

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 дипломної роботи
бакалавра

на тему **Проектування логістичної системи просування
матеріального потоку обсягом 10,7 тонни на добу**

Виконала: студентка 4 курсу,
групи ЛОГІС 2020-1
спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньої програми «Логістика»
Фролова А. С.
Керівник Пруненко Д. О.
Рецензент Левада В. П.

Харків - 2024 року

**Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова**

ННІ Енергетичної, інформаційної та транспортної інфраструктури
Кафедра Транспортних систем і логістики
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

доц. Куш Є. І.

“ _____ ” _____ 20 24 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Фроловій Анастасії Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 10,7 тонни на добу

керівник проекту (роботи) Пруненко Д. О., д. е. н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” квітня 2024 р.
№345-03

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 10 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри потреби в продукції пунктів завезення. Координати розташування пунктів завезення. Характеристики вантажних автомобілів.

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

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Антиплагіат</i>	<i>доц. Прасоленко О. В.</i>		

7. Дата видачі завдання 01.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Дослідження теоретичних положень	01.04-15.04	
2	Характеристика логістичної системи	16.04-25.04	
3	Проектування логістичної системи просування матеріального потоку	25.04-15.05	
4	Висновки	16.05-26.05	
5	Оформлення пояснювальної записки	27.05-29.05	
6	Підготовка презентації	30.05-31.05	

Студентка

(підпис)

Фролова А. С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Пруненко Д. О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 47 сторінок, 10 рисунків, 23 таблиці, 17 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система просування матеріального потоку обсягом 10,7 тонни на добу.

Мета роботи: проєктування логістичної системи.

Метод дослідження: аналітичний метод дослідження особливостей транспортної логістики та правил перевезень замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів, розрахункові методи визначення площі складу та витрат на зберігання продукції, сумарних транспортних витрат, методи статистичної оцінки закономірностей, методи імітаційного моделювання розвізних маршрутів в логістичній системі.

Отримані результати: проаналізовані особливості транспортної логістики з використанням іноземного досвіду; надано характеристику логістичної системи, представлено схему просування матеріального потоку, запропонована вантажність транспортних засобів; визначені параметри розвізних маршрутів для кожної з запропонованих вантажностей транспортних засобів. Визначені сумарні транспортні витрати при обслуговуванні розвізних маршрутів. Рациональним з точки зору мінімізації цього показника є використання автомобіля Renault Master вантажністю 2 тони. Визначені складські витрати на зберігання матеріального потоку на складах споживачів і розподільчого центру.

Рекомендації з впровадження: методики представлені в роботі можуть бути використані в логістичних системах просування матеріального потоку.

ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА, РОЗПОДІЛЬЧИЙ ЦЕНТР, ТРАНСПОРТНИЙ
ЗАСІБ, РОЗВІЗНИЙ МАРШРУТ, ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ	7
1.1 Аналіз особливостей транспортної логістики.....	7
1.2 Правила перевезень замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів.....	11
1.3 Висновки по розділу	12
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	13
2.1 Характеристика об'єкта дослідження.....	13
2.2 Формування вхідних даних.....	14
2.3 Моделювання маршрутів просування матеріального потоку	16
2.3 Висновки по розділу	17
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ.....	18
3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичній системі.....	18
3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі	33
3.3 Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку	37
3.4 Визначення загальних логістичних витрат	40
3.5 Висновки по розділу	42
ВИСНОВКИ.....	44
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	46

					<i>ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-1 ЛОГІС XXX...X ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Фролова А. С.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Пруненко Д. О.</i>				<i>д</i>	<i>р</i>	<i>у</i>
<i>Реценз.</i>						<i>4</i>	<i>4</i>	<i>47</i>
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бурко Д. Л.</i>				<i>ХНУМГ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Куш Є. І.</i>						

ВСТУП

Елементарна схема логістичного обслуговування така: один продуцент (виробник, спеціалізований посередник) – один клієнт. Однак ця схема має місце лише в окремих випадках. Постачальники мають складні схеми поставок готової продукції з кількома посередниками і споживачами. У такій ситуації структури, що здійснюють сервісне логістичне обслуговування, повинні вирішувати низку завдань: 1. Вибір структур і якість обслуговування конкретних споживачів, а також оперативне управління логістичною діяльністю і необхідними для цього інфраструктурними елементами. 2. Розподіл замовників по зонах їх агрегування, сегментах цільового ринку. 3. Розробка стандартів обслуговування. 4. Стратегічне планування та реалізація загальної політики діяльності на ринку логістичних послуг.

РОЗДІЛ 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ

1.1 Аналіз особливостей транспортної логістики

Транспортна логістика передбачає планування, виконання та управління переміщенням товарів і послуг з одного місця в інше. Ось основні особливості транспортної логістики [1-13]:

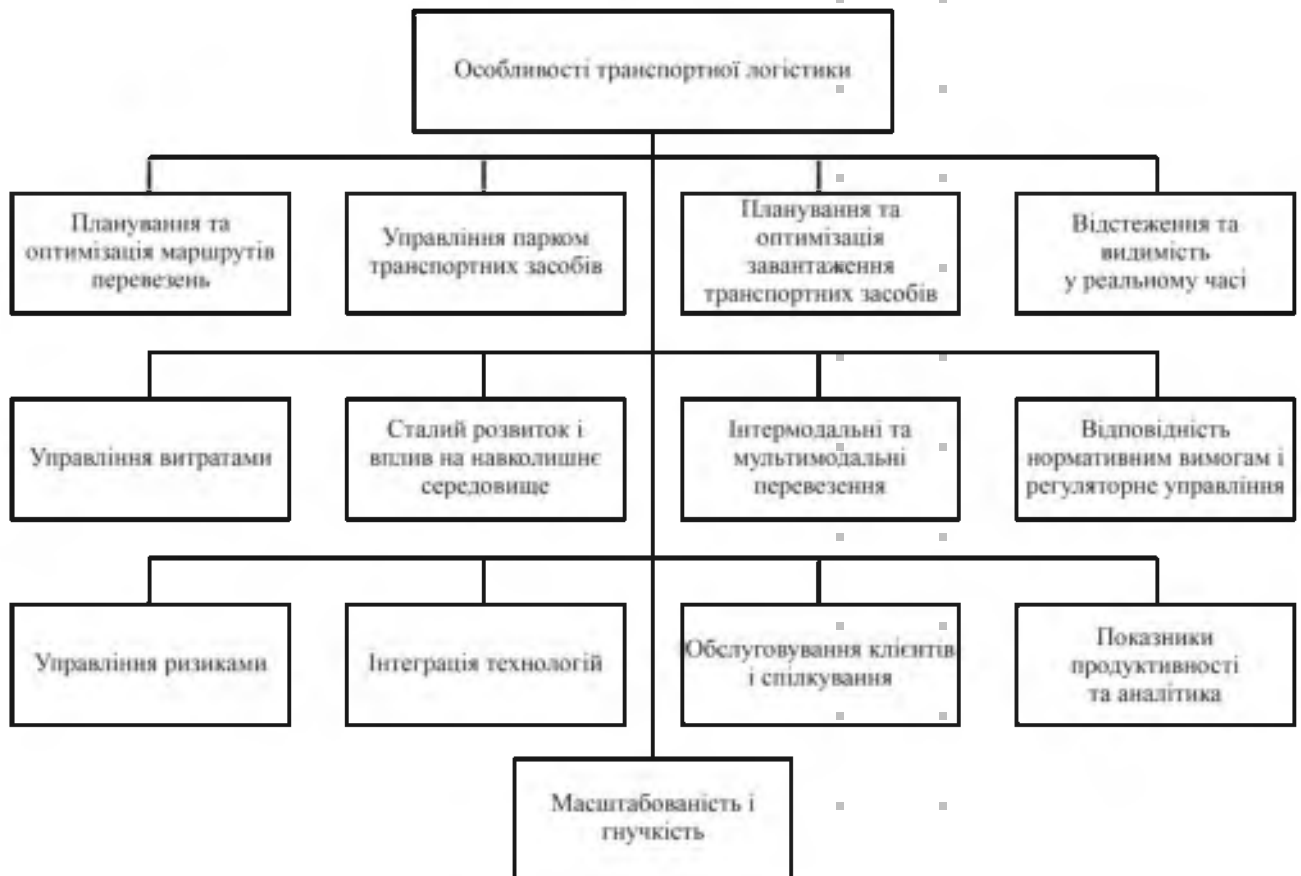


Рисунок 1.1 - Особливості транспортної логістики [1-13]

1. Планування та оптимізація маршрутів перевезень.

1.1 Планування маршруту: визначення найбільш ефективних маршрутів для транспортування вантажів.

1.2 Оптимізація маршруту: використання алгоритмів і програмного забезпечення для мінімізації часу подорожі, відстані та витрат з урахуванням таких факторів, як трафік, погода та дорожні умови [1].

2. Управління парком транспортних засобів.

2.1 Відстеження транспортних засобів: відстеження транспортних засобів у реальному часі за допомогою GPS і телематики.

2.2 Управління технічним обслуговуванням: планування та відстеження технічного обслуговування автомобіля для забезпечення надійності та безпеки.

2.3 Управління роботою водіїв: моніторинг продуктивності водія, забезпечення дотримання правил і навчання [2].

3. Планування та оптимізація завантаження транспортних засобів.

3.1 Планування завантаження: ефективне пакування та організація відправлень для максимального збільшення завантаженості автомобіля та мінімізації транспортних витрат.

3.2 Оптимізація завантаження: використання програмного забезпечення для визначення найкращого способу розташування товарів у транспортному засобі для оптимізації простору та розподілу ваги [3].

4. Відстеження та видимість у реальному часі:

4.1 Системи відстеження: забезпечення видимості в реальному часі щодо розташування та статусу відправлень за допомогою пристроїв GPS та інтернету речей (IoT).

4.2 Оновлення інформації для клієнтів: надання клієнтам оновлень у режимі реального часу та інформації про відстеження їхніх відправлень [4].

5. Управління витратами.

5.1 Аналіз витрат: моніторинг та аналіз транспортних витрат для визначення можливостей ефективного управління транспортною логістикою.

5.2 Бюджетування: планування та управління бюджетами транспортних операцій [5].

6. Сталій розвиток і вплив на навколишнє середовище.

6.1 Зелена логістика: впровадження методів зменшення викидів вуглекислого газу, таких як використання паливноефективних транспортних засобів та оптимізація маршрутів для зменшення викидів.

6.2 Стійкі практики: використання відновлюваних джерел енергії та екологічно чистих матеріалів у логістичних операціях [6].

7. Інтермодальні та мультимодальні перевезення.

7.1 Інтермодальні перевезення: використання кількох видів транспорту (наприклад, вантажівка, залізниця, корабель, повітряний транспорт) за одним контрактом для оптимізації ефективності та вартості.

7.2. Мультимодальне транспортування: координація різних видів транспорту для переміщення товарів від місця відправлення до пункту призначення [7].

8. Відповідність нормативним вимогам і регуляторне управління.

8.1 Відповідність нормативним вимогам: забезпечення дотримання місцевих, національних і міжнародних правил, таких як митний і прикордонний контроль, стандарти безпеки та екологічні закони.

8.2 Управління документацією: обробка необхідної документації для транспортування, включаючи коносаменти, транспортні маніфести та митні декларації [8].

9. Управління ризиками.

9.1 Оцінка ризику: визначення потенційних ризиків у процесі транспортування, таких як затримки, пошкодження, крадіжки та нормативні зміни.

9.2 Планування на випадок непередбачених ситуацій: розробка планів пом'якшення виявлених ризиків і забезпечення безперервності операцій [9].

10. Інтеграція технологій.

10.1 Системи управління транспортом: впровадження програмних рішень для управління транспортними операціями, включаючи планування, виконання та відстеження.

10.2 Інтернет речей і телематика: використання пристроїв Інтернету речей і телематики для збору й аналізу даних у реальному часі для підвищення ефективності прийняття рішень і операцій [10].

11. Обслуговування клієнтів і спілкування

11.1 Спілкування з клієнтами: забезпечення чіткого та своєчасного зв'язку з клієнтами щодо статусу відправлення та часу доставки.

11.2 Підтримка клієнтів: пропозиція надійного обслуговування клієнтів для вирішення запитів, розгляду скарг і вирішення проблем, пов'язаних із транспортуванням [11].

12. Показники продуктивності та аналітика

12.1 Ключові показники ефективності: відстеження та аналіз ключових показників ефективності, таких як швидкість доставки («точно-в-строк»), собівартість тонно-кілометру та економії палива, для вимірювання продуктивності та визначення можливостей раціоналізації транспортування.

12.2 Аналіз даних: використання аналітики даних для оптимізації транспортних операцій і прийняття обґрунтованих рішень [12].

13. Масштабованість і гнучкість

13.1 Масштабованість: гарантованість, що система транспортної логістики може масштабуватися відповідно до зростання бізнесу та коливання попиту [13].

13.2 Гнучкість: збереження здатності адаптуватися до мінливих ринкових умов, вимог клієнтів і операційних проблем.

Ці функції разом забезпечують ефективність, економічність і здатність транспортної логістики відповідати динамічним вимогам ринку [1-13].

1.2 Правила перевезень замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів

Розглянемо правила перевезень замороженої рибної продукції. Існує шість вимог, яких слід дотримуватися при перевезенні замороженої рибної продукції [14-16].



Рисунок 1.2 – Вимоги до перевезень замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів

1. Температурний режим: температура повинна підтримуватися на рівні не вище -18°C протягом всього перевезення, щоб забезпечити збереження якості продукції. Контроль температури здійснюється за допомогою термографів або інших засобів моніторингу.

2. Упаковка: заморожена риба повинна бути упакована в герметичну та непрозору упаковку, яка захищає продукцію від зовнішніх впливів. Упаковка повинна мати маркування з інформацією про продукт, включаючи дату заморожування, термін придатності, умови зберігання та транспортування.

3. Транспортні засоби: для перевезення використовуються спеціалізовані рефрижераторні транспортні засоби, які забезпечують підтримку необхідного температурного режиму. Транспортні засоби повинні бути чистими та дезінфікованими перед завантаженням продукції.

4. Завантаження та розвантаження: процеси завантаження і розвантаження повинні проводитися швидко, щоб мінімізувати час, протягом якого продукція перебуває при підвищеній температурі. Не допускається пошкодження упаковки під час маніпуляцій [14-16].

5. Супровідні документи: при перевезенні повинні бути наявні всі необхідні документи, включаючи ветеринарні сертифікати, накладні, сертифікати якості та відповідності.

6. Гігієна та безпека: всі особи, які мають контакт з продукцією під час перевезення, повинні дотримуватися гігієнічних норм. Не допускається перевезення замороженої риби разом з продукцією, яка може забруднити або погіршити її якість.

Дотримання цих правил допомагає забезпечити безпеку та якість замороженої рибної продукції під час транспортування, знижуючи ризики псування та забруднення [14-16].

1.3 Висновки по розділу

В першому розділі дипломної роботи були ретельно проаналізовані особливості транспортної логістики з використанням іноземного досвіду. Проаналізовані вимоги щодо перевезення замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Характеристика об'єкта дослідження

На першому етапі виконання даного підрозділу необхідно зазначити яким чином буде відбуватися просування матеріального потоку, а саме замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів в роздрібну мережу. Розподільчим центром в логістичній системі є оптова рибна база «Дешева рибка», що розташована за адресою пр. Г. Харкова, 197^б.

З цієї оптової бази просування матеріалу потоку здійснюється в роздрібну мережу, що сформована з певних груп споживачів: супермаркети; суши-бари; піцерії; кафе та ресторани (рис. 2.1).

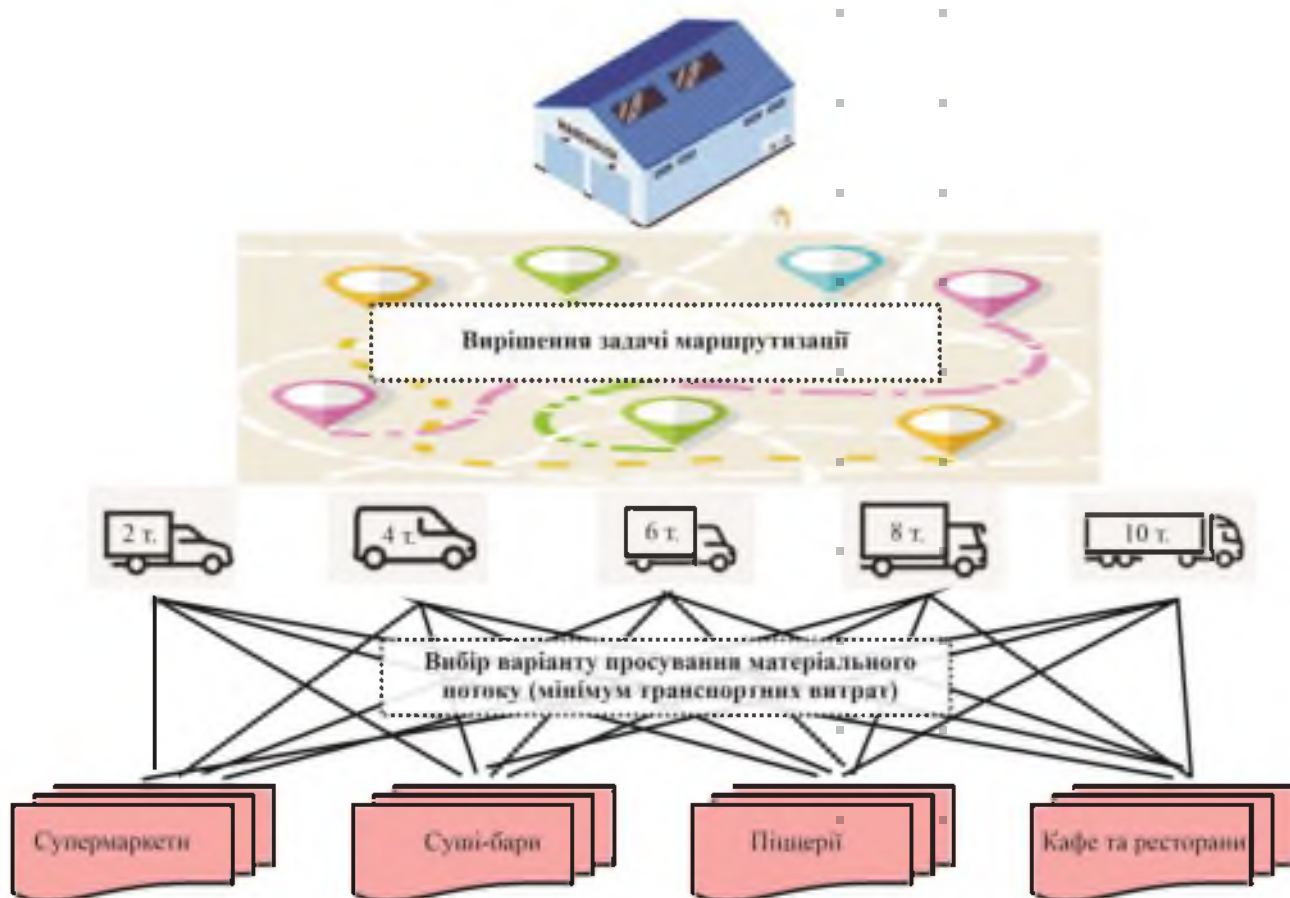


Рисунок 2.1 – Схема просування матеріального потоку

2.2 Формування вхідних даних

Формування вихідних даних здійснюється на основі топології транспортної мережі та особливостей розташування пунктів завезення матеріального потоку. Використовуючи додаток Google Maps визначаємо координати розташування відповідних об'єктів інфраструктури, зазначених на рис. 2.1. Отримані дані представляємо в табл. 2.1 де зазначаємо назву пункту завезення, його координати та потребу у вантажі.

Таблиця 2.1 – Координати розташування об'єктів роздрібною мережі та потреба у вантажі

Порядковий номер	Назва учасника логістичної системи	Обсяг завезення, кг.	Довгота	Широта
1	2	3	4	5
1	Розподільчий центр (Оптова база)		36,29544333	49,9764975
2	Суші "Сусіди"	265	36,33221115	49,95761473
3	АТБ Маркет 4	368	36,34368032	49,95624755
4	Сільпо	438	36,33511899	49,96247207
5	Ресторан "Монте Карло"	296	36,32762621	49,96041507
6	Чудо Маркет	447	36,3041758	49,97218102
7	"Trash"	436	36,31522643	49,94502079
8	Рост Малишевський	459	36,28326702	49,97613417
9	Pizzeria Senior	274	36,31958536	49,96518866
10	Посад 1	382	36,30568314	49,96116159
11	Рибне Ремесло	442	36,32174765	49,94510967

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5
12	Піца "Апетіто"	262	36,33282193	49,95876213
13	Ресторан Калина	469	36,30000191	49,97220033
14	АТБ-Маркет №784	332	36,3145399	49,95351831
15	Good Time	284	36,3167255	49,95590722
16	Посад 2	318	36,30873426	49,94917723
17	Продуктовий магазин "Червона Калина"	255	36,33988126	49,95694439
18	АТБ Маркет 1	400	36,31610659	49,95735889
19	Піццерія "Містерія"	242	36,31424723	49,9503223
20	АТБ-Маркет №1025	246	36,3093846	49,94251391
21	Клас 1	436	36,32772094	49,96552529
22	Паб "The Counselor"	242	36,32164556	49,96148436
23	Клас 2	354	36,30184953	49,94314016
24	Суші Wok	256	36,32737217	49,95924942
25	Рост Палац Спорту	444	36,3198567	49,96739551
26	Roll Club	324	36,31669163	49,96033391
27	Parma	259	36,32473766	49,9597157
28	АТБ Маркет 5	266	36,32038398	49,94522004
29	АТБ Маркет 2	450	36,32923431	49,95404282
30	Посад 3	255	36,30308163	49,95141966
31	АТБ Маркет 3	438	36,31952594	49,96443769
32	Готель "Турист"	361	36,31964402	49,96571327

Зазначаємо технологічні параметри роботи транспортних засобів для формування розвізних маршрутів. Результати представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Вихідні параметри технологічного процесу перевезення вантажів

Параметр	Значення
Масштаб карти	100
Кількість пунктів заїзду	31
Швидкість автомобіля, км/ч	37
Час навантаження, хв./кг(л)	0,015
Час розвантаження, хв./кг(л)	0,015
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	10
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	8
Максимальна кількість пунктів завезення, од.	100
Максимальний час оборту, хв.	480

2.3 Моделювання маршрутів просування матеріального потоку

Використовуючи розроблене на кафедрі «Транспортних систем і логістики» ХНУМГ ім. О. М. Бекетова програмне забезпечення розрахуємо показники роботи на розвізних маршрутах транспортних засобів наступної вантажності – табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Пропонована вантажність транспортних засобів та лінійна витрати палива

№ з/п	Марка ТЗ	Вантажність, т.	Лінійна витрата палива, л/100 км.
1	2	3	4
1	Renault Master	2	11,0
2	Volkswagen Crafter 2.0 TDI-136CV	4	11,5

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4
3	Renault Midlum	6	12,5
4	Mercedes-Benz Actros	8	17,0
5	MAN TGM 18.250	10	19,0

З урахуванням зазначеної вантажності транспортних засобів варіюємо її по черзі, зазначаючи параметри останньої в програмі.

Отримуємо візуалізацію розвізних маршрутів і параметри їхньої роботи.

2.3 Висновки по розділу

При виконанні другого розділу дипломної роботи надано характеристику логістичної системи, представлено схему просування матеріального потоку, запропонована вантажність транспортних засобів. З урахуванням зазначеного, існує можливість проектування логістичної системи просування матеріального потоку.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ

3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичній системі

Моделювання транспортного процесу здійснюється, як було описано вище в програмному забезпеченні, що дозволяє формувати розвізні маршрути. Основні вихідні дані до моделювання зазначені в табл. 2.2.

Проводимо розрахунки для різних варіантів вантажності транспортних засобів (табл. 2.3.). Результати представлені на рис. 3.1 – 3.5.

Параметри функціонування розвізних маршрутів для Renault Master вантажністю 2 тони наведені в табл. 3.1 – 3.7.

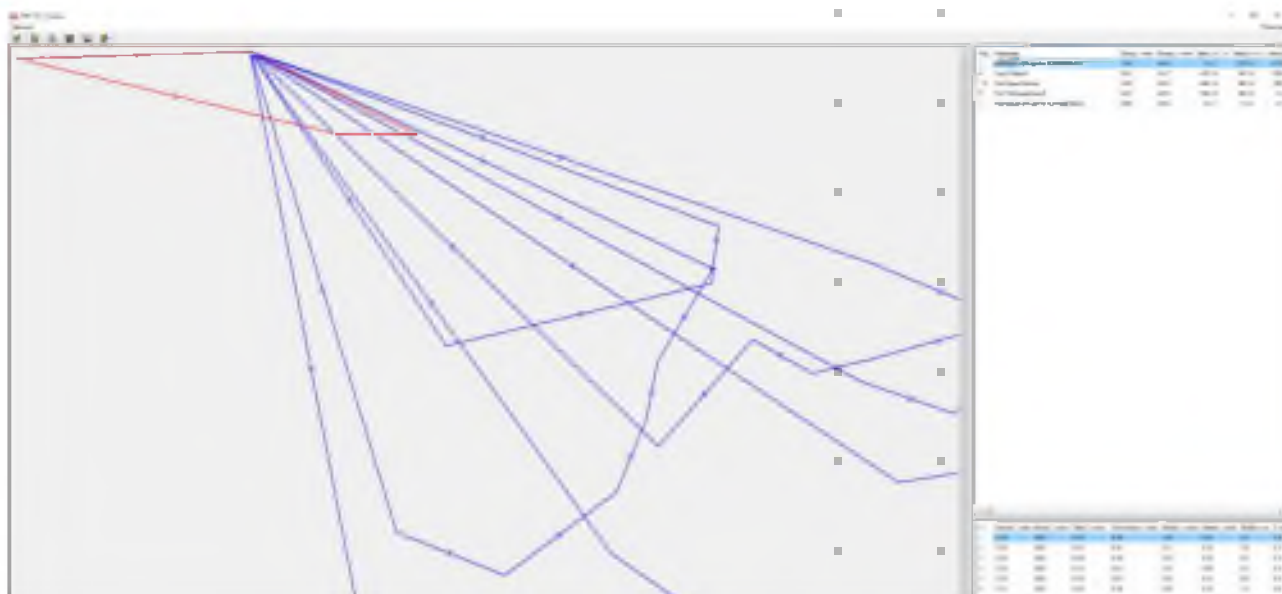


Рисунок 3.1 – Розвізні маршрути для Renault Master вантажністю 2 тони

Таблиця 3.1 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:39	8:00	0	1375	0
1	5	Чудо Маркет	8:01	8:17	447	0	0,788
2	12	Ресторан Калина	8:18	8:35	469	0	1,087
3	7	Рост Малишевський	8:37	8:54	459	0	2,362
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	8:55	8:55	0	0	3,234

Таблиця 3.2 – Параметри функціонування другого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:30	8:00	0	1955	0
1	20	Клас 1	8:04	8:20	436	0	2,612
2	3	Сільпо	8:21	8:38	438	0	3,241
3	4	Ресторан "Монте Карло"	8:39	8:53	296	0	3,824
4	26	Parma	8:54	9:07	259	0	4,045
5	21	Паб "The Counselor"	9:08	9:22	242	0	4,341
6	14	Good Time	9:23	9:37	284	0	5,054
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	9:41	9:41	0	0	7,804

Таблиця 3.3 – Параметри функціонування третього розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:30	8:00	0	1986	0
1	18	Піщерія "Містерія"	8:05	8:18	242	0	3,207
2	10	Рибне Ремесло	8:20	8:36	442	0	3,997
3	27	АТБ Маркет 5	8:36	8:50	266	0	4,095
4	6	"Trash"	8:51	9:08	436	0	4,465
5	19	АТБ-Маркет №1025	9:08	9:22	246	0	4,968
6	22	Клас 2	9:23	9:38	354	0	5,512
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	9:44	9:44	0	0	9,25

Таблиця 3.4 – Параметри функціонування четвертого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:35	8:00	0	1625	0
1	9	Посад 1	8:03	8:18	382	0	1,856
2	30	АТБ Маркет 3	8:20	8:37	438	0	2,911
3	31	Готель "Турист"	8:37	8:52	361	0	3,053
4	24	Рост Палац Спорту	8:52	9:09	444	0	3,241
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	9:12	9:12	0	0	5,26

Таблиця 3.5 – Параметри функціонування п'ятого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:32	8:00	0	1856	0
1	23	Суші Wok	8:04	8:18	256	0	2,983
2	1	Суші "Сусіди"	8:19	8:33	265	0	3,374
3	11	Піца "Апетіто"	8:33	8:47	262	0	3,509
4	16	Продуктовий магазин "Червона Калина"	8:48	9:02	255	0	4,053
5	2	АТБ Маркет 4	9:02	9:18	368	0	4,336
6	28	АТБ Маркет 2	9:19	9:36	450	0	5,398
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	9:42	9:42	0	0	8,874

Таблиця 3.6 – Параметри функціонування шостого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:31	8:00	0	1903	0
1	8	Pizzeria Senior	8:03	8:17	274	0	2,137
2	25	Roll Club	8:18	8:33	324	0	2,715
3	17	АТБ Маркет 1	8:33	8:49	400	0	3,049
4	13	АТБ-Маркет №784	8:50	9:05	332	0	3,491

Продовження табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8
5	15	Посад 2	9:06	9:21	318	0	4,128
6	29	Посад 3	9:22	9:36	255	0	4,603
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	9:40	9:40	0	0	7,445

Результати сформованих маршрутів для автомобіля Volkswagen Crafter 2.0 TDI-136CV вантажністю 4,0 тони представлено в табл. 3.7 – 3.9.

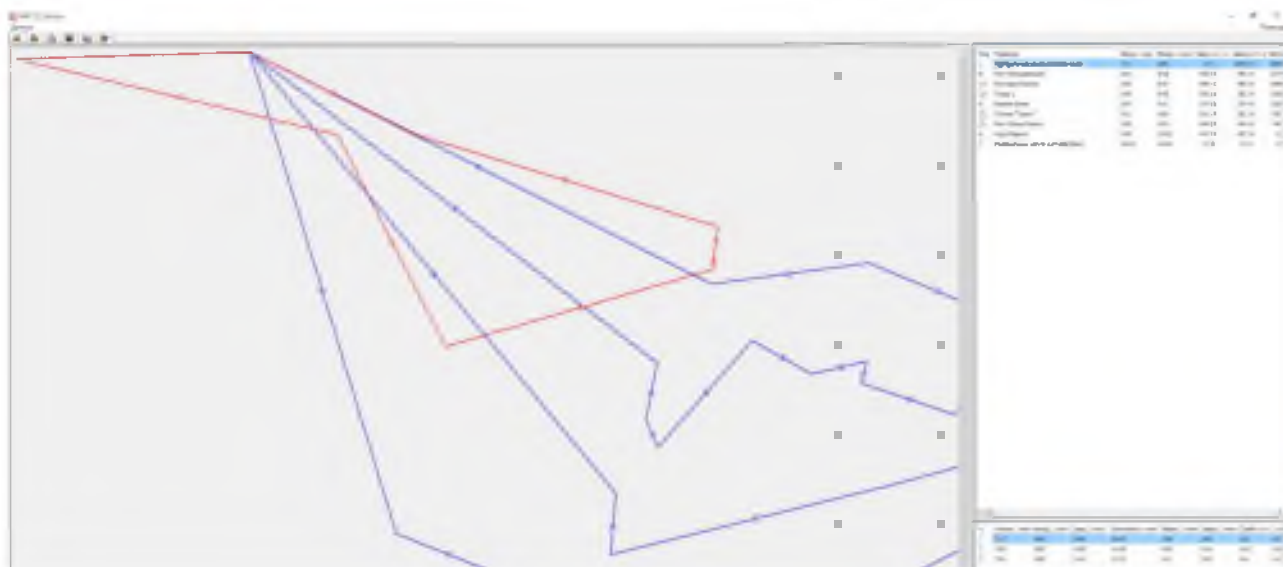


Рисунок 3.2 – Розвізні маршрути для Volkswagen Crafter 2.0 TDI-136CV вантажністю 4,0 тони

Таблиця 3.7 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Візд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:17	8:00	0	2836	0

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8
1	7	Рост Малишевський	8:01	8:18	459	0	0,872
2	12	Ресторан Калина	8:20	8:37	469	0	2,147
3	9	Посад 1	8:39	8:55	382	0	3,44
4	8	Pizzeria Senior	8:57	9:11	274	0	4,531
5	31	Готель "Турист"	9:11	9:26	361	0	4,59
6	24	Рост Палац Спорту	9:26	9:43	444	0	4,778
7	5	Чудо Маркет	9:45	10:02	447	0	6,02
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	10:03	10:03	0	0	6,808

Таблиця 3.8 – Параметри функціонування другого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:00	8:00	0	3964	0
1	13	АТБ-Маркет №784	8:04	8:19	332	0	2,898
2	18	Піццерія "Містерія"	8:20	8:33	242	0	3,254
3	28	АТБ Маркет 2	8:35	8:52	450	0	4,404
4	16	Продуктовий магазин "Червона Калина"	8:53	9:07	255	0	5,231
5	2	АТБ Маркет 4	9:08	9:23	368	0	5,514
6	10	Рибне Ремесло	9:26	9:43	442	0	7,514
7	27	АТБ Маркет 5	9:43	9:57	266	0	7,612

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8
8	6	"Trash"	9:58	10:14	436	0	7,982
9	19	АТБ-Маркет №1025	10:15	10:29	246	0	8,485
10	22	Клас 2	10:30	10:45	354	0	9,029
11	15	Посад 2	10:46	11:01	318	0	9,862
12	29	Посад 3	11:02	11:16	255	0	10,337
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	11:20	11:20	0	0	13,179

Таблиця 3.9 – Параметри функціонування третього розвізного

№ заїзду	Код пункту	Адреса	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 (Оптова база)	7:01	8:00	0	3900	0
1	25	Roll Club	8:03	8:18	324	0	2,354
2	17	АТБ Маркет 1	8:19	8:35	400	0	2,688
3	14	Good Time	8:35	8:49	284	0	2,855
4	21	Паб "The Counselor"	8:50	9:04	242	0	3,568
5	26	Parma	9:05	9:18	259	0	3,864
6	4	Ресторан "Монте Карло"	9:19	9:33	296	0	4,085
7	23	Суші Wok	9:33	9:47	256	0	4,216
8	1	Суші "Сусіди"	9:48	10:02	265	0	4,607
9	11	Піца "Апетіто"	10:02	10:16	262	0	4,742

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8
10	3	Сільпо	10:17	10:33	438	0	5,186
11	20	Клас 1	10:34	10:51	436	0	5,815
12	30	АТБ Маркет 3	10:52	11:08	438	0	6,414
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	11:12	11:12	0	0	8,597

Результати сформованих маршрутів для автомобіля Renault Midlum вантажністю 6,0 тон представлено в табл. 3.10 – 3.11.



Рисунок 3.3 – Розвізні маршрути для Renault Midlum вантажністю 6,0 тон

Таблиця 3.10 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	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 (Оптова база)	6:49	8:00	0	4718	0

Продовження табл. 3.10

1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	Чудо Маркет	8:01	8:17	447	0	0,788
2	24	Рост Палац Спорту	8:20	8:36	444	0	2,03
3	31	Готель "Турист"	8:36	8:52	361	0	2,218
4	8	Pizzeria Senior	8:52	9:06	274	0	2,277
5	30	АТБ Маркет 3	9:06	9:23	438	0	2,361
6	20	Клас 1	9:24	9:40	436	0	2,96
7	25	Roll Club	9:42	9:57	324	0	3,938
8	17	АТБ Маркет 1	9:57	10:13	400	0	4,272
9	14	Good Time	10:14	10:28	284	0	4,439
10	9	Посад 1	10:29	10:45	382	0	5,422
11	12	Ресторан Калина	10:47	11:04	469	0	6,715
12	7	Рост Малишевський	11:06	11:23	459	0	7,99
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	11:25	11:25	0	0	8,862

Таблиця 3.11 – Параметри функціонування другого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	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 (Оптова база)	6:30	8:00	0	5982	0
1	13	АТБ-Маркет №784	8:04	8:19	332	0	2,898
2	18	Піццерія "Містерія"	8:20	8:33	242	0	3,254
3	15	Посад 2	8:34	8:49	318	0	3,669

Продовження табл. 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8
4	29	Посад 3	8:50	9:03	255	0	4,144
5	22	Клас 2	9:05	9:20	354	0	5,069
6	19	АТБ-Маркет №1025	9:21	9:35	246	0	5,613
7	6	"Trash"	9:36	9:52	436	0	6,116
8	27	АТБ Маркет 5	9:53	10:07	266	0	6,486
9	10	Рибне Ремесло	10:07	10:24	442	0	6,584
10	28	АТБ Маркет 2	10:25	10:42	450	0	7,713
11	2	АТБ Маркет 4	10:44	10:59	368	0	8,775
12	16	Продуктовий магазин "Червона Калина"	11:00	11:14	255	0	9,058
13	1	Суші "Сусіди"	11:15	11:29	265	0	9,612
14	11	Піца "Апетіто"	11:29	11:43	262	0	9,747
15	3	Сільпо	11:43	12:00	438	0	10,191
16	4	Ресторан "Монте Карло"	12:01	12:15	296	0	10,774
17	23	Суші Wok	12:16	12:29	256	0	10,905
18	26	Parma	12:30	12:44	259	0	11,101
19	21	Паб "The Counselor"	12:44	12:58	242	0	11,397

Результати сформованих маршрутів для автомобіля Mercedes-Benz Actros вантажністю 8,0 тон представлено в табл. 3.12 – 3.13.

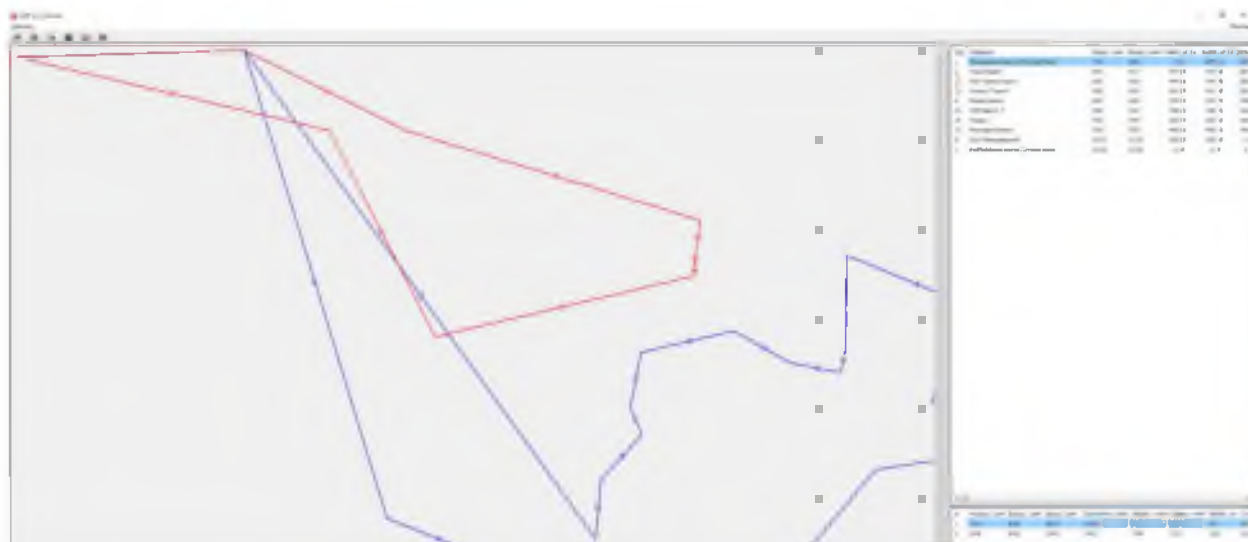


Рисунок 3.4 – Розвізні маршрути для автомобіля Mercedes-Benz Actros
вантажністю 8,0 тон

Таблиця 3.12 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:10	8:00	0	3274	0
1	5	Чудо Маркет	8:01	8:17	447	0	0,788
2	24	Рост Палац Спорту	8:20	8:36	444	0	2,03
3	31	Готель "Турист"	8:36	8:52	361	0	2,218
4	8	Pizzeria Senior	8:52	9:06	274	0	2,277
5	30	АТБ Маркет 3	9:06	9:23	438	0	2,361
6	9	Посад 1	9:25	9:40	382	0	3,416
7	12	Ресторан Калина	9:42	9:59	469	0	4,709
8	7	Рост Малишевський	10:01	10:18	459	0	5,984
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	10:20	10:20	0	0	6,856

Таблиця 3.13 – Параметри функціонування другого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	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 (Оптова база)	6:08	8:00	0	7426	0
1	18	Піццерія "Містерія"	8:05	8:18	242	0	3,207
2	13	АТБ-Маркет №784	8:19	8:34	332	0	3,563
3	14	Good Time	8:34	8:49	284	0	3,871
4	17	АТБ Маркет 1	8:49	9:05	400		4,038
5	25	Roll Club	9:05	9:20	324	0	4,372
6	21	Паб "The Counselor"	9:21	9:35	242	0	4,749
7	26	Parma	9:35	9:49	259	0	5,045
8	23	Суші Wok	9:49	10:03	256	0	5,241
9	4	Ресторан "Монте Карло"	10:03	10:18	296	0	5,372
10	20	Клас 1	10:19	10:35	436	0	5,94
11	3	Сільпо	10:36	10:53	438		6,569
12	11	Піца "Апетіто"	10:54	11:07	262	0	7,013
13	1	Суші "Сусіди"	11:08	11:22	265	0	7,148
14	16	Продуктовий магазин "Червона Калина"	11:23	11:36	255	0	7,702
15	2	АТБ Маркет 4	11:37	11:52	368	0	7,985
16	28	АТБ Маркет 2	11:54	12:11	450		9,047
17	10	Рибне Ремесло	12:13	12:29	442	0	10,176
18	27	АТБ Маркет 5	12:29	12:43	266	0	10,274

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8
19	6	"Trash"	12:44	13:01	436	0	10,644
20	19	АТБ-Маркет №1025	13:01	13:15	246	0	11,147
21	22	Клас 2	13:16	13:31	354		11,691
22	15	Посад 2	13:33	13:47	318	0	12,524
23	29	Посад 3	13:48	14:02	255	0	12,999
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	14:07	14:07	0	0	15,841

Результати сформованих маршрутів для автомобіля MAN TGM 18.250 вантажністю 10 тон представлено в табл. 3.14 – 3.15.

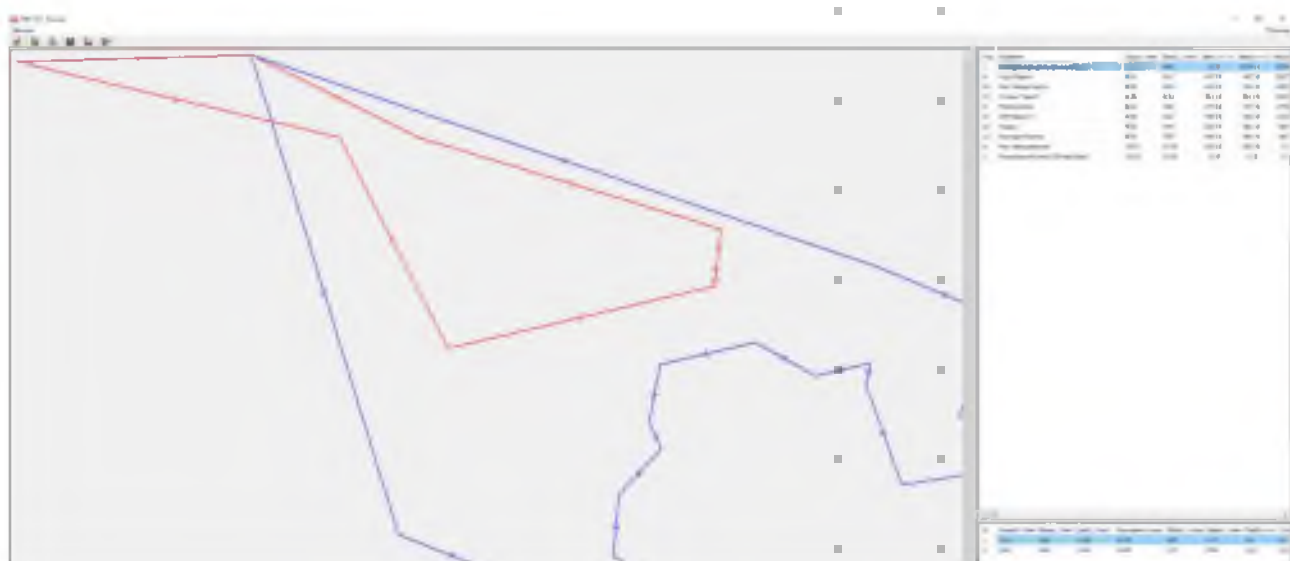


Рисунок 3.5 – Розвізні маршрути для автомобіля MAN TGM 18.250 вантажністю 10 тон

Таблиця 3.14 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	7:10	8:00	0	3274	0
1	5	Чудо Маркет	8:01	8:17	447	0	0,788
2	24	Рост Палац Спорту	8:20	8:36	444	0	2,030
3	31	Готель "Турист"	8:36	8:52	361	0	2,218
4	8	Pizzeria Senior	8:52	9:06	274	0	2,277
5	30	АТБ Маркет 3	9:06	9:23	438	0	2,361
6	9	Посад 1	9:25	9:40	382	0	3,416
7	12	Ресторан Калина	9:42	9:59	469	0	4,709
8	7	Рост Малишевський	10:01	10:18	459	0	5,984
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	10:20	10:20	0	0	6,856

Таблиця 3.15 – Параметри функціонування другого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	6:08	8:00	0	7426	0
1	20	Клас 1	8:04	8:20	436	0	2,612
2	3	Сільпо	8:21	8:38	438	0	3,241
3	11	Піца "Апетіто"	8:39	8:53	262	0	3,685

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8
4	1	Суші "Сусіди"	8:53	9:07	265		3,82
5	16	Продуктовий магазин "Червона Калина"	9:08	9:21	255	0	4,374
6	2	АТБ Маркет 4	9:22	9:37	368	6650	4,657
7	28	АТБ Маркет 2	9:39	9:56	450	0	5,719
8	23	Суші Wok	9:57	10:11	256	0	6,313
9	4	Ресторан "Монте Карло"	10:11	10:25	296	0	6,444
10	26	Parma	10:26	10:40	259		6,665
11	21	Паб "The Counselor"	10:40	10:54	242	0	6,961
12	25	Roll Club	10:54	11:09	324	6650	7,338
13	17	АТБ Маркет 1	11:10	11:26	400	0	7,672
14	14	Good Time	11:26	11:40	284	0	7,839
15	13	АТБ-Маркет №784	11:41	11:56	332	0	8,147
16	18	Піцерія "Містерія"	11:56	12:10	242		8,503
17	10	Рибне Ремесло	12:11	12:28	442	0	9,293
18	27	АТБ Маркет 5	12:28	12:42	266	6650	9,391
19	6	"Trash"	12:43	12:59	436	0	9,761
20	19	АТБ-Маркет №1025	13:00	13:14	246	0	10,264
21	22	Клас 2	13:15	13:30	354	0	10,808
22	15	Посад 2	13:31	13:46	318		11,641
23	29	Посад 3	13:47	14:01	255	0	12,116
0	0	Розподільчий центр (Оптова база)	14:05	14:05	0	6650	14,958

3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі

Загальні транспортні витрати розраховуємо виходячи зі змінних і постійних витрат [17]:

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

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

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

L – пробіг транспортного засобу, км;

T – час роботи на маршруті, год.

Змінні витрати транспортного процесу [17]:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot q_n^{0.339} + 0,067 \cdot R_n^{-0.092}, \quad (3.2)$$

де R_n – питома витрата палива транспортного засобу, (л/100 км)/т.

Постійні витрати процесу транспортування [17]:

$$B_n = 0,0234q_n^{0.92} + 0,6078A^{-0.095}, \quad (3.3)$$

де A – кількість вантажних автомобілів, од.

З використанням формули (3.2) розраховуємо змінні витрати на транспортування автомобілем Renault Master вантажністю 2 тони:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot 2,0^{0.339} + 0,067 \cdot 5,5^{-0.092}) \cdot 42 = 8,41 \text{ грн./км.}$$

На підставі формули (3.3) розраховуємо постійні витрати на транспортування автомобілем Renault Master вантажністю 2 тони:

$$B_n = (0,234 \cdot 2,0^{0,92} + 0,6078 \cdot 1^{-0,095}) \cdot 42 = 44,16 \text{ грн./год.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки змінних і постійних витрат перевізного процесу для решти вантажних автомобілів (табл. 3.16).

Таблиця 3.16 – Змінні і постійні витрати процесу транспортування матеріального потоку

Модель транспортного засобу	Вантажо-підйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
Renault Master	2,0	8,41	44,16
Volkswagen Crafter 2.0 TDI-136CV	4,0	10,15	60,75
Renault Midlum	6,0	11,34	76,66
Mercedes-Benz Actros	8,0	12,23	92,14
MAN TGM 18.250	10,0	13,01	107,31

Далі проводимо розрахунок загальних транспортних витрат. Вони будуть змінюватися залежно від параметрів транспортного процесу.

Для вантажного автомобіля Renault Master вантажністю 2 тони за умови його використання на третьому маршруті загальні транспортні витрати будуть дорівнювати за загального пробігу 9,25 км. та часу оберту 2,245 год.:

$$B_{np}^3 = 8,41 \cdot 9,25 + 44,16 \cdot 2,245 = 176,93 \text{ грн.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки загальних транспортних витрат на просування матеріального потоку (замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів) в логістичній системі для різних маршрутів розвезення залежно від вантажопідйомності автомобіля і параметрів транспортного процесу. Результати наведені в табл. 3.17.

Таблиця 3.17 – Загальні транспортні витрати залежно від параметрів транспортного процесу для транспортних засобів різної вантажопідйомності

Вантажопідйомність 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.
2,0	1	1,277	3,234	1375	27,19	56,39	83,58
	2	2,191	7,804	1955	65,62	96,74	162,36
	3	2,245	9,250	1986	77,78	99,15	176,93
	4	1,624	5,260	1625	44,23	71,71	115,94
	5	2,169	8,874	1856	74,62	95,79	170,41
	6	2,155	7,445	1903	62,60	95,17	157,77
4,0	1	2,771	6,808	2836	69,08	168,36	237,44
	2	4,340	13,179	3964	133,72	263,66	397,38
	3	4,184	8,597	3900	87,23	254,16	341,39
6,0	1	4,601	8,862	4718	100,52	352,72	453,23
	2	6,534	13,907	5982	157,74	500,92	658,66
8,0	1	3,158	6,856	3274	83,85	291,01	374,86
	2	7,976	15,841	7426	193,74	734,87	928,60
10,0	1	3,158	6,856	3274	89,21	338,92	428,13
	2	7,952	14,958	7426	194,63	853,33	1047,96

Отже, можна розрахувати загальні транспортні витрати для кожної схеми розвезення матеріального потоку шляхом підсумування витрат за кожним маршрутом (табл. 3.18).

Таблиця 3.18 – Загальні транспортні витрати в схемах розвезення залежно від вантажопідйомності транспортного засобу

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн
Renault Master	2,0	867,00
Volkswagen Crafter 2.0 TDI-136CV	4,0	976,21
Renault Midlum	6,0	1111,89
Mercedes-Benz Actros	8,0	1303,46
MAN TGM 18.250	10,0	1476,10

Закономірність зміни сумарних транспорт витрат на транспортування продукції в логістичній системі представлена на рис. 3.6. Аналіз закономірності вказує на експоненційну залежність зміни показника транспортних витрат залежно від вантажності автомобіля. Рациональним з точки зору мінімізації цього показника є використання автомобіля Renault Master вантажінстю 2 тони, загальні транспортні витрати для кого складають 867,00 грн при обслуговуванні шести розвізних маршрутів. Така закономірність зміни сумарних транспортних витрат пояснюється тим, що не зважаючи на найбільший сумарний пробіг з усіх марок транспортних засобів по маршрутам, – для цього транспортного засобу вартість кілометру пробігу є найнижчою. Тобто для заданого ряду вантажності суттєвість впливу на сумарні транспортні витрати обумовлена значенням змінних витрат, тобто показником – $B_{зм}$.

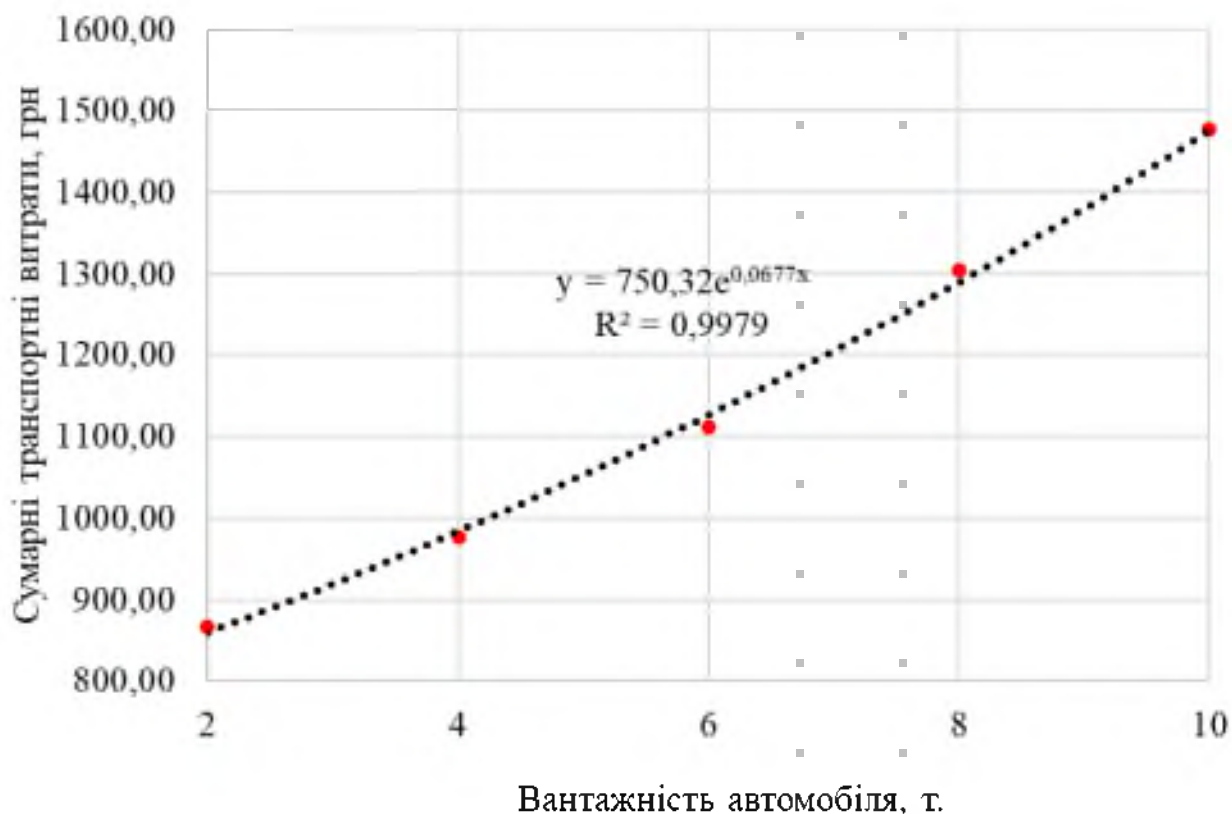


Рисунок 3.6 - Закономірність зміни сумарних транспортних витрат

3.3 Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку

Складські витрати на зберігання матеріального потоку визначимо користуючись залежністю [17]:

$$B_{\text{скл}} = \sum_{j=1}^n Q_j \cdot (13,165 - 2,131 \ln Q_j) + \sum_{j=1}^n S_j \cdot (1,85 + 93,35 S_j^{-0,839}). \quad (3.5)$$

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

де S_j – площа j -го складу учасника ланцюга постачань, м².

Площа складу [17]:

$$S_j = \frac{Q_{mj}}{\delta_{cpj} h_j a_j}, \quad (3.6)$$

де Q_{mj} – максимально можливий обсяг зберігання на j -му складі, т;

δ_{cpj} – середнє навантаження на 1 м² площі j -го складу, т/м², приймаємо т/м²; $\delta_{cpj} = 0,4$ т/м²

h_j – висота укладки запасу j -му складі, м, приймаємо $h_j = 1,2$ м;

a_j – коефіцієнт використання площі j -го складу, приймаємо $a = 0,25$.

Визначимо площу зберігання товару першого пункту заводу – суші-бару «Сусіди»:

$$S_1 = \frac{0,265}{0,4 \cdot 1,2 \cdot 0,25} = 2,21 \text{ м}^2$$

Враховуючи отримане значення площі зберігання складські витрати становлять:

$$B_{скл1} = 0,265 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 0,265) + 2,21 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 2,21^{-0,839}) = 124,05 \text{ грн.}$$

Аналогічно складські витрати розраховуються для інших пунктів заводу, учасників роздрібної мережі (табл. 3.19).

Таблиця 3.19 – Витрати на зберігання в рамках логістичної системи просування матеріального потоку

Споживач	Обсяг заведення, кг	Потрібна площа для зберігання, м ²	Змінні витрати, грн./т	Постійні витрати, грн./м ²	Витрати на зберігання вантажу, грн
1	2	3	4	5	6
1	265	2,21	13,91	110,13	124,05

Продовження табл. 3.19

1	2	3	4	5	6
2	368	3,07	13,95	117,48	131,43
3	438	3,65	13,94	121,74	135,67
4	296	2,47	13,93	112,52	126,45
5	447	3,73	13,93	122,25	136,19
6	436	3,63	13,94	121,62	135,56
7	459	3,83	13,93	122,93	136,86
8	274	2,28	13,92	110,85	124,77
9	382	3,18	13,95	118,37	132,32
10	442	3,68	13,93	121,97	135,90
11	262	2,18	13,91	109,89	123,81
12	469	3,91	13,92	123,49	137,41
13	332	2,77	13,95	115,09	129,03
14	284	2,37	13,93	111,62	125,54
15	318	2,65	13,94	114,11	128,05
16	255	2,13	13,91	109,33	123,23
17	400	3,33	13,95	119,48	133,43
18	242	2,02	13,90	108,24	122,14
19	246	2,05	13,90	108,58	122,48
20	436	3,63	13,94	121,62	135,56
21	242	2,02	13,90	108,24	122,14
22	354	2,95	13,95	116,57	130,52
23	256	2,13	13,91	109,41	123,32
24	444	3,70	13,93	122,08	136,02
25	324	2,70	13,94	114,53	128,48
26	259	2,16	13,91	109,65	123,56
27	266	2,22	13,92	110,21	124,13

Продовження табл. 3.19

1	2	3	4	5	6
28	450	3,75	13,93	122,42	136,36
29	255	2,13	13,91	109,33	123,23
30	438	3,65	13,94	121,74	135,67
31	361	3,01	13,95	117,03	130,98

Окремо розрахуємо витрати на утримання складу для розподільчого центру (оптової бази) з обсягом зберігання вантажів в 10,7 т. Тоді площа складу розподільчого центру визначиться як:

$$S_1 = \frac{10,7}{0,4 \cdot 1,2 \cdot 0,25} = 89,17 \text{ м}^2$$

Тоді загальні складські витрати на зберігання запасів продукції для розподільчого центру (оптової бази) складуть:

$$B_{скл.рц} = 10,7 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 10,7) + 89,17 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 89,17^{-0,839}) = 444,13 \text{ грн.}$$

3.4 Визначення загальних логістичних витрат

Моделювання оптимальної схеми просування матеріального потоку в логістичному ланцюзі доцільно проводити за рахунок мінімізації витрат на процеси, що в ньому відбуваються. В межах логістичного ланцюга, що розглядається, це процеси зберігання і транспортування. Отже, загальні логістичні витрати можна визначити розраховуємо за такою формулою:

$$B_{лс} = B_T + B_{скл} + B_{скл.рц} \quad (3.7)$$

Підставивши у формулу (3.7) значення транспортних і складських витрат учасників логістичного ланцюга, отримуємо загальні логістичні витрати. Ці витрати залежать від вантажопідйомності автомобілів, що використовуються в схемах розвезення вантажів в логістичному ланцюзі, що розглядається (табл. 3.20).

Таблиця 3.20 – Загальні логістичні витрати логістичної системи залежно від вантажопідйомності автомобіля

Вантажність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на зберігання на складах споживачів, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складі, грн.	Загальні логістичні витрати, грн.
2	867,00	4014,28	444,13	5325,41
4	976,21	4014,28	444,13	5434,62
6	1111,89	4014,28	444,13	5570,30
8	1303,46	4014,28	444,13	5761,87
10	1476,10	4014,28	444,13	5934,51

Представляємо закономірність загальних витрат логістичної системи з урахуванням витрат на зберігання продукції у «дрібних» споживачів та в розподільчому центрі (рис. 3.7).

Закономірність зміни сумарних витрат в системі, здебільшого визначається характером зміни транспортних витрат (рис. 3.6) Додатковий вплив на сумарні витрати системи чинять константи витрат на зберігання на складах споживачів та витрати на зберігання матеріального потоку в розподільчому центрі. Закономірність зміни сумарних витрат в логістичній системі описується експоненційною залежністю з коефіцієнтом детермінації

0,9916. Тобто частка не поясненої дисперсії для даної закономірності, що викликана впливом інших несуттєвих чинників, складає 0,0084.

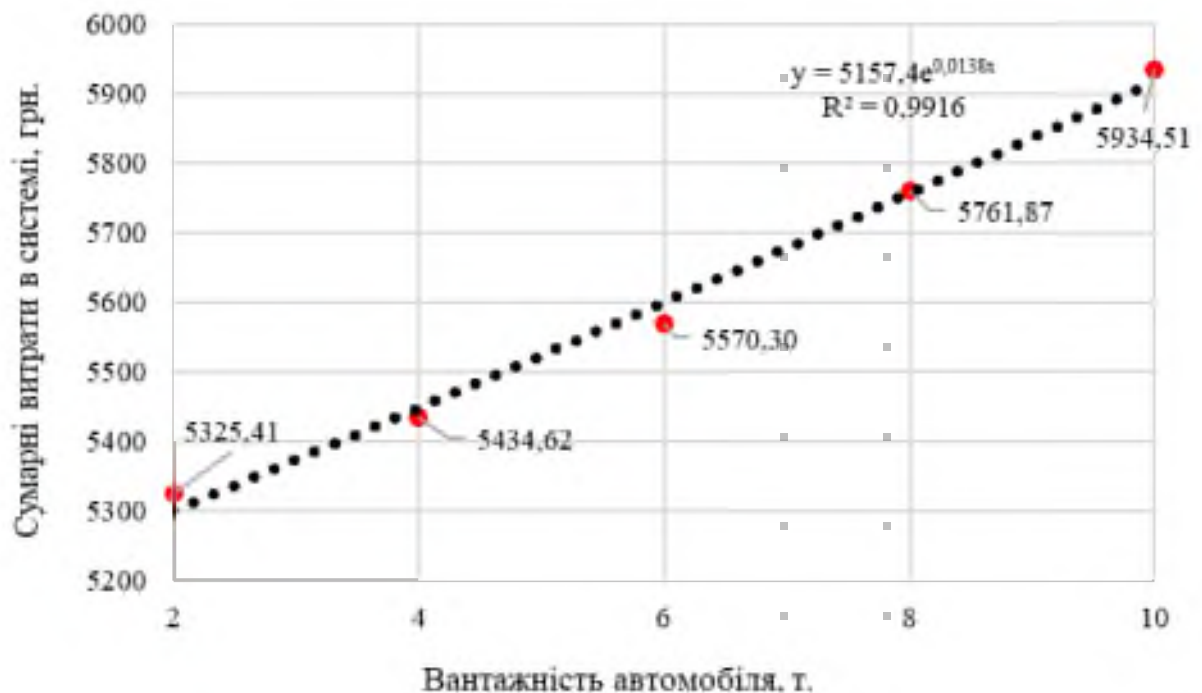


Рисунок 3.7 – Залежність загальних логістичних витрат логістичного ланцюга від вантажності транспортних засобів

Представлена на рис 3.7 закономірність може бути використана для визначення сумарних витрат логістичної системи в діапазоні зміни вантажності транспортного засобу від 2 до 10 тон. При цьому раціональні значення витрат системи обумовлює вантажність транспортного засобу в 2,0 тони.

3.5 Висновки по розділу

При виконанні третього розділу дипломної роботи були визначені параметри розвізних маршрутів для кожної з запропонованих вантажностей транспортних засобів. Визначені сумарні транспортні витрати при обслуговуванні розвізних маршрутів. Аналіз закономірності вказує на експоненційну залежність зміни показника сумарних транспортних витрат

залежно від вантажності автомобіля. Раціональним з точки зору мінімізації цього показника є використання автомобіля Renault Master вантажністю 2 тони, загальні транспортні витрати для кого складають 867,00 грн при обслуговуванні шести розвізних маршрутів. Така закономірність зміни сумарних транспортних витрат пояснюється тим, що не зважаючи на найбільший сумарний пробіг з усіх марок транспортних засобів по маршрутам, – для цього транспортного засобу вартість кілометру пробігу є найнижчою.

Також були визначені складські витрати на зберігання матеріального потоку на складах споживачів і розподільчого центру. Витрати на зберігання матеріального потоку на складах споживачів склали 4014,28 грн., розподільчого центру - 444,13 грн. Визначена закономірність зміни сумарних витрат в системі. Закономірність зміни сумарних витрат в логістичній системі описується експоненційною залежністю з коефіцієнтом детермінації 0,9916.

ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи були ретельно проаналізовані особливості транспортної логістики з використанням іноземного досвіду. Проаналізовані вимоги щодо перевезення замороженої рибної продукції та рибних напівфабрикатів.

При виконанні другого розділу дипломної роботи надано характеристику логістичної системи, представлено схему просування матеріального потоку, запропонована вантажність транспортних засобів. З урахуванням зазначеного, існує можливість проектування логістичної системи просування матеріального потоку.

При виконанні третього розділу дипломної роботи були визначені параметри розвізних маршрутів для кожної з запропонованих вантажностей транспортних засобів. Визначені сумарні транспортні витрати при обслуговуванні розвізних маршрутів. Аналіз закономірності вказує на експоненційну залежність зміни показника сумарних транспортних витрат залежно від вантажності автомобіля. Раціональним з точки зору мінімізації цього показника є використання автомобіля Renault Master вантажністю 2 тони, загальні транспортні витрати для кого складають 867,00 грн при обслуговуванні шести розвізних маршрутів. Така закономірність зміни сумарних транспортних витрат пояснюється тим, що не зважаючи на найбільший сумарний пробіг з усіх марок транспортних засобів по маршрутам, – для цього транспортного засобу вартість кілометру пробігу є найнижчою.

Також були визначені складські витрати на зберігання матеріального потоку на складах споживачів і розподільчого центру. Витрати на зберігання матеріального потоку на складах споживачів склали 4014,28 грн., розподільчого центру - 444,13 грн. Визначена закономірність зміни сумарних витрат в системі. Закономірність зміни сумарних витрат в логістичній системі описується експоненційною залежністю з коефіцієнтом детермінації 0,9916. Закономірність

може бути використана для визначення сумарних витрат логістичної системи в діапазоні зміни вантажності транспортного засобу від 2 до 10 тон. При цьому раціональні значення витрат системи обумовлює вантажність транспортного засобу в 2,0 тони.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Mrazovic, P., Eser, E., Ferhatosmanoglu, H., Larriba-Pey, J. L., & Matskin, M. (2018, September). Multi-vehicle route planning for efficient urban freight transport. In *2018 International Conference on Intelligent Systems (IS)* (pp. 744-753). IEEE.
2. Dejax, P. J., Crainic, T. G. (1987). Survey paper—a review of empty flows and fleet management models in freight transportation. *Transportation science*, 21(4), 227-248.
3. Caputo, A. C., Fratocchi, L., Pelagagge, P. M. (2006). A genetic approach for freight transportation planning. *Industrial Management & Data Systems*, 106(5), 719-738.
4. Wang, Y., Potter, A. (2007, December). The application of real time tracking technologies in freight transport. In *2007 Third International IEEE Conference on Signal-Image Technologies and Internet-Based System* (pp. 298-304). IEEE.
5. Sternad, M. (2019). Cost Calculation in road freight transport. *Business Logistics in Modern Management*.
6. Chatti, W. (2020). Information and communication technologies, road freight transport, and environmental sustainability. *Environmental Economics*, 11(1), 124.
7. Mathisen, T. A., Hanssen, T. E. S. (2014). The academic literature on intermodal freight transport. *Transportation Research Procedia*, 3, 611-620.
8. Bayliss, B. (1998). Regulation in the road freight transport sector. *Journal of transport economics and policy*, 113-131.
9. Kumar Dadsena, K., Sarmah, S. P., Naikan, V. N. A. (2019). Risk evaluation and mitigation of sustainable road freight transport operation: a case of trucking industry. *International Journal of Production Research*, 57(19), 6223-6245.

10. Callefi, M. H. B. M., Ganga, G. M. D., Godinho Filho, M., Queiroz, M. M., Reis, V., dos Reis, J. G. M. (2022). Technology-enabled capabilities in road freight transportation systems: A multi-method study. *Expert Systems with Applications*, 203, 117497.

11. Kadłubek, M., Thalassinos, E., Domagała, J., Grabowska, S., & Saniuk, S. (2022). Intelligent transportation system applications and logistics resources for logistics customer service in road freight transport enterprises. *Energies*, 15(13), 4668.

12. Budak, A., Sarvari, P. A. (2021). Profit margin prediction in sustainable road freight transportation using machine learning. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127990.

13. Dehdarian, A., Mancera Sugrañes, A., Romera Guereca, G., Boulouchos, K. (2021). *Future Challenges and Innovations for a Sustainable Freight Transport System in Switzerland: Final Project Report*. ETH Zurich.

14. Hicks, D. (1994). A consumer guide to safe seafood handling.

15. Hicks, D. T. (2016). Seafood safety and quality: The consumer's role. *Foods*, 5(4), 71.

16. Kolbe, E., Kramer, D., Junker, J. (2006). Planning seafood cold storage.

17. Куш, Є. І., Скрипін, В. С. (2016). Щодо впливу параметрів транспортних технологій на постійну складову загальних витрат. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*, 1(14), 209-216.