

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної
інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему **Управління процесами функціонування
логістичної системи просування матеріального потоку
обсягом 5,5 тонни на добу**

Виконала: студентка 4 курсу,
групи ЛОГ1С-2022-4

спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньої програми «Логістика»
Аракелян А. С.

Керівник Вакулєнко К. Є.

Рецензент Понкратов Д. ІІ.

Харків - 2026 року

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

ІІІІ Енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури

Кафедра Транспортних систем і логістики

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 073 «Менеджмент»

(спеціальність)

Освітня програма «Логістика»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Килип С. І.

20 26 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТІЦІ

Аракелян Ані Саргісівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Управління процесами функціонування логістичної системи
просування матеріального потоку обсягом 5.5 тонни на добу

керівник роботи Бакуленко К. Є., к. т. н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, науковий звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “22” травня 2026 р.
№440-03

2. Строк подання студентом роботи 10 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи Роздібна мережа логістичної системи. Вимоги до
перевезення вантажів. Аналіз загроз та можливостей ринку доставки продукції.
Характеристики транспортних засобів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Дослідження теоретичних положень. Характеристика
логістичної системи. Проектування логістичної системи просування
матеріального потоку. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Основні положення і результати роботи представлені у електронному вигляді з
використанням офісного пакету Power Point.

6. Консультанти розділів роботи

Позит	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання приняв
Адміністратор	Інженер каф. ТСМ Готуцький І. О.		

7. Дата видачі завдання 01.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
		етапи роботи	
1	Дослідження теоретичних положень	01.05-15.05	
2	Характеристика логістичної системи	16.05-25.05	
3	Проектування логістичної системи просування матеріального потоку	26.05-31.05	
4	Висновки	01.06-02.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	03.06-08.06	
6	Підготовка презентації	09.06-10.06	

Студентка

Араксян А. С.

[підпис]

[підпис та ініціали]

Керівник роботи

Вакуленко К. С.

[підпис]

[підпис та ініціали]

РЕЗЮМЕ

Кваліфікаційна робота бакалавра - 60 сторінок, 18 рисунків, 46 таблиць, 16 джерел.

Об'єкт дослідження – процес функціонування логістичної системи.

Мета роботи: управління процесами функціонування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 5,5 тонн на добу.

Методи дослідження: аналітичні, теоретичні, моделювання, розрахункові, статистичної оцінки, графічні.

Отримані результати: оцінено вплив логістичних систем на ефективність просування матеріального потоку, окреслені функції логістики в межах ланцюгів постачання, розглянуті функції каналів розподілу в логістичній системі, представлені характеристики каналів розподілу в логістичній системі, досліджені показники ефективності каналів розподілу, сформована матриця SWOT-аналізу при перевезенні кондитерських виробів автомобільним транспортом; сформована роздрібна мережа для розвезення кондитерських виробів; обрано вантажність транспортних засобів та визначені витрати пального; спроектовано логістичну систему просування матеріального потоку обсягом 5,5 т; сума транспортних витрат та складських витрат всіх учасників визначає загальні витрати логістичної системи просування матеріального потоку зазначеного обсягу; доцільним для зменшення транспортних витрат і загальних витрат логістичної системи, є використання транспортного засобу Fiat Ducato вантажністю 1,5 тонн що забезпечує мінімальні транспортні витрати на рівні 1007,89 грн. та загальні логістичні витрати на рівні 20368,57 грн.

Рекомендації з впровадження: представлена в роботі методика може бути основою для визначення відповідних витрат на реальних об'єктах дослідження.

ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ, ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ, МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТІВ, ОЦІНКА ВИТРАТ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ	7
1.1. Аналіз характеристик логістичних систем просування матеріального потоку.....	7
1.2. Правила перевезення кондитерських виробів автомобільним транспортом.....	13
1.3. Формування матриці SWOT-аналізу при перевезенні кондитерських виробів автомобільним транспортом.....	15
1.4. Висновки по розділу.....	19
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ	20
2.1. Характеристика об'єкта дослідження.....	20
2.2. Формування вихідних даних для моделювання розвізних маршрутів.....	21
2.3. Характеристика транспортного учасника.....	23
2.4. Висновки по розділу.....	25
РОЗДІЛ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ.....	26
3.1. Моделювання транспортного процесу в логістичній системі.....	26
3.2. Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі.....	45
3.3. Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку.....	51
3.4. Визначення загальних логістичних витрат.....	54
3.5. Висновки по розділу.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	59

ІНШТИТУТ ЛОГІС 2022-І ЛОГІС XXX. ХПЗ

Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб		Дракелян А. С.		
Перевір.		Василенко К. Е.		
Реценз.				
Н. Кантр.		Бурко Д. Л.		
Запасаєд.		Куш Е. І.		

Позначальна затиска

Літ.	Арк.	Архивна
К	Р	С
		60
ХНУМГ		

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку ринкової економіки, глобалізації господарських зв'язків та цифрової трансформації бізнес-процесів особливого значення набуває ефективне управління матеріальними потоками. Від організації процесів постачання, транспортування, складування та розподілу продукції значною мірою залежить конкурентоспроможність підприємств, рівень їх витрат і якості обслуговування споживачів. У зв'язку з цим логістика розглядається як важливий інструмент управління ресурсами, що забезпечує координацію матеріальних, інформаційних та фінансових потоків у межах ланцюгів постачання.

Одним із ключових елементів логістичних систем є канали розподілу, які забезпечують переміщення продукції від виробника до кінцевого споживача. Вони формують організаційну структуру товароруку та визначають ефективність функціонування всієї логістичної мережі. Від характеристик каналів розподілу, зокрема їх довжини, ширини, пропускної спроможності, надійності, гнучкості та рівня логістичного сервісу, залежить швидкість просування матеріальних потоків, рівень логістичних витрат і ступінь задоволеності потреб споживачів. Саме тому дослідження особливостей функціонування каналів розподілу є актуальним як для теорії логістики, так і для практики управління підприємствами.

Метою дослідження в кваліфікаційній роботі є аналіз характеристик каналів розподілу матеріальних потоків та управління процесами функціонування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 5.5 тонни на добу.

РОЗДІЛ І

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ

1.1. Аналіз характеристик логістичних систем просування матеріального потоку

Логістичні системи просування матеріального потоку мають певні параметри, що характеризують ефективність руху товарів, сировини, матеріалів і готової продукції від постачальників до кінцевих споживачів (рис. 1.1). В умовах глобалізації ринків, розвитку цифрових технологій та посилення конкуренції логістика стає одним із ключових чинників забезпечення конкурентоспроможності підприємств. Вона охоплює процеси планування, організації, управління та контролю потоків ресурсів, інформації та фінансів у межах ланцюгів постачання (рис. 1.2) [1, 2].



Рисунок 1.1 – Вплив логістичних систем на ефективність просування матеріального потоку

Сучасна концепція логістики базується на інтегрованому підході до управління матеріальними потоками, що передбачає координацію діяльності всіх учасників ланцюга постачання. Як зазначають [3], ефективне управління ланцюгами постачання дозволяє досягти синергічного ефекту за рахунок узгодження інтересів постачальників, виробників, посередників і споживачів. У

свою чергу [4], визначають управління ланцюгами постачання як системний та стратегічний підхід до координації бізнес-процесів між організаціями, спрямований на підвищення довгострокової ефективності окремих підприємств і всього ланцюга створення вартості.



Рисунок 1.2 – Функції логістики в межах ланцюгів постачань

Матеріальний потік є основним об'єктом логістичного управління. Він являє собою сукупність матеріальних ресурсів, що перебувають у процесі транспортування, складування, виробничої обробки або реалізації. Ефективність просування матеріального потоку залежить від багатьох чинників, серед яких особливе місце займають характеристики каналів розподілу. Саме канали розподілу забезпечують фізичне переміщення продукції від виробника до кінцевого споживача та формують організаційну основу логістичної системи [1].

У науковій літературі канал розподілу розглядається як сукупність організацій і посередників, які беруть участь у процесі доведення продукції до споживача (рис. 1.3). Канали виконують функції транспортування, складування, формування асортименту, управління запасами, інформаційного обміну та післяпродажного обслуговування. За твердженням [5], ефективна система

дистрибуції є важливим інструментом управління ланцюгами постачання та забезпечення конкурентних переваг підприємства.



Рисунок 1.3 – Функції каналів розподілу в логістичній системі

Однією з основних характеристик каналу розподілу є його довжина, яка визначається кількістю посередницьких ланок між виробником і кінцевим споживачем. Залежно від кількості рівнів посередництва виділяють прямі, однорівневі, дворівневі та багаторівневі канали. Прямі канали дозволяють підприємству здійснювати безпосередній контроль над процесом реалізації продукції, тоді як багаторівневі канали забезпечують ширше охоплення ринку та підвищують доступність товарів для споживачів (рис. 1.4) [6].

Не менш важливою характеристикою є ширина каналу розподілу, яка визначається кількістю незалежних посередників на кожному рівні логістичної системи. Ширина каналу впливає на інтенсивність товароруку та рівень охоплення ринку. Вибір між інтенсивним, селективним та ексклюзивним розподілом залежить від особливостей продукції, маркетингової стратегії підприємства та вимог цільового сегмента споживачів (рис. 1.4) [2].

Важливим параметром каналу розподілу виступає його пропускна спроможність, тобто здатність забезпечувати переміщення певного обсягу матеріальних ресурсів протягом визначеного періоду часу. Пропускна спроможність визначає можливості логістичної системи щодо обслуговування споживчого попиту та підтримання безперервності виробничих процесів.

Недостатня пропускна спроможність може призводити до затримок поставок, накопичення запасів та зростання логістичних витрат (рис. 1.4) [7].

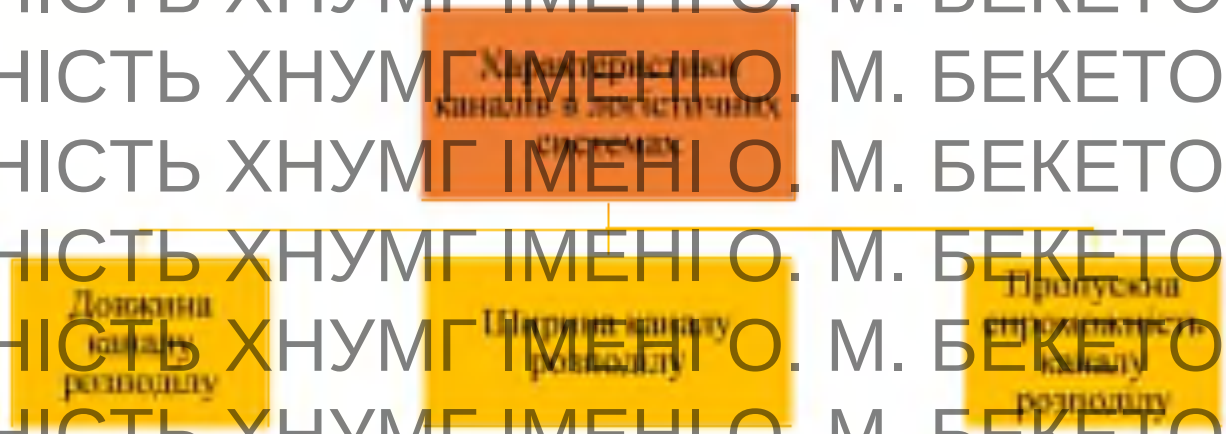


Рисунок 1.4 Характеристики каналів розподілу в логістичній системі

Одним із ключових показників ефективності каналу розподілу є швидкість просування матеріального потоку (рис. 1.5). Вона характеризується тривалістю логістичного циклу, часом виконання замовлень та швидкістю доставки продукції. Скорочення часу проходження матеріального потоку через логістичну систему дозволяє підвищити рівень задоволеності клієнтів, зменшити потребу в запасах і прискорити оборотність капіталу підприємства [8].

Суттєве значення для оцінки каналів розподілу має їх надійність (рис. 1.5).

Надійність характеризує здатність логістичної системи забезпечувати стабільність поставок та виконання зобов'язань перед споживачами незалежно від впливу зовнішніх і внутрішніх чинників. Як зазначає [9], сучасні ланцюги постачання функціонують в умовах численних ризиків, пов'язаних із політичною нестабільністю, економічними кризами, природними катастрофами та технологічними збоями. Тому підвищення стійкості каналів розподілу є одним із пріоритетних завдань логістичного менеджменту.

Поряд із надійністю важливою характеристикою є гнучкість каналу розподілу (рис. 1.5), тобто його здатність адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Гнучкі логістичні системи здатні оперативно реагувати на

коливання попиту, зміни обсягів виробництва, перебої у транспортному забезпеченні та інші фактори. Особливого значення ця характеристика набула в умовах цифрової трансформації логістики та впровадження технологій цифрових двійників, які забезпечують можливість моделювання та прогнозування роботи логістичних мереж [10].

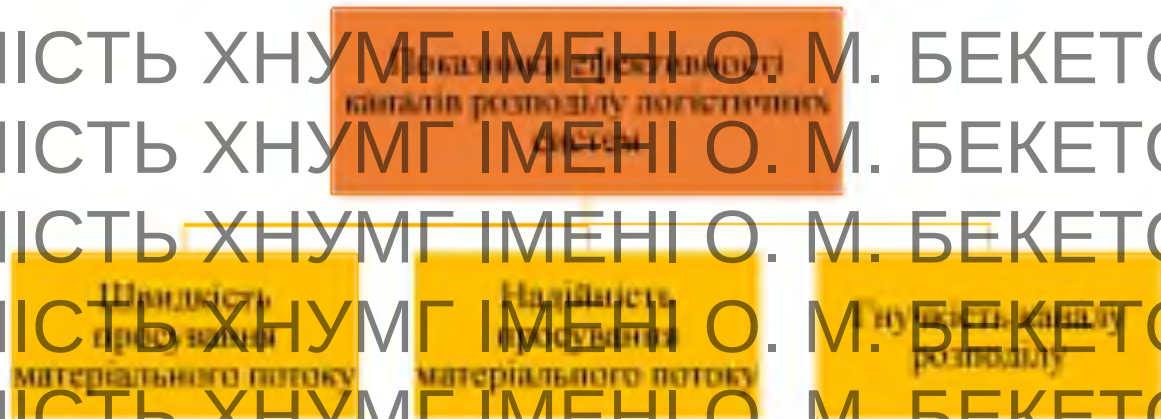


Рисунок 1.5 – Показники ефективності каналів розподілу

Одним із найважливіших критеріїв оцінювання каналів розподілу є рівень логістичних витрат. До складу логістичних витрат входять витрати на транспортування, складування, управління запасами, пакування, інформаційне забезпечення та обробку замовлень. Згідно з концепцією загальних логістичних витрат, ефективною вважається така система розподілу, яка забезпечує мінімальні сукупні витрати за умови досягнення необхідного рівня обслуговування споживачів [11].

Водночас мінімізація витрат не повинна негативно впливати на рівень логістичного сервісу. Рівень сервісу визначається здатністю підприємства забезпечувати своєчасність поставок, повноту виконання замовлень, наявність необхідного асортименту та високу якість обслуговування клієнтів. В роботі [12] акцентується увага на забезпеченні балансу між витратами та рівнем сервісу для ефективного управління логістичними процесами.

У сучасних умовах цифрової економіки важливого значення набуває інформаційне забезпечення каналів розподілу. Інформаційні потоки

забезпечують координацію дій усіх учасників логістичного процесу та створюють умови для оперативного прийняття управлінських рішень. Використання ERP-, WMS-, TMS-систем, RFID-технологій та інструментів для відстеження руху матеріальних потоків, дозволяє значно підвищити прозорість логістичних операцій і знизити ризик виникнення помилок [7].

Важливим напрямом розвитку логістичних систем є інтеграція бізнес-процесів між учасниками ланцюгів постачання. В дослідженні [12] зазначається, що інтегроване управління ланцюгами постачання забезпечує підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення запасів і покращення якості логістичного обслуговування. Аналогічної точки зору дотримуються в роботі [13], в якій розглядається логістика як комплексний механізм координації матеріальних та інформаційних потоків у межах економічної системи.

Сучасні підходи до управління логістичними системами передбачають використання системи показників ефективності (KPI), які дозволяють оцінювати результативність функціонування каналів розподілу. До таких показників належать рівень виконання замовлень, оборотність запасів, тривалість логістичного циклу, частка логістичних витрат у собівартості продукції, коефіцієнт використання складських потужностей та транспортних засобів [14].

На думку [15], комплексна оцінка зазначених показників дозволяє виявити слабкі місця логістичної системи та визначити напрями її подальшого вдосконалення. Саме тому управління каналами розподілу повинно здійснюватися на основі системного підходу, що враховує взаємозв'язок усіх елементів логістичної мережі.

Отже, ефективність просування матеріальних потоків значною мірою визначається характеристиками каналів розподілу. До ключових характеристик належать довжина і ширина каналу, пропускна спроможність, швидкість функціонування, надійність, гнучкість, рівень логістичних витрат, рівень сервісу, інформаційне забезпечення та інтеграція учасників ланцюга постачання. Комплексне врахування зазначених параметрів створює передумови для

підвищення конкурентоспроможності підприємств, оптимізації логістичних процесів та забезпечення сталого розвитку суспільних ландшафтів постачання.

1.2. Правила перевезення кондитерських виробів автомобільним транспортом

Перевезення тортів, тістечок та інших борошняно-кремових виробів належить до категорії спеціалізованих харчових перевезень, що потребують суворого дотримання санітарно-гігієнічних і температурних вимог. Усі учасники транспортного процесу – перевізники, вантажовідправники та вантажодержувачі повинні забезпечувати умови, які виключають можливість псування продукції та її забруднення під час транспортування. Не допускається спільне перевезення кремових кондитерських виробів із нехарчовими товарами, продукцією, що має сильний специфічний запах, а також зі свіжоспеченими хлібобулочними виробами. Крім того, така продукція не може транспортуватися на відкритих листах або лотках.

Для перевезення торти повинні бути упаковані в картонні або полімерні коробки, які розміщуються в кузові транспортного засобу декількома ярусами. Тістечка та інші дрібноштучні вироби укладаються в спеціальні металеві або дерев'яні лотки, що закриваються кришками для захисту продукції від зовнішнього впливу. Окремі види тістечок, зокрема корзиночки, бісквітні, мигдальні та повітряні вироби, додатково розміщуються в індивідуальних капсулах. Особливу увагу приділяють виробам із заварним кремом або кремом на основі вершків, які через обмежений термін придатності та підвищену чутливість до температурних коливань не підлягають транспортуванню та реалізуються безпосередньо на підприємстві-виробнику.

Перед передачею продукції для транспортування вантажовідправник зобов'язаний забезпечити відповідний температурний режим виробів. Торти та тістечка з кремовим або фруктовим оздобленням повинні мати температуру від

0 до 16 °С, тоді як продукція без спеціальних вимог до перевезень може перевозитися за температури не вище 18 °С. Дотримання цих вимог сприяє збереженню споживчих властивостей виробів та гарантує їхню безпечність для споживачів.

Для перевезення кремових кондитерських виробів використовуються спеціалізовані транспортні засоби з ізотермічними кузовами-фургонами. Якщо продукція перевозиться в лотках, кузов додатково обладнується нап'ягнутими для їх надійного розміщення. На коротких міських маршрутах допускається використання ізотермічних автомобілів, тоді як для перевезень на більшій відстані застосовуються рефрижератори. Під час транспортування температура всередині кузова не повинна перевищувати 6 °С, що забезпечує належні умови зберігання продукції.

Приймання та передача кремових кондитерських виробів здійснюються відповідно до даних товарно-транспортної документації. Облік продукції проводиться за кількістю коробок або стандартно заповнених лотків. Якщо лоток заповнений не повністю, контроль здійснюється за фактичною кількістю виробів. У процесі навантаження, транспортування та розвантаження необхідно запобігати механічним пошкодженням продукції, різким струшуванням, ударами та впливу атмосферних опадів.

Важливою умовою забезпечення безпечності кремових кондитерських виробів є регулярна санітарна обробка транспортних засобів та інвентарної тари. Після завершення поїздних перевезень кузови автомобілів підлягають очищенню та дезінфекції. Лотки, які використовуються для транспортування продукції, є інвентарною тарою вантажовідправника і також повинні систематично проходити санітарну обробку. Використання забруднених транспортних засобів або тари для перевезення кремових кондитерських виробів є неприпустимим, оскільки може створювати загрозу якості та безпечності харчової продукції.

1.3. Формування матриці SWOT-аналізу при перевезенні кондитерських виробів автомобільним транспортом

Для оцінювання перспектив та ризиків перевезення кондитерських виробів автомобільним транспортом було проведено SWOT-аналіз (табл. 1.1), який дозволяє комплексно дослідити внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на ефективність логістичного процесу. Особливістю транспортування кондитерської продукції полягає у необхідності дотримання суворих санітарно-гігієнічних норм, спеціальних умов пакування, а також підтримання відповідного температурного режиму протягом усього маршруту перевезення. Тому оцінка сильних і слабких сторін, можливостей та загроз дає змогу визначити основні напрями підвищення ефективності транспортного обслуговування підприємств кондитерської галузі.

Аналіз сильних сторін свідчить про значні переваги використання автомобільного транспорту для перевезення кондитерських виробів. Насамперед автомобільний транспорт характеризується високою мобільністю та можливістю доставки продукції безпосередньо від виробника до торговельних підприємств або кінцевих споживачів без додаткових перевантажень. Це сприяє скороченню часу доставки та зменшенню ризику пошкодження продукції. Важливою перевагою є також можливість організації доставки за принципом «від дверей до дверей», що дозволяє забезпечити безперервність логістичного процесу та підвищити якість обслуговування клієнтів. Додатковою перевагою виступає гнучкість маршрутів перевезення, завдяки якій підприємства можуть оперативно реагувати на зміни попиту та здійснювати доставку продукції до різних торговельних точок. Значну роль відіграє використання спеціалізованих ізотермічних транспортних засобів та рефрижераторів, які забезпечують підтримання необхідного температурного режиму для торгів, тістечок та інших кремових виробів. Крім того, наявність чітко встановлених правил перевезення сприяє збереженню якості продукції та мінімізує ризики її пошкодження. Сучасні

системи GPS-моніторингу та контролю температури дозволяють здійснювати постійний контроль стану вантажу під час транспортування та оперативно реагувати на будь-які відхилення від встановлених параметрів.

Таблиця 1.1 – Матриця SWOT-аналізу щодо перевезень кондитерських виробів автомобільним транспортом

Внутрішнє середовище	Позитивні фактори (Strengths – Сильні сторони)	Негативні фактори (Weaknesses – Слабкі сторони)
Характеристика	S1. Висока мобільність та доставка «від дверей до дверей». S2. Гнучкість маршрутів і графіків перевезення. S3. Використання ізоtermічних буртиків та рефрижераторів. S4. Можливість оперативного контролю температури та місцезнаходження вантажу. S5. Чітко регламентовані санітарні та технологічні вимоги до перевезення. S6. Мінімізація перевантажень продукції під час доставки.	W1. Високі витрати на спеціалізований транспорт та холодильне обладнання. W2. Необхідність суворого дотримання температурного режиму (+6 °C для кремових виробів). W3. Значні витрати на щоденну санітарну обробку кузовів і тари. W4. Підвищений ризик механічного пошкодження тортів та тістечок. W5. Обмежений термін придатності продукції. W6. Неможливість перевезення окремих видів виробів із живильним кремом та вершковим кремом.
Зовнішнє середовище	Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Характеристика	O1. Зростання попиту на кондитерську продукцію та готові десерти. O2. Розвиток електронної комерції та сервісів доставки. O3. Впровадження цифрового моніторингу температури та GPS-контролю. O4. Удосконалення холодильних технологій та пакувальних матеріалів. O5. Розширення логістичної інфраструктури та дистрибуційних центрів. O6. Автоматизація планування маршрутів і логістичних процесів.	T1. Порушення температурного режиму через несправність холодильного обладнання. T2. Дорожні загрози. T3. Неприятливі погодні умови. T4. Зростання цін на паливо та експлуатаційних витрат. T5. Посилення санітарних та харчових вимог законодавства. T6. Мікробіологічні ризики при недостатній санітарній обробці транспорту. T7. Втрата якості продукції через механічні пошкодження під час перевезення.

Разом із тим перевезення кондитерських виробів супроводжується низкою слабких сторін. Однією з головних проблем є необхідність суворого дотримання температурного режиму, особливо під час транспортування продукції з кремовим оздобленням. Це потребує використання дорогого спеціалізованого транспорту та додаткових витрат на його обслуговування. Складність логістичних процесів посилюється також через обмежений термін придатності багатьох кондитерських виробів, що вимагає ретельного планування маршрутів та графіків доставки. До недоліків слід віднести значні витрати на санітарну обробку транспортних засобів і тари, які повинні здійснюватися регулярно відповідно до нормативних вимог. Додатковим ризиком є висока ймовірність механічного пошкодження продукції під час навантажувально-розвантажувальних операцій або перевезення. Окремі види кондитерських виробів, зокрема продукція із заварним кремом або кремом на основі вершків, не підлягають транспортуванню на значні відстані, що обмежує можливості їх реалізації. Крім того, суворі санітарні вимоги потребують додаткових організаційних заходів та збільшують адміністративні витрати перевізників.

Дослідження зовнішнього середовища дозволяє виділити низку перспективних можливостей для розвитку перевезень кондитерських виробів автомобільним транспортом. Однією з таких можливостей є стабільне зростання попиту на кондитерську продукцію, особливо на торти, десерти та вироби преміального сегмента. Це стимулює розвиток спеціалізованих логістичних послуг та створює передумови для розширення ринку транспортного обслуговування. Позитивний вплив має також впровадження сучасних холодильних технологій, які забезпечують більш надійне зберігання продукції під час перевезення та зменшують ризик її псування. Значні перспективи відкриває використання цифрових технологій контролю температурного режиму та місцезнаходження транспортних засобів, що підвищує прозорість логістичних процесів і довіру споживачів до виробників продукції. Важливим фактором розвитку є поширення електронної комерції та онлайн-замовлень кондитерських

виробів, що сприяє зростанню попиту на послуги доставки. Крім того, використання сучасного програмного забезпечення для оптимізації маршрутів дозволяє скорочувати транспортні витрати та підвищувати ефективність перевезень. Розширення мережі регіональних складів і дистрибуційних центрів також сприяє зменшенню відстаней доставки та покращенню якості логістичного обслуговування.

Поряд із можливостями існують і певні загрози, здатні негативно впливати на ефективність перевезення кондитерських виробів. Найбільш суттєвою загрозою є порушення температурного режиму внаслідок несправностей холодильного обладнання або помилок персоналу, що може призвести до псування продукції та значних фінансових втрат. Негативний вплив на якість доставки можуть чинити дорожньо-транспортні пригоди, затори та несприятливі погодні умови, які збільшують тривалість перевезення та підвищують ризик втрати споживчих властивостей продукції. Важливим зовнішнім чинником є також посилення вимог законодавства щодо безпечності харчових продуктів та санітарного контролю, що потребує додаткових інвестицій у транспортні засоби та обладнання. Загрозою для рентабельності перевезень залишається зростання цін на паливо та експлуатаційні ресурси. Додаткові ризики пов'язані з можливістю механічного пошкодження упаковки або самих виробів, особливо продукції з декоративним оформленням. Не менш важливими є мікробіологічні ризики, що можуть виникати внаслідок недостатньої санітарної обробки транспортних засобів або тари. Крім того, вихід з ладу рефрижераторного обладнання під час транспортування може спричинити порушення умов зберігання та втрату якості кондитерських виробів.

Отже, результати SWOT-аналізу свідчать, що автомобільний транспорт є найбільш ефективним способом перевезення кондитерських виробів завдяки високій мобільності, гнучкості маршрутів та можливості доставки продукції безпосередньо до споживача. Водночас забезпечення належної якості транспортного обслуговування потребує суворого дотримання санітарно-

гігієнічних вимог, підтримання відповідного температурного режиму та використання спеціалізованих транспортних засобів. Подальше впровадження цифрових технологій контролю, сучасного холодильного обладнання та інструментів оптимізації логістичних процесів сприятиме зниженню ризиків, підвищенню ефективності перевезень і забезпеченню високого рівня безпеки кондитерської продукції під час транспортування.

1.4. Висновки по розділу

Перший розділ кваліфікаційної роботи бакалавра дозволив виконати аналіз характеристик логістичних систем просування матеріального потоку, зокрема: оцінити вплив логістичних систем на ефективність просування матеріального потоку, окреслити функції логістики в межах ланцюгів постачань, розглянути функції каналів розподілу в логістичній системі, представити характеристики каналів розподілу в логістичній системі, дослідити показники ефективності каналів розподілу. Також в першому розділі були представлені правила перевезення кондитерських виробів автомобільним транспортом та сформована матриця SWOT-аналізу при перевезенні кондитерських виробів автомобільним транспортом.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

2.1. Характеристика об'єкта дослідження

Логістична система просування матеріального потоку добовим обсягом 5,5 тонни складалася з переліку супермаркетів та кав'ярень, куди буде відбуватися доставка кондитерських виробів, що не потребуються спеціальних умов транспортування, тобто ізотермічних транспортних засобів. Кондитерські вироби пакуються в спеціальні картонні коробки (рис. 2.1, рис. 2.2).



Рисунок 2.1 Пакування кондитерських виробів в картонні коробки



Рисунок 2.2 Приклад формування вантажної одиниці з кондитерськими виробами з використанням піддонів

2.2. Формування вихідних даних для моделювання розвізних маршрутів

Використовуючи карти Google створюємо мережу завезення кондитерських виробів (рис. 2.3) за координатами пунктів завезення продукції та місцем розташування розподільчого центру (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 Місцезагнітування пунктів завезення кондитерських виробів

Порядковий номер учасника	Учасник логістичної системи	Обсяг завезення, кг.	Довгота	Широта
1	Розподільчий центр	-	50,02423852	36,17356515
2	Кавярня Chill	38	50,05386027	36,20453565
3	Добра Кава	66	50,03841164	36,22110818
4	Кавярня Kavova	58	50,02939763	36,22271192
5	Майстерня кави	65	50,01797747	36,22538496
6	Connect Coffee	58	50,01232029	36,2399318
7	Vanilla Sky Coffee	65	50,05468836	36,20374592
8	Twinkle coffee	43	50,05344969	36,20413799
9	АТБ-Маркет №537	248	50,06772064	36,20909435
10	АТБ-Маркет №123	278	50,0621306	36,20315521
11	Рост Олександрівський	344	50,0611131	36,20213499
12	Ресторан Мафія	124	50,05701948	36,20470376
13	АТБ-Маркет 1	125	50,05784777	36,20500997
14	Олександрівський ринок	208	50,05840084	36,20136005
15	Class Supermarket	303	50,05703229	36,20263022
16	АТБ-Маркет 2	249	50,05114851	36,19470959

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
17	Тратторія Сардинія	124	50,05041355	36,19640048
18	Сільпо	349	50,04939461	36,20813265
19	АТБ-Маркет 3	257	50,04863786	36,20790616
20	АТБ-Маркет 4	348	50,01261171	36,21709329
21	АТБ-Маркет 5	322	50,01947026	36,22668283
22	АТБ-Маркет 6	185	50,03343224	36,23185284
23	АТБ-Маркет 7	242	50,03757641	36,23693946
24	АТБ-Маркет 8	170	50,0019428	36,24122314
25	Супермаркет "КЛАС"	341	50,00293085	36,21931798
26	Рост Центральний	346	49,99936574	36,22172867
27	Восторг	338	50,00976133	36,21896485
28	Le Silpo	206	50,0165172	36,22128392



Рисунок 2.3 Мережа забезпечення кондитерських виробів

Зеленою міткою на карті позначено розподільчий центр, фіолетовими пункти завезення кондитерської продукції.

Процес обслуговування мережі, що складалася з двадцяти семи пунктів завезення кондитерських виробів, повинний мати певні параметри, щодо технологічних особливостей транспортування цього виду вантажу (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Технологічні параметри перевезень

Параметр	Значення
Масштаб карти	100
Кількість пунктів завезення	27
Швидкість руху автомобіля з урахуванням вантажності, км/год	27-28
Час навантаження, хв./кг.	0,015
Час розвантаження, хв./кг.	0,015
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	15
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	10
Максимальна кількість пунктів завезення, од.	100
Максимальний час обороту, хв.	480

2.3. Характеристика транспортного учасника

Маршрути завезення вантажу будуть обслуговувати вантажні транспортні засоби з рядом вантажності – 0,5 т., 0,75 т., 1,0 т., 1,25 т., 1,5 т. Наводимо характеристики автомобілів для цього ряду вантажності та обираємо відповідно до цього марки транспортних засобів. Марки у відповідності до ряду вантажності є наступними Renault Express, Peugeot Partner, Citroen Dispatch, Renault Trafic, Fiat Ducato.

Характеристики представлених марок транспортних засобів представлені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Характеристика марок транспортних засобів

№ з/п	Марка ТЗ	Тип двигуна	Потужність, к. с.	Вантажність, т.	Витрати пального, л/100 км.
1	Renault Express	1,5 Diesel	95	0,50	5,5
2	Peugeot Partner	1.5 BlueHDi	130 к. с.	0,75	6,5
3	Citroen Dispatch	2,0 Diesel	150 к. с.	1,0	7,5
4	Renault Trafic L2H1	2,0 DCI	150 к. с.	1,25	8,5
5	Fiat Ducato	2.2 Diesel	140 к. с.	1,5	9,2

Екстер'єр транспортних засобів (табл. 2.3) наведений на рис. 2.4 – 2.6.



Рисунок 2.4 – Екстер'єр транспортних засобів Renault Express та Peugeot Partner

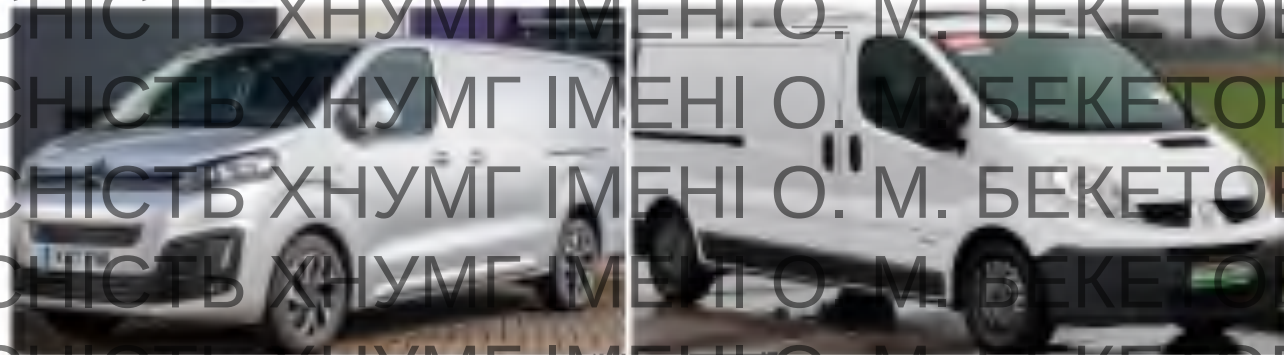


Рисунок 2.5 – Екстер'єр транспортних засобів Citroen Dispatch та Renault Trafic



Рисунок 2.6 – Екстер'єр транспортного засобу Fiat Ducato

2.4. Виповнки по розділу

При виконанні другого розділу кваліфікаційної роботи була сформована розрібна мережа для розвезення кондитерських виробів. Пропонується пакувати кондитерські вироби у картонні коробки, відповідно до правил перевезень такого виду вантажу. Мережа доставки налічує двадцять сім пунктів завезення. Визначені технологічні параметри перевезень вантажів, що будуть використані для проєктування логістичної системи просування матеріального потоку. Для просування матеріального потоку в логістичній системі обрано вантажність транспортних засобів та визначені витрати пального, які прямо будуть впливати на витрати в логістичній системі.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ
МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ

3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичній системі

Транспортний процес доставки вантажу в роздрібну мережу м. Харкова, що налічує двадцять сім пунктів завантаження, починається з використання для моделювання спеціалізованого програмного забезпечення з формування розвізних маршрутів. Технологічні параметри перевезень, зазначені в попередньому розділі залишаються постійними, окрім швидкості руху. Зі збільшенням вантажності транспортного засобу швидкість руху міською транспортною мережею зменшується. Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Renault Express вантажністю 0,5 т. в програмному забезпеченні представлено на рис. 3.1.

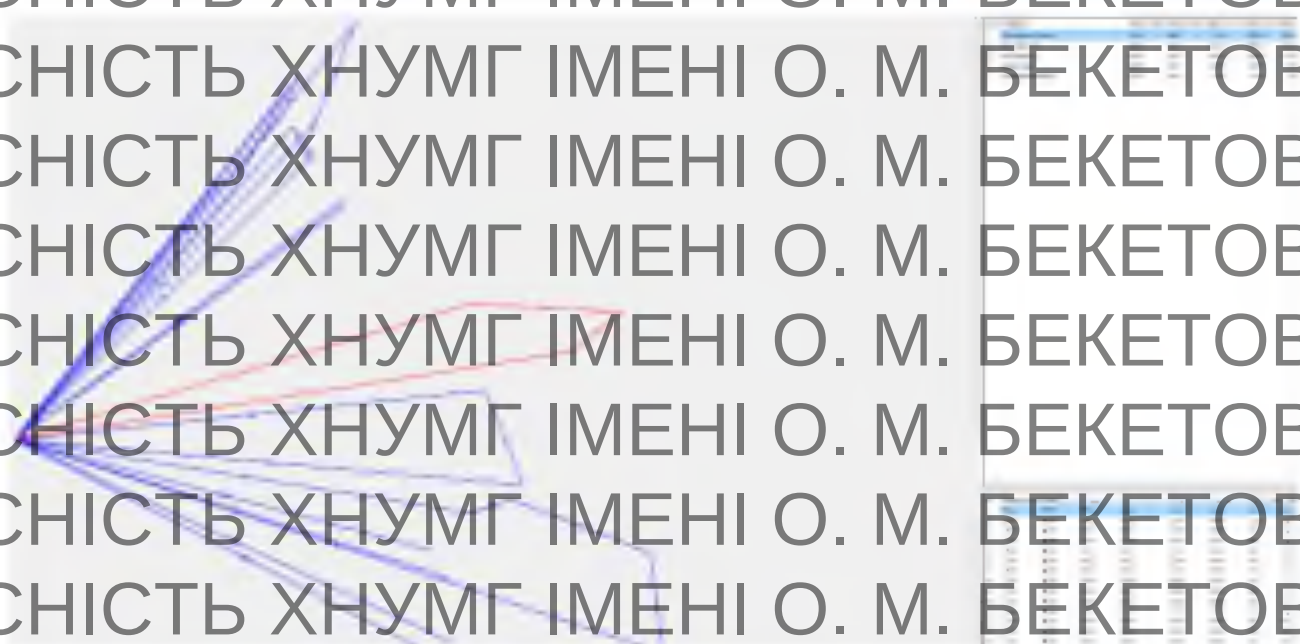


Рисунок 3.1 – Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Renault Express вантажністю 0,5 т.

Характеристики маршрутів представлені в табл. 3.1 - 3.14

Таблиця 3.1 – Характеристики маршруту №1

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:52	8:00	0	493	0
1	21	АТБ-Маркет 6	8:09	8:26	185	0	4,289
2	22	АТБ-Маркет 7	8:28	8:46	242	0	4,874
3	2	Добра Кава	8:49	9:05	66	0	6,009
0	0	Розподільний центр	9:13	9:13	0	0	9,754

Таблиця 3.2 – Характеристики маршруту №2

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:52	8:00	0	497	0
1	8	АТБ-Маркет №537	8:11	8:30	248	0	5,462
2	12	АТБ-Маркет 1	8:32	8:49	125	0	6,598
3	11	Ресторан Мафія	8:49	9:06	124	0	6,693
0	0	Розподільний центр	9:15	9:15	0	0	10,964

Таблиця 3.3 – Характеристики маршруту №3

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільний центр	7:52	8:00	0	486	0

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
1	9	АТБ-Маркет №123	8:10	8:29	278	0	4,715
2	13	Олексіївський ринок	8:30	8:48	208	0	5,181
0	0	Розподільчий центр	8:57	8:57	0	0	9,439

Таблиця 3.4 Характеристики маршруту №4

№ заїзду	Кол. пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Візд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:53	8:00	0	449	0
1	7	Twinkle coffee	8:08	8:24	43	0	3,915
2	4	Кавярня Chill	8:24	8:39	38	0	3,969
3	6	Vanilla Sky Coffee	8:39	8:55	65	0	4,077
4	14	Class Supermarket	8:56	9:16	303	0	4,35
0	0	Розподільчий центр	9:25	9:25	0	0	8,547

Таблиця 3.5 Характеристики маршруту №5

№ заїзду	Кол. пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Візд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:56	8:00	0	249	0
1	13	АТБ-Маркет 2	8:07	8:25	249	0	3,353
0	0	Розподільчий центр	8:33	8:33	0	0	6,706

Таблиця 3.6 – Характеристики маршруту №6

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:52	8:00	0	468	0
1	10	Рост Олексіївський	8:09	8:29	314	0	4,581
2	16	Тракторія Сардинія	8:32	8:49	124	0	5,84
0	0	Розподільний центр	8:56	8:56	0	0	9,177

Таблиця 3.7 – Характеристики маршруту №7

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:51	8:00	0	349	0
1	17	Сільпо	8:08	8:28	349	0	3,732
0	0	Розподільний центр	8:36	8:36	0	0	7,464

Таблиця 3.8 – Характеристики маршруту №8

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:55	8:00	0	257	0
1	18	АТБ-Маркет 3	8:07	8:26	257	0	3,658
0	0	Розподільний центр	8:34	8:34	0	0	7,316

Таблиця 3.9 – Характеристики маршруту №9

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:54	8:00	0	348	0
1	19	АТБ-Маркет 4	8:07	8:27	348	0	3,369
0	0	Розподільний центр	8:34	8:34	0	0	6,738

Таблиця 3.10 – Характеристики маршруту №10

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:54	8:00	0	380	0
1	3	Кавадня Калова	8:07	8:23	38	0	3,558
2	20	АТБ-Маркет 5	8:25	8:45	322	0	4,698
0	0	Розподільний центр	8:53	8:53	0	0	8,531

Таблиця 3.11 – Характеристики маршруту №11

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:52	8:00	0	499	0
1	27	Le Silpo	8:07	8:25	206	0	3,517
2	4	Майстерня кави	8:26	8:42	65	0	3,852
3	5	Connect Coffee	8:44	9:00	38	0	5,067
4	23	АТБ-Маркет 8	9:03	9:20	170	0	6,225
0	0	Розподільний центр	9:32	9:32	0	0	11,66

Таблиця 3.12 – Характеристики маршруту №12

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд., год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:54	8:00	0	341	0
1	24	Супермаркет "КЛАС"	8:08	8:38	341	0	4,039
0	0	Розподільний центр	8:37	8:37	0	0	8,078

Таблиця 3.13 – Характеристики маршруту №13

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд., год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:54	8:00	0	346	0
1	23	Рост-Центральний	8:09	8:29	346	0	4,416
0	0	Розподільний центр	8:39	8:39	0	0	8,832

Таблиця 3.14 – Характеристики маршруту №14

№ заїзду	Кол-во пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд., год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:54	8:00	0	338	0
1	26	Восторг	8:07	8:27	338	0	3,622
0	0	Розподільний центр	8:35	8:35	0	0	7,244

Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Peugeot

Partner вантажністю 0,75 т. в програмному забезпеченні представлене на рис. 3.2.

Отримані в результаті розрахунку маршрути представлені на рис. 3.2.

Характеристики маршрутів представлені в табл. 3.15 - 3.22.

Рисунок 3.2 Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу
Peugeot Partner вантажністю 0,75 т.

Таблиця 3.15 – Характеристики маршруту №1

№ залігу	Код пункту	Учасник логістичної системи	Залишок, т/о, хв.	Вийзд., т/о, хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Шроби́г від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:49	8:00	0	716	0
1	6	Vanilla Sky Coffec	8:08	8:24	65	0	4,015
2	12	АТБ-Маркет 1	8:25	8:42	125	0	4,378
3	8	АТБ-Маркет №537	8:44	9:03	248	0	5,514
4	9	АТБ-Маркет №423	9:04	9:24	278	0	6,267
0	0	Розподільний центр	9:34	9:34	0	0	10,982

Таблиця 3.16 – Характеристики маршруту №2

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:49	8:00	0	719	0
1	7	Twinkle coffee	8:08	8:24	43	0	3,915
2	11	Ресторан Мафія	8:24	8:41	124	0	4,314
3	10	Вост Олександрівський	8:42	9:02	344	0	4,805
4	13	Олександрівський ринок	9:03	9:21	208	0	5,145
0	0	Розподільчий центр	9:30	9:30	0	0	9,403

Таблиця 3.17 – Характеристики маршруту №3

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:50	8:00	0	652	0
1	14	Class Supermarket	8:09	8:28	303	0	4,197
2	17	Сільпо	8:30	8:50	349	0	5,153
0	0	Розподільчий центр	8:58	8:58	0	0	8,865

Таблиця 3.18 – Характеристики маршруту №4

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр	7:48	8:00	0	750	0
1	21	АТБ-Маркет 6	8:09	8:26	185	0	4,289
2	22	АТБ-Маркет 7	8:28	8:46	242	0	4,874

Продовження табл. 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8
3	2	Добра Кава	8:49	9:05	66	0	6,009
4	18	АТБ-Маркет 3	9:08	9:27	257	0	7,487
0	0	Розподільний центр	9:35	9:35	0	0	11,145

Таблиця 3.19 Характеристики маршруту №5

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:50	8:00	0	597	0
1	15	АТБ-Маркет 2	8:07	8:25	249	0	3,353
2	19	АТБ-Маркет 4	8:35	8:55	348	0	7,028
0	0	Розподільний центр	9:03	9:03	0	0	11,297

Таблиця 3.20 Характеристики маршруту №6

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:48	8:00	0	735	0
1	1	Кавярня Слуп	8:08	8:24	38	0	3,969
2	3	Кавярня Кавова	8:30	8:46	58	0	6,984
3	4	Майстерня кави	8:49	9:05	65	0	8,269
4	5	Connect Coffee	9:07	9:23	58	0	9,484
5	23	АТБ-Маркет 8	9:26	9:43	170	0	10,642
6	25	Рост Центральний	9:46	10:06	346	0	12,065
0	0	Розподільний центр	10:16	10:16	0	0	16,481

Таблиця 3.21 – Характеристики маршруту №7

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:49	8:00	0	679	0
1	24	Супермаркет "КЛАС"	8:08	8:28	341	0	4,039
2	26	Восторг	8:36	8:50	338	0	4,799
0	0	Розподільний центр	8:58	8:58	0	0	8,421

Таблиця 3.22 – Характеристики маршруту №8

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:50	8:00	0	652	0
1	16	Тратторія Сардинія	8:07	8:24	124	0	3,337
2	20	АГБ-Маркет 5	8:32	8:52	322	0	7,401
3	27	Le Silpo	8:53	9:11	206	0	7,909
0	0	Розподільний центр	9:19	9:19	0	0	11,426

Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Citroen

Dispatch вантажністю 1,0 т. в програмному забезпеченні представлено на рис. 3.3.

Характеристики маршрутів представлені в табл. 3.23 - 3.28.

Рисунок 3.3 – Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу
Citroen Dispatch вантажністю 1,0 т.

Таблиця 3.23 Характеристики маршруту №1

№ заїзду	Кон- пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезен- ня, кг	Тривбіг від окладу, км
0	0	Розподільний центр	7:44	8:00	0	995	0
1	12	АТБ-Маркет 4	8:09	8:26	125	0	4,361
2	8	АТБ-Маркет №537	8:29	8:47	248	0	5,497
3	9	АТБ-Маркет №123	8:49	9:08	278	0	6,25
4	10	Рост Олександрівський	9:08	9:29	344	0	6,385
0	0	Розподільний центр	9:39	9:39	0	0	10,966

Таблиця 3.24 – Характеристики маршруту №2

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:44	8:00	0	997	0
1	20	АТБ-Маркет 5	8:08	8:28	322	0	3,833
2	3	Кавярня Кавова	8:30	8:46	58	0	4,973
3	21	АТБ-Маркет 6	8:48	9:06	185	0	5,767
4	22	АТБ-Маркет 7	9:07	9:26	242	0	6,352
5	2	Добра Кава	9:28	9:44	66	0	7,487
6	11	Ресторан Мафія	9:50	10:06	124	0	9,865
0	0	Розподільчий центр	10:16	10:16	0	0	14,136

Таблиця 3.25 – Характеристики маршруту №3

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:49	8:00	0	722	0
1	15	АТБ-Маркет 2	8:07	8:26	249	0	3,353
2	16	Тратторія Сардинія	8:26	8:43	124	0	3,499
3	17	Сільпо	8:45	9:05	349	0	4,345
0	0	Розподільчий центр	9:13	9:13	0	0	8,077

Таблиця 3.26 – Характеристики маршруту №4

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:46	8:00	0	0	0
1	13	Олексіївський ринок	8:09	8:27	208	0	4,258
2	14	Class Supermarket	8:27	8:47	303	0	4,408
3	6	Vanilla Sky Coffee	8:48	9:04	65	0	4,681
4	1	Кавярня Chilli	9:04	9:19	38	0	4,789
5	7	Twinkle coffee	9:19	9:35	43	0	4,843
6	18	АТБ-Маркет 3	9:36	9:55	257	0	5,442
0	0	Розподільчий центр	10:03	10:03	0	0	9,1

Таблиця 3.27 – Характеристики маршруту №5

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:45	8:00	0	0	0
1	4	Майсторня кави	8:08	8:24	65	0	3,768
2	5	Connect Coffee	8:27	8:42	58	0	4,983
3	23	АТБ-Маркет 8	8:45	9:03	170	0	6,141
4	25	Рост Центральний	9:06	9:26	346	0	7,564
5	24	Супермаркет "ЮЛАС"	9:27	9:47	341	0	7,996
0	0	Розподільчий центр	9:56	9:56	0	0	12,035

Таблиця 3.28 – Характеристики маршруту №6

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.хв.	Вийзд, год.хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від екста, км
0	0	Розподільчий центр	7:46	8:00	0	892	0
1	19	АТБ-Маркет-4	8:07	8:27	348	0	3,369
2	26	Восторг	8:28	8:48	338	0	3,713
3	27	Le Siro	8:50	9:08	206	0	4,482
0	0	Розподільчий центр	9:16	9:16	0	0	7,999

Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Renault Trafic вантажністю 1,25 т. в програмному забезпеченні представлено на рис. 3.4.

Характеристики маршрутів представлені в табл. 3.29 - 3.33.

Рисунок 3.4 – Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Renault Trafic вантажністю 1,25 т.

Таблиця 3.29 – Характеристики маршруту №1

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:41	8:00	0	1203	0
1	26	Восторг	8:08	8:28	338	0	3,621
2	27	Le Silro	8:29	8:47	206	0	4,391
3	4	Майстерня кави	8:48	9:04	65	0	4,726
4	3	Кавярня Kavova	9:07	9:23	58	0	6,011
5	21	АТБ-Маркет 6	9:25	9:42	185	0	6,803
6	22	АТБ-Маркет 7	9:44	10:02	242	0	7,39
7	2	Добра Кава	10:05	10:21	66	0	8,525
8	7	Twinkle coffee	10:25	10:41	43	0	10,591
0	0	Розподільчий центр	10:50	10:50	0	0	14,506

Таблиця 3.30 – Характеристики маршруту №2

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:41	8:00	0	1222	0
1	1	Кавярня Chill	8:08	8:24	38	0	3,969
2	6	Vanilla Sky Coffee	8:24	8:40	65	0	4,077
3	11	Ресторан Марія	8:41	8:58	124	0	4,345
4	12	АТБ-Маркет 1	8:58	9:15	125	0	4,44
5	8	АТБ-Маркет №537	9:17	9:36	248	0	5,576

Продовження табл. 3.30

1	2	3	4	5	6	7	8
6	9	АТБ-Маркет №123	9:38	9:57	278	0	6,329
7	10	Рост Олександрівський	9:57	10:17	344	0	6,464
0	0	Розподільний центр	10:27	10:27	0	0	11,045

Таблиця 3.31. Характеристики маршруту №3

№ заліду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:41	8:00	0	1241	0
1	16	Тратторія Сардинія	8:07	8:24	124	0	3,337
2	13	Олександрівський ринок	8:26	8:44	208	0	4,262
3	14	Class Supermarket	8:44	9:04	303	0	4,413
4	17	Сільпо	9:06	9:26	349	0	5,348
5	18	АТБ-Маркет 3	9:26	9:45	257	0	5,454
0	0	Розподільний центр	9:53	9:53	0	0	9,092

Таблиця 3.32 – Характеристики маршруту №4

№ заліду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:50	8:00	0	597	0
1	15	АТБ-Маркет 2	8:07	8:26	249	0	3,353
2	19	АТБ-Маркет 4	8:36	8:56	348	0	7,928
0	0	Розподільний центр	9:04	9:04	0	0	11,297

Таблиця 3.33 – Характеристики маршруту №5

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год. хв.	Вийзд, год. хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:41	8:00	0	1237	0
1	20	АТБ-Маркет 5	8:08	8:28	322	0	3,833
2	5	Connect Coffee	8:31	8:46	58	0	5,07
3	23	АТБ-Маркет 8	8:49	9:07	170	0	6,228
4	25	Росг-Центральний	9:10	9:30	346	0	7,651
5	24	Супермаркет "КНАС"	9:31	9:51	341	0	8,083
0	0	Розподільчий центр	10:00	10:00	0	0	12,122

Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Fiat Ducato вантажністю 1,5 т. в програмному забезпеченні представлено на рис. 3.5.

Характеристики маршрутів представлені в табл. 3.34 - 3.37.

Рисунок 3.5 – Формування розвізних маршрутів для транспортного засобу Fiat Ducato вантажністю 1.5 т.

Таблиця 3.34– Характеристики маршруту №1

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільний центр	7:38	8:00	0	1399	0
1	16	Трапторія Сардинія	8:07	8:24	124	0	3,337
2	14	Class Supermarket	8:26	8:45	303	0	4,197
3	17	Сільпо	8:47	9:08	349	0	5,133
4	18	АТБ-Маркет 3	9:08	9:27	257	0	5,219
5	2	Добра Кава	9:30	9:46	66	0	6,697
6	22	АТБ-Маркет 7	9:48	10:07	242	0	7,832
7	3	Кавярня Кавова	10:10	10:26	58	0	9,196
0	0	Розподільний центр	10:34	10:34	0	0	12,754

Таблиця 3.35– Характеристики маршруту №2

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільний центр	7:37	8:00	0	1473	0
1	7	Twinkle coffee	8:08	8:24	43	0	13,158
2	1	Кавярня Chill	8:24	8:40	38	0	17,157
3	6	Vanilla Sky Coffee	8:40	8:56	65	0	19,345
4	11	Ресторан Марія	8:56	9:13	124	0	24,892
5	12	АТБ-Маркет 1	9:13	9:30	125	0	26,251
6	8	АТБ-Маркет №537	9:33	9:52	248	0	27,238

Продовження табл. 3.35

1	2	3	4	5	6	7	8
7	9	АТБ-Маркет №123	9:53	10:12	278	0	29,061
8	10	Рост Олександрівський	10:13	10:33	344	0	29,85
9	13	Олександрівський ринок	10:34	10:52	208	0	29,85
10	0	Розподільчий центр	11:01	11:01	0	0	40,891

Таблиця 3.36 Характеристики маршруту №3

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:42	8:00	0	1141	0
1	19	АТБ-Маркет 4	8:07	8:27	348	0	3,369
2	26	Восторг	8:28	8:48	338	0	3,713
3	27	Іде Сіро	8:50	9:08	206	0	4,482
4	15	АТБ-Маркет 2	9:17	9:36	249	0	8,776
0	0	Розподільчий центр	9:44	9:44	0	0	12,129

Таблиця 3.37 Характеристики маршруту №4

№ заїзду	Код пункту	Учасник логістичної системи	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:37	8:00	0	1487	0
1	21	АТБ-Маркет 6	8:09	8:27	185	0	4,289
2	20	АТБ-Маркет 5	8:30	8:50	322	0	5,887

Продовження табл. 3.37

1	2	3	4	5	6	7	8
3	4	Майстерня кави	8:51	9:07	65	0	6,077
4	5	Connect Coffee	9:09	9:25	58	0	7,292
5	23	АГВ-Маркет 8	9:28	9:45	170	0	8,45
6	25	Рост-Центральний	9:48	10:09	346	0	9,873
7	24	Супермаркет "КЛАС"	10:10	10:30	341	0	10,305
0	0	Розподільчий центр	10:39	10:39	0	0	14,344

3.2. Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі

Загальні транспортні витрати є функцією часу роботи транспортних засобів на маршруті та пробігу, що виконаний на маршрутах, а також змінних та постійних витрат транспортного процесу [16]:

$$B_{\text{итп}} = B_{\text{зм}} \cdot L + B_{\text{пост}} \cdot T, \quad (3.1)$$

де $B_{\text{зм}}$ – змінні витрати транспортного процесу, грн./км

$B_{\text{пост}}$ – постійні витрати транспортного процесу, грн./год.

L – пробіг транспортного засобу, км;

T – час роботи на маршруті, год.

Змінні витрати при виконанні перевезень вантажів на розв'язних маршрутах визначаються наступним чином [13]:

$$B_{\text{зм}} = 0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{0,692}, \quad (3.2)$$

де R_n – питомі витрати палива транспортного засобу, (л/100 км)т.

(Постійні) витрати при виконанні перевезень вантажів на розвізних маршрутах визначаються наступним чином [16]:

$$B_{\text{п}} = 0,0234q_{\text{п}}^{0,75} + 0,6078L^{0,095}, \quad (3.3)$$

де L – кількість транспортних засобів, що працює на маршруті, од.

За залежністю (3.2) розраховуємо змінні витрати при виконанні перевезень вантажів на розвізних маршрутах для транспортного засобу Citroen Dispatch:

$$B_{\text{зм}} = (0,113 \cdot 1,0^{0,139} + 0,067 \cdot 7,5^{0,092}) \cdot 50,0 = 8,43 \text{ грн./км.}$$

За залежністю (3.3) розраховуємо постійні витрати при виконанні перевезень вантажів на розвізних маршрутах для транспортного засобу Citroen Dispatch:

$$B_{\text{п}} = (0,234 \cdot 1,0^{0,02} + 0,6078 \cdot 1^{0,095}) \cdot 50,0 = 42,14 \text{ грн./год.}$$

Аналогічним чином визначаються ці складові вартості перевезень для інших марок транспортних засобів. Результати представлені в табл. 3.38.

Загальні транспортні витрати (3.1) змінюються залежно від параметрів транспортного процесу, характеристик маршрутів та транспортних засобів, що працюють на них.

Для транспортного засобу Citroen Dispatch за (3.1) для першого маршруту з довжиною 10,996 км. та часом обороту, що складає 1,906 год. визначимо:

$$B_{\text{т}}^1 = 8,43 \cdot 10,996 + 42,14 \cdot 1,906 = 92,48 + 80,30 = 172,78 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.38 – Значення витрат при здійсненні транспортного процесу

Марка транспортного засобу	Вантажність, т.	Змінні витрати, грн./км.	Постійні витрати, грн./год.
Renault Express	0,5	7,15	36,62
Peugeot Partner	0,75	7,87	39,41
Citroen Dispatch	1,0	8,43	42,14
Renault Trafic	1,25	8,90	44,80
Fiat Ducato	1,5	9,32	47,42

Аналогічним чином розраховуються витрати (3.1) для інших маршрутів та марок транспортних засобів. Результати наводимо в табл. 3.39.

Таблиця 3.39 – Транспортні витрати для марок транспортних засобів

Вантажність вантажної автомобіля, т	Номер маршруту	Час оберт, год.	Загальний пробіг, км	Обсяг перевезень, кг	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год.	Загальні транспортні витрати, грн.
0,5	1	1,347	9,754	493	69,78	49,33	119,11
	2	1,393	10,964	497	78,43	50,99	129,42
	3	1,083	9,439	486	67,52	39,64	107,16
	4	1,533	8,547	449	61,14	56,12	117,26
	5	0,617	6,706	249	47,97	22,58	70,55
	6	1,065	9,177	468	65,65	39,00	104,65
	7	0,694	7,464	349	53,39	25,41	78,80

Продовження табл. 3.39

1	2	3	4	5	6	7	8
0,5	8	0,642	7,316	257	52,34	23,52	75,85
	9	0,667	6,738	348	48,20	24,43	72,63
	10	0,998	8,531	380	61,03	36,53	97,55
	11	1,668	11,660	499	83,41	61,08	144,49
	12	0,712	8,078	341	57,79	26,06	83,85
0,75	13	0,741	8,832	346	63,18	27,14	90,32
	14	0,681	7,244	338	51,82	24,92	76,74
	1	1,752	10,982	716	86,44	69,06	155,51
	2	1,698	9,403	719	74,01	66,94	140,95
	3	1,146	8,865	652	69,78	45,15	114,93
1,0	4	1,775	11,145	750	87,73	69,96	157,69
	5	1,204	11,297	597	88,92	47,47	136,40
	6	2,458	16,481	735	129,73	96,88	226,61
	7	1,143	8,421	679	66,29	45,05	111,34
	8	1,487	11,426	652	89,94	58,61	148,55
1,25	1	1,906	10,966	995	92,48	80,30	172,78
	2	2,524	14,136	997	119,21	106,37	225,58
	3	1,413	8,077	712	68,11	59,54	127,65
	4	2,296	9,100	914	76,74	96,76	173,50
	5	2,188	12,035	980	101,49	92,19	193,69
1,5	6	1,495	7,999	892	67,46	62,98	130,44
	1	3,141	14,506	1203	129,14	140,70	269,84
	2	2,772	11,045	1222	98,33	124,20	222,53
	3	2,210	9,092	1241	80,94	99,01	179,95
	4	1,219	11,297	597	100,57	54,63	155,20
2,0	5	2,320	12,122	1287	107,91	103,95	211,87

Продовження табл. 3.39

1	2	3	4	5	6	7	8
1,5	1	2,924	12,754	1399	118,84	138,69	257,53
	2	3,398	11,062	1473	103,07	161,17	264,24
	3	2,022	12,129	1141	113,01	95,90	208,92
	4	3,027	14,344	1487	133,65	143,55	277,21

Узагальнені витрати на доставку вантажів по всім маршрутам, яку обслуговує транспортний засіб конкретної марки представлено в табл. 3.40.

Таблиця 3.40 Узагальнені витрати на доставку вантажів

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн
Renault Express	0,5	1368,41
Rengeol Partner	0,75	1191,97
Citroen Dispatch	1,0	1023,64
Renault Trafic	1,25	1039,38
Fiat Ducato	1,5	1007,89

З використанням даних табл. 3.40 представляємо залежність загальних транспортних витрат на доставку вантажу в роздрібну мережу від вантажності транспортного засобу. Залежність представлена на рис. 3.6.

Аналіз тенденції зміни транспортних витрат від вантажності транспортного засобу вказує на факт зменшення витрат зі збільшенням вантажності представлених транспортних засобів. Тенденція описується монотонно спадаючою функцією, що математично описується поліномом другого ступеня. Точка мінімуму транспортних витрат для представленого ряду вантажності відповідає здійсненню перевезень транспортним засобом Fiat

Ducato вантажністю 1,5 т. Така тенденція зумовлена зменшенням пробігу на розвізних маршрутах при збільшенні вантажності, тобто збільшення вантажності транспортного засобу призводить до можливості здійснення об'їзду більшої кількості пунктів завантаження вантажу на маршруті.

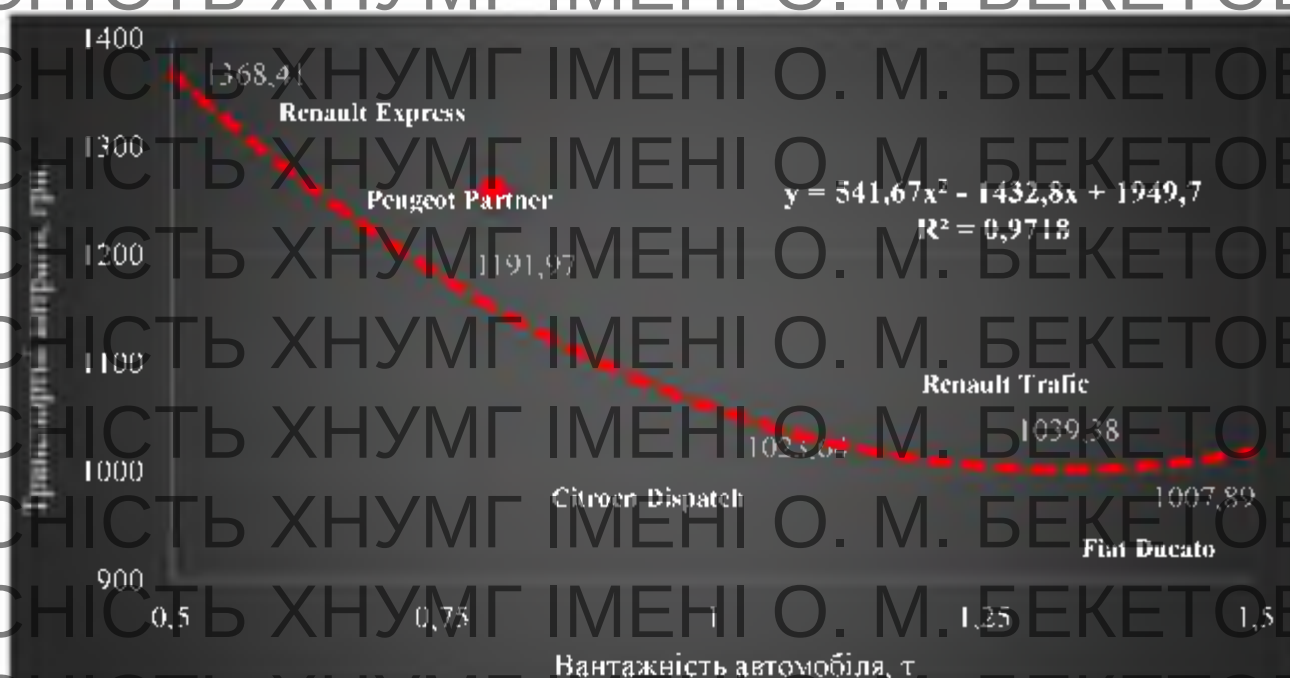


Рисунок 3.6 – Залежність загальних транспортних витрат на доставку вантажу в роздрібну мережу від вантажності транспортного засобу

З врахуванням цього, зменшуються витрати палива на маршруті та зменшуються загальні транспортні витрати. Цей процес відбувається доти, доки на маршруті не почнуть працювати транспортні засоби значно більшої вантажності, для яких питомі витрати палива на одну тону вантажності транспортного засобу не стануть значно більшими, ніж у представлених марок транспортних засобів.

3.3 Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку

Складські витрати на зберігання матеріального потоку визначимо користуючись залежністю [16]:

$$B_{\text{скл}} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot (13,165 + 2,13 \cdot \ln Q_j) \cdot k_1 + \sum_{j=1}^n S_j \cdot (1,85 + 93,35 \cdot S_j^{-0,45}) \cdot k_2 \quad (3.5)$$

де Q_j – обсяг вантажу, що зберігається на j -му складі учасника ланцюга постачань, т;

S_j – площа j -го складу учасника ланцюга постачань, м^2 ;

k_1 – коригувальний коефіцієнт, що враховує інфляційні процеси в країні.

Площа складу [16]:

$$S_j = \frac{Q_{\text{м}}}{\delta_{\text{м}} \cdot h_j \cdot a_j} \quad (3.6)$$

де $Q_{\text{м}}$ – максимально можливий обсяг зберігання на j -му складі, т;

$\delta_{\text{м}}$ – середнє навантаження на 1 м^2 площі j -го складу, т/м^2 , приймаємо

$$\delta_{\text{м}} = 0,38 \text{ т/м}^2$$

h_j – висота укладки запасу j -му складі, м, приймаємо $h_j = 1,1 \text{ м}$;

a_j – коефіцієнт використання площі j -го складу, приймаємо $a_j = 0,15$.

Визначимо площу зберігання товару для першого пункту заводу –

Кав'ярня Chiff:

$$S_1 = \frac{0,038}{0,38 \cdot 1,1 \cdot 0,15} = 0,61 \text{ м}^2$$

Враховуючи отримане значення площі зберігання складські витрати становлять:

$$B_{\text{скл}} = 0,038 \cdot (13,165 - 2,131 + 0,038) \cdot 5 + 0,61 \cdot (1,85 - 93,35 \cdot 0,61^{0,39}) \cdot 5 = 503,35 \text{ грн.}$$

Аналогічним чином здійснюємо розрахунок складських витрат для інших двадцяти шести пунктів завезення кондитерських виробів. Результати зводимо в табл. 3.41.

Таблиця 3.41 – Значення складських витрати для пунктів завезення кондитерських виробів

Опозивач	Обсяг завезення, кг	Потрібна площа для зберігання, м ²	Змінні витрати, грн/г	Постійні витрати, грн/м ²	Витрати на зберігання вантажу, грн
1	2	3	4	5	6
1	38	0,61	67,15	436,20	503,35
2	66	1,05	67,74	480,36	548,09
3	58	0,93	67,58	469,49	537,07
4	65	1,04	67,72	479,05	546,77
5	58	0,93	67,58	469,49	537,07
6	65	1,04	67,72	479,05	546,77
7	43	0,69	67,27	445,59	512,86
8	248	3,96	69,51	619,00	688,51
9	278	4,43	69,62	634,23	703,85
10	344	5,49	69,74	664,67	734,40
11	124	1,98	68,58	539,21	607,79
12	125	1,99	68,59	540,03	608,62

Продовження табл. 3.41

1	2	3	4	5	6
13	208	3,32	69,30	596,84	666,14
14	303	4,83	69,68	646,20	715,88
15	249	3,97	69,51	619,53	689,04
16	124	1,98	68,58	539,21	607,79
17	349	5,57	69,74	666,83	736,57
18	257	4,10	69,55	623,68	693,23
19	348	5,55	69,74	666,40	736,14
20	322	5,14	69,71	654,92	724,64
21	185	2,95	69,15	582,86	652,01
22	242	3,86	69,48	615,82	685,31
23	170	2,71	69,03	573,14	642,17
24	341	5,44	69,73	663,36	733,09
25	346	5,52	69,74	665,54	735,27
26	338	5,39	69,73	662,05	731,78
27	206	3,29	69,29	595,66	664,95

Аналогічним чином за (3.5 та 3.6) визначимо витрати на утримання складу розподільчого центру:

$$S = \frac{5,6}{0,38 \cdot 1,1 - 0,15} = 87,72 \text{ м}^3$$

Тоді загальні складові витрати на зберігання запасів продукції для розподільчого центру (складу) складуть:

$$B_{\text{складу}} = 5,5 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 5,5) \cdot 5 + 87,72 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 87,72^{-0,616}) \cdot 5 = 1871,49 \text{ грн.}$$

3.4 Визначення загальних логістичних витрат

Загальні логістичні витрати визначаються як проста сума витрат на зберігання продукції у учасників логістичної системи і транспортних витрат.

Оскільки транспортні витрати були визначені вище і їхні значення відомі, то до них додаються витрати на процес зберігання продукції. Отже, загальні логістичні витрати можна визначити розраховуємо за такою формулою [16]:

$$B_{\text{л}} = B_{\text{т}} + B_{\text{зк}} + B_{\text{склад}} \quad (3.7)$$

За формулою (3.7) для транспортного засобу Citroen Dispatch отримаємо:

$$B_{\text{л}} = 1023,61 + 17489,19 + 1871,49 = 20384,32 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.42– Загальні логістичні витрат

Вантажність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на зберігання на складах, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складі, грн.	Загальні логістичні витрати, грн.
0,5	1368,41	17489,19	1871,49	20729,09
0,75	1191,97	17489,19	1871,49	20552,65
1,0	1023,64	17489,19	1871,49	20384,32
1,25	1039,38	17489,19	1871,49	20400,06
1,5	1007,89	17489,19	1871,49	20368,57

На основі значень табл. 3.42 наводимо залежність зміни загальних логістичних витрат від вантажності автомобіля – рис. 3.7.



Рисунок 3.7 – Залежність загальних логістичних витрат від вантажності транспортних засобів

Тенденція зміни загальних витрат логістичної системи на рис. 3.7 повторює тенденцію зміни витрат на транспортування залежно від вантажності транспортних засобів. Згідно рис. 3.7 маємо найбільші логістичні витрати 20729.09 грн. для транспортного засобу вантажністю 0,5 т., найменші – для транспортного засобу вантажністю 1,5 т. Тенденція зміни залежності також описується поліномом другого порядку з коефіцієнтом детермінації 0,9756 та коефіцієнтом кореляції 0,9786.

3.5 Висновки по розділу

В третьому розділі роботи спроектовано логістичну систему просування матеріального потоку обсягом 5,5 т. Спроектовано маршрути для транспортних засобів різної вантажності. Згідно цього, для кожної вантажності отримано різну

кількість розвізних маршрутів. Різна кількість розвізних маршрутів, відповідно, визначає різний рівень транспортних витрат для кожної з вантажностей транспортних засобів. Окремо визначені витрати на зберігання товарів на складах роздрібною мережі та розподільчого центру. Сума транспортних витрат та складських витрат всіх учасників визначає загальні витрати логістичної системи просування матеріального потоку зазначеного обсягу. Доцільним для зменшення транспортних витрат і загальних витрат логістичної системи, є використання транспортного засобу Fiat Ducato вантажністю 1,5 тони, що забезпечує мінімальні транспортні витрати на рівні 1007,89 грн. та загальні логістичні витрати на рівні 20368,57 грн.

ВИСНОВКИ

Перший розділ кваліфікаційної роботи бакалавра дозволив виконати аналіз характеристик логістичних систем просування матеріального потоку, зокрема: оцінити вплив логістичних систем на ефективність просування матеріального потоку, окреслити функції логістики в межах ланцюгів постачання, розглянути функції каналів розподілу в логістичній системі, представити характеристики каналів розподілу в логістичній системі, дослідити показники ефективності каналів розподілу. Також в першому розділі були представлені правила перевезення кондитерських виробів автомобільним транспортом та сформована матриця SWOT-аналізу при перевезенні кондитерських виробів автомобільним транспортом.

При виконанні другого розділу кваліфікаційної роботи була сформована роздрібна мережа для розвезення кондитерських виробів. Пропонується лакувати кондитерські вироби у картонні коробки, відповідно до правил перевезень такого виду вантажу. Мережа доставки налічує двадцять сім пунктів заванезення. Визначені технологічні параметри перевезень вантажів, що будуть використані для проєктування логістичної системи просування матеріального потоку. Для просування матеріального потоку в логістичній системі обрано вантажність транспортних засобів та визначені витрати пального, які прямо будуть впливати на витрати в логістичній системі.

В третьому розділі роботи спроектовано логістичну систему просування матеріального потоку обсягом 5,5 т. Спроектовано маршрути для транспортних засобів різної вантажності. Згідно цього, для кожної вантажності отримано різну кількість розвізних маршрутів. Різна кількість розвізних маршрутів, відповідно, визначає різний рівень транспортних витрат для кожної з вантажностей транспортних засобів. Окремо визначені витрати на зберігання товарів на складах роздрібною мережі та розподільчого центру. Сума транспортних витрат та складських витрат всіх учасників визначає загальні витрати логістичної

системи просування матеріального потоку вказаного обсягу. Доцільним для зменшення транспортних витрат і загальних витрат логістичної системи, є використання транспортного засобу Fiat Ducato вантажністю 1,5 тони що забезпечує мінімальні транспортні витрати на рівні 1007,89 грн. та загальні логістичні витрати на рівні 20368,57 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ballou, R. H. (2004). *Business Logistics Supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain* (5th ed.). Pearson Prentice Hall.
2. Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson Education.
3. Handfield, R. B., & Nichols, E. L. (1999). *Introduction to Supply Chain Management*. Prentice Hall.
4. Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25.
5. Ліпич, Л. П., Хілуха, О. А., Куннієв, М. А., & Волинєв, І. Г. (2024). Логістика дистрибуції як інструмент управління ланцюгами постачання. *Економічний форум*, 2, 85–94.
6. Coyle, D. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. (2003). *The Management of Business Logistics* (7th ed.). South-Western College Publishing.
7. Mishra, D. K., Henry, S., Sekhari, A., & Ouzrout, Y. (2018). Traceability as an Integral Part of Supply Chain Logistics Management: An Analytical Review. *Journal of Industrial Information Integration*, 15, 7–19.
8. Ballou, R. H. (2006). The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, 19(4), 332–348.
9. Waters, D. (2019). *Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics* (3rd ed.). Kogan Page.
10. Le, T. V., & Fan, R. (2023). Digital Twins for Logistics and Supply Chain Systems: Literature Review, Conceptual Framework, Research Potential, and Practical Challenges. *Logistics*, 7(4), 1–24.
11. Stock, J. R., & Lambert, D. M. (2001). *Strategic Logistics Management* (4th ed.). McGraw-Hill.

12. Крикавський, Є. В., Чернописька, Н. В., & Грушкіна, Н. В. (2022). *Логістика та управління ланцюгами постачання*. Видавництво Львівської політехніки.
13. Kain, R., & Verma, A. (2018). Logistics management in supply chain—an overview. *Materials today: proceedings*, 5(2), 3811-3816.
14. Михаліцька Н. Я., Верескля М. Р. Логістичний менеджмент: навчальний посібник. Л.: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2020. 440 с.
15. Сумець О. М. Логістика: теорії, ситуації, практичні завдання. Частина 1. Логістика як інструмент ринкової економіки: навчальний посібник. 2-е видання, доповнене. К.: «Хай-Тек Прес», 2010. — 344 с.
16. Куш, С. І., Скрипін, В. С. (2016). Про впливу параметрів транспортних технологій на постійну складову загальних витрат. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*, 1(14), 209-216.