

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 технології транспортного
обслуговування логістичної системи з обсягом
матеріального потоку 15,5 тонни на добу**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-2
спеціальності 073 «Менеджмент»,
освітньо-професійної програми «Логістика»

Пасічник П. В.

Керівник Понкратов Д. П.

Рецензент Левада В. П.

Харків - 2024 року

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

Інститут Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та
транспортної інфраструктури
Кафедра Транспортних систем і логістики
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
доц. Куш Є. І.
« _____ » _____ 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Пасічнику Павлу Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування технології транспортного
обслуговування логістичної системи з обсягом матеріального потоку 15,5
тонни на добу
- керівник проекту (роботи) Понкратов Д. П., д.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджені наказом вищого навчального закладу від 7.05.2024 р. № 393-03
- Строк подання студентом проекту (роботи) 10.06.2024 р.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри роботи учасників логістичної
системи. Параметри матеріального потоку. Параметри району розміщення
логістичної системи
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Вступ. Аналіз методів логістичного обслуговування.
Визначення параметрів функціонування логістичної системи. Проектування
технології транспортного обслуговування логістичної системи. Висновки.
- _____
- _____
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень) Формування презентаційного матеріалу у MS Power Point
- _____
- _____

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка на плагіат	доц. Прасоленко О.В.		

7. Дата видачі завдання 7.05.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз методів логістичного обслуговування	7.05-15.05	
2	Визначення параметрів функціонування логістичної системи	16.05-30.05	
3	Проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи	31.05-6.06	
4	Висновки	7.06-8.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	9.06-10.06	

Студент

_____ Пасічник П. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

_____ Понкратов Д. П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Додаток до завдання

Таблиця 1 – Інформація щодо місцезнаходження учасників логістичної системи

Учасник логістичного процесу	Широта	Довгота	Обсяг вивезення/завезення, кг
1	2	3	4
Відправник	48.47463	35.01017	15500
Пункт завезення 1	48.47372	35.02459	311
Пункт завезення 2	48.47873	35.02733	585
Пункт завезення 3	48.481	35.02064	224
Пункт завезення 4	48.4719	35.0069	326
Пункт завезення 5	48.47315	34.9918	62
Пункт завезення 6	48.46905	34.98459	311
Пункт завезення 7	48.46188	34.97154	415
Пункт завезення 8	48.45676	34.97292	295
Пункт завезення 9	48.4571	34.96828	501
Пункт завезення 10	48.45767	34.98322	324
Пункт завезення 11	48.46211	34.98665	271
Пункт завезення 12	48.46825	34.99111	272
Пункт завезення 13	48.46803	35.00484	369
Пункт завезення 14	48.45357	34.97154	244
Пункт завезення 15	48.46791	35.01171	578
Пункт завезення 16	48.45505	35.00502	281
Пункт завезення 17	48.44947	35.00175	370
Пункт завезення 18	48.44571	35.00021	342
Пункт завезення 19	48.44924	35.0069	306
Пункт завезення 20	48.46461	35.01549	180
Пункт завезення 21	48.46575	35.02115	202
Пункт завезення 22	48.46461	35.02888	394
Пункт завезення 23	48.46222	35.03557	266
Пункт завезення 24	48.4678	35.03763	289
Пункт завезення 25	48.47269	35.0421	363
Пункт завезення 26	48.4546	35.02424	308
Пункт завезення 27	48.44993	35.02184	499
Пункт завезення 28	48.44719	35.02974	379
Пункт завезення 29	48.4538	35.03832	199
Пункт завезення 30	48.45812	35.04295	119
Пункт завезення 31	48.46291	35.04862	300
Пункт завезення 32	48.46985	35.05188	226
Пункт завезення 33	48.45938	35.05531	540

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Пункт завезення 34	48.45357	35.06527	104
Пункт завезення 35	48.45129	35.07248	353
Пункт завезення 36	48.44879	35.06046	342
Пункт завезення 37	48.45414	35.05119	203
Пункт завезення 38	48.48767	35.06664	395
Пункт завезення 39	48.49085	35.04982	203
Пункт завезення 40	48.49568	35.03609	237
Пункт завезення 41	48.50291	35.04845	217
Пункт завезення 42	48.49995	35.04192	304
Пункт завезення 43	48.48243	35.07729	364
Пункт завезення 44	48.49518	35.07042	418
Пункт завезення 45	48.50246	35.05737	457
Пункт завезення 46	48.50314	35.07557	370
Пункт завезення 47	48.50041	35.0869	267
Пункт завезення 48	48.50974	35.07797	268
Пункт завезення 49	48.50473	35.0972	125
Пункт завезення 50	48.51588	35.04604	102
Пункт завезення 51	48.52088	35.03643	120

Таблиця 2 – Параметри транспортування матеріального потоку

Параметр	Значення
Вид матеріального потоку	Продукти харчування
Кількість пунктів заїзду	51
Середня технічна швидкість автомобіля, км/ч	28,5
Час навантаження, хв./кг	0,02
Час розвантаження, хв./кг	0,05
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	5
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	10
Максимальний час оборту, хв.	480

Студент _____

Керівник роботи _____

РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 54 сторінки, 9 рисунків, 18 таблиць, 12 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система з добовим обсягом матеріального потоку 15,5 тонни на добу.

Мета роботи: проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи з добовим обсягом матеріального потоку 15,5 тонни на добу.

Метод дослідження: аналітичний.

Отримані результати: Визначені параметри логістичної системи для просування 15,5 тонн продуктів харчування на добу. Встановлено місця розміщення учасників системи та побудовано граф транспортної мережі. Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення щодо доцільності розробки системи розвезення для обслуговування роздрібною мережі. У зв'язку з тим, що середній обсяг доставки до пунктів роздрібною мережі становить 304 кг, доцільним є розгляд можливості використання автомобілів з вантажопідйомністю до 8 тонн. Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. Для здійснення транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі моделі MAN TGE вантажопідйомністю 2,0 т та застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження зазначених проектних рішень забезпечить мінімальні витрати логістичної системи величина яких складає 11024,17 грн./добу.

Рекомендації з впровадження: отримані результати можуть бути застосовані під час проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи.

ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ,
МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК, СХЕМА РОЗВІЗЕННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	8
1.1 Роль транспорту у забезпеченні логістичній діяльності.....	8
1.2 Вибір форми перевезення.....	11
1.3 Вибір виду транспорту.....	13
1.4 Вибір перевізника.....	14
1.5 Напрямки удосконалення роботи транспорту в логістичних системах.....	16
1.6 Висновки по розділу.....	18
Розділ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	19
2.1 Параметри логістичної системи.....	19
2.2 Висновки по розділу.....	25
Розділ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	26
3.1 Формування схеми розвезення.....	26
3.2 Розрахунок транспортних витрат.....	42
3.3 Розрахунок складських витрат.....	45
3.4 Розрахунок логістичних витрат.....	48
3.5 Висновки по розділу.....	51
ВИСНОВКИ.....	52
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	53

					ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-2 ЛОГІС ХХХ...Х ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Пасічник П. В.</i>			Пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Понкратов Д. П.</i>					6	54
<i>Реценз.</i>						ХНУМГ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бурко Д. Л.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Куш Є. І.</i>						

ВСТУП

Сучасна підприємницька діяльність вітчизняних підприємств незалежно від їх основного виду діяльності характеризується складністю та динамічністю. Саме це визначає причину для здійснення раціонального логістичного управління, що й стане вирішенням багатьох проблем, пов'язаних із вивченням структури зв'язків між елементами підприємства, його взаємозв'язку із зовнішнім середовищем, оптимальних режимів функціонування елементів в межах всього матеріального та функціонального змісту відповідної діяльності.

Проектування технології транспортного обслуговування має важливе значення для ефективного функціонування будь-якої логістичної системи. Основними результатами діяльності у цьому напрямку є оптимізація маршрутів та вибір транспортних засобів, що знижує витрати на паливо, оплату праці водіїв, технічне обслуговування та інші експлуатаційні витрати; забезпечення ефективного використання ресурсів, таких як склади та рухомий склад; можливість надання додаткових послуг, таких як доставка «до дверей», експрес-доставка тощо.

Враховуючи всі ці аспекти, проектування технології транспортного обслуговування є ключовим елементом для успішного функціонування та розвитку логістичної системи.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЛОГІСТИЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Роль транспорту у забезпеченні логістичній діяльності

Транспорт є основним провідником матеріального потоку у логістичних системах (рис. 1.1). Підготовка вантажів до перевезення, їх транспортування, супроводження, розвантаження, оформлення, здавання, прийняття здійснюється за допомогою транспортно-експедиторських організацій. При цьому відповідальність в однаковій мірі лежить на обох учасниках логістичного процесу. Виділення транспортно-експедиційних організацій у складі інфраструктури логістичного об'єкту характеризується такими особливостями [1-11]:

- транспортно-експедиційні організації пропонують свою продукцію - послуги, що забезпечують формування фінансових результатів діяльності;
- послугам транспортно-експедиційних організацій властиві значні коливання попиту як у часі так і просторі, що вимагає постійної наявності різних видів транспорту;
- транспортно-експедиційні організації дозволяють оптимізувати запаси товарно-матеріальних цінностей як у виробників та споживачів, так і у посередників.

Підвищення попиту на транспортні послуги та якість логістичного сервісу потребують наявності різних видів транспорту та узгодженої їх роботи. Це забезпечить потрібний набір послуг за максимально можливим зменшенням логістичних витрат, зумовлених виконанням необхідних процедур і операцій. Через це управління транспортною системою на основі логістичних підходів має розроблятися з урахуванням двох факторів [3, 6]:

- необхідного рівня логістичного сервісу;
- мінімальних витрат на його досягнення.

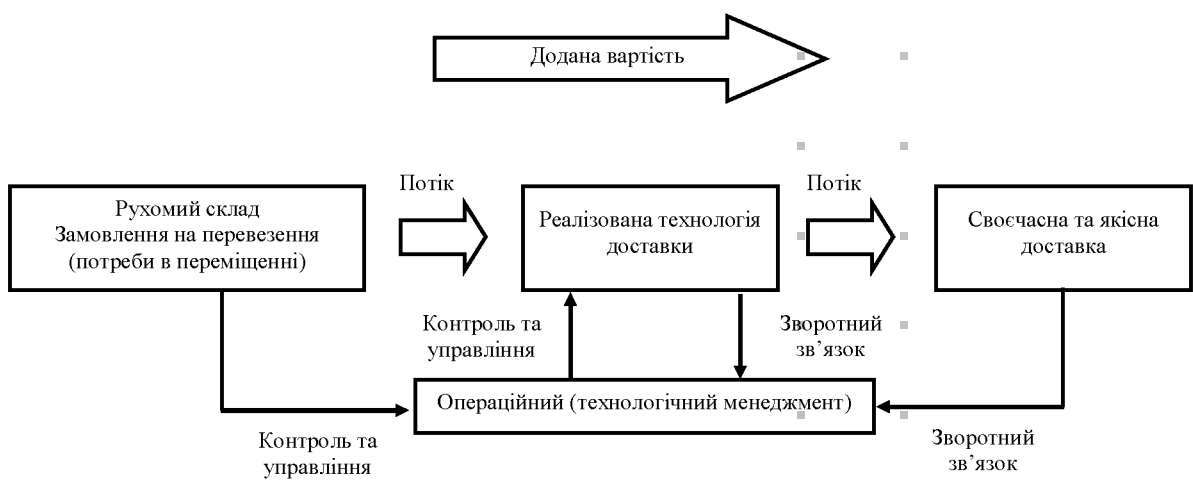


Рисунок 1.1 – Схема просування матеріального потоку в логістичній системі

Важливе значення у процесі доставки товарно-матеріальних цінностей від постачальників до споживачів набуває спосіб транспортування. З урахуванням класифікаційних ознак, виділяються такі способи транспортування [4].

1. За видом доставки [7]:

- прямий;
- з переробкою на транспортних терміналах;
- з переробкою і зберіганням у розподільчих центрах.

2. За видом обслуговування [4, 5]:

- зі складу постачальника або розподільчого центру на склад споживача або розподільчий центр;
- зі складу постачальника або розподільчого центру безпосереднього споживачу;
- з виробництва постачальника у виробництво споживача без складського зберігання та переробки.

3. За видами транспортного сполучення [9]:

- прямий;
- змішаний.

На вибір способу транспортування впливають такі фактори [2, 8]:

- вид вантажу;
- вартість перевезень;
- мета транспортування;
- відстань;
- якість транспортних шляхів.

Разом з цим, ефективність процесу транспортування в цілому залежить від правильності прийнятих логістичних рішень, які мають включати вибір форми перевезення, вибір виду транспорту, вибір перевізника [6].

1.2 Вибір форми перевезення

Вибір форми перевезення зводиться до обґрунтування доцільності застосування власних відділів доставки чи залучення послуг сторонніх транспортних організацій на основі врахування їх переваг та недоліків, співставлення витрат на їх використання. При цьому критеріями у процесі вибору форми транспортування є необхідність у капіталовкладеннях та їх достатність, прогнозований рівень окупності капіталовкладень, рівень якості обслуговування, рівень загальних поточних витрат [2, 7, 9].

До переваг власних відділів доставки відносяться такі [1, 4, 7]:

- можливість оренди транспортних засобів на одне перевезення або певний період часу;
- міжкорпоративні перевезення;
- забезпечення потрібної якості транспортних послуг;
- запобігання аварійним ситуаціям або їх швидке усунення;
- менші вимоги до упакування;
- наскрізний контроль за якістю надання послуг та збереженням вантажу;
- можливості розміщення реклами на транспортних засобах;
- можливість отримання додаткового прибутку за рахунок транспортних послуг іншим підприємствам;
- зниження транспортних витрат і ретельний контроль їх величини;
- контроль за розкладом, часом та маршрутами перевезень.

Недоліками, що виникають у випадку застосування власних відділів транспортування є [3, 4, 8]:

- високі адміністративні витрати, витрати на ремонт і обслуговування транспортних засобів;
- потреба в значних капіталовкладеннях;
- повна відповідальність за пошкодження та псування вантажу;
- необхідність у складанні розкладів, маршрутів;

- ризик неокуплення зроблених капіталовкладень;
- витрати на страхування вантажів та транспортних засобів;
- проблеми з ліцензуванням;
- ймовірність отримання збитків внаслідок аварій.

До переваг застосування послуг сторонніх організацій відносяться такі [2, 6, 10]:

- відсутність необхідності створення автопарків;
- мінімізація витрат на утримання приміщень для ведення транспортного господарства;
- скорочення статей витрат на оплату праці водіям, експедиторам, іншим транспортним працівникам, пальне, ремонт;
- відсутність додаткових витрат часу на складання розкладів, маршрутів;
- відсутність окремих питань у веденні фінансового та податкового обліків;
- відсутність необхідності страхування транспортних засобів та водіїв.

До недоліків, які можуть виникати у випадку використання послуг сторонніх транспортних організацій відносяться [7, 9]:

- невиконання замовлень перед споживачами у випадку порушення домовленості з транспортувальником через безвідповідальність чи форсмажорні обставини в його діяльності;
- відсутність фінансових можливостей для розрахунку з транспортними організаціями;
- неможливість перевезення вантажів існуючими у залучених транспортних організаціях видами транспортних засобів;
- збільшення витрат часу у випадку необхідності пошуку нових транспортних організацій;
- понесення збитків у випадку псування вантажів під час транспортування.

1.3 Вибір виду транспорту

Вибір виду транспорту здійснюється на основі обґрунтування двох важливих напрямів: економічно обґрунтованого розміру замовлення та способу пакування товарно-матеріальних цінностей. Вибір виду транспорту, який має бути оптимальним для конкретного перевезення, має обґрунтовуватися шляхом врахування інформації про характерні особливості всіх існуючих його видів [4, 9].

Існують такі основні види транспорту: автомобільний, залізничний, повітряний, водний, трубопровідний. Автомобільний транспорт включає загальнодоступні дороги, швидкісні дороги (експрес), автостради. В межах залізничного транспорту виділяються станції, вокзали, зупинки, пункти розвантаження, залізничні пости. Повітряний транспорт включає повітряні шляхи, аеродроми, авіаційні порти, повітряні термінали. Водний транспорт поділяється на морський та річковий, а тому включає морські та річні порти. Трубопровідний транспорт має потужну й розгалужену мережу магістральних нафто- та газопроводів [8].

Виділяють шість основних факторів, які впливають на вибір виду транспорту [7, 8]:

- час доставки;
- частота відправлень вантажу;
- надійність дотримання графіка доставки;
- здатність перевозити різні вантажі;
- здатність доставити вантаж у будь-яку точку території;
- вартість перевезення.

Експертні оцінки свідчать, що у випадку вибору транспорту, суб'єкти господарювання, в першу чергу, враховують надійність дотримання графіків доставки, час доставки, вартість перевезення [3, 4].

За кількістю видів транспорту, що беруть участь у поставці вантажів, транспортні системи бувають юнімодальні та інтермодальні. Вони

сформувалися з розвитком транспортної інфраструктури. Юнімодальні транспортні системи передбачають використання одного виду транспорту. Вони використовуються у випадку, коли відомі пункти відправлення та отримання, а також відсутні проміжні операції щодо складування, навантаження та розвантаження. Інтермодальні перевезення реалізуються за допомогою використання двох видів транспорту на підставі однієї угоди про перевезення і за умови існування тільки одного виконавця, відповідального за транспортування в цілому [5, 9].

1.4 Вибір перевізника

Вибір перевізника може здійснюватися на основі використання трьох підходів: критеріального, бінарних відносин та функцій вибору. Критеріальний підхід передбачає оцінку кожної альтернативи конкретним числом. Може бути однокритеріальним та багатокритеріальним. Підхід бінарних відносин включає оцінку двох альтернатив відносно інших двох альтернатив. Підхід функцій вибору базується на оцінці, за якої функція вибору зводиться до визначення переваг однієї альтернативи перед іншою, яка залежить від інших альтернатив [4, 7, 8].

Можливі критерії оцінки [4, 7]:

- витрати на транспортування;
- транспортні тарифи;
- час перевезення;
- технічні можливості;
- сервісні можливості;
- надійність терміну доставки та збереження вантажу;
- фінансова стабільність;
- наявність послуг експедицій;
- готовність схем транспортування вантажів;
- наявність додаткового обладнання;

Застосування зазначених підходів та реалізація виділених етапів вибору перевізника дозволить прийняти компромісне рішення та залучити найбільш вигідного перевізника. Разом з транспортними послугами, в логістичних системах визначальні функції виконує експедиторська діяльність. Експедитори - це підприємства різних форм власності, які за дорученням вантажовласників надають транспортно-експедиційні послуги. Експедитор є основною сполучною ланкою між відправником вантажу, перевізником і вантажоодержувачем. Протягом останніх 10-15 років відбуваються корінні зміни частини експедиторського капіталу в транспортному підприємстві й експедиторських послугах в організації процесу перевезень вантажів. Вони є наслідком науково-технічної революції на транспорті, що відображається, зокрема, у контейнеризації вантажної маси й переході на мультимодальні технології організації перевезень без яких рідко обходиться найбільш популярна у замовників схема доставки, - «від дверей до дверей». У цей час експедиторами організуються дві третини перевезень вантажів у світі, протягом яких вони виконують всі необхідні для здійснення перевезення операції [2, 9].

Основними функціями експедиторів є такі [4, 5, 8]:

- організація перевезення і перевалки вантажів різними видами транспорту;
- забезпечення оптимального транспортного обслуговування, в тому числі зовнішньо-торговельних вантажів;
- фрахт національних та іноземних суден і забезпечення їх подачі в порти для своєчасного відправлення вантажів;
- надання послуг, пов'язаних з прийманням, накопиченням, доробкою, сортуванням і комплектуванням вантажів, передача їх транспортним організаціям для перевезення;
- проведення своєчасних розрахунків з транспортними організаціями за перевезення, перевалку і зберігання вантажів;
- оформлення документів відповідно до митних, карантинних і

санітарних вимог;

- страхування вантажів;
- облік надходження і відвантаження вантажів із залізничних станцій та портів;
- забезпечення схоронності вантажів під час їх перевезення, перевалки і зберігання (з залученням транспортних організацій);
- організація експертизи вантажів на залізничних станціях і в портах;
- оформлення товарно-супроводжувальної документації та її розсилка;
- участь в оформленні актів;
- вирішення з транспортними організаціями спірних питань щодо нестач або пошкодження вантажу.

Транспортно-експедиційні послуги - це надання комплексу послуг, пов'язаних з підготовкою і відправкою вантажів, проведенням взаєморозрахунків, контролем за проходженням і одержанням вантажів. Транспортно-експедиційні послуги є допоміжним видом господарської діяльності, пов'язаним з перевезенням вантажів різними видами транспорту. Великі експедиторські підприємства, зазвичай, працюють зі своїми клієнтами на підставі генерального договору транспортного експедирування. Визнання важливості транспортно-експедиторських послуг у транспортній логістиці знаходить своє відбиття в законодавчому процесі нашої держави [4, 7].

Транспортно-експедиторські послуги є комплексною складовою системи доставки, що включає перевезення товару від виробника до споживача й виконання пов'язаних з нею вантажно-розвантажувальних робіт, пакування, складування, зберігання, страхування, ведення розрахунків [5, 9].

1.5 Напрямки удосконалення роботи транспорту в логістичних системах

До роботи транспорту в логістичній системі пред'являються ряд вимог,

які спрямовані на забезпечення ефективності, надійності та економічної доцільності перевезень. До таких вимог відносять наступні [1-4, 9, 11]:

1. Ефективність та своєчасність: забезпечення своєчасної доставки вантажів відповідно до встановлених графіків та термінів; максимізація заповнюваності транспортних засобів для зниження витрат на одиницю перевезеного товару.

2. Надійність: мінімізація випадків затримок та збоїв у процесі транспортування; високий рівень технічного обслуговування транспортних засобів для забезпечення їх працездатності та безаварійної роботи.

3. Безпека: забезпечення безпеки вантажів під час перевезення від пошкоджень, втрат та крадіжок; дотримання норм і правил безпеки при транспортуванні небезпечних вантажів.

4. Економічність: оптимізація витрат на транспортування шляхом вибору найбільш економічних маршрутів та засобів транспорту; використання економічних транспортних засобів, що мають низькі експлуатаційні витрати.

5. Екологічність: зниження негативного впливу транспорту на довкілля шляхом використання екологічно чистих видів транспорту, таких як електромобілі або гібриди; оптимізація маршрутів для зменшення викидів шкідливих речовин.

6. Гнучкість та адаптивність: можливість швидкого реагування на зміни в попиті та інші зовнішні чинники; наявність резервних транспортних засобів та маршрутів для забезпечення безперебійності перевезень.

7. Інформаційна прозорість: використання систем відстеження вантажів в режимі реального часу для забезпечення прозорості логістичних процесів; інтеграція з інформаційними системами управління ланцюгами постачань для покращення координації та планування.

8. Взаємодія та координація: взаємодія з іншими учасниками логістичного процесу (постачальниками, складами, клієнтами) для забезпечення узгодженості дій та своєчасного обміну інформацією;

координація різних видів транспорту (автомобільного, залізничного, морського, повітряного) для оптимізації логістичних ланцюгів.

9. Технічна оснащеність: використання сучасних транспортних засобів, обладнаних системами GPS, телеметрії та іншими технологіями для покращення управління та контролю; забезпечення наявності необхідного технічного обладнання для завантаження, розвантаження та обробки вантажів.

Дотримання цих вимог дозволяє забезпечити ефективну роботу транспорту в логістичній системі, що, в свою чергу, сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та задоволенню потреб клієнтів.

1.6 Висновки по розділу

Проведено дослідження методів транспортного обслуговування в логістичній системі. Результати дослідження показали, що ефективна робота транспортних учасників є критично важливою для успішного постачання матеріальних потоків. Для досягнення цієї мети рекомендуються наступні заходи: зменшення транспортних витрат шляхом оптимізації маршрутів постачання; забезпечення оперативного моніторингу перевізного процесу; дотримання встановлених строків доставки; вибір оптимальної вантажопідйомності та кількості транспортних засобів. Удосконалення транспортного обслуговування в логістичних системах вимагає комплексного підходу, застосування сучасних технологій та постійного моніторингу ефективності.

РОЗДІЛ 2

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Параметри логістичної системи

Добовий обсяг матеріального потоку логістичної системи складає 15,5 тонни. В якості матеріального потоку розглядаються продукти харчування. Логістичну систему формують: розподільчий центр, 51 учасника роздрібною мережі, транспортний учасник.

Місця розташування зазначених учасників логістичної системи визначаються GPS координатами. Основною характеристикою розподільчого центру є добовий обсяг вивезення, що дорівнює 15,5 тонни на добу. Аналогічний обсяг матеріального потоку просувається до учасників роздрібною мережі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Параметри розподільчого центру та учасників роздрібною мережі

Учасник логістичної системи	GPS координати		Обсяг вивезення (завезення), кг
	Широта	Довгота	
1	2	3	4
Відправник	48.47463	35.01017	15500
Пункт завезення 1	48.47372	35.02459	311
Пункт завезення 2	48.47873	35.02733	585
Пункт завезення 3	48.481	35.02064	224
Пункт завезення 4	48.4719	35.0069	326
Пункт завезення 5	48.47315	34.9918	62
Пункт завезення 6	48.46905	34.98459	311
Пункт завезення 7	48.46188	34.97154	415
Пункт завезення 8	48.45676	34.97292	295
Пункт завезення 9	48.4571	34.96828	501
Пункт завезення 10	48.45767	34.98322	324
Пункт завезення 11	48.46211	34.98665	271

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Пункт завезення 12	48.46825	34.99111	272
Пункт завезення 13	48.46803	35.00484	369
Пункт завезення 14	48.45357	34.97154	244
Пункт завезення 15	48.46791	35.01171	578
Пункт завезення 16	48.45505	35.00502	281
Пункт завезення 17	48.44947	35.00175	370
Пункт завезення 18	48.44571	35.00021	342
Пункт завезення 19	48.44924	35.0069	306
Пункт завезення 20	48.46461	35.01549	180
Пункт завезення 21	48.46575	35.02115	202
Пункт завезення 22	48.46461	35.02888	394
Пункт завезення 23	48.46222	35.03557	266
Пункт завезення 24	48.4678	35.03763	289
Пункт завезення 25	48.47269	35.0421	363
Пункт завезення 26	48.4546	35.02424	308
Пункт завезення 27	48.44993	35.02184	499
Пункт завезення 28	48.44719	35.02974	379
Пункт завезення 29	48.4538	35.03832	199
Пункт завезення 30	48.45812	35.04295	119
Пункт завезення 31	48.46291	35.04862	300
Пункт завезення 32	48.46985	35.05188	226
Пункт завезення 33	48.45938	35.05531	540
Пункт завезення 34	48.45357	35.06527	104
Пункт завезення 35	48.45129	35.07248	353
Пункт завезення 36	48.44879	35.06046	342
Пункт завезення 37	48.45414	35.05119	203
Пункт завезення 38	48.48767	35.06664	395
Пункт завезення 39	48.49085	35.04982	203
Пункт завезення 40	48.49568	35.03609	237
Пункт завезення 41	48.50291	35.04845	217
Пункт завезення 42	48.49995	35.04192	304
Пункт завезення 43	48.48243	35.07729	364
Пункт завезення 44	48.49518	35.07042	418
Пункт завезення 45	48.50246	35.05737	457
Пункт завезення 46	48.50314	35.07557	370
Пункт завезення 47	48.50041	35.0869	267
Пункт завезення 48	48.50974	35.07797	268
Пункт завезення 49	48.50473	35.0972	125
Пункт завезення 50	48.51588	35.04604	102
Пункт завезення 51	48.52088	35.03643	120

В результаті нанесення GPS координат на карту було встановлено місця розміщення учасників логістичної системи (рис. 2.1). Виходячи з цих даних було складено граф транспортної мережі (рис. 2.2).

Зважаючи на те, що обсяг завезення до учасників роздрібною мережі є незначним, то для виконання транспортного обслуговування учасників логістичної системи запропоновано виконувати завдяки розробці системи розвізних маршрутів. Формування системи розвозки є одним з найважливіших завдань транспортної логістики. Раціональна система розвозки має забезпечувати мінімізацію сукупних логістичних витрат.

Транспортне обслуговування учасників логістичної системи може бути виконане з використанням автомобілів різної вантажопідйомності. Вантажопідйомність автомобіля є важливим чинником, що визначає ефективність транспортного обслуговування логістичної системи. Застосування автомобілів більшої вантажності дозволяє проводити обслуговування більшої кількості пунктів завезення за один оборотний рейс транспортного засобу.

Під час розробки системи розвізних маршрутів слід враховувати обмеження, що накладаються на час роботи водіїв.

Середній обсяг завезення до учасників роздрібною мережі може бути встановлений за формулою:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}, \quad (2.1)$$

де Q_i – обсяг завезення матеріального потоку до i -го учасника роздрібною мережі, кг;

n – кількість учасників роздрібною мережі, од.

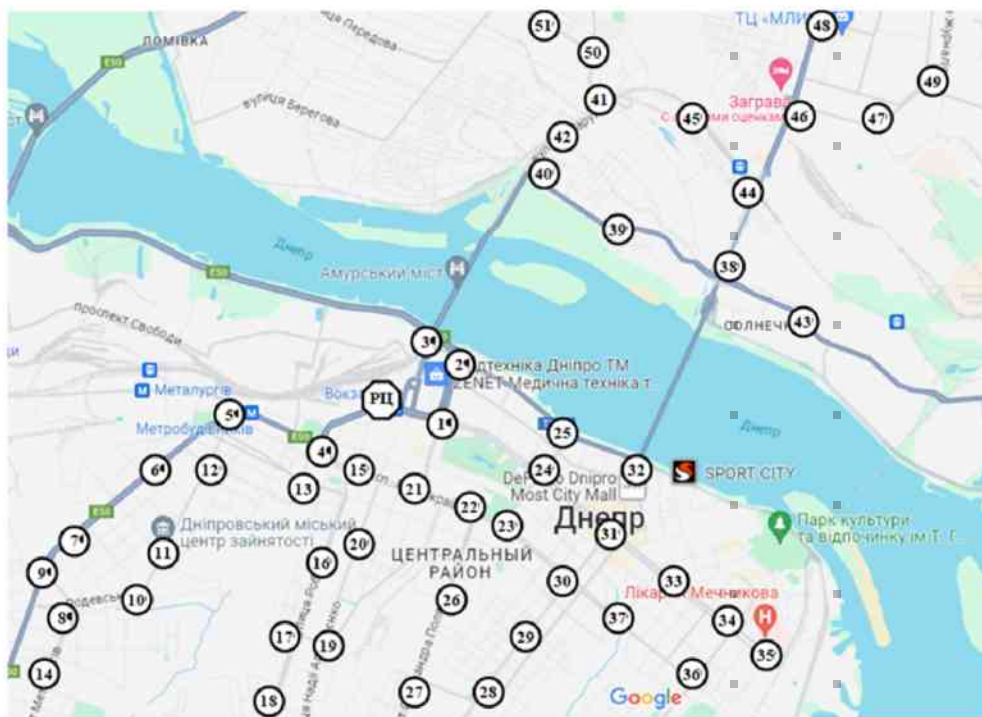


Рисунок 2.1 – Розташування учасників роздрібної мережі та розподільчого центру

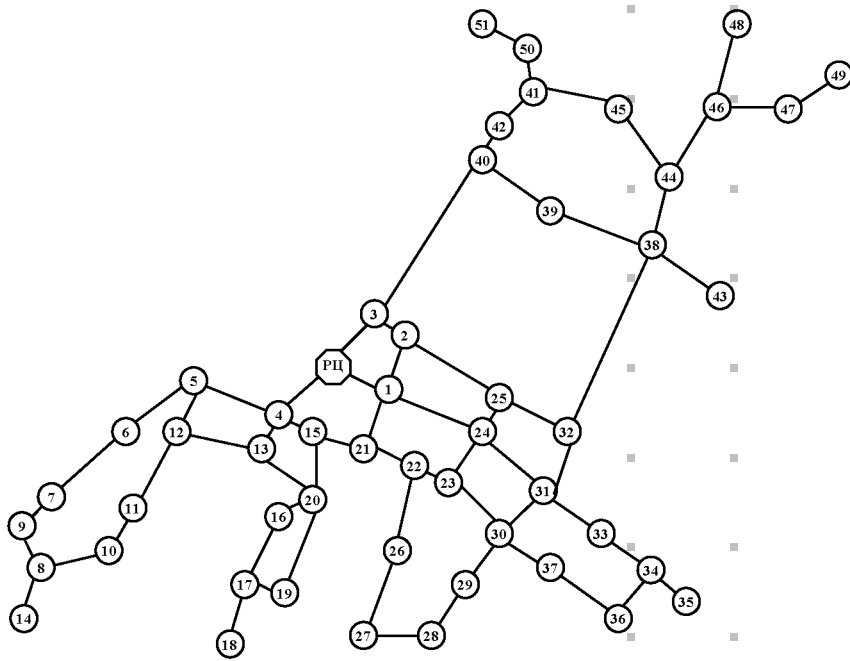


Рисунок 2.2 – Транспортна мрежа

Середній обсяг завезення до учасників роздрібної мережі дорівнює:

$$\bar{Q} = \frac{15,5}{51} = 0,304 \text{ т.}$$

Враховуючи, що середній обсяг завезення до учасників роздрібної мережі складає 304 кг, то доцільно розглядати можливість застосування автомобілів вантажопідйомністю до 8 тонн. Характеристику автомобілів обраних для транспортування матеріального потоку надано у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Характеристика автомобілів обраних для транспортування матеріального потоку

Модель автомобіля	Тип кузова	Вантажо-підйомність, т	Витрати палива, л/100 км
Renault Master	Фургон	2,0	11
MAN TGE	Фургон	3,0	14
MAN LE 8.155	Фургон	5,0	17
Iveco ML 75 E 16	Фургон	6,0	19
Renault Midlum	Фургон	8,0	24

Під час формування системи розвозки має бути визначений додатковий час заїзду до розподільчого центру та пунктів роздрібної мережі, середня технічна швидкість автомобілів, час виконання навантажувально-розвантажувальних робіт тощо (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Вхідні дані для формування системи розвезення

Параметр	Значення
1	2
Вид матеріального потоку	Продукти харчування
Кількість пунктів заїзду	51
Середня технічна швидкість автомобіля, км/ч	28,5
Час навантаження, хв./кг	0,02
Час розвантаження, хв./кг	0,05

Продовження табл. 2.2

1	2
Додатковий час на заїзд в пункт, хв.	5
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв.	10
Максимальний час оборту, хв.	480

2.2 Висновки по розділу

Визначені параметри логістичної системи для просування 15,5 тонн продуктів харчування на добу. Встановлено місця розміщення учасників системи та побудовано граф транспортної мережі. Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення щодо доцільності розробки системи розвезення для обслуговування роздрібною мережі. У зв'язку з тим, що середній обсяг доставки до пунктів роздрібною мережі становить 304 кг, доцільним є розгляд можливості використання автомобілів з вантажопідйомністю до 8 тонн.

РОЗДІЛ 3

ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Формування схеми розвезення

Завдання складання схеми розвозки будемо вирішувати враховуючи можливість організації транспортного обслуговування логістичної системи автомобілями різної вантажопідйомності. Враховуючи не значний обсяг матеріального потоку (15,5 т/добу) будемо розглядати можливість застосування автомобілів вантажністю до 8,0 тонн.

Формування системи розвозки проводимо з використанням програмного забезпечення VRP. В якості вихідних даних до розрахунку використовуються наступні параметри:

- координати розташування розподільчого центру та учасників роздрібної мережі;
- обсяг завезення до учасників роздрібної мережі;
- технічна швидкість автомобілів;
- витрати часу на заїзд до учасників роздрібної мережі;
- витрати часу, на заїзд до розподільчого центру;
- обмеження на тривалість максимального часу оберту автомобілів на маршруті.

Під час проведення розрахунків приймається, що максимальний час оберту автомобілів на маршруті не має перевищувати 8 год.

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідйомністю 2,0 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.1. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.1.

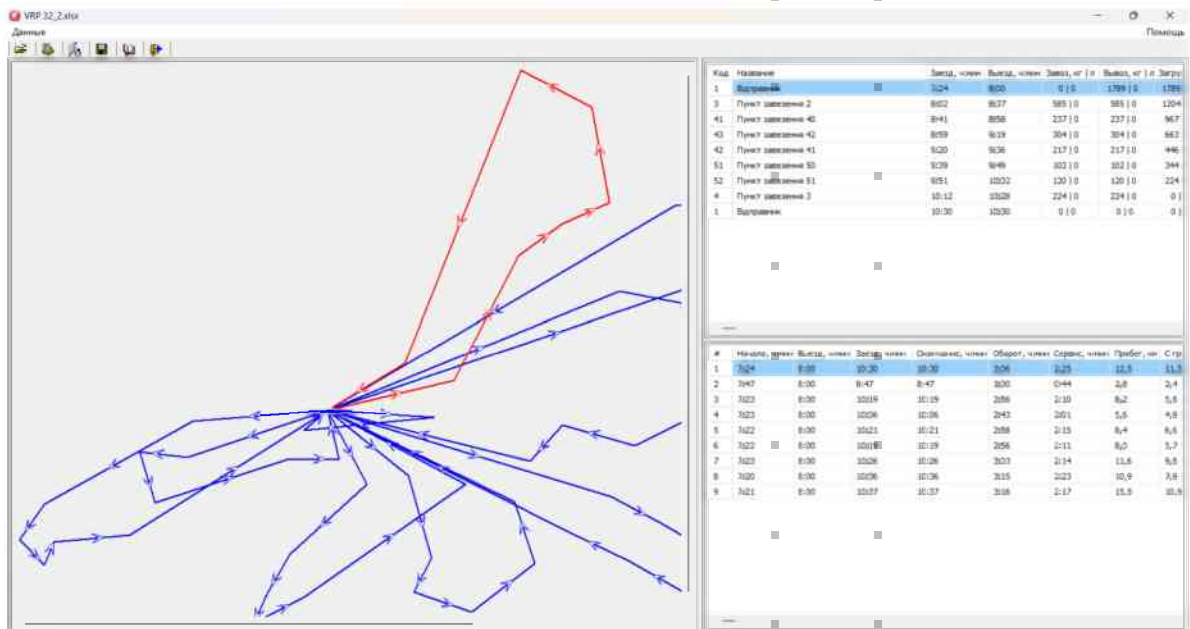


Рисунок 3.1 – Схема розвезення (вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

Таблиця 3.1 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв..	Час виїзду, год.:хв..	Обсяг завезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:24	08:00	0	1789	0
	1	2	Пункт завезення 2	08:02	08:37	585	0	1,345
	2	40	Пункт завезення 40	08:41	08:58	237	0	3,338
	3	42	Пункт завезення 42	08:59	09:19	304	0	3,978
	4	41	Пункт завезення 41	09:20	09:36	217	0	4,561
	5	50	Пункт завезення 50	09:39	09:49	102	0	6,014
	6	51	Пункт завезення 51	09:51	10:02	120	0	6,914
	7	3	Пункт завезення 3	10:12	10:28	224	0	11,5
	0	0	Відправник	10:30	10:30	0	0	12,548
2	0	0	Відправник	07:47	08:00	0	637	0
	1	1	Пункт завезення 1	08:02	08:22	311	0	1,068
	2	4	Пункт завезення 4	08:25	08:46	326	0	2,388
	0	0	Відправник	08:47	08:47	0	0	2,776

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	0	Відправник	07:23	08:00	0	1841	0
	1	5	Пункт завезення 5	08:02	08:10	62	0	1,365
	2	7	Пункт завезення 7	08:15	08:40	415	0	3,315
	3	9	Пункт завезення 9	08:42	09:12	501	0	3,899
	4	14	Пункт завезення 14	09:13	09:30	244	0	4,359
	5	8	Пункт завезення 8	09:31	09:50	295	0	4,728
	6	10	Пункт завезення 10	09:52	10:13	324	0	5,494
	0	0	Відправник	10:19	10:19	0	0	8,234
4	0	0	Відправник	07:23	08:00	0	1801	0
	1	12	Пункт завезення 12	08:03	08:21	272	0	1,575
	2	6	Пункт завезення 6	08:22	08:43	311	0	2,064
	3	11	Пункт завезення 11	08:45	09:03	271	0	2,851
	4	13	Пункт завезення 13	09:06	09:30	369	0	4,345
	5	15	Пункт завезення 15	09:31	10:05	578	0	4,852
	0	0	Відправник	10:06	10:06	0	0	5,608
	5	0	0	Відправник	07:22	08:00	0	1873
1		20	Пункт завезення 20	08:02	08:16	180	0	1,182
2		16	Пункт завезення 16	08:19	08:38	281	0	2,496
3		17	Пункт завезення 17	08:39	09:03	370	0	3,162
4		18	Пункт завезення 18	09:04	09:26	342	0	3,595
5		19	Пункт завезення 19	09:27	09:47	306	0	4,226
6		22	Пункт завезення 22	09:52	10:17	394	0	6,582
0		0	Відправник	10:21	10:21	0	0	8,356
6	0	0	Відправник	07:22	08:00	0	1853	0
	1	21	Пункт завезення 21	08:02	08:17	202	0	1,277
	2	26	Пункт завезення 26	08:20	08:40	308	0	2,538
	3	27	Пункт завезення 27	08:41	09:11	499	0	3,087
	4	28	Пункт завезення 28	09:13	09:37	379	0	3,745
	5	29	Пункт завезення 29	09:39	09:54	199	0	4,715
	6	23	Пункт завезення 23	09:56	10:14	266	0	5,673
	0	0	Відправник	10:19	10:19	0	0	8
7	0	0	Відправник	07:23	08:00	0	1840	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:07	08:22	203	0	3,435
	2	38	Пункт завезення 38	08:25	08:49	395	0	4,724
	3	43	Пункт завезення 43	08:51	09:15	364	0	5,702
	4	32	Пункт завезення 32	09:20	09:36	226	0	8,04
	5	25	Пункт завезення 25	09:37	10:01	363	0	8,827
	6	24	Пункт завезення 24	10:02	10:21	289	0	9,463
	0	0	Відправник	10:26	10:26	0	0	11,626
8	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1961	0
	1	31	Пункт завезення 31	08:06	08:26	300	0	3,121

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	33	Пункт завезення 33	08:27	08:59	540	0	3,752
	3	34	Пункт завезення 34	09:01	09:12	104	0	4,73
	4	35	Пункт завезення 35	09:13	09:36	353	0	5,319
	5	36	Пункт завезення 36	09:38	10:00	342	0	6,248
	6	37	Пункт завезення 37	10:02	10:17	203	0	7,155
	7	30	Пункт завезення 30	10:18	10:29	119	0	7,907
	0	0	Відправник	10:36	10:36	0	0	10,943
9	0	0	Відправник	07:21	08:00	0	1905	0
	1	44	Пункт завезення 44	08:10	08:36	418	0	4,995
	2	47	Пункт завезення 47	08:39	08:57	267	0	6,342
	3	49	Пункт завезення 49	08:59	09:10	125	0	7,24
	4	48	Пункт завезення 48	09:13	09:32	268	0	8,763
	5	46	Пункт завезення 46	09:33	09:57	370	0	9,518
	6	45	Пункт завезення 45	10:00	10:28	457	0	10,861
	0	0	Відправник	10:37	10:37	0	0	15,518

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.2.

Таблиця 3.2 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 2,0 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	7	3,113611	2,416667	12,548	11,5	1789	7,796088
2	2	1,01	0,733333	2,776	2,388	637	1,110636
3	6	2,939444	2,166667	8,234	5,494	1841	7,652166
4	5	2,717222	2,016667	5,608	4,852	1801	6,250686
5	6	2,981111	2,25	8,356	6,582	1873	7,20003
6	6	2,945278	2,183333	8	5,673	1853	6,446729
7	6	3,0575	2,233333	11,626	9,463	1840	12,39486
8	7	3,258056	2,383333	10,943	7,907	1961	9,862121
9	6	3,269444	2,283333	15,518	10,861	1905	15,51985
Всього	51	25,29167	18,66667	83,609	64,72	15500	74,23316

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідіймністю 3,0 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.2. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.3.

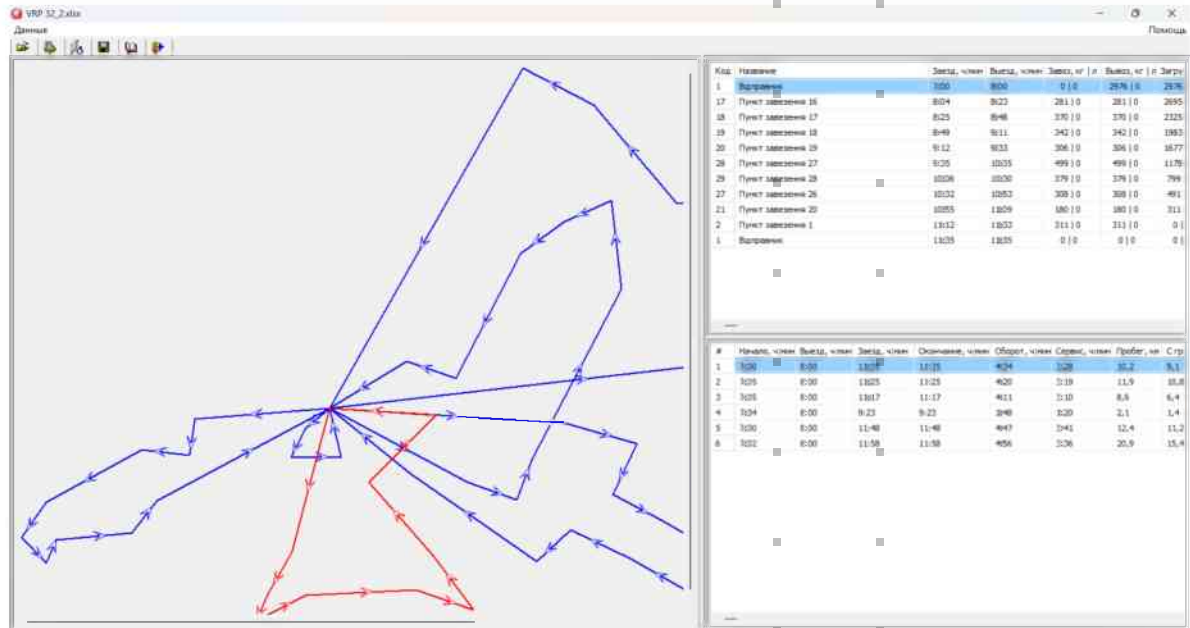


Рисунок 3.2 – Схема розвезення (вантажопідіймність автомобіля 3,0 тонни)

Таблиця 3.3 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідіймність автомобіля 3,0 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг завезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:00	08:00	0	2976	0
	1	16	Пункт завезення 16	08:04	08:23	281	0	2,211
	2	17	Пункт завезення 17	08:25	08:48	370	0	2,877
	3	18	Пункт завезення 18	08:49	09:11	342	0	3,31
	4	19	Пункт завезення 19	09:12	09:33	306	0	3,941
	5	27	Пункт завезення 27	09:35	10:05	499	0	5,046
	6	28	Пункт завезення 28	10:06	10:30	379	0	5,704

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7	26	Пункт завезення 26	10:32	10:53	308	0	6,623
	8	20	Пункт завезення 20	10:55	11:09	180	0	7,91
	9	1	Пункт завезення 1	11:12	11:33	311	0	9,125
	0	0	Відправник	11:35	11:35	0	0	10,193
2	0	0	Відправник	07:05	08:00	0	2719	0
	1	22	Пункт завезення 22	08:03	08:28	394	0	1,774
	2	23	Пункт завезення 23	08:29	08:47	266	0	2,334
	3	24	Пункт завезення 24	08:49	09:08	289	0	2,973
	4	39	Пункт завезення 39	09:14	09:29	203	0	5,69
	5	41	Пункт завезення 41	09:32	09:48	217	0	7,035
	6	42	Пункт завезення 42	09:49	10:09	304	0	7,618
	7	40	Пункт завезення 40	10:11	10:27	237	0	8,258
	8	2	Пункт завезення 2	10:32	11:06	585	0	10,251
	9	3	Пункт завезення 3	11:07	11:23	224	0	10,805
3	0	0	Відправник	11:25	11:25	0	0	11,853
	0	0	Відправник	07:05	08:00	0	2695	0
	1	5	Пункт завезення 5	08:02	08:10	62	0	1,365
	2	12	Пункт завезення 12	08:12	08:30	272	0	1,912
	3	6	Пункт завезення 6	08:31	08:52	311	0	2,401
	4	7	Пункт завезення 7	08:54	09:20	415	0	3,651
	5	9	Пункт завезення 9	09:21	09:51	501	0	4,235
	6	14	Пункт завезення 14	09:52	10:10	244	0	4,695
	7	8	Пункт завезення 8	10:10	10:30	295	0	5,064
	8	10	Пункт завезення 10	10:32	10:53	324	0	5,83
4	9	11	Пункт завезення 11	10:54	11:13	271	0	6,385
	0	0	Відправник	11:17	11:17	0	0	8,609
	0	0	Відправник	07:34	08:00	0	1273	0
	1	4	Пункт завезення 4	08:00	08:22	326	0	0,388
	2	13	Пункт завезення 13	08:23	08:46	369	0	0,844
5	3	15	Пункт завезення 15	08:47	09:21	578	0	1,351
	0	0	Відправник	09:23	09:23	0	0	2,107
	0	0	Відправник	07:00	08:00	0	2951	0
	1	25	Пункт завезення 25	08:04	08:28	363	0	2,364
	2	32	Пункт завезення 32	08:29	08:46	226	0	3,151
	3	31	Пункт завезення 31	08:47	09:07	300	0	3,959
	4	33	Пункт завезення 33	09:09	09:41	540	0	4,59
	5	34	Пункт завезення 34	09:43	09:53	104	0	5,568
	6	35	Пункт завезення 35	09:54	10:17	353	0	6,157
7	36	Пункт завезення 36	10:19	10:41	342	0	7,086	
8	37	Пункт завезення 37	10:43	10:58	203	0	7,993	
9	30	Пункт завезення 30	10:59	11:10	119	0	8,745	

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	29	Пункт завезення 29	11:12	11:27	199	0	9,335
	11	21	Пункт завезення 21	11:30	11:46	202	0	11,171
	0	0	Відправник	11:48	11:48	0	0	12,448
6	0	0	Відправник	07:02	08:00	0	2886	0
	1	43	Пункт завезення 43	08:10	08:33	364	0	5,024
	2	38	Пункт завезення 38	08:35	09:00	395	0	6,002
	3	44	Пункт завезення 44	09:02	09:28	418	0	6,883
	4	47	Пункт завезення 47	09:31	09:49	267	0	8,23
	5	49	Пункт завезення 49	09:51	10:02	125	0	9,128
	6	48	Пункт завезення 48	10:05	10:24	268	0	10,651
	7	46	Пункт завезення 46	10:25	10:49	370	0	11,406
	8	45	Пункт завезення 45	10:52	11:20	457	0	12,749
	9	50	Пункт завезення 50	11:23	11:33	102	0	14,459
	10	51	Пункт завезення 51	11:35	11:46	120	0	15,359
0	0	Відправник	11:58	11:58	0	0	20,855	

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.4.

Таблиця 3.4 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 3,0 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	9	4,5825	3,466667	10,193	9,125	2976	15,00508
2	9	4,341111	3,316667	11,853	10,805	2719	17,55084
3	9	4,198889	3,166667	8,609	6,385	2695	11,24702
4	3	1,811944	1,333333	2,107	1,351	1273	1,218802
5	11	4,799444	3,683333	12,448	11,171	2951	17,1899
6	10	4,934722	3,6	20,855	15,359	2886	26,63391
Всього	51	24,66861	18,56667	66,065	54,196	15500	88,84555

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідіймністю 5,0 тонни. Схему розвезення зображено на рис. 3.3. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.5.

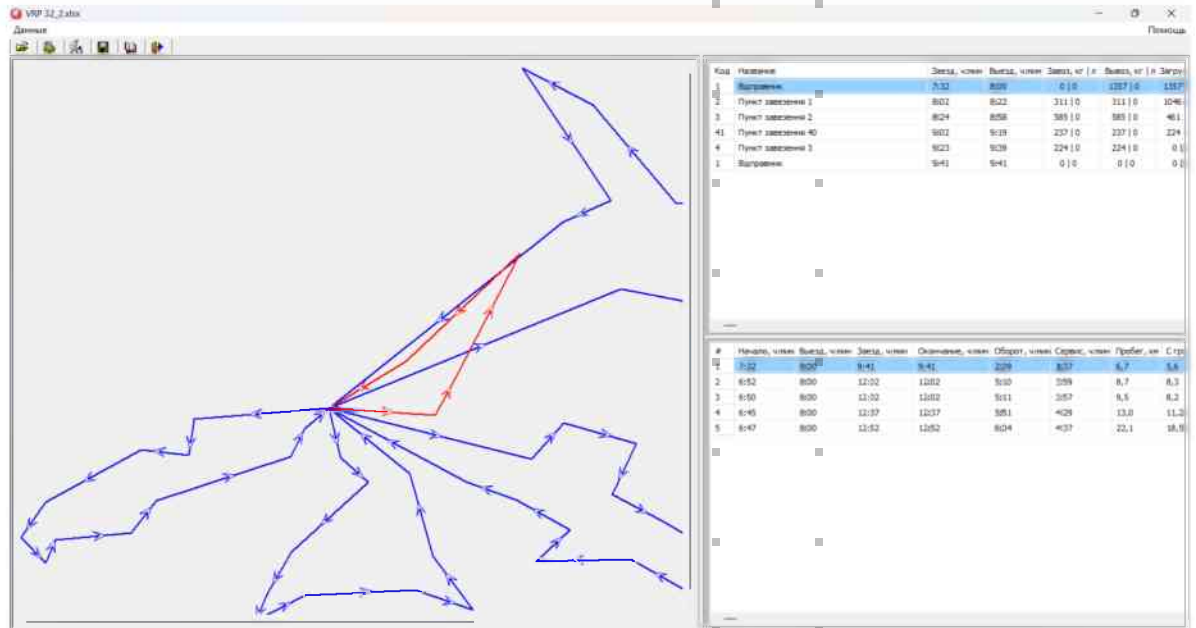


Рисунок 3.3 – Схема розвезення (вантажопідіймність автомобіля 5,0 тонн)

Таблиця 3.5 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідіймність автомобіля 5,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг завезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправка	07:32	08:00	0	1357	0
	1	1	Пункт завезення 1	08:02	08:22	311	0	1,068
	2	2	Пункт завезення 2	08:24	08:58	585	0	1,661
	3	40	Пункт завезення 40	09:02	09:19	237	0	3,654
	4	3	Пункт завезення 3	09:23	09:39	224	0	5,645
	0	0	Відправка	09:41	09:41	0	0	6,693
2	0	0	Відправка	06:52	08:00	0	3390	0

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	5	Пункт завезення 5	08:02	08:10	62	0	1,365
	2	12	Пункт завезення 12	08:12	08:30	272	0	1,912
	3	6	Пункт завезення 6	08:31	08:52	311	0	2,401
	4	7	Пункт завезення 7	08:54	09:20	415	0	3,651
	5	9	Пункт завезення 9	09:21	09:51	501	0	4,235
	6	14	Пункт завезення 14	09:52	10:10	244	0	4,695
	7	8	Пункт завезення 8	10:10	10:30	295	0	5,064
	8	10	Пункт завезення 10	10:32	10:53	324	0	5,83
	9	11	Пункт завезення 11	10:54	11:13	271	0	6,385
	10	13	Пункт завезення 13	11:16	11:39	369	0	7,879
	11	4	Пункт завезення 4	11:40	12:02	326	0	8,335
	0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	8,723
3	0	0	Відправник	06:50	08:00	0	3445	0
	1	15	Пункт завезення 15	08:01	08:35	578	0	0,756
	2	20	Пункт завезення 20	08:36	08:50	180	0	1,217
	3	16	Пункт завезення 16	08:53	09:12	281	0	2,531
	4	17	Пункт завезення 17	09:13	09:37	370	0	3,197
	5	18	Пункт завезення 18	09:38	10:00	342	0	3,63
	6	19	Пункт завезення 19	10:01	10:21	306	0	4,261
	7	27	Пункт завезення 27	10:24	10:54	499	0	5,366
	8	28	Пункт завезення 28	10:55	11:19	379	0	6,024
	9	26	Пункт завезення 26	11:21	11:41	308	0	6,943
	10	21	Пункт завезення 21	11:44	11:59	202	0	8,204
0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	9,481	
4	0	0	Відправник	06:45	08:00	0	3698	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:04	08:24	289	0	2,163
	2	25	Пункт завезення 25	08:25	08:48	363	0	2,799
	3	32	Пункт завезення 32	08:50	09:06	226	0	3,586
	4	31	Пункт завезення 31	09:08	09:28	300	0	4,394
	5	33	Пункт завезення 33	09:29	10:01	540	0	5,025
	6	34	Пункт завезення 34	10:03	10:13	104	0	6,003
	7	35	Пункт завезення 35	10:14	10:37	353	0	6,592
	8	36	Пункт завезення 36	10:39	11:01	342	0	7,521
	9	37	Пункт завезення 37	11:03	11:18	203	0	8,428
	10	29	Пункт завезення 29	11:20	11:35	199	0	9,378
	11	30	Пункт завезення 30	11:36	11:47	119	0	9,968
	12	23	Пункт завезення 23	11:49	12:07	266	0	10,678
	13	22	Пункт завезення 22	12:08	12:33	394	0	11,238
0	0	Відправник	12:37	12:37	0	0	13,012	
5	0	0	Відправник	06:47	08:00	0	3610	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:07	08:22	203	0	3,435

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	38	Пункт завезення 38	08:25	08:49	395	0	4,724
	3	43	Пункт завезення 43	08:51	09:15	364	0	5,702
	4	44	Пункт завезення 44	09:18	09:44	418	0	7,208
	5	47	Пункт завезення 47	09:47	10:05	267	0	8,555
	6	49	Пункт завезення 49	10:07	10:18	125	0	9,453
	7	48	Пункт завезення 48	10:21	10:40	268	0	10,976
	8	46	Пункт завезення 46	10:41	11:05	370	0	11,731
	9	45	Пункт завезення 45	11:08	11:35	457	0	13,074
	10	50	Пункт завезення 50	11:39	11:49	102	0	14,784
	11	51	Пункт завезення 51	11:51	12:02	120	0	15,684
	12	41	Пункт завезення 41	12:07	12:22	217	0	17,87
	13	42	Пункт завезення 42	12:24	12:44	304	0	18,453
	0	0	Відправник	12:52	12:52	0	0	22,115

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл.

3.6.

Таблиця 3.6 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 5,0 тонн)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час обертгу, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	4	2,153889	1,616667	6,693	5,645	1357	3,434311
2	11	5,180556	3,983333	8,723	8,335	3390	16,87158
3	10	5,187778	3,95	9,481	8,204	3445	13,85184
4	13	5,8575	4,483333	13,012	11,238	3698	24,03817
5	13	6,073889	4,616667	22,115	18,453	3610	37,25197
Всього	51	24,45361	18,65	60,024	51,875	15500	95,44787

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідіймністю 6,0 тонн. Схему розвезення зображено на рис. 3.4. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.7.

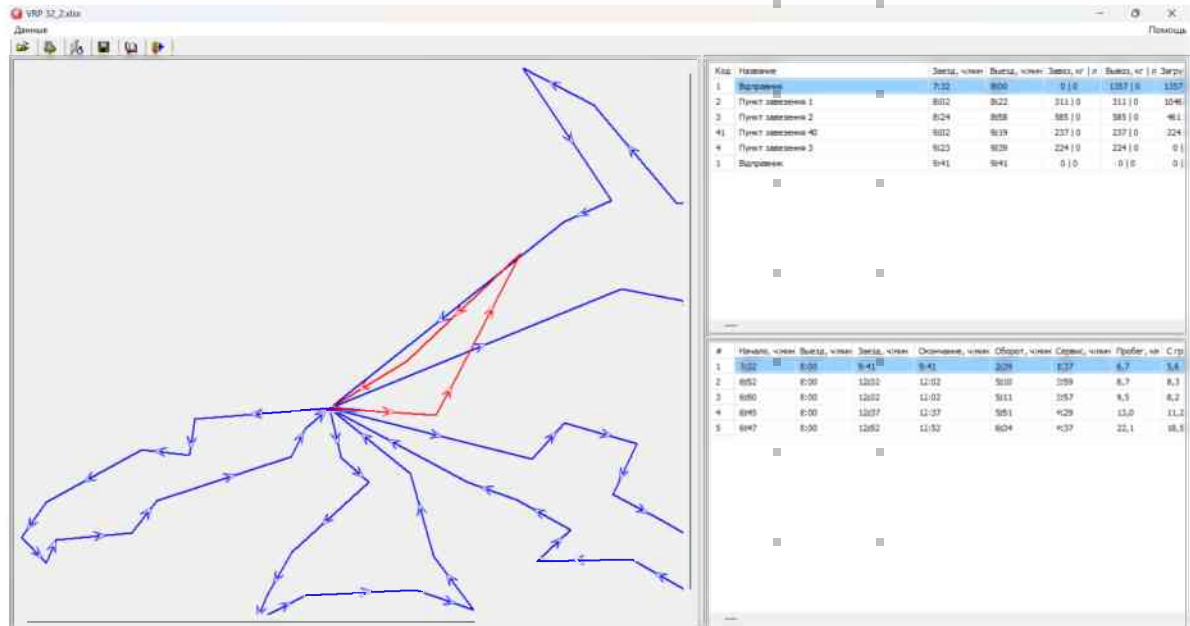


Рисунок 3.4 – Схема розвозки (вантажопідіймність автомобіля 6,0 тонн)

Таблиця 3.7 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідіймність автомобіля 6,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг завантаження, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:32	08:00	0	1357	0
	1	1	Пункт завантаження 1	08:02	08:22	311	0	1,068
	2	2	Пункт завантаження 2	08:24	08:58	585	0	1,661
	3	40	Пункт завантаження 40	09:02	09:19	237	0	3,654
	4	3	Пункт завантаження 3	09:23	09:39	224	0	5,645
	0	0	Відправник	09:41	09:41	0	0	6,693

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	0	Відправник	06:52	08:00	0	3390	0
	1	5	Пункт завезення 5	08:02	08:10	62	0	1,365
	2	12	Пункт завезення 12	08:12	08:30	272	0	1,912
	3	6	Пункт завезення 6	08:31	08:52	311	0	2,401
	4	7	Пункт завезення 7	08:54	09:20	415	0	3,651
	5	9	Пункт завезення 9	09:21	09:51	501	0	4,235
	6	14	Пункт завезення 14	09:52	10:10	244	0	4,695
	7	8	Пункт завезення 8	10:10	10:30	295	0	5,064
	8	10	Пункт завезення 10	10:32	10:53	324	0	5,83
	9	11	Пункт завезення 11	10:54	11:13	271	0	6,385
	10	13	Пункт завезення 13	11:16	11:39	369	0	7,879
	11	4	Пункт завезення 4	11:40	12:02	326	0	8,335
3	0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	8,723
	0	0	Відправник	06:50	08:00	0	3445	0
	1	15	Пункт завезення 15	08:01	08:35	578	0	0,756
	2	20	Пункт завезення 20	08:36	08:50	180	0	1,217
	3	16	Пункт завезення 16	08:53	09:12	281	0	2,531
	4	17	Пункт завезення 17	09:13	09:37	370	0	3,197
	5	18	Пункт завезення 18	09:38	10:00	342	0	3,63
	6	19	Пункт завезення 19	10:01	10:21	306	0	4,261
	7	27	Пункт завезення 27	10:24	10:54	499	0	5,366
	8	28	Пункт завезення 28	10:55	11:19	379	0	6,024
	9	26	Пункт завезення 26	11:21	11:41	308	0	6,943
10	21	Пункт завезення 21	11:44	11:59	202	0	8,204	
4	0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	9,481
	0	0	Відправник	06:45	08:00	0	3698	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:04	08:24	289	0	2,163
	2	25	Пункт завезення 25	08:25	08:48	363	0	2,799
	3	32	Пункт завезення 32	08:50	09:06	226	0	3,586
	4	31	Пункт завезення 31	09:08	09:28	300	0	4,394
	5	33	Пункт завезення 33	09:29	10:01	540	0	5,025
	6	34	Пункт завезення 34	10:03	10:13	104	0	6,003
	7	35	Пункт завезення 35	10:14	10:37	353	0	6,592
	8	36	Пункт завезення 36	10:39	11:01	342	0	7,521
	9	37	Пункт завезення 37	11:03	11:18	203	0	8,428
	10	29	Пункт завезення 29	11:20	11:35	199	0	9,378
	11	30	Пункт завезення 30	11:36	11:47	119	0	9,968
	12	23	Пункт завезення 23	11:49	12:07	266	0	10,678
13	22	Пункт завезення 22	12:08	12:33	394	0	11,238	
5	0	0	Відправник	12:37	12:37	0	0	13,012
	0	0	Відправник	06:47	08:00	0	3610	0

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	39	Пункт завезення 39	08:07	08:22	203	0	3,435
	2	38	Пункт завезення 38	08:25	08:49	395	0	4,724
	3	43	Пункт завезення 43	08:51	09:15	364	0	5,702
	4	44	Пункт завезення 44	09:18	09:44	418	0	7,208
	5	47	Пункт завезення 47	09:47	10:05	267	0	8,555
	6	49	Пункт завезення 49	10:07	10:18	125	0	9,453
	7	48	Пункт завезення 48	10:21	10:40	268	0	10,976
	8	46	Пункт завезення 46	10:41	11:05	370	0	11,731
	9	45	Пункт завезення 45	11:08	11:35	457	0	13,074
	10	50	Пункт завезення 50	11:39	11:49	102	0	14,784
	11	51	Пункт завезення 51	11:51	12:02	120	0	15,684
	12	41	Пункт завезення 41	12:07	12:22	217	0	17,87
	13	42	Пункт завезення 42	12:24	12:44	304	0	18,453
	0	0	Відправник	12:52	12:52	0	0	22,115

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 6,0 тонн)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час обертгу, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	4	2,153889	1,616667	6,693	5,645	1357	3,434311
2	11	5,180556	3,983333	8,723	8,335	3390	16,87158
3	10	5,187778	3,95	9,481	8,204	3445	13,85184
4	13	5,8575	4,483333	13,012	11,238	3698	24,03817
5	13	6,073889	4,616667	22,115	18,453	3610	37,25197
Всього	51	24,45361	18,65	60,024	51,875	15500	95,44787

Проводимо розробку схему розвезення для автомобілів вантажопідємністю 8,0 тонн. Схему розвезення зображено на рис. 3.5. Характеристика маршрутів схеми розвезення надано у табл. 3.9.

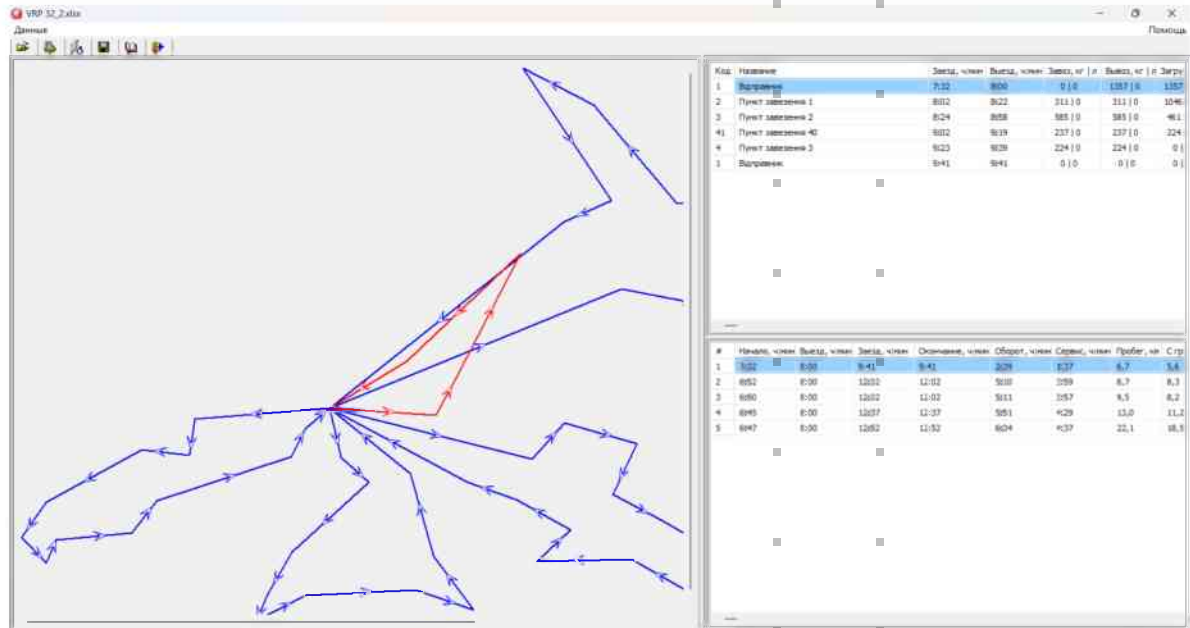


Рисунок 3.5 – Схема розвозки (вантажопідємність автомобіля 8,0 тонн)

Таблиця 3.9 – Маршрути схеми розвезення (вантажопідємність автомобіля 8,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг завезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:32	08:00	0	1357	0
	1	1	Пункт завезення 1	08:02	08:22	311	0	1,068
	2	2	Пункт завезення 2	08:24	08:58	585	0	1,661
	3	40	Пункт завезення 40	09:02	09:19	237	0	3,654
	4	3	Пункт завезення 3	09:23	09:39	224	0	5,645
	0	0	Відправник	09:41	09:41	0	0	6,693
2	0	0	Відправник	06:52	08:00	0	3390	0

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	5	Пункт завезення 5	08:02	08:10	62	0	1,365
	2	12	Пункт завезення 12	08:12	08:30	272	0	1,912
	3	6	Пункт завезення 6	08:31	08:52	311	0	2,401
	4	7	Пункт завезення 7	08:54	09:20	415	0	3,651
	5	9	Пункт завезення 9	09:21	09:51	501	0	4,235
	6	14	Пункт завезення 14	09:52	10:10	244	0	4,695
	7	8	Пункт завезення 8	10:10	10:30	295	0	5,064
	8	10	Пункт завезення 10	10:32	10:53	324	0	5,83
	9	11	Пункт завезення 11	10:54	11:13	271	0	6,385
	10	13	Пункт завезення 13	11:16	11:39	369	0	7,879
	11	4	Пункт завезення 4	11:40	12:02	326	0	8,335
	0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	8,723
3	0	0	Відправник	06:50	08:00	0	3445	0
	1	15	Пункт завезення 15	08:01	08:35	578	0	0,756
	2	20	Пункт завезення 20	08:36	08:50	180	0	1,217
	3	16	Пункт завезення 16	08:53	09:12	281	0	2,531
	4	17	Пункт завезення 17	09:13	09:37	370	0	3,197
	5	18	Пункт завезення 18	09:38	10:00	342	0	3,63
	6	19	Пункт завезення 19	10:01	10:21	306	0	4,261
	7	27	Пункт завезення 27	10:24	10:54	499	0	5,366
	8	28	Пункт завезення 28	10:55	11:19	379	0	6,024
	9	26	Пункт завезення 26	11:21	11:41	308	0	6,943
	10	21	Пункт завезення 21	11:44	11:59	202	0	8,204
	0	0	Відправник	12:02	12:02	0	0	9,481
4	0	0	Відправник	06:45	08:00	0	3698	0
	1	24	Пункт завезення 24	08:04	08:24	289	0	2,163
	2	25	Пункт завезення 25	08:25	08:48	363	0	2,799
	3	32	Пункт завезення 32	08:50	09:06	226	0	3,586
	4	31	Пункт завезення 31	09:08	09:28	300	0	4,394
	5	33	Пункт завезення 33	09:29	10:01	540	0	5,025
	6	34	Пункт завезення 34	10:03	10:13	104	0	6,003
	7	35	Пункт завезення 35	10:14	10:37	353	0	6,592
	8	36	Пункт завезення 36	10:39	11:01	342	0	7,521
	9	37	Пункт завезення 37	11:03	11:18	203	0	8,428
	10	29	Пункт завезення 29	11:20	11:35	199	0	9,378
	11	30	Пункт завезення 30	11:36	11:47	119	0	9,968
	12	23	Пункт завезення 23	11:49	12:07	266	0	10,678
	13	22	Пункт завезення 22	12:08	12:33	394	0	11,238
	0	0	Відправник	12:37	12:37	0	0	13,012
5	0	0	Відправник	06:47	08:00	0	3610	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:07	08:22	203	0	3,435

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	2	38	Пункт завезення 38		08:25	08:49	395	0	4,724
	3	43	Пункт завезення 43		08:51	09:15	364	0	5,702
	4	44	Пункт завезення 44		09:18	09:44	418	0	7,208
	5	47	Пункт завезення 47		09:47	10:05	267	0	8,555
	6	49	Пункт завезення 49		10:07	10:18	125	0	9,453
	7	48	Пункт завезення 48		10:21	10:40	268	0	10,976
	8	46	Пункт завезення 46		10:41	11:05	370	0	11,731
	9	45	Пункт завезення 45		11:08	11:35	457	0	13,074
	10	50	Пункт завезення 50		11:39	11:49	102	0	14,784
	11	51	Пункт завезення 51		11:51	12:02	120	0	15,684
	12	41	Пункт завезення 41		12:07	12:22	217	0	17,87
	13	42	Пункт завезення 42		12:24	12:44	304	0	18,453
	0	0	Відправник		12:52	12:52	0	0	22,115

Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення наведено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Показники перевезень на маршрутах схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля 8,0 тонн)

№ маршруту	Кількість пунктів завезення, од.	Час оберт, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	24	6,610278	5,333333	29,454	26,035	3114	44,55699
2	22	6,283889	5	28,392	24,144	3007	40,44921
3	19	5,523611	4,466667	17,554	16,975	2877	25,98983
4	5	1,461389	1,083333	6,725	3,989	702	1,678374
Всього	70	19,87917	15,88333	82,125	71,143	9700	112,6744

Наступним кроком переходимо до встановлення транспортних витрат.

3.2 Розрахунок транспортних витрат

Розрахунок витрат на транспортування виконуємо за формулою [12]:

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

де $B_{зм}$ – змінні витрати, грн./км

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

L – пробіг автомобілів у схемі розвозки, км;

T – час автомобілів на маршруті, год.

Змінні витрати визначаємо за формулою [12]:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092}) \cdot k_1, \quad (3.2)$$

де R_n – питомі витрати палива, (л/100 км)/т;

k_1 - калібрувальний параметр.

Постійні витрати визначаються наступним чином [12]:

$$B_n = (0,0234 \cdot q_n^{0,92} + 0,0678 \cdot A^{-0,095}) \cdot k_2, \quad (3.3)$$

де A – кількість автомобілів, од.;

k_2 - калібрувальний параметр.

Розраховуємо змінні витрати для автомобілів вантажністю 2,0 т:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot 2,0^{0,339} + 0,067 \cdot (11/2,0)^{-0,092}) \cdot 55,70 = 11,15 \text{ грн./км.}$$

Проводимо розрахунки величини постійних витрат для автомобілів вантажністю 2,0 т:

$$B_n = (0,0234 \cdot 2,0^{0,92} + 0,0678 \cdot 1^{-0,095}) \cdot 155,8 = 101,59 \text{ грн./год.}$$

Аналогічні розрахунки проводимо для автомобілів інших моделей (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 – Величина змінних та постійних витрат залежно від моделі транспортного засобу

Модель транспортного засобу	Вантажо-підйомність, т	Змінні витрати, грн./км	Постійні витрати, грн./год
Renault Master	2,0	11,15	101,59
MAN TGE	3,0	12,37	104,71
MAN LE 8.155	5,0	14,20	110,72
Iveco ML 75 E 16	6,0	14,91	113,65
Renault Midlum	8,0	16,11	119,39

Розраховуємо витрати на транспортування. Для автомобіля вантажопідйомністю 2,0 т для першого маршруту транспортні витрати дорівнюють:

$$B_{mp} = 11,15 \cdot 12,55 + 101,59 \cdot 3,11 = 456,25 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки виконуємо для інших автомобілів та результати заносимо до табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Транспортні витрати на маршрутах розвезення

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.
1	2	3	4	5	6	7	8
2,0	1	3,11361	12,548	1789	139,93	316,32	456,25
	2	1,01	2,776	637	30,96	102,61	133,57
	3	2,93944	8,234	1841	91,82	298,63	390,45
	4	2,71722	5,608	1801	62,54	276,05	338,59
	5	2,98111	8,356	1873	93,18	302,86	396,04
	6	2,94528	8	1853	89,21	299,22	388,43
	7	3,0575	11,626	1840	129,65	310,62	440,27
	8	3,25806	10,943	1961	122,03	331,00	453,03
	9	3,26944	15,518	1905	173,05	332,15	505,20
3,0	1	4,5825	10,193	2976	126,12	479,84	605,96
	2	4,34111	11,853	2719	146,66	454,57	601,23
	3	4,19889	8,609	2695	106,52	439,67	546,20
	4	1,81194	2,107	1273	26,07	189,73	215,80
	5	4,79944	12,448	2951	154,02	502,56	656,58
	6	4,93472	20,855	2886	258,04	516,73	774,77
5,0	1	2,15389	6,693	1357	95,01	238,48	333,50
	2	5,18056	8,723	3390	123,83	573,60	697,43
	3	5,18778	9,481	3445	134,59	574,40	708,99
	4	5,8575	13,012	3698	184,72	648,55	833,27
	5	6,07389	22,115	3610	313,94	672,51	986,45
6,0	1	2,15389	6,693	1357	99,79	244,79	344,58
	2	5,18056	8,723	3390	130,06	588,76	718,82
	3	5,18778	9,481	3445	141,36	589,58	730,95
	4	5,8575	13,012	3698	194,01	665,70	859,71
	5	6,07389	22,115	3610	329,74	690,29	1020,03
8,0	1	2,15389	6,693	1357	107,83	257,16	364,98
	2	5,18056	8,723	3390	140,53	618,51	759,05
	3	5,18778	9,481	3445	152,74	619,38	772,12
	4	5,8575	13,012	3698	209,63	699,33	908,96
	5	6,07389	22,115	3610	356,28	725,17	1081,45

Встановлюємо витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвозки. Результати розрахунків представлено у табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвозки

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.
Renault Master	2	3501,83
MAN TGE	3	3400,53
MAN LE 8.155	5	3559,64
Iveco ML 75 E 16	6	3674,09
Renault Midlum	8	3886,57

Далі визначаємо витрати на зберігання вантажів на складах роздрібною мережі та розподільчого центру.

3.3 Розрахунок складських витрат

Складські витрати визначаємо за формулою [12]:

$$B_{скл j} = Q_j \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln Q_j) \cdot k_3 + S_j \cdot (1,85 + 93,35 \cdot S_j^{-0.839}), \quad (3.4)$$

де Q_j – обсяг вантажу на складі j -го учасника логістичної системи, т;

S_j – площа складу j -го учасника логістичної системи, м²;

k_3 - калібрувальний параметр.

Потрібна площа складу j -го учасника логістичної системи визначається за формулою [12]:

$$S_j = \frac{Q_{mj}}{\delta_{cpj} h_j a_j}, \quad (3.5)$$

де Q_{mj} – максимальний обсяг зберігання вантажу на складі j -го учасника логістичної системи, т;

δ_{cpj} – середнє навантаження на 1 м² площі складу, т/м² (у розрахунках приймаємо $\delta_{cpj} = 0,3$ т/м²);

h_j – висота укладки запасу на складі, м (у розрахунках приймаємо $h_j = 1,5$ м);

a_j – коефіцієнт використання площі складу (у розрахунках приймаємо $a = 0,3$).

Для першого пункту роздрібної мережі площа складу дорівнює:

$$S_1 = \frac{0,311}{0,3 \cdot 1,5 \cdot 0,3} = 2,30 \text{ м}^2.$$

Складі витрати першого учасника роздрібної мережі:

$$B_{скл1} = 0,311 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 0,311) \cdot 5,11 + 2,30 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 2,30^{-0,839}) = 135,91 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховуємо складські витрати інших учасників роздрібної мережі (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 – Витрати учасників роздрібної мережі на зберігання матеріального потоку

Учасник РМ	Обсяг завезення, кг	Потрібна площа для зберігання, м ²	Змінні витрати, грн.	Постійні витрати, грн.	Витрати на зберігання вантажу, грн
1	2	3	4	5	6
1	311	2,30	24,88	111,04	135,91
2	585	4,33	42,77	126,22	168,99

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
3	224	1,66	18,72	104,35	123,07
4	326	2,41	25,91	112,05	137,96
5	62	0,46	6,05	83,21	89,26
6	311	2,30	24,88	111,04	135,91
7	415	3,07	31,89	117,54	149,43
8	295	2,19	23,77	109,91	133,68
9	501	3,71	37,47	122,16	159,63
10	324	2,40	25,77	111,92	137,69
11	271	2,01	22,08	108,15	130,23
12	272	2,01	22,15	108,22	130,38
13	369	2,73	28,83	114,81	143,64
14	244	1,81	20,16	106,03	126,19
15	578	4,28	42,33	125,90	168,23
16	281	2,08	22,79	108,89	131,68
17	370	2,74	28,90	114,87	143,77
18	342	2,53	27,00	113,11	140,11
19	306	2,27	24,53	110,69	135,22
20	180	1,33	15,47	100,24	115,71
21	202	1,50	17,11	102,38	119,48
22	394	2,92	30,50	116,32	146,82
23	266	1,97	21,73	107,77	129,50
24	289	2,14	23,35	109,48	132,83
25	363	2,69	28,43	114,44	142,87
26	308	2,28	24,67	110,83	135,50
27	499	3,70	37,35	122,06	159,40
28	379	2,81	29,50	115,42	144,92
29	199	1,47	16,89	102,09	118,98
30	119	0,88	10,76	93,10	103,87
31	300	2,22	24,12	110,27	134,38
32	226	1,67	18,86	104,52	123,39
33	540	4,00	39,95	124,09	164,04
34	104	0,77	9,56	90,94	100,50
35	353	2,61	27,75	113,81	141,56
36	342	2,53	27,00	113,11	140,11

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
37	203	1,50	17,18	102,47	119,65
38	395	2,93	30,57	116,38	146,95
39	203	1,50	17,18	102,47	119,65
40	237	1,76	19,66	105,45	125,11
41	217	1,61	18,21	103,74	121,95
42	304	2,25	24,39	110,55	134,94
43	364	2,70	28,49	114,50	142,99
44	418	3,10	32,09	117,71	149,80
45	457	3,39	34,64	119,86	154,50
46	370	2,74	28,90	114,87	143,77
47	267	1,98	21,80	107,84	129,64
48	268	1,99	21,87	107,92	129,79
49	125	0,93	11,24	93,91	105,15
50	102	0,76	9,40	90,63	100,03
51	120	0,89	10,84	93,24	104,08
Всього	15500,00	114,81	1230,35	5572,51	6802,86

Розраховуємо потрібну площу складських приміщень розподільчого центру. Приймаємо: $\delta_{cp,j}=0,35$ т/м²; $h_j=2,7$ м; $a=0,42$. Потрібна площа складських приміщень розподільчого центру дорівнює:

$$S_{скл} = \frac{15,5}{0,35 \cdot 2,7 \cdot 0,42} = 39,05 \text{ м}^2.$$

Складські витрати розподільчого центру мають наступне значення:

$$B_{склj} = 15,5 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 15,5) \cdot 5,11 + 39,05 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 39,05^{-0,839}) = 820,78$$

грн.

3.4 Розрахунок логістичних витрат

Вибір раціональної схеми транспортного обслуговування логістичної системи будемо проводити відповідно до критерію мінімуму сукупних

логістичних витрат. До сукупних логістичних витрат віднесено витрати на збереження матеріального потоку на складі розподільчого центру (B_{PC}) та складах роздрібної мережі (B_{PM}) та витрати на транспортування матеріального потоку (B_{TP}).

Сукупні логістичні витрати розраховуємо так:

$$B_{LC} = B_{TP} + B_{PM} + B_{PC} \quad (3.6)$$

Для першої схеми розвозки сукупні логістичні витрати мають наступне значення:

$$B_{LC} = 3501,83 + 6802,86 + 820,78 = 11125,47 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки сукупних витрат виконуємо для інших схем розвозки та отримані результати заносимо до табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Результати розрахунку логістичних витрат залежно від моделі вантажного автомобіля

Модель транспортного засобу	Вантажність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на зберігання на складах споживачів, грн.	Витрати на зберігання матеріального потоку на складі РЦ, грн.	Сукупні логістичні витрати, грн.
Renault Master	2,0	3501,83	6802,86	820,78	11125,47
MAN TGE	3,0	3400,53	6802,86	820,78	11024,17
MAN LE 8.155	5,0	3559,64	6802,86	820,78	11183,28
Iveco ML 75 E 16	6,0	3674,09	6802,86	820,78	11297,73
Renault Midlum	8,0	3886,57	6802,86	820,78	11510,20

За результатами проведених розрахунків складаємо діаграму зміни сукупних логістичних витрат (рис. 3.6).

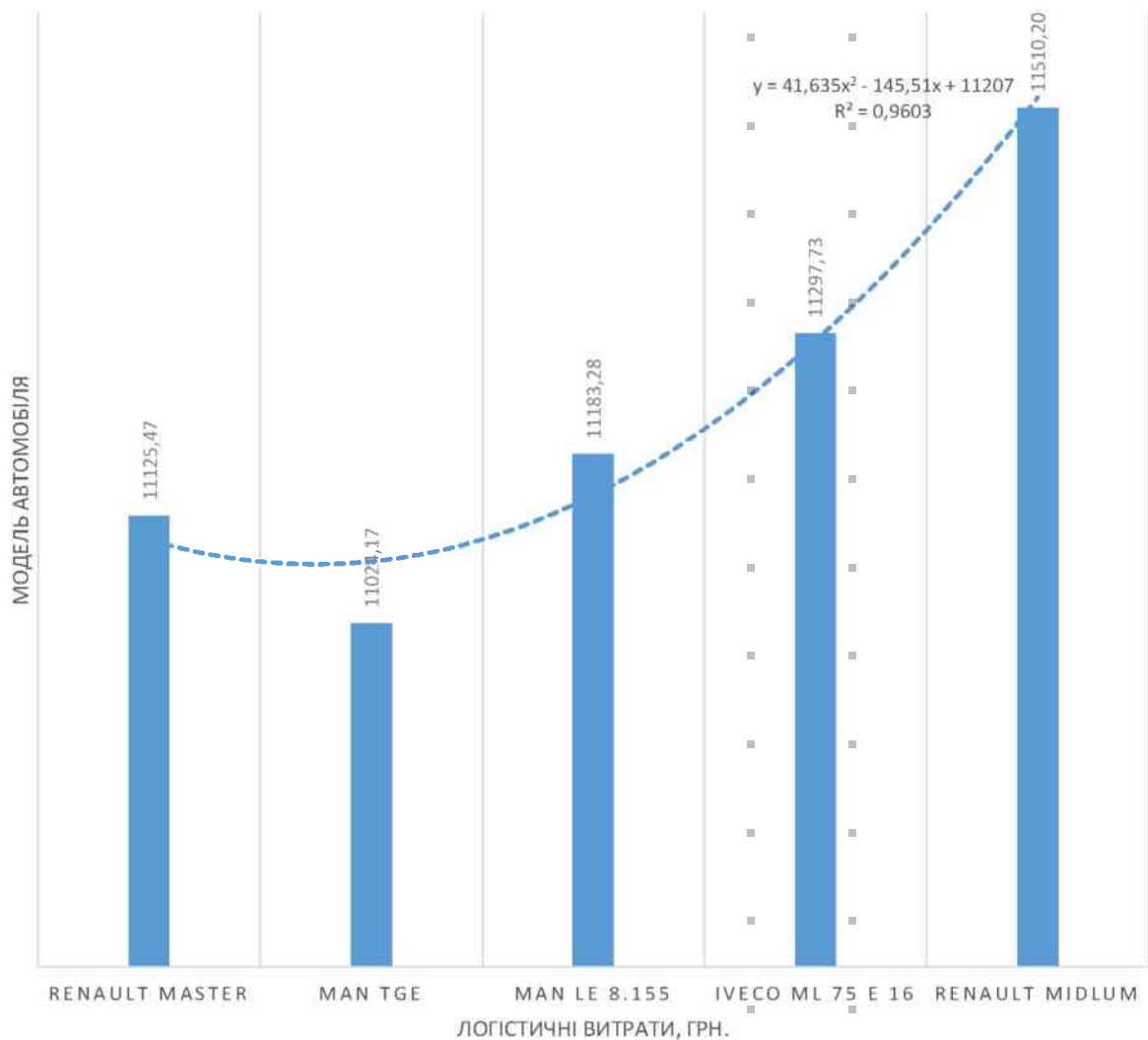


Рисунок 3.6 – Діаграма зміни логістичних витрат залежно від моделі вантажного автомобіля

Виходячи з отриманих результатів обчислень сукупних логістичних витрат можна дійти висновку, що транспортне обслуговування логістичної системи доцільно проводити із застосуванням автомобіля моделі MAN TGE вантажопідйомність якого складає 2,0 т та при цьому використовувати відповідну схему розвозки.

3.5 Висновки по розділу

Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. Для здійснення транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі моделі MAN TGE вантажопідйомністю 2,0 т та застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження зазначених проектних рішень забезпечить мінімальні витрати логістичної системи величина яких складає 11024,17 грн./добу.

ВИСНОВКИ

Проведено дослідження методів транспортного обслуговування в логістичній системі. Результати дослідження показали, що ефективна робота транспортних учасників є критично важливою для успішного постачання матеріальних потоків. Для досягнення цієї мети рекомендуються наступні заходи: зменшення транспортних витрат шляхом оптимізації маршрутів постачання; забезпечення оперативного моніторингу перевізного процесу; дотримання встановлених строків доставки; вибір оптимальної вантажопідйомності та кількості транспортних засобів. Удосконалення транспортного обслуговування в логістичних системах вимагає комплексного підходу, застосування сучасних технологій та постійного моніторингу ефективності.

Визначені параметри логістичної системи для просування 15,5 тонн продуктів харчування на добу. Встановлено місця розміщення учасників системи та побудовано граф транспортної мережі. Для ефективного просування матеріального потоку було прийнято рішення щодо доцільності розробки системи розвезення для обслуговування роздрібною мережі. У зв'язку з тим, що середній обсяг доставки до пунктів роздрібною мережі становить 304 кг, доцільним є розгляд можливості використання автомобілів з вантажопідйомністю до 8 тонн.

Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. Для здійснення транспортування матеріального потоку запропоновано використовувати автомобілі моделі MAN TGE вантажопідйомністю 2,0 т та застосовувати відповідну схему розвізних маршрутів. Впровадження зазначених проектних рішень забезпечить мінімальні витрати логістичної системи величина яких складає 11024,17 грн./добу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Крикавський Є. В., Логістика. Основи теорії: Підручник. Львів: НУ «Львівська політехніка», «Інтелект-Захід», 2004. 416с.
2. Логістика: навч. посіб. [О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко]. К.: Знання, 2008. 566 с.
3. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. К.: КНЕУ, 2006. 284 с.
4. Бакаєв О. О., Кутах О. П., Пономаренко Л. А. Теоретичні засади логістики: підр. для студ. екон. і транспорт. спец. Т. 1. К.: Фенікс, 2003. 429с.
5. Денисенко М. П., Левковець П. Р., Михайлова Л. І. та ін. Організація та проектування логістичних систем: Підручник. / за ред. проф. М. П. Денисенка, проф. П. Р. Лековця, проф. Л. І. Михайлової. К.: Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
6. Пономарьова Ю.В. Логістика: навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 328 с.
7. Бержанір А. Л., Рибчак В. І., Слободяник Н. П. Логістика: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] Умань (Черкас. обл.); Уман. вид.-поліграф. п-во, 2009. 347 с.
8. Нефьодов М. А., Очеретенко С. В. Логістика: навчальний посібник. Х: ХНАДУ, 2013. 164 с.
9. Ларіна Р. Р. Формування та забезпечення надійності регіональних логістичних систем: Монографія. Донецьк: «Норд-Пресс», 2005. 284с.
10. Чухрай Н. Логістичне обслуговування: Підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 292 с.
11. Кальченко А.Г. Основи логістики: Навчальний посібник. К.: Знання, КОО, 1999. 135 с.
12. Куш Є. І., Скрипін В. С. Формування цільової функції оптимізації витрат логістичного процесу. *Збірник наукових праць українського*

державного університету залізничного транспорту. Харків: УкрДУЗТ, 2016.

Вип. 165. С. 49-59.