

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 3,7 тонни на добу**

Виконала: студентка 4 курсу,  
групи ХарЛОГІС 20-13  
спеціальності 073 «Менеджмент»,  
освітньої програми «Логістика»  
Троценко О. Д.  
Керівник Пруненко Д. О.  
Рецензент Понкратов Д. 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**

Троценко Ользі Дмитрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 3,7 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 “01” березня 2024 р.  
№201-03

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 01.03.2024

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Дослідження теоретичних положень	01.03-31.03	
2	Характеристика логістичної системи	01.04-30.04	
3	Проектування логістичної системи просування матеріального потоку	01.05-22.05	
4	Висновки	23.05-26.05	
5	Оформлення пояснювальної записки	27.05-29.05	
6	Підготовка презентації	30.05-10.06	

**Студентка**

( підпис )

Троценко О. Д.

( прізвище та ініціали )

**Керівник роботи**

( підпис )

Пруненко Д. О.

( прізвище та ініціали )

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 59 сторінок, 14 рисунків, 41 таблиця, 13 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система просування матеріального потоку обсягом 3,7 тонни на добу.

Мета роботи: проєктування логістичної системи.

Метод дослідження: аналітичні методи щодо визначення ключових функцій систем управління транспортом та вимог щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом, розрахункові методи, методи статистичної оцінки, методи імітаційного моделювання.

Отримані результати: розглянуті ключові функції системи управління транспортом, визначені переваги використання систем управління транспортом в логістичних системах, розглянуті види систем управління транспортом та виклики до систем управління транспортом та супутні рішення. Окреслені вимоги щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом. Надано характеристику об'єкта дослідження – логістичної системи просування молочної продукції. Система складається з розподільчого центру і сорока трьох магазинів роздрібній мережі. Запропоновані п'ять марок транспортних засобів для обслуговування розвізних маршрутів – вантажністю 0,3 т., 0,6 т., 0,9 т., 1,2 т. та 1,5 т. Визначені показники функціонування логістичної системи на основі встановлення транспортних витрат для марок транспортних засобів в та сумарних витрат логістичної системи з урахуванням функціонування підсистем транспорту та складського господарства.

Рекомендації з впровадження: методики розрахунку основних показників є універсальними і можуть бути використані при оцінці аналогічних логістичних систем.

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМ ТРАНСПОРТОМ, ПРАВИЛА  
ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАРШРУТ, СКЛАД, ВИТРАТИ СИСТЕМИ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ .....	7
1.1 Аналіз систем управління вантажним транспортом .....	7
1.2 Вимоги щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом .....	13
1.3 Висновки по розділу .....	15
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	16
2.1 Характеристика об'єкта дослідження.....	16
2.2 Формування вхідних даних.....	17
2.3 Моделювання маршрутів просування матеріального потоку .....	22
2.3 Висновки по розділу .....	22
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ.....	23
3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичній системі.....	23
3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі .....	44
3.3 Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку .....	49
3.4 Визначення загальних логістичних витрат .....	52
3.5 Висновки по розділу .....	54
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	58

					<i>ННІЕІТІ ТСЛ ХарЛОГІС 20-1з ЛОГІС XXX...Х ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Троценко О. Д.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Пруненко Д. О.</i>				д	р	у
<i>Реценз.</i>						<i>ХНУМГ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бурко Д. Л.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Куш Є. І.</i>						
						5	59	

## ВСТУП

Розглядаючи зміни у логістичних шляхах починаючи з березня 2022 року, треба відмітити два етапи. Перший, коли ворогом було знищено близько 30% складських комплексів у Київському регіоні, що змусило багатьох гравців ринку переорієнтуватися на західні більш безпечні регіони, а саме на найбільш розвинений Львівський. На той час у регіоні вакантність ринку складів становила близько 8%, а вже за декілька місяців ця цифра сягала майже нульової відмітки. Переїжджали як малі компанії, так й великі логістичні, дистрибуторські гравці. Такий тренд зберігся не так довго. Влітку 2022 року, було зафіксовано переміщення складських бізнесів зі східного регіону до столичного. Другий етап, який почався восени 2022 року, – це повернення великого бізнесу, основних гравців ринку логістики у столицю, що призвело до суттєвого зменшення вакантності та початку зростання орендних ставок у 2023 році [1].

З аналізу вищезазначеного можна стверджувати, що логістика як галузь, відіграє дуже важливу роль в забезпеченні держави та її громадян товарами та послугами. Тому, проєктування логістичної системи просування матеріального потоку обсягом 3,7 тонни на добу є актуальною задачею.

## РОЗДІЛ 1

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ

#### 1.1 Аналіз систем управління вантажним транспортом

Системи управління транспортом (TMS) є ключовими програмними рішеннями в логістиці, що забезпечують комплексну структуру для управління транспортними операціями. Ключові функції TMS – рис. 1.1 [2-6].

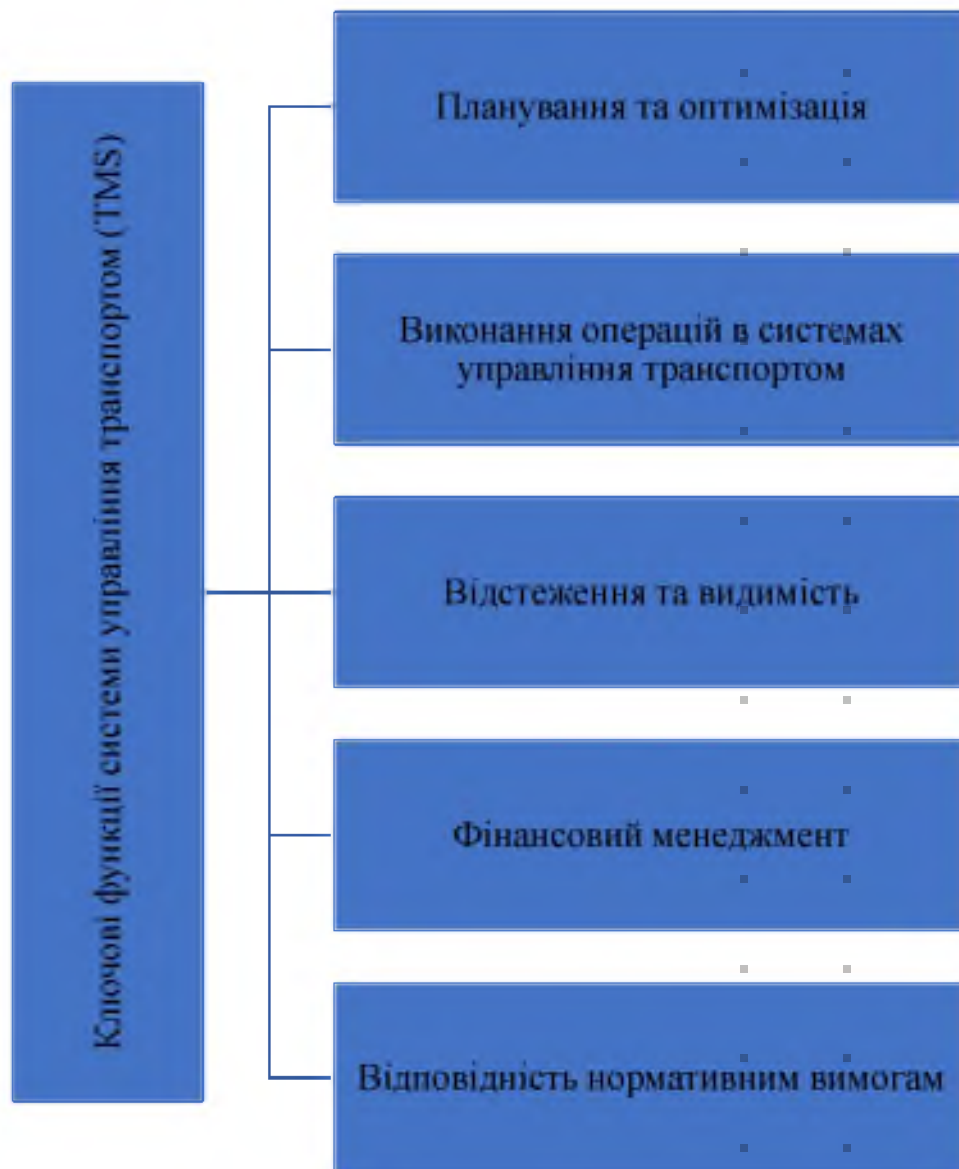


Рисунок 1.1 - Ключові функції системи управління транспортом [2-6]

## 1. Планування та оптимізація [2-6].

1.1. Планування маршруту: визначає найефективніші маршрути доставки з урахуванням таких факторів, як відстань, трафік і витрати на паливо.

1.2. Оптимізація завантаження: максимізує використання вантажного простору та мінімізує кількість необхідних їздок.

1.3. Вибір перевізника: допомагає вибрати найкращих перевізників на основі вартості, рівня обслуговування та потужності.

## 2. Виконання операцій в системах управління транспортом.

2.1. Управління замовленнями: керує та відстежує відправлення від розміщення замовлення до доставки.

2.2. Управління вантажами: керує призначенням перевізника, відправкою та відстеженням відправлень у реальному часі.

2.3. Документація: автоматизує створення необхідних транспортних документів, включаючи коносаменти та митні документи [2-6].

## 3. Відстеження та видимість.

3.1. Відстеження в реальному часі: надає оновлення в режимі реального часу щодо статусу та місцезнаходження відправлення за допомогою *GPS* та інших технологій відстеження.

3.2. Управління подіями: попереджає зацікавлених сторін про потенційні проблеми, такі як затримки або відхилення від маршруту.

3.3. Видимість для клієнтів: дозволяє клієнтам відстежувати свої відправлення та отримувати оновлення [2-6].

## 4. Фінансовий менеджмент.

4.1. Аудит вантажу та оплата: автоматизує аудит рахунків за вантаж і забезпечує точну обробку платежів.

4.2. Управління витратами: відстежує витрати на транспортування та визначає можливості для економії.

4.3. Звітність і аналітика: надає докладні звіти про ефективність транспортування, витрати та ключові показники [2-6].

5. Відповідність нормативним вимогам.

5.1. Забезпечує дотримання місцевих, національних і міжнародних правил, що стосуються транспортування.

5.2. Керує митною документацією та вимогами до міжнародних відправлень [2-6].

Переваги використання TMS в логістичних системах полягають в забезпеченні [7-10] – рис. 1.2:

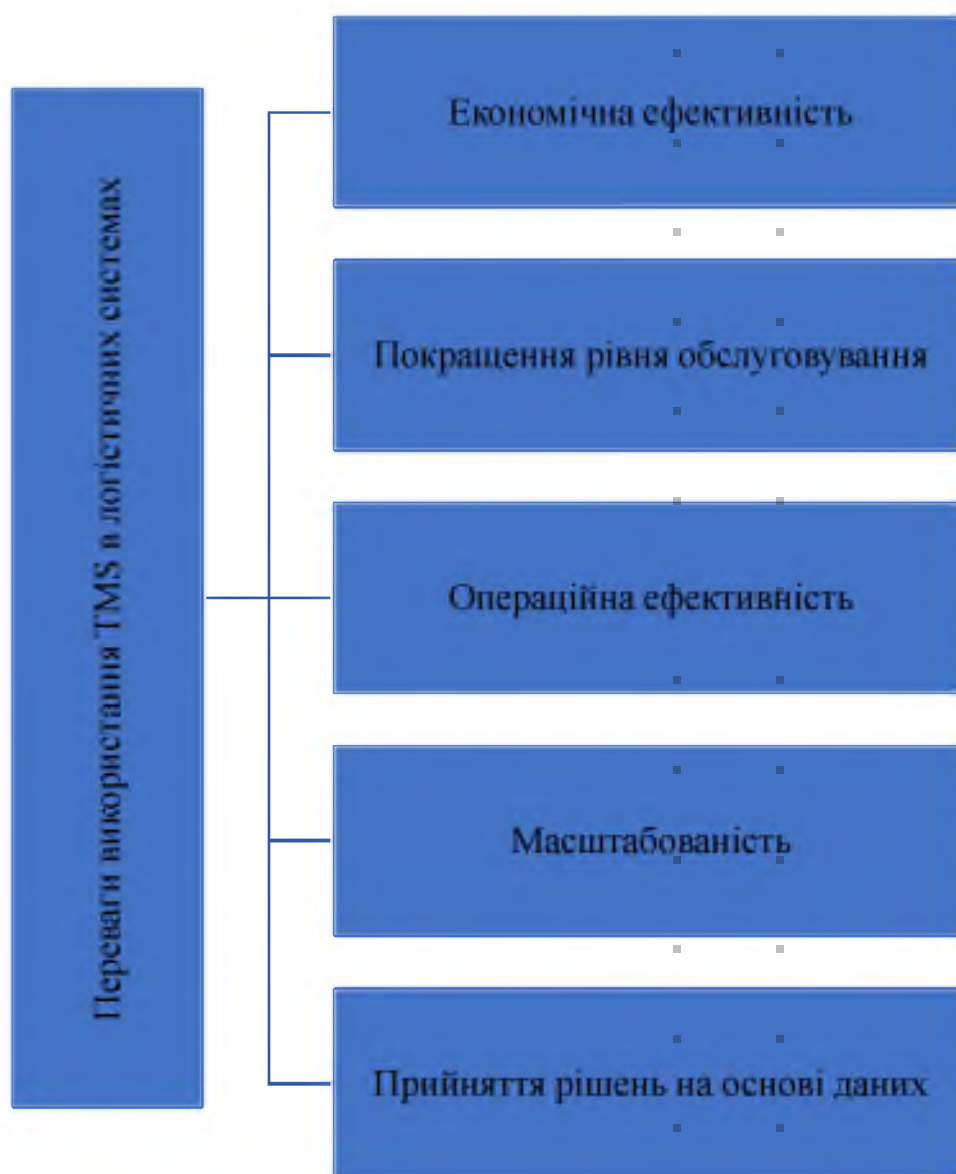


Рисунок 1.2 - Переваги використання TMS в логістичних системах [7-10]

1. Економічної ефективності

1.1. Зменшує витрати на транспортування завдяки оптимізованому плануванню маршруту та управлінню навантаженням.

1.2. Зводить до мінімуму ручні процеси, зменшуючи трудовитрати та помилки [7-10].

2. Покращення рівня обслуговування.

2.1. Підвищує швидкість доставки та надійність завдяки кращому плануванню та відстеженню в реальному часі.

2.2. Покращує задоволеність клієнтів завдяки покращенню прозорості та комунікації [7-10].

3. Операційної ефективності.

3.1. Оптимізує транспортні процеси, зменшуючи затримки та підвищуючи продуктивність.

3.2. Інтеграція з іншими системами (*ERP* - планування ресурсів підприємства, *WMS* - система управління складським господарством) для безперебійного потоку інформації [7-10].

4. Масштабованості

4.1. Підтримує зростаючі потреби бізнесу, обробляючи збільшення обсягу та складності.

4.2. Адаптується до різних видів транспорту (автомобільний, залізничний, повітряний, морський) [7-10].

5. Прийняття рішень на основі даних.

5.1. Надає розуміння за допомогою аналітики даних, допомагаючи визначити тенденції та вдосконалити стратегії.

5.2. Сприяє проактивному управлінню шляхом прогнозування потенційних проблем і пом'якшення ризиків [7-10].

Розрізняють декілька видів TMS [2-10] – рис. 1.3.



Рисунок 1.3- Види систем управління транспортом [2-10]

### 1. Автономна TMS.

1.1. Зосереджується виключно на функціях управління транспортуванням.

1.2. Ідеально підходить для компаній, яким потрібні спеціалізовані, високопродуктивні транспортні рішення [2-10].

### 2. Інтегрована TMS:

2.1. Частина ширшого комплексу управління ланцюгом поставок, інтегрованого з системами *ERP* і *WMS*.

2.2. Підходить для підприємств, які шукають уніфіковане рішення, яке керує наскрізними операціями ланцюга поставок [2-10].

### 3. Хмарна TMS:

3.1 Розміщення в хмарі, що забезпечує гнучкість, масштабованість і нижчі початкові витрати.

3.2. Забезпечує доступ з будь-якого місця, полегшуючи віддалене керування [2-10].

### 4. Локальна TMS:

4.1. Встановлюється локально на серверах компанії, забезпечуючи контроль і налаштування.

4.2. Вимагає значних початкових інвестицій та обслуговування [2-10].

Виклики до систем *TMS* та супутні рішення – рис. 1.4.

### 1. Інтеграція:

1.1. Забезпечення інтеграції з існуючими системами, такими як *ERP* та *WMS*.

1.2. Управління узгодженістю даних і потоком між платформами [2-10].

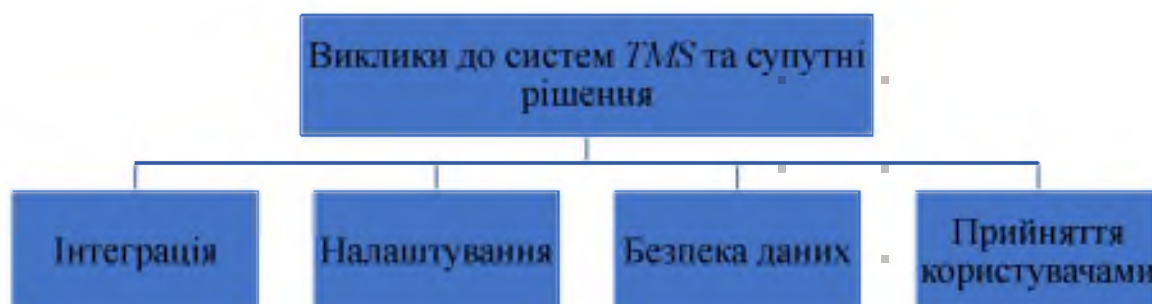


Рисунок 1.4- Виклики до систем *TMS* та супутні рішення [2-10]

2. Налаштування:

2.1. Пристосування *TMS* до конкретних бізнес-потреб без надмірного ускладнення системи.

2.2. Балансування між готовими рішеннями та розробкою на замовлення.

3. Безпека даних:

3.1. Захист конфіденційних транспортних даних і даних клієнтів.

3.2. Впровадження надійних заходів кібербезпеки, особливо для хмарної *TMS* [2-10].

4. Прийняття користувачами:

4.1. Навчання співробітників ефективному використанню *TMS*.

4.2. Забезпечення зручних інтерфейсів і підтримки [2-10].

Системи управління транспортом є невід'ємною частиною сучасної логістики, пропонуючи значні переваги в економії коштів, ефективності та задоволенні клієнтів. Використовуючи передові технології, рішення *TMS* дозволяють підприємствам оптимізувати свої транспортні операції та залишатися конкурентоспроможними на динамічному ринку транспортних послуг [2-10].

## 1.2 Вимоги щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом

Перевезення молочної продукції автомобільним транспортом регулюється різними нормативно-правовими актами та стандартами. Основні вимоги включають – рис. 1.5 [11]:

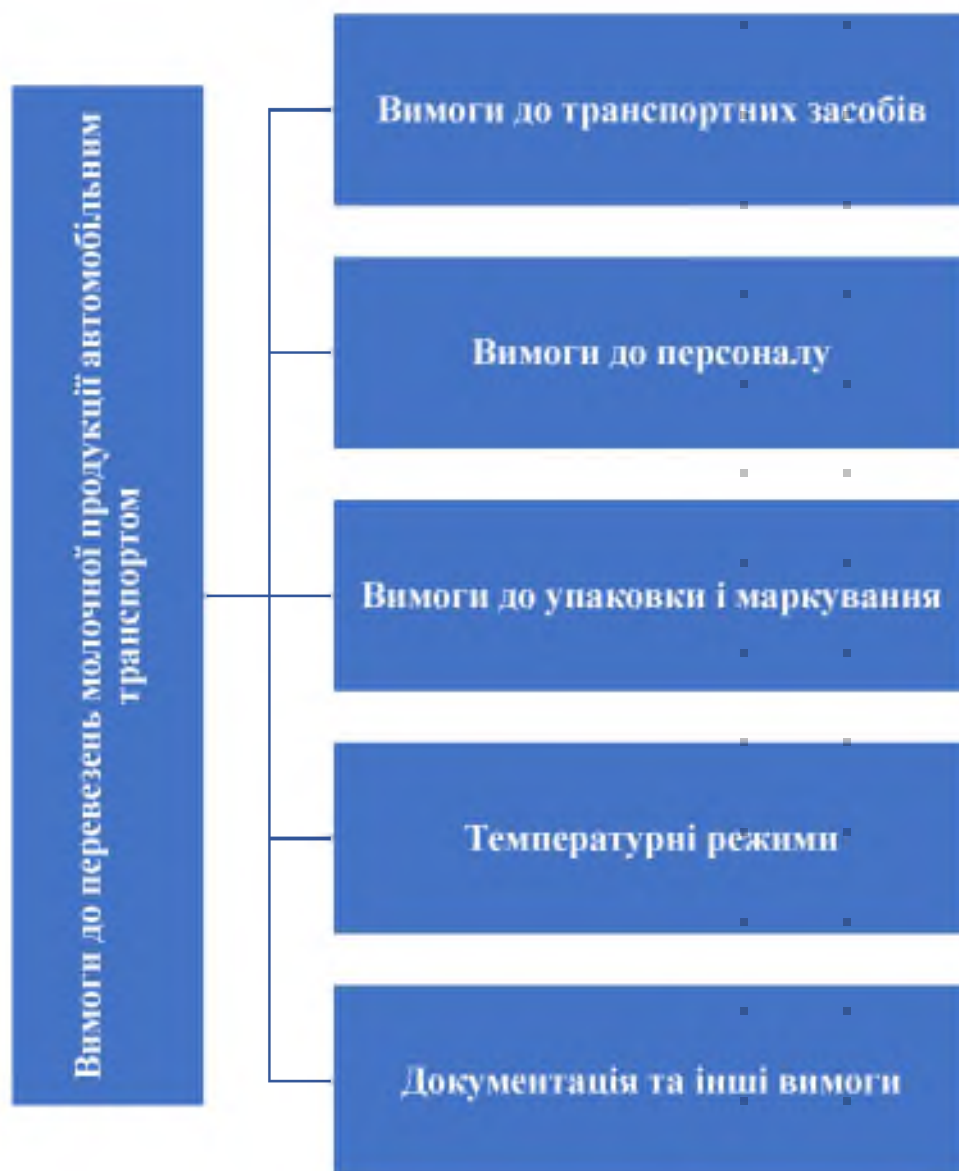


Рисунок 1.5 – Основні вимоги до перевезень молочної продукції автомобільним транспортом

Вимоги до транспортних засобів. Санітарно-гігієнічний стан: транспортні

засоби, призначені для перевезення молочної продукції, повинні бути чистими, дезінфікованими та захищеними від забруднення. Температурний режим: транспортні засоби повинні бути обладнані холодильними установками, які підтримують необхідну температуру для молочної продукції. Конструкція кузова: кузов має бути виготовлений з матеріалів, що легко миються та дезінфікуються. Вентиляція повинна забезпечувати підтримання необхідної температури і вологості.

Вимоги до персоналу. Санітарний контроль: водії та обслуговуючий персонал повинні регулярно проходити медичний огляд і дотримуватись правил особистої гігієни. Навчання: персонал має бути навчений правилам поводження з харчовими продуктами і особливостям транспортування молочної продукції.

Вимоги до упаковки і маркування. Упаковка: молочна продукція повинна бути упакована в чисту, непромокну і герметичну тару, яка захищає продукт від зовнішніх впливів. Маркування: на упаковці повинна бути зазначена інформація про продукт, включаючи назву, склад, дату виготовлення, термін придатності, умови зберігання та перевезення.

Температурні режими перевезень молочних продуктів: молоко: 1-4°C, йогурти, кефір: 2-6°C, сири: 4-8°C, морожене: -18°C і нижче

Документація. Супровідні документи: транспортні документи повинні включати інформацію про вантаж, маршрут, умови транспортування, сертифікати якості та інші необхідні документи. Журнали обліку: ведення журналу обліку санітарної обробки транспортного засобу.

Інші вимоги до перевезення молочної продукції. Час перевезення: молочна продукція повинна бути доставлена в найкоротші терміни для запобігання псуванню. Перевірка стану продукції: при завантаженні та вивантаженні необхідно перевіряти стан продукції, упаковки та температурний режим.

Дотримання цих правил допоможе забезпечити збереження якості молочної продукції під час транспортування та її безпеку для споживачів.

### 1.3 Висновки по розділу

В першому розділі дипломної роботи розглянуті ключові функції системи управління транспортом, визначені переваги використання систем управління транспортом в логістичних системах, розглянуті види систем управління транспортом та виклики до систем управління транспортом та супутні рішення.

Окреслені вимоги щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом.

## РОЗДІЛ 2

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

#### 2.1 Характеристика об'єкта дослідження

Об'єктом дослідження є логістична система просування молочної продукції. Номенклатура молочної продукції (рис. 2.1) буде реалізовуватися у сорока трьох магазинах власної мережі, що представлена на рис. 2.2.



Рисунок 2.1 – Номенклатура продукції магазинів «Агромол» [12]

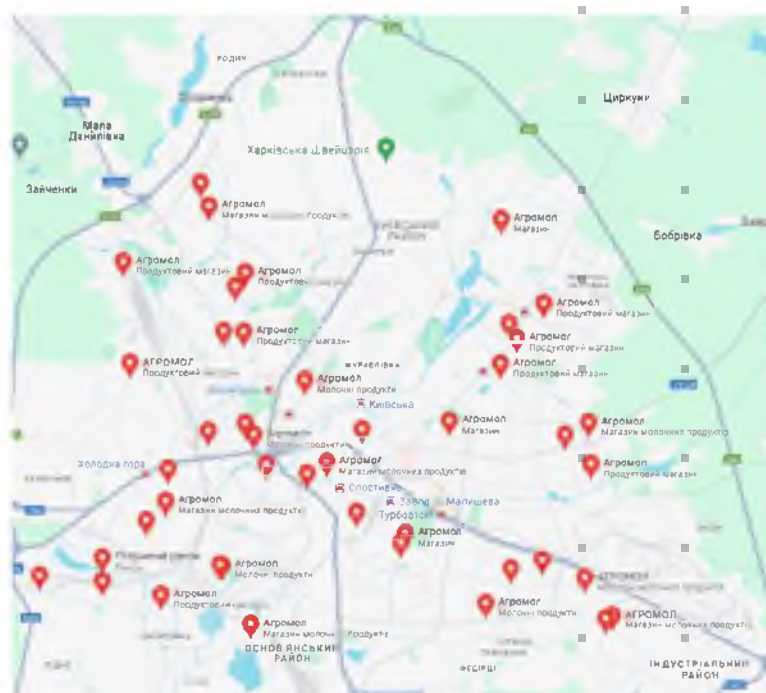


Рисунок 2.2 – Місцезорозташування магазинів «Агромол» в м. Харків [12]

Вивіз продукції мережі «Агромол» здійснюється з Харківського Молочного Комбінату, розташованого за адресою: вул. Роганська, 149.

## 2.2 Формування вхідних даних

Після зазначення всіх учасників логістичної мережі переходимо до встановлення їхнього місцезнаходження за допомогою гугл-мапи – табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Адресна прив'язка магазинів «Агромол»

Порядковий номер	Назва учасника логістичної системи	Адресна прив'язка
1	2	3
1	Розподільчий центр	вул. Роганська, 149
2	Магазин Агромол 1	пр. Людвіга Свободи, 37
3	Магазин Агромол 2	пр. Людвіга Свободи, 26
4	Магазин Агромол 3	вул. Тобольська, 42Б
5	Магазин Агромол 4	вул. Отакара Яроша, 17
6	Магазин Агромол 5	вул. Новий Побут, 12
7	Магазин Агромол 6	вул. Близнюківська, 191
8	Магазин Агромол 7	вул. Космічна, 16
9	Магазин Агромол 8	вул. Григорія Сковороди, 74а
10	Магазин Агромол 9	вул. Євгена Котляра, 8/10
11	Магазин Агромол 10	вул. Різдвяна, 25
12	Магазин Агромол 11	вул. Полтавський Шлях, 2
13	Магазин Агромол 12	вул. Петра Болбочана, 1
14	Магазин Агромол 13	вул. Генерала Удовиченка, 26
15	Магазин Агромол 14	вул. Героїв Праці, 17
16	Магазин Агромол 15	Академика Павлова, 307/5

Продовження табл. 2.1

1	2	3
17	Магазин Агромол 16	вул. Валентинівська, 20б
18	Магазин Агромол 17	вул. Василя Стуса
19	Магазин Агромол 18	вул. Івана Камишева, 28/10
20	Магазин Агромол 19	вул. Плеханівська, 41/43
21	Магазин Агромол 20	пр. Гагаріна, 24
22	Магазин Агромол 21	вул. Шевченка, 161
23	Магазин Агромол 22	пр. Ювілейний, 89
24	Магазин Агромол 23	Салтівське шосе, 248
25	Магазин Агромол 24	вул. Краснодарська, 181
26	Магазин Агромол 25	вул. Греківська, 3
27	Магазин Агромол 26	пр. Олександрівський, 142
28	Магазин Агромол 27	пр. Архітектора Альошина, 20б
29	Магазин Агромол 28	вул. Рибалка, 24/17
30	Магазин Агромол 29	вул. Рибалка, 7
31	Магазин Агромол 30	вул. Танкопія, 23
32	Магазин Агромол 31	пр. Байрона, 179
33	Магазин Агромол 32	вул. Мухачова, 3
34	Магазин Агромол 33	вул. Достоевського, 4
35	Магазин Агромол 34	пр. Ново-Баварський
36	Магазин Агромол 35	вул. Китаєнка, 8/4
37	Магазин Агромол 36	вул. Кибальчича, 27
38	Магазин Агромол 37	вул. Москалівська, 25
39	Магазин Агромол 38	вул. Дудинської
40	Магазин Агромол 39	пр. Любові Малої, 22а
41	Магазин Агромол 40	пр. Перемоги, 74
42	Магазин Агромол 41	вул. Беркоса, 26/17

Продовження табл. 2.1

1	2	3
43	Магазин Агромол 42	вул. Ключківська, 230
44	Магазин Агромол 43	вул. Культури, 13

Після встановлення місцезнаходження пунктів заводу та розподільчого центру, зазначаємо координати всіх учасників логістичної системи та обсяги завезення в кожний за магазинів – табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристики добової потреби пунктів завезення продукції та їх координати

Порядковий номер	Назва учасника логістичної системи	Обсяг вивезення (завезення), кг.	Довгота	Широта
1	2	3	4	5
1	Розподільчий центр	3700	36,42396755	49,91372434
2	Магазин Агромол 1	65	36,20390948	50,05598636
3	Магазин Агромол 2	103	36,20802936	50,04981402
4	Магазин Агромол 3	82	36,22262057	50,03305652
5	Магазин Агромол 4	98	36,21918735	50,02875596
6	Магазин Агромол 5	102	36,17678699	50,00912286
7	Магазин Агромол 6	104	36,21283587	50,01772711
8	Магазин Агромол 7	97	36,22227725	50,01805802
9	Магазин Агромол 8	89	36,24716815	50,00548213
10	Магазин Агромол 9	102	36,20717105	49,99190972
11	Магазин Агромол 10	95	36,22279223	49,99400652
12	Магазин Агромол 11	72	36,22588214	49,99069574

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5
13	Магазин Агромол 12	103	36,19034824	49,98263856
14	Магазин Агромол 13	84	36,32561739	50,04661731
15	Магазин Агромол 14	88	36,34329851	50,02500644
16	Магазин Агромол 15	66	36,32922228	50,0194919
17	Магазин Агромол 16	71	36,33248385	50,01574165
18	Магазин Агромол 17	82	36,32561739	50,0083506
19	Магазин Агромол 18	93	36,30501803	49,994779
20	Магазин Агромол 19	82	36,25540789	49,98440463
21	Магазин Агромол 20	67	36,24854144	49,98109319
22	Магазин Агромол 21	82	36,26965577	49,9925573
23	Магазин Агромол 22	79	36,36097961	49,9941023
24	Магазин Агромол 23	97	36,35222489	49,99134334
25	Магазин Агромол 24	102	36,36235291	49,98328626
26	Магазин Агромол 25	100	36,23120362	49,98339664
27	Магазин Агромол 26	97	36,37024933	49,94408535
28	Магазин Агромол 27	71	36,36784607	49,94298063
29	Магазин Агромол 28	90	36,34283057	49,95847639
30	Магазин Агромол 29	101	36,35911809	49,95344647
31	Магазин Агромол 30	70	36,32980056	49,95596149
32	Магазин Агромол 31	88	36,31924626	49,94682294
33	Магазин Агромол 32	76	36,28693183	49,96467923
34	Магазин Агромол 33	72	36,22472892	49,94108939
35	Магазин Агромол 34	87	36,13974709	49,95429503
36	Магазин Агромол 35	75	36,16456842	49,95263146
37	Магазин Агромол 36	85	36,18809698	49,94930415
38	Магазин Агромол 37	66	36,21304759	49,95687345

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5
39	Магазин Агромол 38	86	36,19003615	49,97350512
40	Магазин Агромол 39	69	36,18305515	49,96843307
41	Магазин Агромол 40	83	36,21000688	50,06848603
42	Магазин Агромол 41	99	36,17325929	50,03469305
43	Магазин Агромол 42	100	36,20681909	50,03044777
44	Магазин Агромол 43	80	36,23139523	50,01295302

Після цього існує необхідність у зазначенні показників (табл. 2.3), що впливають на показники функціонування розвізних маршрутів в логістичній системі. Функціонування розвізного маршруту передбачає визначення таких показників як пробіг на маршруті, час оборту, транспортна робота, а також параметрів обслуговування пунктів завою.

Таблиця 2.3 – Вихідні параметри, що визначають показники моделювання маршрутів доставки вантажів

Параметр	Значення
Масштаб карти	100
Кількість пунктів заїзду	43
Швидкість автомобіля, км/ч	36
Час навантаження, хв./кг(л)	0,030
Час розвантаження, хв./кг(л)	0,030
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	12
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	7
Максимальна кількість пунктів завезення, од.	100
Максимальний час оборту, хв.	480

### 2.3 Моделювання маршрутів просування матеріального потоку

Для моделювання маршрутів просування матеріального потоку необхідно указати характеристики автомобілів (табл. 2.4), що будуть залучені до перевезення молочної продукції в роздрібну мережу. Від характеристик автомобілів буде залежати кількість сформованих маршрутів та транспортні витрати в логістичній системі.

Таблиця 2.4 – Характеристики вантажних транспортних засобів

№ з/п	Марка ТЗ	Вантажність, т.	Лінійна витрата палива, л/100 км.
1	Skoda Yeti	0,3	7,2
2	Renault Express	0,6	7,7
3	Volkswagen Transporter	0,9	8,0
4	Volkswagen Crafter	1,2	8,5
5	Mercedes-Benz Sprinter	1,5	10,0

### 2.3 Висновки по розділу

В другому розділі дипломної роботи надано характеристику об'єкта дослідження – логістичної системи просування молочної продукції. Система складається з розподільчого центру і сорока трьох магазинів роздрібною мережі. Запропоновані п'ять марок транспортних засобів для обслуговування розвізних маршрутів – вантажністю 0,3 т., 0,6 т., 0,9 т., 1,2 т. та 1,5 т.

## РОЗДІЛ 3

### ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОСУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ

#### 3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичній системі

Моделювання транспортного процесу в логістичній системі відбувається в програмі VRP.exe. В ній вказуються вихідні дані для моделювання (табл. 2.3). Проводимо розрахунки параметрів розвізних маршрутів для кожної марки автомобіля – та отримуємо п'ять варіантів схем розвізних маршрутів (рис. 3.1 - 3.5). Кожна схема розвізних маршрутів передбачає їхню різну кількість за співвідношенням: - більша вантажність – менше маршрутів.

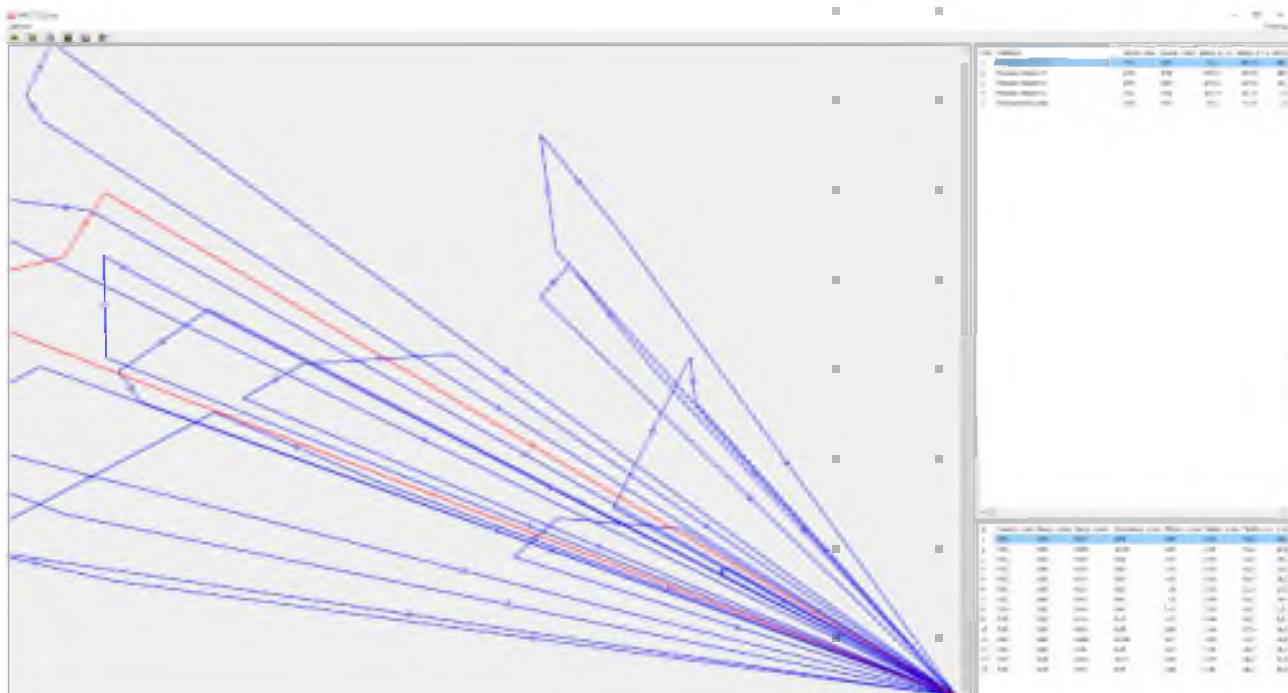


Рисунок 3.1 – Розвізні маршрути при вантажності автомобіля 0,3 тони

Зазначаємо параметри функціонування маршрутів в табл. 3.1 – 3.14.

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	7:51	8:00	0	288	0
1	5	Магазин Агромол 5	8:34	8:49	102	0	20,625
2	6	Магазин Агромол 6	8:54	9:09	104	0	23,374
3	3	Магазин Агромол 3	9:12	9:26	82	0	25,217
0	0	Розподільчий центр	9:59	9:59	0	0	44,803

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	7:50	8:00	0	297	0
1	41	Магазин Агромол 41	8:37	8:52	99	0	22,42
2	42	Магазин Агромол 42	8:56	9:11	100	0	24,864
3	4	Магазин Агромол 4	9:12	9:27	98	0	25,768
0	0	Розподільчий центр	10:00	10:00	0	0	45,218

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
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр	7:52	8:00	0	238	0
1	15	Магазин Агромол 15	8:22	8:36	66	0	13,577

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
2	13	Магазин Агромол 13	8:41	8:56	84	0	16,605
3	14	Магазин Агромол 14	9:00	9:15	88	0	19,32
0	0	Розподільчий центр	9:38	9:38	0	0	32,977

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	7:52	8:00	0	250	0
1	23	Магазин Агромол 23	8:16	8:31	97	0	10,045
2	16	Магазин Агромол 16	8:36	8:50	71	0	13,104
3	17	Магазин Агромол 17	8:52	9:06	82	0	14,061
0	0	Розподільчий центр	9:28	9:28	0	0	26,722

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	7:52	8:00	0	257	0
1	19	Магазин Агромол 19	8:24	8:38	82	0	14,399
2	21	Магазин Агромол 21	8:40	8:55	82	0	15,763
3	18	Магазин Агромол 18	8:59	9:14	93	0	18,304
0	0	Розподільчий центр	9:34	9:34	0	0	30,703

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
0	0	Розподільчий центр	7:51	8:00	0	271	0
1	28	Магазин Агромол 28	8:12	8:27	90	0	7,65
2	22	Магазин Агромол 22	8:34	8:48	79	0	11,82
3	24	Магазин Агромол 24	8:50	9:05	102	0	13,027
0	0	Розподільчий центр	9:20	9:20	0	0	21,933

Таблиця 3.7 – Параметри функціонування сьомого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:52	8:00	0	261	0
1	8	Магазин Агромол 8	8:27	8:41	89	0	16,254
2	11	Магазин Агромол 11	8:45	8:59	72	0	18,495
3	25	Магазин Агромол 25	9:01	9:16	100	0	19,392
0	0	Розподільчий центр	9:42	9:42	0	0	35,216

Таблиця 3.8 – Параметри функціонування восьмого 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	7:54	8:00	0	168	0
1	26	Магазин Агромол 26	8:08	8:23	97	0	5,118

Продовження табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8
2	27	Магазин Агромол 27	8:23	8:37	71	0	5,329
0	0	Розподільчий центр	8:46	8:46	0	0	10,5

Таблиця 3.9 – Параметри функціонування дев'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	7:52	8:00	0	259	0
1	29	Магазин Агромол 29	8:10	8:25	101	0	6,409
2	30	Магазин Агромол 30	8:29	8:43	70	0	8,526
3	31	Магазин Агромол 31	8:45	9:00	88	0	9,792
0	0	Розподільчий центр	9:14	9:14	0	0	18,145

Таблиця 3.10 – Параметри функціонування десятого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:50	8:00	0	300	0
1	33	Магазин Агромол 33	8:24	8:38	72	0	14,587
2	36	Магазин Агромол 36	8:43	8:57	85	0	17,364
3	20	Магазин Агромол 20	9:06	9:21	67	0	22,95
4	32	Магазин Агромол 32	9:26	9:40	76	0	26,248
0	0	Розподільчий центр	9:59	9:59	0	0	37,577

Таблиця 3.11 – Параметри одинадцятого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:50	8:00	0	297	0
1	37	Магазин Агромол 37	8:26	8:40	66	0	15,844
2	39	Магазин Агромол 39	8:44	8:58	69	0	18,346
3	34	Магазин Агромол 34	9:04	9:19	87	0	21,821
4	35	Магазин Агромол 35	9:22	9:36	75	0	23,607
0	0	Розподільчий центр	10:08	10:08	0	0	42,676

Таблиця 3.12 – Параметри дванадцятого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:51	8:00	0	291	0
1	9	Магазин Агромол 9	8:29	8:44	102	0	17,786
2	12	Магазин Агромол 12	8:47	9:02	103	0	19,371
3	38	Магазин Агромол 38	9:04	9:18	86	0	20,387
0	0	Розподільчий центр	9:48	9:48	0	0	38,403

Таблиця 3.13 – Параметри тринадцятого 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	7:52	8:00	0	251	0

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	Магазин Агромол 2	8:36	8:51	103	0	21,625
2	1	Магазин Агромол 1	8:52	9:06	65	0	22,372
3	40	Магазин Агромол 40	9:08	9:23	83	0	23,829
0	0	Розподільчий центр	10:01	10:01	0	0	46,859

Таблиця 3.14 – Параметри чотирнадцятого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Виїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:51	8:00	0	272	0
1	10	Магазин Агромол 10	8:28	8:43	95	0	16,941
2	7	Магазин Агромол 7	8:47	9:02	97	0	19,616
3	43	Магазин Агромол 43	9:03	9:18	80	0	20,48
0	0	Розподільчий центр	9:47	9:47	0	0	38,134

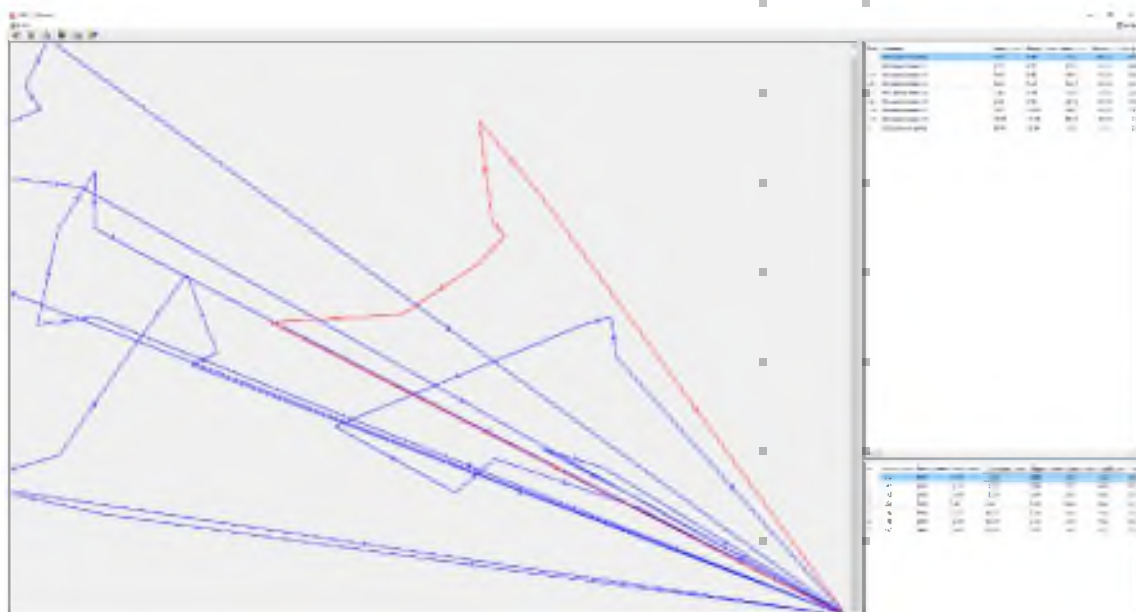


Рисунок 3.2 – Розвізні маршрути при вантажності автомобіля 0,6 тони  
Зазначаємо параметри функціонування маршрутів в табл. 3.15 – 3.21.

Таблиця 3.15 – 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	7:42	8:00	0	566	0
1	21	Магазин Агромол 21	8:23	8:37	82	0	14,101
2	18	Магазин Агромол 18	8:42	8:56	93	0	16,642
3	17	Магазин Агромол 17	9:00	9:14	82	0	18,751
4	16	Магазин Агромол 16	9:16	9:30	71	0	19,708
5	15	Магазин Агромол 15	9:31	9:45	66	0	20,186
6	13	Магазин Агромол 13	9:50	10:05	84	0	23,214
7	14	Магазин Агромол 14	10:09	10:24	88	0	25,929
0	0	Розподільчий центр	10:46	10:46	0	0	39,586

Таблиця 3.16 – 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	7:43	8:00	0	561	0
1	33	Магазин Агромол 33	8:24	8:38	72	0	14,587
2	36	Магазин Агромол 36	8:43	8:57	85	0	17,364
3	37	Магазин Агромол 37	9:00	9:14	66	0	19,338
4	25	Магазин Агромол 25	9:20	9:35	100	0	22,561
5	8	Магазин Агромол 8	9:39	9:54	89	0	25,27
6	19	Магазин Агромол 19	9:58	10:12	82	0	27,687

Продовження табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8
7	20	Магазин Агромол 20	10:14	10:28	67	0	28,301
0	0	Розподільчий центр	10:52	10:52	0	0	42,923

Таблиця 3.17 – 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	7:42	8:00	0	583	0
1	27	Магазин Агромол 27	8:08	8:22	71	0	5,171
2	30	Магазин Агромол 30	8:27	8:41	70	0	8,253
3	31	Магазин Агромол 31	8:44	8:58	88	0	9,519
4	32	Магазин Агромол 32	9:03	9:18	76	0	12,567
5	23	Магазин Агромол 23	9:27	9:42	97	0	18,099
6	22	Магазин Агромол 22	9:43	9:57	79	0	18,796
7	24	Магазин Агромол 24	9:59	10:14	102	0	20,003
0	0	Розподільчий центр	10:29	10:29	0	0	28,909

Таблиця 3.18 – Параметри четвертого 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	7:51	8:00	0	288	0
1	26	Магазин Агромол 26	8:08	8:23	97	0	5,118
2	28	Магазин Агромол 28	8:27	8:42	90	0	7,65

Продовження табл. 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8
3	29	Магазин Агромол 29	8:44	8:59	101	0	8,943
0	0	Розподільчий центр	9:10	9:10	0	0	15,352

Таблиця 3.19 – Параметри 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	7:42	8:00	0	594	0
1	11	Магазин Агромол 11	8:27	8:41	72	0	16,561
2	5	Магазин Агромол 5	8:48	9:03	102	0	20,626
3	12	Магазин Агромол 12	9:08	9:23	103	0	23,727
4	38	Магазин Агромол 38	9:25	9:40	86	0	24,743
5	39	Магазин Агромол 39	9:41	9:55	69	0	25,496
6	34	Магазин Агромол 34	10:01	10:15	87	0	28,971
7	35	Магазин Агромол 35	10:18	10:33	75	0	30,757
0	0	Розподільчий центр	11:04	11:04	0	0	49,826

Таблиця 3.20 – Параметри 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	7:43	8:00	0	548	0
1	4	Магазин Агромол 4	8:32	8:47	98	0	19,45
2	42	Магазин Агромол 42	8:48	9:03	100	0	20,354

Продовження табл. 3.20

1	2	3	4	5	6	7	8
3	41	Магазин Агромол 41	9:07	9:22	99	0	22,798
4	2	Магазин Агромол 2	9:27	9:42	103	0	25,798
5	1	Магазин Агромол 1	9:44	9:58	65	0	26,545
6	40	Магазин Агромол 40	10:00	10:15	83	0	28,002
0	0	Розподільчий центр	10:53	10:53	0	0	51,032

Таблиця 3.21 – Параметри сьомого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Віїзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:43	8:00	0	560	0
1	10	Магазин Агромол 10	8:28	8:43	95	0	16,941
2	9	Магазин Агромол 9	8:44	9:00	102	0	18,082
3	6	Магазин Агромол 6	9:04	9:20	104	0	20,982
4	3	Магазин Агромол 3	9:23	9:37	82	0	22,825
5	7	Магазин Агромол 7	9:40	9:55	97	0	24,493
6	43	Магазин Агромол 43	9:56	10:11	80	0	25,357
0	0	Розподільчий центр	10:40	10:40	0	0	43,011

Для третьої схеми розвезення отримуємо п'ять розвізних маршрутів, що представлені на рис. 3.3. Зазначаємо показники функціонування маршрутів в табл. 3.22 – 3.26.

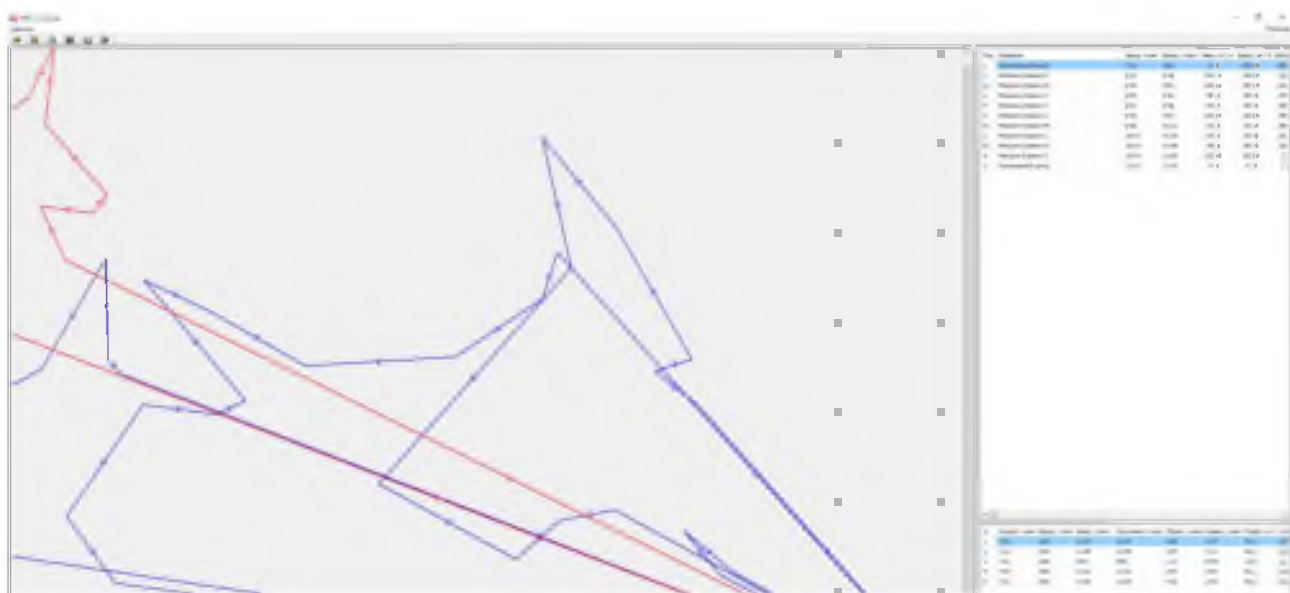


Рисунок 3.3 – Схема розвізних маршрутів при вантажності автомобіля 0,9 тони

Таблиця 3.22 – Параметри функціонування першого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Візд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:34	8:00	0	836	0
1	6	Магазин Агромол 6	8:31	8:46	104	0	19,026
2	42	Магазин Агромол 42	8:49	9:04	100	0	20,505
3	4	Магазин Агромол 4	9:05	9:20	98	0	21,409
4	3	Магазин Агромол 3	9:21	9:36	82	0	21,947
5	2	Магазин Агромол 2	9:39	9:54	103	0	24,083
6	40	Магазин Агромол 40	9:58	10:12	83	0	26,165
7	1	Магазин Агромол 1	10:15	10:29	65	0	27,622
8	41	Магазин Агромол 41	10:34	10:49	99	0	30,847
9	5	Магазин Агромол 5	10:54	11:09	102	0	33,702
0	0	Розподільчий центр	11:43	11:43	0	0	54,327

Таблиця 3.23 – 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	7:33	8:00	0	879	0
1	15	Магазин Агромол 15	8:22	8:36	66	0	13,577
2	17	Магазин Агромол 17	8:38	8:53	82	0	14,843
3	18	Магазин Агромол 18	8:56	9:11	93	0	16,952
4	21	Магазин Агромол 21	9:15	9:30	82	0	19,493
5	8	Магазин Агромол 8	9:33	9:48	89	0	21,65
6	43	Магазин Агромол 43	9:50	10:05	80	0	23,051
7	19	Магазин Агромол 19	10:11	10:25	82	0	26,661
8	20	Магазин Агромол 20	10:26	10:40	67	0	27,275
9	25	Магазин Агромол 25	10:42	10:57	100	0	28,541
10	37	Магазин Агромол 37	11:03	11:17	66	0	31,764
11	33	Магазин Агромол 33	11:20	11:34	72	0	33,709
0	0	Розподільчий центр	11:58	11:58	0	0	48,296

Таблиця 3.24– Параметри функціонування третього 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	7:51	8:00	0	269	0
1	27	Магазин Агромол 27	8:08	8:22	71	0	5,171
2	29	Магазин Агромол 29	8:24	8:39	101	0	6,492

Продовження табл. 3.24

1	2	3	4	5	6	7	8
3	26	Магазин Агромол 26	8:42	8:57	97	0	7,803
0	0	Розподільчий центр	9:05	9:05	0	0	12,921

Таблиця 3.25– Параметри 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	7:34	8:00	0	845	0
1	24	Магазин Агромол 24	8:14	8:29	102	0	8,906
2	23	Магазин Агромол 23	8:31	8:46	97	0	10,058
3	22	Магазин Агромол 22	8:47	9:02	79	0	10,755
4	14	Магазин Агромол 14	9:08	9:23	88	0	14,417
5	13	Магазин Агромол 13	9:27	9:42	84	0	17,132
6	16	Магазин Агромол 16	9:47	10:01	71	0	20,601
7	32	Магазин Агромол 32	10:12	10:27	76	0	27,148
8	31	Магазин Агромол 31	10:32	10:46	88	0	30,196
9	30	Магазин Агромол 30	10:49	11:03	70	0	31,462
10	28	Магазин Агромол 28	11:04	11:19	90	0	32,435
0	0	Розподільчий центр	11:32	11:32	0	0	40,085

Таблиця 3.26– Параметри п'ятого 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	7:33	8:00	0	871	0

Продовження табл. 3.26

1	2	3	4	5	6	7	8
1	11	Магазин Агромол 11	8:27	8:41	72	0	16,561
2	10	Магазин Агромол 10	8:42	8:57	95	0	16,99
3	7	Магазин Агромол 7	9:01	9:16	97	0	19,665
4	9	Магазин Агромол 9	9:21	9:36	102	0	22,767
5	12	Магазин Агромол 12	9:39	9:54	103	0	24,352
6	38	Магазин Агромол 38	9:56	10:10	86	0	25,368
7	39	Магазин Агромол 39	10:12	10:26	69	0	26,121
8	34	Магазин Агромол 34	10:32	10:46	87	0	29,596
9	35	Магазин Агромол 35	10:49	11:03	75	0	31,382
10	36	Магазин Агромол 36	11:06	11:21	85	0	33,106
0	0	Розподільчий центр	11:50	11:50	0	0	50,451



Рисунок 3.4 – Розвізні маршрути при вантажності автомобіля 1,2 тони

Зазначаємо показники функціонування маршрутів в табл. 3.27 – 3.30.

Таблиця 3.27 – 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	7:24	8:00	0	1191	0
1	7	Магазин Агромол 7	8:30	8:45	97	0	18,517
2	6	Магазин Агромол 6	8:46	9:02	104	0	19,193
3	4	Магазин Агромол 4	9:04	9:19	98	0	20,501
4	3	Магазин Агромол 3	9:20	9:34	82	0	21,039
5	42	Магазин Агромол 42	9:36	9:51	100	0	22,205
6	2	Магазин Агромол 2	9:55	10:10	103	0	24,361
7	40	Магазин Агромол 40	10:13	10:28	83	0	26,443
8	1	Магазин Агромол 1	10:30	10:44	65	0	27,9
9	41	Магазин Агромол 41	10:49	11:04	99	0	31,125
10	5	Магазин Агромол 5	11:09	11:24	102	0	33,98
11	12	Магазин Агромол 12	11:29	11:44	103	0	37,081
12	38	Магазин Агромол 38	11:46	12:01	86	0	38,097
13	39	Магазин Агромол 39	12:02	12:16	69	0	38,85
0	0	Розподільчий центр	12:46	12:46	0	0	57,137

Таблиця 3.28 – 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	7:24	8:00	0	1187	0

Продовження табл. 3.28

1	2	3	4	5	6	7	8
1	29	Магазин Агромол 29	8:10	8:25	101	0	6,409
2	28	Магазин Агромол 28	8:27	8:42	90	0	7,702
3	30	Магазин Агромол 30	8:44	8:58	70	0	8,675
4	31	Магазин Агромол 31	9:00	9:15	88	0	9,941
5	32	Магазин Агромол 32	9:20	9:34	76	0	12,989
6	18	Магазин Агромол 18	9:40	9:55	93	0	16,578
7	17	Магазин Агромол 17	9:58	10:13	82	0	18,687
8	16	Магазин Агромол 16	10:14	10:28	71	0	19,644
9	15	Магазин Агромол 15	10:29	10:43	66	0	20,122
10	13	Магазин Агромол 13	10:48	11:03	84	0	23,15
11	14	Магазин Агромол 14	11:07	11:22	88	0	25,865
12	22	Магазин Агромол 22	11:28	11:42	79	0	29,527
13	23	Магазин Агромол 23	11:44	11:58	97	0	30,224
14	24	Магазин Агромол 24	12:00	12:15	102	0	31,376
0	0	Розподільчий центр	12:30	12:30	0	0	40,282

Таблиця 3.29 – 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	7:54	8:00	0	168	0
1	26	Магазин Агромол 26	8:08	8:23	97	0	5,118
2	27	Магазин Агромол 27	8:23	8:37	71	0	5,329
0	0	Розподільчий центр	8:46	8:46	0	0	10,5

Таблиця 3.30 – Параметри четвертого розвізного маршруту

№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.:хв.	Вийзд, год.:хв.	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від складу, км
0	0	Розподільчий центр	7:25	8:00	0	1154	0
1	21	Магазин Агромол 21	8:23	8:37	82	0	14,101
2	8	Магазин Агромол 8	8:41	8:56	89	0	16,258
3	43	Магазин Агромол 43	8:58	9:12	80	0	17,659
4	19	Магазин Агромол 19	9:18	9:33	82	0	21,269
5	20	Магазин Агромол 20	9:34	9:48	67	0	21,883
6	25	Магазин Агромол 25	9:50	10:05	100	0	23,149
7	11	Магазин Агромол 11	10:07	10:21	72	0	24,046
8	10	Магазин Агромол 10	10:21	10:36	95	0	24,475
9	9	Магазин Агромол 9	10:38	10:53	102	0	25,616
10	34	Магазин Агромол 34	11:04	11:19	87	0	32,001
11	35	Магазин Агромол 35	11:22	11:36	75	0	33,787
12	36	Магазин Агромол 36	11:39	11:53	85	0	35,511
13	37	Магазин Агромол 37	11:56	12:10	66	0	37,485
14	33	Магазин Агромол 33	12:14	12:28	72	0	39,43
0	0	Розподільчий центр	12:52	12:52	0	0	54,017

Для п'ятої схеми розвезення отримуємо три розвізних маршрути, що представлені на рис. 3.5. Зазначаємо показники функціонування маршрутів в табл. 3.31 – 3.33.

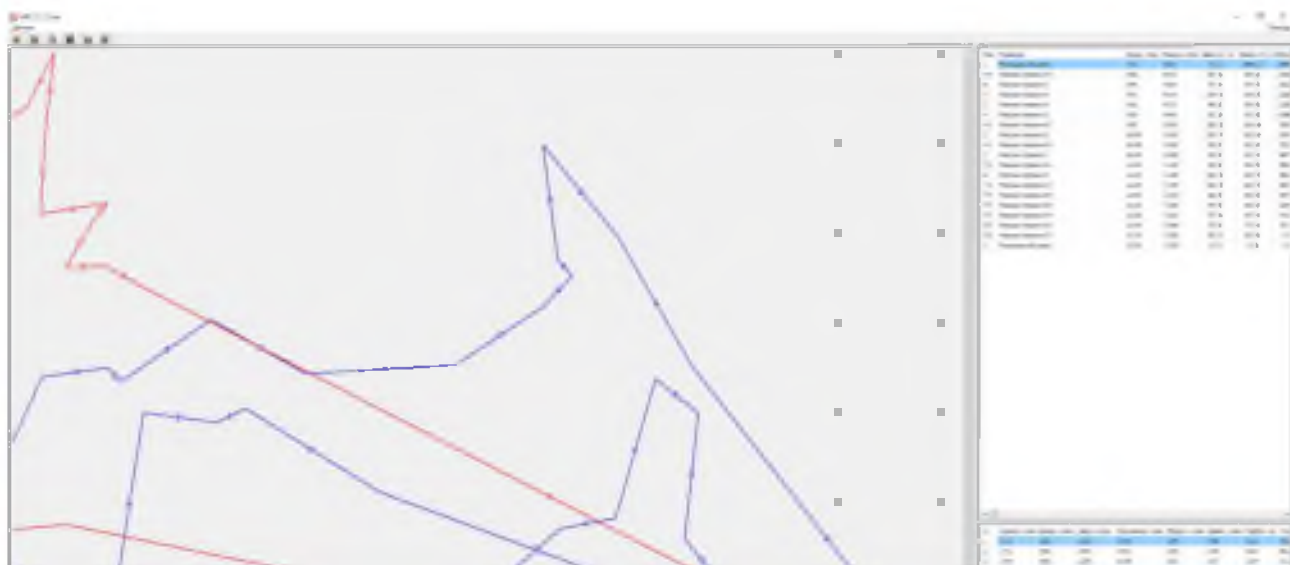


Рисунок 3.5 – Розвізні маршрути при вантажності автомобіля 1,5 тони

Таблиця 3.31 – Параметри функціонування першого 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	7:14	8:00	0	1499	0
1	43	Магазин Агромол 43	8:29	8:43	80	0	17,654
2	7	Магазин Агромол 7	8:45	9:00	97	0	18,518
3	6	Магазин Агромол 6	9:01	9:16	104	0	19,194
4	4	Магазин Агромол 4	9:18	9:33	98	0	20,502
5	3	Магазин Агромол 3	9:34	9:48	82	0	21,04
6	42	Магазин Агромол 42	9:50	10:05	100	0	22,206
7	2	Магазин Агромол 2	10:09	10:24	103	0	24,362
8	40	Магазин Агромол 40	10:28	10:42	83	0	26,444
9	1	Магазин Агромол 1	10:44	10:58	65	0	27,901
10	41	Магазин Агромол 41	11:04	11:19	99	0	31,126

Продовження табл. 3.31

1	2	3	4	5	6	7	8
11	5	Магазин Агромол 5	11:23	11:39	102	0	33,981
12	12	Магазин Агромол 12	11:44	11:59	103	0	37,082
13	38	Магазин Агромол 38	12:00	12:15	86	0	38,098
14	39	Магазин Агромол 39	12:16	12:30	69	0	38,851
15	34	Магазин Агромол 34	12:36	12:51	87	0	42,326
16	35	Магазин Агромол 35	12:54	13:08	75	0	44,112
17	37	Магазин Агромол 37	13:14	13:28	66	0	47,613
0	0	Розподільчий центр	13:54	13:54	0	0	63,457

Таблиця 3.32 – 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	7:15	8:00	0	1485	0
1	32	Магазин Агромол 32	8:18	8:33	76	0	11,329
2	19	Магазин Агромол 19	8:38	8:52	82	0	14,475
3	20	Магазин Агромол 20	8:53	9:07	67	0	15,089
4	25	Магазин Агромол 25	9:10	9:25	100	0	16,355
5	33	Магазин Агромол 33	9:32	9:47	72	0	21,083
6	36	Магазин Агромол 36	9:51	10:06	85	0	23,86
7	9	Магазин Агромол 9	10:14	10:29	102	0	28,791
8	10	Магазин Агромол 10	10:31	10:46	95	0	29,932
9	11	Магазин Агромол 11	10:47	11:01	72	0	30,361
10	8	Магазин Агромол 8	11:04	11:19	89	0	32,602

Продовження табл. 3.32

1	2	3	4	5	6	7	8
11	21	Магазин Агромол 21	11:23	11:37	82	0	34,759
12	18	Магазин Агромол 18	11:41	11:56	93	0	37,3
13	17	Магазин Агромол 17	12:00	12:14	82	0	39,409
14	16	Магазин Агромол 16	12:16	12:30	71	0	40,366
15	15	Магазин Агромол 15	12:31	12:45	66	0	40,844
16	13	Магазин Агромол 13	12:50	13:04	84	0	43,872
17	14	Магазин Агромол 14	13:09	13:23	88	0	46,587
18	22	Магазин Агромол 22	13:30	13:44	79	0	50,249
0	0	Розподільчий центр	14:01	14:01	0	0	60,261

Таблиця 3.33 – Параметри функціонування третього 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	7:38	8:00	0	716	0
1	26	Магазин Агромол 26	8:08	8:23	97	0	5,118
2	27	Магазин Агромол 27	8:23	8:37	71	0	5,329
3	29	Магазин Агромол 29	8:40	8:55	101	0	6,65
4	24	Магазин Агромол 24	9:00	9:15	102	0	9,977
5	23	Магазин Агромол 23	9:17	9:32	97	0	11,129
6	28	Магазин Агромол 28	9:38	9:53	90	0	14,846
7	30	Магазин Агромол 30	9:55	10:09	70	0	15,819
8	31	Магазин Агромол 31	10:11	10:25	88	0	17,085

Продовження табл. 3.33

1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	Розподільчий центр	10:39	10:39	0	0	25,438

### 3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичній системі

Загальні транспортні витрати розраховуємо виходячи зі змінних і постійних витрат [13]:

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

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 [13]:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092}, \quad (3.2)$$

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

Постійні витрати процесу транспортування [13]:

$$B_{пост} = 0,0234q_n^{0,92} + 0,6078A^{-0,095}, \quad (3.3)$$

де  $A$  – кількість вантажних автомобілів, од.

З використанням формули (3.2) розраховуємо змінні витрати на транспортування автомобілем Skoda Yeti вантажністю 0,3 тони:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot 0,3^{0,339} + 0,067 \cdot 24,0^{-0,092}) \cdot 42,50 = 5,32 \text{ грн./км.}$$

На підставі формули (3.3) розраховуємо постійні витрати на транспортування автомобілем Skoda Yeti вантажністю 0,3-тони:

$$B_{п} = (0,234 \cdot 0,3^{0,92} + 0,6078 \cdot 1^{-0,095}) \cdot 42,50 = 29,15 \text{ грн./год.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки змінних і постійних витрат перевізного процесу для решти вантажних автомобілів (табл. 3.28).

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

Для вантажного автомобіля Skoda Yeti вантажністю 0,3 тони за умови його використання на першому маршруті загальні транспортні витрати будуть дорівнювати за загального пробігу 44,803 км. та часу оберту 2,135 год.:

$$B_{тр}^1 = 5,32 \cdot 44,803 + 29,15 \cdot 2,135 = 300,53 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.28 – Значення змінних та постійних витрат для автомобілів

Марка транспортного засобу	Вантажо-підйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
Skoda Yeti	0,3	5,32	29,15
Renault Express	0,6	6,29	32,09
Volkswagen Transporter	0,9	6,96	34,90
Volkswagen Crafter	1,2	7,49	37,63
Mercedes-Benz Sprinter	1,5	7,90	40,31

Аналогічним чином визначаються транспортні витрати для інших марок транспортних засобів на всіх сформованих маршрутах. Результати представлені в табл. 3.34.

Таблиця 3.34 – Транспортні витрати для марок транспортних засобів

Вантажопідйом- ність 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.
1	2	3	4	5	6	7	8
0,3	1	2,135	44,803	288	238,29	62,24	300,53
	2	2,154	45,218	297	240,50	62,81	303,31
	3	1,756	32,977	238	175,39	51,20	226,59
	4	1,595	26,722	250	142,13	46,49	188,62
	5	1,712	30,703	257	163,30	49,91	213,21
	6	1,483	21,933	271	116,66	43,22	159,88
	7	1,841	35,216	261	187,30	53,68	240,98
	8	0,862	10,500	168	55,85	25,13	80,98
	9	1,365	18,145	259	96,51	39,80	136,30
	10	2,147	37,577	300	199,86	62,59	262,45
	11	2,285	42,676	297	226,98	66,61	293,59
	12	1,960	38,403	291	204,25	57,14	261,40
	13	2,154	46,859	251	249,23	62,80	312,03
	14	1,933	38,134	272	202,82	56,37	259,19
0,6	1	3,068	39,586	566	249,02	98,44	347,46
	2	3,156	42,923	561	270,01	101,26	371,26

Продовження табл. 3.34

1	2	3	4	5	6	7	8
0,6	3	2,789	28,909	583	181,85	89,47	271,33
	4	1,317	15,352	288	96,57	42,25	138,82
	5	3,381	49,826	594	313,43	108,47	421,90
	6	3,167	51,032	548	321,02	101,60	422,62
	7	2,957	43,011	560	270,56	94,88	365,44
0,9	1	4,147	54,327	836	378,28	144,70	522,98
	2	4,424	48,296	879	336,28	154,37	490,65
	3	1,230	12,921	269	89,97	42,93	132,90
	4	3,961	40,085	845	279,11	138,22	417,33
	5	4,275	50,451	871	351,29	149,18	500,47
1,2	1	5,380	57,137	1191	427,78	202,46	630,24
	2	5,109	40,282	1187	301,59	192,24	493,83
	3	0,862	10,500	168	78,61	32,44	111,05
	4	5,458	54,017	1154	404,42	205,38	609,80
1,5	1	6,664	63,457	1499	501,41	268,63	770,04
	2	6,763	60,261	1485	476,16	272,60	748,76
	3	3,025	25,438	716	201,00	121,95	322,95

Сумарні транспортні витрати для кожного варіанту розвізних маршрутів зазначені в табл. 3.35.

Залежність сумарних транспортних витрат від вантажності представлена на рис. 3.6.

Таблиця 3.35 – Значення сумарних транспортних витрат

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн
Skoda Yeti	0,3	3239,07
Renault Express	0,6	2338,82
Volkswagen Transporter	0,9	2064,33
Volkswagen Crafter	1,2	1844,92
Mercedes-Benz Sprinter	1,5	1841,76

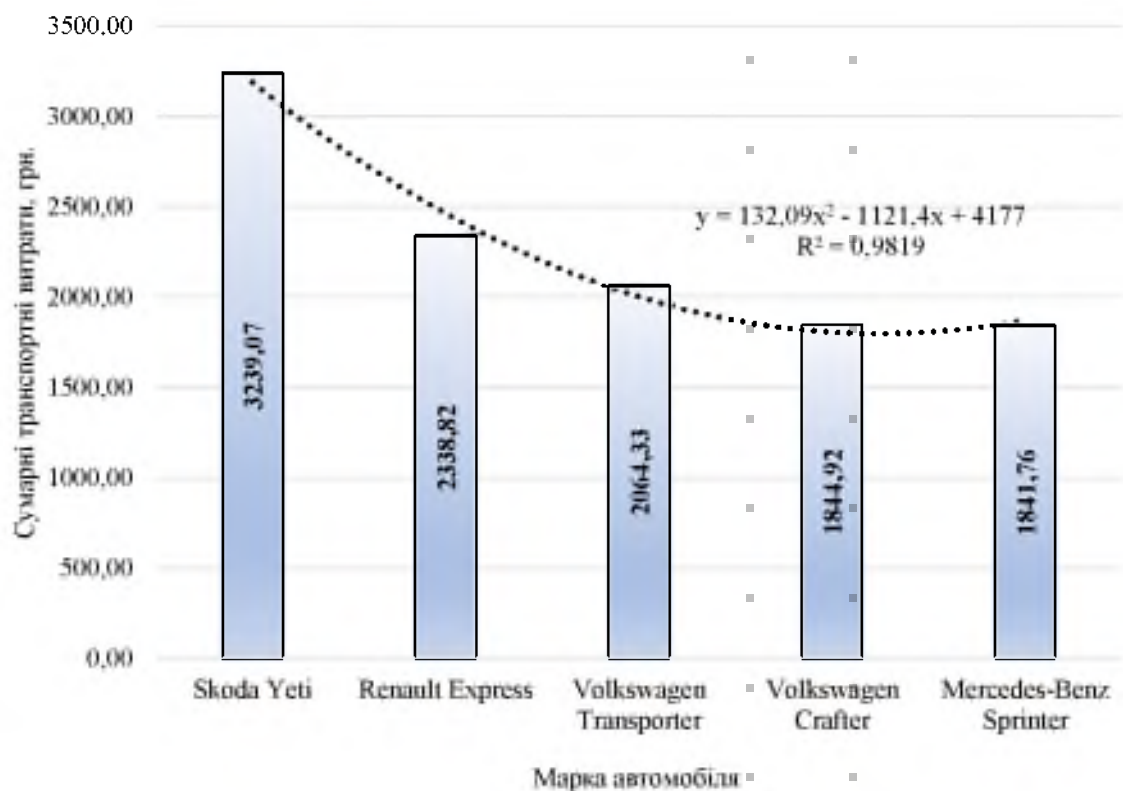


Рисунок 3.6 – Тенденція зміни сумарних транспортних витрат

Тенденція зміни залежності сумарних транспортних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку

автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними сумарними транспортними витратами для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 1841,76 грн.

### 3.3 Визначення витрат на зберігання в логістичній системі просування матеріального потоку

Складські витрати на зберігання матеріального потоку визначимо користуючись залежністю [13]:

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

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,  $\text{м}^2$ .

Площа складу [13]:

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

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

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

$$\delta_{cp} = 0,15 \text{ т}/\text{м}^2$$

$h_j$  – висота укладки запасу  $j$ -му складі, м, приймаємо  $h_j=1,05$  м;

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

Визначимо площу зберігання товару першого пункту завозу – магазину Агромол 1

$$S_1 = \frac{0,065}{0,15 \cdot 1,05 \cdot 0,15} = 2,75 \text{ м}^2$$

Враховуючи отримане значення площі зберігання складські витрати становлять:

$$B_{\text{скл}} = 0,065 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 0,065) + 2,75 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 2,75^{-0,839}) = 128,50 \text{ грн.}$$

Аналогічно складські витрати розраховуються для інших пунктів завозу (табл. 3.36).

Таблиця 3.36 – Витрати на зберігання на складах споживачів в логістичній системі

Споживач	Обсяг завезення, кг	Потрібна площа для зберігання, м <sup>2</sup>	Змінні витрати, грн./т	Постійні витрати, грн./м <sup>2</sup>	Витрати на зберігання вантажу, грн
1	2	3	4	5	6
1	65	2,75	13,54	114,96	128,50
2	103	4,36	13,66	126,39	140,05
3	82	3,47	13,60	120,48	134,08
4	98	4,15	13,65	125,05	138,70
5	102	4,32	13,66	126,12	139,79
6	104	4,40	13,67	126,65	140,32
7	97	4,11	13,65	124,78	138,43
8	89	3,77	13,62	122,54	136,17
9	102	4,32	13,66	126,12	139,79
10	95	4,02	13,64	124,23	137,87
11	72	3,05	13,57	117,33	130,90

Продовження табл. 3.36

1	2	3	4	5	6
12	103	4,36	13,66	126,39	140,05
13	84	3,56	13,61	121,08	134,69
14	88	3,72	13,62	122,25	135,87
15	66	2,79	13,55	115,31	128,86
16	71	3,01	13,57	117,00	130,57
17	82	3,47	13,60	120,48	134,08
18	93	3,94	13,64	123,68	137,31
19	82	3,47	13,60	120,48	134,08
20	67	2,84	13,55	115,65	129,21
21	82	3,47	13,60	120,48	134,08
22	79	3,34	13,59	119,56	133,15
23	97	4,11	13,65	124,78	138,43
24	102	4,32	13,66	126,12	139,79
25	100	4,23	13,66	125,59	139,25
26	97	4,11	13,65	124,78	138,43
27	71	3,01	13,57	117,00	130,57
28	90	3,81	13,63	122,83	136,45
29	101	4,28	13,66	125,86	139,52
30	70	2,96	13,56	116,67	130,23
31	88	3,72	13,62	122,25	135,87
32	76	3,22	13,58	118,62	132,20
33	72	3,05	13,57	117,33	130,90
34	87	3,68	13,62	121,96	135,58
35	75	3,17	13,58	118,30	131,88
36	85	3,60	13,61	121,38	134,99
37	66	2,79	13,55	115,31	128,86

Продовження табл. 3.36

1	2	3	4	5	6
38	86	3,64	13,61	121,67	135,28
39	69	2,92	13,56	116,34	129,89
40	83	3,51	13,61	120,78	134,39
41	99	4,19	13,65	125,32	138,98
42	100	4,23	13,66	125,59	139,25
43	80	3,39	13,60	119,87	133,47
Загалом в системі, грн.					5810,75

Окремо розрахуємо витрати на утримання складу для розподільчого центру з обсягом зберігання вантажів на складі в 3,7 т. Тоді площа складу розподільчого центру визначиться як:

$$S_{рц} = \frac{3,7}{0,15 \cdot 1,05 \cdot 0,15} = 156,61 \text{ м}^2$$

Тоді загальні складські витрати на зберігання запасів продукції для розподільчого центру складуть:

$$B_{скл.рц} = 3,7 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 3,7) + 156,61 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 156,61^{-0,839}) = 538,74 \text{ грн.}$$

### 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:

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

Підставивши у формулу (3.7) значення транспортних і складських витрат учасників логістичної системи, отримуємо загальні логістичні витрати. Ці витрати залежать від вантажопідйомності автомобілів, що використовуються в схемах розвезення вантажів в логістичній системі, що розглядається (табл. 3.37).

Таблиця 3.37 – Значення загальних логістичних витрат

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.
0,3	3239,07	5810,75	538,74	9588,56
0,6	2338,82	5810,75	538,74	8688,31
0,9	2064,33	5810,75	538,74	8413,82
1,2	1844,92	5810,75	538,74	8194,41
1,5	1841,76	5810,75	538,74	8191,25

На основі значень табл. 3.37 наводимо залежність загальних логістичних витрат логістичної системи від вантажності автомобіля – рис. 3.7.

Тенденція зміни сумарних логістичних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними сумарними логістичних витрат для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 8191,25 грн.

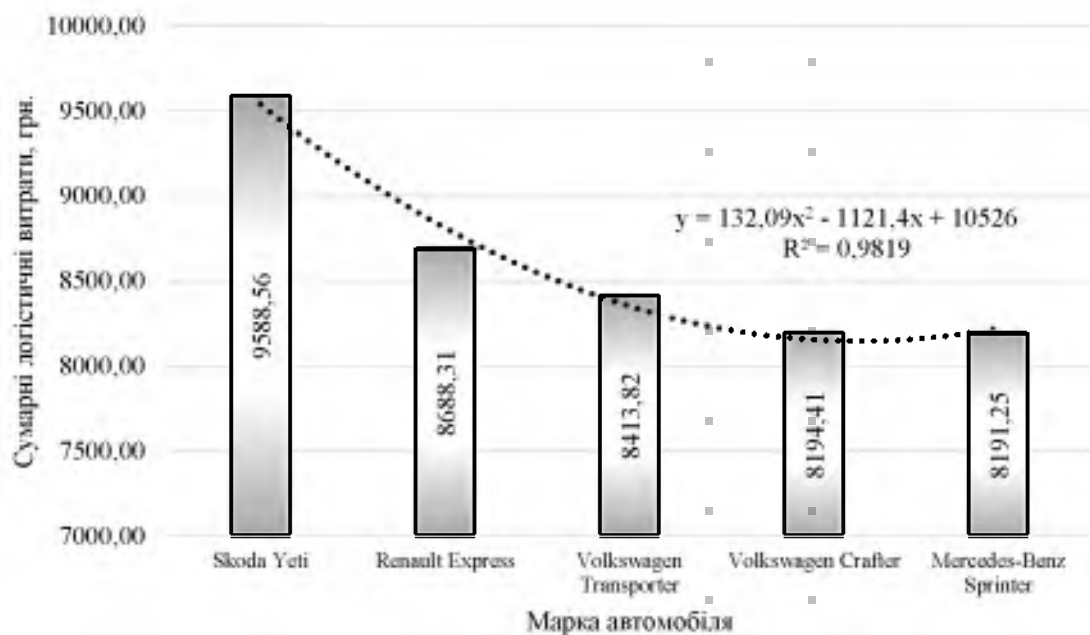


Рисунок 3.7 – Тенденція зміни сумарних логістичних витрат

### 3.5 Висновки по розділу

В третьому розділі роботи визначені показники функціонування логістичної системи на основі встановлення транспортних витрат для марок транспортних засобів в та сумарних витрат логістичної системи з урахуванням функціонування підсистем транспорту та складського господарства.

Тенденція зміни залежності сумарних транспортних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними сумарними транспортними витратами для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 1841,76 грн.

Тенденція зміни сумарних логістичних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом

детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними сумарними логістичних витрат для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 8191,25 грн.

## ВИСНОВКИ

В першому розділі дипломної роботи розглянуті ключові функції системи управління транспортом, визначені переваги використання систем управління транспортом в логістичних системах, розглянуті види систем управління транспортом та виклики до систем управління транспортом та супутні рішення. Окреслені вимоги щодо перевезень молочної продукції автомобільним транспортом.

В другому розділі дипломної роботи надано характеристику об'єкта дослідження – логістичної системи просування молочної продукції. Система складається з розподільчого центру і сорока трьох магазинів роздрібній мережі. Запропоновані п'ять марок транспортних засобів для обслуговування розвізних маршрутів – вантажністю 0,3 т., 0,6 т., 0,9 т., 1,2 т. та 1,5 т.

В третьому розділі роботи визначені показники функціонування логістичної системи на основі встановлення транспортних витрат для марок транспортних засобів в та сумарних витрат логістичної системи з урахуванням функціонування підсистем транспорту та складського господарства.

Тенденція зміни залежності сумарних транспортних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними сумарними транспортними витратами для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 1841,76 грн.

Тенденція зміни сумарних логістичних витрат вказує на їхню нелінійну зміну. Нелінійність описується поліномом другого ступеню з коефіцієнтом детермінації 0,9819. Залежність вказує на доцільність обслуговування маршрутів розвезення вантажу за п'ятим варіантом розрахунку автомобілем марки Mercedes-Benz Sprinter вантажністю півтори тони. Це пояснюється мінімальними

сумарними логістичних витрат для цієї марки автомобіля, що дорівнюють 8191,25 грн.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Логістика в Україні: зміна фокуса та перспективи відновлення. Електронний ресурс. – Режим доступу: [https://propertytimes.com.ua/industrialnaya\\_nedvizhmost/logistika\\_v\\_ukrayin\\_i\\_zmina\\_fokusa\\_ta\\_perspektivi\\_vidnovlennya](https://propertytimes.com.ua/industrialnaya_nedvizhmost/logistika_v_ukrayin_i_zmina_fokusa_ta_perspektivi_vidnovlennya)
2. Mirzabeiki, V. (2013). An overview of freight intelligent transportation systems. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 14(4), 473-489.
3. Giannopoulos, G. A. (2002). Integrating freight transportation with intelligent transportation systems: Some European issues and priorities. *Transportation research record*, 1790(1), 29-35.
4. Caramia, M., & Dell'Olmo, P. (2008). *Multi-objective management in freight logistics* (pp. 59-63). London: Springer.
5. Jacobsson, S., Arnäs, P. O., & Stefansson, G. (2017). Access management in intermodal freight transportation: An explorative study of information attributes, actors, resources and activities. *Research in Transportation Business & Management*, 23, 106-124.
6. Nguyen, D. D., Rohács, J., Rohács, D., & Boros, A. (2020). Intelligent total transportation management system for future smart cities. *Applied sciences*, 10(24), 8933.
7. Bjørner, T. B. (1999). Environmental benefits from better freight transport management: freight traffic in a VAR model. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 4(1), 45-64.
8. Perboli, G., Rosano, M., & Gobbato, L. (2016). Decision support system for collaborative freight transportation management: a tool for mixing traditional and green logistics. *Proceedings of the ILS*.
9. Gong, Q., Miao, Q., Wang, B. X., & Adams, T. M. (2012). *Assessing public benefits and costs of freight transportation projects: measuring shippers' value*

- of delay on the freight system* (No. CFIRE 04-14). Texas Transportation Institute. University Transportation Center for Mobility.
10. Oskarbski, J., & Kaszubowski, D. (2016). Potential for ITS/ICT solutions in urban freight management. *Transportation Research Procedia*, 16, 433-448.
11. Frye, C. P. (2013). Regulatory requirements for milk production, transportation and processing. *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks*, 49-69.
12. Агромол – молоко з власної ферми. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://agromol.com.ua/>
13. 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.