

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет

І.А. Арутюнян
Н.О. Данкевич

ЛОГІСТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Навчально-методичний посібник

для здобувачів ступеня вищої освіти магістра
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»

Запоріжжя
2019

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет

І.А. Арутюнян
Н.О. Данкевич

ЛОГІСТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Навчально-методичний посібник

для здобувачів ступеня вищої освіти магістра
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»

Затверджено
Вченою радою ЗНУ
Протокол № ____ від _____ 2019

Запоріжжя
2019

УДК 69: 658.5 (075)

А 868

Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Логістичні аспекти забезпечення будівельних об'єктів: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво». Запоріжжя. ЗНУ, 2019. 153 с.

Навчально-методичний посібник присвячений вирішенню проблем прийняття оптимальних управлінських рішень і планування організаційно-технічного розвитку будівельних організацій на основі об'єднання логістичних та системотехнічних підходів.

Основна ідея полягає у визначенні факторів забезпечення будівельних об'єктів, що впливають на організаційно-технологічні ланцюги будівельного виробництва. В навчально-методичному посібнику аналізується існуючий стан господарюючих суб'єктів галузі та аналізуються можливості об'єднання існуючих методів, моделей щодо розвитку та інтеграції від виробника до споживача будівельного виробництва.

Для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво».

Рецензенти: В.А. Банах – доктор технічних наук, професор, кафедри промислового та цивільного будівництва;

В.І. Анін – доктор економічних наук, професор, кафедри промислового та цивільного будівництва.

Відповідальний за випуск І.А. Арутюнян, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	8
1.1 Проблеми розвитку будівельної галузі та її науково-практичної бази	8
1.2 Сучасні тенденції використання науки логістики в програмах розвитку будівельної галузі та її виробничого кластеру	15
1.3 Сутність та класифікація логістичних систем будівельної логістики	27
1.4 Аналіз моделей формування логістичної системи будівельної логістики	33
1.5 Методологія ефективності функціонування логістичних систем будівельної логістики.....	37
Висновок до розділу.....	39
Контрольні питання	39
Тести	40
2 КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗАСАД БУДІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ.....	43
2.1 Концептуальні аспекти розвитку будівельної галузі на основі логістичної науки	43
2.2 Процес управління виробничим кластером будівельної галузі на засадах будівельної логістики	54
2.3 Будівельна логістика як альтернатива розвитку виробничого кластеру будівельної галузі.....	60
2.4 Системотехнічний підхід до розвитку будівельної логістики.....	65
Висновок до розділу.....	69
Контрольні питання	70
Тести	71
3 МЕТОДОЛОГІЧНА ПЛАТФОРМА БУДІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ	75
3.1 Принципи системності формування виробничого кластеру будівельної логістики	75
3.2 Аналітичний модуль вирішення практичних задач виробничого кластеру на основі будівельної логістики	82

3.3	Системні моделі виробничого кластеру будівельної логістики в розрізі управління матеріальними ресурсними потоками забезпечення будівельного виробництва	86
3.4	Системні моделі виробничого кластеру будівельної логістики «можливості-обмеження-комунікації».....	115
	Висновок до розділу.....	127
	Контрольні питання	128
	Тести	129
4	ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА СТОСОВНО ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ АСПЕКТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	132
4.1	Загальні положення в системі організації матеріально-технічних ресурсів в будівництві з урахуванням підходів будівельної логістики.....	132
4.2	Практичне заняття №1 «Визначення з: будівельними матеріалами для забезпечення відповідних об'єктів будівництва, потенційними постачальниками. Надання пріоритетів».....	133
4.3	Практичне заняття №2 «Вибір постачальників враховуючи альтернативи та критерії за методом Т. Сааті ».....	139
4.4	Практичне заняття №3 «Побудова графічної інтерпретації транспортної мережі виробничого кластеру. Постановка завдання в математичній моделі».....	141
4.5	Практичне заняття №4 «Розв'язання кросворду».....	142
4.6	Практичне заняття № 5 «Розв'язання кросворду».....	144
4.7	Практичне заняття №6 «Розв'язання кросворду».....	145
	Список використаних джерел.....	148

ВСТУП

Сучасна галузь будівництва є фундатором розвитку економічного комплексу держави де основним завданням є пошук оптимального варіанту взаємоузгодженості технології виконання будівельних робіт та організації безпосередньо будівельного процесу, що невід'ємно пов'язано з організацією всіх учасників будівельного ринку.

Усе це свідчить про необхідність більш комплексних досліджень теоретичних основ і практичного застосування дій, направлених на розвиток будівельного виробництва, на збільшення його виробничих можливостей і конкурентоспроможності продукції, а також економічних показників. У зв'язку з цим виникає необхідність вивчення чинників вдосконалення процесу управління організаційно-технічним розвитком.

Передбачено детальний розгляд теоретичних основ поняття організаційно-технічного розвитку, його специфіки в будівельному виробництві, системи показників оцінки рівня організаційно-технічного розвитку. Аналіз сучасних організаційно-технічних проблем і напрямів розвитку інновацій у галузі будівництва і інформаційних технологій вказує на необхідність логістизації будівельного виробництва.

Логістика дозволяє ефективніше використовувати науковий потенціал, і, в подальшому, розвивати інструменти аналізу методів і моделей формування організаційно-технічного розвитку будівельного виробництва.

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

Логістика охоплює як виробництво, так і обмін матеріальними благами (підсистема матеріально-технічного постачання і збуту продукції). Вона націлена на створення і контроль діяльності єдиної системи управління виробництвом і маркетингом, фінансовими і економічними розрахунками, обробкою необхідної інформації.

Чітко виражена продуктивна складова в процесі будівельного виробництва, склад матеріалів на кожній стадії технологічного циклу: облаштування фундаментів, зведення стін, виконання покрівлі, внутрішні роботи, будівництво комунікацій тощо. Тому для кожного етапу будівельного виробництва необхідне прийняття відповідних логістичних рішень.

Важливою складовою частиною пошуку ефективних рішень у системі матеріально-технічного забезпечення є побудова раціональних логістичних ланцюгів впровадження оптимальних обсягів організаційно-технічних заходів.

Впровадження логістичних підходів в управлінні капітальним будівництвом набуло великої актуальності на сучасному етапі розвитку трансформаційної економіки України. Це пов'язано з інтенсифікацією будівельного виробництва, застосуванням нових матеріалів і технологій будівництва, розширенням числа горизонтальних господарських зв'язків між підприємствами будівельного комплексу, наростанням інтенсивності економічних потоків в будівництві і пов'язаних з ними галузях. У цих умовах об'єктивно зростає значення координації на логістичних засадах матеріальних,

інформаційних і фінансових потоків, забезпечення узгодженого у часі і просторі процесів підготовки будівельного виробництва, закупівель, транспортування, постачання і виробничо-технологічної комплектації на об'єктах, що будуються. Конкурентоспроможність будівельного підприємства на ринку значною мірою визначається наявністю і ефективністю функціонування системи логістичного управління капітальним будівництвом, рівнем якості і ефективністю будівельно-монтажних робіт.

Тому вивчення і практичне впровадження методів управління логістичними системами, сприятимуть удосконаленню і підвищенню ефективності роботи будівельних організацій..

Метою викладання навчальної дисципліни «Логістичні аспекти забезпечення будівельних об'єктів» є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з розв'язання проблем, що пов'язані зі своєчасним забезпеченням будівельних об'єктів, враховуючи оптимальні управлінські рішення з планування організаційно-технічного процесу будівництва на основі сучасного інструментарію - логіста.

Розробка інноваційних рішень щодо поліпшення, оптимізації будівельного виробництва є складним завданням для будь-якої будівельної організації. Тому основними **завданнями** вивчення дисципліни «Логістичні аспекти забезпечення будівельних об'єктів» є:

- засвоєння студентами теоретичних підходів та практичних рекомендацій впровадження логістичного підходу, враховуючи гнучкість, альтернативність концепцій логістики, до планування і управління організаційно-виробничими процесами будівельних організацій;

- вироблення системного підходу до вивчення процесів управління логістичними системи функціонування виробничого кластеру будівництва за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення (аналіз стану логістики у будівельній галузі, аналіз виробничих систем, надійні системи матеріального забезпечення, управління запасами, управління дефіцитом, аналіз інформаційних систем, аналіз логістичних витрат);

- засвоєння сутності та теоретичних основ управління інформаційними системами виробничого кластеру будівельної галузі: (аналіз інформаційних даних про підприємства будіндустрії, будівельних організацій, транспортних підприємств, управління інформацією про асортимент матеріально-технічних ресурсів);

- набуття відповідних навичок та вмінь організувати оптимізаційні ланцюги постачань матеріально-технічних ресурсів від постачальника до споживача;

- вироблення практичних навичок з управління постачанням будівельних об'єктів: (надійність системи матеріального забезпечення, аналіз об'ємів запасів, розрахунок параметрів управління запасами, зниження об'єму запасів, розрахунок параметрів управління запасами по позиціях будматеріалів, розробка системи показників ефективності управління запасами);

- вироблення практичних навичок з управління транспортними системами (підприємства будіндустрії - будівельні організації - об'єкти): (вибір

постачальника, зниження транспортних витрат, оптимізація завдання закріплення заводів будіндустрії за будівельними об'єктами).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- методичні підходи до вивчення теорії логістики;
- основні тенденції розвитку логістики в будівельній галузі;
- системні підходи до питань управління рухом матеріальних ресурсів в процесі забезпечення будівельного виробництва;
- методи управління міжсистемними зв'язками підприємств виробничого кластеру;
- теорію компромісів між учасниками виробничого кластеру,
- методи організаційних процесів отримання оптимальних результатів управління виробничою діяльністю будівельних організацій.

уміти:

- проводити зв'язок між підприємствами виробничої ланки, будівельного комплексу, і будівельними організаціями, за рахунок управління матеріальними, та супроводжуючи їх, інформаційними потоками;
- використовувати можливості логістичної системи для забезпечення будівельних об'єктів, у розрізі необхідного обсягу матеріально-технічних ресурсів, за доступними цінами;
- застосовувати логістичні підходи для постачання будівельних ресурсів на будівництво (будівельні об'єкти), застосовуючи концепцію "Точно в строк";
- створити будівельній організації усі умови, щоб витрати часу на комплектацію будівельними матеріалами будівництва були мінімальними і, по можливості, не заважали її основній роботі.

Міждисциплінарні зв'язки.

Курс «Логістичні аспекти забезпечення будівельних об'єктів» є загальною інженерною дисципліною з підготовки магістрів за освітньо-професійною програмою «Промислове і цивільне будівництво» і базується на знаннях, отриманих при вивченні курсів: «Економіка будівництва», «Економічна діяльність будівельних організацій», «Організація і планування будівельного виробництва», «Технологія будівельного виробництва», «Технологія та організація будівництва (управління, планування та організація)», «Зведення і монтаж будівель та споруд», «Сучасні будівельні матеріали», «Будівельна техніка і транспорт».

1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

1.1 Проблеми розвитку будівельної галузі та її науково-практичної бази

На сьогодні від ефективного розвитку будівельної галузі залежить будівництво житлових будинків, реконструкція житлових фондів, будівництво промислових підприємств, транспортних об'єктів, лікарень, шкіл, торгових центрів і тому подібне. Будівельна галузь не може ефективно розвиватися і функціонувати без матеріально-технічної бази. Матеріально-технічної база (МТБ) дає можливість росту виробництва в будівельній галузі України.

Матеріально-технічна база або виробнича база будівництва – це система підприємств і господарств будівельних організацій, галузей промисловості і транспорту, обслуговуючих будівництво.

Матеріально-технічна база – це сукупність галузей матеріального виробництва, які забезпечують капітальне будівництво. До складу матеріально-технічної бази входять такі галузі матеріального виробництва: будівництво, промисловість будівельних матеріалів, виробництво будівельних конструкцій і деталей тощо.

Матеріально-технічна база – це складна міжгалузева система, кожна з галузей якої є сукупністю підприємств і організацій, які виробляють будівельні матеріали, конструкції, деталі, вироби і здійснюють виробниче, культурно-побутове, житлове і інші види будівництва.

Тому, необхідно констатувати, що в умовах сьогодення та у відповідності до інноваційних зрушень та науково-практичних особливостей розвитку будівельної галузі пропонуємо сукупність визначених елементів, процесів, ресурсів та всіх супутніх елементів визначити як систему «виробничий кластер».

Перехід до ринкових стосунків супроводжується змінами, як в самих будівельних системах, так і в середовищі їх функціонування. Соціально-економічні зміни, які відбулися, є причиною різкого росту невизначеності зовнішнього оточення для будівництва.

Минуле десятиліття було важким періодом в історії будівельної галузі, а саме підприємств по виробництву будівельних матеріалів та будівельних організацій.

Різкий сплеск ринкового попиту на початку XXI століття при дефіциті будівельних матеріалів, що історично склався, в основному для індивідуального споживання населенням країни, потім інтенсивне падіння попиту і обсягів виробництва переважної більшості вітчизняних будівельних матеріалів, істотна експансія імпорتنих будівельних матеріалів - такий етап реального існування однієї з найважливіших галузей промисловості матеріально-технічної бази.

Стихийне інтенсивне руйнування одночасно і з низу, і з державних верхів системи централізованого управління промисловістю будівельних матеріалів і самостійний вихід підприємств на ринок дефіциту, ейфорія уявної свободи, висока міра прибутковості і великий нетрудовий грошовий потік при слабкості вітчизняної нормативно-технічної документації на якість будівельних матеріалів стали головними причинами розвалу найважливішої вітчизняної галузі промисловості.

Низький технологічний рівень виробництва більшості будівельних матеріалів при потуранні широко розрекламованої показної системи боротьби за якість випускаючої продукції, при одночасному настрої усієї економіки країни на кількісні показники привів до того, що вітчизняний ринок, при курсі гривни і долара, що не сприятливо склався, дозволив якіснішим імпортним товарам практично витіснити з ринку продукцію вітчизняного виробництва. Низькоякісні окремі види продукції промисловості будівельних матеріалів виявилися нікому не потрібними. Підприємства, що їх виробляли практично припинили своє існування і тільки крайня нужда споживачів підтримує ледве жевріючу діяльність цих виробництв.

Структурна перебудова в області житлового будівництва із-за слабкого уявлення про потреби і можливості населення, що практично зенацька захопила усі органи місцевого управління будівельним виробництвом, привела до фактичного розвалу структури виробничого кластеру і до закриття багатьох виробництв, консервації численних початих будівництвом об'єктів промисловості будівельних матеріалів.

Науково-технічна база перетворилася на мережу малих приватних підприємств, що перебиваються разовими, іноді чисто випадковими замовленнями, а виробничі приміщення перетворилися на додатковий прибуток від здачі їх в оренду.

Дослідно-конструкторські роботи практично припинилися, а що була, роками створювана дослідно-конструкторська документація, навіть не потрапивши в оцінні баланси приватизаційного процесу, перетворилася на брухт і у кращому разі розбрелася по руках окремих осіб, стала предметом купівлі – продажі.

Промисловість будівельних матеріалів входить в нове століття без чітко вираженої бази, на якій повинен здійснюватися її розвиток. Немає ясності про перспективність технологій і устаткування, упевненість в життєдіяльності машинобудівної бази, здатної виставити конкурентне устаткування зарубіжному. Закупівля зразків зарубіжного устаткування, вітчизняних, що не мають, конкурентоздатних аналогів, державою обкладається таким податком на додану вартість і таким митним збором, що окупність продукції, що складається, не дозволяє притягнути кредитні джерела для фінансування.

Ринок заповнюють зарубіжні матеріали, технологій і устаткування, використання яких в розвинених зарубіжних країнах заборонене з тих або інших причин.

Аналіз положення, що склалося, в основних галузях промисловості будівельних матеріалів свідчить, що введення приватної і змішаної власності привело до роздробленості підприємств.

Складно зараз стверджено сказати, чого в цьому більше - позитивного або негативного, але абсолютно очевидно: негативний вплив роздробленості підприємств позначається на технічному рівні їх обслуговування, а поява маси випадкових людей в галузі, їх часто прагматичний підхід до технології і експлуатації устаткування, вичавлювання з підприємства за всяку ціну великих прибутків привели до падіння технічного рівня виробництва.

Це передусім результат, заснований на бажанні кожного невеликого підприємства відокремитися і почувати себе хазяїном положення, що яскраво характеризувало почато ХХІ століття, це і результат появи величезної мережі посередницьких підприємств, це і просто величезна мережа структур, що перекупують, поставляють і впроваджують будівельні матеріали. Благо будівельні матеріали в більшості своїй мали попит, що породило величезну кількість магазинів, складів, баз, майданчиків і просто місць купівлі-продажу будівельних матеріалів. По кількості їх вони могли поступитися лише інтенсивнішому зростанню кількості точок з продажу продовольчих товарів, запасних частин до автомобілів і бензозаправних станцій.

Проте усе це разом узятє затвердило промисловість будівельних матеріалів, з одного боку, як дуже популярну галузь, що обіцяє непогане джерело добробуту масовому приватному підприємцеві, що заповнив ринок, а з іншого боку, привело до технічно безконтрольної політики торгівлі усім, що підвернеться під руку, і явно заважало виробникам продукції займатися її вдосконаленням.

Дефолт 2008-2009 року негативно позначився на діяльності вітчизняної промисловості підприємств виробничого кластеру будівельної галузі, збільшилося ввезення і використання імпорتنих товарів.

Але з 2012 року була спроба пожвавлення, яка на якийсь час дозволила збільшити споживання вітчизняних товарів, потім 2014 рік (бойові дії) складне становище в Україні рівень обсягів виробництва майже на нулю. І тільки в кінці 2015 року стабілізувалася діяльність окремих галузей промисловості. Попит стимулював стрибок на вітчизняні будівельні матеріали.

Усі ми є свідками структурних змін, що відбуваються в нашій країні, які вимагають ефективного управління на всіх рівнях. До них належать:

- реформування будівельної галузі та її виробничого кластеру;
- зміна галузевої структури виробництва в результаті її пристосування до нової структури попиту і виникнення маси дрібних підприємств;
- зміна умов зовнішньоекономічної діяльності у поєднанні із складним інвестиційним кліматом і обмеженими ресурсами.

Необхідно почати переглядати і прораховувати тенденції активізації програм розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на найближче майбутнє.

У країнах СНД проявилися нові організаційні тенденції на базі логістики, яка ґрунтується на принципах організації, управління, планування, пов'язані з

прагненням підприємств утворити вузькопрофільні об'єднання, некомерційні організації, холдинги і логістичні структури.

Почин цей не новий. Воно широко поширене в багатьох країнах Європи, Азії, Америки, і керівники наших окремих галузей промисловості будівельних матеріалів детально вивчають цей досвід.

Це позитивне явище дозволяє:

- забезпечити цілеспрямовану роботу пов'язану з організацією і управлінням матеріальних потоків, які відповідають новим технологічним і виробничим процесам;

- удосконалювати нормативно-технічну документацію, спрямовану на створення конкурентоздатної продукції, за рахунок формування логістичних інформаційних систем;

- вести цілеспрямовану підготовку робочих і інженерно-технічних кадрів за рахунок управління потоками трудових ресурсів;

- забезпечити спільними зусиллями захист своїх інтересів в державних органах, на основі організації і управління досконалих макрологістичних систем;

- налагодити строгий контроль за кон'юнктурою потреб споживчого ринку на основі організації і управління досконалих макрологістичних систем;

- зосередити фінансові кошти на рішенні найбільш гострих галузевих проблем, на основі управління фінансовими потоками.

Чимале значення має забезпечення споживача матеріалами, виробництво яких розташоване на значній відстані від споживача і доставка порою малої партії, яка потрібна для задуманого об'єкту, перевищуватиме вартість самого товару. Існуюча планова система розміщення будівництва підприємств промисловості будівельних матеріалів в главу кута ставила наявність будівельної бази, близькість транспортних засобів і енергетичного господарства, велику потужність виробництва при мінімальних інвестиціях.

Промисловість будівельних матеріалів повинна розвиватися в міцній ув'язці з рішенням регіональних проблем в галузі будівництва.

Проблема розвитку виробничого кластеру тісно переплітається з розвитком продуктивних сил, які отримали відображення в організації будівельного виробництва.

Багато територіальних і практичних проблем розміщення бази виробництва досліджені недостатньо. Тому для вирішення проблеми розвитку виробничого кластеру потрібен гнучкий механізм моделювання процесів оптимізації потоків ресурсного забезпечення, що відображає різноманіття зв'язків між постачальниками сировини - транспортними умовами - виробництвом - вартістю.

Виробничий кластер включає в себе виробничу систему у вигляді зв'язків між її учасниками (будівельні організації - заводи будіндустрії) (рис. 1.1). Для ефективного відтворення цих систем враховується організація і управління матеріальними та супроводжуваними їх інформаційними потоками.

Для розвитку виробничого кластеру будівництва в сучасних умовах потрібний новий інструментарій, який дозволяє комплекс проблем (завдань) організувати у вигляді системи з урахуванням міжсистемних зв'язків і знайти оптимальне рішення для цієї системи.

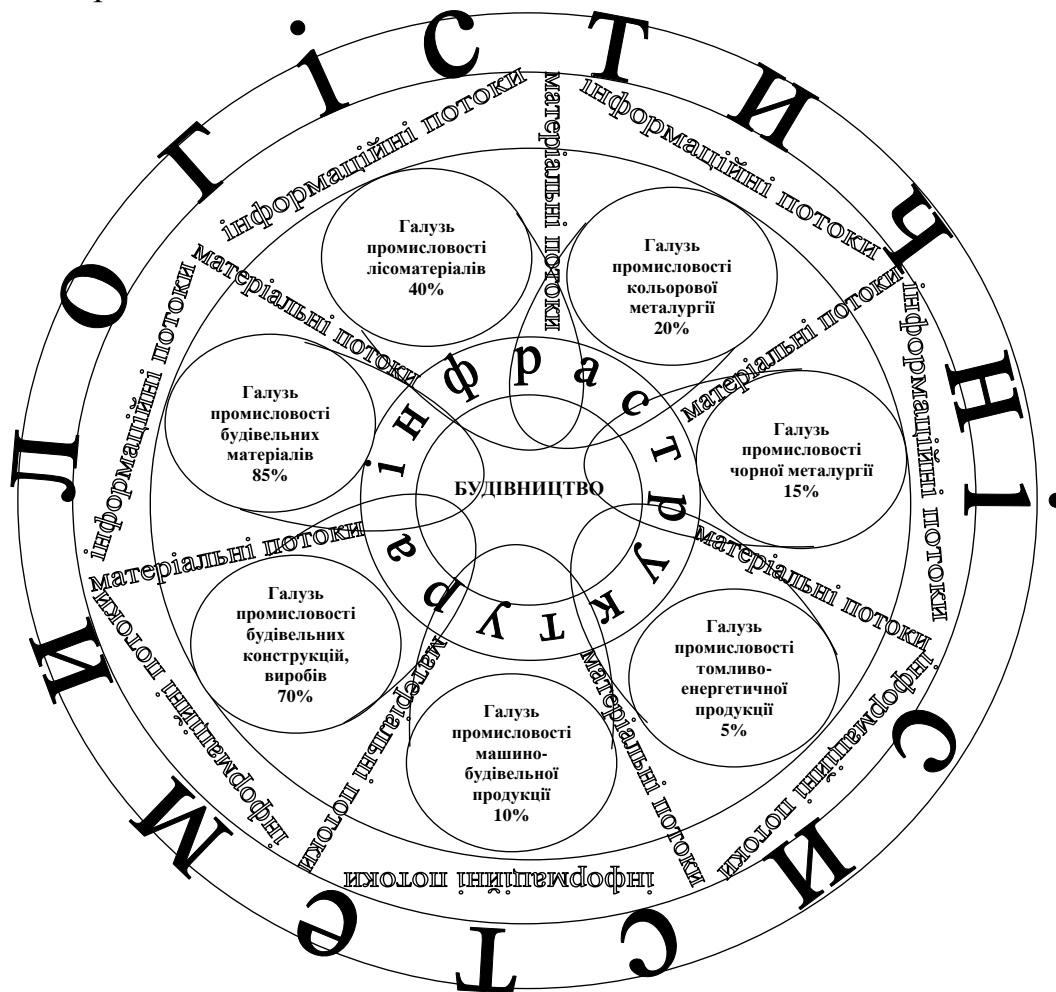


Рисунок 1.1 – Схема функціонування виробничого кластеру на засадах логістики з урахуванням міжсистемних зв'язків

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, а також підприємствам, які відносяться до виробничого кластеру будівельної галузі.

Логістика зіграє дуже серйозну і важливу роль в цілому розвитку виробничого кластеру 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.

Основні завдання логістизації виробничого кластеру будівельної галузі дозволяють:

- провести зв'язок між виробництвом і будівельними організаціями, за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення;

- забезпечення можливості будь-кому, навіть найвишуканішому забудовникові придбати усі необхідні матеріали, навіть з виготовленням окремих видів виробі і матеріалів по індивідуальних замовленнях, причому за доступними цінами;

- допомогти клієнтові доставити товар на будівництво застосовуючи концепцію "Точно в строк";

- створити клієнтові усі умови, щоб витрати його часу на комплектацію будівельними матеріалами будівництва були мінімальними і, по можливості, не заважали його основній роботі.

Тому ми входимо в новий період, в період логістизації будівництва.

Логістична система - це система професійної дії виробничого кластеру будівельної галузі, формування нових основ взаємин між галузями, враховуючи міжсистемні зв'язки, для обслуговування будівництва.

Впровадження логістичних методів управління є актуальним і для українських підприємств, особливо підприємств, які відносяться до забезпечення будівельного виробництва, одним словом це функціонування виробничого кластеру будівельної галузі.

Соціально-економічні перетворення стали причиною різкого зростання невизначеності зовнішнього середовища для будівництва.

Програми розвитку виробничого кластеру пов'язані по ресурсам, виконавцям і термінам виконання науково-дослідних, проектних, виробничих, соціально-економічних, організаційно-технічних, логістичних і інших програм, що забезпечують ефективне рішення цільових завдань.

Необхідність організації та регулювання матеріально-технічними та трудовими ресурсами за допомогою сучасних методів і технології управління для досягнення відповідного рівня розв'язування поставлених завдань, високої якості продукції, що пов'язано з вимогами до термінів їх здійснення, якості виконуваних робіт.

Зараз дуже важливо уміти аналізувати будь-які управлінські та організаційно-економічні проблеми з позицій системного аналізу і широкого використання ЕОМ, раціонально використовувати наявні матеріально-технічні, трудові і фінансові ресурси-потоки з урахуванням міжсистемних зв'язків.

У нових ринкових умовах наступив інший час - час високої оцінки знань і необхідної інформації. Знання і необхідна інформація цінуються високо. Особливо високо цінуються знання і досвід в області організації, управління і економіки будівництва. У житті перемагає той, хто володіє цими знаннями, а також досвідом застосування їх в організації виробництва.

Це призводить до вивчення актуальної на сьогодні науки логістика. З точки зору логістики програми – це аналіз параметрів, що впливають на

ефективність роботи логістичного комплексу і розрахунок найбільш вигідних схем і алгоритмів подальшої роботи організації.

Метою активізації програми виробничого кластеру будівельної галузі є створення ефективно надійної логістичної системи, за допомогою якої реалізуються завдання поставлені перед організаціями.

Загальні цілі (етапів програм активізації розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на логістичних засадах):

- підвищення ефективності управління виробничим кластером будівництва за рахунок розробки і впровадження ефективної логістичної системи;
- управління запасами виробничих систем;
- управління розмірами (об'ємами) дефіцитам при будівництві об'єктів;
- зниження логістичних витрат, які враховуються у виробничу собівартість БМР;
- зниження транспортних витрат;
- перекваліфікація персоналу (розробка відділу по логістиці);
- побудова доквілля логістичної системи, що легко адаптується до змін;
- формування інформаційної бази (системи) виробничого кластеру.

Основні завдання (етапи активізації програм розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на логістичних принципах):

1. Управління формуванням логістичної системи функціонування виробничого кластеру будівництва за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення (аналіз стану логістики у будівельній галузі, аналіз виробничих систем, надійні системи матеріального забезпечення, управління запасами, управління дефіцитом, аналіз інформаційних систем, аналіз логістичних витрат).
2. Оптимізація ланцюга постачань матеріально-технічних ресурсів від постачальника до споживача, управління ланцюгами постачань.
3. Управління транспортними системами (підприємства будіндустрії - будівельні організації, об'єкти): (вибір постачальника, зниження транспортних витрат, оптимізація завдання закріплення заводів будіндустрії за будівельними об'єктами).
4. Управління постачанням будівельних об'єктів: (надійність системи матеріального забезпечення, аналіз об'ємів запасів, розрахунок параметрів управління запасами, зниження об'єму запасів, розрахунок параметрів управління запасами по позиціях будматеріалів, розробка системи показників ефективності управління запасами).
5. Управління дефіцитом будівельних матеріалів (ресурсів): (аналіз наявності матеріалів, зниження об'єму дефіциту, аналіз пріоритету будівельного об'єкту, розрахунок параметрів управління дефіцитам по позиціях номенклатури).
6. Управління інформаційними системами виробничого кластеру будівельної галузі: (аналіз інформаційних даних про підприємства будіндустрії, будівельних організацій, транспортних підприємств,

управління інформацією про асортимент матеріально-технічних ресурсів).

1.2 Сучасні тенденції використання науки логістики в програмах розвитку будівельної галузі та її виробничого кластеру

Серед багатьох проблем, виникнення яких обумовлено переходом до ринкового саморегулювання, однією з найбільш важливих є проблема розвитку виробничого кластеру будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення на основі управління формуванням логістичних систем. За роки реформ будівельна галузь стала однією з багатьох, що динамічно розвиваються серед інших галузей держави. Проте, за цей період відбулася дезінтеграція господарських зв'язків між всіма учасниками виробничого кластеру будівельної галузі, тобто відсутність надійної системи матеріального забезпечення, скорочення кількості будівельно-монтажних організацій які володіють необхідним організаційним і ресурсним потенціалом, погіршилися умови виробничо-технологічної комплектації об'єктів в результаті певної примітивізації відносин між підприємствами будіндустрії, посередниками, субпідрядниками, підрядними структурами, низький рівень централізованого постачання на будівництво.

Для успішного функціонування на ринку будь-яке підприємство або організація повинні володіти правилами поведінки на ринку, знати основні закони підприємницької діяльності й уміти пристосуватися до можливих змін ринкових умов. Для знаходження шляхів оптимального рішення цих питань одним з основних інструментів є логістика.

Діяльність вітчизняних будівельних організацій в сучасних умовах ринкової трансформації характеризується складністю і динамічністю. Це диктує про необхідність взяти на озброєння раціональні методи управління підприємствами будіндустрії та будівельними організаціями на принципах логістичного управління як дієвого інструментарію, який здатний забезпечити успішне вирішення найбільш суттєвих проблем за рахунок надійного взаємозв'язку із зовнішнім середовищем, оптимального функціонування елементів системи в межах матеріальних та виробничих сторін діяльності будівельних організацій (рис. 1.2).

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



Рисунок 1.2 – Управління логістичними системами в програмах розвитку виробничого кластеру будівництва

Дослідження поняття «логістика» зроблено в багатьох наукових працях, де трактування логістики дещо відрізняються від зарубіжного та вітчизняного. Спробою синтезувати всю різноманітність уявлень про логістику стали рекомендації Першого Європейського конгресу (1974 р.) з питань матеріальних потоків, де вважали, що логістика – це вчення про системне планування, управління і контроль матеріальних потоків, потоків енергетичних, інформаційних, а також потоків пасажирів. Такий підхід істотно розширює межі використання логістики, що в цілому відповідає достатньо поширеному серед вітчизняних фахівців уявленню про логістику як науку і практику управління потоковими системами.

Визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими і фахівцями представлено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими і фахівцями

Наукова школа	Автор	Визначення
Інститут світової економіки і міжнародних відносин РАН	Федоров Л.С. д-р екон. наук, проф.	Логістика – вдосконалення управління рухом матеріальних потоків від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції і пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків на основі системного підходу і економічних компромісів з метою досягнення ефекту синергії. Логістика – форма оптимізації ринкових зв'язків, гармонізація інтересів всіх учасників ланцюга руху товару
Казанський державний технічний університет(КАІ)	Тунаков А.П.,- д-р техн. наук, проф.	Логістика – наука про управління матеріальними, інформаційними і фінансовими потоками
Санкт-петербурзький державний університет економіки і фінансів	Семененко А.І. д-р екон. наук, проф.	Логістика – новий напрям науково-практичної діяльності, цільовою функцією якого є кризна організаційно-аналітична оптимізація економічних поточкових процесів
Державний університет управління	Анікін Б.А. д-р екон. наук, проф.	Логістика – наука про управління поточковими процесами в економіці
Московський державний технічний університет ім. Н.Е. Баумана	Колобов А.А. д-р техн. наук, проф.; Омельченко І.Н. д-р техн. наук, проф.	Логістика – наука про планування, управління і контроль за рухом матеріальних і інформаційних потоків в будь-яких системах
Московський державний автомобільно-дорожній інститут(технічний університет)	Міротін Л.Б. д-р техн. наук, проф.; Ташбаєв І.Е., канд. техн. наук, доц.	Логістика – наука про організацію спільної діяльності менеджерів різних підрозділів підприємства, а також групи підприємств з ефективного просування продукції по ланцюгу закупівлі сировини - виробництва - збуту - розподілу на основі інтеграції і координації операцій, процедур і функцій, що виконуються в рамках даного процесу з метою мінімізації загальних витрат ресурсів
Державний університет — Вища школа економіки	Сергєєв В.І. д-р екон. наук, проф.; Стерлігова А.Н., канд. техн. наук, доц.	Логістика – наука про управління і оптимізацію матеріальних і супутніх з ними потоків (інформаційних, фінансових, сервісних і ін.) в мікро- макро- економічних системах Логістика – управління матеріальними потоками, потоками послуг і пов'язаними з ними інформаційними і фінансовими потоками в логістичній системі для досягнення поставлених перед нею цілей

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

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

Дослідивши визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими-фахівцями (табл.1.1) більш за все з нашого погляду гармонує термін «Логістика» – наука про організацію, планування, управління і контроль за рухом матеріальних і супроводжуваних їх інформаційних, фінансових потоків на основі системного підходу в будь-яких логістичних системах.

Тому взяв за основу термін «Логістика» ми розробили своє бачення на вживання нового поняття «Будівельна логістика», що відповідає науковим основам розвитку виробничого кластеру будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення.

Будівельна логістика – це відокремлено-трансформаційна система управління в будівництві, що складається з складних організаційно-структурованих виробничих підсистем (елементів цілісної системи), та дозволяє ефективно взаємоув'язати сутність виробничого кластеру, його аналітичні можливості та інформаційні моделі в умовах нестійкого ринку за рахунок спеціалізованого науково-практичного інструментарію.

Тому будівельна логістика є сучасним механізмом, який визначає шляхи оновлення методів організації та управління з забезпечення підприємств виробничого кластеру, що здатний успішно вирішувати найбільш суттєві проблеми за рахунок надійного взаємозв'язку із зовнішнім середовищем, оптимального функціонування матеріальних та виробничих сторін діяльності будівельних організацій і підприємств будіндустрії.

За експертними оцінками вчених і фахівців, широке застосування методів логістичного управління в будівельній логістики дозволить: скоротити час руху сировини і матеріалів у виробничому циклі і сфері споживання приблизно на 25 - 30%; понизити рівень запасів продукції у споживачів на 30 - 50%; забезпечити комплексний облік всіх витрат в матеріальних потоках; підвищити рівень обслуговування споживачів; скоротити дефіцит товарів і послуг.

Можливості будівельної логістики локалізуються в основній ланці діяльності учасників виробничого кластеру будівельної галузі і розглядаються як комплекс елементів на мікрорівні (мікрологістична система) під впливом макроекономічних процесів (макрологістична система).

Макрологістична система – це система управління матеріальними потоками-ресурсами, що охоплює підприємства й організації промисловості, посередницькі і транспортні підприємства, організації, які можна віднести до будіндустрії.

Мікрологістична система займається комплексом питань з управління матеріальними та інформаційними потоками, ґрунтуючись на інтересах окремого підприємства.

У випадку поживлення інвестиційної діяльності підприємств будіндустрії та будівельних організацій виникає потреба в будівельній логістиці в межах програми розвитку виробничого кластеру будівельної галузі.

З метою покращення результатів господарської діяльності підприємств виробничого кластеру будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення варто орієнтуватися на використанні будівельної логістики, яка загалом базується на засадах теорії організації, управління і практики, що сприяє побудові надійної логістичної системи виробничого кластеру з урахуванням міжсистемних зв'язків на макро- та мікрорівнях.

Акцентуючи увагу на використанні будівельної логістики, ми здатні вирішувати не тільки проблеми макрологістики (рис.1.3), а також питання мікрологістики, тобто логістизації потоків на рівні будівельної фірми (рис. 1.4) з переходом до розробки моделі ресурсних потоків (рис. 1.5) та моделі трансформації запасів і резервів будівельної фірми (рис. 1.6), що сприяють активізації розвитку виробничого кластеру будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення.

Дослідивши зміни пріоритетів в управлінні виробничого кластеру будівельної галузі які можливо представити структурою виробничого циклу, що склалася за останні роки, а саме процес виробництва займає лише 2% загального виробничо-комерційного циклу, а 98% часу доводяться на різні види переміщень сировини, матеріалів, готової продукції, фінансів, інформації і так далі все це потребує впровадження новітнього інструментарію у вигляді будівельної логістики, якій відповідає організації оптимального руху матеріальних, інформаційних потоків.

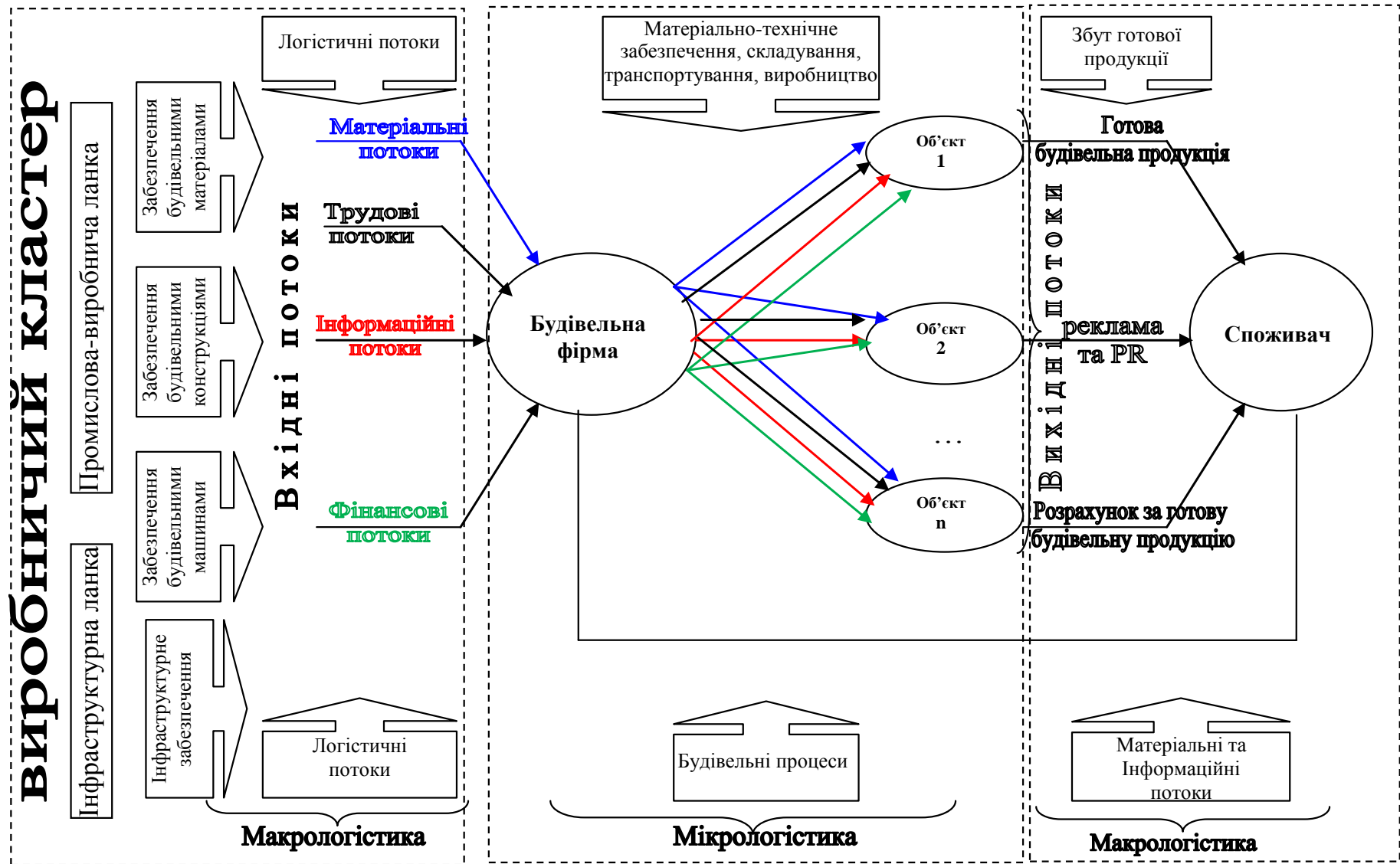


Рисунок 1.3 – Схема будівельної логістики виробничого кластеру будівельної галузі

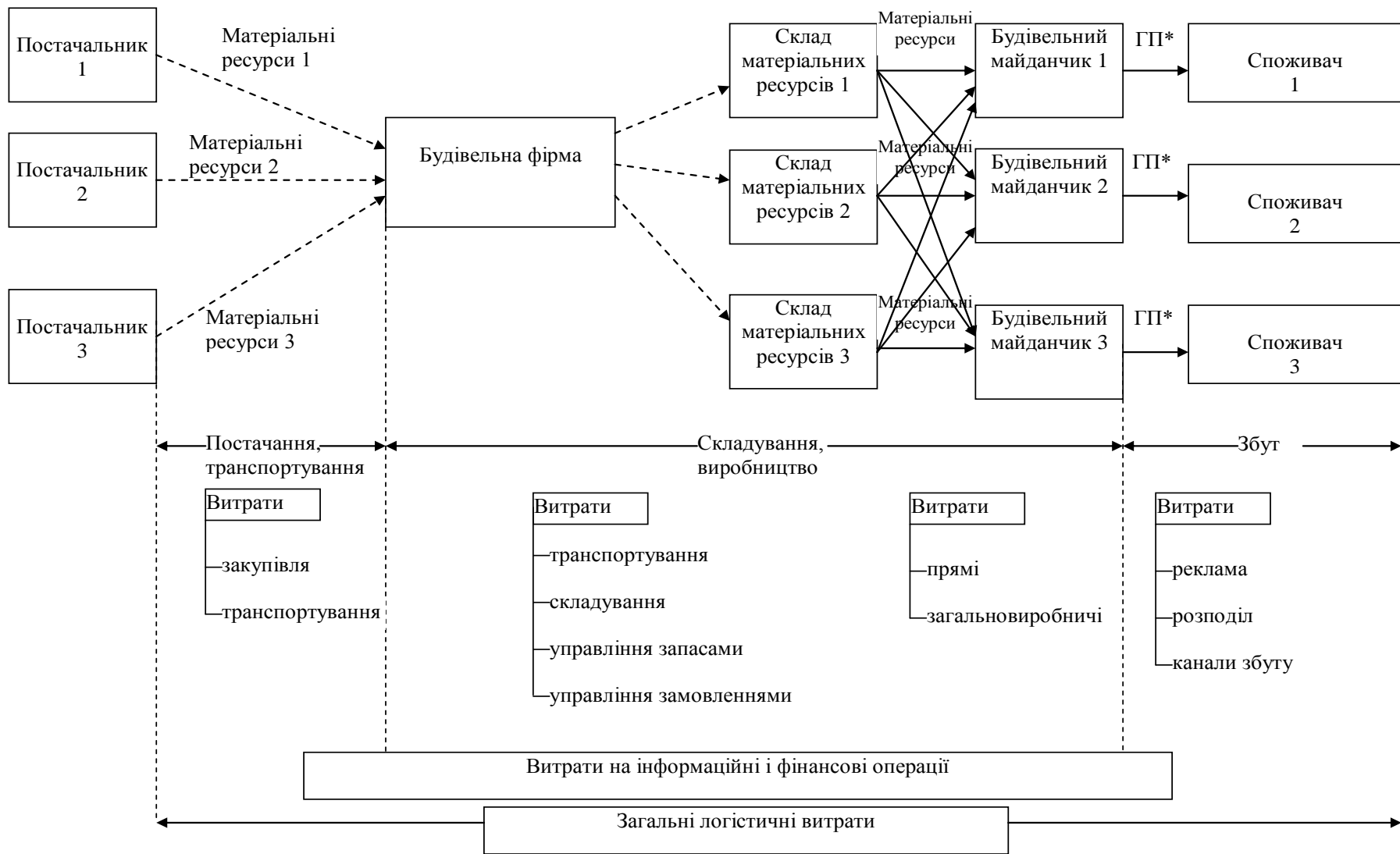
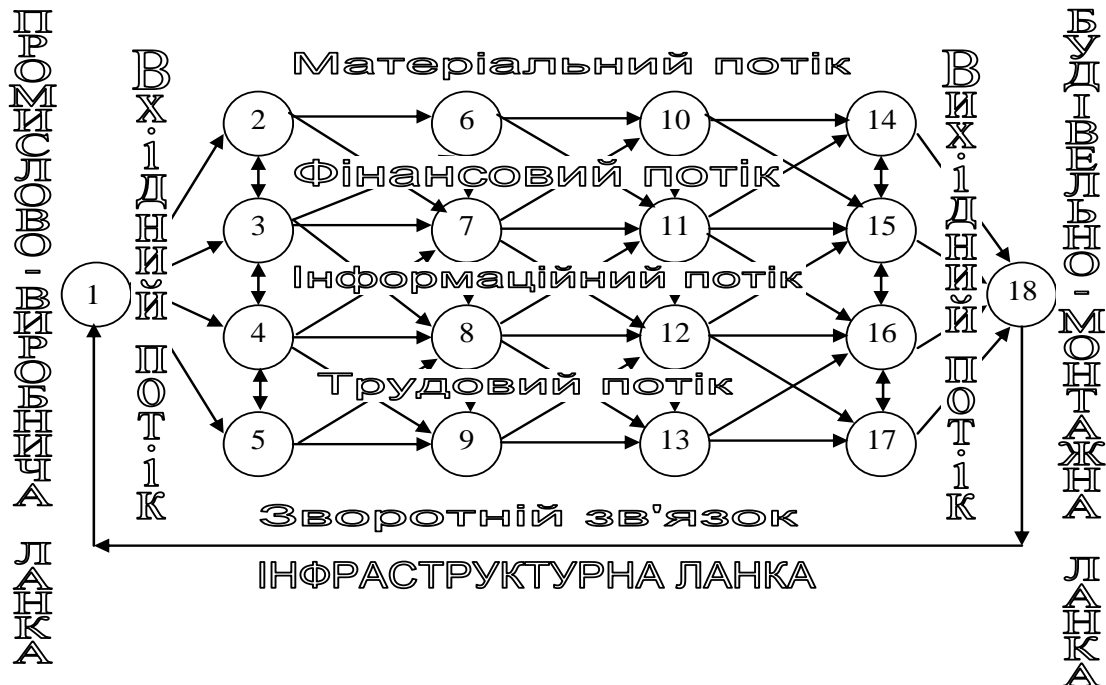


Рисунок 1.4 – Узагальнена система будівельної організації на засадах будівельної логістики ГП* – готова продукція.

Активізація розвитку виробничого кластеру будівельної галузі можна представити як систему взаємопов'язаних і взаємообумовлених потоків будівельної логістики (міжсистемні зв'язки між учасниками виробничого кластеру: підприємства-виробники-постачальники – транспортні організації – комплектувальні організації – будівельні організації-споживачі) (рис. 1.5).



Промислово-виробничої ланки виробничого кластеру: 1 - вхідний потік; 2 - потік матеріальних ресурсів; 3 - потік фінансових ресурсів; 4 - потік інформації; 5 - потік трудових ресурсів; 6 - закупівля матеріально-технічних ресурсів і виробничо-технологічна комплектація будівництва. Будівельно-монтажна ланка будівельного комплексу: 7 - оплата матеріальних, трудових і інформаційних ресурсів; 8 - проектно-кошторисна документація; 9 - набір і підготовка кадрів; 10 - транспортування, зберігання, складська переробка і виробниче споживання матеріальних ресурсів; 11 - оплата будівельно-монтажних і субпідрядних робіт; 12 - оперативне-календарне планування будівництва; 13 - організація трудових процесів; 14 - збут готової будівельної продукції; 15 - розрахунки за готову будівельну продукцію. Інфраструктурна ланка будівельного комплексу 16 - реклама та інші інформаційно-комерційні комунікації; 17 – підготовка та перепідготовка трудових ресурсів і мотивація працівників; 18 - вихідні потоки.

Рисунок 1.5 – Модель потоків виробничого кластеру будівельної галузі

Для будівельної логістики необхідно більш детально з'ясувати сутність потоків відштовхуючись від досліджень вже існуючих наукових праць вітчизняних та зарубіжних фахівців.

Достатньо поширеним серед вчених і практиків в галузі логістики є уявлення, що потік це «... сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле і що існує як процес, що відбувається безперервно на деякому тимчасовому інтервалі...» .

На думку таких вчених, як Стаханова В.Н., Івакіна Є.К., Жаворонкова Є.П., Смирчанського А.В. логістизація в першу чергу виявляється в оптимізації і раціоналізації економічних потоків, під якими розуміють взаємопов'язані і взаємообумовлені процеси руху ресурсів для досягнення соціально-економічних, суспільно-політичних та соціальних цілей.

У роботах Стаханов В.Н., Івакін Є.К. та Денисенка М.П., Левковця П.Р. переважно оперують потоками відповідно до призначення в реалізації засновницьких функцій та розділяють їх на: матеріальний, фінансовий, інформаційний і трудовий.

У роботах Тридіда О.М. «Потік – це сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле. Матеріальний потік – це матеріальні ресурси, незавершена продукція, готова продукція, що знаходиться у стані руху і до яких застосовуються логістичні операції, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: навантаження, перевезення, розвантаження, сортування тощо» [85].

На основі вище розглянутих висловлювань фахівців під матеріальним потоком будівельної логістики ми розуміємо рух матеріальних ресурсів виробничого кластеру для забезпечення регульованого, будівельною фірмою, виробництва БМР відповідно стадії та технології. Відповідно фінансовим потоком є вся різноманітність руху фінансових ресурсів та супроводжуючої документації. Інформаційний потік – рух інформації. Трудовий потік – рух трудових ресурсів, також регульованих будівельною фірмою.

Детальніше дослідимо організацію та управління матеріальних та супроводжуваних їх інформаційних, фінансових та трудових потоків будівельної логістики.

Організація та управління матеріального потоку будівельної логістики відбувається згідно стадій виробничого і господарського циклів будівельної продукції:

- закупівлю матеріально-технічних ресурсів;
- виробничо-технологічну комплектацію будівництва;
- основні, допоміжні і обслуговуючі матеріальні потоки будівельного виробництва;
- збут готової будівельної продукції;
- вантажопотоки товарно-матеріальних цінностей.

Фінансові потоки будівельної логістики за формою платежів та розрахунків розрізняються:

- інвестиційні ресурси, які супроводжують на всіх стадіях руху матеріальних потоків, фінансування і кредитування будівництва;
- при закупівлях матеріально-технічних ресурсів;
- при розрахунках з субпідрядниками і працівниками;
- за готову будівельну продукцію;
- за розрахунки з бюджетом, кредиторами, інвесторами, засновниками і так далі.

Інформаційні потоки слід виділяти за основними стадіями виробничого кластеру будівельної галузі. Вони супроводжують:

- планування та організація руху інформаційних потоків;

- інформаційне забезпечення будівельної, промислово-виробничої та інфраструктурної ланок;
- інформаційне забезпечення просування готової будівельної продукції на ринок.

Що стосується потоків трудових ресурсів, то вони повністю інтегруються у потік товарно-матеріальних цінностей, оскільки фізична організація потоків будівельної фірми не обходиться без участі працівників. Тому потоки трудових ресурсів за ступенем участі у виробництві будівельної продукції можна розрізняти:

- трудові потоки в основному будівельному виробництві;
- потоки трудовитрат в допоміжних і обслуговуючих процесах.

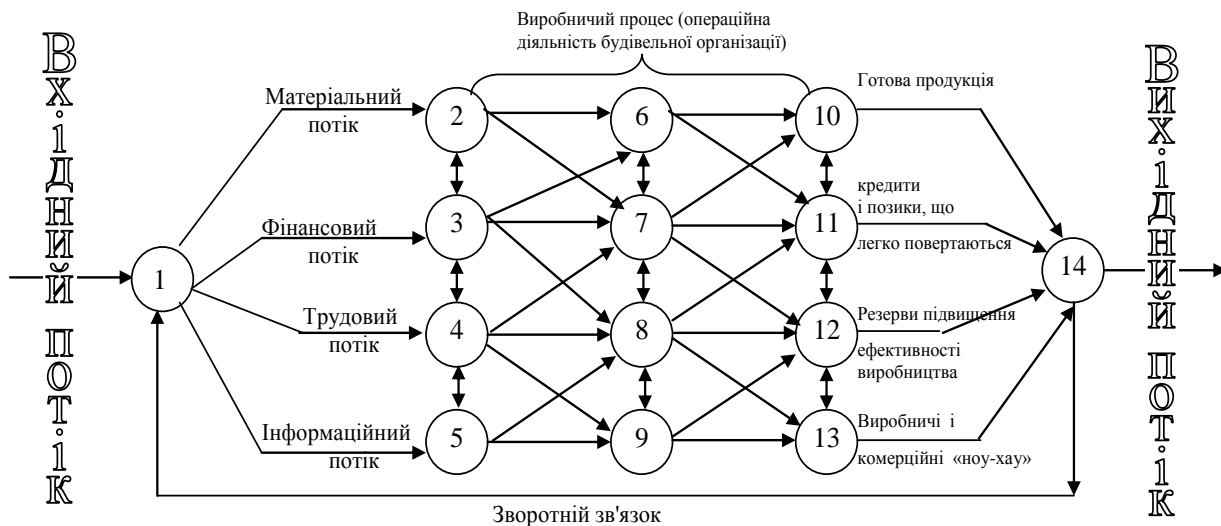
Управління рухом матеріальних потоків будівельної логістики відповідає програмам розвитку виробничих систем будівельної галузі, що обумовлює оптимізацією потоків ресурсного забезпечення враховуючи також формування запасів і резервів будівельної фірми.

У сукупності запасів виділяються:

- виробничі запаси: основні матеріали, конструкції, деталі, комплектуючі вироби, допоміжні матеріали призначені для подальшого будівельного виробництва;
- запаси (залишки) незавершеного виробництва (будівництва), тобто матеріальні цінності, що знаходяться на різних стадіях виробничого або технологічного циклу;
- запаси готової продукції, тобто готова будівельна продукція, не реалізована покупцям (замовникам). Серед резервів можна вказати на фінансові резерви, резерви виробничих потужностей і накопиченої інформації.

Проаналізувавши управління рухом потоків будівельної логістики у вигляді формування резервів будівельної фірми з достатнім ступенем коректності можна стверджувати, що виробничо-господарська діяльність будівельної фірми є одним із процесів програми розвитку виробничого кластеру у вигляді переходу потоків з одного стану запасів і резервів в інший, враховуючи можливості підприємств виробничого кластеру будівництва з урахуванням оптимального матеріального забезпечення запасів та резервів будівельної фірми.

Модель ресурсних потоків будівельної логістики (рис. 1.5) можна розглянути у вигляді трансформування в принципову модель запасів і резервів для виробничого процесу будівельної фірми (рис. 1.6).



1 - вхідний потік будівельної фірми (матеріальний, фінансовий, інформаційний, трудовий); 2-13 відбувається виробничий процес з урахуванням придбання сировини, запасу сировини, транспортування, складування. виробництва ; 10 - готова продукція; 11 - кредити і позики, що легко повертаються; 12 - резерви підвищення ефективності виробництва; 13 - виробничі і комерційні «ноу-хау»; 14 - вихідний потік.

Рисунок 1.6 – Модель трансформації запасів і резервів для виробничого процесу будівельної фірми

На думку Івакіна Є.К «...приймаючи як основні об'єкти логістичних зусиль потоки і запаси будівельної фірми, тим самим з'ясовується адекватність реальній господарській ситуації трактування логістики будівельної фірми, та логістики будівництва в цілому. Логістика – це наука і практика управління економічними потоками і запасами у будівництві з метою досягнення цілей в оптимальному режимі з досягненням ефекту синергії. Логістика будівельної фірми – це сукупність інструментів, форм, методів і процесів організації управління потоками і запасами фірми для найбільш ефективного і оптимального досягнення цілей будівельної організації».

Спираючись на вище сказане ми схематично представили місто логістики у складі будівельної логістики яка є інструментарієм для програм розвитку діяльності будівельних організацій та підприємств виробничого кластеру, що показана на рисунку 1.7.



Рисунок 1.7 – Місто логістики у складі будівельної логістики

Тому розгляд підпорядкування цілей будівельної логістиці цілям будівельної організації є обов'язковим. Слід враховувати, що основа будівельної логістика, складається з елементів логістики – один з багатьох інструментів (разом з маркетингом, менеджментом, виробництвом і ін.) підвищення ефективності і конкурентоспроможності будівельної фірми. У лаконічнішій формі це можна записати так: «не фірма для логістики, а логістика для фірми», що наочно представлено в ієрархії цілей будівельної логістики на рисунку 1.8.

Взагалі у склад агрегованих цілей будівельної логістиці в цілому буде включатись:

- підвищення рейтингової оцінки потенціальних постачальників-підприємства будіндустрії (детальний аналіз ринків постачальників);
- підвищення якості і конкурентоспроможності будівельної продукції;
- зниження витрат на утримання запасів і імобілізацію засобів фірми;
- зростання адаптивності будівельного виробництва до змін кон'юнктури ринку виробничого кластеру.

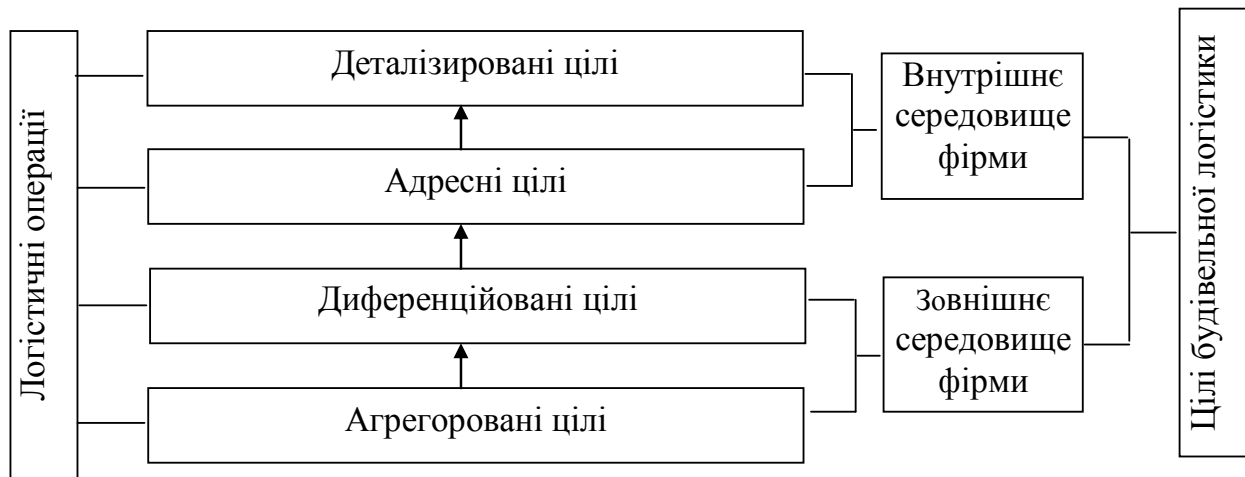


Рисунок 1.8 – Дерево цілей будівельної логістики

Диференціація цілей будівельної логістики спочатку здійснюється на основних потоках виробничого кластеру будівельної галузі, з поступовим переходом до логістичних систем, логістичних цілей і логістичних операцій. Ресурсні потоки рекомендується зосереджувати для досягнення наступних цілей [85]:

- організація матеріалоруку для забезпечення будівельних фірм за принципом «точно вчасно»;
- підвищення рівня фінансової стійкості фірми;
- зростання кваліфікаційного рівня кадрів і продуктивності праці.

Адресні цілі формулюються для структурних підрозділів будівельної фірми. Окремим випадком адресних цілей будівельної логістики можна назвати організацію виробничо-технологічної комплектації будівництва на засадах закупівельної логістики.

Деагрегація цілей будівельної логістики завершується при встановленні деталізованих цілей доводяться у формі завдань і розпоряджень до робочих місць і окремих працівників.

1.3 Сутність та класифікація логістичних систем будівельної логістики

Стосовно визначення «логістична система» трактується поняттями від онтологічного, де «логістична система – це адаптивна система із зворотним зв'язком, що виконує ті або інші логістичні функції», до гносеологічного, коли під логістичною системою розуміють «... будь-яку цілісну суспільну або велику систему, яка в природному прагненні забезпечити своє стійке розширене відтворення і продовжити тим самим життєвий цикл свого існування на тривалу перспективу цілеспрямовано шукає і знаходить найбільш ефективну форму системної організації свого функціонування і розвитку». Між ними знаходиться суто утилітарне визначення: «Логістична система – це система

управління рухом матеріалопотоків, починаючи від постачання сировини і закінчуючи постачанням готової продукції кінцевому споживачеві, а також інформаційних потоків, що асистують руху матеріалів».

Нерідко виявляється, що логістична система – це в кращому разі сполучення основних елементів матеріального потоку в підприємстві (постачання, виробництво, збут), у гіршому разі – парафраза таких категорій, як «матеріально-технічне постачання», «збут готової продукції», «навантажувально-розвантажувальні і транспортно-складські роботи» і тому подібне. На думку фахівців, логістичні системи при всій штучності їх створення (у природному, так званому природному, стані вони не існують) не є лише продуктом чистого розуму, як абстрактно-теоретичні, а похідні від конкретно-практичних процесів і явищ, пов'язаних з управлінням рухом матеріалопотоків.

На нашу думку логістична система це віддзеркалення будівельної логістики є впорядкованою сукупністю логістичних ланцюгів, зорієнтованих в процесі забезпечення, виробництва і реалізації будівельної продукції, за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення.

Загальне уявлення про формування логістичної системи будівельної логістики дає логіко-аналітична модель (рис. 1.9).

Загальна логіко-аналітична модель включає наступні основні етапи:

1) вибір стратегії розробки системи на основі логістичного цілеполягання. Стратегія розробки системи повинна не тільки враховувати основні цілі і завдання будівельної логістики розвитку виробничого кластеру, але і дозволяти моделювати систему логістичних заходів (ЛЗ).

2) формування логістичних підходів як основних елементів логістичної системи в програмах розвитку виробничого кластеру будівельної галузі (ПРВК). Для цього необхідно, по-перше, встановити сфери впливу будівельної логістики, а, по-друге, провести детальний аналіз існуючих потоків.

3) формування логістичної системи будівельної логістики в ПРВК як впорядкованої сукупності заходів на мікро- і макро- рівнях потребує розробки підсистеми забезпечення, конструювання функціональної підсистеми погодженої з функціями логістичної системи з подальшою аналітичною, логічною і економіко-математичною інтерпретацією показників системи.

4) завершальним етапом логіко-аналітичного моделювання логістичної системи будівельної логістики в ПРВК є оцінка ефективності її функціонування.

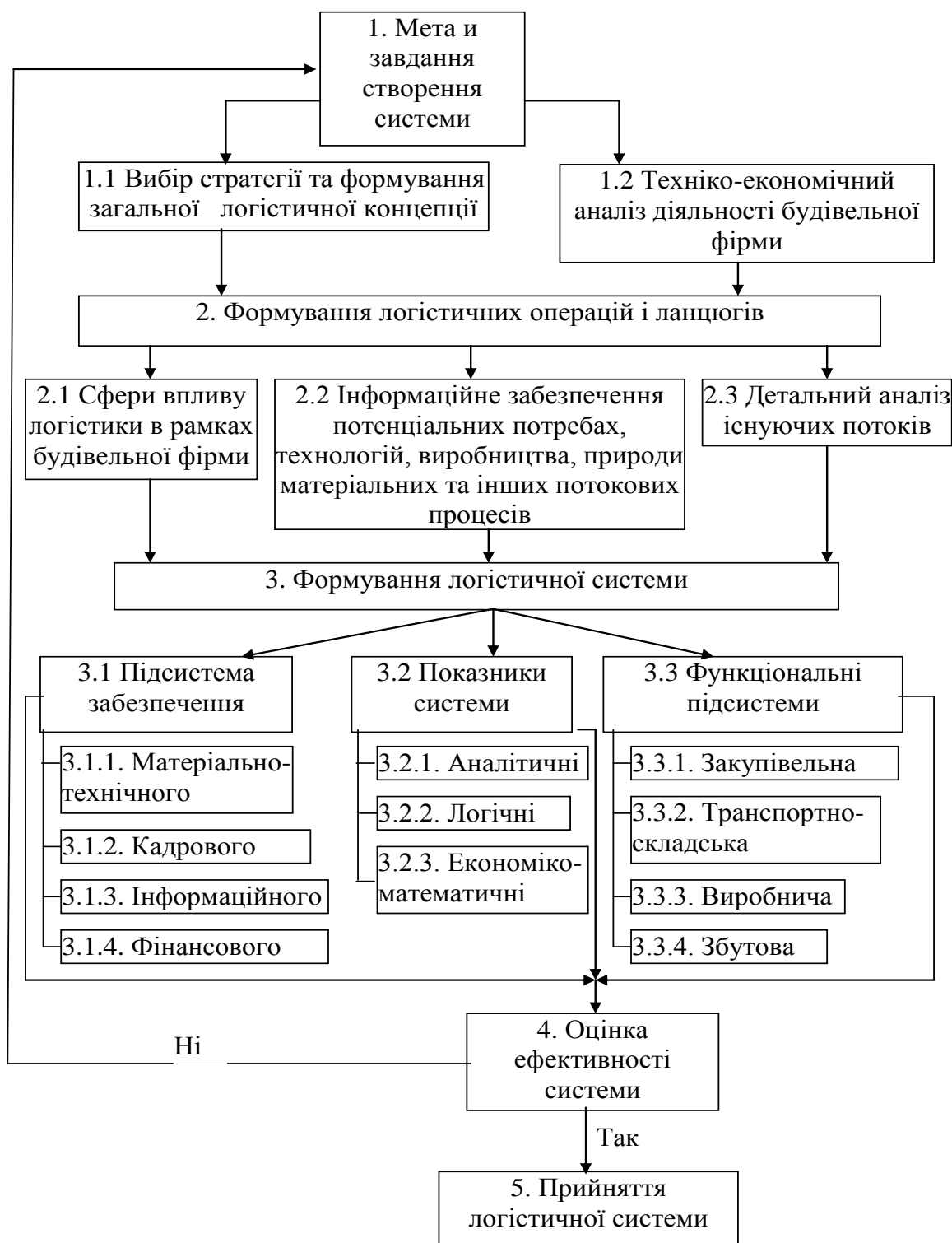


Рисунок 1.9 – Загальна логіко-аналітична модель формування логістичної системи

У практично-прикладному плані більш коректно говорити про логістичні системи будівельної логістики, що описують різноманітні економічні потоки і охоплюють господарюючих суб'єктів різного ступеня компетенції виробничого кластеру будівельної галузі (будівельно-монтажна ланка, промислова-виробнича ланка, інфраструктурна ланка).

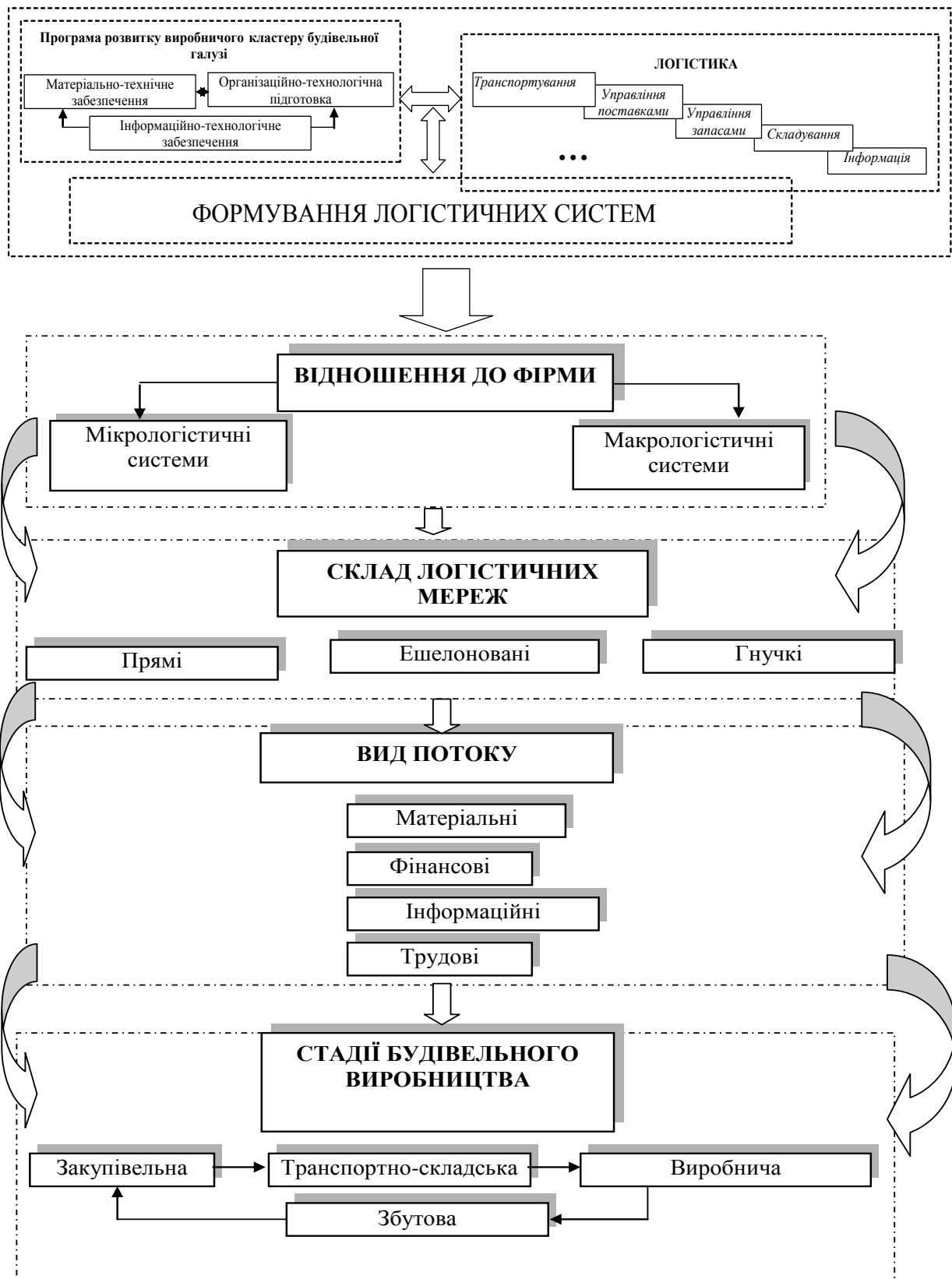


Рисунок 1.10 – Класифікація логістичних систем будівельної логістики

Проаналізувавши праці закордонних та вітчизняних вчених-фахівців за початкову класифікаційну ознаку приймемо відношення логістичної системи будівельної логістики згідно до фірми. Виходячи з цього, логістичні системи

управління зовнішніми потоками визначаємо як макрологістичні зі сторони підприємств будіндустрії, а внутрішніми - як мікрологістичні зі сторони будівельної фірми, тобто у макрологістичних системах будівельна фірма виступає як одна з ланок логістичних ланцюгів виробничого кластеру будівельної галузі, тоді як у мікрологістичних системах всі елементи логістичних ланцюгів обмежуються межами компетенції самої будівельної фірми (рис.1.10).

Проведення досліджень наступних наукових праць дали результати з розділення логістичних систем за характером взаємодії учасників логістичних ланцюгів (рис 1.10).

За цією ознакою розрізняють системи прямі, гнучкі і ешелоновані.

Прямі – логістичні системи з прямими зв'язками. У цих системах матеріальний потік проходить безпосередньо від виробника (заводи будіндустрії) до споживача (будівельні організації, будівельні об'єкти).

Ешелоновані (непрямі) логістичні системи. Це системи на шляху матеріального потоку є хоча б один посередник.

Гнучкі (комбіновані) логістичні системи. Відстежується рух матеріального потоку як при прямих логістичних системах так і при ешелонованих (через посередника).

Логістична система за видами потоків розглядається як взаємопов'язані логістичні підсистеми матеріальних, фінансових, інформаційних потоків і потоків трудових ресурсів:

- матеріальна логістична підсистема, відображає весь рух матеріальних ресурсів будівельної фірми від закупівель матеріально-технічних ресурсів до збуту готової продукції;
- фінансова логістична підсистема загальної логістичної системи, відображує рух фінансових ресурсів, пов'язаних з виробництвом і реалізацією будівельної продукції;
- інформаційна логістична підсистема забезпечує інформацією відтворення діяльності будівельної фірми (організації);
- логістична підсистема потоків трудових ресурсів відображує всю різноманітність міграції трудових ресурсів будівельної фірми.

Відповідно за стадіями будівельного виробничого циклу можна розглядати такі логістичні системи, як:

- системи закупівельної логістики, організують потоки закупівель матеріально-технічних ресурсів і виробничо-технологічної комплектації будівництв, а також супроводжуючі їх потоки фінансів, інформації і трудових ресурсів;
- системи підприємницької (виробничої) логістики організують потоки ресурсів будівельної фірми в процесі виробництва проектно-конструкторських, будівельно-монтажних і пусконаладжувальних робіт;
- системи розподільчої (збутової) логістики організують потоки готової будівельної продукції, робіт і послуг, наданих споживачам, а також супроводжуючі їх потоки фінансів, інформації і трудових ресурсів;
- системи транспортно-складської логістики організують вантажопотоки і

внутрішньоскладські потоки будівельної фірми.

Класифікація логістичних систем будівництва в закордонних джерелах продовжується за іншими ознаками, наприклад, таких як стадії інвестиційного процесу, етапи життєвого циклу будівельних проектів та будівельної продукції і тому подібне.

Але з нашої точки зору розглянута класифікація логістичних систем будівельної логістики задовольняє мету дослідження, оскільки вважаємо їх найбільш істотними для підвищення ефективності розвитку виробничого кластеру будівельної галузі. У систематизованому вигляді вони представлені на рисунку 1.10.

Процес формування логістичних систем на погляд Івакіна Є.К. та Стаханова В.Н. тим складніший, чим більше економічно незалежних суб'єктів утворюють логістичний ланцюг. У цьому сенсі відносно складнішими є макрологістичні системи, ніж мікрологістичні. За характером організаційно-економічної інтеграції суб'єктів макрологістичної системи виділяють вертикальні, горизонтальні і конгломератні системи.

Вертикальна інтеграція (або вертикальні логістичні системи) означає, що ринкові операції економічно-самостійних суб'єктів замінюються внутрішньофірмовими постачаннями між підрозділами будівельної фірми.

Підвищення конкурентоспроможності будівельної фірми, виявляє наступні переваги вертикальної інтеграції: стійкість господарських зв'язків і їх безальтернативність; поєднання технологій матеріалоруку з використанням технології і організації будівельного виробництва; високий ступінь надійності партнерів в логістичних ланцюгах.

На відміну від вертикальної, горизонтальна інтеграція будується не на поглинанні контрагентів логістичного ланцюга, а на організаційно-економічному поєднанні інтересів її учасників на договірній (контрактній) основі.

Тому в господарській практиці відається перевага конгломератній інтеграції, що будується на діалектичному поєднанні вертикальної і горизонтальної інтеграції.

Макрологістична інтеграція в межах окремого регіону у зв'язку зі зростанням ділової активності на ринку будівельної продукції нерідко супроводжується диверсифікацією виробництва з метою найбільш повного завантаження виробничих потужностей підприємств будіндустрії.

Дослідивши роботи зарубіжних та вітчизняних фахівців на нашу думку, можливо застосування принципів реалізації будівельної логістики що дає підвищення ефективності розвитку капітального будівництва у Запорізькій області, що передбачає:

- створення інфраструктури регіонального ринку підрядних робіт і будівельної продукції;
- створення сучасної бази будівельної індустрії;
- оптимізацію матеріальних і інформаційних потоків.

На основі дослідження багатьох фахівців з галузі будівництва та організації й проектування логістичних систем будівельної логістики

найважливішою передумовою є забезпечення технологічності будівельних матеріалів і виробів.

1.4 Аналіз моделей формування логістичної системи будівельної логістики

Об'єктом вивчення будівельної логістики є матеріальні і відповідні їм фінансові, інформаційні та трудові потоки. Ці потоки на своєму шляху проходять різні стадії, такі як, закупівельні, транспортні, складські, виробничі.

Основу формалізації логістичної системи будівельної логістики на теоретико-методологічному рівні становляться різні методи моделювання, тобто дослідження логістичних систем і процесів шляхом побудови та вивчення їх моделей.

При цьому під логістичною моделлю розуміється будь-який образ, абстрактний чи матеріальний, логічного процесу.

До основних методів, які застосовуються для вирішення завдань в області логістики, відносяться:

- методи системного аналізу;
- методи дослідження операцій;
- метод кібернетичного підходу;
- методи організації;
- методи ухвалення рішень;
- методи прогнозування і планування.

Застосування цих методів дозволяє прогнозувати матеріальні потоки, організувати раціональний рух матеріальних потоків, управляти і контролювати їх рух, оптимізувати запаси, враховувати дефіцит матеріальних ресурсів і ряд інших завдань.

Широке застосування в логістиці отримали різні методи моделювання логістичних процесів.

Основа метода моделювання – прогноз поведінки системи.

Під логістичною моделлю розуміють будь-яке представлення логістичного процесу або логістичної системи, використовуване для дослідження його (її) функціонування.

До таких моделей можна віднести:

- моделі вибору (постачальника, посередника, перевізника і так далі);
- моделі прогнозу (кількості сировини, будівельних ресурсів, їх поточного запасу, дефіциту);
- тимчасові моделі («точно вчасно»)
- моделі визначення потреб (комплектація);
- моделі управління запасами.

При логістичному моделюванні необхідно враховувати методологію системних досліджень. По-перше, властивості системи не є простою сумою властивостей її елементів; системі притаманні і інші властивості, що виникають

саме із-за наявності взаємозв'язків між її елементами. По-друге, складність потоків і логістичних ланцюгів вимагає моделювання логістичних систем у вигляді низки спрощених в порівнянні з реальними моделями, кожна з яких орієнтована на вирішення конкретного кола завдань і є дещо незначним спрощенням реально існуючого процесу, спрощенням, що охоплює лише найважливіші з погляду логістичних цілей властивості і взаємозв'язки елементів і системи у цілому. По-третє, логістична система, незалежна від розмірів, не може функціонувати поза взаємозв'язками з іншими системами, що істотно впливають на умови і результати її діяльності. Вона є відкритою системою, що знаходиться в безперервній взаємодії з іншими, що фактично робить її підсистемою більшої макрологістичної системи.

Істотною характеристикою будь-якої моделі є міра повноти подібності моделі модельованого об'єкту.

Всі відомі форми і методи логістичного моделювання можна умовно згрупувати за наступними класифікаційними ознаками (рис. 1.11).

Всі моделі за ознакою матеріальності діляться на абстрактні та матеріальні.

Матеріальні моделі повторюють основні фізичні, динамічні та функціональні характеристики об'єкта чи явища, що визначається.

Абстрактне моделювання – є єдиним засобом моделювання логістичної системи.

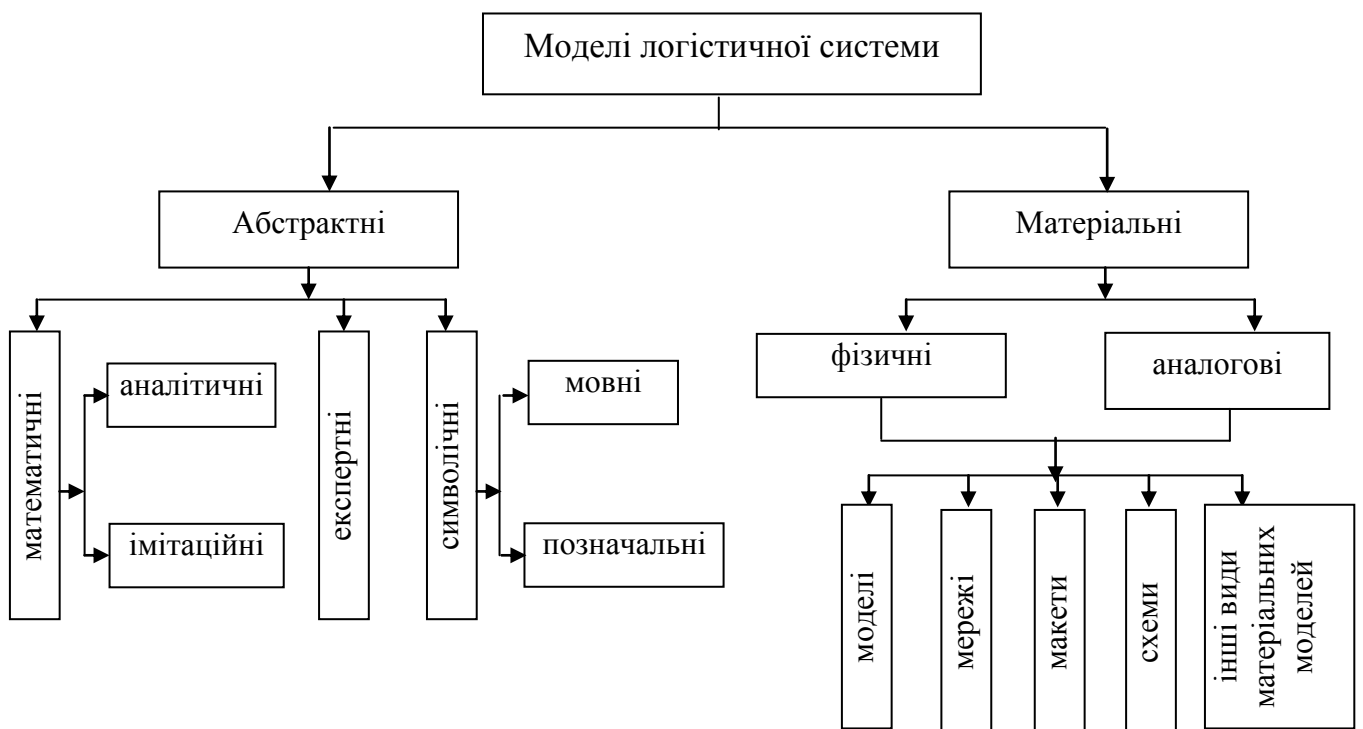


Рисунок 1.11 – Основні види моделей логістичної системи будівельної логістики

До матеріальних моделей умовно можна віднести фізичні та аналогові.

Фізична модель дозволяє розглядати логістичну систему (переважно логістичний ланцюг) як сукупність взаємопов'язаних об'єктів в мініатюрі (наприклад, моделювання транспортних комунікацій). Подібні моделі наочні, тимчасово і просторово сумісні, але об'єктивно обмежені лише моделюванням фізичних матеріальних потоків, де присутні складські споруди, транспортні засоби, перевізники і тому подібне.

Аналогова модель замінює реальну логістичну систему через аналог, який працює як реальна логістична система, але не є таким. Це можуть бути графіки, сітьові моделі, схеми і так далі. Достатньо поширеними у будівництві є сітьові графіки і моделі, які дозволяють представити практично будь-яку логістичну систему.

До абстрактних моделей відносяться математичні, експертні, символічні.

Математична або символічна система будується на представленні реальної логістичної системи сукупністю символів, що характеризують основні властивості системи.

Математичне моделювання логістичної системи це процес встановлення відповідності даному реальному об'єкту деякого математичного об'єкта, що має назву математичною моделлю. На практиці логістики застосовується аналітичне та імітаційне моделювання логістичної системи.

Аналітичне моделювання – це математичний прийом дослідження взаємозв'язків елементів (підсистем) логістичної системи на основі використання математичної моделі досліджуваної системи. Використання цього моделювання ефективно при дослідженні порівняно простих логістичних систем. При дослідженні складніших систем цей прийом має певні труднощі, що є істотним недоліком.

Логістичні системи функціонують в умовах невизначеності оточуючого середовища. При управлінні матеріальними потоками повинні враховуватися фактори, які мають випадковий характер. Тому при моделюванні логістичної системи може використовуватися імітаційне моделювання.

Імітаційне моделювання – це математичний прийом дослідження логістичної системи, при якому деякі закономірності, що визначають характер кількісних стосунків усередині логістичних процесів, залишаються недослідженими.

Імітаційне моделювання включає в себе два процеси:

- 1) конструювання моделі реальної логістичної системи;
- 2) проведення експериментів на цій моделі.

При цьому передбачається наступна мета:

- зрозуміти поведінку логістичної системи при зміні впливаючих факторів;
- обрати стратегію, яка забезпечить найбільш ефективне функціонування логістичної системи.

Імітаційне моделювання здійснюється з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

До символічних моделей побудови логістичної системи належать мовні та знакові моделі.

Мовні моделі – це словесні моделі, в основі яких покладені слова, що не мають різного тлумачення. Кожному слову в цьому випадку повинне відповідати лише єдине поняття, що виключає різного роду тлумачення.

Знакові моделі – це моделі, в яких для опису функціонування досліджуваної логістичної системи використовуються умовні позначення окремих елементів системи у вигляді деяких знаків, символів які відображують операції між цими елементами-знаками.

В узагальненні вищесказаного наведемо приблизний перелік основних завдань логістичної системи будівельного комплексу і методи їх вирішення (табл 1.2).

Таблиця 1.2 – Логістичні методи та моделі

Найменування	Завдання	Моделі, методи
1	2	3
Постачальницька логістика	<ul style="list-style-type: none"> - Визначення потреби в матеріальних ресурсах - Дослідження ринку постачальників і споживачів - Здійснення закупівель - Здійснення комплектації - Дотримання термінів закупівлі і комплектації - Дотримання вимог до якості і сертифікації 	<p>Алгоритм вибору постачальників матеріальних ресурсів</p> <p>Моделі "точно вчасно" моделі MRP I і MRP II</p> <p>Requirements / resource planning" - RP ("планування потреб / ресурсів")</p> <p>"Lean production" - "Худе виробництво"</p>
Розподільна логістика	<ul style="list-style-type: none"> - Планування реалізації - Вибір виду комплектації - Організація доставки і контроль за транспортуванням - Вибір схеми розподілу матеріальних потоків - Організація інформаційного забезпечення 	<p>Алгоритм вибору оптимального варіанту розподілу матеріального потоку</p> <p>Модель рішення задачі розміщення розподілу (транспортне завдання)</p> <p>Модель інформаційного забезпечення руху матеріальних потоків</p>
Логістика запасів	<ul style="list-style-type: none"> - Визначення рівня запасу - Визначення рівня дефіциту - Оптимальне співвідношення між рівнем обслуговування споживачів і рівнем запасу - Оптимальне співвідношення між рівнем запасів і рівнем дефіциту 	<p>Методика ухвалення рішень</p> <p>Моделі раціонального об'єму запасу</p> <p>Моделі співвідношення запасів та дефіциту</p>

1	2	3
Виробнича логістика	<ul style="list-style-type: none"> - Забезпечення безперервного виробничого процесу матеріальними ресурсами - Розробка і впровадження логістичних заходів, які дозволяють поліпшити виробничий процес - дотримання технологій - своєчасне виробництво готової продукції 	<p>Моделі "точно вчасно" моделі MRP I і MRP II Requirements / resource planning" - RP ("планування потреб / ресурсів")</p> <p>"Lean production" - "Худе виробництво"</p>

1.5 Методологія ефективності функціонування логістичних систем будівельної логістики

Проведене дослідження з активізації розвитку виробничого кластеру будівельної галузі за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення, на принципах логістичного управління, слід розглядати як будівельну логістику, яка віддзеркалює систему взаємопов'язаних і взаємообумовлених потоків: інформації, матеріально-технічних, фінансових і трудових ресурсів.

Для підвищення ефективності функціонування будівельної галузі та її виробничого кластеру необхідне системне використання принципів та методів організації управління матеріальними, інформаційними потоками, які будуть сприяти формуванню надійної логістичної системи будівельної логістики.

Будівельна логістика - передовий технологічний сектор в програмах активізації розвитку виробничого кластеру будівельної галузі. Ефективність його функціонування залежить від логістичних рішень, які використовуються переважно при формуванні сучасних логістичних систем в трансформованому вигляді, який відповідає за оптимізацію і модернізацію процесів організації і управління діяльністю будівельних підприємств та будіндустрії.

Застосування ефективної будівельної логістики в програмах активізації розвитку виробничого кластеру будівельної галузі може істотно покращити діяльність будівельних організацій, а також підприємств будіндустрії, і врахувати міжсистемні зв'язки в середині комплексу, оскільки це підвищує оперативність реагування на зміни в зовнішньому оточенні.

У якості об'єктів дослідження будівельної логістики виступають: управління матеріальними, інформаційними потоками, управління логістичними витратами, що включаються в собівартість будівельної продукції. Будівельна логістика охоплює низку взаємопов'язаних підсистем, зокрема підсистем постачання, виробництва, збуту, транспорту та складування. Тому в рамках будівельної логістики виступає зв'язуючи елементом логістична система, яка вирішує завдання щодо організації необхідних запасів будівельних

матеріалів, контроль за станом запасів та дефіцитом, збору та обробки замовлень, визначення послідовності руху матеріального потоку в логістичному ланцюгу і тому подібне.

Метою будівельної логістики з управління матеріальними потоками є забезпечення цілісності ланцюгу компонентів-елементів для виробництва продукції для споживача. Тому в дисертаційній роботі розглядаються підходи щодо раціоналізації матеріальних потоків, тобто оптимальне управління запасами матеріалів, будівельних конструкцій і деталей, першочергове пов'язане з метою мінімізації витрат, що зумовлює доцільність і необхідність використання будівельної логістики як ефективного наукового інструментарію оптимального управління формуванням і рухом матеріальних потоків.

Так як будівельний ринок, це співвідношення між постачальниками – підприємствами будіндустрії та будівельними організаціями (купівля-продаж будівельних матеріалів, конструкцій, деталей), а також будівельні організації – споживачів (продаж готової продукції – будівельні об'єкти), складають сегменти господарсько-економічного комплексу України, в яких склалися умови для впровадження будівельної логістики.

Процес ринкової трансформації суттєво змінив характер взаємовідносин підприємств виробничого кластеру, зокрема в частині її матеріального забезпечення. Стан попиту з боку виробничого кластеру будівельної галузі і цінова політика постачальників – основні чинники кон'юнктури ринку будівельних матеріалів. В умовах економіки ринкового типу головною проблемою для постачальників стала організація збуту продукції, а для споживачів – мінімальні витрати на її придбання.

Темпи зростання загальних витрат у порівнянні із темпами зростанням доходів, збільшення собівартості будівельної продукції, а також загострення конкуренції підтверджують актуальність та своєчасність формування нових знань щодо практичного впровадження логістичної системи будівельної логістики.

Різноманітність логістичних витрат, складність їх зв'язків з функціями, що виконуються різними підрозділами виробничого кластеру будівельної галузі, низька результативність науково-дослідної роботи та практичних рекомендацій ускладнюють процес управління будівельним виробництвом.

У ринкових умовах господарювання особливий інтерес викликає вивчення і зниження логістичних витрат підприємств виробничого кластеру, визначення їх місця і ролі в механізмі ціноутворення. При цьому важливим питанням є пошук шляхів зменшення логістичних витрат і зниження на цій основі рівня цін на різні послуги (постачання будівельних матеріалів, конструкцій, сировини і тому подібне), отримання довгострокових конкурентних переваг і підвищення рівня прибутковості підприємства.

Одним з ефективних засобів контролю над загальними витратами є повна концентрація всіх ресурсів підприємства на досягнення результатів. Причому важливим є не абсолютний рівень загальних витрат, а співвідношення між затраченими зусиллями і отриманими позитивними результатами. Навіть при

систематичному спрямуванні зусиль і досягненні запланованих результатів необхідний комплексний аналіз витрат і контроль над ними.

Найважливішим показником оцінки ефективності будівельної логістики є функціонування логістичних систем та отримання прибутку, в якому відображаються результати всієї логістичної діяльності виробничого кластеру будівельної галузі.

Висновок до розділу 1

1. Аналіз теоретичних і прикладних аспектів розвитку логістизації будівельної галузі дозволяє виявити потребу і актуальність нових теоретичних і методологічних передумов (нової парадигми) у вигляді новітнього інструментарію – будівельна логістика, що сприяє управлінню формуванням логістичних систем в програмах розвитку виробничого кластеру будівельної галузі в умовах змін зовнішнього середовища за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення.. Будівельна логістика успішно функціонує в умовах закономірностей розвитку життєвого циклу об'єктів будівництва і вирішення системотехнічних завдань програм розвитку виробничого кластеру будівельної галузі.

2. Поглиблений аналіз фактичного стану розвитку будівництва привів до формування та вирішення завдань які виділені у рамках будівельної логістика з управління логістичними системами в програмах розвитку виробничого кластеру будівельної галузі.

3. Задачі програм розвитку виробничого кластеру будівельної галузі повинні базуватися на єдиних управлінських, системотехнічних, логістичних і математичних засадах, розглядатися як задачі з організації та управління будівельною логістикою, а саме направлятися на розвиток виробничого кластеру будівельної галузі, інформаційного забезпечення системи, а саме підготовки і обробки інформації стосовно наявності на будівельному виробництві відповідних матеріально-технічних ресурсів, і узагальнюючих завдання щодо управління програм розвитком виробничого кластеру будівельної галузі, а саме впровадження системи логістичних заходів.

Контрольні питання до розділу 1

1. Дайте одне із визначень матеріально-технічної бази.
2. Перерахуйте структурні зміни, які впливають на розвиток будівельної галузі.
3. Витоки логістики як системи знань.
4. Приведіть основні відомості про історію виникнення логістики.
5. Яка мета логістики як наукового пізнання?
6. Яке визначення дане логістиці на I Європейському конгресі в 1974р.?

7. У чому полягає ефективність управління матеріальними потоками на засадах логістики?
8. Дайте одне із визначень логістики.
9. Дайте визначення логістичного ланцюга.
10. Перерахуйте основні складові логістичного ланцюга.
11. Особливості розвитку логістики у будівництві
12. Дайте визначення будівельна логістика.
13. Дайте визначення виробничого кластеру.
14. Назвіть основні ознаки макрологістики.
15. Які процеси охоплює мікрологістика?
16. Перерахуйте основні завдання будівельної логістики.
17. Назвіть загальні цілі етапів програм розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на логістичних засадах.
18. Назвіть основні функції будівельної логістики.
19. Які фактори впливають на розвиток будівельної логістики?
20. Класифікація логістичних систем будівельної логістики.
21. Назвіть основні методи, які застосовуються для вирішення завдань в області логістики.
22. Дайте визначення логістичної моделі.

Тести до розділу 1

1. Характеристиками каналів розподілу є:

- а) довжина;
- б) ширина;
- в) рівень;
- г) кількість посередників.

2. До характеристик каналів розподілу не належать:

- а) довжина;
- б) ширина;
- в) рівень;
- г) кількість посередників.

3. Рівень каналу розподілу — це:

- а) будь-який посередник, що виконує ту чи іншу роботу щодо наближення товару і права власності на нього до кінцевого споживача;
- б) кількість рівнів або посередників у каналі розподілу;
- в) кількість посередників на кожному рівні каналу розподілу;
- г) кількість виробників на кожному рівні каналу розподілу.

4. Ширина каналу розподілу — це:

- а) будь-який посередник, що виконує ту чи іншу роботу щодо наближення товару і права власності на нього до кінцевого споживача;
- б) кількість рівнів або посередників у каналі розподілу;
- в) кількість посередників на кожному рівні каналу розподілу;
- г) кількість виробників на кожному рівні каналу розподілу.

5. Довжина каналу розподілу — це:

- а) будь-який посередник, що виконує ту чи іншу роботу щодо наближення товару і права власності на нього до кінцевого споживача;
- б) кількість рівнів або посередників у каналі розподілу;
- в) кількість посередників на кожному рівні каналу розподілу;
- г) кількість виробників на кожному рівні каналу розподілу.

6. Канал нульового рівня має місце, якщо фірма використовує систему розподілу:

- а) виробник — споживач;
- б) виробник — роздрібна торгівля — споживач;
- в) виробник — оптовик — роздрібний торговець — споживач;
- г) багато покупців і посередників.

7. Однорівневий канал розподілу має місце, якщо фірма використовує систему розподілу:

- а) виробник — споживач;
- б) виробник — роздрібна торгівля — споживач;
- в) виробник — оптовик — роздрібний торговець;
- г) багато покупців і посередників.

8. Дворівневий канал розподілу має місце, якщо фірма використовує систему розподілу:

- а) виробник — споживач;
- б) виробник — роздрібна торгівля — споживач;
- в) виробник — оптовик — роздрібний торговець — споживач;
- г) багато покупців і посередників.

9. Конфлікувати можуть:

- а) представники різних рівнів того самого каналу;
- б) фірми одного рівня;
- в) фірми і системи, що намагаються обслуговувати одні й ті самі ринки;
- г) комплексні системи, що обслуговують конкретний ринок.

10. Конкурувати можуть:

- а) представники різних рівнів того самого каналу;
- б) фірми одного рівня;
- в) фірми і системи, що намагаються обслуговувати одні й ті самі ринки;
- г) комплексні системи, що обслуговують конкретний ринок.

11. Основні типи вертикальних маркетингових систем:

- а) корпоративні;
- б) договірні;
- в) керовані;
- г) конструктивні.

12. Традиційний канал розподілу складається з:

- а) виробника та одного або кількох роздрібних торговців, що діють як єдина система;
- б) незалежних виробника та одного чи кількох оптових і роздрібних торговців;
- в) співпрацюючих виробників та незалежних посередників;

г) співпрацюючих посередників та незалежних виробників.

13. Якщо послідовні етапи виробництва та розподілу перебувають в одноосібному володінні, то мова йде про такий тип вертикальних маркетингових систем як:

- а) корпоративні;
- б) договірні;
- в) керовані;
- г) конструктивні.

14. Якщо канали розподілу складаються з незалежних фірм, що пов'язані між собою договірними відносинами і координують програми своєї діяльності для спільного досягнення більшої економії та вищих комерційних результатів, то мова йде про такий тип вертикальних маркетингових систем як:

- а) корпоративні;
- б) договірні;
- в) керовані;
- г) конструктивні.

15. Якщо здійснення ряду послідовних етапів виробництва та розподілу товарів координується завдяки могутності і розмірам одного з їх учасників, то мова йде про такий тип вертикальних маркетингових систем як:

- а) корпоративні;
- б) договірні;
- в) керовані;
- г) конструктивні.

16. Складні логістичні утворення взаємопов'язаних ланок, які поєднують кілька логістичних ланцюгів — це:

- а) логістичні канали;
- б) логістичні ланцюги;
- в) логістичні мережі;
- г) логістичні системи.

2. КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗАСАД БУДІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ

2.1 Концептуальні аспекти розвитку будівельної галузі на основі логістичної науки

Реформування (перетворення) економіки України завершується процесами роздержавлення (денаціоналізації) і приватизації, в ході якої зруйнована основа планової адміністративно-командної системи, що діяла в усіх галузях народного господарства.

Роздержавлення (денаціоналізація) - процес зміни державної форми власності на інші форми, перехід від тотальної державної економіки до економіки змішаної, багатоукладної. Перехід державної власності в руки окремих громадян, колективів фізичних і юридичних осіб, а також формування різних форм власності.

Виробничий кластер будівельної галузі, що базувалася на централізованому фінансуванні і забезпеченні матеріально-технічними ресурсами, зазнала кардинальні структурні зміни. Більшість підприємств виробничого кластеру були перетворені в товариства з обмеженою відповідальністю, спільні підприємства і акціонерні товариства. Переважаючою стала приватна форма власності.

Цей процес на рівні підприємств і органів управління галуззю в цілому відбувався асинхронно. На мікрорівні зміни йшли досить швидко, а на макрорівні зі значним відставанням. В результаті розриву господарських зв'язків, відбувається втрата міжсистемних зв'язків, з'являються "нічийні зони", при цьому складаються негативні тенденції в економіці будівельної галузі, а саме спостерігаються скорочення і відсутність:

- об'єму капітальних вкладень;
- точність, вірність, обов'язковість постачання;
- введення потужностей;
- якість постачань - визначається долею замовлень, виконаних без дефектів відповідно до специфікації;
- чисельності працівників;
- об'ємів незавершеного будівництва;
- заборгованості будівельним організаціям;
- гнучкість - готовність підприємства виконати зміни, що вносяться клієнтом;
- інформація - здатність підприємства видавати прошені клієнтом відомості на всіх стадіях
- термінів введення об'єктів в експлуатацію.

Відмова від планової адміністративно-командної системи, а саме планування, організації, управління наявними потужностями і ресурсами, стала однією з причин існуючого критичного стану, виходом з якого є використання

нового інструментарію – будівельна логістика, яка заснована на принципах логістики, яка дозволить оживити (активізувати) розвиток виробничого кластеру будівельної галузі в умовах ринкової трансформації.

Для покращення концепції розвитку виробничого кластеру будівельної галузі необхідно впровадити концепцію логістики.

Концепція, як зазначено у словнику іноземних слів, є система поглядів, або інше розуміння явищ, процесів.

Новизна логістики полягає, перш за все, в зміні пріоритетів між різними видами господарської діяльності підприємств виробничого кластеру будівельної галузі на користь посилення значущості управління матеріальними потоками. Лише зараз фахівці усвідомили, яким потенціалом підвищення ефективності володіє раціоналізація потокових процесів, особливо, на нашу думку, в організації управління будівельними підприємствами та підприємствами будіндустрії.

Принципи логістики:

1. Саморегулювання (збалансованість виробництва).
2. Гнучкість (можливість внесення змін в графік закупівлі матеріалів зміна в термінах постачання).
3. Мінімізація об'ємів запасів.
4. Моделювання руху матеріальних потоків.
5. Управління матеріальними потоками.
6. Надійність в забезпеченні ресурсами.
7. Економічність (скорочення рівня запасів продукції у споживача до 30-45%, підвищення рівня інформаційного обслуговування, транспорт).

Розглянувши принципи логістики можна сформувати систему поглядів на вдосконалення господарської діяльності підприємств виробничого кластеру будівельної галузі шляхом оптимального управління матеріальними потоками що буде відображати будівельна логістика.

Виконавши аналіз праць вітчизняних і зарубіжних вчених і фахівців концепцію логістики можна представити у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1– Концепція логістики

Комплексне управління матеріальними та інформаційними потоками в межах системи.
Розгляд руху матеріальних ресурсів від первинного джерела до кінцевого споживача в якості єдиного матеріального потоку, що передбачає виконання таких процесів, як транспортування, завантаження, розвантаження, переміщення, складування і зберігання матеріалів.
Впровадження організаційно-управлінських механізмів координації дій спеціалістів різних служб, що беруть участь в управлінні матеріальним потоком
Циркуляція матеріальних ресурсів, які супроводжуються інформаційними потоками

Основними складовими концепції логістики є: системний підхід,

ухвалення рішень на основі економічних компромісів; облік витрат, підвищення конкурентоспроможності підприємств.

На основі вище викладеного можна представити концепцію логістики в галузі будівництва у вигляді деталізованої схеми (рис. 2.1).

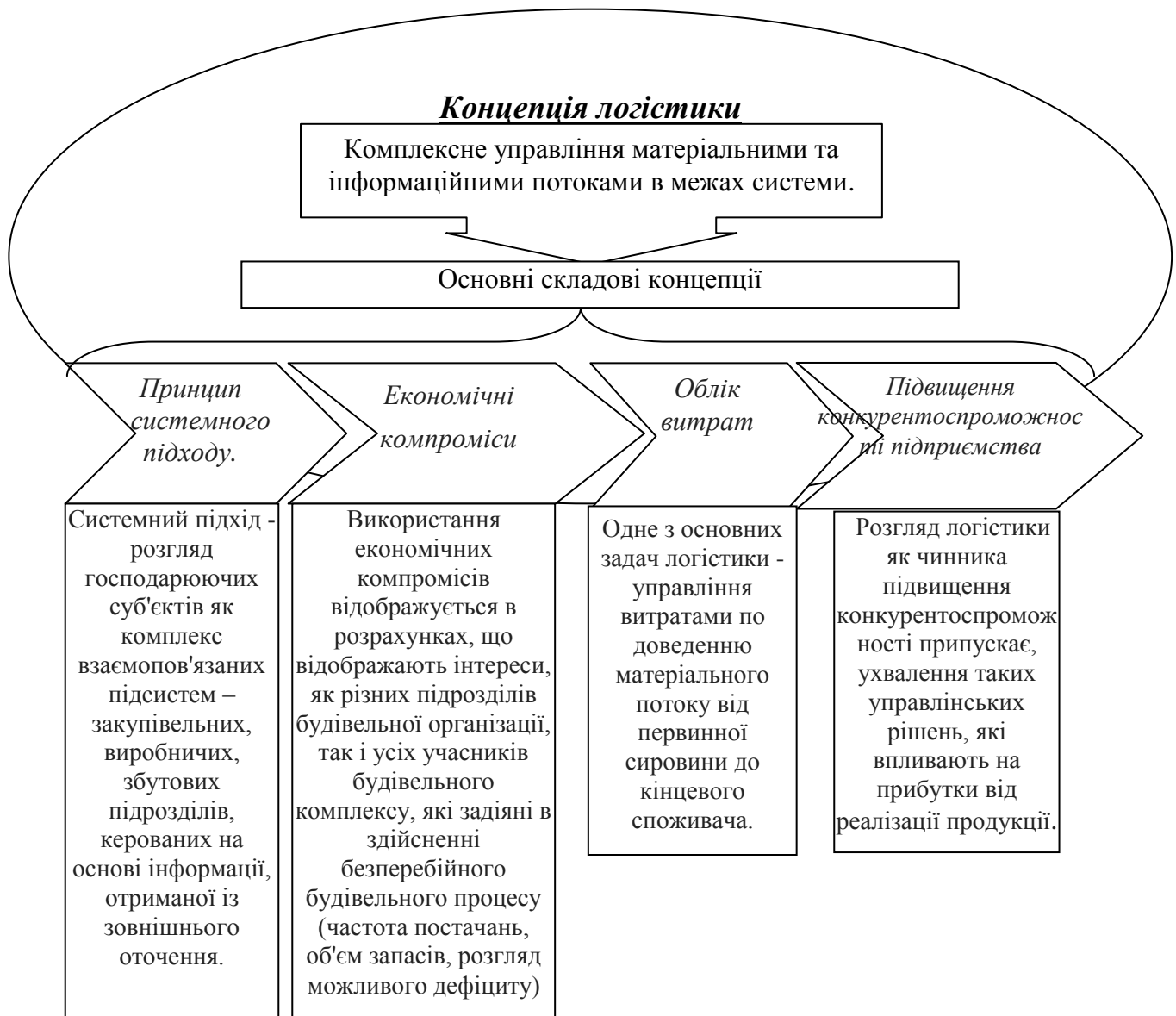


Рисунок 2.1 – Концепція логістики в галузі будівництва

Судячи з поглядів фахівців ключовим в логістиці є поняття матеріальних потоків, що між різними підприємствами або усередині одного підприємства. Матеріальний потік включає операції вантаження, розвантаження, транспортування, комплектацію та інші, а відповідний матеріальному інформаційний потік характеризується операціями збору, обробки і передачі інформації.

Таким чином, ми підтверджуємо, що будівельна логістика, яка базується на основах логістики, є діючим інструментом реалізації стратегії маркетингу будівельної організації. Концепція логістики передбачає обмеження діапазону виробничих витрат і перенесення центра тяжіння управління в сферу

економічної діяльності, що регулює виробництво і збут та характеризується наданням послуг, витрати на виконання яких постійно збільшуються.

Завдяки сучасним змінам концепція організації та управління програмами розвитку виробничого кластеру (ПРВК) будівельної галузі передбачає кардинальне переосмислення теорії і практики управління підприємствами в ринковій трансформації. Удосконалення даної концепції, можна провести за рахунок будівельної логістики, що включає процеси управління логістичними системами в ПРВК будівельної галузі, використовуючи міжсистемні зв'язки, на базі впровадження концептуальних основ логістики. Вирішення даних завдань має сприяти розв'язуванню такої важливої проблеми національної економіки як підвищення результативності роботи суб'єктів господарювання на основі організації та управління ефективним рухом матеріальних потоків-ресурсів та інформаційних потоків, що їх супроводжують, в логістичних системах будівельної логістики з метою розвитку програм виробничого кластеру будівельної галузі (рис. 2.2).

Застосування концепції логістики є одним з основних напрямів діяльності щодо зниження витрат на зведення будівель і споруд. Тому логістична діяльність в будівництві носить інтегрований характер і активно проявляє себе в межах комплексуально-транспортно-складського-виробничого комплексу будівельних ресурсів (БР) все це відповідає задачам будівельної логістики. Основу інтегрованої системи будівельної логістики утворюють такі найважливіші сфери бізнесу як закупівля сировини і матеріалів, потоки матеріалів, транспорт, інформація та інші. Успіх в будівельному бізнесі залежить не тільки від результатів діяльності окремої будівельної організації, але і від її партнерів-постачальників (таблиця 2.2). Однією з особливостей будівельної логістики в будівельному виробництві є спільна діяльність учасників будівельної логістики при просуванні матеріалів і виробів від постачальників на об'єкти будівництва.

Принципова відмінність логістичного підходу до керування матеріальними потоками від традиційного: інтеграція окремих ланок ланцюга руху матеріалів в єдину систему, здатну адекватно реагувати на збурювання зовнішнього середовища. Інтеграція техніки, технології, економіки, методів планування і керування потоками.

Теоретико-методологічні дослідження зарубіжних та вітчизняних фахівців-вчених таких як Івакін Є.К., Жаворонков Є.П., Стаханов В.Н., Денисенка М.П., Сергєєва В.І., Тридіда О.М. даної логістичної концепції дозволяє організувати ресурсне забезпечення з мінімальними запасами будівельних ресурсів (БР) незавершеного виробництва і готової будівельної продукції, з використанням коротких будівельних циклів; з невеликими обсягами виробництва готової будівельної продукції і поповнення запасів; з великою кількістю надійних постачальників і перевізників; ефективною інформаційною підтримкою; високою якістю готової будівельної продукції і логістичного сервісу.

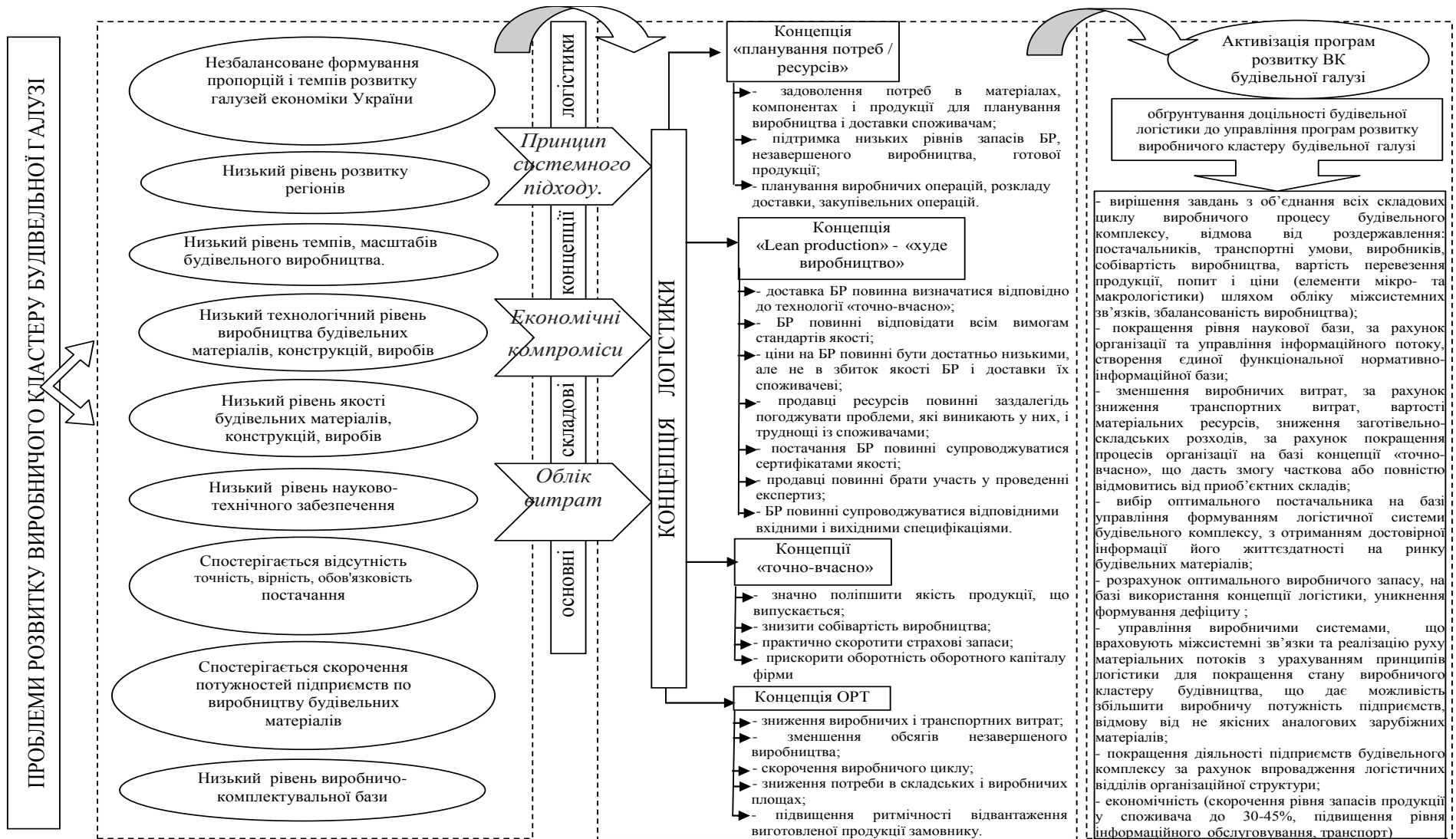


Рисунок. 2.2 – Формулювання концепції розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на основі впровадження концепції логістики

Таблиця 2.2 – Логістична концепція спільної діяльності учасників будівельної логістики БЛ

	Параметри	Коротка характеристика
	1	2
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">К О Н Ц Е П Ц І Я Л О Г І С Т И К И</p>	Переоцінка потреб	Управління закупівель починається з визначення тих постачальницьких трансакцій, які повинні бути встановлені між відділом закупівель і конкретними споживачами БР.
	Визначення і оцінка вимог споживачів	Як тільки внутрішньофірмові споживачі і номенклатура БР визначені, повинні бути встановлені вимоги до ваги, розмірів, параметрів постачань, плани і специфікації на кожну позицію номенклатури і певну номенклатурну групу БР. Крім того повинні бути встановлені вимоги користувачів, що визначають сервіс постачань.
	Аналіз поведінки ринку	Джерело БР (постачальник) може функціонувати в різному ринковому середовищі. Знання і аналіз ринку постачальників допомагають інтегрованому виробничого кластеру (ІВК) визначити кількість можливих постачальників, позицію на ринку, професіоналізм і інші чинники, що дозволяють правильно організувати закупівлі.
	Ідентифікація усіх можливих постачальників	Визначення усіх можливих постачальників для певного виду (номенклатури) БР, які можуть задовольнити вимоги користувачів усередині ІВК. Важливим моментом є внесення до цього списку тих фірм-постачальників, послугами яких ІВК раніше не користувався.
	Попередня оцінка усіх можливих джерел	Попередня оцінка можливих джерел БР, що купуються, полягає в порівнянні пропонованої (рекламованої) постачальниками якості БР і сервісу з необхідними внутрішньофірмовими користувачами. Таку оцінку повинні проводити експерти як виробничого, так і логістичного підрозділів.
	Оцінка постачальників, що залишилися, і остаточний вибір постачальника	Після зменшення кількості можливих постачальників на етапі попереднього відбору ті, що залишилися оцінюються з позицій якнайкращого задоволення потреб ІВК в БР конкретного виду. Для остаточного вибору постачальника використовується, як правило, багатокритеріальна оцінка, що включає такі показники як рівень ціни, надійність постачань, якість супутнього сервісу та ін. Однією з основних вимог до постачальника є відповідність між прийнятою ІВК внутрішньовиробничою логістичною концепцією і системою.
	Доставка БР і супроводжувачий сервіс	Характеризується низкою «логістичних активностей», пов'язаних з реалізацією процесу постачання конкретної номенклатури БР від постачальника фірми-виробників: оформлення договірних відносин, передача прав власності на БР, процедури замовлень, транспортування, вантажопереробка, зберігання, складування і тому подібне. За певних умов займається переглядом організаційної структури власних логістичних каналів просування БР від вибраного постачальника.
	Контроль і оцінка виконання закупівель	Процес доставки завершується вхідним контролем якості БР. Ефективність управління закупівлями оцінюється в результаті безперервного моніторингу і аудиту виконання умов договорів за термінами, цінами, параметрами постачань, якістю БР і сервісу.
	<p>Принцип системного підходу.</p> <p>Економічні компроміси</p> <p>Облік витрат</p> <p>Підвищення конкурентоспроможності підприємства</p>	

Графік постачань за схемою «точно-вчасно», разом з тим, сприяє концентрації основних постачальників БР БЛ. Для БЛ взагалі важлива невелика кількість постачальників, що відрізняються високим ступенем надійності, а при реалізації концепції JIT («Justin time») «точно-вчасно» постачальники стають по суті партнерами БЛ.

Логістична концепція JUST-IN-TIME /JIT/ (точно в строк) є найбільш поширеною. Її поява відноситься до кінця 50-х років минулого століття. Одна з перших спроб упровадження концепції «Точно в строк» - система КАНБАН.

Застосування даної концепції дозволяє:

- значно поліпшити якість продукції, що випускається;
- знизити собівартість виробництва;
- практично скоротити страхові запаси;
- прискорити оборотність оборотного капіталу фірми

За іншою логістичною концепцією «Requirements / resource planning» - RP («планування потреб / ресурсів») створюються логістичні системи «штовхаючого» типу.

Базовими системами, заснованими на концепції RP у виробництві і постачанні є системи MRP I і MRP II - Materials requirements planning/Manufacturing resource planning: Система планування потреб в матеріалах/Виробниче планування потреб ресурсів), а в розподілі - DRP I і DRP II - Distribution requirements planning/Distribution resource planning: системи планування розподілу продукції і розподілу ресурсів.

Основними цілями MRP є:

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

Система MRP починає свою роботу з визначення, скільки і в якій строк необхідно виробити кінцеву продукцію, потім визначається час і необхідна кількість БР для задоволення потреб виробничого процесу.

Концепція OPT – Optimized Production Technology (оптимізовані виробничі технології). Виникла після системи КАНБАН, реалізується на ЕОМ. Розроблена ізраїльськими та американськими фахівцями, тому відома ще як „ізраїльський КАНБАН”. Перші впровадження на практиці – 80-і роки. Розроблена також для тягнучих систем виробництва. Основна відмінність від системи КАНБАН полягає у тому, що OPT дозволяє не реагувати на появу „вузьких” місць в ланцюгу „постачання – виробництво – збут”, і не допускати критичних випадків, пов’язаних з цим ланцюгом.

Під час формування оптимального графіка виробництва БМР використовується критерій забезпеченості замовлень сировиною і матеріалами, ефективності використання ресурсів, мінімуму обігових коштів у запасах і гнучкості виробництва.

Ефект системи ОПТ: - збільшення виходу готової продукції;
- зниження виробничих і транспортних витрат;
- зменшення обсягів незавершеного виробництва;
- скорочення виробничого циклу;
- зниження потреби в складських і виробничих площах;
- підвищення ритмічності відвантаження виготовленої продукції замовнику.

Концепція «Lean production» - «худе виробництво», макроекономічна концепція - по суті є розвитком підходу «Just in time» і включає системи KANBAN і MRP. Специфіка логістичної концепції «Lean production» полягає в забезпеченні високої якості і невеликих розмірів виробничих партій невисокого рівня запасів, використання висококваліфікованого персоналу, універсального устаткування з гнучкими технічними характеристиками.

Назву «Худе виробництво» вона отримала тому, що при її використанні зменшуються витрати, у порівнянні з масовим виробництвом. Вона поєднує переваги масового (великі обсяги і низька собівартість) і дрібносерійного виробництва (різноманітність типорозмірів продукції і оперативність реакції на вимоги БЛ).

Як і в концепції «точно-вчасно», в «Lean production» одним з основних чинників є взаємовідносини з надійними постачальниками. Кінцевою метою партнерства є встановлення тривалих зв'язків з обмеженою кількістю надійних постачальників кожного виду БР. У концепції «Lean production» постачальники стають безпосередніми учасниками організації виробництва, маркетингової і логістичної діяльності, що забезпечує реалізацію місії БЛ. Такий підхід до постачальників, дійсно, робить їх справжніми партнерами по бізнесу і сприяє перетворенню постачання на логістичну стратегію БЛ. Але при цьому постачальники БР повинні задовольняти наступним вимогам виробників:

- доставка БР повинна визначатися відповідно до технології «точно-вчасно»;
- БР повинні відповідати всім вимогам стандартів якості;
- ціни на БР повинні бути достатньо низькими, але не в збиток якості БР і доставки їх споживачеві;
- продавці ресурсів повинні заздалегідь погоджувати проблеми, які виникають у них, і труднощі із споживачами;
- постачання БР повинні супроводжуватися сертифікатами якості;
- продавці повинні брати участь у проведенні експертиз;
- БР повинні супроводжуватися відповідними вхідними і вихідними специфікаціями.

Названі, а також інші концепції (ROP - rules based reorder; QR - quick response; CR - continuous replenishment; AR - automatic replenishment) і мікрологістичні системи KANBAN, MRP, ОПТ, а також їх комбінації націлені на синхронізацію програм випуску готової продукції і процедури придбання необхідних БР.

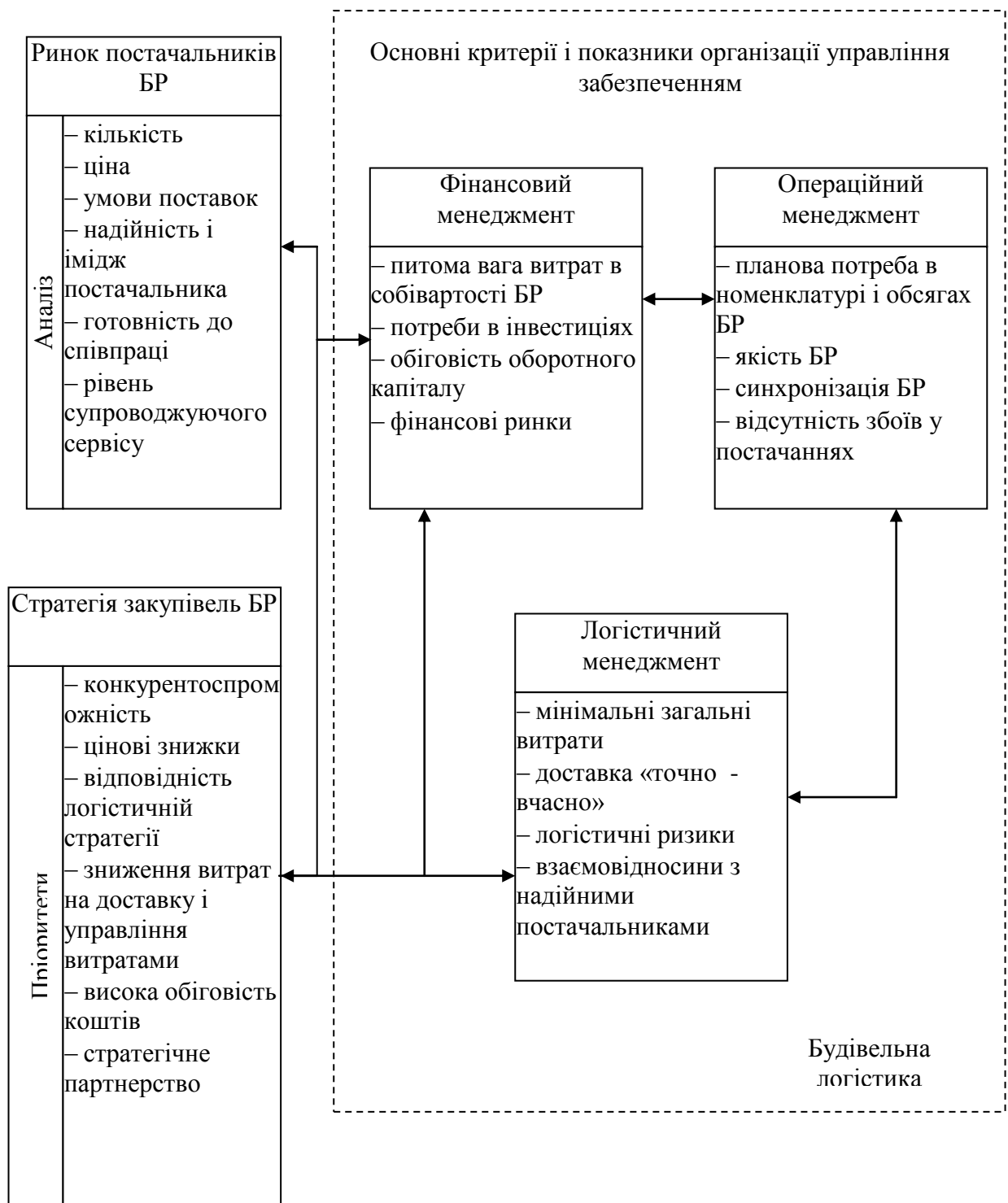


Рисунок 2.3 – Стратегія логістичного менеджмента закупівель будівельних ресурсів для будівельних організацій

Загальна стратегія управління придбанням БР БЛ виходить з необхідності взаємодії фінансового, операційного, логістичного менеджменту на основі критеріїв, що визначають політику БЛ, аналізу ринку постачальників і встановлених тимчасових пріоритетів. До останніх належать: конкурентоспроможність постачальників на ринку ресурсів; можливість надання ними цінних знижок при тривалому співробітництві; відповідність

постачань логістичній стратегії БЛ; максимальне зниження витрат на доставку і зберігання ресурсів, отриманих від постачальників; можливість тривалого партнерства в бізнесі (рис.2.3).

При виборі постачальників необхідно враховувати:

- доступність продукції – можливість придбання БР впродовж року або терміну дії контракту у будь-який момент;
- конкурентоспроможність продукції, її якість, надійність (безвідмовність, довговічність, зберігаємість, ремонтпридатність); рентабельність, технологічність, матеріаломісткість, дизайн;
- надійність постачальника – при фінансових операціях, розміщенні замовлень, реакцію на спеціальні запити щодо його репутації;
- умови постачань – мінімізація або стабілізація періоду часу від розміщення замовлення до отримання необхідного продукту, можливість мінімізації партій товару, готовність нести відповідальність за постачання, прийнятні витрати і дотримання узгодженого графіка;
- ціну закупівлі, можливі знижки (при оптовій закупівлі, тривалих виробничо-господарських зв'язках), можливість кредиту, терміни платежів;
- віддаленість постачальника і відповідно остаточну ціну продукції з урахуванням транспортної складової.

На підставі вищевикладеного, алгоритм вибору постачальника можна представити у вигляді узагальненої блок-схеми алгоритму вибору постачальника (рис. 2.4).

У разі, відповідності системі встановлених критеріїв декілька постачальників, необхідно здійснювати ранжування, використовуючи безпосередні контакти з представниками постачальників .

Ефективність логістичного управління закупівлею матеріальних ресурсів визначається рівнем використання фінансових, матеріальних і інших видів ресурсів, що вимагає вирішення великої кількості оптимізаційних завдань.

Вирішення таких завдань представляє значну складність, тому на практиці доцільно користуватися певним набором раціональних методів управління обсягами заходів.

Так, одним з типових завдань є визначення обсягами БР і часу їх оплати. Для цього необхідно оцінити транспортні витрати, витрати на утримання запасів, визначитися цінами на ресурси, що закуповуються та з вибором стратегії.

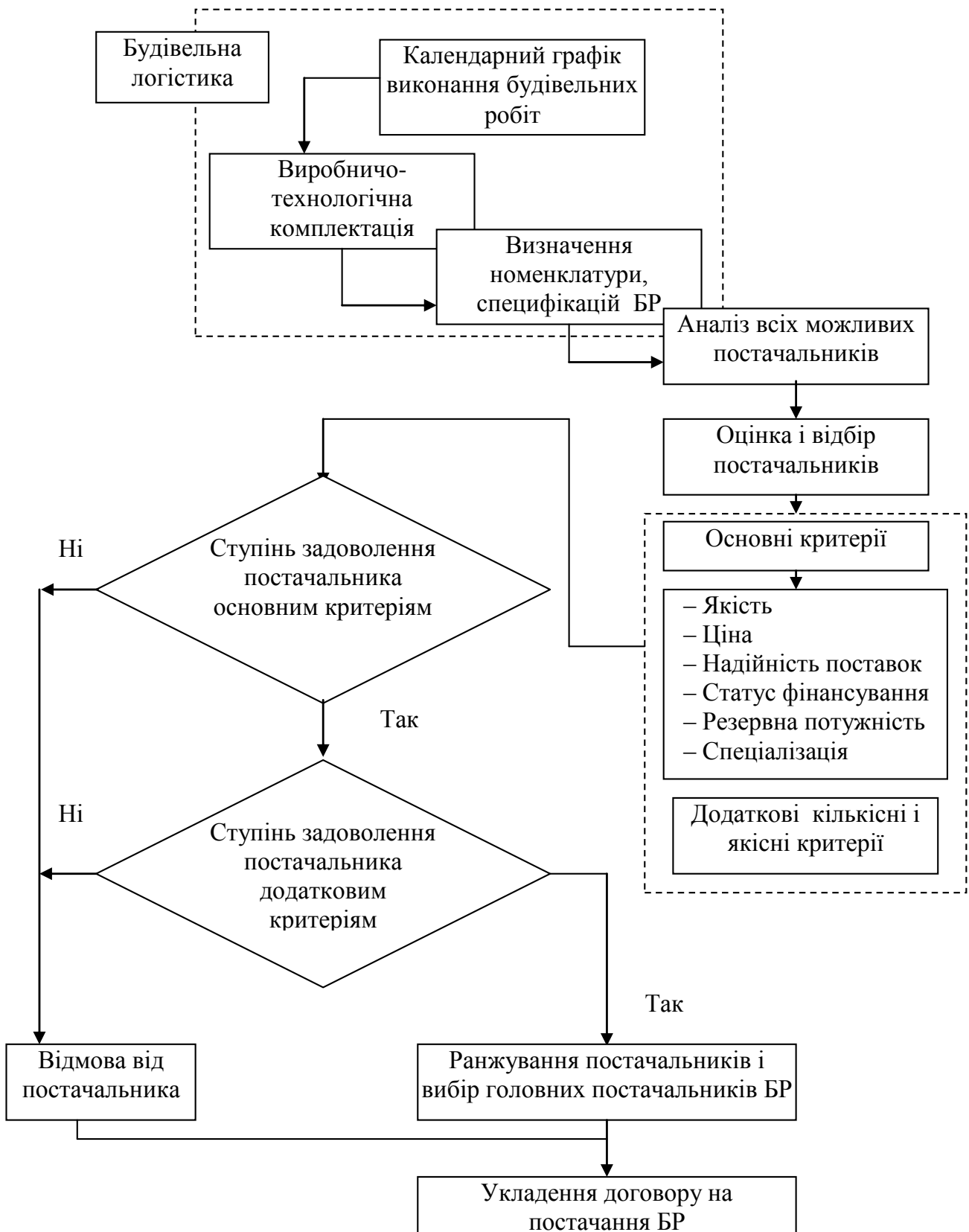


Рисунок 2.4 – Узагальнена схема вибору постачальника БР

2.2 Процес управління виробничим кластером будівельної галузі на засадах будівельної логістики

В працях Стаханова В.Н. «Логістизація всіх стадій життєвого циклу будівельної продукції об'єктивно спрямовує зусилля економістів на формування системи управління логістикою будівельної фірми, тобто до логістичного управління. Логістичне управління можливо визначити як інтеграційний процес, за допомогою якого професійно підготовлені логісти-менеджери формують логістичні системи і управляють ними шляхом формування логістичних цілей і розробки способів їх досягнення. Оскільки логістика будівельної фірми покликана, в першу чергу, забезпечити сполучення інтересів людей – учасників потоків, остільки логістичний менеджмент – це ще і вміння реалізовувати логістичні цілі і завдання, через працю, інтелект, мотиви поведінки людей і організацій».

Вище сказане можна покласти в основу будівельної логістики виробничого кластеру на логістичних засадах, де безперечно виділені безперервні процеси реалізації функцій логістичного управління підприємствами будіндустрії та будівельними організаціями: планування, організація, координація, контроль, мотивація, які тісно взаємопов'язані одна з одною (рис. 2.5).

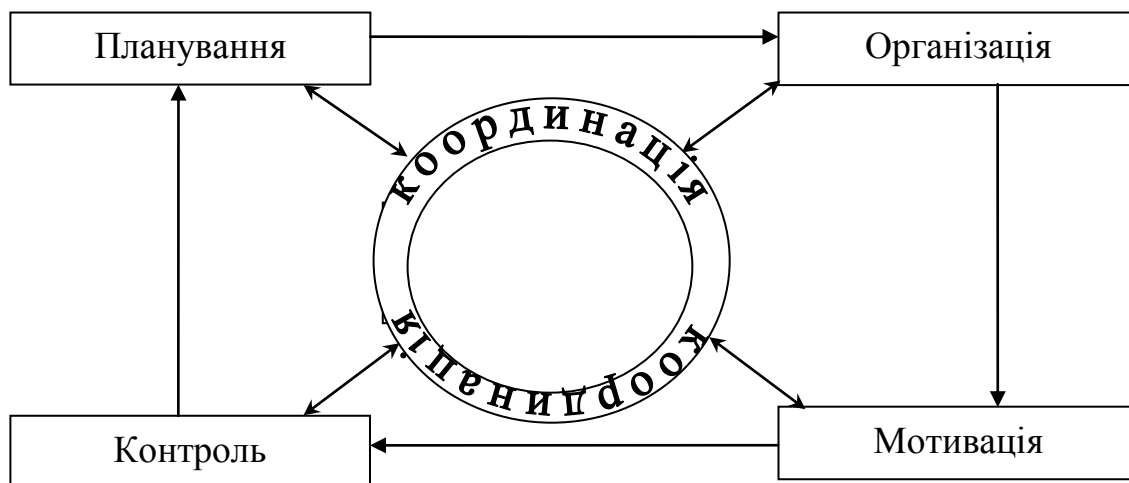


Рисунок 2.5 – Функціональна модель логістичного управління підприємствами виробничого кластеру будівельної галузі

Планування припускає визначення цілей будівельної логістики виробничого кластеру будівельної галузі, формулювання стратегічних і тактичних завдань, розробку прогнозів, перспективних планів, встановлення конкретних завдань структурним підрозділам і виконавцям. Органічною

частиною будівельної логістики стає розробка логістичних систем шляхом моделювання відносин між підприємствами-виробниками та будівельними фірмами та техніко-економічного обґрунтування логістичних операцій. При обмеженості ресурсів в процесі логістичного планування важливо правильно визначити пріоритети будівельної логістики.

У працях Івакіна Є.К. можна відділити необхідне віддзеркалення організації як функція логістичного управління, що поєднує побудову організаційних відносин логістики підприємств і організацію управління логістизацією.

Організаційна структура будівельної логістики виробничого кластеру є взаємопов'язаною системою логістичних структур для виконання оптимального ресурсного забезпечення будівництва. Організація управління будівельною логістикою може будуватися як на базі самостійних функціонально-виробничих підрозділів будівельної логістики, так і шляхом традиційних функцій управління окремого підприємства виробничого кластеру. Вибір форм організації управління будівельною логістикою обумовлений безліччю чинників, серед яких визначальна роль належить ефективності будівельного виробництва.

Логістична мотивація існує на перетині інтересів всіх учасників будівельної логістики виробничого кластеру. Інтереси підприємств-виробників-постачальників є інтегрованими інтересами будівельних організацій-споживачів, які будуються на оптимальному розподілі ефекту будівельної логістики між всіма учасниками логістичних ланцюгів виробничого кластеру.

Логістичний контроль своєю метою ставить кількісну і якісну оцінку логістичних систем будівельної логістики. У загальній системі логістичного управління контроль виступає як елемент зворотного зв'язку, оскільки основними його інструментами є облік, оцінка і аналіз. Ефективно організований контроль має стратегічну спрямованість, орієнтується на кінцеві результати будівельної логістики, здійснюється своєчасно і публічно. Особлива увага звертається на контроль виконання планів, зокрема таких його елементів, як договори постачання, контракти на виробничо-технологічну комплектацію тощо.

Координація будівельної логістики, яку можна розглянути на базі праць Стаханова В.Н. - це центральна функція логістичного управління підприємствами виробничого кластеру будівельної галузі. Її метою є досягнення синхронізації дій всіх учасників виробничого кластеру. Основними інструментами синхронізації є інформаційні потоки, організація яких досліджується в межах інформаційної логістики. За допомогою різних форм зв'язку встановлюється взаємодія між всіма елементами логістичної системи будівельної логістики, здійснюється раціональний рух потоків-ресурсів.

Вивчення логістичного управління стає предметом дослідження будівельної логістики. Де виділені такі основні аспекти, як:

1) логістизація потоків підприємств, фірм, організацій (учасників виробничого кластеру будівельної галузі);

- 2) процеси управління інформаційною інфраструктурою;
- 3) консолідація економічних відносин підприємств і галузі.

При цьому слід вважати що, частково, в тій або іншій мірі названі аспекти логістичного управління розглядаються при дослідженні основних функціональних підсистем будівельної логістики виробничого кластеру будівельної галузі.

Організаційна структура управління будівельної логістики можна віддзеркалити у вигляді абстрактно-логічної моделі, яка представлена на рисунку 2.6.

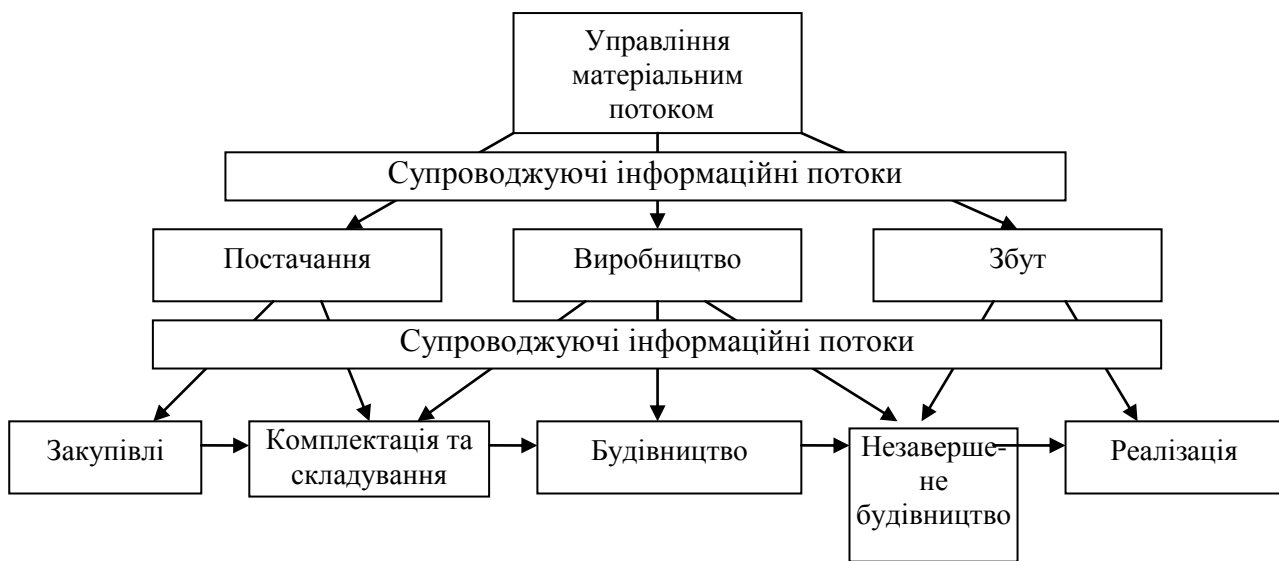


Рисунок 2.6 – Абстрактно-логічна модель організації структури будівельної логістики

Управління потоками всередині будівельної логістики краще розглянути на прикладі одного з основних учасників це будівельна організація, яка є споживачем матеріальних ресурсів - потоків підприємств - виробників.

Делегуючи свої повноваження виконавцям, генеральний директор проводить функціональну диференціацію управління потоками за трьома основними напрямками:

- 1) управління матеріальними потоками;
- 2) управління фінансовими потоками;
- 3) управління потоками трудових ресурсів.

Умовна функціональна відокремленість кожного з названих потоків дозволяє призначати керівників відповідними потоками на посади, наприклад, заступників генерального директора. Що стосується управління фінансовим потоком, то воно, як правило, є прерогативою заступника генерального директора з економічних питань (фінансового директора) або/і головного бухгалтера. Управління потоком трудових ресурсів покладається на заступника генерального директора з кадрових питань і одночасно є функцією всіх керівників виробничих і забезпечуючих підрозділів будівельної фірми.

Логістичний менеджмент – це в першу чергу процес управління трудовими ресурсами будівельної фірми, який іноді називають логістикою трудових потоків або трудовою логістикою». У найзагальнішому вигляді потік трудових ресурсів представлений на рисунку 2.7 наступною моделлю.

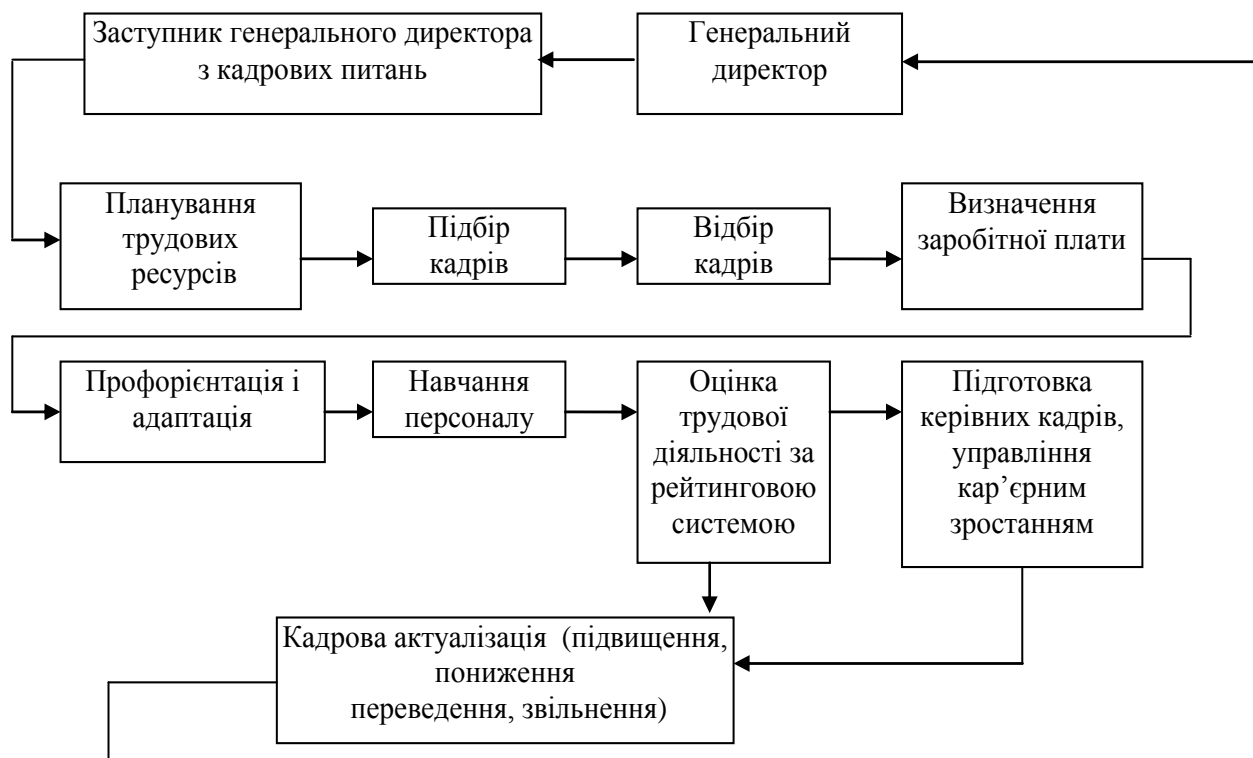


Рисунок 2.7 – Принципова модель потоку трудових ресурсів фірми

Планування трудових ресурсів є застосуванням процедур комплектації персоналу фірми на думку Стаханова В.Н. воно повинно включати:

- оцінку трудових ресурсів будівельної фірми за кількістю та за якістю;
- розрахунок майбутніх потреб в кадрах на виконання запланованих обсягів будівельно-монтажних робіт;
- розробку програм забезпечення майбутніх потреб в кадрах з урахуванням постійної актуалізації складу і структури кадрового потенціалу фірми.

Набір кадрів для будівельної фірми, полягає в створенні необхідного резерву кандидатів на всі посади і спеціальності, з якого фірма відбирає найбільш фахових для неї працівників.

Так на погляд Івакіна Є.К. та Стаханова В.Н. «Основним інструментом логістичного управління є інформація, точніше логістичні інформаційні системи, що умовно можна розділити на три групи:

- 1) інформаційні системи для ухвалення довгострокових, стратегічних рішень щодо управління потоками матеріальних, трудових і фінансових ресурсів будівельної фірми;
- 2) інформаційні системи для ухвалення рішень на середньо- і

короткострокову перспективу, тобто диспозитивні і диспетчерські системи;

3) інформаційні системи для оперативного управління економічними потоками фірми, тобто виконавські системи.

Стандартні потоки інформації, пов'язані з управлінням потоками матеріальних, трудових і фінансових ресурсів типової будівельної фірми, можуть бути представлені схемою (рис. 2.8). Необхідно відзначити, що блок-схема значно спрощена в порівнянні з реальною господарською практикою. Основними ланками логістичних ланцюгів будівельної фірми є «постачальники, замовники, посередники і інфраструктура». При цьому вважається, що основний матеріальний потік проходить логістичним ланцюгом «постачальники» – «будівельна фірма» – «замовники»; основний фінансовий потік – логістичним ланцюгом «замовники (інвестори)» – «будівельна фірма» – «посередники (переважно банки); основний транспортний потік – логістичним ланцюгом «посередники (в основному комерційні посередники, включаючи спеціалізовані організації виробничо-технологічної комплектації)» – «будівельна фірма» – «інфраструктура (переважно транспортні підприємства)».

Абстрагуючись, Стаханов В.Н. відзначає, що матеріальний потік супроводжує наступна інформація:

- замовлення на виконання робіт;
- проектно-кошторисна документація;
- договори підряду;
- маркетингові дослідження ринку будівельної продукції;
- плани закупівель і виробничо-технологічної комплектації;
- оперативно-календарне планування будівельно-монтажних робіт;
- рекламні кампанії та ін.

Фінансові потоки породжують наступну інформацію:

- планові розрахунки потреби у фінансових ресурсах;
- потоки платежів при закупівлях матеріально-технічних ресурсів і реалізації готової будівельної продукції;
- розрахунки з субпідрядниками і найманими робітниками;
- бухгалтерський облік і оцінка фінансових результатів;
- розрахунки з бюджетом і позабюджетними фондами та ін.

Транспортні потоки зазвичай пов'язані з інформацією наступним чином:

- планові розрахунки потреби в транспортних засобах;
- вантажна і транспортна документація;
- облік обсягів вантажної і транспортної роботи;
- оцінка ефективності використання транспортних засобів і ін.

Потоки трудових ресурсів віддзеркалює така інформація:

- планові розрахунки потреби в кадрах;
- планові розрахунки потреб на виконання робіт і заробітну плату;
- програми соціального розвитку трудового колективу;
- умови праці і техніка безпеки і ін.

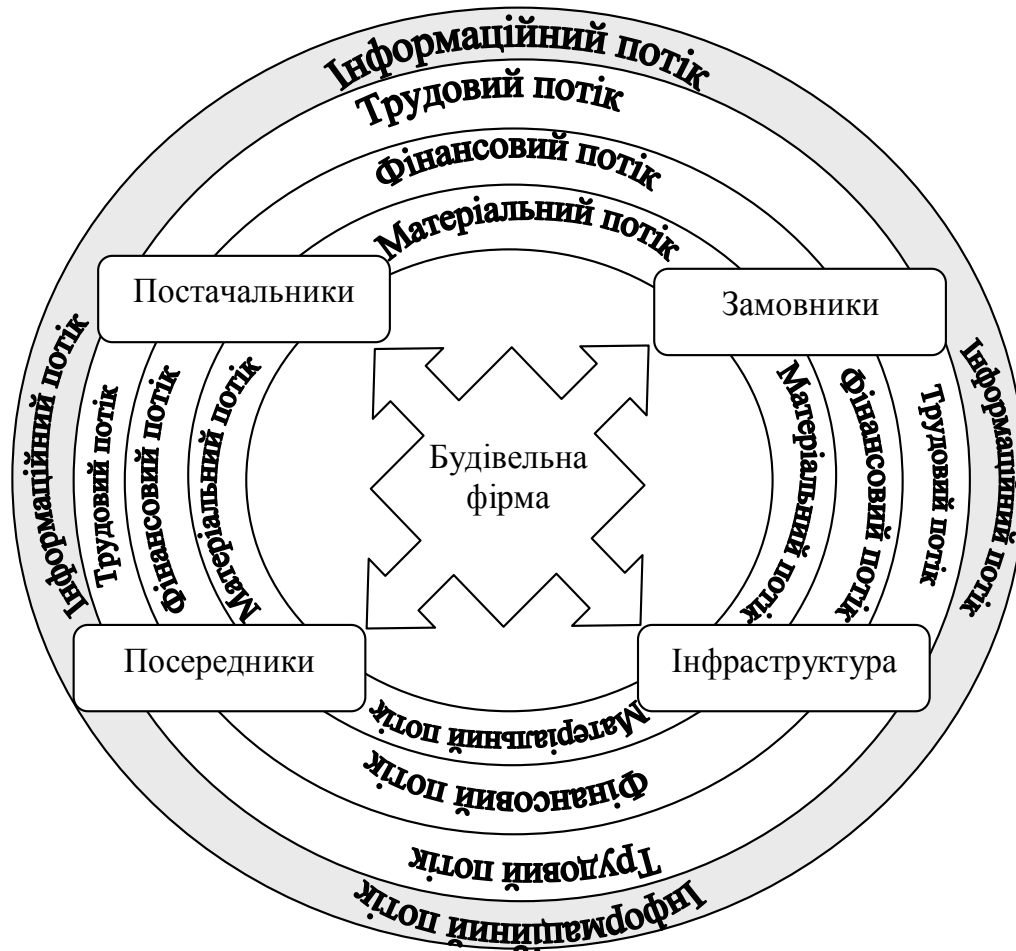


Рисунок 2.8 – Схема логістичної інформаційної системи будівельної логістики (взаємовідносини будівельної фірми з оточенням)

Загальновідомо, що інформація має цінність, якщо вона корисна. Корисна інформація повинна відповідати п'яти критеріям і повинна бути:

- точною;
- своєчасною;
- повною;
- предметною;
- стислою.

Інформаційна логістика за типом логістичної інформації дозволяє розподілити інформаційні системи будівельної фірми на шість загальних класів:

- 1) системи обробки комерційної інформації;
- 2) автоматизовані системи управління виробництвом;
- 3) комп'ютеризовані системи проектування;
- 4) інформаційні системи управління;
- 5) системи підтримки ухвалення рішень;
- 6) адміністративні інформаційні системи.

Інтегрована інформаційна система логістики будівництва може бути розроблена на основі синтезу основних інформаційних систем із створенням

єдиного програмного і технічного забезпечення при наявності стійких і надійних інформаційних каналів (рис 2.9).

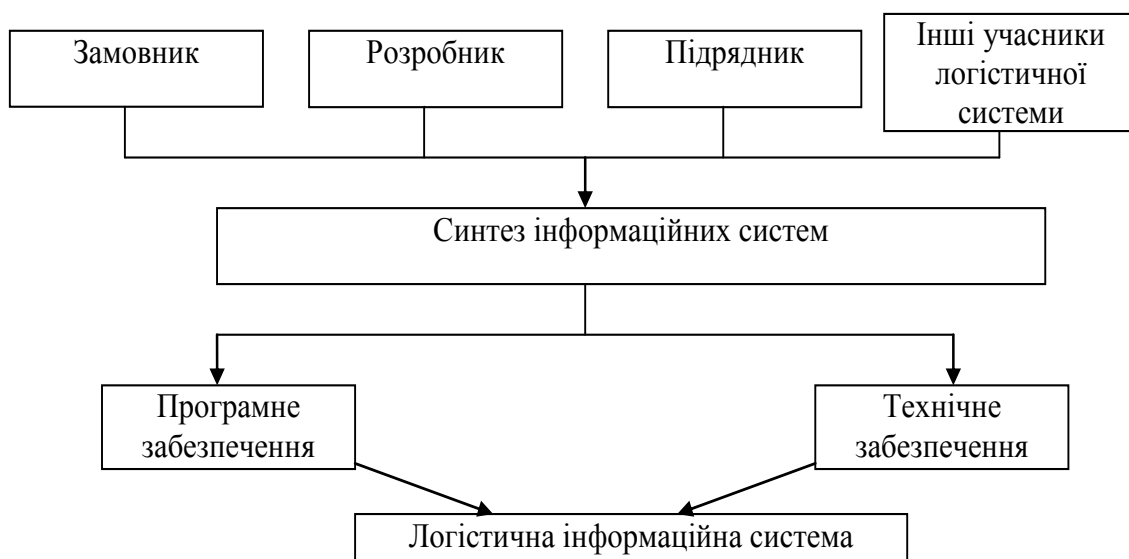


Рисунок 2.9 – Модель формування логістичної інформаційної системи будівельної логістики

Основні учасники логістичної системи будівельної логістики (замовники, розробники проектів, підрядники, включаючи будівельну фірму і ін.) забезпечують поєднання своїх локальних інформаційних систем в загальну інтегральну інформаційну систему. Для цього розробляється єдине програмне забезпечення, досягається узгодженість технічних засобів обробки інформації, створюються канали зв'язку між учасниками. Ініціатива створення інтегрованої інформаційної системи логістики будівництва повинна належати будівельній фірмі – генеральному підрядникові за наявності стійких, довготривалих зв'язків між учасниками. При впровадженні інформаційних технологій можна розраховувати на те, що логістичні інформаційні системи стануть необхідними при будівництві практично будь-якого об'єкта.

2.3 Будівельна логістика як альтернатива розвитку виробничого кластеру будівельної галузі

Потенційні можливості будівельної логістики, як інструмент розвитку будівництва, трансформовані у реальні логістичні системи, дають значний економічний і соціальний ефект у вигляді: скорочення часу руху матеріальних потоків у виробничому циклі і сфері обігу; понизити рівень запасів будівельних ресурсів; забезпечити оптимальний комплексний облік всіх витрат; скоротити дефіцит товарів.

Процеси розвитку виробничого кластеру (РВК) будівельної галузі сформульовано у вигляді логістичної системи будівельної логістики, що

забезпечує високим ступенем надійності оптимальні умови вдосконалення механізму оцінки та вибору раціональних організаційних та управлінських рішень, спрямованих на управління матеріальними, інформаційними потоками, які відповідають технології і організації будівельного процесу, що дає зниження собівартості будівельної продукції за рахунок мінімізації витрат, враховуючи і поєднуючи заходи на макрорівні з виробничими процесами на макрорівні (рис. 2.10).

Слід зазначити, що будівельна логістика, яка заснована на основних принципах логістики – це новітній інструмент (оптимізації, управління, організації, контролю), що дасть можливість отримати ефективність і конкурентоспроможність будь-якому підприємству виробничого кластеру будівництва.

Відмітимо також, що трактування поняття «будівельна логістика» – як вчення про системне планування, управління і контроль матеріальних, інформаційних потоків, тобто наука і практика управління поточковими системами на мікро- і макрорівнях.

Реальні системи складні і мають приграничні межі, де виявляються неконтрольовані дії, перебої в їх роботі, недостатність інформації, інформаційний дисонанс, дублювання, перекривання один одного, ворожість усередині системи, заплутаність, суперечності інформативних і нормативних даних, потенційні неприємності. Все це ускладнює завдання.

Тому на основі виконаних досліджень ми пропонуємо для створення надійної системи будівельної логістики системний підхід, що дозволить вирішити завдання на мікрорівні за рахунок оптимізації потоків ресурсного забезпечення будівельного виробництва, у вигляді підсистеми загальної системи будівельної галузі на макрорівні, та його реалізація здійснюється на базі сучасних економіко-математичних методів і має підтримку для впровадження:

- положення системного підходу до вирішення завдань будівельної логістики з управління програмами активізації будівельної галузі;
- широкого спектру управлінських рішень - при аналізі ринків постачальників і визначенні потреби в матеріальних ресурсах (аналіз попиту і ринкових тенденцій) – управління ресурсами.
- механізму економіко-математичних методів - при вирішенні завдань оптимізації процесів (методи квазілінійного програмування, дослідження операцій, теорії двоїстості в задачах оптимального програмування).

З метою досягнення перерахованих впроваджень необхідний креативний підхід до розробки структури моделі. Вона повинна враховувати усі взаємозв'язки елементів системи, бути інформативною і прозорою. Крім того повинна об'єднати виробництво, розподіл і особливо постачання енергоносіїв, вартість і собівартість виробництва теплової енергії, вартість транспортування продукції і показник попиту.

Будівельна логістика (БЛ) - відокремлено-трансформаційна система управління в будівництві, що складається з складних організаційно структурованих виробничих підсистем (елементів цілісної системи), та дозволяє ефективно взаємоув'язи сутність виробничого кластеру, його аналітичні можливості та інформаційні моделі в умовах нестійкого ринку за рахунок спеціалізованого науково-практичного інструментарію.



Рисунок 2.10 – Деталізована схема розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на основі будівельної логістики

Пропонований підхід до побудови моделі виходить з того, що ціле завжди має властивості, яких немає у його частин.

З точки зору розвитку будівництва байдуже, за рахунок чого буде досягнутий мінімум, оскільки потрібно досягти мінімуму витрат не тільки на виробництві або тільки на транспортних послугах, а мінімуму сукупних витрат. Тут враховується вже елемент системності, тобто спільна і узгоджена робота (починає спрацьовувати синергетична характеристика системи). При цьому слід послідовно і неухильно дотримуватись принципу єдності критерію оптимальності. Треба пам'ятати, що оптимальною є тільки стратегія, що забезпечує мінімум сукупних витрат, причому якщо варіант розрахунків здається «неприйнятним» з інших міркувань, то його слід врахувати як обмеження.

Облік якомога більшої кількості чинників підвищує достовірність результатів. Проте велика кількість чинників суттєво ускладнює як саму модель так і подальші розрахунки, обмежує можливості використання відомих методів.

Існуючі моделі не враховують варіантність технологічних процесів, умови і обсяги забезпечення виробничої системи сировиною та умови доставки матеріальних ресурсів. Формування моделей з урахуванням перерахованих обставин ускладнює їх, проте робить більш досконаліми. Окрім врахування умов постачання сировини, до недоліків таких моделей слід віднести відсутність визначення меж потужностей підприємств (варіантності).

У сучасних економічних умовах, промислова продукція, що випускається, повинна реалізовуватись споживачам з урахуванням ринкового попиту, тобто ціну визначить ринок, проте «плаваючі» ціни слід орієнтувати на певні умови, які необхідно прогнозувати. Тому після виробництва продукції слід мати чітке уявлення про подальший її рух, кількісні співвідношення, доцільність постачання в ефективні пункти з урахуванням вимог маркетингу про що більш докладніше розглянуто у третьому розділі.

Отже існує потреба конструювання таких моделей, які б віддзеркалювали суть системи і охоплювали усі наявні «нічийні зони» і сторони функціонування об'єкта дослідження, умови і обмеження. Головним критерієм оптимальності моделі залишається мінімізація сукупних витрат.

При такому підході до розробки моделей неодмінно формуються вимоги обліку міжсистемних зв'язків, логістичного і системотехнічного методів.

Одним з варіантів може бути модель, заснована на потокових алгоритмах теорії графів. Це сітьова модель з обмеженою пропускною спроможністю, що враховує і пов'язує виробничі процеси. Вона забезпечує єдність простору протікання виробничих процесів і розглядається у п'ятому розділі. Планування організаційно-технічного та технологічного розвитку на етапі економічного обґрунтування одночасно вирішує завдання максимізації економічних результатів, передбачає використання архітектоніки моделювання логістичних і системотехнічних проблем, заснованих на теорії графів (сітьовому моделюванні) і ідеї подвійності у завданнях потокового програмування.

Динамічна ідеалізована модель будівельного виробництва може бути представлена як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених потоків (рис. 2.11).

Таким чином, модель пов'язує всі процеси в їх системній структурно-логічній послідовності, а системотехнічний підхід дозволяє створити модель, що враховує «стики і нічийні зони» ресурсних потоків.

Реальні системи складні і мають на межі логістичних потоків, ділянки, де виявляються недостатньо контрольовані процеси, що супроводжуються збоями в роботі, браком інформації, інформаційною плутаниною і закритістю, дублюванням, перекриванням один одного, відсутністю злагодженості усередині системи, суперечливістю інформаційних і нормативних даних, потенційних загроз і правових колізій.

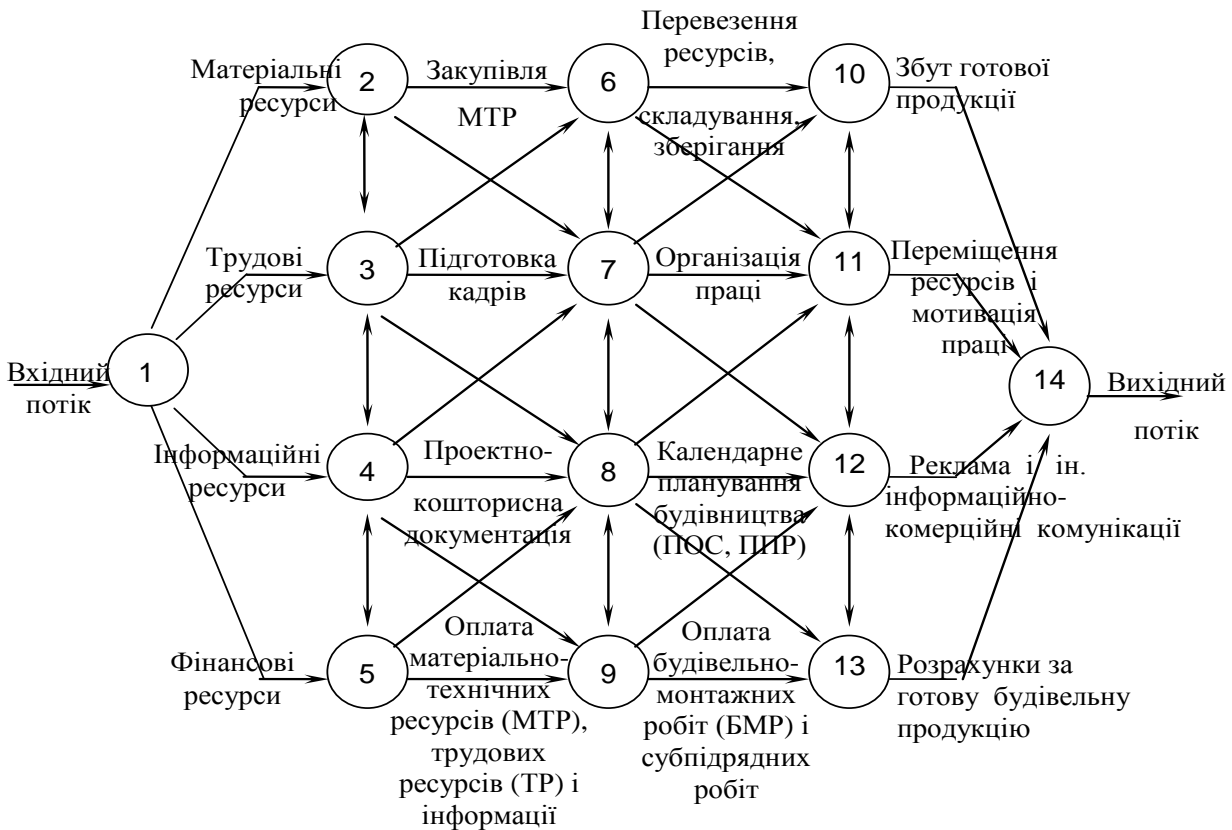


Рисунок 2.11 – Динамічна ідеалізована модель системи можливої інтеграції діяльності будівельної організації

Разом з тим основні питання, що стосуються матеріальних ресурсів, умов виробництва продукції, її перевезення, споживання можливо відтворити в одній логістичній моделі, особливості розробки якої представлені у четвертому розділі.

2.4 Системотехнічний підхід до розвитку будівельної логістики

Проблеми будівельного виробництва покликані вирішувати не тільки логістика, але і системотехніка. Між ними спостерігається об'єктивний зв'язок.

За визначенням «системотехніка» – наука, що вивчає організаційні, технічні, економічні і інші виробничі системи і міжсистемні зв'язки, які сприяють досягненню результатів діяльності.

Системотехніка будівництва – це науково-технічна дисципліна, яка вивчає технічні, організаційні, управлінські, економічні та ін. будівельні системи і міжсистемні зв'язки, сприяє досягненню кінцевого результату в будівництві. Термін «системотехніка» виник в 60-і роки у зв'язку з розвитком і широким розповсюдженням в науці, техніці, управлінні, у всіх галузях народного господарства автоматизованих систем.

Поняття «системотехніка» (від англ. Systems Engineering), що широко розповсюдилося в останні три десятиліття, зазвичай наповнюється різним сенсом, має багато визначень і значень: науково-практична дисципліна, галузь науки, напрям в кібернетиці, комплекс особливих теоретичних і практичних питань, загальна технічна наука про великі системи, методологія проектування і конструювання великих систем, спеціальність інженерної освіти, характеристика особливої інженерної діяльності, нарешті напрям мислення, світогляд інженера і дослідника.

Не будемо піддавати сумніву правильність того або іншого визначення системотехніки. В цілому вони не протирічають, а лише доповнюють і розширюють одне одного.

Умовимося під системотехнікою будівництва розуміти науково-технічний напрям, що охоплює комплексно і у взаємозв'язку стикові питання проектування, створення, функціонування і розвитку виробничого кластеру будівельної галузі.

Поява системотехніки тісно пов'язана з швидким ускладненням інженерної діяльності в останні десятиліття. За підрахунками фахівців збільшення кількості взаємопов'язаних організацій або елементів в 10 разів збільшує число зв'язків і відповідно ускладнює управління в 100 разів. Це повною мірою відноситься до будівельних систем, які почали залучати до свого складу разом з традиційними будівельними елементами (конструкції будівель і споруд, будівельні машини, бригади робочих і так далі) також елементи сучасних складних організаційно-економічних і обчислювально-технічних систем (економічний механізм господарювання, організаційні структури управління, автоматизовані системи планування, проектування, управління і так далі).

Формування (створення, проектування, конструювання) таких будівельних систем стало настільки складною справою, що викликало швидке поширення у будівництві нових методів і підходів системотехніки. Одночасно відбувалося визначення і уточнення місця системотехніки в будівництві.

Будівельні системи мають багато специфічних особливостей. Тому системотехніка будівництва, використовуючи досягнення багатьох наукових і прикладних дисциплін, постійно потребує адаптації їх до вимог і особливостей будівельних систем.

Як не може бути технічних систем взагалі, а можуть бути лише системи в конкретній галузі інженерної діяльності, так і системотехніка будівництва цілком визначається об'єктом дослідження та вивчення – логістичних системам в програмах розвитку виробничого кластеру.

Оскільки обидва поняття «система» і «техніка», що складають термін «системотехніка», мають неоднозначні тлумачення, умовимося відповідно до класичного визначення теорії функціональних систем під «системою» розуміти комплекс вибірково залучених елементів, взаємносприяючих досягненню заданого результату. А під узагальненим поняттям «техніка» розумітимемо сукупність методів і засобів формування будівельних систем (залучення елементів до системи).

Значення системотехніки будівництва постійно зростатиме у зв'язку з необхідністю конструювання великої кількості різноманітних будівельних систем. Тому потрібний активний розвиток системотехніки будівництва як науково-інженерної методології ефективного проектування, конструювання, функціонування будівельних систем і міжсистемних зв'язків, що мають велику різноманітність і індивідуальність.

Системотехнічний підхід забезпечує коректне об'єднання різних питань і процесів в будівництві, роз'єднаних спеціалізацією і відомчою підпорядкованістю, є запорукою успішного вирішення будівельних завдань.

Усі сучасні проблеми капітального будівництва є суто системотехнічними проблемами. Хоча основні проблеми (як і системи, на стиках яких вони виникають) пов'язані між собою, їх можна умовно розділити на групи: технічні, організаційні, економічні, планування і управлінські.

До технічної групи проблем відносяться: вдосконалення проектних рішень (підвищення якості і технологічності, збільшення терміну експлуатації і так далі); розробка ефективних методів технологічної підготовки виробництва, створення нових будівельних машин, механізмів, ручного інструменту, підвищення якості і властивостей будівельних матеріалів і конструкцій; створення ефективних технологічних процесів будівництва; підвищення якості будівельно-монтажних робіт; механізація і автоматизація будівельного виробництва.

До групи організаційних проблем відносяться: підвищення планової дисципліни; додаткове завантаження будівельних організацій випуском невласливої їм промислової продукції (конструкцій, деталей і тому подібне); раціональна спеціалізація підприємств і баз будіндустрії; скорочення простоїв робітників і непродуктивних витрат ручної праці; скорочення простоїв машин і механізмів та підвищення ефективності їх використання; підвищення кваліфікації робітників і скорочення плинності кадрів; раціональна

централізація і координація теоретичних розробок та проектування з метою підвищення ефективності.

До групи економічних проблем відносяться: вдосконалення ринкових механізмів ведення будівництва, методів економічної оцінки інвестиційних проектів; розробка ефективних методів нормування будівельних ресурсів; вдосконалення планових і звітних техніко-економічних показників діяльності будівельних і промислових організацій; обґрунтування раціонального рівня оплати праці робітників будівельних професій; розробка ефективної системи інвестування інновацій залежно від якості будівництва і ін.

До групи проблем планування відносяться: вдосконалення методів формування планів в ринкових умовах; запобігання розпорошеності інвестицій; підвищення збалансованості між плановими і реальними потребами у ресурсах; досягнення стабільності інвестування; вдосконалення планування завантаження будівельних організацій; вдосконалення системи комплектування об'єктів будівництва технологічним устаткуванням.

До групи управлінських проблем відносяться: вдосконалення системи управління інвестиційними проектами в сучасних ринкових умовах будівництва; розробка методів своєчасної корекції планів; створення досконалої інформаційної системи ухвалення рішень; скорочення рівнів ієрархії в управлінні; створення основ організаційної структури управління; розробка правових основ законотворчості та ін.

Приведений розподіл на групи достатньо умовний, оскільки всі проблеми взаємопов'язані, їх вивчення і рішення повинно бути системотехнічним.

Системотехнічні цілі досягаються лише в масштабах всієї будівельної організації і тому безпосередньо пов'язані з глобальними цілями. Якщо абстрагуватися від специфічних проблем кожної окремо узятої будівельної організації, то у складі системотехнічних цілей логістики будівництва можна назвати:

- скорочення втрат від неузгодженості і взаємного виключення потоків;
- підвищення якості і конкурентоспроможності будівельної продукції;
- зниження витрат на зберігання запасів і мобілізацію засобів фірми;
- зростання адаптивності будівельного виробництва до мінливої кон'юнктури ринку.

Засоби досягнення цілей системотехніки і логістики будівництва можливо об'єднати за наступними напрямками:

- організація нових потоків і структур управління ними;
- реформування або ліквідація нераціональних потоків;
- оптимізація і модифікація найбільш навантажених потоків;
- технічне вдосконалення, розробка і впровадження прогресивних технологій організації потоків;
- вдосконалення організаційної структури будівельної фірми з урахуванням вимог системотехніки і логістики будівельного виробництва.

Логічна структура принципу системності допускає підхід до будівництва як цілісної системи, усі елементи якої взаємозалежні і взаємопов'язані між собою. Логістика не пасивно сприймає ці взаємозв'язки і взаємозалежності, а намагається формувати їх найбільш раціональним чином. Критерієм раціональності логістичної системи є пріоритет загальносистемних цілей над окремими цілями підсистем і елементів.

На основі узагальнених показників і завдань, будівельні організації зможуть більш цілеспрямовано формувати плани розвитку виробництва з урахуванням реальної логістичної системної ситуації при цьому істотно розширяться межі варіантного планування і можливості їх оптимізації, посиляться зацікавленість в розширенні масштабів впровадження науково-технічних досягнень.

Динамічна ідеалізована модель системи можливої інтеграції діяльності будівельної організації показана на рисунку 2.9 може бути представлена спрощено, як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених заходів системи ПРВК (рис. 2.12).

З метою подолання певних ускладнень використання розробленої моделі на графах і мережах, пропонується нова архітектоніка моделювання, що базується одночасно на лінійному і нелінійному програмуванні. Вона дозволяє на основі головних чинників виробництва запропоновану модель системи, що досліджується, використовувати для вибору оптимального варіанта розвитку будівельного комплексу з урахуванням управління матеріальними, фінансовими, інформаційними ресурсами і трудовими потоками.

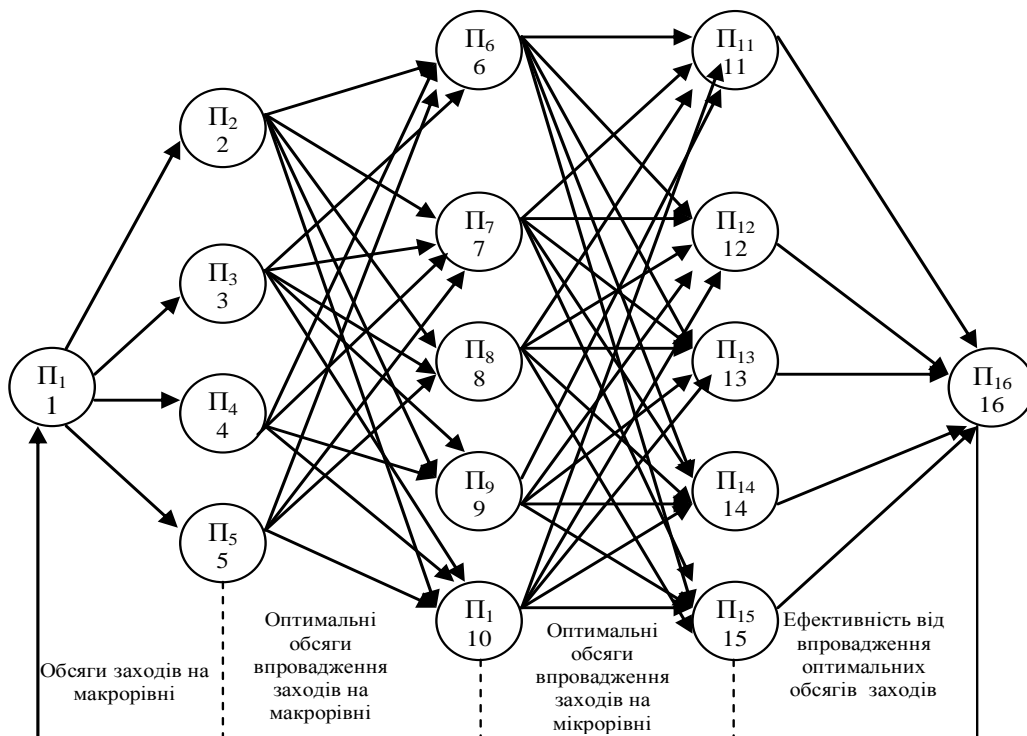


Рисунок 2.12 – Модель нової архітектоніки системи управління ЛС виробничого кластеру будівельної галузі

На основі результатів дослідження організаційно-технічного розвитку виробництва пропонується для використання новий підхід до розробки моделі на методологічних засадах системотехніки і логістики. Науково-технічний рівень викладеного матеріалу досліджень у порівнянні з аналогами і традиційними рішеннями відрізняється новизною, пов'язаною з урахуванням міжсистемних зв'язків при формуванні структури моделі, охоплює питання постачання матеріальних ресурсів, умови їх транспортування, обсягів організаційно-технічних заходів, їх оптимальний розподіл, фінансування, забезпечення трудовими, інформаційними та іншими ресурсами у потоковому режимі.

Висновок до розділу 2

1. Теоретичні постановки розглянутих різнохарактерних задач управління програмами розвитку виробничого кластеру будівельної галузі на основі дослідження концепції логістики реалізовані на єдиній логічній основі, що дозволяє виконати їх постановку і запропонувати вискоєфективні методи рішення.

2. Пошук адекватних методів привів до потреб управління будівельною логістикою в системах будівельного виробництва, що представляє науковий і практичний інтерес для аналізу закономірностей розвитку будівництва в сучасних умовах.

3. Доведено, що задачі управління програмами розвитку виробничого кластеру будівельної галузі є сучасним і їх можна формалізувати на єдиній об'єднуючій основі – будівельної логістики.

4. Розгляд теоретико-методологічних підходів управління будівельною логістикою виробничого кластеру будівельної галузі привів до необхідності формування логістичної системи, яка забезпечить найкращі сучасні умови розвитку виробництва в будівництві, як одної із підсистем загальної системи.

5. Дослідження теоретико-методологічних та концептуальних основ управління логістичними системами в програмах розвитку виробничого кластеру будівництва виявив необхідність, що до реалізації на практиці концепції логістики потрібен принцип системного підходу, який допоможе розібратися в логістичних зв'язках між окремими фактами (підсистемами).

6. Запропонований науковий напрям системного підходу, де всі завдання підготовки виробництва вирішуються спеціальними методами за допомогою лінійного і не лінійного програмування, дозволить отримати адекватність результатів і достовірність економічного аналізу. Такі теоретичні дослідження виконані вперше.

7. Значення системотехніки будівельної логістики (яка входить в основу системного підходу) буде постійне зростати у зв'язку з необхідністю

конструювання різноманітних моделей будівельних систем. Тому активний розвиток системотехніки будівельної логістики як науково інженерної методології ефективного проектування, конструювання, функціонування будівельних систем і міжсистемних зв'язків, які володіють великою різноманітністю і індивідуальністю.

Контрольні питання до розділу 2

1. Охарактеризуйте періоди розвитку концепції логістики.
2. У чому полягають переваги логістики над традиційним менеджментом?
3. Особливості впровадження концепції логістики на макро- і мікрорівні.
4. На чому базується логістика як наукова основа управління поточковими процесами?
5. У чому полягає особливість логістичного підходу в управлінні ресурсами?
6. Дайте визначення системному підходу.
7. Дайте визначення системи згідно загальної теорії систем.
8. Назвіть основні характеристики логістичної системи.
9. Охарактеризуйте основні концептуальні підходи до створення логістичних систем.
10. Охарактеризуйте механізм дії компромісів при логістичній структурі виробництва.
11. У чому полягає досягнення компромісів між різними структурними підрозділами фірми?
12. У чому полягає суть визначення витрат за принципом місій?
13. Дайте визначення економічних компромісів.
14. Які рівні рішень мають економічні компроміси?
15. Що є критерієм компромісів на кожному рівні ухвалення рішень?
16. Приведіть приклади, що характеризують процес ухвалення типових рішень на кожному рівні.
17. Перерахуйте основні вимоги до функціонування логістики.
18. Дайте коротку характеристику кожної функціональної вимоги до логістичного процесу.
19. Назвіть основні причини утворення логістичних систем.
20. Назвіть очікувані практичні результати від використання логістичної концепції в межах існуючих виробничих будівельних структур.
21. Які умови впливають на ефективність процесу прийняття і ухвалення рішень?
22. Назвіть особливості логістичних моделей. Яка основна мета моделювання виробничих процесів?
23. За якою основною ознакою класифікуються логістичні моделі?
24. Наведіть класифікацію моделей логістичної системи.

25. Назвіть основні принципи формування логістичної системи.

Тести до розділу 2

1. Об'єкт вивчення кібернетики — це:

- а) динамічні системи;
- б) інформаційні процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами;
- в) фінансові процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами;
- г) статичні системи.

2. Предмет вивчення кібернетики — це:

- а) динамічні системи;
- б) інформаційні процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами;
- в) фінансові процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами;
- г) статичні системи.

3. У логістиці об'єктом дослідження операцій є:

- а) оптимізація логістичних систем, у тому числі процесів прийняття логістичних рішень;
- б) завдання прийняття найкращих рішень у керованій логістичній системі на основі оцінки ефективності її функціонування;
- в) динамічні системи;
- г) інформаційні процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами.

4. У логістиці предметом дослідження операцій є:

- а) оптимізація логістичних систем, у тому числі процесів прийняття логістичних рішень;
- б) завдання прийняття найкращих рішень у керованій логістичній системі на основі оцінки ефективності її функціонування;
- в) динамічні системи;
- г) інформаційні процеси, пов'язані з управлінням динамічними системами.

5. Ефективність (рішення, операції та т. ін.) — це:

- а) ступінь досягнення поставлених цілей;
- б) корисний ефект від логістичної діяльності;
- в) загальна сума витрат на логістичну діяльність;
- г) різниця між сумою надходжень та витрат від логістичної діяльності.

6. Складові фундаменту логістики:

- а) математичні;
- б) екологічні;
- в) економічні;
- г) технічні;
- д) технологічні.

7. У вигляді чого зображуються технологічні процеси будівельної організації:

- а) технологічних схем;
- б) технологічних карт;
- в) виробничих планів;

г) логістичних систем.

8. Потік — це:

а) сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле. Вона існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу;

б) матеріальні ресурси, незавершена продукція і готова продукція, що знаходяться в стані руху і до яких застосовуються логістичні операції й (або) функції, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: навантаження, розвантаження, перевезення, сортування, розукрупнення і т. ін.;

в) потік ресурсів одного найменування, які проходять шлях від конкретного джерела виробництва до моменту споживання;

г) множина елементарних потоків, що формуються на підприємстві.

9. Елементарний матеріальний потік — це:

а) сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле. Вона існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу;

б) матеріальні ресурси, незавершена продукція і готова продукція, що знаходяться в стані руху і до яких застосовуються логістичні операції й (або) функції, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: навантаження, розвантаження, перевезення, сортування, розукрупнення і т. ін.;

в) потік ресурсів одного найменування, які проходять шлях від конкретного джерела виробництва до моменту споживання;

г) множина елементарних потоків, що формуються на підприємстві.

10. Інтегральний (загальний) матеріальний потік — це:

а) сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле. Вона існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу;

б) матеріальні ресурси, незавершена продукція і готова продукція, що знаходяться в стані руху і до яких застосовуються логістичні операції й (або) функції, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: навантаження, розвантаження, перевезення, сортування, розукрупнення і т. ін.;

в) потік ресурсів одного найменування, які проходять шлях від конкретного джерела виробництва до моменту споживання;

г) множина елементарних потоків, що формуються на підприємстві.

11. Матеріальний потік — це:

а) сукупність об'єктів, що сприймаються як єдине ціле. Вона існує як процес на деякому часовому інтервалі і вимірюється в абсолютних одиницях за певний період часу;

б) матеріальні ресурси, незавершена продукція і готова продукція, що знаходяться в стані руху і до яких застосовуються логістичні операції й (або) функції, пов'язані з фізичним переміщенням у просторі: навантаження, розвантаження, перевезення, сортування, розукрупнення і т. ін.;

в) потік ресурсів одного найменування, які знаходяться протягом всього шляху від конкретного джерела виробництва до моменту споживання;

- г) множина елементарних потоків, що формуються на підприємстві.
- 12. За відношенням до логістичної системи матеріальні потоки бувають:**
- а) зовнішні, внутрішні;
 - б) вхідні, вихідні;
 - в) неперервні, дискретні;
 - г) блиц-потоки, продуктові.
- 13. За призначенням матеріальні потоки бувають:**
- а) зовнішні, внутрішні;
 - б) вхідні, вихідні;
 - в) неперервні, дискретні;
 - г) блиц-потоки, продуктові.
- 14. За ритмічністю матеріальні потоки бувають:**
- а) зовнішні, внутрішні;
 - б) вхідні, вихідні;
 - в) неперервні, дискретні;
 - г) блиц-потоки, продуктові.
- 15. Внутрішні матеріальні потоки — це:**
- а) потоки, які протікають у внутрішньому середовищі відносно до даної логістичної системи;
 - б) потоки, які протікають у зовнішньому щодо даної логістичної системи середовищі;
 - в) потоки, які виходять із логістичної системи і надходять у зовнішнє для неї середовище.
- 16. Структурами управління, які розробляються, виходячи з проблем, котрі необхідно вирішити фірмі, називають:**
- а) спеціальні функціональні ланки;
 - б) спеціалізовані структури управління;
 - в) міжфункціональні логістичні структури управління;
 - г) лінійні структури управління.
- 17. Матеріальні потоки можуть протікати:**
- а) усередині одного підприємства;
 - б) усередині корпоративної групи підприємств;
 - в) між різними підприємствами;
 - г) усі відповіді правильні.
- 18. За відношенням до логістичної системи виділяють матеріальні потоки:**
- а) зовнішні та внутрішні;
 - б) вхідні та вихідні;
 - в) неперервні, дискретні, блиц-потоки;
 - г) продуктові, операційні, ділянкові, системні.
- 19. За умови збереження на підприємстві запасів на одному рівні:**
- а) вхідний матеріальний потік буде більшим за вихідний;
 - б) вхідний матеріальний потік буде меншим за вихідний;
 - в) вхідний матеріальний потік буде дорівнювати вихідному;

г) вхідний матеріальний потік переривається.

20. Разові постачання матеріальних ресурсів складають:

- а) неперервні матеріальні потоки;
- б) дискретні матеріальні потоки;
- в) постійні матеріальні потоки;
- г) блиц-потоки.

3. МЕТОДОЛОГІЧНА ПЛАТФОРМА БУДІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ

3.1 Принципи системності формування виробничого кластеру будівельної логістики

Логістичні системи будівельної логістики формуються на основі теорії і концепції. Теорія будівельної логістики є наступними аспектами:

- сукупність знань, що утворюють логістичну систему на основі деяких загальних станів;

- особливу форму організації знань, що включає такі елементи, як наукові поняття, основні положення і наслідки, система знань, пронизана загальними станами - ідеями.

Концепція будівельної логістики є системою поглядів на підвищення ефективності функціонування виробничого кластеру та будівельних фірм на основі оптимізації функціональних матеріальних і інформаційних процесів. Концепція будівельної логістики реалізується на основі системного підходу.

Концепція будівельної логістики орієнтується на майбутнє. Вона визначає напрям, в якому повинна розвиватися логістична система виробничого кластеру будівельної галузі. Для цього визначаються цілі діяльності підприємств в області виробництва.

Для послідовної реалізації на практиці концепції будівельної логістики потрібний дієвий підхід, який допоміг би розібратися в логістичних зв'язках між окремими факторами. Такий принцип має назву принцип системного підходу. Цей принцип визначає не лише нові завдання, та і характер усієї управлінської діяльності в області будівельної логістики.

Системний підхід – це напрям наукового пізнання, в основі якого лежить вивчення об'єктів як систем. Кожна система є інтегрованим цілим навіть тоді, коли складається з окремих, розрізнених підсистем. Отже системний підхід – це комплекс взаємопов'язаних підсистем, об'єднаних загальною метою, що дозволяє розкрити його інтегративні властивості, внутрішні та зовнішні зв'язки.

Принцип системного підходу полягає в розгляді елементів логістичної системи як взаємозв'язаних і взаємодіючих для досягнення глобальної мети функціонування системи.

Основою системного підходу є системні дослідження, є сукупністю наукових теорій, концепцій і методів, в яких об'єкт дослідження розглядається як система.

З точки зору Спицнаделя В. Н. системні дослідження – це сукупність наукових і теоретичних проблем, які при усієї їх специфіки і різноманітності схожі в розумінні і розгляді досліджуваних ними об'єктів як систем, тобто безліч взаємозв'язаних елементів, виступаючих у вигляді єдиного цілого.

На думку В. Н. Садовського, об'єкт сучасного системного дослідження – це складна динамічна система, що складається з великого числа взаємноєднальних об'єктів.

Головною категорією системних досліджень в цілому і системного аналізу зокрема являється поняття системи.

У роботах І.В. Блауберга, В. Н. Садовського, Е.Г. Юдина на основі результату аналізу різних концепцій загальної теорії систем і різних варіантів системного підходу, що відрізняються за змістом і складом використовуваних понять та принципів, узагальнені різні визначення поняття «система» і виділені найбільш суттєві ознаки і умови системи. За їх визначенням, системою є «сукупністю елементів, що знаходяться в стосунках і зв'язках між собою і що утворюють певну цілісність, єдність».

Так, під системою розуміється сукупність елементів, сполучених стосунками, що породжують інтеграційну, або системну, властивість, що відрізняє цю сукупність від середовища і залучає до цієї якості кожен з її компонентів.

Ю.А. Урманцевим і В.Н. Садовским був проведений аналіз безлічі наявних визначень системи і зроблена спроба знайти загальний методологічний підхід до побудови різних визначень системи. Різноманітність визначень обумовлюється орієнтацією як на різні типи систем, так і на рішення різних завдань. У якості істотних виділяються різні ознаки систем.

Вирішення питання про специфічні ознаки системного підходу, на відміну від будь-якого іншого типу наукового аналізу, значною мірою зумовлюється тим, що слід розуміти під системою .

Система (від греч. *systema* – складене з частин, з'єднання) – об'єктивна єдність закономірно пов'язаних один з одним предметів, явищ, а також знань про природу і суспільство.

Система – безліч елементів, що знаходяться в стосунках і зв'язках один з одним, які утворюють певну цілісність, єдність.

Під системою розуміється:

- комплекс елементів, що знаходяться у взаємодії (Л. Берталанфі);
- безліч елементів із стосунками між ними і між їх атрибутами (А. Хол, Р. Фейджин).
- сукупність елементів, організованих таким чином, що зміна, виключення або введення нового елементу закономірно відбиваються на інших елементах (В.Н. Сокир);
- взаємозв'язок самих різних елементів; усе, що складається з пов'язаних одна з однією частин (Бир Ст);
- відображення входів і станів об'єкту у виходах об'єкту (Месарович М).

Поняття «Логістична система» є широким, розмитим поняттям. Поки відсутнє строге, однозначне і коректне визначення логістичної системи. Тому скрутно дати визначення, яке відносилось б до усіх видів логістичних систем без виключення і в той же час чітко виділяло б їх з об'єктів іншого роду.

Практично будь-яке визначення логістичної системи, що зустрічається в літературі, або є занадто вузьким – не охоплює тихий або інших типів об'єктів, які прийнято називати системами, або ж, хоча і дозволяє більш менш відрізнити системи від інших об'єктів, є занадто спрощеним – характеризує логістичні системи недостатньо повно для розуміння їх суті.

Визначення логістичних систем з деякою умовністю можна розділити на три групи.

1. Логістична система як комплекс процесів і явищ, а також зв'язків між ними, існуючих об'єктивно, незалежно від суб'єкта управління. Виділяються елементи системи, вивчаються які з її характеристик є істотними. Процес виділяє систему з середовища, тобто як мінімум визначає входи і виходи, а як максимум піддає аналізу її структуру, виявляє механізм функціонування і, виходячи з цього, впливає на неї в широкому напрямі. Тут логістична система виступає об'єктом дослідження і об'єктом управління.
2. Логістична система – спосіб дослідження. Розробляється логістична система як деяке абстрактне відображення реальних об'єктів. У цьому трактуванні поняття логістичної системи зникається з поняттям моделі.
3. Логістична система як деякий компроміс між двома першими. Логістична система являється штучно створеним комплексом елементів (наприклад, команд, технічних засобів, наукових теорій), призначеним для вирішення доладного економічного завдання. Логістична система є реальним об'єктом і одночасно абстрактним відображенням зв'язків дійсності.

У основі логістичної системи лежить матеріальний потік. Матерія в сучасному розумінні включає речовину, енергію і інформацію.

До базових, таких, що становлять основу будь-яких формувань відноситься фінансова система. Вона покликана каналізувати фінансові потоки в їх грошовому вираженні. Фінансова система представляє як би проекцію в інший вимір матеріальних потоків і змін в технологічній сфері і одночасно є показником ефективності процесів які в ній протікають.

Під системою зазвичай розуміють сукупність – взаємопов'язаних елементів, об'єднаних єдністю мети (чи призначення) і функціональною цілісністю. При цьому властивість самої системи не зводиться до суми властивостей складених елементів. Логістична система утворюється в результаті взаємодії складових її елементів. Причому ця взаємодія надає системі нові властивості, відсутні у окремо взятих елементів. Як правило, об'єднання елементів в систему здійснюється в результаті формування узгодженої взаємодії в щось нове, що має інтеграційну властивість, якою ці елементи до об'єднання не володіли. Функціональна цілісність системи характеризує завершеність її внутрішньої будови. Саме система виступає як щось ціле відносно середовища; при обурюючій дії середовища проявляються внутрішні зв'язки між її елементами, і чим ці зв'язки сильніші, тим стійкіше система до зовнішніх обурень. Іншими словами, сукупність взаємозв'язаних структурних елементів утворює систему тільки у тому випадку,

коли стосунки між елементами породжують нову особливу властивість цілісності, звана системною, або інтеграційною властивістю.

На думку В.І. Сергієва, найбільш узагальненим являється визначення логістичної системи, дане А.Н. Джерельним. Воно свідчить: «логістична система – адаптивна система із зворотним зв'язком, що виконує ті або інші логістичні функції і логістичні операції, полягає, як правило, з декількох підсистем і що має розвинені зв'язки із зовнішнім середовищем».

У цьому визначенні простежується ідея дати визначення логістичної системи будівельної логістики на основі загальної теорії систем. Розглядаючи логістичну систему будівельної системи як складну систему, що реалізовує принципи управління матеріальними і інформаційними потоками, мається на увазі, що логістичні системи функціонують як деякі організаційні бізнес-одиниці, управління об'єктами і процесами в яких будується на принципах загальної теорії управління.

Логістична система будівельної логістики є сукупністю елементів, що взаємодіють один з одним і що функціонують у рамках системи. Поза даною системою вона є об'єктами, що володіють лише потенційною здатністю до утворення системи. З вище перерахованих визначень логістичної системи нам більше відповідає наступне визначення «Логістична система (ЛС) – складна організаційно завершена (структурована) виробнича система, яка складається з елементів-ланок (підсистем), взаємозв'язаних в єдиному процесі управління матеріальними і супутніми потоками, причому завдання функціонування цих ланок об'єднані внутрішніми цілями організації і (чи) зовнішніми цілями». На це поняття і акцентуватимемо свою увагу у нашому дослідженні.

Система - це повний, цілісний набір елементів, взаємозв'язаних між собою так, щоб могла реалізуватися функція системи .

Вусі різноманіття підходів до визначення поняття «система» (а їх відомо більше сорока), можна розділити на наступні групи. Першу групу складають визначення системи як вибраною дослідником будь-якої сукупності змінних, властивостей (такий підхід характерний для У.Р. Ешби, М. Тоди і Э. Шуфорда). Якщо наслідувати подібну логіку, то системою можуть виявитися два будь-кому довільно вибраних об'єкту, таких, що мають насправді настільки слабкі взаємозв'язки, що сморід або не можуть бути уловлені фахівцем з логістиці, або ними можна нехтувати.

Другу групу складають визначення системи, що зв'язують її з цілеспрямованою активністю. Наприклад, І.М. Верещагініми система визначається як «організований комплекс засобів досягнення загальної мети». Н.Г. Белопольський вважає, що матеріальна система – це створена з певною метою природою або людиною частина об'єктивного матеріального світу, яка складається з відносно стійких взаємодіючих і взаємопов'язаних елементів, розвиток і вдосконалення якої залежить від взаємодії з навколишнім середовищем. Окрім розвитку і вдосконалення в системах можуть відбуватися процеси деградації і руйнування, які залежать не лише від взаємодії систем з довкіллям, але і від внутрішніх властивостей самої системи. Отже, ні перша, ні друга групи визначень не дають адекватного розуміння системи.

Третя група визначень базується на розумінні системи як безліч елементів, пов'язаних між собою. У цьому випадку виникає питання, чи можна визначити щонебудь через поняття великої кількості, що не має визначення і що вводиться для шкірного конкретного випадку? Е.Р. Раннап і Ю.А. Шрейдер також виступають проти визначення системи через множину, помітивши, що будь-яка система допускає можливість різних її розчленовувань, кожне з яких є множиною, тобто систему можна розглядати як множина, але сама по собі множиною вона не є, з чим важко не погодитися.

Четверта група складають найбільш загальні визначення системи як комплексу елементів, що знаходяться у взаємодії. У цьому випадку може виникнути помилка, що будь-хто, навіть дуже слабо взаємодіючі об'єкти можуть бути віднесені до категорії «система» і розглянуті з системних позицій.

Поняття повної системи примушує проводити широку, але закінчену межу навколо логістичної проблеми, що підлягає вивченню. Основна проблема може мати зв'язки з широким набором об'єктів. Це викликає необхідність ітеративної оцінки альтернативних рішень. Мета такої оцінки полягає у визначенні поведінки усіх системних об'єктів у різноманітних умовах.

Дослідження і аналіз проблем як підсистем повної системи забезпечує виконання необхідної умови, що полягає в тому, щоб усі частини проблеми були належним чином і функціонально пов'язані. Розгляд проблеми як системи припускає ідентифікацію параметрів проблеми як параметрів системи. Кожен параметр має бути визначений його властивостями і зв'язками.

У системному підході до аналізу складних слабкоструктурованих об'єктів основну роль грає загальне поняття системи. Система є одним із способів представлення об'єктів.

Найбільш поширеним є спосіб, при якому складний логістичний об'єкт або процес декомпозиції на безліч складених елементів. Між ними виявляються системоутворюючі міжелементні зв'язки (міжсистемні зв'язки) і стосунки, що надають цій множині цілісність.

Інший спосіб – це представлення не усього досліджуваного логістичного об'єкту або процесу як системи, а тільки його окремих аспектів, що вважаються істотними для досліджуваної логістичної проблеми. У цьому випадку кожна система в одному і тому ж об'єкті виражає лише певний аспект його суті. Наприклад, єдиний об'єкт «Логістика будівництва» має багато різних аспектів, що становлять логістичну систему постачання, виробництва і збуту. Таке застосування поняття системи дозволяє цілісно вивчати різні аспекти єдиного логістичного об'єкту (наприклад тільки систему постачання, або тільки систему виробництва). При необхідності розглянути складний логістичний об'єкт як загальну систему, в якій виділені системи відповідно до різних аспектів об'єкту, ці системи можна представити як підсистеми загальної логістичної системи.

Таким чином, при структуризації об'єкту в цілях його аналізу в ньому можна виділити елементи або підсистеми як шляхом декомпозиції на частини, так і шляхом виділення його різних аспектів.

Для виділення логістичної системи в складному об'єкті будівельної логістики вибираються такі стосунки, які істотні в цьому завданні. Так в нашому випадку як система беруться елементи макрологістики і мікрологістики, а саме під елементами макрологістики мається на увазі сукупність логістичних дій (заходів), спрямованих на вирішення питань, пов'язаних з аналізом ринку постачальників і споживачів, виробленням загальної концепції закупівель і розподілу, під елементами мікрологістики – сукупність логістичних дій (заходів), спрямованих на вирішення локальних питань будівельної організації (внутрішньовиробничі питання). В якості ознак, що характеризують саме цілісність системи, використовують такі, як єдність мети, функціональне призначення, певні функції, наявність середовища, з яким система взаємодіє як ціле.

Будівельна логістика - відокремлено-трансформаційна система управління в будівництві, що складається з складних організаційно-структурованих виробничих підсистем (елементів цілісної системи), та дозволяє ефективно взаємоув'язати сутність виробничого кластеру, його аналітичні можливості та інформаційні моделі в умовах нестійкого ринку за рахунок спеціалізованого науково-практичного інструментарію. Будівельна логістика як система управління вивчає об'єкт і суб'єкт управління розвитку виробничого кластеру. Об'єктом управління є матеріальні та інформаційні потоки. Суб'єктом управління можуть бути апарат управління виробничого кластеру.

Застосування теорії систем до процесу управління логістичною системою будівельної логістики дозволяє вивчати виробничий кластер як єдність складових його частин (цілей, структури, завдань, технології, ресурсів), що поєднуються із зовнішнім середовищем (макросередовищем).

Макросередовищем можна розділити на середовище прямої дії (СПД) і середовище непрямой дії (СНД). СПД – постачальники трудових і матеріальних ресурсів, капіталу, споживачі, конкуренти, правова база.

Теорія систем не уточнює, які елементи системи важливі, не визначає основні перемінні. Визначення перемінних і їх вплив на ефективність організації є основним внеском ситуаційного підходу що є логічним продовженням теорії систем.

Таким чином, методика дослідження і розробки логістичної системи будівельної логістики спрямована на виявлення специфічних засобів дослідження, що відповідають завданням синтезу складних систем. Вона є методичною основою всієї сукупності сучасних логістичних досліджень.

У дослідженнях логістичних систем будівельної логістики виділимо наступні два етапи: мікропідхід та макропідхід.

Макропідхід розглядається як взаємодія об'єкта, що досліджується (логістична система) і зовнішнього середовища. При цьому здійснюються такі дії:

- облік потоків системи;

- виявлення полюсів системи, тобто таких елементів, через які потік проникає в систему і через які він створює систему;
- з'ясування природи цих потоків, особливостей способів кодування вихідної та вхідної інформації;
- з'ясування того, яку дію у зовнішньому середовищі здійснюють потоки, названі системою.

Мікропідхід полягає у:

- дезінтеграції логістичної системи на елементи;
- описі властивостей цих елементів;
- виявленні взаємодії між елементами;
- виявленні змін, що відбуваються в цих елементах в результаті виконання відповідних операцій;
- з'ясуванні режиму, в якому виконуються вказані операції;
- вивченні процесу перетворення вхідних потоків у вихідні;
- з'ясуванні зміни стану системи в цілому під час її функціонування.

При формуванні логістичних систем будівельної логістики повинні враховуватися наступні принципи: принцип поетапного послідовного просування створення системи (система спочатку досліджується на макрорівні, тобто у взаємовідносинах із зовнішнім середовищем, а потім на мікрорівні – усередині власної структури); принцип поєднання інформаційних, ресурсних та інших характеристик систем, що проектуються; принцип відсутності конфліктів між цілями окремих підсистем і всієї системи.

Формування системи методом індукції відбувається шляхом злиття її компонентів, що розробляються окремо (рис. 3.1).

Логістичний і поєднаний з ним системотехнічний підхід пов'язує конкретні прийоми і концепції з певними ситуаціями для того, щоб найефективніше досягти мети за допомогою загальновідомих методів планування і управління виробничими і економічними системами будівельної логістики.

Ці ж методи застосовуються при логістичному підході до управління матеріальними потоками виробничого кластеру.

Вони дозволяють прогнозувати матеріальні потоки виробничого кластеру будівництва, створювати інтегровані системи управління і контролю за їх рухом, оптимізувати запаси та ін.

Система «виробничий кластер» необхідна для створення нових основних виробничих фондів супроводжуючих їх матеріальних запасів. Це процес комплексний, він вимагає об'єднання всієї інформації, необхідної для ухвалення обґрунтованих рішень перспективних програм та здійснення координації і контролю за їх виконанням.

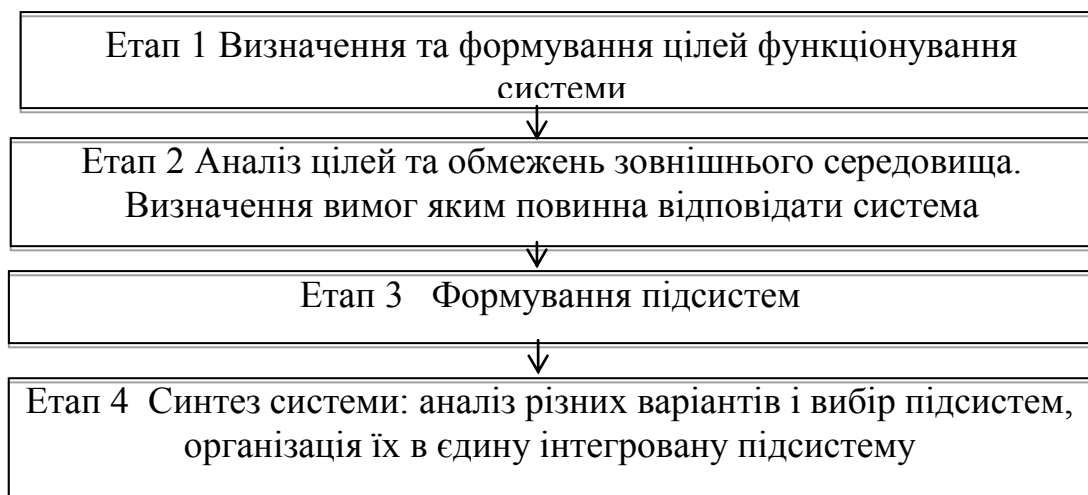


Рисунок 3.1 – Етапи формування логістичної системи будівельної логістики за класичним підходом

Багато практичних проблем матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва ще недостатньо досліджено. Тому для вирішення проблеми розвитку виробничого кластеру необхідна гнучка методика моделювання процесів, що відображає різноманіття зв'язків між постачальниками сировини, транспортними умовами, виробництвом, постачанням продукції, цінами. Окрім цього, потрібне конструювання моделей, що використовують кількість змінних, відтворюють суть ситуації і не вимагають великих витрат часу на формування початкових модулів.

Таким чином, побудова моделі не повинна залежати від дії окремих чинників, вона повинна бути універсальною, всі зміни повинні враховуватись вихідними даними. Всі міжсистемні зв'язки відбиваються в моделі, і її розмір залежить тільки від кількості залучених виконавців.

3.2 Аналітичний модуль вирішення практичних задач виробничого кластеру на основі будівельної логістики

Підрозділ, що займається логістикою на підприємстві тісно взаємодіє з підрозділами планування виробництва. Це обумовлено тим, що виробництво залежить від своєчасної доставки сировини, матеріалів, комплектуючих виробів в необхідній кількості і певної якості. Відповідно, фахівці з логістики, що забезпечують проходження наскрізного матеріального потоку (отже, і організацію постачання підприємства), повинні брати участь в ухваленні рішень про впровадження продукції у виробництво.

З іншого боку, будівельна логістика взаємодіє з виробництвом в процесі організації збуту готових виробів. Управління матеріальними потоками в процесі реалізації і володіння вичерпною інформацією про ринок збуту,

фахівцями з логістики, потребує участі у формуванні графіків випуску готової продукції.

Однією з функцій служби будівельної логістики є доставка сировини та комплектуючих безпосередньо на робочі місця будівельного майданчика і переміщення виготовленої продукції у місця зберігання. Неврегульована взаємодія виробництва з логістикою при реалізації цієї функції призводить до збільшення запасів на різних ділянках, створює додаткове навантаження на виробництво. Визначення оптимального рівня якості, а також контроль за його дотриманням – також спільне завдання служби логістики підприємства і служби планування виробництва.

Світовий досвід показує, що найефективніше вкладення фінансів у вдосконалення будівництва, реконструкцію об'єктів, модернізацію і реконструкцію підприємства – це вкладення в організацію, планування і управління будівельною логістикою. На наш погляд, актуальним на сьогодні є застосування на підприємствах України методів управління будівельною логістикою (БЛ). Аналіз міжнародного досвіду показує, що при застосуванні БЛ для управління розвитку виробничого кластеру терміни їх здійснення скорочуються в середньому на 20–30%, а витрати зменшуються на 10–15%.

Раціональні програми розвитку будівельної логістики повинні враховувати реальні результати досягнень науково-технічного прогресу, направлені на вдосконалення технології будівельного виробництва і економію витрат матеріальних ресурсів, оптимального руху матеріальних та інформаційних потоків, на подальшу економію собівартості заходів, що у результаті веде до максимізації економічного ефекту.

Загальносистемні положення управління будівельною логістикою засновані на інтерпретації проекту, як зміни початкового стану деякої виробничо-економічної системи, пов'язаної з витратами часу і ресурсів. Процес цих змін буде управлінням БЛ, якщо вони здійснюються заздалегідь розробленим алгоритмом, що враховує цільові установки, а також тимчасові і ресурсні обмеження.

Управління будівельної логістики - це організація, управління, координація матеріальними, інформаційними, фінансовими та людськими потоками-ресурсами, що здійснюється за допомогою системи сучасних методів і техніки управління з метою досягнення визначених результатів з рішення організаційних, економічних та виробничих завдань окремо, та в комплексі (в цілому) при цьому простежується якість і задоволення потреб учасників програми розвитку виробничого кластеру.

Комплекс завдань будівельної логістики для досягнення поставлених цілей повинен охоплювати наукове обґрунтування і розробку принципово нових або впровадження раніше розроблених методів, які дозволять прийняти рішення з комплексної багатоцільової оцінки і вибору вдалих варіантів для широкого практичного застосування .

Поширеними методами і засобами для досягнення цілей вважається:

– математичні моделі і математичне забезпечення;

- організаційне, інформаційне і нормативне забезпечення;
- засоби обчислювальної техніки;
- автоматизовані системи комплексної організації та управління.

Одним із методів, який використовується для рішення задачі багатокритеріального вибору, є метод, розроблений на початку 1970 року американським математиком Томасом Сааті. Сааті розробив процедуру підтримки прийняття рішень, яку назвав "Analytic hierarchy process" (АНР). Автори російського видання перевели цю назву як "Метод аналізу ієрархій" (МАІ). Цей метод відноситься до класу критеріальних і займає особливе місце завдяки тому, що він одержав винятково широке поширення і активно застосовується. На основі цього методу розроблені потужні системи підтримки прийняття рішень, наприклад "Expert choice"

Метод аналізу ієрархій, запропонований Т. Сааті, є замкнутою логічною конструкцією, що забезпечує за допомогою простих правил аналізу складних проблем у всій їхній розмаїтості. Метод заснований на парних порівняннях альтернативних варіантів за різними критеріями з використанням дев'ятибальної шкали і наступним ранжируванням набору альтернатив за всіма критеріями і цілями. Взаємини між критеріями враховуються шляхом побудови ієрархії критеріїв і застосуванням парних порівнянь для виявлення важливості критеріїв і підкритеріїв. Застосування МАІ дозволяє включити в ієрархію всі наявні в експерта-аналітика по розглянутій проблемі знання і уяву. Метод відрізняється простотою і дає достатньо високу відповідність інтуїтивним представленням.

Останні властивості методу дозволяють розглядати його як базовий метод рішення багатокритеріальних задач у процесі інформаційно-аналітичної підготовки. Метод також може бути швидко реалізовано на програмному рівні для створення фрагментів автоматизованих систем підтримки прийняття рішень.

До основних переваг МАІ слід віднести такі:

1. Ваги критеріїв та оцінки об'єктів з погляду суб'єктивних критеріїв не назначаються безпосередньо як результат прямого волевиявлення, а на основі попарних порівнянь.
2. Критерії подаються у виді ієрархії. Така структура властива самому поняттю «критерій», тобто критерії з урахуванням їх природи - ієрархічні. Використовуючи лише значення критеріїв, можна спростити ситуацію, здійснюючи, власне, оцінку або для верхніх рівнів дерева критеріїв, або для найнижчих.

МАІ відкритий до подальшої розбудови та вдосконалення, наприклад, адаптація методу до використання в умовах невизначеності, конфлікту та зумовленого ними ризику.

Для управління БЛ на основі процесу інформаційно-аналітичної підготовки раціональніше застосовувати сучасні методи та моделі формування логістичних систем, які базуються на моделі «постачальник-витрати».

На основі теорії графів змодельована модель «постачальник-витрати», яка віддзеркалює взаємозв'язок всього процесу на макрорівні, що забезпечує оптимальний пошук найбільш ефективного варіанту забезпечення будівельних організацій необхідними потоками ресурсів за умови мінімізації витрат через встановлення спеціалізованих оптимізаційних взаємозв'язків між постачальниками та споживачами будівельних ресурсів, з обов'язковим дотриманням договірних умови постачання та аналітичною і інформаційною оцінкою постачальників. Модель «постачальник-витрати» дозволяє досліджувати БЛ без зміни топологічної структури графа.

Для опису, аналізу і оптимізації розвитку БЛ на макрорівні найбільш відповідними виявилась модель «постачальник-витрати», що є різновидом орієнтованих графів.

Модель «постачальник-витрати» входить до класу математично-логістичних моделей, що віддзеркалює комплекс робіт (операцій) і подій, пов'язаних з реалізацією БЛ (науково-дослідницького, виробничого і ін.), в їх логічній і технологічній послідовності та зв'язку.

Математичний апарат моделі «постачальник-витрати» базується на теорії графів.

В якій моделюється сукупність взаємопов'язаних робіт і подій, що є складовими процесу досягнення певної мети.

Розширення меж використання моделі «постачальник-витрати» дозволяє:

- 1) побудувати модель складної системи як сукупності простих систем;
- 2) визначити формальні процедури якісних характеристик системи;
- 3) розробити механізм взаємодії компонентів системи, що управляє, з метою встановлення основних характеристик;
- 4) визначити, які дані необхідні для дослідження системи;
- 5) провести початкові дослідження системи, що управляє, і скласти попередню послідовність роботи її компонентів.

Основна цінність такого підходу полягає в тому, що він може бути успішно застосований до рішення практично будь-якої задачі, коли дослідник володіє необхідними знаннями і здатністю точно побудувати моделі «постачальник-витрати».

Переваги використання моделі «постачальник-витрати» можна сформулювати таким чином:

- 1) модель можуть точно описати багато реально існуючих систем (транспортну, постачальну, виробничу, збутову);
- 2) для людей, що не займаються науковою роботою, модель є більш зрозумілими, ніж будь-які інші моделі, що використовуються при дослідженні операцій;
- 3) алгоритми моделі «постачальник-витрати» дозволяють знаходити найбільш ефективні рішення при вивченні деяких великих систем;
- 4) в порівнянні з іншими методами оптимізації моделі «постачальник-витрати» алгоритми нерідко дозволяють вирішувати завдання із значно більшою кількістю перемінних і обмежень. Це стає можливим завдяки

тому, що при використанні методів теорії графів часто вдається обмежитися вивченням лише частини даної системи.

З погляду теорії графів, моделі «постачальник-витрати» розглядається як кінцевий граф $G(U, A)$, що складається з безлічі вершин U ототожнених з подіями, і безлічі дуг A , ототожнених з видами робіт.

На практиці основні показники ПРВК: тривалість, вартість, продуктивність праці, витрата ресурсів – значно відхиляються від запроєктованих. Наприклад, майже половина об'єктів будівництва завершується з відставанням від запланованих термінів (величина відставання від 10 до 100%). У зв'язку з цим в числі найбільш актуальних проблем у нас в країні і за кордоном є можливість обліку матеріально-технічного забезпечення з урахуванням логістичної концепції «точно – вчасно».

3.3 Системні моделі виробничого кластеру будівельної логістики в розрізі управління матеріальними ресурсними потоками забезпечення будівельного виробництва

Перехід до ринкових відносин супроводжується глибокими перетвореннями як в самих будівельних системах, так і в середовищі їх функціонування. Соціально-економічні перетворення стали причиною різкого зростання невизначеності для будівництва зовнішнього середовища. Для багатьох будівельних організацій немає гарантованих поставок і фондів. Централізований розподіл здійснюється тільки за окремими видами продукції.

Важлива роль у своєчасному і якісному виконанні робіт покладена на комерційні організації, що організують закупівлю матеріальних ресурсів. Невиконання зобов'язань з матеріально-технічного забезпечення породжують цілу низку негативних факторів: зриваються графіки будівництва, втрачається робочий час працівників, простоє будівельна техніка, зростає вартість будівництва, втрачається авторитет фірми.

Тому управління розвитком БЛ полягає, перш за все, в зміні пріоритетів між різними видами господарської діяльності будівельних систем на користь посилення значущості діяльності управління матеріальними, інформаційними і фінансовими потоками.

Існуюча система виробничо-технологічної комплектації об'єктів будівництва має істотні недоліки, серед яких потрібно відзначити недостатній зв'язок із заводами-постачальниками і транспортними організаціями. Щоб вдосконалити цей зв'язок, забезпечити ефективну взаємодію в процесі комплектації будівництв матеріалами, виробами заводів-постачальників будівельних організацій, необхідна інженерна підготовка комплектації. Як будь-яка форма інженерної підготовки виробництва виробничо-технологічна комплектація повинна починатися з формування логістичної системи.

Логістична система - сукупність дій учасників ланцюга БЛ (підприємств-виробників, транспортних, торговельних організацій, будівельних організацій), побудованих так, щоб виконувалися основні завдання по активізації програм розвитку виробничого кластеру.

Логістичні системи дуже різноманітні по охопленню діяльності підприємства. Для деяких логістика це просто уміння працювати з базами даних, для деяких - постачальницька або складська діяльність. Але по своєму призначенню (а головне її призначення - зменшення витрат за умови виконання планових завдань, а отже збільшення ефективності виробничої діяльності) логістичні системи повинні охоплювати практично усі (окрім бухгалтерських, кадрових і т. п.) напрями діяльності.

Відштовхуючись від проведеного аналізу концепцій логістики : "Requirements / resource planning" - RP ("планування потреб / ресурсів") включає (MRP - Materials requirements planning, DRP (distribution requirements planning), MRPII - Manufacturing resource planning); JIT("Just in time") "точно-вчасно", EOQ МОДЕЛЬ, "Lean production" - "Худе виробництво", концепції ROP - rules based reorder; QR - quick response; CR - continuous replenishment; AR - automatic replenishment) і мікрологістичні системи KANBAN, MRP, OPT. Вибравши ті які в комплексі дозволяють вирішувати завдання функціонування виробничого кластеру. Рішення завдань на практиці зводиться до управління декількома компонентами, які складають так званий "logistics mix" виробничого кластеру.

Компанії можуть розвивати власні логістичні підрозділи, де самостійно вирішуються логістичні питання пов'язані з організацією і управлінням перевезеннями, облік і управління запасами, комплектація, складське зберігання, зв'язок (можливість отримання як кінцевої, так і проміжної інформації в процесі матеріалоруку).

У цьому розділі розглядається рішення задач з урахуванням одного з компонента "logistics mix" будівельної логістики - організацією і управлінням перевезеннями.

За рішення цієї задачі відповідає підсистема будівельної логістики у вигляді транспортної логістики.

Транспортна логістика це підсистема по організації доставки, а саме по переміщенню яких-небудь матеріальних ресурсів з однієї точки в іншу з урахуванням принципу оптимізації. Детальнішими функціями цієї логістики є - 1) класифікація постачальників, 2) цінова політика.

Під транспортно-логістичною підсистемою - сукупність об'єктів і суб'єктів виробничої і логістичної інфраструктури будівельної логістики разом з матеріальними, фінансовими і інформаційними потоками, що виконує функції транспортування, зберігання, розподілу товарів, а також інформаційного супроводу матеріальних потоків будівельних ресурсів.

Щоб транспортно-логістична підсистема виробничого кластеру будівництва могла чітко функціонувати, потрібно побудувати (створити) відповідну структуру, яка буде відповідати матеріальному забезпеченню будівельного виробництва, згідно технології ті організації. Тобто знайти

оптимальне рішення задачі закріплення об'єктів будівництва за підприємствами будіндустрії, використовуючи базу управління транспортно-логістичної системи у вигляді моделі «постачальник-витрати».

Матеріали і вироби від кожного постачальника доставляються на об'єкт у вигляді рейсових (транспортних) комплектів, після надходження яких на будівництво формується технологічний комплект. Під рейсовим комплектом розуміється частина повного комплекту, що доставляється на будівництво одним транспортним засобом за один рейс. Розробка рейсових комплектів є однією з основних цілей транспортно-технологічної служби.

Вантажовідправники, що виступають як підприємства будівельної індустрії бази комплектації, зацікавлені в якнайшвидшому відвантаженні повних комплектів.

Вантажоодержувачі зацікавлені в своєчасному отриманні необхідних технологічних комплектів матеріалів, виробів і конструкцій, в строго визначений, пов'язаний з технологією зведення об'єктів, час.

Транспортні організації, у свою чергу, піклуються про ефективне використання транспортних засобів, оскільки основним показником їх роботи є обсяг перевезень, вантажообіг і валовий дохід. Орієнтуючись на ці показники, транспортні організації не зацікавлені в розробці раціональних варіантів доставки комплектів матеріалів і виробів від постачальників на будівництво.

Забезпечення ефективної роботи кожної технологічної ланки, що бере участь в доставці вантажів на будівництво, і усунення недоліків на завершальному етапі комплектації об'єктів будівництва матеріальними ресурсами досягається розробкою транспортно-технологічної документації у вигляді транспортно-технологічних карт або самостійного проекту організації транспорту.

Це дозволяє розширити горизонтальні господарські зв'язки між підприємствами виробничого кластеру і будівельними організаціями, який в кожному регіоні функціонує як транспортно-будівельний комплекс.

Діяльність будівельної логістики носить інтегрований характер і, як правило, відбувається в межах комплектувально-транспортно-будівельного комплексу (КТБК) виробничого кластеру. Успіх в будівельному бізнесі залежить не тільки від результатів діяльності окремої будівельної організації, але і від її партнерів-постачальників.

Однією з особливостей логістики в будівельному виробництві є спільна діяльність учасників КТБК при просуванні матеріалів і виробів від постачальників до замовників. Одне із завдань будівельної логістики, а саме просування матеріального потоку (будівельний матеріал, конструкції, деталі, напівфабрикати) від постачальника на приоб'єктні майданчики будівництва дозволяє вирішити модель «постачальник-витрати», яка базується на методі лінійного програмування, що включає елементи транспортної задачі.

Загальну модель «постачальник-витрати», вибору постачальника необхідно вирішуватися використовуючи також метод аналізу ієрархій, який

дозволить класичну задачу представити у вигляді математично-логістичної моделі.

Запропонований метод полягає в конструюванні моделі «постачальник-витрати», на основі підтримки прийняття рішень за допомогою ієрархічної декомпозиції задачі і рейтингування альтернативних рішень.

Можливості метода:

1. Метод дозволяє провести аналіз проблеми. При цьому проблема прийняття рішень представляється у вигляді ієрархічно впорядкованих:
 - Головної цілі (головного критерію) рейтингування можливих рішень.
 - Декілька груп (рівнів) однотипних факторів.
 - Групи можливих рішень.
 - Системи зв'язків, що вказують на взаємний вплив факторів і рішень.
2. Метод дозволяє провести збір даних про проблему. Відповідно до результатів ієрархічної декомпозиції модель ситуації прийняття рішень має кластерну структуру. Набір можливих рішень і всі фактори, які впливають на пріоритети рішень, розбивається на відносно невеликі групи – кластери. Розроблена в методі аналізу ієрархій процедура попарних порівнянь дозволяє визначити пріоритети об'єктів, що входять в кожний кластер. Для цього використовується метод власного вектору. Таким чином, складна задача збору даних розбивається на ряд простих.
3. Метод дозволяє оцінити суперечливість даних і мінімізувати її. Для цього в МАІ розроблені процедури погодження. Зокрема, є можливість визначити найбільш суперечливі дані, що дозволяє виявити найменш ясні місця проблеми і організувати більш ретельне вибіркове вивчення проблеми.
4. Метод дозволяє провести синтез проблеми прийняття рішень. Після того, як проведено аналіз проблеми і зібрано дані за всіма кластерами, по спеціальному алгоритму розраховується результативний показник – набір пріоритетів альтернативних рішень. Характеристики цього рейтингу дозволяють здійснити підтримку прийняття рішень. Крім цього, метод дозволяє скласти рейтинги для груп факторів, що дозволяє оцінювати важливість кожного фактору.
5. Метод дозволяє організувати обговорення проблеми, сприяє досягненню консенсусу. Думки, що виникають при обговоренні проблеми прийняття рішень, самі можуть в даній ситуації розглядати в якості можливих рішень. Тому МАІ можна застосовувати для визначення важливості обліку думки кожного учасника обговорення.
6. Метод дозволяє оцінити важливість обліку кожного рішення і важливість обліку кожного фактора, які впливають на пріоритети рішень. Величина пріоритету напряму зв'язана з оптимальністю рішення. Тому рішення з низькими пріоритетами відхиляються як несуттєві. Тому якщо при виключенні деякого фактору пріоритети рішень змінюються незначно, такий фактор можна вважати несуттєвим.
7. Метод дозволяє оцінити стійкість рішення, що приймається.

Переваги методу аналізу ієрархій:

- він поєднує в собі переваги аналітичних та експертних методів;
- забезпечує реалізацію найбільш ефективного способу оцінки кількісно не вимірювальних, але разом з тим важливих факторів для прийняття рішень;
- не передбачає введення обмежень на транзитивність (метод працює з неузгодженими судженнями і не потребує, щоб вибір споживачів або осіб, що приймають рішення (ОПР), відповідали аксіомам корисності);
- дозволяє звести дослідження складних проблем до достатньо простої процедури проведення послідовно попарних порівнянь;
- не передбачає прямого визначення вагових коефіцієнтів для показників, які використовуються в оцінюванні якості рішення задач;
- простий в реалізації, а також не потребує значних фінансових і часових ресурсів на проведення необхідних розрахунків;
- дозволяє розв'язувати задачі з необмеженою кількістю критеріїв.

Умови використання методу:

1. Кваліфікованість експертів, які беруть участь у створенні структури моделі прийняття рішень, підготовки даних та інтерпретації результатів.
2. Модель повинна мати зворотний зв'язок.
3. Метод найкраще підходить для тих випадків, коли основна частина даних заснована на виборі ОПР.
4. Метод дає більш реалістичні результати при моделюванні повільної зміни ситуації, для прийняття стратегічних рішень.
5. Рейтинг можливих рішень повинен мати низьку чутливість до незначних змін даних або структури моделі.

Алгоритм реалізації МАІ в найбільш узагальненому виді включає в себе такі етапи:

- 1) формування ієрархії цілей;
- 2) визначення пріоритетів;
- 3) обчислення локальних векторів пріоритетів або факторів зважування;
- 4) перевірка органічності оцінки пріоритетів;
- 5) обчислення пріоритетів цілей і заходів для ієрархії в сукупності.

Певні етапи можуть повторюватися багаторазово, зокрема, при невірній оцінці пріоритетів. Розглянемо зміст перелічених етапів детальніше.

Етап 1. Відбувається декомпозиція цілі в ієрархію, яку в найбільш спрощеному варіанті представлено на рис. 3.2.

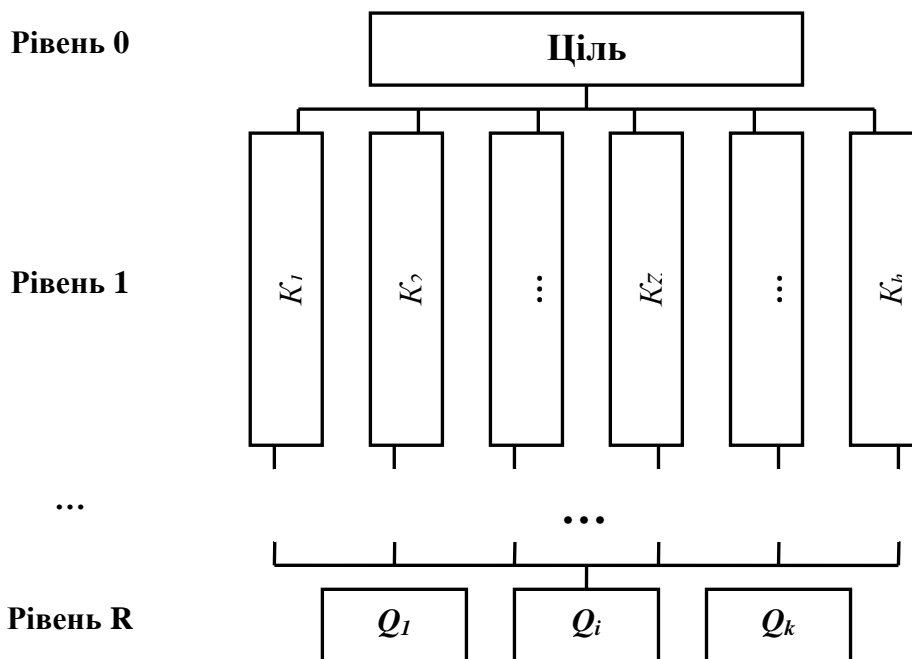


Рисунок 3.2 – Декомпозиція цілі в ієрархію

Багаторівневу структуру, сформовану для реалізації методу аналізу ієрархій, можна інтерпретувати наступним чином: на нульовому (вищому) рівні знаходиться загальна ціль; на першому рівні та наступних рівнях – розташовані деталізовані показники, що розкривають ціль; на R -му (нижчому) рівні – k альтернатив, які повинні бути оцінені по відношенню до критеріїв вищого рівня.

Етап 2. Порівняння між собою елементів побудованої ієрархії. Формується матриця, в якій кожний критерій порівнюється за відносною важливістю з усіма іншими. Результати порівняння пар r -го рівня ієрархії по відношенню до елементів більш високого ($r-1$)-го рівня представляють у формі матриці V_r розмірності $K_r \times K_r$, $r = \overline{1, R-1}$, де R – загальна кількість рівнів у дереві цілей.

Матриця V_r агрегує бачення експертів відносно взаємної пріоритетності критеріїв. Елементи матриці формуються наступним чином:

$$V_{mn} = \begin{cases} 1 & \text{– однакова важливість критеріїв;} \\ 3 & \text{– помірна перевага } m\text{-го над } n\text{-им;} \\ 5 & \text{– вагома перевага;} \\ 7 & \text{– значна перевага;} \\ 9 & \text{– найсильніша перевага;} \\ 2,4,6,8 & \text{– проміжні значення;} \\ \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \dots & \text{– обернені значення.} \end{cases}$$

Під оберненими значеннями мається на увазі, що в разі, коли елемент матриці з індексом mn - ціле додатне число від 1 до 9, то елемент з індексом nm буде оберненим числом: $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}$ або $\frac{1}{9}$.

Етап 3. Обчислення локальних векторів пріоритетів W_r . Одним із способів є використання методу визначення власного вектору. Для цього необхідно:

1. Знайти максимальне власне число λ_r^{\max} матриці парних порівнянь V_r , розв'язавши рівняння:

$$\det|V_r - \lambda \cdot E_r| = 0, \quad (3.1)$$

де E_r – одинична матриця розмірності $K_r \times K_r$,

λ - власне число матриці V_r .

2. Підстановкою λ_r^{\max} в характеристичне рівняння:

$$(V_r - \lambda_r^{\max} \cdot E_r) \cdot W_r = 0, \quad (3.2)$$

за виконання умови нормалізації:

$$\sum_{k=1}^{K_r} w_k^r = 1, \quad (3.3)$$

$$\text{де } V_r = \begin{pmatrix} v_{11}^r & v_{12}^r & \dots & v_{1K_r}^r \\ v_{21}^r & v_{22}^r & \dots & v_{2K_r}^r \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{K_r,1}^r & v_{K_r,2}^r & \dots & v_{K_r,K_r}^r \end{pmatrix}, W_r = \begin{pmatrix} w_1^r \\ w_2^r \\ \dots \\ w_{K_r}^r \end{pmatrix}, E_r = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}_{K_r \times K_r}, \quad (3.4)$$

обчислити власний вектор W_r , який й взяти за локальний вектор пріоритетів r -го рівня ієрархії.

Локальні вектори пріоритетів W_r за умови дотримання рівності $\sum_{k=1}^{K_r} w_k^r = 1$

представляють собою не що інше, як систему ваг розмірністю K_r . Дану систему ваг доцільно використовувати при розв'язуванні задачі адитивної згортки інтегрального критерію.

Етап 4. Оцінюється однорідність суджень експертів. Необхідність цього етапу визначається тим, що кількісна (кардинальна) та транзитивна (порядкова) однорідність може бути порушена, оскільки людські почуття неможна виразити. Наприклад, при зіставленні критеріїв експерт може показати, що критерій A має більш високий рівень значущості, ніж критерій B , критерій B переважніше за критерій V , однак V важливіше, ніж A . Зокрема, таке може статися, якщо критерії A, B, V близькі за рівнем значущості.

Однорідність суджень оцінюється індексом узгодженості (ІУ) або відношенням узгодженості (ВУ) у відповідності з наступними виразами:

$$IY = \frac{\lambda_{\max} - h}{h - 1}, \quad (3.5)$$

$$BY = \frac{IO}{M(IO)}, \quad (3.6)$$

де $M(IU)$ - середнє значення (математичне очікування) індексу однорідності випадковим чином складеної матриці парних порівнянь.
Значення $M(IU)$ зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1– Значення середніх показників $M(IU_r)$ в залежності від розмірності матриць K_r

K_r	1;2	3	4	5	6	7	8
$M(IU_r)$	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41
K_r	9	10	11	12	13	14	15
$M(IU_r)$	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

Якщо для матриці парних порівнянь відношення узгодженості (однорідності) $BV > 0.1$, то це свідчить про суттєві порушення логічності суджень, допущеному експертом при заповненні матриці, тому йому пропонується переглянути дані, які використовувалися для побудови матриці, щоб покращити її однорідність. Якщо відношення узгодженості знаходиться в припустимих межах ($BV \leq 0.1$), але в деяких випадках допускається $BV = 20\%$, але не більше, то відбувається перехід до п'ятого етапу алгоритму.

Етап 5. Це етап ієрархічного синтезу, сутність якого полягає у побудові вектора рейтингових оцінок альтернативних рішень (стратегій) через синтез локальних векторів пріоритету матриць попарних порівнянь часткових цілей, критеріїв тощо. Кожна складова цього вектору вказує, яку порівнювальну значимість має даний елемент по відношенню до елемента вищого рівня, що розглядається, і всіх наступних рівнів, що є умовою для оцінки глобального пріоритету.

Для цього локальні пріоритети альтернатив множать на пріоритет відповідного критерію на вищому рівні, після цього одержаний добуток множать на пріоритет відповідного критерію на наступному вищому рівні і т.д., поки не дістануться нульового рівня ієрархії (головної цілі). Результати обчислень за всіма ланцюгами побудованого дерева цілей сумують для кожної окремої альтернативи Q_i . Ця сума й дає глобальний пріоритет елемента P_{Q_i} :

$$P_{Q_i} = \sum_{j=1}^J \left\{ \left(\prod_{r=1}^{R-2} w_r \right)_j \cdot w_{R-1,j}(Q_i) \right\}, i = \overline{1, k}, \quad (3.7)$$

де P_{Q_i} - глобальний пріоритет альтернативи Q_i , $i = \overline{1, k}$;

k – кількість альтернатив;

j, J – відповідно номер і загальна кількість критеріїв на передостанньому рівні дерева цілей;

$\left(\prod_{r=1}^{R-2} w_r \right)_j$ - глобальний пріоритет ланцюга дерева цілей для j -го критерію (R -

2)-го рівня ієрархії;

$w_{R-1,j}(Q_i)$ - відносна значимість альтернативи (стратегії) Q_i по відношенню до j -го критерію на останньому ($R-1$)-му рівні дерева цілей.

Отриманий вектор можна вважати оцінкою значущості альтернатив. Чим вище ця оцінка, тим важливіше реалізація відповідного управлінського рішення для досягнення заданої цілі і тим більший пріоритет має відповідний комплекс управлінських дій серед інших альтернативних рішень.

На основі отриманого рейтингу ОПР приймає рішення щодо найкращої альтернативи (зовнішнє рейтингове управління). При цьому доцільним є проведення статистичного аналізу інтегральних показників рейтингової оцінки за певні періоди, що дозволяє отримати уявлення про динаміку, яка склалася, виявити «вузькі» місця, та за допомогою методів економічної статистики спрогнозувати майбутні параметри стану системи.

Приблизний план такої перевірки може включати в себе такі етапи:

1. Виявлення факторів та їх складових, що спричиняють негативний розвиток ЕС.
2. Дослідження впливу цих складових у кількісному вираженні.
3. Прогнозування їх майбутніх значень.
4. Виділення групи складових, на які необхідно та можливо оказати вплив.
5. Пошук резервів та важелів, які забезпечать позитивну динаміку цих складових.
6. Розрахунок результуючого значення показника, який аналізується, із розбивкою по факторам, що забезпечуватимуть його рівень.
7. Аналіз плану на стійкість. Дослідження цих факторів, обґрунтованості їх залучення, зовнішнього середовища та спроможності ЕС їх застосовувати. Якщо за даних умов план виявляється неприйнятним, то процес повторюється з п.4 при змінених параметрах.

Необхідність перевірки рейтингу на стійкість зумовлена специфікою діяльності ЕС, залежністю від державного впливу, станом конкуренції в галузі і т.ін. А через те, що майже усі економічні важелі мають двобічну природу (один і той же важіль може як покращити стан ЕС, так і при некоректному застосуванні погіршити його), неперевірений рейтинг, покладений в основу прийняття управлінських рішень, спроможний справити протилежний запланованому ефект.

Розглянемо у загальному вигляді таке завдання на прикладі.

У стандартній постановці завдання задані m пунктів постачання, з яких продукція (матеріальний потік) може транспортуватися в кожен з n пунктів споживання. Продуктивність i -го пункту постачання дорівнює A_i , а споживання j -го пункту – B_j . Значення A_i і B_j – фіксовані в заданому періоді планування. Вартість перевезення одиниці продукції з пункту i до пункту j не залежить від кількості вантажу, що перевозиться, і дорівнює C_{ij} . Класична транспортна задача. Але для покращення (удосконалення) її рішення для вибору постачальників використовуємо МАІ. Для заданого відрізка планування потрібно визначити схему перевезення продукту, за яким загальні транспортні витрати є мінімальними. Візьмемо до уваги, що перевозиться один вид продукції.

Графічна інтерпретація моделі «постачальник-витрати» показана на рисунку 3.3.

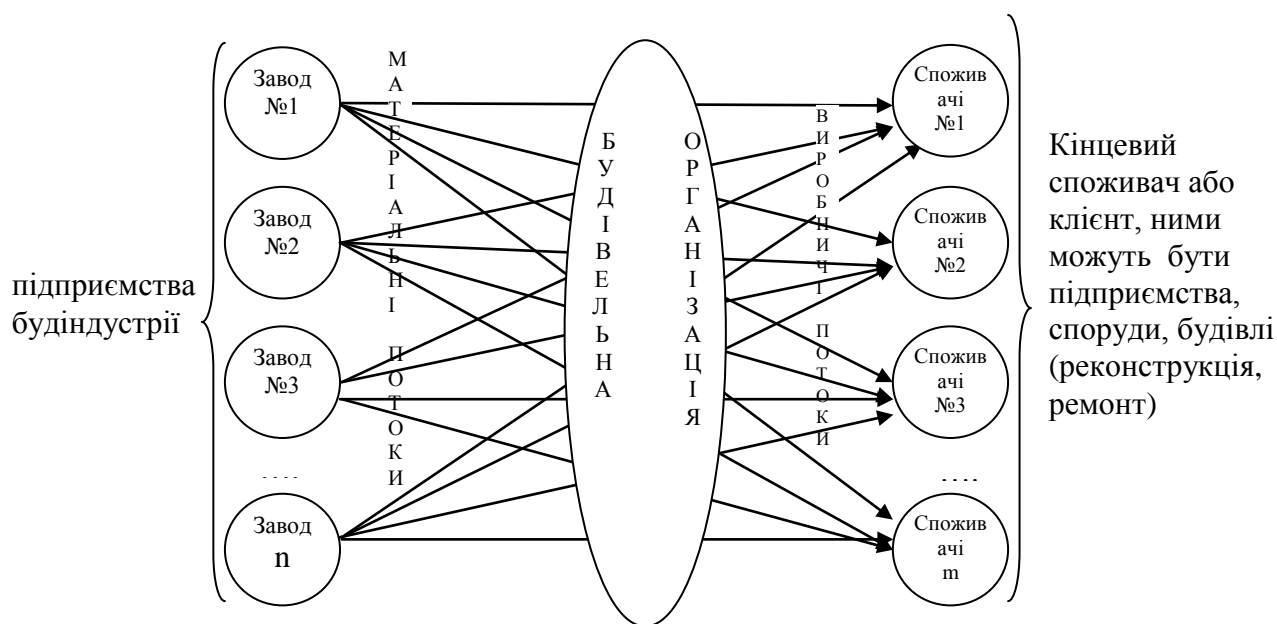


Рисунок 3.3 – Типова спрощена схема транспортно-логістична система у вигляді моделі «постачальник–витрати» виробничого кластеру

Завдання по вибору постачальника буде мати наступну модель ієрархії враховуючи альтернативи та критерії (рис.3.4).

Ґрунтуючись на досвіді В. І. Сергієва, який проводить вибір постачальників згідно з набору з п'яти головних критеріїв: 1) якість, куди відноситься і відповідність специфікаціям, і відповідність споживчим очікуванням, і відсоток браку; 2) надійність постачальника, включаючи чесність, обов'язковість, фінансову стабільність і багато що інше; 3) ціна з урахуванням усіх витрат, пов'язаних з постачанням; 4) якість обслуговування, куди відноситься рівень післяпродажного обслуговування і швидкість реакції на вимоги, що змінюються, і обставини; 5) умов платежу і можливість позапланових постачань. Усі ці критерії можуть мати абсолютно різний сенс для різних ситуацій, і для отримання кількісних оцінок. Гідністю такого набору критеріїв можна вважати те, що він підходить і для оцінки нового постачальника і для оцінки на підставі досвіду співпраці, тільки процедура оцінювання базуватиметься на різних джерелах інформації.

Дослідження праць Лайсонс і Джиллінгем, де приводиться різні набори критеріїв для нових постачальників і тих, з ким у покупця є досвід співпраці. Для нових постачальників вони вважають обов'язковими включити в набір сім критеріїв: 1) фінанси, що, судячи по опису, має на увазі цілком звичний аналіз фінансового стану на підставі відкритої звітності; 2) виробничої потужності і устаткування; 3) людські ресурси; 4) якість в широкому розумінні підходу TQM; 5) результатів діяльності; 6) захист довкілля і етичні норми; 7) інформаційних технологій.

Для ситуації оцінки діяльності постачальника на підставі досвіду співпраці Лайсонс і Джиллінгем наводять приклад використання набору з чотирьох комплексних критеріїв, кожному з яких привласнюється однакова вага: 1) якість; 2) ціна; 3) постачання; 4) партнерство. Кожен з цих показників розраховується як комбінація безпосередньо вимірних складових, яким можуть привласнюватися різні ваги. Складові - це статистика окремих аспектів співпраці з постачальником. Наприклад, до складу показника "якість" входить статистика за такими показниками, як: кількість браку за період, кількість браку в перерахунку на одиницю постачання, і так далі.

Відштовхуючись від проведених досліджень в області критеріїв вибору постачальника. Ми взяли основні на наш розсуд, при цьому кількість критеріїв можна міняти. Отже наші постачальники і їх критерії вибору.

Альтернативи (постачальники):

1. A_1 – ЗАТ «БЛОКИ»
2. A_2 – ЗАТ «ЗЖБК №1»
3. A_3 – ВАТ «ПАВЛОГРАДЖИТЛОБУД» «Будмайстер».

Критерії:

1. Спеціалізація (С)
2. Якість (Як)
3. Резервна потужність (РП)
4. Надійність поставок (Н)
5. Статус фінансування (Ф)
6. Ціна (Ц).

Формування цілей

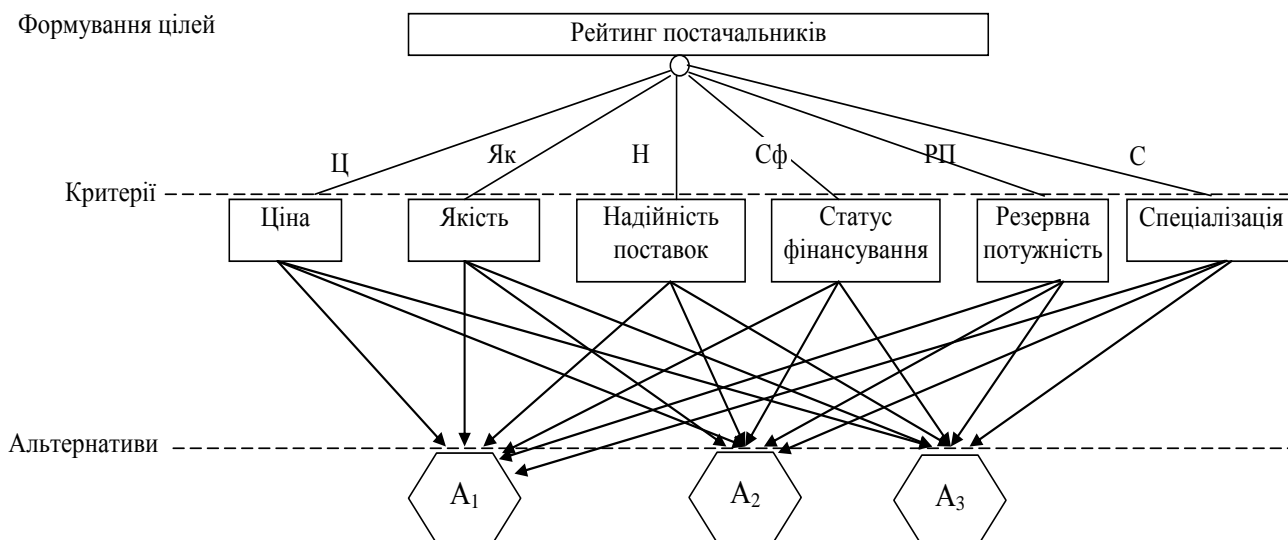


Рисунок 3.4 – Дерево цілей для задачі моделювання рейтингу постачальників

На попередньому етапі нами було виділено 6 критеріїв, за допомогою яких можна охарактеризувати постачальників, тим самим комплексно оцінити порівнювану значимість потенційних постачальників.

Ієрархія, яка побудована на першому етапі, є моделлю, яка відображає проведений нами аналіз найбільш важливих елементів і їх взаємовідносини.

Другим етапом побудови рейтингу постачальників саме й є надання ваги окремим критеріям. Найпоширенішим методом порівняння є метод попарних порівнянь, згідно з яким будується множина матриць попарних порівнянь елементів ієрархічної структури, що містяться на певному рівні ієрархії (окрім інтегрального) з погляду сили їх дії на елемент вищого рівня, який деталізує порівнювані елементи. Значимість при цьому інтерпретується по відношенню до цільових критеріїв як внесок у досягнення головної цілі.

При цьому скористаємося методом парних порівнянь із шкалою оцінки елементів, запропонованою Т. Сааті, представленою в табл. 3.2.

Якщо ваги (інтенсивності) елементів ієрархії невідомі, то попарні порівняння здійснюються на основі суб'єктивних суджень, що чисельно оцінюються за певною шкалою. Необхідною умовою є те, що ОІР надає всім параметрам єдине вимір'яне за відносною шкалою значення ν , яке показує, в скільки разів один параметр більш значиміший ніж інший, по відношенню до конкретного елемента наступного вищого рівня ієрархії.

Таблиця 3.2–Дев'ятибальна шкала порівняння альтернатив за Т. Сааті

Інтенсивність (вага) відносної важливості	Якісна оцінка	Пояснення
1	Однаково важливі	Обидва елементи вносять однаковий внесок щодо досягнення кінцевої цілі
3	Не набагато важливіший	Існують висловлювання відносно пріоритету одного елемента щодо іншого, але ці висловлювання досить непереконливі
5	Суттєво важливіший	Існують достатньо переконливі докази та логічні критерії, що один за елементів є важливішим (вагомішим)
7	Значно важливіший	Існують переконливі докази великої значущості одного елемента порівняно з іншим
9	Абсолютно важливіший	Усвідомлення пріоритету одного елемента щодо іншого максимально підтверджується
2, 4, 6, 8	Проміжні оцінки між двома сусідніми судженнями	Потрібен певний компроміс
$1/\nu, \nu = 1, \dots, 9$	Обернені значення ненульових оцінок	Якщо елементу i при порівнянні з елементом k надається одна з ненульових інтенсивностей, то елементу k при порівнянні з i надається обернене значення цієї інтенсивності
0	Непорівнянність	Немає сенсу в порівнянні елементів

Скористаємося таблицею 3.2 і побудуємо матрицю парних порівнянь для виділених нами дев'яти критеріїв. Результати порівнянь представлені в табл. 3.3.

Знайдемо локальний вектор пріоритетів $W=(w_1, \dots, w_9)$ за умови дотримання рівності $\sum_{i=1}^9 w_i = 1$. Фактично даний вектор виступає системою ваг розмірністю «9». Скористаємося методикою знаходження вектора локальних пріоритетів за формулами (3.1)-(3.4).

Оцінимо однорідність суджень індексом однорідності (I_U), скориставшись формулою (3.5).

Обчислюємо тепер відношенням однорідності (B_U) у відповідності з формулою (3.6).

Таблиця 3.3 – Матриця парних порівнянь значимості критеріїв для задачі вибору постачальників

Порівнювані критерії	Ціна	Якість	Надійність поставок	Статус фінансування	Резервна потужність	Спеціалізація (асортимент)
Ціна	1	3	3	4	7	5
Якість	1/3	1	1	3	3	2
Надійність поставок	1/3	1	1	1/3	1/2	3
Статус фінансування	1/4	1/3	3	1	4	1/3
Резервна потужність	1/7	1/3	2	1/4	1	1/3
Спеціалізація (асортимент)	1/5	1/2	1/3	3	3	1

Знаходження вектору пріоритетів у вигляді таблиці 3.4:

Таблиця 3.4 – Знаходження вектору пріоритетів

Матриця порівнянь						проміжний вектор	вектор пріоритетів
1,00	3,00	3,00	4,00	7,00	5,00	23,00	0,38
0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00	10,33	0,17
0,33	1,00	1,00	0,33	0,50	3,00	6,17	0,10
0,25	0,33	3,00	1,00	4,00	0,33	8,91	0,15
0,14	0,33	2,00	0,25	1,00	0,33	4,06	0,07
0,20	0,50	0,33	3,00	3,00	1,00	8,03	0,13
						60,50	1

Знаходимо найбільше власне число матриці парних порівнянь λ_{\max} (табл. 3.5)

Таблиця 3.5 – Найбільше власне число матриці парних порівнянь

Матриця порівнянь						вектор пріоритетів	λ_{\max}
1,00	3,00	3,00	4,00	7,00	5,00	0,38	2,92
0,33	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00	0,17	1,31
0,33	1,00	1,00	0,33	0,50	3,00	0,10	0,88
0,25	0,33	3,00	1,00	4,00	0,33	0,15	0,92
0,14	0,33	2,00	0,25	1,00	0,33	0,07	0,46
0,20	0,50	0,33	3,00	3,00	1,00	0,13	0,97
						1	7,46

$$\lambda_{\max} = 7.46 \quad IY = \frac{7.46 - 6}{6 - 1} = 0,27 \quad BY = \frac{0,27}{1,24} = 0,202$$

Відношення узгодженості знаходиться в припустимих межах (в деяких випадках допускається $BY = 20\%$), але не більше, то відбувається перехід до п'ятого етапу алгоритму.

Проведемо порівняння постачальників відносно шести характеристик у вигляді таблиць 3.6 -3.17.

Таблиця 3.6 – Порівняння постачальників відносно спеціалізації

Спеціалізація	A1	A2	A3
A1	1	1/2	1/3
A2	2	1	3
A3	3	1/3	1

Таблиця 3.7 – Розв'язування порівняння постачальників відносно спеціалізації

Спеціалізація Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	IY	BY
1,00	0,33	0,50	0,15	0,48	0,05	0,08
3,00	1,00	3,00	0,58	1,85		
2,00	0,33	1,00	0,27	0,77		
			1,00	3,10		

Таблиця 3.8 – Порівняння постачальників відносно якості

Якість	A1	A2	A3
A1	1	1	1
A2	1	1	1
A3	1	1	1

Таблиця 3.9 – Розв’язування порівняння постачальників відносно якості

Якість Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	IУ	ВУ
1	1	1	0,33	1	0	0
1	1	1	0,33	1		
1	1	1	0,33	1		
			1,00	3		

Таблиця 3.10 – Порівняння постачальників відносно резервної потужності

Резервна потужність	A1	A2	A3
A1	1	3	5
A2	1/3	1	3
A3	1/5	1/3	1

Таблиця 3.11 – Розв’язування порівняння постачальників відносно резервної потужності

Резервна потужність Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	IУ	ВУ
1,00	3,00	5,00	0,61	2,00	0,06	0,10
0,33	1,00	3,00	0,29	0,80		
0,20	0,33	1,00	0,10	0,32		
			1,00	3,12		

Таблиця 3.12 – Порівняння постачальників відносно надійності постачань

Надійність постачань	A1	A2	A3
A1	1	1	2
A2	1	1	2
A3	1/2	1/2	1

Таблиця 3.13 – Розв’язування порівняння постачальників відносно надійності постачань

Надійність постачань Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	IУ	ВУ
1	1	2	0,4	1,2	0,00	0,00
1	1	2	0,4	1,2		
0,5	0,5	1	0,2	0,6		
			1	3		

Таблиця 3.14 – Порівняння постачальників відносно статусу фінансування

Статус фінансування	A1	A2	A3
A1	1	1	2
A2	1	1	2
A3	1/2	1/2	1

Таблиця 3.15 – Розв’язування порівняння постачальників відносно статусу фінансування

статус фінансування Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	IУ	ВУ
1,00	1,00	3,00	0,46	1,34	0,01	0,01
1,00	1,00	2,00	0,37	1,17		
0,33	0,50	1,00	0,17	0,51		
			1,00	3,02		

Таблиця 3.16 – Порівняння постачальників відносно ціни

Ціна	A1	A2	A3
A1	1	3	7
A2	1/3	1	4
A3	1/7	1/4	1

Таблиця 3.17 – Розв’язування порівняння постачальників відносно ціни

Ціна Матриця порівнянь			вектор пріоритетів	λ_{\max}	ІУ	ВУ
1,00	3,00	7,00	0,62	2,07	0,07	0,12
0,33	1,00	5,00	0,30	0,82		
0,14	0,20	1,00	0,08	0,24		
			1,00	3,14		

Для отримання ранжирування постачальників, помножимо матрицю таблиці 3.18 справа на транспонований вектор-рядок вагів характеристик. Це процедура "зважування" кожного з отриманих вище з шести власних векторів пріоритетом відповідної характеристики і потім скласти. В результаті маємо.

Таблиця 3.18 – Зважування кожного з отриманих вище з шести власних векторів пріоритетом відповідної характеристики

	Спеціалізація	Якість	Резервна потужність	Надійність поставок	Статус фінансування	Ціна
A1	0,33	0,33	0,44	0,41	0,29	0,43
A2	0,33	0,33	0,25	0,32	0,29	0,33
A3	0,33	0,33	0,31	0,27	0,43	0,24

Згодом з проведення обчислень отримали загальну оцінку кожного постачальника $A1=0,36$; $A2=0,32$; $A3=0,31$.

$$\begin{bmatrix} 0,33 & 0,33 & 0,44 & 0,41 & 0,29 & 0,43 \\ 0,33 & 0,33 & 0,25 & 0,32 & 0,29 & 0,33 \\ 0,33 & 0,33 & 0,31 & 0,27 & 0,43 & 0,24 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,38 \\ 0,17 \\ 0,10 \\ 0,15 \\ 0,07 \\ 0,13 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,36 \\ 0,32 \\ 0,31 \end{bmatrix}$$

Після рейтингування постачальників застосовуємо класичну транспортну задачу, яка доведе рішення загальної задачі по закріпленню об’єктів будівництва за заводами будіндустрії згідно моделі «постачальник-витрати».

Умови задачі зручно розташовувати у вигляді таблиці 3.19, вписуючи в великі клітини кількість вантажу, що перевозиться $(X_{11}, X_{21}, \dots, X_{mn})$, з A_i в B_j $X_{ij} \geq 0$, а в маленькі клітинки – відповідні тарифи C_{ij} $(C_{11}, C_{21}, \dots, C_{mn})$.

Таблиця 3.19 – Загальні умови транспортної задачі у табличній формі

Постачальни -ки	Споживачі				Запаси
	B1	B2	...	Bn	
A1	X11 C11	X12 C12	...	X1n C1n	a1
A2	X21 C21	X22 C22	...	X2n C2n	A2
...
Am	Xm1 Cm1	Xm2 Cm2	...	Xmn Cmn	am
Потреби	b1	b2	...	bn	

Завдання може містити додаткові обмеження, пов'язані із специфікою продукції, що вимагає особливих умов перевезення і складування.

Математична постановка моделі «постачальник-витрати» полягає в мінімізації сумарних транспортних витрат або мінімізації вантажообігу.

Формулювання моделі «постачальник-витрати», має наступний вигляд.

Умовно об'єкти будівництва (споживачів) розташуємо за адресами:

1. B_1 – вул. Запорізька, 1-в;
2. B_2 – вул. Нікопольське шосе, 1к;
3. B_3 – вул. Скворцова, 25;
4. B_4 – вул. Патріотична, 15.

Кожному з об'єктів задамо попит на певний вид продукції: b_1, b_2, b_3, b_4 .

Виберемо постачальників – заводи будіндустрії які випускають необхідну продукцію:

4. A_1 – ЗАТ «БЛОКИ»
5. A_2 – ЗАТ «ЗЖБК №1»
6. A_3 – ВАТ «ПАВЛОГРАДЖИТЛОБУД» «Будмайстер».

У кожному пункті знаходиться тільки одне підприємство (якщо декілька, то відповідно збільшується число пунктів), але потужності підприємств різні. Потужність кожного з підприємств позначимо a_i^k , де нижній індекс відповідає номеру пункту, а верхній – номеру варіанту потужності.

Кількість варіантів потужності в кожному пункті різна. Ця кількість позначена через $P_i, i=3$. Тоді $K = 1, \dots, P_i$. При $K = 1$ потужність дорівнюється нулю. Витрати на перевезення одиниці продукції з пункту 1 в пункт 4 позначені – C_{ij} розмір витрат на придбання одиниці продукції в пункті i при варіанті потужності k - S_i^k . Розмір партії постачання продукції з пункту i в пункт j в оптимальному варіанті - x_{ij} .

Оскільки тільки за результатами розрахунку встановлюється, який варіант потужності підприємств i увійде до оптимального плану, вводиться

невідоме Y_i^k за допомогою якого сформулюємо вимогу цілочисельності в умовах задачі. Це невідоме може бути рівне 1 або 0, причому, якщо $Y_i^k = 1$, це означає, що даний варіант потужності входить в оптимальний варіант, а якщо $Y_i^k = 0$, то відповідний варіант в оптимальне рішення не входить. Оскільки від кожного підприємства може увійти до рішення тільки один варіант, то ця вимога відповідає наступному рівнянню:

$$\sum Y_i^k = 1, (i = 1 \dots 3) \quad (3.8)$$

Сума поставчань в кожен пункт споживання повинна відповідати його попиту:

$$\sum X_{ij} = b_i, (i = 1 \dots 4) \quad (3.9)$$

Сума поставчань кожного з підприємств-постачальників повинна бути рівною одному з варіантів його потужності:

$$\sum X_{ij} = \sum a_i^k \quad (3.10)$$

Завдання має сенс тільки за тієї неодмінної умови, що сума максимальних потужностей кожного підприємства більша сумарного попиту $\sum a_i^p = \sum b_i$. Наявність такої умови робить задачу завданням. Тільки якщо сумарна потужність з всіх варіантів більша, ніж сумарний попит, створюється можливість вибору оптимального варіанта.

Вимога до поставчань $x_{ij} \geq 0$ дозволяє записати функціонал у вигляді

$$F(x) = \sum x_{ij} C_{ij} \rightarrow \min \quad (3.11)$$

Перетворимо формулу (3.11) у вигляд, де враховується рейтингова оцінка кожного з постачальників:

$$F(x) = \sum x_{ij} \eta_{ij} (C_{ij} + c_{ij}) \rightarrow \min \quad (3.12)$$

Таким чином, отримане рівняння є економіко-математичною моделлю задачі про розміщення замовлень з урахуванням рейтингової оцінки кожного з постачальників. Модель дозволяє привести задачу до вигляду, що допускає її кількісне рішення. Буді-яку задачу можливо описати системою рівнянь і нерівностей для приведення її до відомих методів вирішення, але якщо методів рішення не існує, то їх слід розробити. Проте модель повинна бути такою, щоб задачу можна було вирішити. У цьому і полягає пошук коректного рішення задачі.

У найзагальнішому вигляді методика рішення наступна. Складається матриця, рядки якої відводяться під варіанти виробництва, а стовпці – під споживачів. Сумарний попит всіх споживачів набагато менший сумарної потужності всіх постачальників за даними варіантами, з яких необхідно зробити вибір, що і робить модель відкритою. Для дотримання балансу умов вводиться стовпець фіктивного споживача з попитом, рівним розбалансуванню. Матриця показників C_{ij} (за винятком стовпця фіктивного споживача) заповнюється числами, що характеризують сукупні витрати на придбання одиниці продукції за відповідним варіантом і на доставку її до відповідного пункту споживання.

Підприємства, що прикріплюються до реальних споживачів, вигідні за умови загального мінімуму витрат, їх слід прийняти до реалізації. Ті ж, що прикріплюються до фіктивного споживача, не є вигідними і в реалізацію включатися не повинні. Рішення задачі пов'язане з необхідністю подолання низки ускладнень, що відносяться як до самої схеми розрахунку, так і до внесення в матрицю початкової інформації.

При зміні потужності підприємства змінюється і сума витрат на придбання, причому ці витрати не пропорційні. При збільшенні потужності сума витрат найчастіше збільшується, але у меншій мірі.

Таким чином, одна з головних залежностей в завданні має нелінійний характер. Завдання не відноситься до лінійного програмування, призначеного для лінійних екстремальних завдань.

При розрахунку потужності постачальників у деяких рядках матриці повністю прикріплюється до реальних споживачів, а деяких – до фіктивного споживача. З'являються реальні і фіктивні рядки в матриці. Згідно алгоритму, загальна кількість клітинок в оптимальному розподілі повинна бути $m+n-1$, причому вони повинні розташовуватися в порядку викресленої комбінації. У оптимальному розподілі практично завжди будуть рядки, у яких символ потужності підприємства прикріплюється одночасно до фіктивного і реального споживачів (змішана стратегія розподілу). Оптимальність розподілу встановлюється за значенням функції мети. У функціонал, що символізує дане підприємство увійшло з витратами, вказаними в матриці, але при питомих витратах, відповідних повній, а не частковій потужності підприємства. Якщо прийняти, що потужність підприємства буде рівною тій частині, що прикріплюється до реальних споживачів, то необхідно відповідно змінити показники питомих витрат на придбання, а значить, і знайденого значення функціонала. Це завдання має назву – транспортної задачі з неправильним балансом.

Баланс транспортної задачі, що включається в модель «постачальник-витрати» може порушуватися у двох напрямках:

1) Сума запасів в пунктах відправлення перевищує суму поданих заявок:

$$\sum a_i > b_j \quad (\text{де } i=1\dots,m ; j=1\dots,n) ; \quad (3.13)$$

2) Сума поданих заявок перевищує наявні запаси:

$$\sum a_i < b_j \quad (\text{де } i=1\dots,m ; j=1\dots,n) . \quad (3.14)$$

Умовимося перший випадок називати «Постачальник-витрати» з надлишком запасів, а другим – «Постачальник-витрати» з надлишком заявок. Загальна схема цих випадків розглядаються у вигляді схеми моделі «Постачальник-витрати» на рисунку 3.5.

Посилаючись на загальну схему алгоритму моделі «Постачальник-витрати» (рис.3.5) та проведеному аналізу рейтингу постачальників запишемо розгорнуту транспортну задачу у вигляді таблиці 3.20.

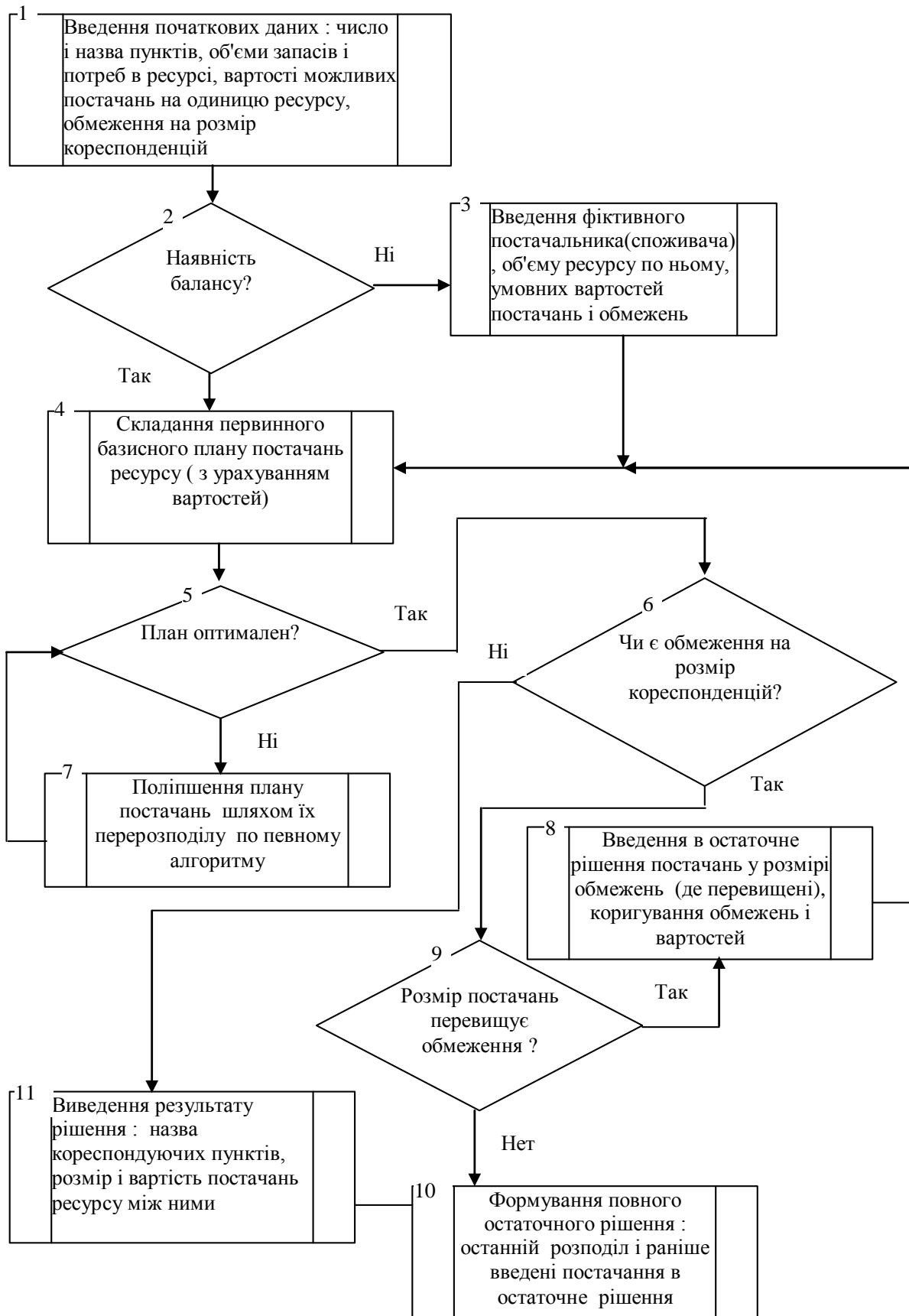


Рисунок 3.5 – Загальна схема алгоритму рішення задачі руху матеріального потоку будівельних ресурсів за допомогою моделі «постачальник-витрати»

Таблиця 3.20 – Пошук оптимального варіанта розміщення замовлення

Варіанти постачальників і їх потужності	Споживачі і їх попит			
	B_1	B_2	B_3	B_4
	2700	2500	6500	3300
A_1 8200	$(58+850) \times$ 0,36	$(65+850) \times$ 0,36	$(63+850) \times$ 0,36	$(54+850) \times$ 0,36
A_2 7800	$(60+960) \times$ 0,32	$(55+960) \times$ 0,32	$(56+960) \times$ 0,32	$(59+960) \times$ 0,32
A_3 9000	$(78+1050) \times$ 0,31	$(68+1050) \times$ 0,31	$(70+1050) \times$ 0,31	$(66+1050) \times$ 0,31
25000>15000				

Знаходячись в епісї сучасних комп'ютерних технологій, автоматизації господарської діяльності підприємств, у тому числі і будівельно-монтажних організацій, де всі розрахунки виконуються за допомогою прикладних програм, таких як «ПОТІК v1.1».

Метод і алгоритм рішення: попередньо будується на теорії графів у вигляді модель «постачальник-витрати», визначається початкова циркуляція, що задовольняє умові збереження потоку. Модель «постачальник-витрати» розрахунку приведена на рисунку 3.6. Нульова циркуляція завжди задовольняє ці умови. Потім для вузлів призначаються довільні числа π і виконується процедура розстановки відміток. У разі виникнення прориву потоки по дугах змінюються, в іншому випадку визначаються нові вузлові числа і дана процедура повторюється. Алгоритм виключення дефекту (АВД) є прямодвійним алгоритмом, тому задане початкове рішення може не відповідати умовам ні прямої, ні подвійної задачі. Інші алгоритми не володіють такою гнучкістю.

Розглянемо задачу як модель «постачальник-витрати» (рис.3.6) з метою можливості застосування АВД. Для цього необхідно виконати дві процедури:

1. Сформулювати математичну постановку завдання у вигляді потокової із замкнутою мережею з обмеженою пропускнуою здатністю.
2. Задати початкові значення подвійних змінних Π_k (вузлові числа) і початкову циркуляцію f_{ij} , що задовольняє умові збереження потоку. Для даного приклада матриця має наступний вигляд: f_{ij} – кількість одиниць продукції, що перевозиться з і-го заводу на j-те будівництво, A_i - пропозиція і-го заводу, B_j – попит j-й будівництва, c_{ij} – витрати на перевезення одиниці продукції з і-го заводу на j-те будівництво, C_{ij} вартість залізобетонної конструкції, η_{ij} – оцінка постачальника.

Завдання можливо описати формулою (3.12) відповідно до системи (3.15):

$$\left\{ \begin{array}{l} F(x) = \sum x_{ij} \eta_{ij} (C_{ij} + c_{ij}) \rightarrow \min \\ f_{ij} \leq A_i \quad i = 1, 2, \dots, m \\ f_{ij} \geq B_j \quad j = 1, 2, \dots, n \\ f_{ij} > 0 \quad \text{для всіх } (i, j) \in A \end{array} \right. \quad (3.15)$$

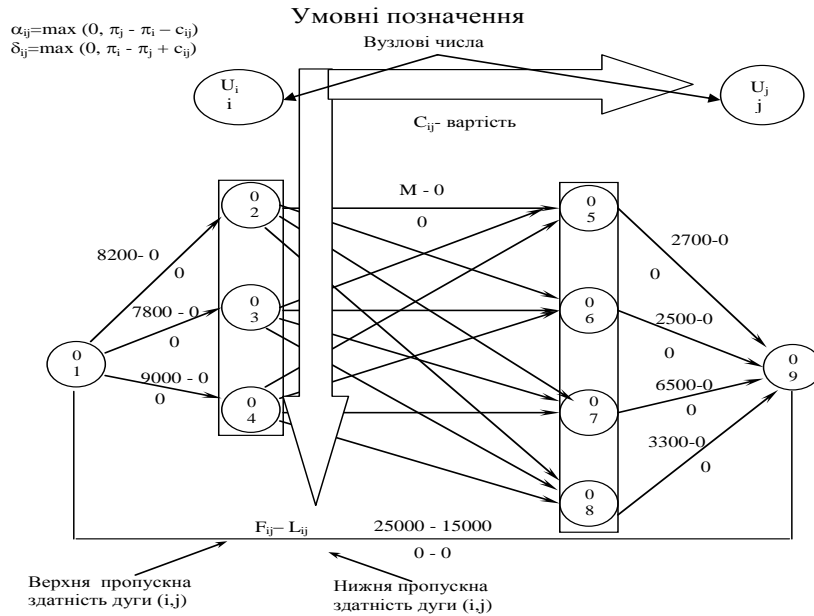


Рисунок 3.6 – Модель «постачальник-витрати-відкритий баланс» будівельної логістики

Розрахунок моделі «постачальник-витрати-відкритий баланс» будівельної логістики з урахуванням оцінки постачальників наведений у таблицях 3.21-3.23.

Таблиця 3.21 – Вихідні дані

№ дуги	Поч. вузел	Кінц. вузел	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	8200	0	0	0
2	1	3	7800	0	0	0
3	1	4	9000	0	0	0
4	2	5	9999	0	327	0
5	2	6	9999	0	330	0
6	2	7	9999	0	327	0
7	2	8	9999	0	325	0
8	3	5	9999	0	326	0
9	3	6	9999	0	325	0
10	3	7	9999	0	325	0
11	3	8	9999	0	326	0
12	4	5	9999	0	350	0
13	4	6	9999	0	346	0

Продовження табл. 3.21

14	4	7	9999	0	347	0
15	4	8	9999	0	346	0
16	5	9	2700	0	0	0
17	6	9	2500	0	0	0
18	7	9	6500	0	0	0
19	8	9	3300	0	0	0
20	9	1	25000	15000	0	0

Таблиця 3.22 – Результати розрахунків

№ дуги	Поч. вузел	Кінц. вузел	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	8200	0	0	7200
2	1	3	7800	0	0	7800
3	1	4	9000	0	0	0
4	2	5	9999	0	327	2700
5	2	6	9999	0	330	0
6	2	7	9999	0	327	1200
7	2	8	9999	0	325	3300
8	3	5	9999	0	326	0
9	3	6	9999	0	325	2500
10	3	7	9999	0	325	5300
11	3	8	9999	0	326	0
12	4	5	9999	0	350	0
13	4	6	9999	0	346	0
14	4	7	9999	0	347	0
15	4	8	9999	0	346	0
16	5	9	2700	0	0	2700
17	6	9	2500	0	0	2500
18	7	9	6500	0	0	6500
19	8	9	3300	0	0	3300
20	9	1	25000	15000	0	15000

Таблиця 3.23 – Вузлові числа

№ вузла	Pi
1	0
2	0
3	2
4	0
5	327
6	327
7	327
8	325
9	327

Цільова функція: 4882800

Отримані результати моделі «постачальник-витрати-відкритий баланс»

будівельної логістики в програмі «ПОТІК v1.1» достовірніші і відповідають логіці рішення поставленої задачі, це свідчить про те, що програма має низку обмежень і критерії більш розширеного спектра.

Розшифровка результатів оптимального рішення показана на рис. 3.7

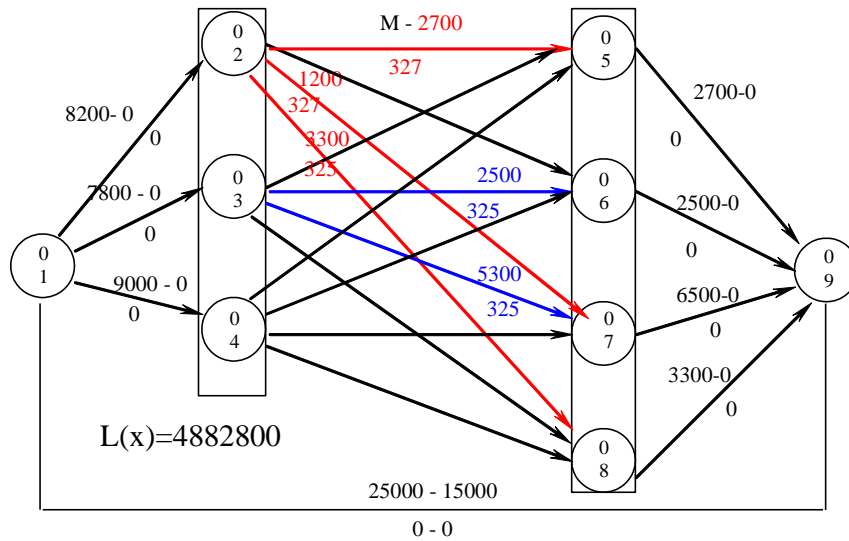


Рисунок 3.7 – Оптимальне рішення

При рішенні класичної задачі було визначено оптимальний план перевезення продукції, або оптимальний план закріплення будівельних майданчиків (об'єктів) за підприємствами будіндустрії з урахуванням Методу аналізу ієрархій.

Розглянемо ще одну модель «постачальник-витрати-закритий баланс» з правильним, закритим балансом де сумарний об'єм поставок дорівнює сумарному об'єму споживання.

Постановка моделі «постачальник-витрати-закритий баланс».

Однорідний вантаж, або один вид продукції: цегла, залізобетонні конструкції і т.і., що знаходяться в m пунктах відправлення (виробництва) позначених, як $A_1, A_2 \dots A_m$ відповідно в кількостях $a_1, a_2 \dots a_m$ одиниць, потрібно доставити в кожен з n пунктів призначення (споживання) позначених, як $B_1, B_2 \dots, B_n$ відповідно в кількостях $b_1, b_2 \dots, b_n$ одиниць. Вартість перевезення (тариф) одиниці продукції з A_i у B_j відома для всіх маршрутів $A_i B_j$ і $(C_{ij} + c_{ij}) \cdot \eta_{ij}$ ($i=1,m; j=1,n$). Потрібно скласти такий план перевезень, при якому весь вантаж з пунктів відправлення вивозиться без залишків і запити всіх пунктів споживання задовольняються (закрита модель), що описується формулою (3.16):

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (3.16)$$

Для заданих умов планування необхідно розробити схему перевезення вантажів за якою сумарні транспортні витрати мінімальні.

Математична інтерпретація моделі «постачальник-витрати-закритий баланс» така.

Цільова функція за критерієм мінімізації аналогічна формулі (3.12):

$$F(x) = \sum x_{ij} n_{ij} (C_{ij} + c_{ij}) \rightarrow \min$$

де, $\overline{i=1}$, m – кількість постачальників;

$\overline{j=1}$, n – кількість споживачів.

За умовами що відповідають формулі (3.15):

$$\begin{cases} f_{ij} \leq A_i & i = 1, 2, \dots, m \\ f_{ij} \geq B_j & j = 1, 2, \dots, n \\ f_{ij} > 0 & \text{для всіх } (i, j) \in A \end{cases} \quad (3.15)$$

Вважатимемо будь-який план перевезень допустимим, якщо він задовольняє системам обмежень і вимогам позитивності.

Допустимий план, називатимемо опорним, якщо в ньому членів відмінних від нуля не більше $m+n-1$ базисних перевезень, а решта перевезень рівна 0.

План називатимемо оптимальним, якщо він, серед всіх допустимих планів, приводить до мінімальної сумарної вартості перевезень.

Рішення задачі виконаємо у два етапи:

1. Визначимо опорний план;
2. Знайдемо оптимальне рішення методом послідовних операцій.

Сформулюємо математичну постановку модель «постачальник-витрати-закритий баланс».

Нехай x_{ij} – кількість будівельної продукції, що транспортується від i -го джерела (постачальника) до j -го споживача. Цільова функція відповідає сумарним транспортним витратам. Обмеження необхідні для того, щоб вся виготовлена продукція використовувалася і потреба кожного будівництва у матеріалах була задоволена.

Кожне підприємство будіндустрії повинно відвантажити будівництву рівно стільки продукції, скільки у нього є, тобто сума постачань повинна дорівнювати потужності, вказаній в цьому рядку. Таких співвідношень повинно бути стільки, скільки в даному завданні рядків.

Кожен будівельний майданчик повинен отримати рівно стільки продукції, скільки йому потрібно, тобто сума постачань по стовпцю повинна дорівнювати попиту, приведеному в цьому самому стовпці. Таких співвідношень повинно бути стільки, скільки в заданому завданні стовпців.

Враховуючи приведені обмеження, необхідно знайти ефективний варіант з мінімальним обсягом вантажообігу. Для визначення в будь-якому варіанті перевезень вантажів досить підсумувати обсяги кожного постачання на відповідні йому відстані. Варіант буде оптимальним, а завдання розв'язане, якщо ця сума буде приведена до мінімуму. Слід вважати природним вимогу позитивних значень для потужностей заводів $A_i \geq 0$ і попиту об'єктів $B_j \geq 0$. Показники відстаней не можуть бути від'ємними, оскільки це з економічної

точки зору є недоцільним, але з математичної – не обов’язково вимагати їх невід’ємності. Вихідні дані приведені в таблиці 3.24.

Таблиця 3.24 – Вихідні дані завдання:

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, (ємність складу), тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A1	6200	327	330	327	325
A2	5600	326	325	325	326
A3	3200	350	346	347	346
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Далі розглянемо варіант вирішення моделі «постачальник-витрати-закритий баланс» з використанням метода АВД за допомогою програми «ПОТІК v1.1».

Вводимо початкові дані в програму «ПОТІК v1.1» (рис. 3.8 та 3.9).

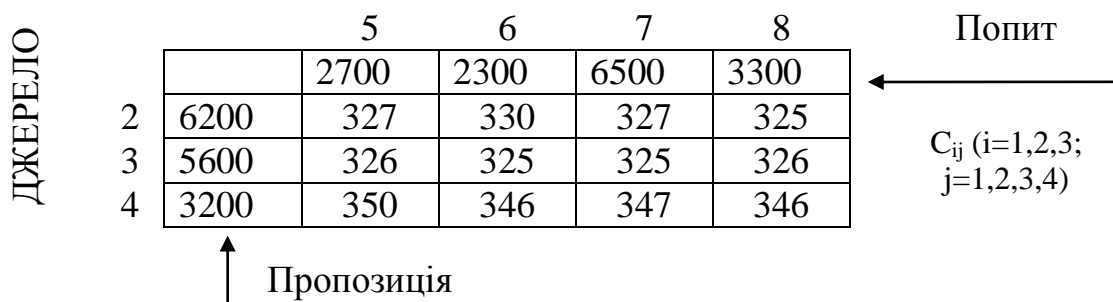


Рисунок 3.8 – Вихідні дані закритої транспортної задачі

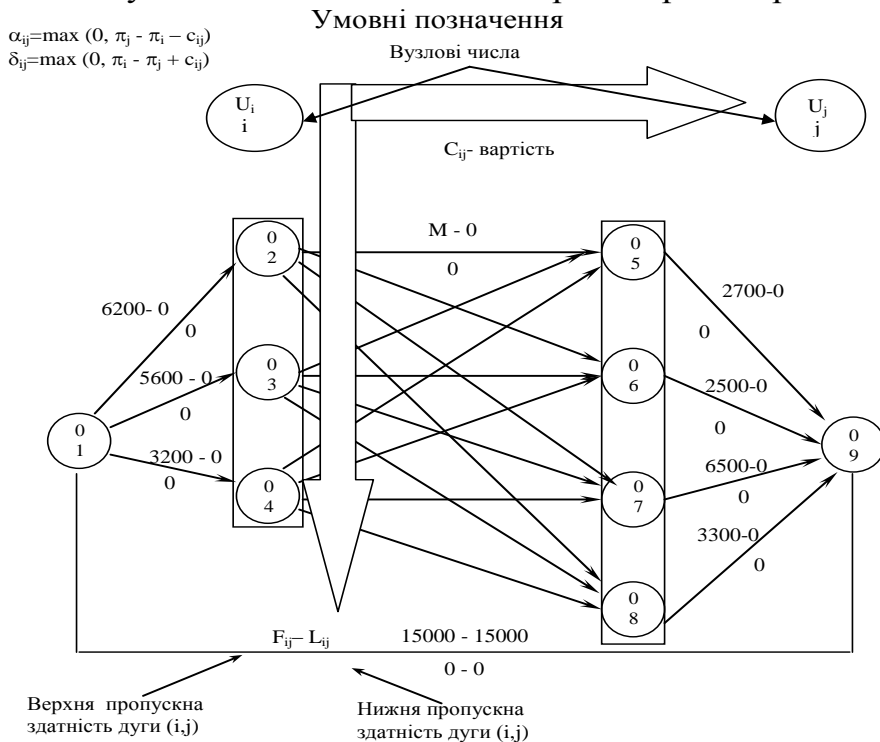


Рисунок 3.9 – Модель «постачальник-витрати-закритий баланс»

Для використання метода алгоритму виключення дефекту (АВД) слід виконати наступні процедури:

1. Існує m джерел (початкових вузлів) і n пунктів призначення. З кожного джерела у всі пункти призначення доставляється більш за a_i одиниці матеріального потоку (будівельні матеріали, конструкції, деталі).

2. Для кожної дуги за пропускну спроможність і вартість (F_{ij}, L_{ij}, C_{ij}) взято три значення $(M, 0, C_{ij})$.

3. Введемо головне джерело постачань і головного споживача. Для кожного джерела і побудуємо дугу, від головного джерела в джерело споживання j . Прийнемо для цієї дуги три значення пропускну спроможності-вартості $(F_{ij}, L_{ij}, C_{ij}) = (A_i, 0, 0)$. Для кожного пункту споживання j побудуємо дугу, від j в головний стік. Тоді для цієї дуги задамо три значення $(F_{ij}, L_{ij}, C_{ij}) = (M, B_j, 0)$.

4. Побудуємо зворотну дугу і визначимо для неї наступні три значення $(F_{ij}, L_{ij}, C_{ij}) = (\sum B_j, \sum A_i, 0)$.

5. За початкові значення усіх потоків і подвійних змінних узяти $f_{ij} = 0$, $\Pi_k = 0$.

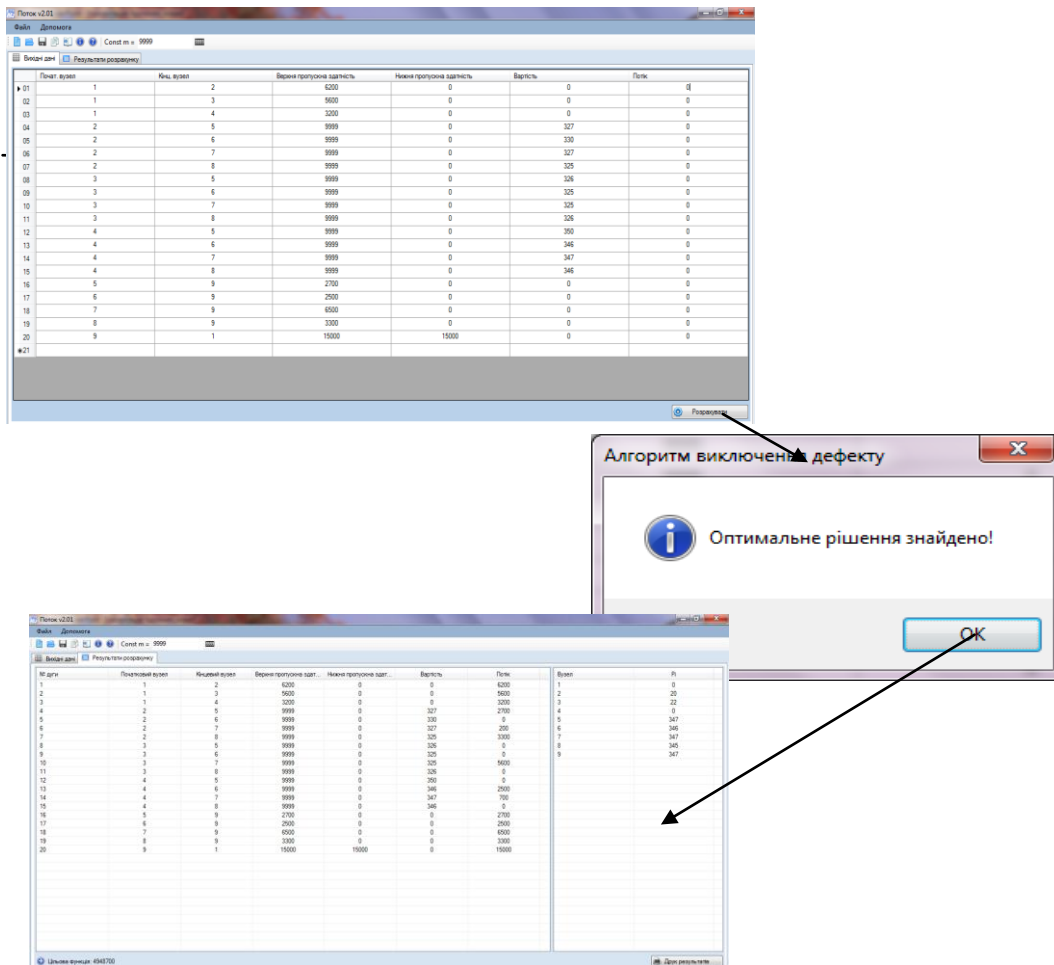


Рисунок 3.10 – Інтерфейс програми «ПОТІК v2»

Таблиця 3.25 – Вихідні дані

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	6200	0	0	0
2	1	3	5600	0	0	0
3	1	4	3200	0	0	0
4	2	5	9999	0	327	0
5	2	6	9999	0	330	0
6	2	7	9999	0	327	0
7	2	8	9999	0	325	0
8	3	5	9999	0	326	0
9	3	6	9999	0	325	0
10	3	7	9999	0	325	0
11	3	8	9999	0	326	0
12	4	5	9999	0	350	0
13	4	6	9999	0	346	0
14	4	7	9999	0	347	0
15	4	8	9999	0	346	0
16	5	9	2700	0	0	0
17	6	9	2500	0	0	0
18	7	9	6500	0	0	0
19	8	9	3300	0	0	0
20	9	1	15000	15000	0	0

Таблиця 3.26 – Результати розрахунків

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	6200	0	0	6200
2	1	3	5600	0	0	5600
3	1	4	3200	0	0	3200
4	2	5	9999	0	327	2700
5	2	6	9999	0	330	0
6	2	7	9999	0	327	200
7	2	8	9999	0	325	3300
8	3	5	9999	0	326	0
9	3	6	9999	0	325	0
10	3	7	9999	0	325	5600
11	3	8	9999	0	326	0
12	4	5	9999	0	350	0
13	4	6	9999	0	346	2500
14	4	7	9999	0	347	700
15	4	8	9999	0	346	0
16	5	9	2700	0	0	2700
17	6	9	2500	0	0	2500
18	7	9	6500	0	0	6500
19	8	9	3300	0	0	3300
20	9	1	15000	15000	0	15000

Таблиця 3.27 – Вузлові числа

№ вузла	Pi
1	0
2	20
3	22
4	0
5	347
6	346
7	347
8	345
9	347

Цільова функція: 4948700

Оптимальне рішення представлено у вигляді моделі «постачальник-витрати-закритий баланс» (рис. 3.11).

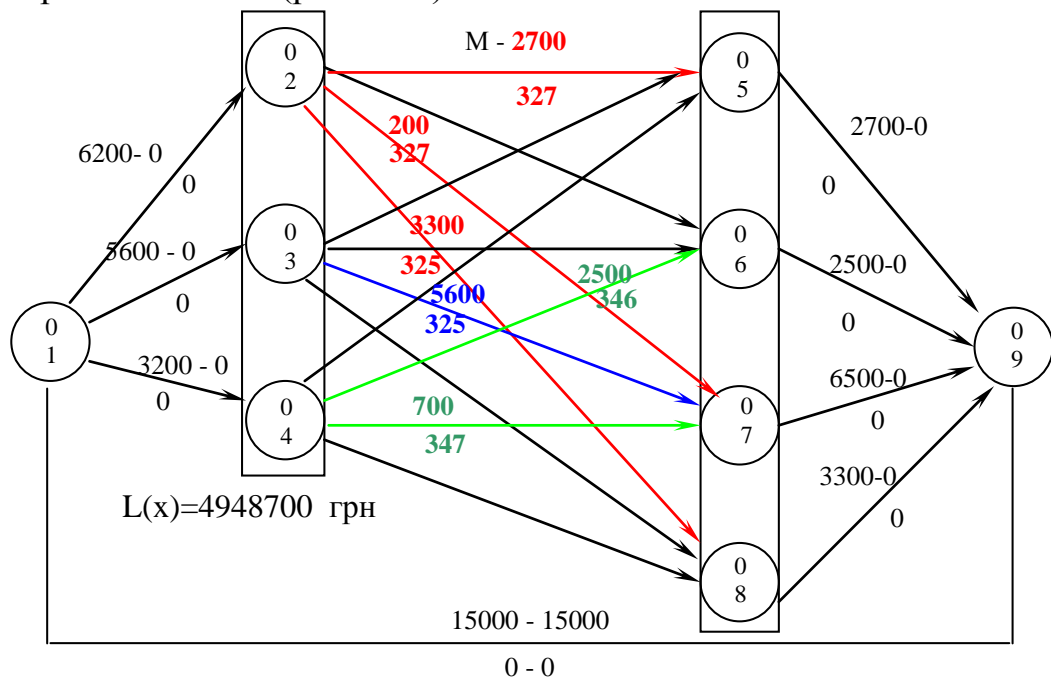


Рисунок 3.11 – Оптимальний розподіл матеріального потоку БР

3.4 Системні моделі виробничого кластеру будівельної логістики «можливості-обмеження-комунікації»

У даному підрозділі будуть розглянуті найбільш важливі приклади ускладненої постановки транспортної задачі стосовно питань оптимізації перевезень і розглянута методика приведення поставлених задач до типу і форми транспортних з тим, щоб рішення могло бути виконано за допомогою транспортних алгоритмів.

Для вирішення цілого ряду математично-логістичних завдань транспортні

алгоритми виявляються неприйнятними, а симплексний метод призводить до досить трудомістких обчислень. У цих випадках можуть виявитися корисними і раціональніші видозмінені постановки транспортної задачі.

Рішення виконується за допомогою моделі «можливості-обмеження-комунікації», що забезпечує процес управління рухом матеріально-ресурсного потоку для планування будівельного виробництва з обов'язковим врахуванням транспортних шляхів і засобів.

Загальна постановка завдання моделі «можливості-обмеження-комунікації» управління матеріальними потоками в транспортних системах для планування забезпечення будівельного виробництва в розглянутих прикладах, передбачала, що з будь-якого пункту виробництва в будь-який пункт споживання може бути перевезена будь-яка кількість продукції (будівельних ресурсів), на прикладі залізобетонних конструкцій.

У цілому ряді випадків оптимізації планування розподілу продукції, а саме рух матеріально-ресурсного потоку, доводиться враховувати обмежені можливості транспортних шляхів і засобів. Це може мати місце і при плануванні перевезень по регіональних дорогах і підприємств (Запорізькій області) як усередині підприємств, так і між підприємствами комплексу. Тому в математичну модель «можливості-обмеження-комунікації» завдання введені додаткові обмежувальні умови, що враховують можливість транспортних шляхів і засобів:

$$L = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (3.17)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3.18)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3.19)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad (3.20)$$

Якщо позначити транспортні можливості між пунктами i та j через d_{ij} , то кількість вантажу x_{ij} , яке може бути перевезене по цьому напрямку за планований період часу, не повинна перевищувати транспортних можливостей, тобто:

$$x_{ij} \leq d_{ij}. \quad (3.21)$$

Тоді обмеження (3.20), (3.21) об'єднуються і модель завдання ускладнюється двосторонніми обмеженнями на змінні:

$$0 \leq x_{ij} \leq d_{ij}. \quad (3.22)$$

При цьому загальна транспортна можливість доріг, сполучаючих i -го пункту виробництва з усіма n пунктами споживання, має бути рівна або більше кількості продукції, призначеної до постачань з цього i -го пункту всім n споживачам:

$$\sum_{j=1}^n d_{ij} \geq a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (3.23)$$

Загальна ж транспортна можливість доріг, сполучаючи j -го пункт споживання з усіма m пунктами виробництва, має бути рівна або більше кількості продукції, яку потрібно поставити в цей j -го пункт від усіх m постачальників, тобто:

$$\sum_{j=1}^n d_{ij} \geq b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n. \quad (3.24)$$

Існують різні підходи до рішення цієї задачі. Розглянемо найбільш простий з них.

Шляхом деяких перетворень умов її можна звести до типу звичайного транспортного завдання. Для цього пункт виробництва (постачальника i) або споживання (споживач j), для яких в умові обмежені транспортні можливості розбивається на два умовні пункти. При цьому слід підкреслити; неодмінно один пункт (допустимо, постачальник A_i розбивається на A_i' та A_i'').

Потужність умовного постачальника A_i' приймається рівній встановленій можливості засобів, що сполучають пункт i із споживачем j ,

$$a_i' = d_{ij} \quad (3.25)$$

а потужність умовного постачальника A_i'' - рівній різниці між заданими в умові завдання потужністю постачальника в пункті i та можливістю засобів між i -м та j -м пунктами, тобто

$$a_i'' = a_i - d_{ij} \quad (3.26)$$

При цьому витрати на постачання вантажів з пункту i' в пункт j - $c_{i'j}$, приймаються рівними дійсним витратам c_{ij} , приведеним в умові завдання. У оптимальному рішенні змінні $x_{i'j}$, можуть мати будь-яке ненегативне значення від нуля до a_i' тобто:

$$0 \leq x_{i'j} \leq a_i' \quad (3.27)$$

На відміну від них змінні $x_{i''j}$ в оптимальному рішенні неодмінно мають дорівнювати нулю, оскільки потужність a_i'' характеризує кількість вантажу в пункті i понад встановлену можливість засобів, що сполучають пункти i та j , отже, ця частина вантажу має бути спрямована не j -му, а будь-якому іншому споживачеві. Для того, щоб в оптимальному рішенні забезпечити значення змінних $x_{i''j} = 0$, витрати на постачання вантажу з пункту i'' в пункт j приймаються рівними M , тобто $c_{i''j} = M$ (тут M -число більше будь-якого скільки завгодно великого числа).

При мінімізації цільової функції (3.17) і коефіцієнтах $c_{i''j} = M$, в оптимальному рішенні отримаємо:

$$x_{i''j} = 0$$

Звідси витікає, що

$$x_{ij} = x_{ij} + x_{ij} = x_{ij} \quad (3.28)$$

Тоді, виходячи з умов (3.13), (3.14), отримуємо:

$$0 \leq x_{ij} \leq d_{ij}$$

Таким чином, об'єм постачання вантажу з пункту i в пункт j не перевищить встановленої здатності транспортних засобів, що забезпечують ці пункти. Якщо для якоїсь пари пунктів виробництва i та споживання s транспортні можливості не обмежені, об'єм постачання вантажу від постачальника A_i до споживача B_s визначиться як сума значень пари відповідних змінних:

$$x_{is} = x_{i's} + x_{i's} \quad (3.29)$$

Розглянемо конкретний приклад.

Є завдання, початкові дані якого приведені в таблиці 3.28. У цій же таблиці показаний оптимальний план постачань в припущенні, що пропускні здібності усіх транспортних засобів і шляхів не обмежені.

Таблиця 3.28 – Загальна постановка завдання і оптимальний план постачань

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A1	6200	⁵⁸ 2700	⁶⁵	⁶³ 200	⁵⁴ 3300
A2	5600	⁶⁰	⁵⁵	⁵⁶ 5600	⁵⁹
A3	3200	⁷⁸	⁶⁰ 2500	⁷⁰ 700	⁶⁶
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

$L(x) = 860000$ тис. грн.

Введемо в умову завдання додаткове обмеження типу (3.22). Припустимо, що пропускна спроможність транспортного шляху, що сполучає постачальника A3 із споживачем B1 обмежена, і по ньому в планованому періоді можна перевезти не більше 2300 тис.м³ залізобетону. Тоді в оптимальному рішенні значення змінної x_{31} повинне задовольняти умовам:

$$0 \leq x_{31} \leq 2300 \quad (3.23)$$

Припустимо, що по інших транспортних зв'язках обмежень немає. Відповідно до цього побудована матриця (табл. 3.28). Подальший розрахунок може бути виконаний за допомогою будь-якого транспортного алгоритму. У таблиці. 3.29 приведена результативна схема постачань, що є оптимальним планом з урахуванням обмеження (3.22).

Введення обмеження по пропускній спроможності транспортних засобів і шляхів викличе зміна плану, при цьому не повинно відбитися на величині

цільової функції. І дійсно, в нашому прикладі цільова функція $L_1=860000$ (за планом таблиці 3.28), з введенням обмеження пропускної спроможності однієї лише дороги, $L'=860000$ (за планом табл. 3.29).

Таблиця.3.29 – Введення обмеження пропускної спроможності

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A1	6200	58	65	63	54
A2	5600	60	55	56	59
A ₃ '	2200	78	60	70	66
A ₄ "	1000	M	60	70	66
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Проведемо розрахунок за допомогою АВД. Вихідні дані зведемо в таблицю 3.30.

Результати розрахунків приведені в таблиця 3.31 та 3.32:

Таблиця 3.30 – Вихідні дані

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	6200	0	0	0
2	1	3	5600	0	0	0
3	1	4	2200	0	0	0
4	1	5	1000	0	0	0
5	2	6	9999	0	58	0
6	2	7	9999	0	65	0
7	2	8	9999	0	63	0
8	2	9	9999	0	54	0
9	3	6	9999	0	60	0
10	3	7	9999	0	55	0
11	3	8	9999	0	56	0
12	3	9	9999	0	59	0
13	4	6	9999	0	78	0
14	4	7	9999	0	60	0
15	4	8	9999	0	70	0
16	4	9	9999	0	66	0
17	5	6	9999	0	9999	0
18	5	7	9999	0	60	0
19	5	8	9999	0	70	0
20	5	9	9999	0	66	0

21	6	10	2700	0	0	0
22	7	10	2500	0	0	0
23	8	10	6500	0	0	0
24	9	10	3300	0	0	0
25	10	1	15000	15000	0	0

Таблиця 3.31 – Результати розрахунків

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	6200	0	0	6200
2	1	3	5600	0	0	5600
3	1	4	2200	0	0	2200
4	1	5	1000	0	0	1000
5	2	6	9999	0	58	2700
6	2	7	9999	0	65	0
7	2	8	9999	0	63	200
8	2	9	9999	0	54	3300
9	3	6	9999	0	60	0
10	3	7	9999	0	55	0
11	3	8	9999	0	56	5600
12	3	9	9999	0	59	0
13	4	6	9999	0	78	0
14	4	7	9999	0	60	2200
15	4	8	9999	0	70	0
16	4	9	9999	0	66	0
17	5	6	9999	0	9999	0
18	5	7	9999	0	60	300
19	5	8	9999	0	70	700
20	5	9	9999	0	66	0
21	6	10	2700	0	0	2700
22	7	10	2500	0	0	2500
23	8	10	6500	0	0	6500
24	9	10	3300	0	0	3300
25	10	1	15000	15000	0	15000

Таблиця 3.32 – Значення P_i :

№ вузла	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_i	0	7	14	0	0	65	60	70	61	70

Цільова функція: 860000

Розшифровка отриманих результатів в програмі "ПОТІК" із застосуванням АВД наведена в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33 – Оптимальний розподіл матеріального потоку БР

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A1	6200	58 2700	65	63 200	54 3300
A2	5600	60	55	56 5600	59
A ₃ '	2200	78	60 2200	70	66
A ₄ "	1000	M	60 300	70 700	66
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Введемо в умову завдання додаткове обмеження типу (3.22). Припустимо, що пропускна спроможність транспортного шляху, що сполучає постачальника A1 із споживачем B1 обмежена, і по ньому в планованому періоді можна перевезти не більше 3200 тис.м³ залізобетонних конструкцій. Тоді в оптимальному рішенні значення змінної x_{11} повинне задовольняти умові:

$$0 \leq x_{11} \leq 3200$$

Припустимо, що по інших транспортних зв'язках обмежень немає. Відповідно до викладеної вище методики побудована матриця (табл. 3.34). Подальший розрахунок може бути виконаний за допомогою будь-якого транспортного алгоритму.

Таблиця 3.34 – Введення обмеження пропускної спроможності

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A ₁ '	3200	58	65	63	54
A ₂ "	3000	M	65	63	54
A3	5600	60	55	56	59
A4	3200	78	60	70	66
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Проведемо розрахунок за допомогою АВД. Вихідні дані зведемо в таблицю 3.35.

Результати розрахунків приведені в таблиця 3.36 та 3.37:

Таблиця 3.35 – Вихідні дані

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	3200	0	0	0
2	1	3	3000	0	0	0
3	1	4	5600	0	0	0
4	1	5	3200	0	0	0
5	2	6	9999	0	58	0
6	2	7	9999	0	65	0
7	2	8	9999	0	63	0
8	2	9	9999	0	54	0
9	3	6	9999	0	9999	0
10	3	7	9999	0	65	0
11	3	8	9999	0	63	0
12	3	9	9999	0	54	0
13	4	6	9999	0	60	0
14	4	7	9999	0	55	0
15	4	8	9999	0	56	0
16	4	9	9999	0	59	0
17	5	6	9999	0	78	0
18	5	7	9999	0	60	0
19	5	8	9999	0	70	0
20	5	9	9999	0	66	0
21	6	10	2700	0	0	0
22	7	10	2500	0	0	0
23	8	10	6500	0	0	0
24	9	10	3300	0	0	0
25	10	1	15000	15000	0	0

Таблиця 3.36 – Результати розрахунків

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	3200	0	0	3200
2	1	3	3000	0	0	3000
3	1	4	5600	0	0	5600
4	1	5	3200	0	0	3200
5	2	6	9999	0	58	2700
6	2	7	9999	0	65	0
7	2	8	9999	0	63	0
8	2	9	9999	0	54	500
9	3	6	9999	0	9999	0
10	3	7	9999	0	65	0
11	3	8	9999	0	63	200
12	3	9	9999	0	54	2800
13	4	6	9999	0	60	0
14	4	7	9999	0	55	0
15	4	8	9999	0	56	5600
16	4	9	9999	0	59	0
17	5	6	9999	0	78	0

Продовження табл. 3.36

18	5	7	9999	0	60	2500
19	5	8	9999	0	70	700
20	5	9	9999	0	66	0
21	6	10	2700	0	0	2700
22	7	10	2500	0	0	2500
23	8	10	6500	0	0	6500
24	9	10	3300	0	0	3300
25	10	1	15000	15000	0	15000

Таблиця 3.37 – Вузлові числа

№ вузла	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pi	0	7	7	14	0	65	60	70	61	70

Цільова функція: 860000

Розшифровка результату отриманого в програмі "ПОТІК" із застосуванням АВД наведена в таблиці 3.38

Таблиця 3.38 – Оптимальний розподіл матеріального потоку БР

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A ₁	3200	58	65	63	54
A ₂	3000	M	65	63	54
A ₃	5600	60	55	56	59
A ₄	3200	78	60	70	66
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Обмеження дамо по декількох постачальниках одночасно:

1) Введемо в умову завдання додаткове обмеження типу (3.22). Припустимо, що пропускна спроможність транспортного шляху, що сполучає постачальника A₁ із споживачем B₁ обмежена, і по ньому в планованому періоді можна перевезти не більше 3200 тис.м³ залізобетону. Тоді в оптимальному рішенні значення змінної x₁₁ повинне задовольняти умові:

$$0 \leq x_{11} \leq 3000$$

Припустимо, що пропускна спроможність транспортного шляху, що сполучає постачальника A₃ із споживачем B₁ обмежена, і по ньому в планованому періоді можна перевезти не більше 2200 тис.м³ залізобетону. Тоді в оптимальному рішенні значення змінної x₃₁ повинне задовольняти умові:

$$0 \leq x_{11} \leq 2200$$

По інших транспортних зв'язках обмежень немає. У відповідності побудована матриця (таблиця 3.39). Подальший розрахунок може бути виконаний за допомогою будь-якого транспортного алгоритму.

Таблиця 3.39 – Введення обмеження пропускної спроможності

Постачальники, заводи будівництва	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		В1	В2	В3	В4
A ₁ '	3200	58	65	63	54
A ₂ "	3000	M	65	63	54
A ₃	5600	60	55	56	59
A ₄ '	2200	78	60	70	66
A ₅ "	1000	M	60	70	66
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Проведемо розрахунок за допомогою АВД. Вихідні дані зведемо в таблицю 3.40.

Результати розрахунків приведені в таблиця 3.41 та 3.42:

Таблиця 3.40 – Вихідні дані

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	3200	0	0	0
2	1	3	3000	0	0	0
3	1	4	5600	0	0	0
4	1	5	2200	0	0	0
5	1	6	1000	0	0	0
6	2	7	9999	0	58	0
7	2	8	9999	0	65	0
8	2	9	9999	0	63	0
9	2	10	9999	0	54	0
10	3	7	9999	0	9999	0
11	3	8	9999	0	65	0
12	3	9	9999	0	63	0
13	3	10	9999	0	54	0
14	4	7	9999	0	60	0
15	4	8	9999	0	55	0
16	4	9	9999	0	56	0
17	4	10	9999	0	59	0
18	5	7	9999	0	78	0

Продовження табл. 3.40

19	5	8	9999	0	60	0
20	5	9	9999	0	70	0
21	5	10	9999	0	66	0
22	6	7	9999	0	9999	0
23	6	8	9999	0	60	0
24	6	9	9999	0	70	0
25	6	10	9999	0	66	0
26	7	11	2700	0	0	0
27	8	11	2500	0	0	0
28	9	11	6500	0	0	0
29	10	11	3300	0	0	0
30	11	1	15000	15000	0	0

Таблиця 3.41 – Результати розрахунків

№ дуги	Поч. вузол	Кінц. вузол	Верх. зд.	Ниж. зд.	Вартість	Поток
1	1	2	3200	0	0	3200
2	1	3	3000	0	0	3000
3	1	4	5600	0	0	5600
4	1	5	2200	0	0	2200
5	1	6	1000	0	0	1000
6	2	7	9999	0	58	2700
7	2	8	9999	0	65	0
8	2	9	9999	0	63	0
9	2	10	9999	0	54	500
10	3	7	9999	0	9999	0
11	3	8	9999	0	65	0
12	3	9	9999	0	63	200
13	3	10	9999	0	54	2800
14	4	7	9999	0	60	0
15	4	8	9999	0	55	0
16	4	9	9999	0	56	5600
17	4	10	9999	0	59	0
18	5	7	9999	0	78	0
19	5	8	9999	0	60	2200
20	5	9	9999	0	70	0
21	5	10	9999	0	66	0
22	6	7	9999	0	9999	0
23	6	8	9999	0	60	300
24	6	9	9999	0	70	700
25	6	10	9999	0	66	0
26	7	11	2700	0	0	2700
27	8	11	2500	0	0	2500
28	9	11	6500	0	0	6500
29	10	11	3300	0	0	3300
30	11	1	15000	15000	0	15000

Таблиця 3.42 – Вузлові числа

№ вузла	Pi
1	0
2	7
3	7
4	14
5	0
6	0
7	65
8	60
9	70
10	61
11	70

Цільова функція: 860000

Розшифровка результату отриманого в програмі "ПОТІК" із застосуванням АВД наведена в таблиці 3.43.

Таблиця 3.43 – Оптимальний розподіл матеріального потоку БР

Постачальники, заводи будіндустрії	Виробнича потужність, тис. м ³	Споживачі, будівельні майданчики, тис. м ³			
		B1	B2	B3	B4
A ₁ '	3200	58 2700	65	63	54 500
A ₂ "	3000	М	65	63	54 200 2800
A ₃	5600	60	55	56	59 5600
A ₄ '	2200	78	60	70	66 2200
A ₅ "	1000	М	60	70	66 300 700
	15000=15000	2700	2500	6500	3300

Таке завдання із застосуванням алгоритму виключення дефекту вирішується вперше.

Оптимальне рішення представлено у вигляді моделі «можливості-обмеження-комунікації» будівельної логістики (рис. 3.12).

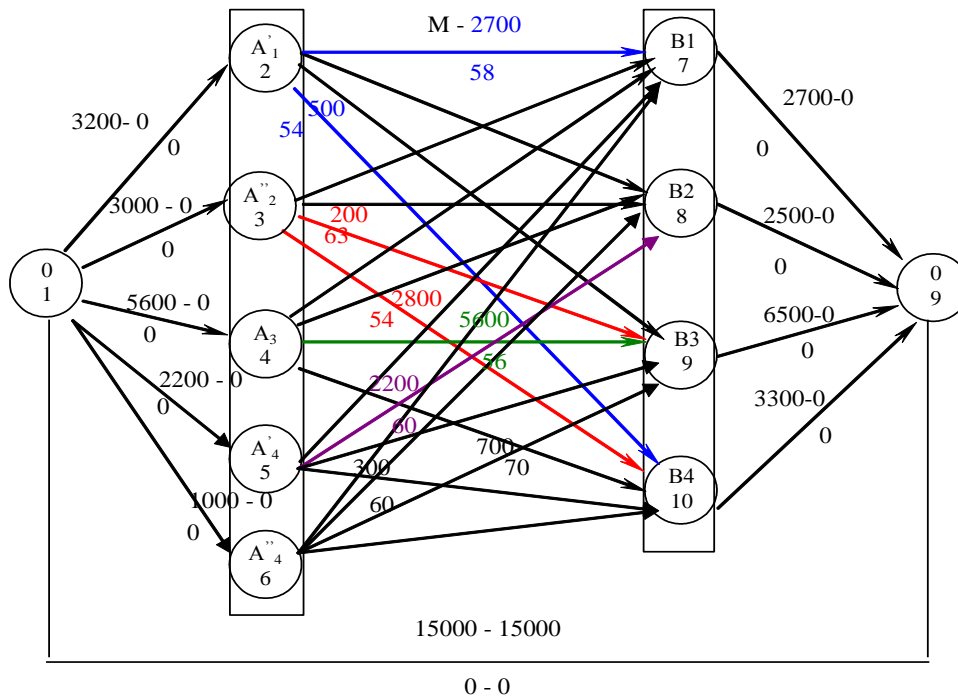


Рисунок 3.12 – Оптимальний розподіл матеріального потоку БР

Висновки до розділу 3

1. Розглянуто єдиний об'єкт «Будівельна логістика», який має багато різних аспектів, що становлять логістичну систему постачання, виробництва і збуту. Доведено що застосування поняття системи дозволяє цілісно вивчати різні аспекти єдиного логістичного об'єкту (наприклад тільки систему постачання, або тільки систему виробництва). При необхідності розглянути складний логістичний об'єкт як загальну систему, в якій виділені системи відповідно до різних аспектів об'єкту, ці системи можна представити як підсистеми загальної логістичної системи будівельної логістики.

2. В результаті виконаного дослідження системного підходу, який є основою розробки оптимальної моделі «постачальник-витрати» у складі підготовки виробництва. Науково-технічний рівень досліджень в порівнянні з аналогами і традиційними підходами відрізняється новизною, зв'язаною з урахуванням міжсистемних зв'язків в підході формування структури моделі, що охоплює питання постачання сировини, її транспортні умови, об'єми продукції, її розподіли по споживачах.

3. Розглядаючи логістичну систему БЛ як складну систему, що реалізовує принципи управління матеріальними і інформаційними потоками, мається на увазі, що логістичні системи функціонують як деякі організаційні бізнес-одиниці, управління об'єктами і процесами в яких будується на принципах загальної теорії управління.

4. Застосування теорії систем до процесу управління БЛ дозволяє вивчати організацію як єдність складових її частин (цілей, структури, завдань, технології, ресурсів), що поєднуються із зовнішнім середовищем (макросередовищем).

5. Актуальним є вперше розроблено клас математично-логістичних моделей у вигляді: моделі «постачальник-витрати», що забезпечує оптимальний пошук найбільш ефективного варіанту забезпечення будівельних організацій необхідними потоками ресурсів за умови мінімізації витрат через встановлення спеціалізованих оптимізаційних взаємозв'язків між постачальниками та споживачами будівельних ресурсів, з обов'язковим дотриманням договірних умов постачання та аналітичною і інформаційною оцінкою постачальників та модель «можливості-обмеження-комунікації», що забезпечує процес управління рухом матеріально-ресурсного потоку для планування будівельного виробництва з обов'язковим врахуванням транспортних шляхів і засобів.

6. Аналіз проведених досліджень показав, що найповніше по завдання управління постачаннями і забезпечення будівельного виробництва відповідає використання моделей «постачальник-витрати». На їх основі можливо відобразити в єдиній моделі і взаємозв'язку весь комплекс варіантів виконання постачань, провести їх інформаційний опис, відповідно встановленим критеріям, здійснити пошук найбільш ефективного варіанту. Особливість цих моделей полягає в тому, що вони ефективно застосовуються не тільки в процесі розробки забезпечення, але і в ході його виконання і супровідного матеріального потоку, і його постачання. Модель універсальна, вона не допускає якого-небудь певного змісту планованих робіт.

Контрольні питання до розділу 3

1. У чому полягає суть концепції типового проектування логістичних систем?
2. Які особливості взаємопов'язують функціональну, елементну і організаційну структури виробничої системи?
3. Які конкурентні переваги дає побудова виробничих процесів в логістичних системах?
4. Сформулюйте вимоги, що пред'являються до організації і оперативного управління матеріальними потоками в логістичних системах. Охарактеризуйте існуючий рівень їх реалізації.
5. Як закон впорядкованості руху предметів праці у виробництві впливає на оптимізацію матеріальних потоків?
6. Як впливає закон синхронізації частин виробничого процесу на оптимізацію матеріальних потоків?
7. Охарактеризуйте можливості оптимізації руху матеріальних потоків при використанні закону ритму виробничого циклу.

8. Які проблеми управління матеріальними потоками породжують статистичні методи планування виробництва?
9. Охарактеризуйте прояви закону безперервності виробничого процесу у будівництві.
10. Як визначити оптимальний план розподілу будівельних майданчиків між заводами будіндустрії?
11. Охарактеризуйте основні переваги динамічного уявлення про організацію процесу виготовлення комплекту деталей при оптимізації матеріальних потоків.
12. Назвіть послідовність операцій процесу пошуку зниження витрат у сфері транспортної логістики?
13. Назвіть шляхи формування економічного ефекту при формуванні каналів розподілу готової продукції.

Тести до розділу 3

1. Баланс транспортної задачі може порушуватися в декількох напрямках:

- а) Сума запасів в пунктах відправлення перевищує суму поданих заявок
 $\sum a_i > \sum b_j$ (де $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$);
- б) Сума поданих заявок перевищує суму запасів в пунктах відправлення
 $\sum a_i < \sum b_j$ (де $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$);
- в) Сума запасів в пунктах відправлення перевищує суму поданих заявок
 $\sum a_i < \sum b_j$ (де $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$);
- г) Сума поданих заявок перевищує суму запасів в пунктах відправлення
 $\sum a_i > \sum b_j$ (де $i=1, \dots, m$; $j=1, \dots, n$).

2. Побудований план є допустимим якщо:

- а) усі заявки задоволені;
- б) усі запаси витрачені;
- в) заявки і запаси відповідно розподілені;
- г) план збалансовано.

3. При рішення транспортної задачі X_{ij} має бути:

- а) $X_{ij} \geq 0$;
- б) $X_{ij} \leq 0$;
- в) $X_{ij} = 0$;
- г) Ваш варіант відповіді.

4. Для закритої транспортної задачі повинна виконуватися умова:

- а) скласти такий план перевезень, при якому увесь вантаж з пунктів відправлення не вивозиться, а запити усіх пунктів споживання задовольняються;

- б) скласти такий план перевезень, при якому увесь вантаж з пунктів відправлення вивозиться і запити усіх пунктів споживання задовольняються;
- в) скласти такий план перевезень, при якому увесь вантаж з пунктів відправлення вивозиться, а запити усіх пунктів споживання не задовольняються;
- г) скласти такий план перевезень, при якому увесь вантаж з пунктів відправлення не вивозиться, а запаси усіх пунктів споживання не задовольняються.

5. Які методи відповідають розподілу опорного плану транспортної задачі:

- а) Симплекс метод; діагональний, найменшої вартості;
- б) Діагональний; математичний, статистичний;
- в) Найменшій вартості; інтегральний, математичний;
- г) Математичний; інтегральний, діагональний.

6. Які показники впливають на оптимальне розміщення замовлення зі забезпечення будов виробами будіндустрії?

- а) Ціна перевезення одиниці будматеріалів;
- б) Заявки будов на необхідні конструкції;
- в) Потужність заводів будіндустрії;
- г) Усе перераховано.

7. При рішенні задачі повинна зберігатися умова:

- а) Число завантажених клітинок дорівнює $m+n+1$;
- б) Число завантажених клітинок дорівнює $m+n - 1$;
- в) Число завантажених клітинок дорівнює $m-n - 1$;
- г) Число завантажених клітинок дорівнює $m/n - 1$.

8. Перерозподіл поставчань виконують по замкнутому контуру побудованому:

- а) По клітинах вільних від поставчань;
- б) По клітинах завантажених поставчаннями;
- в) По змінюваній стратегії;
- г) Не має значення.

9. Що означає негативна характеристика вільної клітини :

- а) Розподіл можна поліпшити;
- б) Вона претендує на поставчання конструкції;
- в) Вона свідчить тому, що є непотрібною в ланцюжку змін;
- г) Не має значення.

10. Для коригування поставчань необхідно:

- а) В не парних кутах (знак мінус) визначити найменше значення;
- б) В парних кутах (знак плюс) визначити найменше значення;
- в) Порівняти їх між собою і визначити величину, що підлягає коригуванню;
- г) В не парних кутах (знак мінус) визначити найбільше значення.

11. Яка процедура виконується по коригуванню величини поставчань?

- а) величину, що коригує, додати до не парних (знак мінус) кутів;
- б) величину, що коригує, додати до парних (знак плюс) кутів;

- в) її необхідно відняти з парних і додати до не парних;
- г) її необхідно відняти з не парних і додати до парних.

12. Виробнича база будіндустрії це:

- а) Підприємства і господарства, об'єднані системою держстосунків;
- б) Система підприємств і господарств різних міністерств, відомств і транспорту;
- в) Система стосунків між підприємствами для забезпечення будівництва ресурсами;
- г) Система стосунків між підприємствами для забезпечення будівництва матеріальними потоками.

13. Розвиток бази будіндустрії повинен:

- а) Відповідати об'ємам будівельно-монтажних робіт держави;
- б) Розвиватися з випереджаючими темпами по відношенню зростання об'ємів будівельно-монтажних робіт;
- в) Розвивати до 40% по відношенню зростання об'ємів будівельно-монтажних робіт;
- г) Розвивати до 60% по відношенню зростання об'ємів будівельно-монтажних робіт.

14. Якщо потужність підприємств будіндустрії більша, ніж попит споживачів, то:

- а) Завдання не має сенсу;
- б) Треба збалансувати попит і пропозиція;
- в) Ввести фіктивного постачальника;
- г) Ввести фіктивного споживача.

15. Якщо потужність підприємств будіндустрії нижча, ніж попит споживачів, то:

- а) Завдання не має рішення;
- б) Треба збалансувати пропозиція і попит;
- в) Ввести фіктивного постачальника;
- г) Ввести фіктивного споживача.

4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА СТОСОВНО ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ АСПЕКТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

4.1 Загальні положення в системі організації матеріально-технічних ресурсів в будівництві з урахуванням підходів будівельної логістики

Реформування будівельних організацій з урахуванням нових економічних відносин є основною метою вітчизняної економіки.

Для того, щоб побудувати будь-який об'єкт будівництва, необхідні сировина, матеріали, напівфабрикати, конструкції, технологічне устаткування тощо – до сотні найменувань. А це, у свою чергу, вимагає чітко організувати рух різних ресурсів, який прийнято називати *логістикою*.

Перехід до ринкової економіки в корені змінив характер взаємин в будівельному комплексі, зокрема в області його матеріального забезпечення. Стан попиту з боку будівельного комплексу і цінова політика постачальників стали основними чинниками кон'юнктури ринку будівельних матеріалів. В умовах економіки ринкового типу головною проблемою для постачальників стала організація збуту продукції, а для споживачів – мінімальні витрати на її придбання.

У галузі капітального будівництва і на ринку будівельних матеріалів вже зараз дозріли умови для широкого застосування логістичних рішень в організації матеріальних потоків.

У літературі і в практиці утвердилось наступне визначення логістики:

логістика – наука про планування, управління і контролю за рухом матеріальних ресурсів, кадрів, енергоресурсів, інформації та інших потоків в розумних системах.

Концепція логістики є системою раціональнішого планування, організації і контролю в сферах виробництва і обміну продукцією для повнішого задоволення споживчого попиту.

Логістична діяльність базується на трьох основах:

- техніка як сукупність всіх технічних засобів і устаткування, супроводжуючих матеріальні ресурси;
- інформація як сукупність всієї статичної і динамічної інформації про рух матеріальних і нематеріальних потоків в системі;
- економіка підприємства і народного господарства.

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

Логістика охоплює як сферу виробництва, так і сферу обміну матеріальних благ (підсистема матеріально-технічного постачання і збуту продукції). Вона націлена на створення і контроль діяльності єдиної системи

управління виробництвом і маркетингом, фінансовими і економічними розрахунками і обробкою необхідної інформації.

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

Важливою складовою частиною пошуку ефективних рішень в області матеріально-технічного забезпечення є *побудова раціональних логістичних рішень*, тобто визначення складу і характеру діяльності господарських структур, що беруть участь в руху матеріального потоку.

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

Ринок будівельних матеріалів і галузь капітального будівництва є зараз тими секторами економіки України, в яких вже є *умови*, достатні для використання логічних рішень в організації матеріальних потоків, зокрема рухи товару:

- на ринку будівельних матеріалів спостерігається найбільш високий (в порівнянні з іншими ринками засобів виробництва) рівень конкуренції;

- підприємства промисловості будівельних матеріалів мають в своєму розпорядженні значні резерви невживаних виробничих потужностей, і багато хто в ім'я їх повного завантаження готовий із співпраці з покупцями, виходячи із задоволення підвищених вимог з боку попиту;

- значна частина матеріального потоку в інвестиційному процесі формується усередині будівельного комплексу і повністю залежить від дій ланок і підрозділів цього комплексу, вибору ними раціональних рішень і їх послідовної реалізації;

- матеріальний потік в будівництві як галузі кінцевого споживання частини суспільного продукту, починаючись за її межами, завершується моментом використання матеріальних ресурсів, в процесі створення (оновлення, ремонту) основних фондів.

4.2 Практичне заняття №1 «Визначення з: будівельними матеріалами для забезпечення відповідних об'єктів будівництва, потенційними постачальниками. Надання пріоритетів»

Мета практичної роботи – визначити можливості матеріального забезпечення об'єктів будівництва, відповідними будівельними ресурсами.

У базі даних Microsoft Office Access створити інформаційні потоки у вигляді таблиць з даними про будівельні матеріали, виробу, конструкції, які необхідні для будівництва об'єктів.

Визначитися з потенційними об'єктами будівництва, для яких відбувається матеріальне забезпечення відповідно технології та етапності будівництва. Надати інформацію у вигляді таблиць (назва будівельної фірми, яка виконує будівництво об'єкта; назва самого будівельного об'єкту, його знаходження; етапи будівництва, згідно етапів відповідні будівельні матеріали, конструкції, виробу).

Визначити потенційних постачальників (будівельні підприємства), що мають можливість забезпечувати будівельні об'єкти відповідними матеріальними ресурсами. Надати інформацію у вигляді окремих таблиць до яких вноситься наступна інформація:

- код матеріалу, конструкції, виробів;
- назва матеріалу, конструкції виробів;
- вага, кг;
- ціни на будівельні матеріали, конструкції, виробу), грн.;
- наявність товару;
- ступінь готовності поставки.

Дані надаються заводами-постачальниками споживачам у вигляді прайс-листів.

Крім того для володіння певною інформацією створюються звіти, запити про наявність або можливість забезпечення будівельного майданчика відповідними матеріалами.

Наприклад: виберемо три підприємства-постачальники з виготовлення залізобетонних виробів:

1. ЗАТ «БЛОКИ» (м. Запоріжжя);
2. ЗАТ «ЗЖБК №1» (м. Запоріжжя);
3. ВАТ «ПАВЛОГРАДЖИТЛОБУД» «Будмайстер» (м. Дніпропетровськ).

З усієї різноманітності виробів сформуємо необхідний матеріальний потік для будівельної організації на даному етапі будівництва об'єкта. Необхідними комплектуючими для будівництва на даному технологічному етапі є:

- перегородки бетонні;
- сходові марші і майданчики;
- плити перекриття (пустотні).

Для цього використовуємо базовий алгоритм інформаційного забезпечення будівельної логістики процедури «Визначення можливих джерел постачання», який наданий на рис. 4.1.

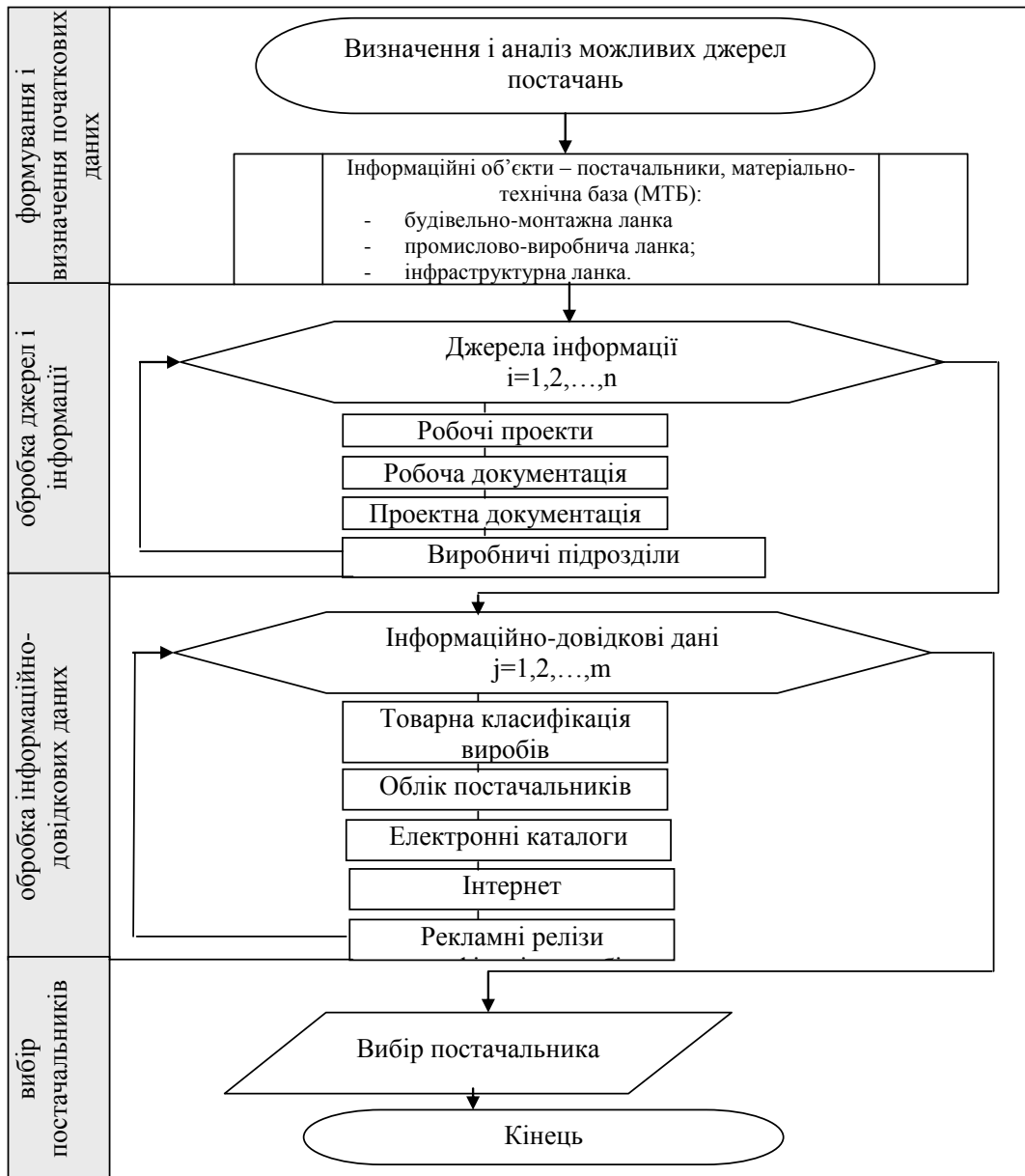


Рисунок 4.1 – Алгоритм інформаційного забезпечення будівельної логістики процедури «Визначення можливих джерел постачання»

Реалізація баз даних являє собою набір таблиць: робота з товарами, робота з асортиментом, робота з заявками, робота з розрахунками.

Приклади таблиць представлені на рисунках 4.2 – 4.4.

Table: Таблица1 - ЗАО "БЛОКИ"

Код товара	Наименова	Вес изделия	Цена издел	Наличие то
43	ПК 32-10	990	1 382,52р.	<input checked="" type="checkbox"/>
44	ПК 32-12	1135	1 458,86р.	<input checked="" type="checkbox"/>
45	ПК 32-15	1500	1 573,12р.	<input checked="" type="checkbox"/>
46	ПК 36-10	1055	1 390,73р.	<input checked="" type="checkbox"/>
47	ПК 36-12	1280	1 530,32р.	<input checked="" type="checkbox"/>
48	ПК 36-15	1700	1 655,12р.	<input checked="" type="checkbox"/>
49	ПК 40-10	1150	1 480,11р.	<input checked="" type="checkbox"/>
50	ПК 40-12	1425	1 579,89р.	<input checked="" type="checkbox"/>
51	ПК 40-15	1880	1 674,85р.	<input checked="" type="checkbox"/>
52	ПК 42-10	1230	1 504,20р.	<input checked="" type="checkbox"/>
53	ПК 42-12	1490	1 583,00р.	<input checked="" type="checkbox"/>
54	ПК 42-15	1970	1 688,80р.	<input checked="" type="checkbox"/>
55	ПК 45-10	1350	1 547,57р.	<input checked="" type="checkbox"/>
56	ПК 45-12	1590	1 628,30р.	<input checked="" type="checkbox"/>
57	ПК 45-15	2115	1 725,00р.	<input checked="" type="checkbox"/>
58	ПК 46-10	1390	1 557,95р.	<input checked="" type="checkbox"/>
59	ПК 46-12	1760	1 633,56р.	<input checked="" type="checkbox"/>
60	ПК 46-15	2185	1 740,80р.	<input checked="" type="checkbox"/>
61	ПК 48-10	1400	1 550,14р.	<input checked="" type="checkbox"/>
62	ПК 48-12	1700	1 606,32р.	<input checked="" type="checkbox"/>
63	ПК 48-15	2250	1 680,40р.	<input checked="" type="checkbox"/>
64	ПК 50-10	1458	1 535,00р.	<input checked="" type="checkbox"/>
65	ПК 50-12	1808	1 642,00р.	<input checked="" type="checkbox"/>
66	ПК 50-15	2338	1 802,50р.	<input checked="" type="checkbox"/>
67	ПК 54-10	1575	1 577,80р.	<input checked="" type="checkbox"/>
68	ПК 54-12	1900	1 641,00р.	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 4.2 – Номенклатура железобетонных изделий ЗАО «БЛОКИ»

Table: Таблица2 - ЗАО "ЗЖБК №1"

Код товара	Наименовани	Вес изделия	Цена издел	Наличие то
1	1 ПБ 13-1п	25	1 018,34р.	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2 ПБ 13-1п	55	1 038,10р.	<input checked="" type="checkbox"/>
3	2 ПБ 16-2п	65	1 045,80р.	<input checked="" type="checkbox"/>
4	2 ПБ 19-3п	83	1 258,79р.	<input checked="" type="checkbox"/>
9	3 ПБ 13-37п	85	1 565,76р.	<input checked="" type="checkbox"/>
10	3 ПБ 18-37п	120	1 601,33р.	<input checked="" type="checkbox"/>
6	3 ПБ 21-8п	138	1 990,97р.	<input checked="" type="checkbox"/>
7	3 ПБ 27-8п	180	2 130,18р.	<input checked="" type="checkbox"/>
8	3 ПБ 36-4п	240	2 152,29р.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	3 ПБ 38-8п	120	1 679,31р.	<input checked="" type="checkbox"/>
11	5 ПБ 18-27п	250	2 152,78р.	<input checked="" type="checkbox"/>
12	5 ПБ 27-37п	375	1 359,84р.	<input checked="" type="checkbox"/>
13	5 ПБ 30-37п	410	1 430,75р.	<input checked="" type="checkbox"/>
14	5 ПБ 34-20п	463	1 459,46р.	<input checked="" type="checkbox"/>
15	5 ПБ 36-20п	500	1 473,93р.	<input checked="" type="checkbox"/>
16	ЛМП 57-11-14,5	2400	1 803,24р.	<input checked="" type="checkbox"/>
17	ЛМП 57-11-17,5	2400	1 783,18р.	<input checked="" type="checkbox"/>
18	ЛМП 57-11-18,5	2400	1 785,96р.	<input checked="" type="checkbox"/>
22	ЛМП 60-11-17,5	2500	2 018,81р.	<input checked="" type="checkbox"/>
19	ЛПП 14-12в	500	1 559,26р.	<input checked="" type="checkbox"/>
20	ЛПП 14-13в	600	1 585,79р.	<input checked="" type="checkbox"/>
21	ЛПП 14-15в	600	1 580,40р.	<input checked="" type="checkbox"/>
24	ПК 24-15	1200	1 523,03р.	<input checked="" type="checkbox"/>
23	ПК 27-12	935	1 420,25р.	<input checked="" type="checkbox"/>
25	ПК 30-12	1030	1 482,64р.	<input checked="" type="checkbox"/>
26	ПК 30-15	1334	1 294,37р.	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 4.3 – Номенклатура железобетонных изделий ЗАО «ЗЖБК №1»

Код товара	Наименова	Вес изделия	Цена издел	Наличие то
1 1 ПБ 10-1п		20	1 918,15р.	✓
2 1 ПБ 13-1п		25	1 822,60р.	✓
3 1 ПБ 16-1п		30	1 927,40р.	✓
4 2 ПБ 10-1п		43	1 836,40р.	✓
5 2 ПБ 13-1п		54	1 751,20р.	✓
6 2 ПБ 16-2п		65	1 953,90р.	✓
7 2 ПБ 17-2п		71	1 958,70р.	✓
8 2 ПБ 19-3п		81	1 763,36р.	✓
9 2 ПБ 22-3п		92	1 780,14р.	✓
10 2 ПБ 25-3п		103	1 883,90р.	✓
11 2 ПБ 26-4п		109	1 885,90р.	✓
12 2 ПБ 29-4п		120	1 894,20р.	✓
13 2 ПБ 30-4п		125	1 898,07р.	✓
14 3 ПБ 13-37п		85	1 658,60р.	✓
15 3 ПБ 16-37п		102	1 783,70р.	✓
16 3 ПБ 18-37п		119	2 114,14р.	✓
17 3 ПБ 18-8п		119	2 112,20р.	✓
18 3 ПБ 21-8п		137	1 987,90р.	✓
19 3 ПБ 25-8п		162	1 599,80р.	✓
20 3 ПБ 27-8п		180	2 107,30р.	✓
21 3 ПБ 30-8п		197	2 121,50р.	✓
22 3 ПБ 34-4п		222	1 160,50р.	✓
23 4 ПБ 48-8п		418	2 223,15р.	✓
24 4 ПБ 60-8п		518	2 276,40р.	✓
25 5 ПБ 18-27п		250	2 164,50р.	✓
26 5 ПБ 21-27п		285	2 187,30р.	✓

Рисунок 4.4 – Номенклатура залізобетонних виробів ВАТ«Будмайстер»

Інформація в базі даних вимагає постійного оновлення, унаслідок нестабільності ринку і різної цінової політики окремих підприємств.

Для того, щоб отримувати інформацію про наявність і характеристики матеріалів усіх постачальників, необхідно встановити зв'язок між інформаційними таблицями (рис. 4.5). Після створення таблиці, для вибору необхідного матеріалу оформлюється запит (рис. 4.6) даному заводу-постачальникові або до всіх заводів одночасно з характеристиками і параметрами виробу (рис. 4.7). Після введення найменування товару (рис. 4.8), за умови наявності необхідного товару видається звіт (рис. 4.9).

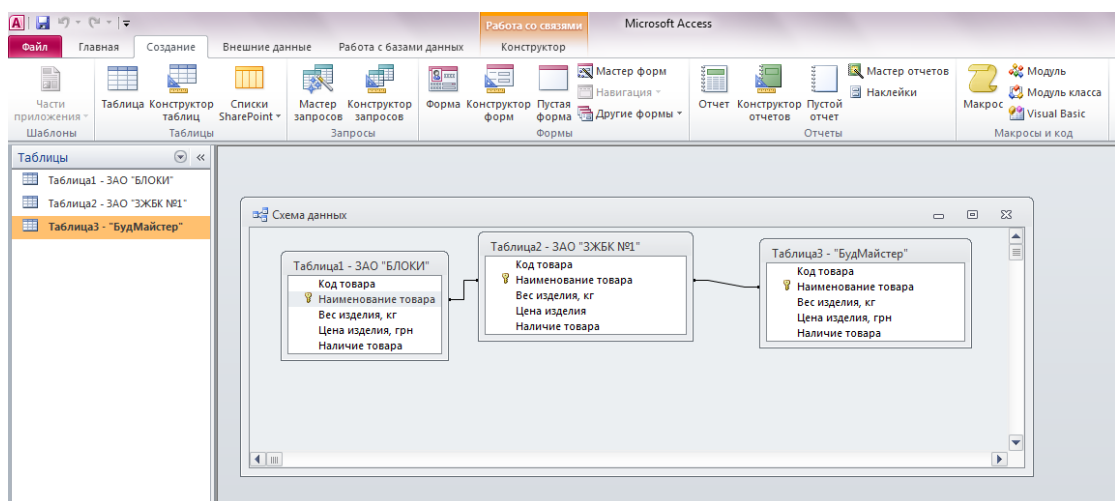


Рисунок 4.5 – Створення зв'язку між інформаційними даними про номенклатуру виробів

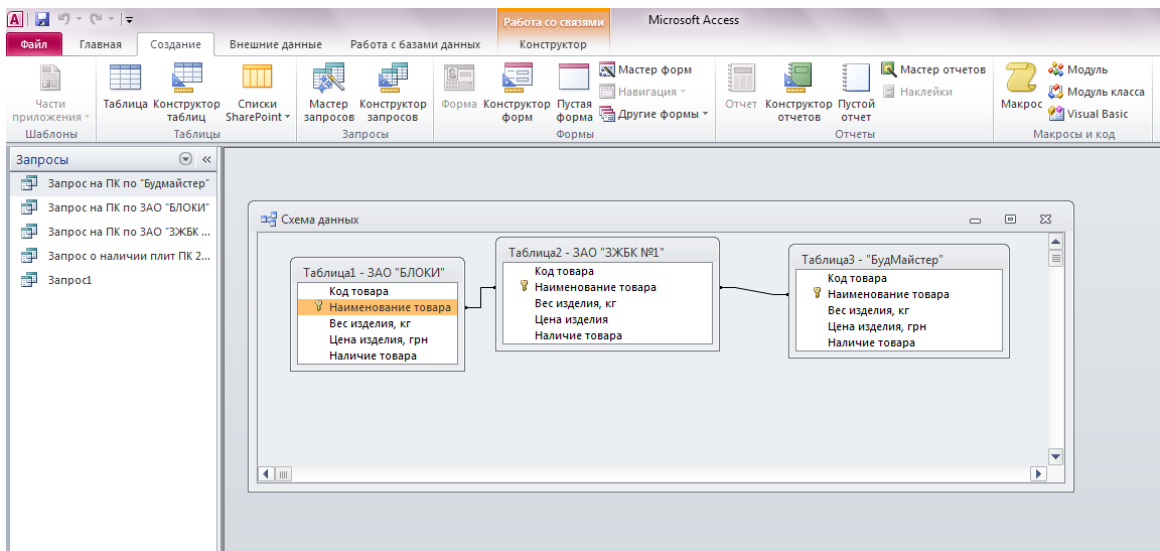


Рисунок 4.6 – Створення запиту на необхідні комплектуючі згідно технології будівництва

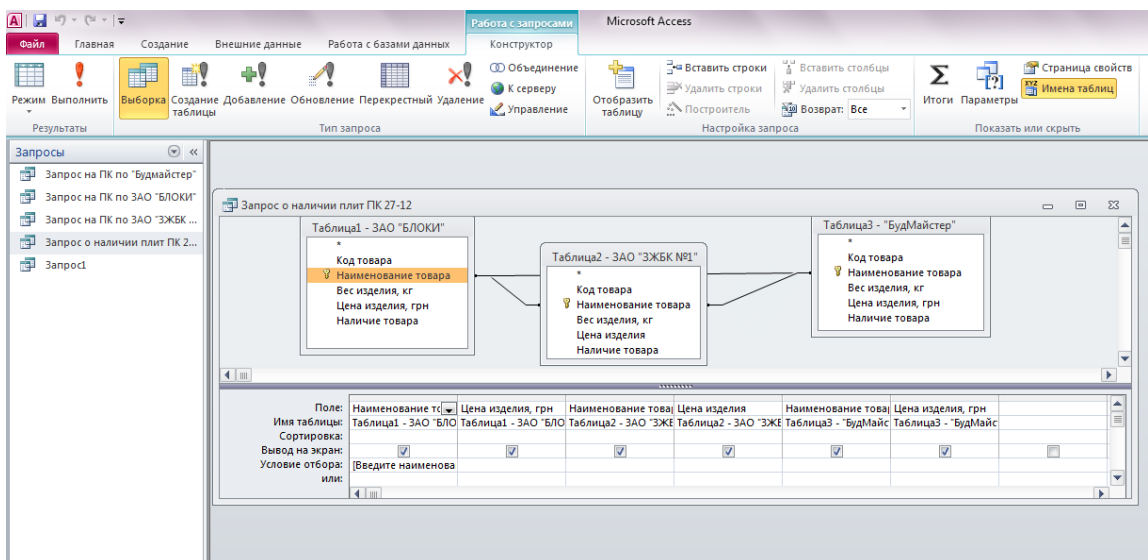


Рисунок 4.7 – Операція створення необхідних параметрів вибраного товару

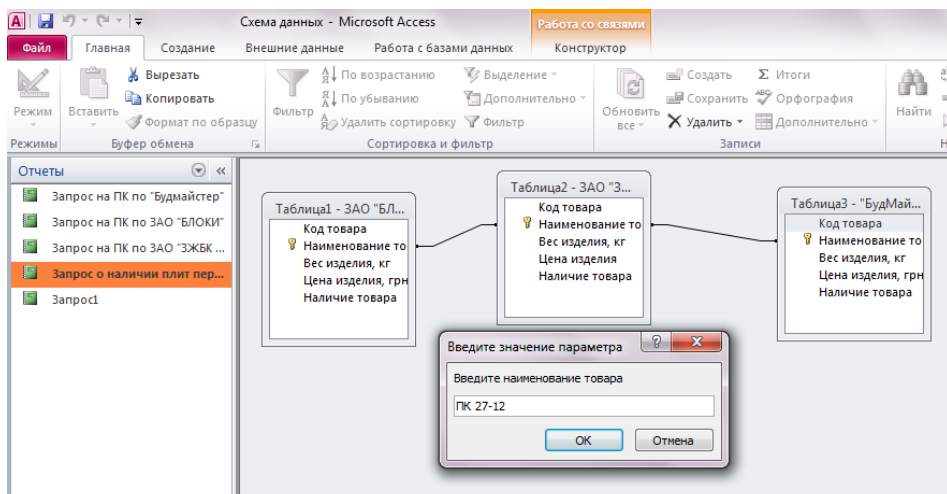


Рисунок 4.8 – Операція введення найменування товару

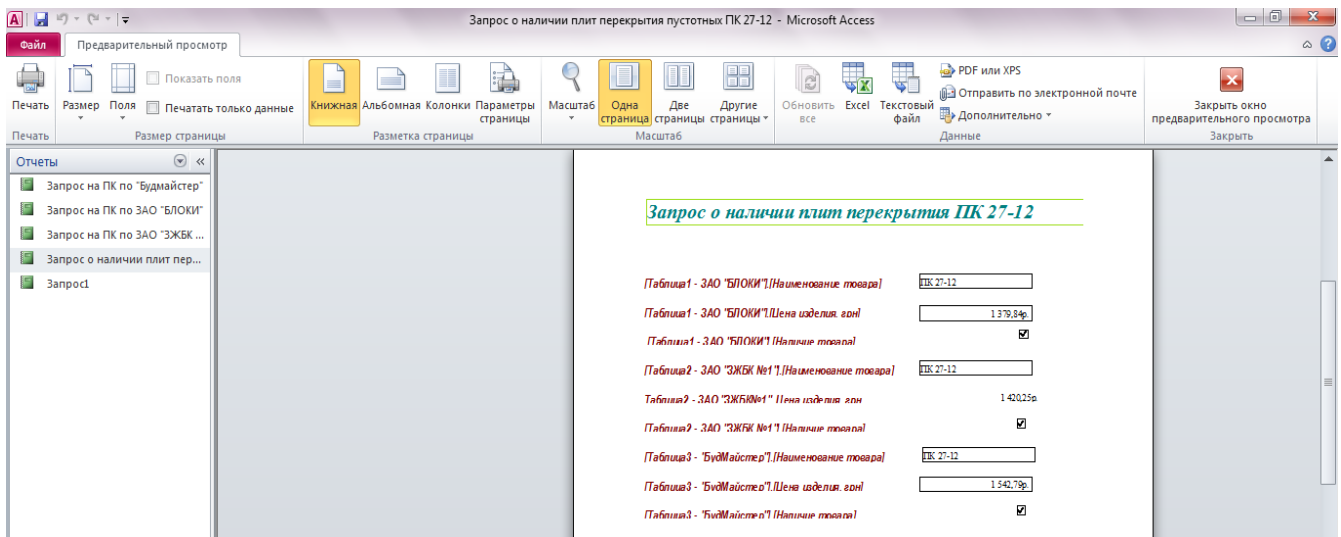


Рисунок 4.9 – Підсумковий звіт про запит на даний товар

Необхідно зробити запити на всі фірми, що існують в переліку підприємств-постачальників. Результатами такого запиту буде інформація про наявність товару або конструкції на складі, технічні характеристики і його ціна.

Надані параметри порівнюються по всіх постачальниках і вибирається найекономічніший варіант.

Потрібно враховувати, що згідно загальноприйнятого визначення інформацією вважається не вся інформація, а тільки та, яка певною мірою може бути використана для прийняття управлінських рішень.

4.3 Практичне заняття №2 «Вибір постачальників враховуючи альтернативи та критерії за методом Т. Сааті»

Мета практичної роботи – розв’язання завдання з вибору постачальника враховуючи альтернативи та критерії

Побудувати дерево цілей для задачі моделювання рейтингу постачальників.

Альтернативи (постачальники):

1. A_1 – ЗАТ «БЛОКИ»
2. A_2 – ЗАТ «ЗЖБК №1»
3. A_3 – ВАТ «ПАВЛОГРАДЖИТЛОБУД» «Будмайстер».

Їх критерії :

1. Спеціалізація (С)
2. Якість (Як)
3. Резервна потужність (РП)
4. Надійність поставок (Н)
5. Статус фінансування (Ф)
6. Ціна (Ц).

При цьому скористаємося методом парних порівнянь із шкалою оцінки елементів, запропонованою Т. Сааті, представлену в табл. 3.2 (розділ 3).

Побудувати матрицю парних порівнянь у вигляді таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Матриця парних порівнянь значимості критеріїв для задачі вибору постачальників

Порівнювані критерії	Ціна	Якість	Надійність поставок	Статус фінансування	Резервна потужність	Спеціалізація (асортимент)
Ціна						
Якість						
Надійність поставок						
Статус фінансування						
Резервна потужність						
Спеціалізація (асортимент)						

Провести ранжирування постачальників.

Приклад розв'язання практичного заняття №2 наведений у розділі 3, пункт 3.3.

Отримати результат та оформити таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Зважування кожного з отриманих вище з шести власних векторів пріоритетом відповідної характеристики

	Спеціалізація	Якість	Резервна потужність	Надійність поставок	Статус фінансування	Ціна
A1						
A2						
A3						

Згодом з проведень обчислень отримали загальну оцінку кожного постачальника $A1= \underline{\hspace{1cm}}$; $A2= \underline{\hspace{1cm}}$; $A3= \underline{\hspace{1cm}}$.

Після рейтингування постачальників застосовуємо класичну транспортну задачу. Перейти до практичного завдання №3.

4.4 Практичне заняття №3 «Побудова графічної інтерпретації транспортної мережі виробничого кластеру. Постановка завдання в математичній моделі»

Мета практичної роботи – побудова графічної інтерпретації транспортної мережі виробничого кластеру.

Графічна інтерпретація моделі «постачальник-витрати» показана на рисунку 4.10.

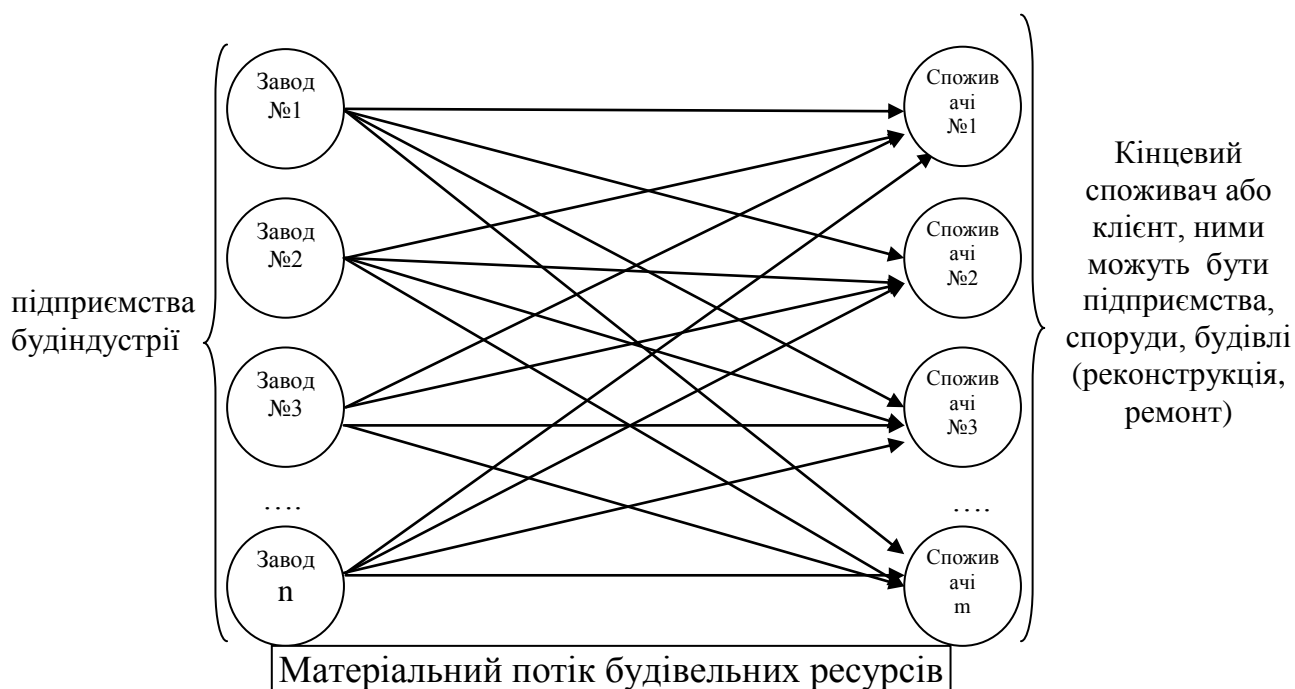


Рисунок 4.10 – Типова спрощена схема транспорто-логістична система виробничого кластеру

Застосувати алгоритм рішення задачі руху матеріального потоку будівельних ресурсів за допомогою транспортної моделі.

Таблиця 4.3– Пошук оптимального варіанта розміщення замовлення

Варіанти постачальників і їх потужності		Споживачі і їх попит			
		B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	400				
A_2	800				
A_3	900				
2100=2100		350	400	600	750

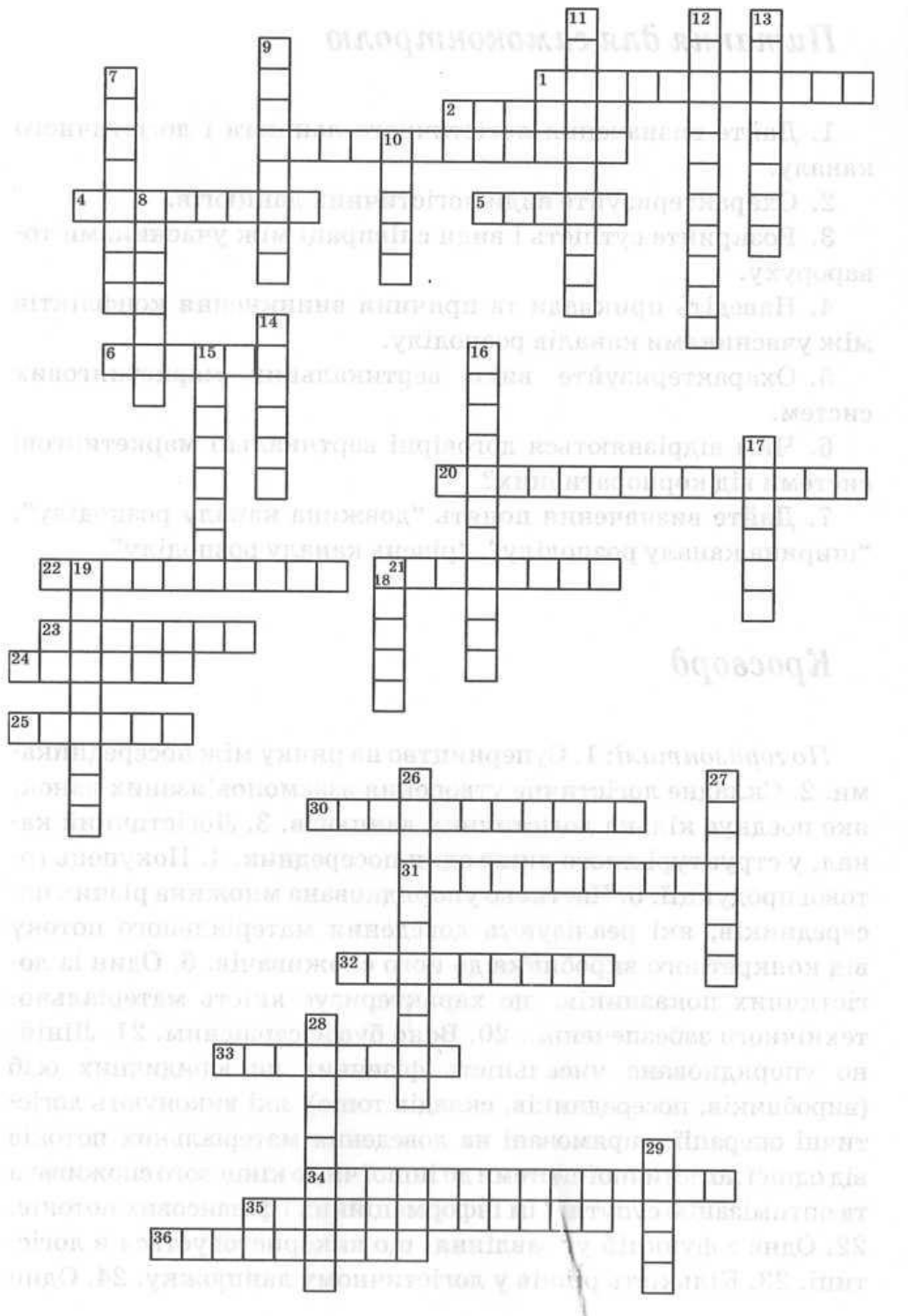
Для розв'язання використовувати можливості Microsoft Office Excel.

4.5 Практичне заняття № 4 «Розв'язання кросворду»

По горизонталі: 1. Суперництво на ринку між посередниками. 2. Складне логістичне утворення взаємопов'язаних ланок, яке поєднує кілька логістичних ланцюгів. 3. Логістичний канал, у структурі якого лише один посередник. 4. Покупець готової продукції. 5. Частково упорядкована множина різних посередників, які реалізують доведення матеріального потоку від конкретного виробника до його споживачів. 6. Один із логістичних показників, що характеризує якість матеріально - технічного забезпечення. 20. Воно буває сервісним. 21. Лінійно упорядкована чисельність фізичних чи юридичних осіб (виробників, посередників, складів тощо), які виконують логістичні операції, спрямовані на доведення матеріальних потоків від однієї логістичної системи до іншої чи до кінцевого споживача та оптимізацію супутніх їм інформаційних і фінансових потоків. 22. Одна з функцій управління, що використовується в логістиці. 23. Кількість рівнів у логістичному ланцюжку. 24. Один з основних інструментів управління логістикою. 25. Будь-який посередник, що виконує ту чи іншу роботу щодо наближення товару і права власності на нього до кінцевого споживача. 30. Логістичний канал, у структурі якого лише один посередник. 31. Один із видів логістичних посередників, що діють за свій рахунок. 32. Взаємодія, характерна для учасників одного каналу розподілу, завдяки якій вони мають змогу гостріше відчувати, краще обслуговувати й повніше задовольняти цільовий ринок. 33. Продуцент готової продукції, робіт, послуг. 34. Планування номенклатури товарів згідно з методом ABC належить до логістичного ... 35. Тип вертикальних маркетингових систем, для якого характерне перебування в одноосібному володінні послідовних етапів виробництва та розподілу продукції. 36. До них належать частота оборотності запасів, витрати на матеріально-технічне забезпечення.

По вертикалі: 7. Споживач, що купує товари, чи користується послугами. 8. Посередник, який купує готову продукцію великими партіями для подальшої її реалізації. 9. Маркетингові системи, в яких один з учасників координує діяльність виробника і посередників. 10. Один з основних показників логістики. 11. Процес використання споживачем придбаної продукції. 12. Вид маркетингових систем, що використовуються як засіб уникнення конфліктів між учасниками товаро-руху. 13. Непорозуміння між учасниками одного або різних каналів розподілу. 14. Кількість посередників, що працюють на одному рівні каналу розподілу. 15. Одна зі складових логістичного ланцюга, що полягає в доведенні готової продукції до споживача. 16. Процес виготовлення продукції. 17. Один із чинників, від якого залежить організаційна побудова логістичних ланцюгів. 18. Окремі частини логістичного ланцюга. 19. Реалізатор готової продукції. 26. Канал розподілу, що складається з незалежного виробника та посередників. 27. Канали розподілу, учасниками яких є посередники. 28. Маркетингові системи, що складаються з незалежних фірм,

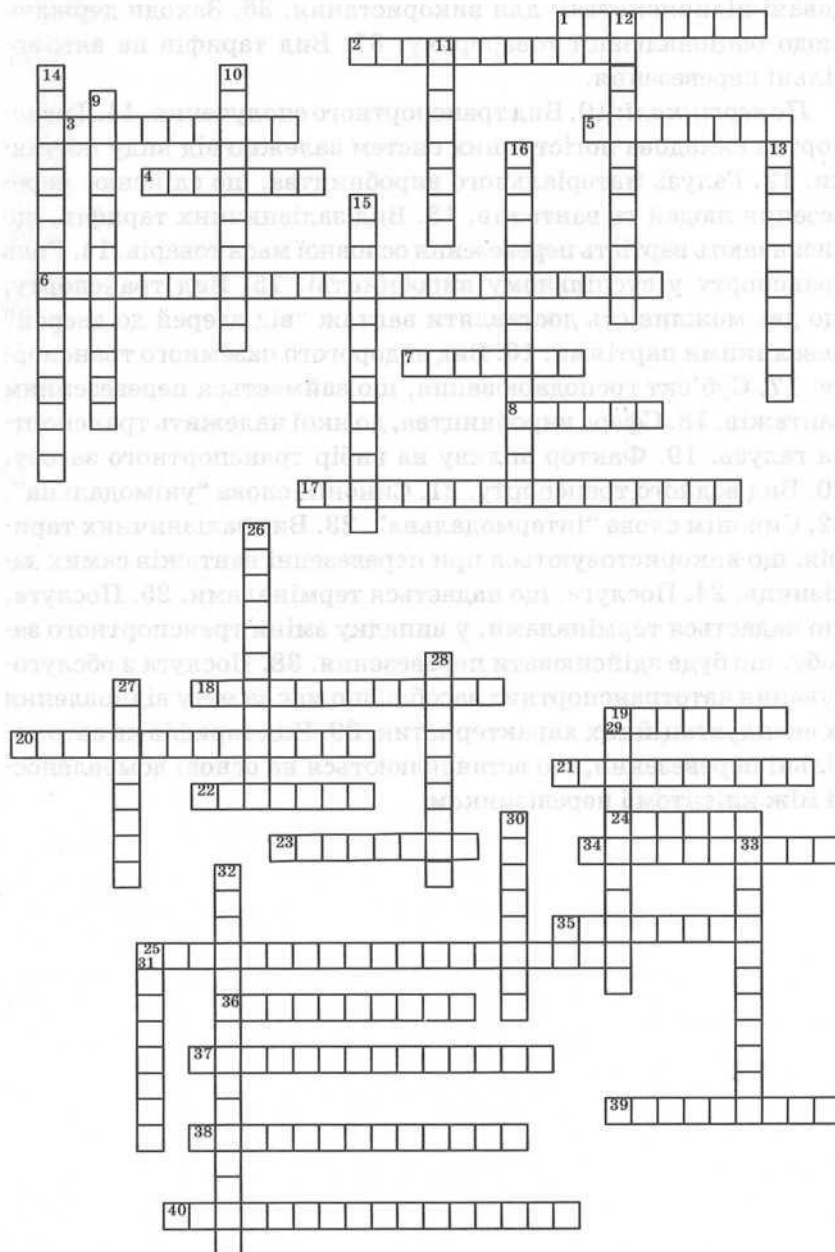
пов'язаних між собою договірними відносинами. 29. Канали розподілу, у структурі яких відсутні посередники.



4.6 Практичне заняття № 5 «Розв’язання кросворду»

По горизонталі: 1. Найдорожчий вид транспорту. 2. Витрати на доставку вантажу. 3. Вид водного транспорту. 4. Вид транспортного сполучення. 5. Плата за надані послуги. 6. Ключова комплексна активність, пов’язана з переміщенням матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва або готової продукції. 7. Мета управління транспортними витратами. 8. найдешевший вид транспорту. 9. Великий багатофункціональний транспортно-складський комплекс. 26. Тарифи на послуги з доставки. 27. Одна з послуг, що надаються терміналами. 28. Система перевезень, що передбачає користування одним видом транспорту. 29. Автор, іменем якого названо метод розв’язання транспортних задач. 30. Послуга терміналів, пов’язана з обслуговуванням транспортних засобів. 31. Система перевезень, що передбачає користування кількома видами транспорту. 32. Вид залізничних тарифів залежно від територіальної ознаки. 33. Вид наземного транспорту. 34. Сукупність товарів, ресурсів, продукції, що транспортуються. 35. Транспортні витрати на перевезення одиниці продукції, що рекомендовані підприємствам для використання. 36. Заходи держави щодо раціоналізації товароруку. 37. Вид тарифів на автомобільні перевезення.

По вертикалі: 10. Вид транспортного сполучення. 11. Транспортна складова логістичних систем залежно від виду поставки. 12. Галузь матеріального виробництва, що здійснює перевезення людей та вантажів. 13. Вид залізничних тарифів, що визначають вартість перевезення основної маси товарів. 14. Роль транспорту у суспільному виробництві. 15. Вид транспорту, що дає можливість доставляти вантаж “від дверей до дверей” невеликими партіями. 16. Вид недорогого наземного транспорту. 17. Суб’єкт господарювання, що займається перевезенням вантажів. 18. Сфера виробництва, до якої належить транспортна галузь. 19. Фактор впливу на вибір транспортного засобу. 20. Вид водного транспорту. 21. Синонім слова “унімодальна”. 22. Синонім слова “інтермодальна”. 23. Вид залізничних тарифів, що використовуються при перевезенні вантажів самих залізниць. 24. Послуга, що надається терміналами. 25. Послуга, що надається терміналами, у випадку зміни транспортного засобу, що буде здійснювати перевезення. 38. Послуга з обслуговування автотранспортних засобів, що має за мету відновлення їх експлуатаційних характеристик. 39. Вид тарифів на автомобільні перевезення, що встановлюються на основі домовленості між клієнтом і перевізником.

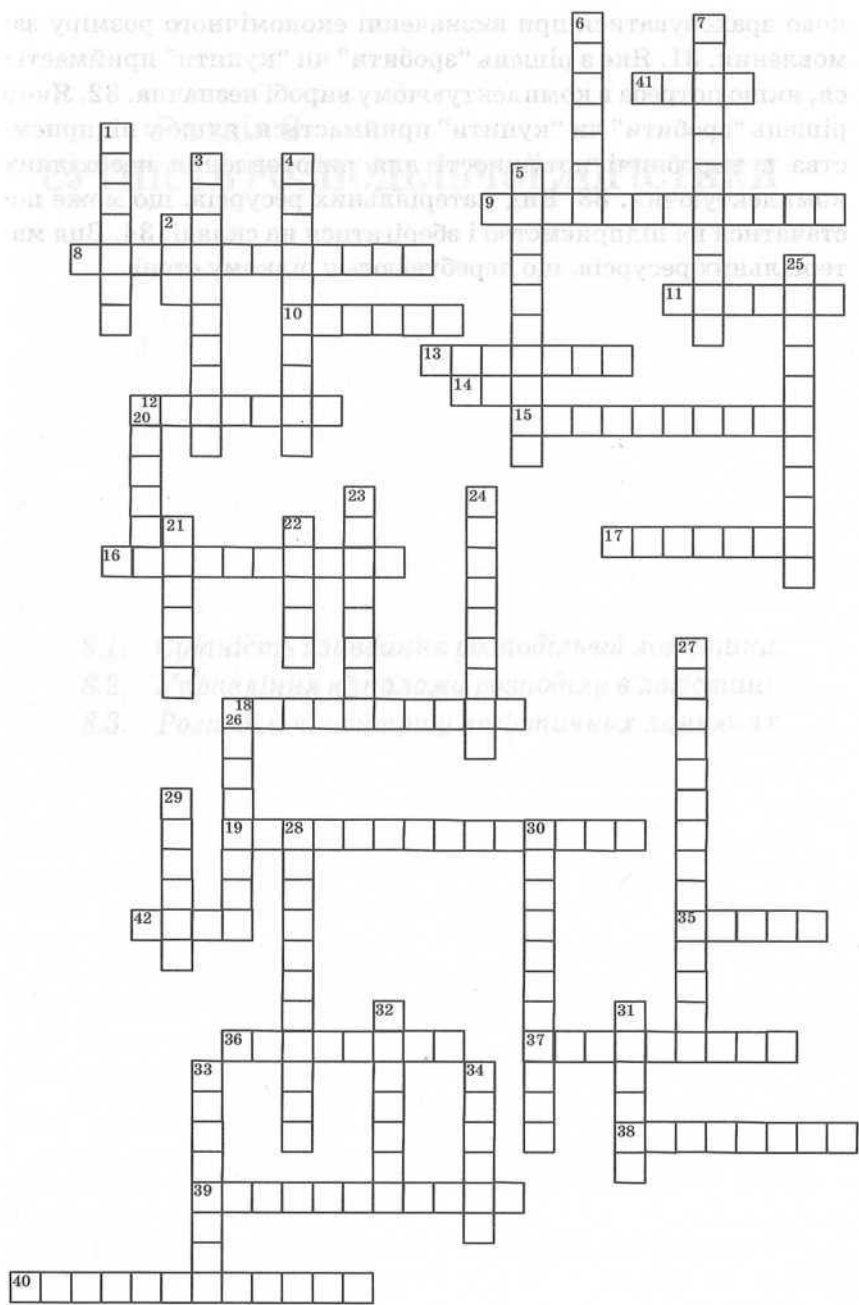


4.7 Практичне заняття № 6 «Розв’язання кросворду»

По горизонталі 8. Вид логістики, що є управлінням матеріальними потоками в процесі забезпечення підприємства матеріальними ресурсами. 9. Інша назва заготівельної логістики. 10. Офіційна пропозиція на постачання товарів, що її одержує покупець від потенційного постачальника. 11. Вид офerti, що не містить ніяких зобов’язань продавця стосовно покупця і може висилатися необмеженому числу потенційних споживачів. 12. Назва конкурсних торгів. 13. Вчений, з іменем якого пов’язують визначення економічного розміру замовлення. 14. Вид аналізу, що використовується для

оцінки потенційних постачальників. 15. Назва логістичної концепції, що є повною протилежністю концепції ЛТ. 16. Один із методів оцінки потенційних постачальників. 17. Вчений, прізвищем якого названо формулу економічного розміру замовлення. 18. Синонімічна назва заготівельної логістики. 19. Вид логістики, що вивчає заготівельну діяльність конкретного підприємства. 35. Приміщення для зберігання матеріальних ресурсів. 36. Показники, за якими здійснюється ранжування. 37. Один із критеріїв ранжування. 38. Приміщення для перевалки вантажів. 39. Господарський процес підприємства, якому має передувати постачання. 40. Вид логістики, що опосередковує вибір постачальника в заготівельній логістиці. 41. Критерій ранжування. 42. Вид переговорів.

По вертикалі: 1. Один з етапів проведення конкурсних торгів. 2. Скорочена англійська назва завдання “Зробити або придбати”. 3. Листування. 4. Метод пошуку постачальників, при використанні якого застосовують оферти. 5. Один із критеріїв ранжування. 6. Фактор впливу на прийняття рішення “Зробити або придбати”, пов’язаний з нововведеннями. 7. Один із ринкових факторів впливу на прийняття рішення “Зробити або придбати”. 20. Вид оферти, що направляється тільки одному покупцеві з вказівкою терміну дії, протягом якого продавець не може змінити свої умови. 21. Одна з додаткових обмежувальних умов, що має використовуватися при визначенні економічного розміру замовлення. 22. Плата за перевезення. 23. Назва документації, що використовується при проведенні конкурсних торгів. 24. Назва оцінки, що лежить в основі ранжування. 25. Синонімічна назва вільної оферти. 26. Вид переговорів. 27. Вид логістики, що вивчає сферу постачання на макрорівні. 28. частка обігу, яка є критерієм для виділення однорідних груп постачальників згідно з ABC-аналізом. 29. Вони зберігаються на складі. 30. Вид витрат, що має додатково враховуватися при визначенні економічного розміру замовлення. 31. Яке з рішень “зробити” чи “ придбати ” приймається, якщо потреба в комплектуючому виробі незначна. 32. Яке з рішень “зробити” чи “ придбати ” приймається, якщо у підприємства є виробничі потужності для виготовлення необхідних комплектуючих. 33. Вид матеріальних ресурсів, що може постачатися на підприємство і зберігатися на складі. 34. Вид матеріальних ресурсів, що перебувають у рідкому стані



ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аникин Б.А. Практикум по логистике: учеб. пособие. Москва: ИНФРА, 2006. 276 с.
2. Алесинская Т.В. Основы логистики. Функциональные области логистического управления: учеб. пособие. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2010. 116 с.
3. Аникин Б.А., Тяпухин А.П. Коммерческая логистика: учебник. Москва, Проспект, 2013. 432 с.
4. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функционирования системы: учеб. пособие. Москва: Наука, 2003. 177с.
5. Арутюнян І. А. Організація та управління будівельним комплексом на основі логістичних моделюючих умов: монографія. Запоріжжя: ЗДА, 2013. 263 с.
6. Арутюнян І. А. Управління формуванням логістичних систем функціонування будівельного виробництва: монографія. Запоріжжя: ЗДА, 2011. 308 с.
7. Афанасьев А.А., Данилов Н.Н., Копылов В.Д. Технология строительных процессов: учебник. Москва: Высш. Шк. , 2001. 464 с.
8. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети: ученик /пер. с англ. Москва: Наука 1984. 368 с.
9. Билецкий О.Б, Михайлов В.С. Организационно-технологические основы АСУ в строительстве: учебник. Киев.: Будівельник 1983. 120 с.
10. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределенности: учебник. Москва: Академия, 2010. 150 с.
11. Бушуев С.Д., Михайлов В.С., Лямка С.Д. Автоматизирование системы управления строительством: учебник. Киев: Будівельник, 1989. 254 с.
12. Воркут Т.А. Наукові основи управління логістичними системами в проектах розвитку ланцюгів постачань: дис... д-ра наук: 05.13.22 / КНУБА. Київ 2007. 473 с.
13. Гаджинский А. М. Логистика: учебник. 11-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство "Торговая корпорация "Дашков и К", 2005. 432 с.
14. Гаджинский, А. М. Логистика: учебник для высших учебных заведений по направлению подготовки "Экономика". Москва: Дашков и К°, 2013. 420 с.
15. Гридчина М.В., Кучерявая Н.И., Педан М.П., Шутко Б.А. .Комплексный экономический анализ строительного производства. Київ: Будівельник, 1988. 182 с.
16. Голубов С.В. Об управлении в строительстве. Опыт, анализ, рекомендации: учебник. Киев: Будівельник, 1987. 225 с.
17. Герасимов, Б.И., Жариков В.В., Жариков В.Д. Основы логистики: учебник. Москва.: ИНФРА-М, 2010. 304 с.
18. Гусаков А. А. Системотехника строительства: учебник. Москва: Фонд "Новое тысячелетие", 2002. 768 с.

19. Дадиверина Л.Н., Шостак Р.С. Основы логистики в организации производства: учебное пособие,. Днепропетровск: Пороги, 2012. 166с.
20. 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.
21. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит. вузов. Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 608 с.
22. Димов Э.М. Имитационное моделирование в управлении производством: учеб. пос. Куйбышев: Куйбышев. ун–т, 1980. 84с.
23. Денисенко М.П., Левковець П.Р., Михайлова Л.І. Організація та проектування логістичних систем: підручник. Київ: Цент учбової літератури, 2010. 336 с.
24. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія: Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 49 с. (Національний стандарт України)
25. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с. (Інформація та документація).
26. 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. (Інформація та документація).
27. ДСТУ ISO 9001-2018 Система управління якістю. [Чинний від 2018-05-12] Вид. офіц. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2018. 95 с. (Національний стандарт України).
28. Жаворонков Е. П. Логистика в строительстве: учеб. пособие для вузов. СГУПС. 3-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: 2010. 214 с.
29. Завадскас Э.К., Вайгаускас Э.Р. Применение методов теории принятия решений при подготовке строительства.. Вильнюс, 1985. 64 с.
30. Завадскас Э.К. Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве: учебник. Вильнюс: Мокслас, 1987. 212 с.
31. Завадскас Э.К. Систематическая оценка технологических решений строительного производства: учебник.. Вильнюс: Мокслас, 2001. 254 с.
32. Інноваційний розвиток промисловості України / за ред. О.І. Волкова, М.П. Денисенко. Київ: КНТ, 2011. 648 с.
33. Иванов, Д. А. Управление цепями поставок: учебник. Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2010. 659 с.
34. Ивуть Р.Б., Кисель Т.Р. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие. Минск: БНТУ, 2012. 377 с.
35. Еловой И. А., Лебедева И. А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: (теория, методология, организация). Минск: Право и экономика, 2011. 460 с.

36. Кірнос В.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання БМР: посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. 256 с.
37. Кірнос В.М., Залуний В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.
38. Курочкин, Д. В. Логистика: [транспортная, закупочная, производственная, распределительная, складирования, информационная]: курс лекций. Минск: ФУАинформ, 2012. 268 с.
39. Колпаков В.М. Теория и практика принятия управленческих решений: учеб. пособие. Киев.: МАУП, 2000. 256 с.
40. Коробов П.Н. Математическое программирование и моделирование экономических процессов: учебник. Санкт-Петербург, 2012. 363 с.
41. Кофман А., Дебазей Г. Сетевые методы планирования и их применение: учебник. Москва, Прогресс, 1968. 180 с.
42. Логістика: навч. посіб. О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко. Київ: Знання, 2008. 566 с.
43. Логистическая организация капитального строительства: под ред. проф. В.Н. Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998. 256 с.
44. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах: пер. с англ. / под ред. Е.К. Масловского. Москва: Мир, 1981. 323 с.
45. Михалевич В.С., Кукса А.М. Методы последовательной оптимизации в дискретных сетевых задачах оптимального распределения ресурсов: учебник. Москва: Наука, 2003. 207 с.
46. Неруш, Ю. М. Логистика: учебник: учебник. Москва: Проспект, 2011. 517 с.
47. Нечепуренко М.И., Попков В.К., Майнагашев С.М. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях: учеб. пособие. Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1998. 515 с.
48. Нефьодов, Л., Маркозов Д. Багатокритеріальна математична модель вибору постачальників товарів, об'ємів закупівлі та маршрутів доставки товару до дистриб'ютора. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2012. Т. 1, N 2(55). С. 45-51.
49. Николайчук В.Е., Кузнецов В.Г. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция): учебник. Донецк, 2009. 412 с.
50. Окландер М.А. Контуры экономической логистики: учебник. Киев: Наукова думка, 2000. 174 с.
51. Окландер М.А. Логістична система підприємства: монографія. Одеса: Астропринт, 2004. 312с.
52. Організація, зведення і реконструкція будівель та споруд / за ред. С.А. Ушацького. Київ: Вища школа, 1992. 182 с.
53. Организация и планирование строительного производства: учеб. для вузов по спец. ПГС / под ред. А.К. Шрейбера. Москва: Высш. шк., 2007. 368 с.

54. Организация, экономика и управление строительством: учеб. пособие для вузов / Т.Н. Цай, Л.Н. Лаврецкий, А.Е. Лейбман, Г.К. Романова; под ред. Т.Н.Цая. Москва: Наука, Главная ред. физ.-матем. лит.-ры, 2008. 367с.
- 55.Оре О. Теория графов. 2-е изд. Москва: Наука, Главная ред. физ.матем. лит.-ры, 1980. 336с.
- 56.Організація будівництва: посібник. С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
- 57.Основы логистики: учебное пособие / под ред. Миротина Л.Б., Сергеева В.И. Москва: ИНФРА-М, 1999. 204 с.
- 58.Павлов І.Д., Арутюнян І.А., Терех М.Д., Павлов Ф.І.Виробнича база будівництва: навчально-методичний посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2009. 240 с.
- 59.Павлов И.Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье: ЗГИА, 1999. 316 с.
- 60.Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва: посібник. Київ:ІСДО, 1993. 220 с.
- 61.Павлов И.Д., Радкевич А.В. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье: ГУ «ЗИГМУ», 2004. 320 с.
- 62.Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія . Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
- 63.Рогожин П.С, Гойко А.Ф.. Економіка будівельних організацій. Київ: Вид. дім "Скарби", 2001. 448 с.
- 64.Сетевое планирование и управление / под ред. Д.И. Голенко, В.В. Кириллова. Москва: Экономика, 1967. 397 с.
- 65.Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика основы теории: учебник. Санкт-Петербург.: Издательство «Союз», 2010. 544 с.
- 66.Сергеев В.И. Логистическая окружающая среда. Рынок и строительство: Ученые записки Института экономики и управления. Вып. 1.Ростов-на-Дону:РГСУ, 1997.
- 67.Скоробогатова Т.Н. Логистика: учебник. Симферополь: ДиАПи, 2011. 116 с.
- 68.Смирнов К.Л. Нормирование и рациональное использование материальных ресурсов: учебное пособие. Москва: Высшая школа, 1990. 384 с.
- 69.Саати, Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / пер. с англ., науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Москва: Издательство ЛКИ, 2008. 360 с.
- 70.Саати Т. Принятие решений: Метод анализа иерархий/ перев. с англ. Р.Г. Вачнадзе. Москва: «Радио и связь», 1993. 278 с.
71. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен. / под ред. А.И. Менейлюка. Киев: Освіта України, 2010, 549 с.

72. Сухачев И.А. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией. Москва: Стройиздат, 1985. 752 с.
73. Стаханов В.Н., Ивакин Е.К. Логистика в строительстве: учебное пособие. Москва: «Изд. Приор», 2001. 176 с.
74. Смиричинський А. Смиричинський В., Мартинюк В. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія. Тернопіль «ЗБРУЧ», 2006. 262с.
75. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель. Минск: БНТУ, 2012. 377 с.
76. Тянь Р.Б., Ткаченко В.А. Планирование и контроль деятельности предприятий: учебник. Днепропетровск: Наука и образование, 2003. 300с.
77. Тянь Р.Б., Чернышук Н.М. Организация производства: уч. пособие. Днепропетровск: Наука і освіта, 1999. 264 с.
78. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
79. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / за ред. В.К. Черненка, Горобець Г.С. Київ:Вища шк.,2010. 372 с.
80. Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. Організація будівництва: посібник. та ін. Київ: Кондор, 2007. 521 с.

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Аругюнян Ірина Андріївна
Данкевич Наталія Олександрівна

ЛОГІСТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Навчально-методичний посібник

для здобувачів ступеня вищої освіти магістра
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»

Рецензенти: В.А. Банах, В.І. Анін
Відповідальний за випуск І.А. Аругюнян
Коректор: І.В. Мальований