

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 9,8 тонни на добу**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-3  
спеціальності 073 «Менеджмент»,  
освітньо-професійної програми «Логістика»

Резніченко А. О.

Керівник Пруненко Д. О.

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**  
Резніченку Арсенію Олеговичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проектування логістичної системи просування  
матеріального потоку обсягом 9,8 тонни на добу

керівник проекту (роботи) Пруненко Д. О., д.е.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 25.04.2024 р. № 345-03  
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 транспортної логістики. 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 транспортної логістики	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

\_\_\_\_\_ Резніченко А. О.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

Керівник проекту (роботи)

\_\_\_\_\_ Пруненко Д. О.  
( 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	48.91257	24.71718	9800
Пункт завезення 1	48.95847	24.66225	137
Пункт завезення 2	48.95531	24.67152	186
Пункт завезення 3	48.95238	24.68027	95
Пункт завезення 4	48.949	24.68662	160
Пункт завезення 5	48.94505	24.69418	84
Пункт завезення 6	48.94483	24.68302	170
Пункт завезення 7	48.9428	24.69744	139
Пункт завезення 8	48.9499	24.69778	177
Пункт завезення 9	48.95914	24.68662	116
Пункт завезення 10	48.95599	24.70482	199
Пункт завезення 11	48.95441	24.71151	131
Пункт завезення 12	48.9499	24.71306	157
Пункт завезення 13	48.95633	24.72301	149
Пункт завезення 14	48.94641	24.70379	111
Пункт завезення 15	48.93648	24.68988	120
Пункт завезення 16	48.93118	24.6801	122
Пункт завезення 17	48.92724	24.66705	160
Пункт завезення 18	48.92543	24.65744	219
Пункт завезення 19	48.9181	24.65006	136
Пункт завезення 20	48.93615	24.70568	192
Пункт завезення 21	48.93299	24.69452	163
Пункт завезення 22	48.92216	24.68267	187
Пункт завезення 23	48.91426	24.67649	132
Пункт завезення 24	48.90569	24.68199	129
Пункт завезення 25	48.9393	24.71323	222
Пункт завезення 26	48.94156	24.71718	158
Пункт завезення 27	48.94325	24.72525	220
Пункт завезення 28	48.94088	24.73314	159
Пункт завезення 29	48.93863	24.73846	179
Пункт завезення 30	48.9428	24.7431	202
Пункт завезення 31	48.93795	24.751	217

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Пункт завезення 32	48.93524	24.7431	137
Пункт завезення 33	48.93197	24.74241	198
Пункт завезення 34	48.93389	24.73194	106
Пункт завезення 35	48.93705	24.71941	177
Пункт завезення 36	48.92836	24.72267	202
Пункт завезення 37	48.92915	24.73246	107
Пункт завезення 38	48.93163	24.70842	187
Пункт завезення 39	48.92994	24.70516	184
Пункт завезення 40	48.92464	24.69658	161
Пункт завезення 41	48.92893	24.70928	193
Пункт завезення 42	48.92577	24.71684	195
Пункт завезення 43	48.92024	24.70636	195
Пункт завезення 44	48.91404	24.69761	132
Пункт завезення 45	48.91088	24.70001	91
Пункт завезення 46	48.90332	24.69795	200
Пункт завезення 47	48.90129	24.71272	142
Пункт завезення 48	48.90535	24.7134	142
Пункт завезення 49	48.91065	24.711	213
Пункт завезення 50	48.91426	24.71014	110
Пункт завезення 51	48.91641	24.70568	121
Пункт завезення 52	48.91844	24.71169	171
Пункт завезення 53	48.919	24.71529	106
Пункт завезення 54	48.91833	24.72027	230
Пункт завезення 55	48.91675	24.73091	97
Пункт завезення 56	48.91494	24.74001	135
Пункт завезення 57	48.91347	24.7534	163
Пункт завезення 58	48.9119	24.76404	190
Пункт завезення 59	48.91754	24.76799	166
Пункт завезення 60	48.91088	24.76851	152
Пункт завезення 61	48.9049	24.76181	168
Пункт завезення 62	48.9225	24.74344	101

Таблиця 2 – Параметри транспортування матеріального потоку

Параметр	Значення
Вид матеріального потоку	Алкогольні напої
Кількість пунктів заїзду	62
Середня технічна швидкість автомобіля, км/год	30,5
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 оберту, хв.	480

Студент \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 55 сторінок, 10 рисунків, 18 таблиць, 9 джерел.

Об'єкт дослідження – логістична система з добовим обсягом матеріального потоку 9,8 тонни на добу.

Мета роботи: проектування технології транспортного обслуговування логістичної системи з добовим обсягом матеріального потоку 9,8 тонни на добу.

Метод дослідження: аналітичний.

Отримані результати: Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. На підставі проведених розрахунків встановлено, що для транспортного обслуговування логістичної системи доцільно використовувати автомобілі IVECO DAILY вантажопідйомність яких складає 2,0 т та транспортування матеріального потоку проводити за відповідною схемою розвезення. Застосування запропонованої технології транспортного обслуговування логістичної системи забезпечить мінімальний рівень логістичних витрат величина яких дорівнює 10168,45 грн./добу.

Рекомендації з впровадження: отримані результати можуть бути використані при проектуванні транспортного обслуговування логістичних систем.

ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА, МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК, ПОСТАЧАННЯ,  
ЛОГІСТИЧНЕ ОСЛУГОВУВАННЯ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ.....	9
1.1 Мета та завдання транспортної логістики.....	9
1.2 Системи доставки товарів.....	12
1.3 Транспортування у логістиці.....	14
1.4 Критерії вибору виду транспорту.....	15
1.5 Висновки по розділу.....	16
Розділ 2 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	17
2.1 Параметри логістичної системи.....	17
2.2 Висновки по розділу.....	23
Розділ 3 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ.....	25
3.1 Формування схеми розвезення.....	25
3.2 Розрахунок транспортних витрат.....	43
3.3 Розрахунок складських витрат.....	46
3.4 Розрахунок логістичних витрат.....	50
3.5 Висновки по розділу.....	52
ВИСНОВКИ.....	53
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55

					<i>ННІЕІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020-3 ЛОГІС ХХХ... Х ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Резніченко А. О.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Пруненко Д. О.</i>					7	55
<i>Реценз.</i>						<i>ХНУМГ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Бурко Д. Л.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Куш Є. І.</i>						

## ВСТУП

Логістика виступає в якості важливого компоненту будь-якого виду бізнесу. Застосування логістики спрямовано на формування ефективного та економічного процесу просування матеріального потоку. Недосконалий рівень організації логістичних процесів призводить до збитків, скорочення виробничої продуктивності, а отже впливає й на прибутки підприємств.

Хоча логістика зосереджує свою увагу на просуванні матеріальних потоків, але вона цим не обмежується. Ефективно налаштовані логістичні процеси є способом підвищення ефективності, зниження виробничих витрат, підвищення темпів виробничої діяльності, раціонального управління запасами, підвищення задоволеності клієнтів і постачальників. Кожен з перелічених факторів є важливим для сучасного бізнесу.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

#### 1.1 Мета та завдання транспортної логістики

Транспортна логістика займається вивченням транспортних аспектів розробки стратегії просування матеріального потоку. Вона включає аспекти планування, управління та транспортування певних виробів, товарів тощо [5, 6].

Важливість транспортної логістики визначається тим, що витрати на транспортування можуть складати до 50 % від загальних витрат на виконання логістичної діяльності [7, 8].

Транспорт поділяють на загального та не загального користування. Транспорт загального користування являє собою галузь економіки, яка задовольняє потреби інших галузей та населення в перевезеннях вантажів. До транспорту загального користування входять: залізничний, водний, автомобільний, трубопровідний та повітряний види транспорту [3].

До транспорту незагального користування зазвичай відносять промисловий транспорт, а також транспортні засоби, що не належать транспортним організаціям. Переміщення вантажів з використанням транспорту незагального користування розглядається у розділі внутрішньовиробничої логістики. Натомість просування матеріального потоку транспортом загального користування вивчає транспортна логістика [3, 4, 7].

Організація процесу транспортування виконується у певній послідовності, що можна побачити на рис. 1.1.

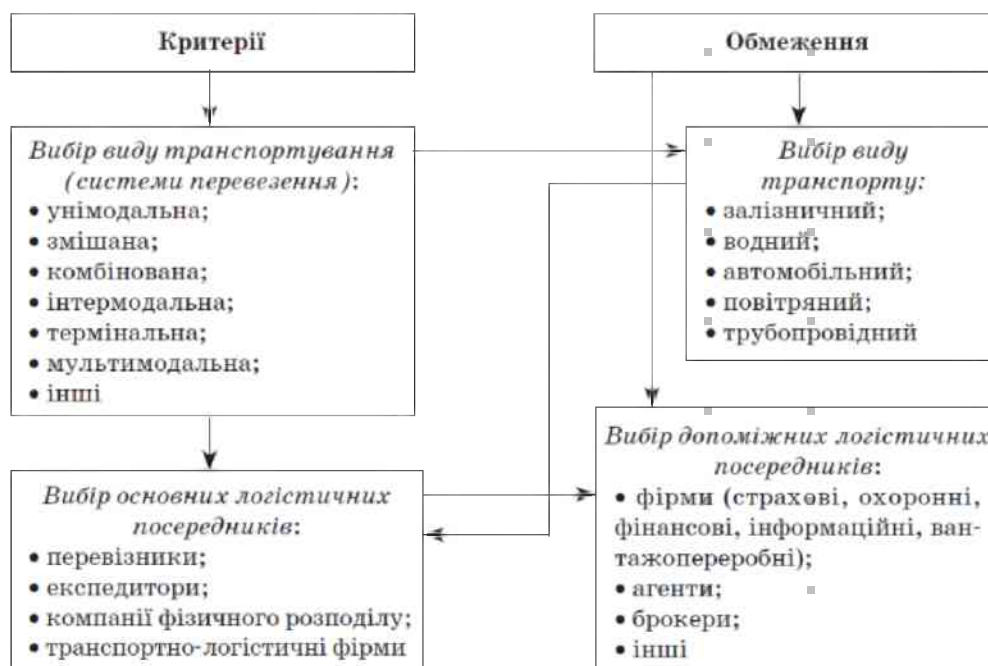


Рисунок 1.1 – Загальний алгоритм організації процесу транспортування

До основних завдань транспортної логістики можна віднести наступні [2, 5]:

- вибір виду транспорту для просування матеріального потоку;
- вибір транспортних засобів визначеного виду транспорту;
- сумісне планування процесів транспортування зі складськими та виробничими процесами;
- організація взаємодії видів транспорту у випадку виконання змішаних перевезень;
- забезпечення технологічної взаємодії транспортних та складських процесів;
- оптимізація маршрутів доставки вантажів.

Основні рішення щодо управління при транспортуванні включають такі етапи [1, 7]:

- ухвалення рішення щодо використання власного парку транспортних засобів або користування послугами найманого транспорту;
- ухвалення рішення щодо вибору виду транспорту;
- ухвалення рішення щодо вибору конкретного перевізника;
- управління маршрутами доставки вантажів.

Позитивні аспекти використання власного парку транспортних засобів полягають у такому [4, 5]:

- використання власного парку транспортних засобів зазвичай забезпечує меншу величину транспортних витрат;
- можливість придбання спеціалізованого рухомого складу;
- можливість організації ефективного контролю за процесом транспортування та забезпечення виконання функції управління якістю обслуговування;
- використання власних транспортних засобів під час вирішення завдань збуту і просування матеріального потоку.

## 1.2 Системи доставки товарів

Залежно від кількості видів транспорту, які беруть участь у просуванні матеріального потоку схеми транспортування поділяють [2, 4, 6]:

- Унімодальна. Перевезення здійснюються одним видом транспорту між початковим та кінцевим пункти без виконання проміжних операцій зі складування та вантажопереробки.

- Змішана. Перевезення здійснюється двома видами транспорту. За використання такої схеми вантаж доставляється одним видом транспорту до пункту перевалки, в якості якого виступає вантажний термінал, де виконується подальше перевантаження на інший вид транспорту. У терміналі перевалка може бути виконана за прямим варіантом або з короткостроковим зберіганням. За такої схеми власник вантажу укладає договір з першим перевізником, який в подальшому діє від свого імені.

- Комбінована. У комбінованій схемі участь беруть більше двох видів транспорту. Застосування комбінованих перевезень пов'язано зі структурою каналів збуту (постачання), наприклад, відправка великих партій готової продукції з заводу на оптову базу з використанням залізничного транспорту, а з оптової бази неї в пункти роздрібної торгівлі - автомобільним.

- Інтермодальна (інтегрована) - кількома видами транспорту перевезення «від дверей до дверей» під керівництвом оператора (транспортно-експедиторська фірма), і в залежності від розподілу відповідальності за перевезення видаються різні види транспортних документів.

- Мультимодальна - кількома видами транспорту перевезення «від дверей до дверей» під керівництвом оператора (експедиторська фірма), який несе одноосібно відповідальність за перевезення за єдиним транспортним документом.

- Термінальна. Термінальна система реалізується через термінали. В якості організаторів термінальної системи перевезення виступають транспортно-експедиційні фірми.

Вантажний (транспортний) термінал являє комплекс споруд, персоналу, пристроїв, призначених для прийому, навантаження-розвантаження, зберігання, сортування партій вантажів, розмитнення та комерційно-інформаційного обслуговування. Транспортний термінал одночасно є вантажерозподільчим центром та база постачання. Основним завданням терміналів є забезпечення єдності транспортного процесу, вантажопереробки і тимчасового складування товарів при передаванні вантажу [5, 7] (рис. 1.2).

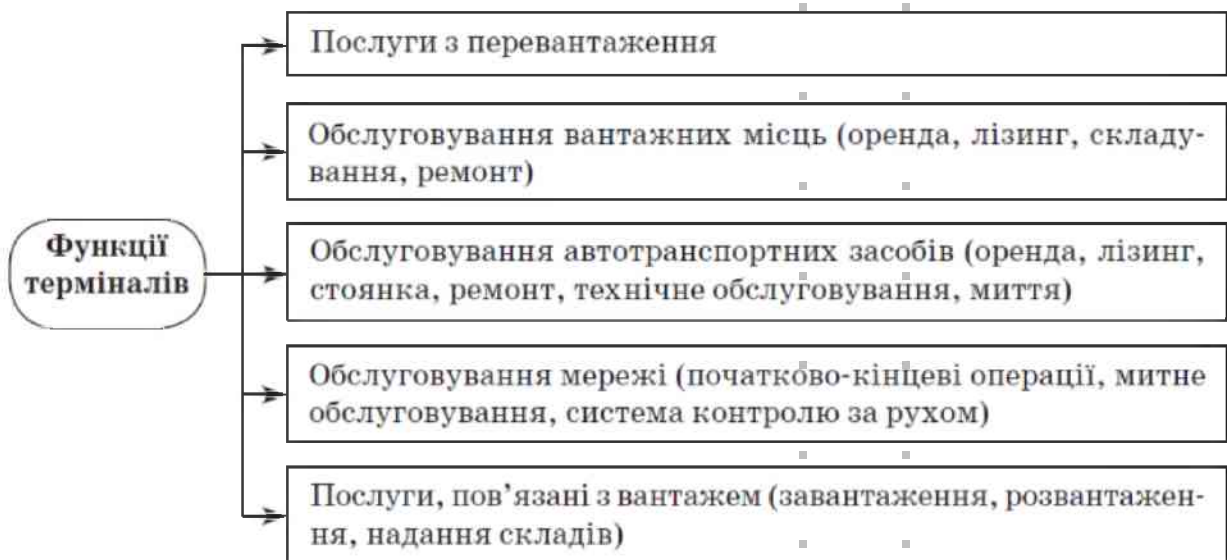


Рисунок 1.2 – Функції терміналів

Сучасна концепція термінальних систем пропонує перехід від ізольованого мультимодального терміналу до єдиного вантажного розподільчого центру, де термінал виступає в якості основного елемента. Центр, який виконує функції з'єднувальної ланки між товаровиробниками та

споживачами забезпечує інтеграцію транспорту, сфери виробництва та споживання [3, 4].

У вантажному розподільчому центрі виконуються операції з сортування, відбирання, складання (монтажу), укрупнення, розподілу, пакування, зберігання, вантажопереробки. Вантажний розподільчий центр характеризується пропускною спроможністю, місцем розташуванням та є зоною економічних інтересів, що визначається логістичним ланцюгом, яким просувається матеріальний потік [6, 8].

Кожний вантажний розподільчому центрі є центром передавання потоку товарів, потоку інформації, транспортних потоків, потоків вантажопереробки. Це стосується як одиничних відправлень, так і масових перевезень вантажу [5, 8].

### **1.3 Критерії вибору виду транспорту**

Завдання вибору виду транспорту вирішується сумісно з іншими завданнями логістичного обслуговування, такими як управління запасами, вибір тари, пакування тощо [5, 7].

Основою вибору виду транспорту, оптимального для конкретного перевезення, має служити інформація про характерні особливості різних видів транспорту [2, 7].

Кожний вид транспорту має конкретні особливості щодо логістичного менеджменту, переваги та недоліки, які визначають можливості його використання у логістичній системі [4].

Інформація потрібна при ухваленні рішення щодо вибору виду транспорту є наступною [3, 4, 8]:

1. Характеристики вантажу.
2. Дані про маршрут транспортування (відстань, стан доріг, тощо);
3. Відомості про обсяг та режим перевезення;

4. Дані про транспортні засоби та навантажувально-розвантажувальні механізми;

5. Тарифи на перевезення.

До основних чинників, які враховують під час ухвалення рішення щодо вибору виду транспорту відносять наступні [4-8]:

- час доставки вантажі;
- частота відправлень;
- надійність доставки;
- здатність перевозити різні види вантажів;
- здатність виконання у будь-яку точку території, що розглядається;
- вартість транспортування.

Одним із вагомих чинників, що впливає на вибір перевізника, є вартість перевезення. Вартість перевезення, визначається сумою витрат транспортних підприємств, що пов'язані з перевезенням вантажів [5, 6].

Вартість перевезення залежить від наступних чинників [7, 8]:

- відстань транспортування;
- розмір партії вантажу;
- характеристик вантажу;
- вантажопідйомності транспортного засобу тощо.

#### **1.4 Оптимізація маршрутів доставки**

Маршрутизація перевезень є одним з найважливіших завдань, що вирішується у сфері транспортної логістики. Критеріями, що використовують під час маршрутизації є продуктивність транспортних засобів та собівартість перевезень [4].

На автомобільному транспорті маршрути поділяють на маятникові та кільцеві [5].

Маятникові - це маршрути, під час яких шлях руху транспортного засобу між двома пунктами неодноразово повторюється.

Кільцевий маршрут представляє собою рух транспортного засобу замкненим колом, яке об'єднує кількох отримувачів або постачальників [6].

Транспортні засоби закріплюються за визначеним маршрутом, чим забезпечується їх максимальне та рівномірне завантаження. На основі розроблених маршрутів складаються графіки руху транспортних засобів. У них вказуються час прибуття на пункти слідування та час на завантаження і розвантаження [6].

Для виконання маршрутизації використовуються економіко-математичні методи [2, 8].

### **1.5 Висновки по розділу**

Проаналізовано методи транспортної логістики. Транспортна логістика займається вивченням транспортних аспектів розробки стратегії просування матеріального потоку. Вона включає аспекти планування, управління та транспортування певних виробів, товарів тощо. Важливість транспортної логістики визначається тим, що витрати на транспортування можуть складати до 50 % від загальних витрат на виконання логістичної діяльності. Удосконалення роботи транспортного учасника логістичної системи вважається одним з основних способів підвищення ефективності цілісної системи. До основних заходів з транспортної логістики відносять: оптимізацію схем та маршрутів постачання; організацію доставки за принципом «точно в строк»; вибір транспортних засобів раціональної вантажопідйомності.

## РОЗДІЛ 2

### ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

#### 2.1 Параметри логістичної системи

Добовий обсяг матеріального потоку логістичної системи складає 9,8 тонни. В якості матеріального потоку розглядаються алкогольні напої. Логістичну систему формують: розподільчий центр, 62 учасника роздрібною мережі та транспортний учасник.

Місця розташування зазначених учасників логістичної системи визначаються GPS координатами. Основною характеристикою розподільчого центру є добовий обсяг вивезення, що дорівнює 9,8 т/доб. Аналогічний обсяг матеріального потоку завозиться до об'єктів роздрібною мережі (див. 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	48.91257	24.71718	9800
Пункт завезення 1	48.95847	24.66225	137
Пункт завезення 2	48.95531	24.67152	186
Пункт завезення 3	48.95238	24.68027	95
Пункт завезення 4	48.949	24.68662	160
Пункт завезення 5	48.94505	24.69418	84
Пункт завезення 6	48.94483	24.68302	170
Пункт завезення 7	48.9428	24.69744	139
Пункт завезення 8	48.9499	24.69778	177
Пункт завезення 9	48.95914	24.68662	116
Пункт завезення 10	48.95599	24.70482	199

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Пункт завезення 11	48.95441	24.71151	131
Пункт завезення 12	48.9499	24.71306	157
Пункт завезення 13	48.95633	24.72301	149
Пункт завезення 14	48.94641	24.70379	111
Пункт завезення 15	48.93648	24.68988	120
Пункт завезення 16	48.93118	24.6801	122
Пункт завезення 17	48.92724	24.66705	160
Пункт завезення 18	48.92543	24.65744	219
Пункт завезення 19	48.9181	24.65006	136
Пункт завезення 20	48.93615	24.70568	192
Пункт завезення 21	48.93299	24.69452	163
Пункт завезення 22	48.92216	24.68267	187
Пункт завезення 23	48.91426	24.67649	132
Пункт завезення 24	48.90569	24.68199	129
Пункт завезення 25	48.9393	24.71323	222
Пункт завезення 26	48.94156	24.71718	158
Пункт завезення 27	48.94325	24.72525	220
Пункт завезення 28	48.94088	24.73314	159
Пункт завезення 29	48.93863	24.73846	179
Пункт завезення 30	48.9428	24.7431	202
Пункт завезення 31	48.93795	24.751	217
Пункт завезення 32	48.93524	24.7431	137
Пункт завезення 33	48.93197	24.74241	198
Пункт завезення 34	48.93389	24.73194	106
Пункт завезення 35	48.93705	24.71941	177
Пункт завезення 36	48.92836	24.72267	202
Пункт завезення 37	48.92915	24.73246	107
Пункт завезення 38	48.93163	24.70842	187
Пункт завезення 39	48.92994	24.70516	184
Пункт завезення 40	48.92464	24.69658	161
Пункт завезення 41	48.92893	24.70928	193
Пункт завезення 42	48.92577	24.71684	195
Пункт завезення 43	48.92024	24.70636	195
Пункт завезення 44	48.91404	24.69761	132
Пункт завезення 45	48.91088	24.70001	91
Пункт завезення 46	48.90332	24.69795	200
Пункт завезення 47	48.90129	24.71272	142

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Пункт завезення 48	48.90535	24.7134	142
Пункт завезення 49	48.91065	24.711	213
Пункт завезення 50	48.91426	24.71014	110
Пункт завезення 51	48.91641	24.70568	121
Пункт завезення 52	48.91844	24.71169	171
Пункт завезення 53	48.919	24.71529	106
Пункт завезення 54	48.91833	24.72027	230
Пункт завезення 55	48.91675	24.73091	97
Пункт завезення 56	48.91494	24.74001	135
Пункт завезення 57	48.91347	24.7534	163
Пункт завезення 58	48.9119	24.76404	190
Пункт завезення 59	48.91754	24.76799	166
Пункт завезення 60	48.91088	24.76851	152
Пункт завезення 61	48.9049	24.76181	168
Пункт завезення 62	48.9225	24.74344	101

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

Зважаючи на відносно невеликий обсяг завезення вантажів до учасників роздрібної мережі, то для транспортного обслуговування логістичної системи запропоновано провести розробку системи розвізних маршрутів. Формування маршрутів перевезень є одним з найважливіших завдань, що вирішується у транспортній логістиці. Рационально складена маршрутизація має забезпечувати зменшення витрат на просування матеріального потоку.

Транспортування матеріального потоку може виконуватись автомобілями різної вантажності. Вантажопідйомність автомобілів є вагомим чинником ефективності транспортного обслуговування роздрібної мережі. Використання автомобілів більшої вантажопідйомності дає змогу виконувати завезення вантажу до більшої кількості об'єктів роздрібної мережі за один

оберт автомобіля. При складанні розвізних маршрутів слід враховувати обмеження на час роботи водіїв.

Середній обсяг завезення до об'єктів роздрібної мережі може бути визначений 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 роздрібної мережі, кг;

$n$  – кількість учасників роздрібної мережі, од.

Середній обсяг завезення матеріального потоку до пунктів роздрібної мережі становить:

$$\bar{Q} = \frac{9,8}{62} = 0,158 \text{ т.}$$

Зважаючи на те, що середній обсяг завезення дорівнює 158 кг, то для здійснення транспортного обслуговування логістичної системи доцільно розглядати можливість використання автомобілів вантажопідйомність яких не перевищує 5 тонн. Характеристику моделей автомобілів, що можуть бути використані під час транспортного обслуговування логістичної системи наведено у табл. 2.2.

При формуванні системи розвезення має бути врахований додатковий час заїзду до розподільчого центру та об'єктів роздрібної мережі, середня технічна швидкість транспортних засобів, час здійснення навантажувально-розвантажувальних робіт тощо (табл. 2.3).

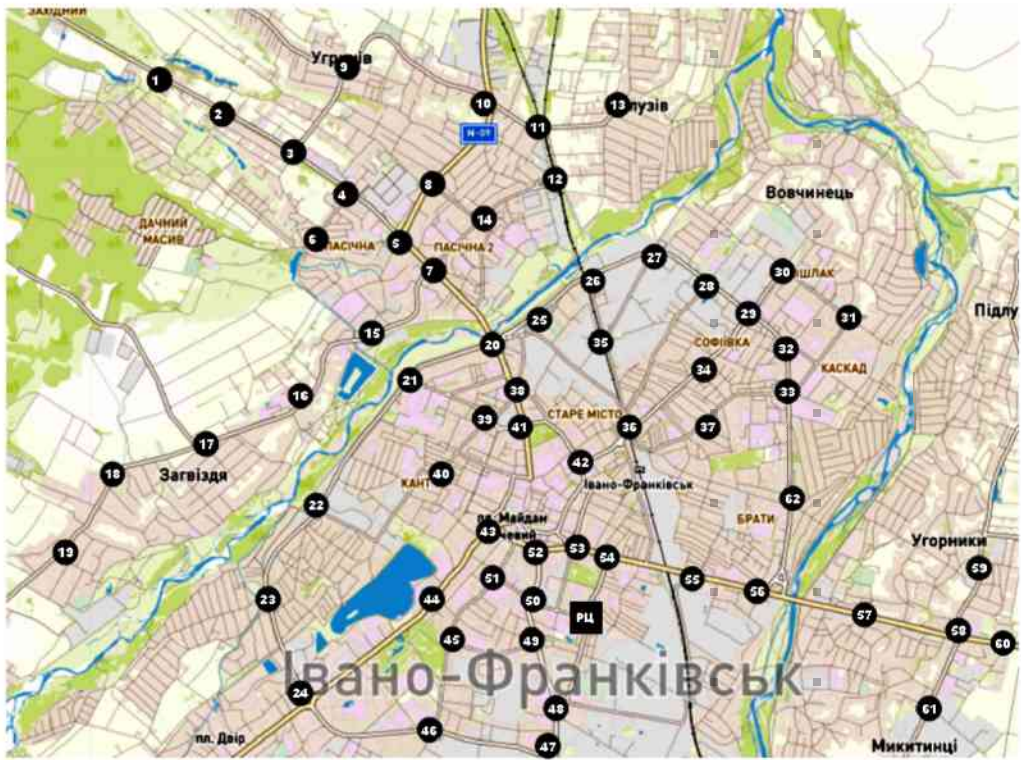


Рисунок 2.1 – Місця розміщення учасників роздрібної мережі та розподільчого центру

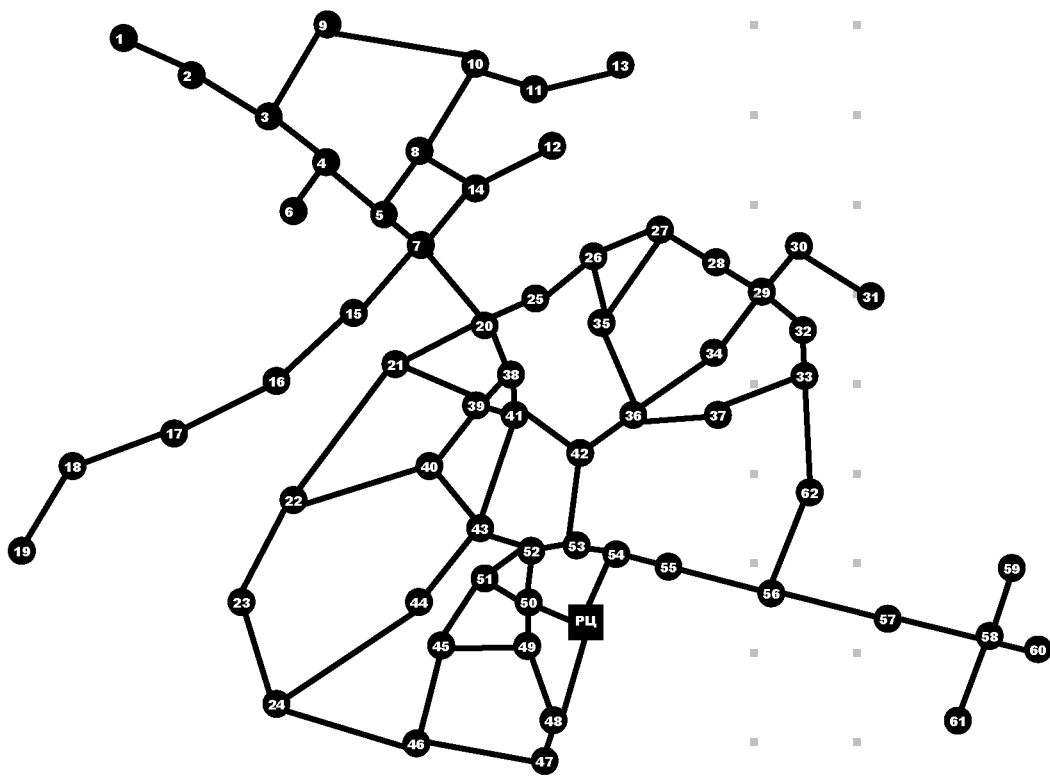


Рисунок 2.2 – Схема транспортної мережі

Таблиця 2.2 – Вантажні автомобілі

Марка транспортного засобу	Тип кузова	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Витрата палива, л/100 км
Citroen Jumper	Фургон	0,8	8,2
Mercedes Benz Sprinter	Фургон	1,4	10,5
IVECO DAILY 50 C 180 3.0	Фургон	2,0	12
Hyundai HD65	Фургон	3,0	14,5
Isuzu NQR90	Фургон	5,0	16,5

Таблиця 2.3 – Вхідні дані для формування системи розвізних маршрутів

Параметр	Значення
Вид матеріального потоку	Алкогольні напої
Кількість пунктів заїзду	62
Середня технічна швидкість автомобіля, км/год	30,5
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 оберту, хв.	480

## 2.2 Висновки по розділу

Визначено параметри логістичної системи просування 9,8 тонн алкогольних напоїв на добу. Встановлено місця розташування учасників логістичної системи та складено схему транспортної мережі. Для формування ефективної системи просування матеріального потоку прийнято рішення щодо необхідності розробки системи розвізних маршрутів. Зважаючи на те, що середній обсяг завезення дорівнює 158 кг, то для здійснення транспортного обслуговування логістичної системи доцільно

розглядати можливість використання автомобілів вантажопідйомність яких не перевищує 5,0 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 (9,8 т/добу) будемо розглядати можливість застосування автомобілів вантажністю до 6,0 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.

Виконуємо розробку схеми розвізних маршрутів для автомобілів вантажопідйомністю 0,8 тонни. Схему розвізних маршрутів представлено на рис. 3.1. Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведені у табл. 3.1.

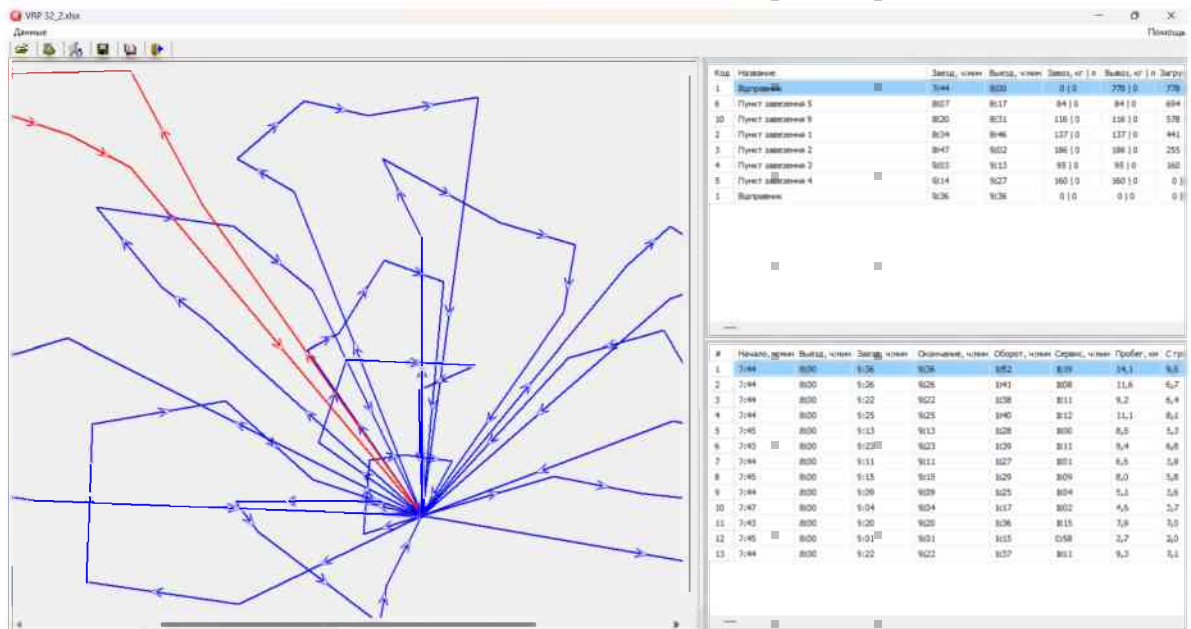


Рисунок 3.1 – Схема маршрутів розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 0,8 тонни)

Таблиця 3.1 – Параметри маршрутів схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 0,8 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	07:44	08:00	0	778	0
	1	5	Пункт завезення 5	08:07	08:17	84	0	3,984
	2	9	Пункт завезення 9	08:20	08:31	116	0	5,646
	3	1	Пункт завезення 1	08:34	08:46	137	0	7,427
	4	2	Пункт завезення 2	08:47	09:02	186	0	8,19
	5	3	Пункт завезення 3	09:03	09:13	95	0	8,907
	6	4	Пункт завезення 4	09:14	09:27	160	0	9,504
2	0	0	Відправник	09:36	09:36	0	0	14,131
	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	767	0
	1	14	Пункт завезення 14	08:07	08:18	111	0	3,889
	2	8	Пункт завезення 8	08:19	08:33	177	0	4,475
	3	10	Пункт завезення 10	08:34	08:49	199	0	5,325

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	11	Пункт завезення 11	08:50	09:02	131	0	5,844
	5	13	Пункт завезення 13	09:04	09:16	149	0	6,711
	0	0	Відправник	09:26	09:26	0	0	11,597
3	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	784	0
	1	21	Пункт завезення 21	08:05	08:18	163	0	2,811
	2	15	Пункт завезення 15	08:19	08:30	120	0	3,326
	3	6	Пункт завезення 6	08:32	08:46	170	0	4,381
	4	7	Пункт завезення 7	08:48	09:00	139	0	5,458
	5	20	Пункт завезення 20	09:02	09:16	192	0	6,412
	0	0	Відправник	09:22	09:22	0	0	9,166
4	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	769	0
	1	16	Пункт завезення 16	08:06	08:17	122	0	3,41
	2	17	Пункт завезення 17	08:19	08:32	160	0	4,459
	3	18	Пункт завезення 18	08:34	08:50	219	0	5,19
	4	19	Пункт завезення 19	08:52	09:03	136	0	6,168
	5	23	Пункт завезення 23	09:07	09:19	132	0	8,147
	0	0	Відправник	09:25	09:25	0	0	11,127
5	0	0	Відправник	07:45	08:00	0	735	0
	1	29	Пункт завезення 29	08:06	08:20	179	0	3,289
	2	30	Пункт завезення 30	08:21	08:36	202	0	3,863
	3	31	Пункт завезення 31	08:38	08:54	217	0	4,653
	4	32	Пункт завезення 32	08:55	09:07	137	0	5,304
	0	0	Відправник	09:13	09:13	0	0	8,458
6	0	0	Відправник	07:43	08:00	0	800	0
	1	26	Пункт завезення 26	08:06	08:19	158	0	3,224
	2	12	Пункт завезення 12	08:21	08:34	157	0	4,199
	3	27	Пункт завезення 27	08:36	08:52	220	0	5,357
	4	28	Пункт завезення 28	08:53	09:06	159	0	5,991
	5	34	Пункт завезення 34	09:08	09:18	106	0	6,773
	0	0	Відправник	09:23	09:23	0	0	9,378
7	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	770	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:04	08:18	184	0	2,122
	2	38	Пункт завезення 38	08:18	08:33	187	0	2,425
	3	25	Пункт завезення 25	08:35	08:51	222	0	3,348
	4	35	Пункт завезення 35	08:52	09:06	177	0	3,864
	0	0	Відправник	09:11	09:11	0	0	6,592
8	0	0	Відправник	07:45	08:00	0	700	0
	1	55	Пункт завезення 55	08:02	08:12	97	0	1,106
	2	56	Пункт завезення 56	08:13	08:25	135	0	1,801
	3	57	Пункт завезення 57	08:27	08:40	163	0	2,793
	4	33	Пункт завезення 33	08:44	08:59	198	0	5,002

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	37	Пункт завезення 37	09:01	09:11	107	0	5,794
	0	0	Відправник	09:15	09:15	0	0	7,95
9	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	785	0
	1	43	Пункт завезення 43	08:02	08:17	195	0	1,163
	2	41	Пункт завезення 41	08:18	08:33	193	0	2,153
	3	36	Пункт завезення 36	08:35	08:50	202	0	3,134
	4	42	Пункт завезення 42	08:51	09:06	195	0	3,648
	0	0	Відправник	09:09	09:09	0	0	5,116
	10	0	0	Відправник	07:47	08:00	0	617
1		50	Пункт завезення 50	08:01	08:11	110	0	0,548
2		44	Пункт завезення 44	08:13	08:24	132	0	1,464
3		45	Пункт завезення 45	08:25	08:35	91	0	1,857
4		47	Пункт завезення 47	08:38	08:50	142	0	3,272
5		48	Пункт завезення 48	08:51	09:03	142	0	3,726
0		0	Відправник	09:04	09:04	0	0	4,575
11	0	0	Відправник	07:43	08:00	0	798	0
	1	46	Пункт завезення 46	08:03	08:18	200	0	1,742
	2	24	Пункт завезення 24	08:20	08:32	129	0	2,938
	3	22	Пункт завезення 22	08:35	08:50	187	0	4,771
	4	40	Пункт завезення 40	08:52	09:05	161	0	5,824
	5	51	Пункт завезення 51	09:07	09:18	121	0	6,956
	0	0	Відправник	09:20	09:20	0	0	7,899
12	0	0	Відправник	07:45	08:00	0	720	0
	1	49	Пункт завезення 49	08:00	08:16	213	0	0,5
	2	52	Пункт завезення 52	08:18	08:31	171	0	1,368
	3	53	Пункт завезення 53	08:32	08:42	106	0	1,638
	4	54	Пункт завезення 54	08:43	08:59	230	0	2,01
	0	0	Відправник	09:01	09:01	0	0	2,689
13	0	0	Відправник	07:44	08:00	0	777	0
	1	61	Пункт завезення 61	08:06	08:20	168	0	3,372
	2	60	Пункт завезення 60	08:21	08:34	152	0	4,198
	3	58	Пункт завезення 58	08:34	08:49	190	0	4,544
	4	59	Пункт завезення 59	08:50	09:04	166	0	5,235
	5	62	Пункт завезення 62	09:07	09:17	101	0	7,112
	0	0	Відправник	09:22	09:22	0	0	9,326

Інформацію щодо параметрів виконання перевезень на розвізних маршрутах (кількість пунктів заванезення, час обертю, величина пробігу тощо) наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Параметри перевезень на розвізних маршрутах (вантажопідйомність автомобіля - 0,8 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів заванезення, од.	Час обертю, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	6	1,873333	1,316667	14,131	9,504	778	5,897236
2	5	1,694167	1,133333	11,597	6,711	767	4,048932
3	5	1,635	1,183333	9,166	6,412	784	3,591849
4	5	1,681111	1,2	11,127	8,147	769	4,180322
5	4	1,470556	1	8,458	5,304	735	3,105406
6	5	1,660278	1,183333	9,378	6,773	800	4,017682
7	4	1,450278	1,016667	6,592	3,864	770	2,271107
8	5	1,496667	1,15	7,95	5,794	700	2,41603
9	4	1,419722	1,066667	5,116	3,648	785	1,986742
10	5	1,288889	1,033333	4,575	3,726	617	1,416231
11	5	1,609167	1,25	7,899	6,956	798	3,398919
12	4	1,264167	0,966667	2,689	2,01	720	0,976356
13	5	1,631667	1,183333	9,326	7,112	777	3,655274
Всього	62	20,175	14,68333	108,004	75,961	9800	40,96209

Виконуємо розробку схеми розвізних маршрутів для автомобілів вантажопідйомністю 1,4 тонни. Схему розвізних маршрутів представлено на рис. 3.2. Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведені у табл. 3.3.

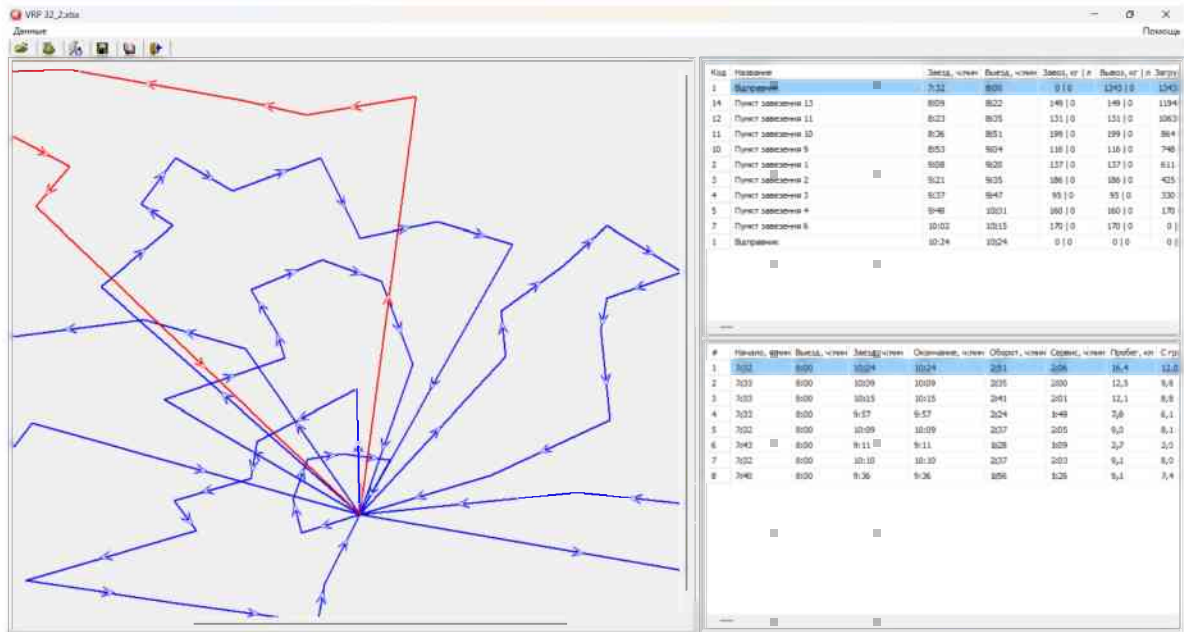


Рисунок 3.2 – Схема маршрутів розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 1,4 тонни)

Таблиця 3.3 – Параметри маршрутів схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 1,4 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	07:32	08:00	0	1343	0
	1	13	Пункт завезення 13	08:09	08:22	149	0	4,886
	2	11	Пункт завезення 11	08:23	08:35	131	0	5,753
	3	10	Пункт завезення 10	08:36	08:51	199	0	6,272
	4	9	Пункт завезення 9	08:53	09:04	116	0	7,647
	5	1	Пункт завезення 1	09:08	09:20	137	0	9,428
	6	2	Пункт завезення 2	09:21	09:35	186	0	10,191
	7	3	Пункт завезення 3	09:37	09:47	95	0	10,908
	8	4	Пункт завезення 4	09:48	10:01	160	0	11,505
	9	6	Пункт завезення 6	10:02	10:15	170	0	12,038
0	0	Відправник	10:24	10:24	0	0	16,409	

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	0	Відправник	07:33	08:00	0	1303	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:04	08:18	184	0	2,122
	2	21	Пункт завезення 21	08:20	08:33	163	0	2,97
	3	16	Пункт завезення 16	08:35	08:46	122	0	4,043
	4	17	Пункт завезення 17	08:48	09:01	160	0	5,092
	5	18	Пункт завезення 18	09:02	09:18	219	0	5,823
	6	19	Пункт завезення 19	09:20	09:32	136	0	6,801
	7	23	Пункт завезення 23	09:36	09:48	132	0	8,78
	8	22	Пункт завезення 22	09:50	10:04	187	0	9,768
	0	0	Відправник	10:09	10:09	0	0	12,507
3	0	0	Відправник	07:33	08:00	0	1325	0
	1	15	Пункт завезення 15	08:06	08:17	120	0	3,325
	2	7	Пункт завезення 7	08:19	08:31	139	0	4,219
	3	5	Пункт завезення 5	08:31	08:41	84	0	4,564
	4	8	Пункт завезення 8	08:42	08:56	177	0	5,164
	5	14	Пункт завезення 14	08:57	09:07	111	0	5,75
	6	12	Пункт завезення 12	09:09	09:22	157	0	6,531
	7	26	Пункт завезення 26	09:24	09:37	158	0	7,506
	8	27	Пункт завезення 27	09:38	09:54	220	0	8,125
	9	28	Пункт завезення 28	09:55	10:08	159	0	8,759
0	0	Відправник	10:15	10:15	0	0	12,117	
4	0	0	Відправник	07:33	08:00	0	1334	0
	1	40	Пункт завезення 40	08:03	08:17	161	0	2,017
	2	41	Пункт завезення 41	08:19	08:33	193	0	3,061
	3	38	Пункт завезення 38	08:34	08:48	187	0	3,368
	4	20	Пункт завезення 20	08:49	09:04	192	0	3,909
	5	25	Пункт завезення 25	09:05	09:21	222	0	4,562
	6	35	Пункт завезення 35	09:22	09:36	177	0	5,078
	7	36	Пункт завезення 36	09:38	09:53	202	0	6,073
0	0	Відправник	09:57	09:57	0	0	7,875	
5	0	0	Відправник	07:32	08:00	0	1347	0
	1	42	Пункт завезення 42	08:02	08:17	195	0	1,468
	2	43	Пункт завезення 43	08:19	08:34	195	0	2,45
	3	51	Пункт завезення 51	08:35	08:46	121	0	2,879
	4	44	Пункт завезення 44	08:47	08:59	132	0	3,525
	5	45	Пункт завезення 45	08:59	09:09	91	0	3,918
	6	24	Пункт завезення 24	09:12	09:23	129	0	5,356
	7	46	Пункт завезення 46	09:26	09:41	200	0	6,552
	8	47	Пункт завезення 47	09:43	09:55	142	0	7,655
	9	48	Пункт завезення 48	09:56	10:08	142	0	8,109
0	0	Відправник	10:09	10:09	0	0	8,958	

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0	0	Відправник	07:43	08:00	0	830	0
	1	49	Пункт завезення 49	08:00	08:16	213	0	0,5
	2	50	Пункт завезення 50	08:17	08:27	110	0	0,906
	3	52	Пункт завезення 52	08:28	08:42	171	0	1,385
	4	53	Пункт завезення 53	08:42	08:53	106	0	1,655
	5	54	Пункт завезення 54	08:54	09:10	230	0	2,027
	0	0	Відправник	09:11	09:11	0	0	2,706
7	0	0	Відправник	07:32	08:00	0	1344	0
	1	37	Пункт завезення 37	08:04	08:14	107	0	2,156
	2	34	Пункт завезення 34	08:15	08:25	106	0	2,685
	3	29	Пункт завезення 29	08:27	08:41	179	0	3,396
	4	30	Пункт завезення 30	08:42	08:57	202	0	3,97
	5	31	Пункт завезення 31	08:59	09:14	217	0	4,76
	6	32	Пункт завезення 32	09:16	09:28	137	0	5,411
	7	33	Пункт завезення 33	09:28	09:43	198	0	5,778
	8	62	Пункт завезення 62	09:45	09:55	101	0	6,834
	9	55	Пункт завезення 55	09:57	10:07	97	0	7,951
	0	0	Відправник	10:10	10:10	0	0	9,057
8	0	0	Відправник	07:40	08:00	0	974	0
	1	61	Пункт завезення 61	08:06	08:20	168	0	3,372
	2	60	Пункт завезення 60	08:21	08:34	152	0	4,198
	3	58	Пункт завезення 58	08:34	08:49	190	0	4,544
	4	59	Пункт завезення 59	08:50	09:04	166	0	5,235
	5	57	Пункт завезення 57	09:06	09:19	163	0	6,394
	6	56	Пункт завезення 56	09:21	09:33	135	0	7,386
	0	0	Відправник	09:36	09:36	0	0	9,076

Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Параметри перевезень на розвізних маршрутах  
(вантажопідйомність автомобіля - 1,4 тонни)

№ маршруту	Кількість пунктів заванезня, од.	Час обертгу, год.	Час обслуговування, год.	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажообіг, ткм
1	9	2,857222	2,1	16,409	12,038	1343	11,72752
2	8	2,599444	2	12,507	9,768	1303	7,368273
3	9	2,695833	2,016667	12,117	8,759	1325	8,312591
4	7	2,4	1,816667	7,875	6,073	1334	5,43417
5	9	2,6175	2,083333	8,958	8,109	1347	6,174019
6	5	1,476667	1,15	2,706	2,027	830	1,084635
7	9	2,617222	2,05	9,057	7,951	1344	6,304878
8	6	1,936667	1,433333	9,076	7,386	974	4,976294
Всього	62	19,20056	14,65	78,705	62,111	9800	51,38238

Виконуємо розробку схеми розвізних маршрутів для автомобілів вантажністю 2,0 тонни. Схему розвізних маршрутів представлено на рис. 3.3.

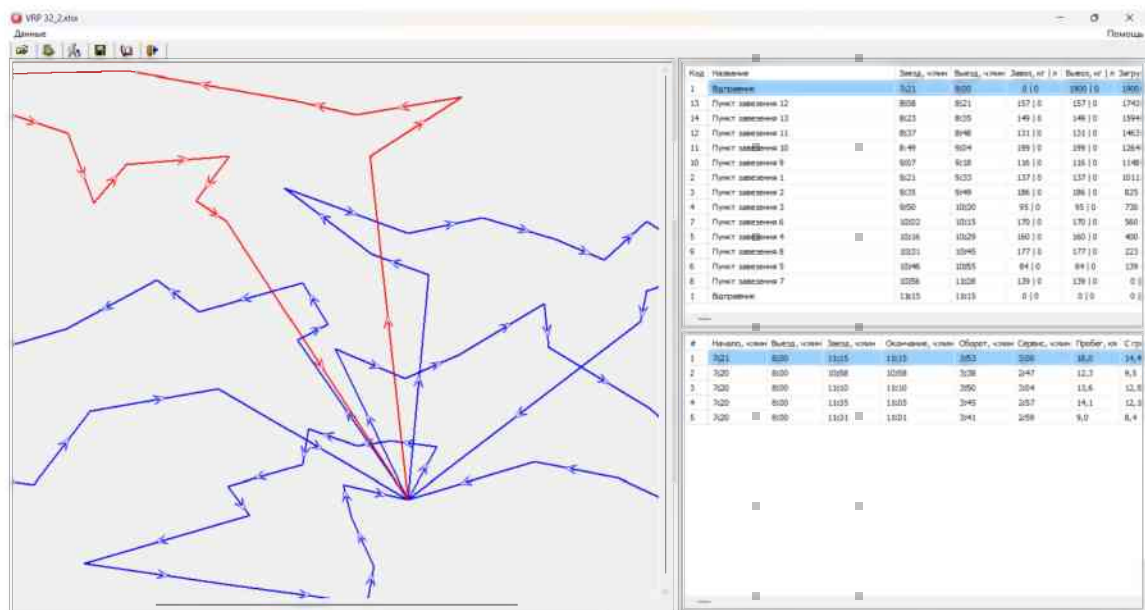


Рисунок 3.3 – Схема маршрутів розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 2,0 тонни)

Параметри перевезень на розвізних, що обслуговують логістичну систему з використанням автомобілів вантажопідємність яких дорівнює 2,0 тонни наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Параметри маршрутів схеми розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 2,0 тонни)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час виїзду, год.:хв.	Обсяг заезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Відправник	07:21	08:00	0	1900	0
	1	12	Пункт заезення 12	08:08	08:21	157	0	4,163
	2	13	Пункт заезення 13	08:23	08:35	149	0	5,183
	3	11	Пункт заезення 11	08:37	08:48	131	0	6,05
	4	10	Пункт заезення 10	08:49	09:04	199	0	6,569
	5	9	Пункт заезення 9	09:07	09:18	116	0	7,944
	6	1	Пункт заезення 1	09:21	09:33	137	0	9,725
	7	2	Пункт заезення 2	09:35	09:49	186	0	10,488
	8	3	Пункт заезення 3	09:50	10:00	95	0	11,205
	9	6	Пункт заезення 6	10:02	10:15	170	0	12,068
	10	4	Пункт заезення 4	10:16	10:29	160	0	12,601
	11	8	Пункт заезення 8	10:31	10:45	177	0	13,422
	12	5	Пункт заезення 5	10:46	10:55	84	0	14,022
	13	7	Пункт заезення 7	10:56	11:08	139	0	14,367
2	0	0	Відправник	11:15	11:15	0	0	18,026
	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1980	0
	1	35	Пункт заезення 35	08:05	08:19	177	0	2,728
	2	25	Пункт заезення 25	08:20	08:36	222	0	3,244
	3	14	Пункт заезення 14	08:38	08:48	111	0	4,293
	4	26	Пункт заезення 26	08:51	09:04	158	0	5,41
	5	27	Пункт заезення 27	09:05	09:21	220	0	6,029
	6	28	Пункт заезення 28	09:22	09:35	159	0	6,663
	7	29	Пункт заезення 29	09:36	09:50	179	0	7,125
	8	30	Пункт заезення 30	09:51	10:06	202	0	7,699
	9	31	Пункт заезення 31	10:08	10:23	217	0	8,489
10	32	Пункт заезення 32	10:25	10:37	137	0	9,14	

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	11	33	Пункт завезення 33	10:37	10:52	198	0	9,507
	0	0	Відправник	10:58	10:58	0	0	12,345
3	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1975	0
	1	41	Пункт завезення 41	08:03	08:18	193	0	1,909
	2	42	Пункт завезення 42	08:19	08:34	195	0	2,564
	3	36	Пункт завезення 36	08:35	08:50	202	0	3,078
	4	34	Пункт завезення 34	08:52	09:02	106	0	3,993
	5	37	Пункт завезення 37	09:03	09:14	107	0	4,522
	6	62	Пункт завезення 62	09:16	09:26	101	0	5,613
	7	57	Пункт завезення 57	09:28	09:41	163	0	6,853
	8	59	Пункт завезення 59	09:44	09:57	166	0	8,012
	9	58	Пункт завезення 58	09:58	10:13	190	0	8,703
	10	60	Пункт завезення 60	10:13	10:26	152	0	9,049
	11	61	Пункт завезення 61	10:28	10:41	168	0	9,875
	12	56	Пункт завезення 56	10:45	10:57	135	0	11,821
	13	55	Пункт завезення 55	10:58	11:08	97	0	12,516
	0	0	Відправник	11:10	11:10	0	0	13,622
4	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1963	0
	1	39	Пункт завезення 39	08:04	08:18	184	0	2,122
	2	38	Пункт завезення 38	08:18	08:33	187	0	2,425
	3	20	Пункт завезення 20	08:34	08:48	192	0	2,966
	4	21	Пункт завезення 21	08:50	09:03	163	0	3,854
	5	15	Пункт завезення 15	09:04	09:15	120	0	4,369
	6	16	Пункт завезення 16	09:17	09:28	122	0	5,295
	7	17	Пункт завезення 17	09:30	09:43	160	0	6,344
	8	18	Пункт завезення 18	09:45	10:01	219	0	7,075
	9	19	Пункт завезення 19	10:03	10:14	136	0	8,053
	10	23	Пункт завезення 23	10:18	10:30	132	0	10,032
	11	22	Пункт завезення 22	10:32	10:46	187	0	11,02
	12	40	Пункт завезення 40	10:48	11:01	161	0	12,073
	0	0	Відправник	11:05	11:05	0	0	14,09
5	0	0	Відправник	07:20	08:00	0	1982	0
	1	54	Пункт завезення 54	08:01	08:17	230	0	0,679
	2	53	Пункт завезення 53	08:18	08:28	106	0	1,051
	3	52	Пункт завезення 52	08:29	08:42	171	0	1,321
	4	43	Пункт завезення 43	08:43	08:58	195	0	1,759
	5	51	Пункт завезення 51	08:59	09:10	121	0	2,188
	6	44	Пункт завезення 44	09:11	09:23	132	0	2,834
	7	45	Пункт завезення 45	09:24	09:33	91	0	3,227
	8	24	Пункт завезення 24	09:36	09:47	129	0	4,665
	9	46	Пункт завезення 46	09:50	10:05	200	0	5,861

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	47	Пункт завезення 47	10:07	10:19	142	0	6,964
	11	48	Пункт завезення 48	10:20	10:32	142	0	7,418
	12	49	Пункт завезення 49	10:33	10:49	213	0	8,033
	13	50	Пункт завезення 50	10:50	11:00	110	0	8,439
	0	0	Відправник	11:01	11:01	0	0	8,987

Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Параметри перевезень на розвізних маршрутах (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	13	3,893333	3	18,026	14,367	1900	18,41299
2	11	3,634167	2,783333	12,345	9,507	1980	12,72738
3	13	3,836667	3,066667	13,622	12,516	1975	12,90913
4	12	3,754444	2,95	14,09	12,073	1963	12,20026
5	13	3,693056	2,983333	8,987	8,439	1982	8,224513
Всього	62	18,81167	14,78333	67,07	56,902	9800	64,47427

Виконуємо розробку схеми розвізних маршрутів для автомобілів вантажопідйомністю 3,0 тонни. Схему розвізних маршрутів представлено на рис. 3.4. Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведені у табл. 3.7.

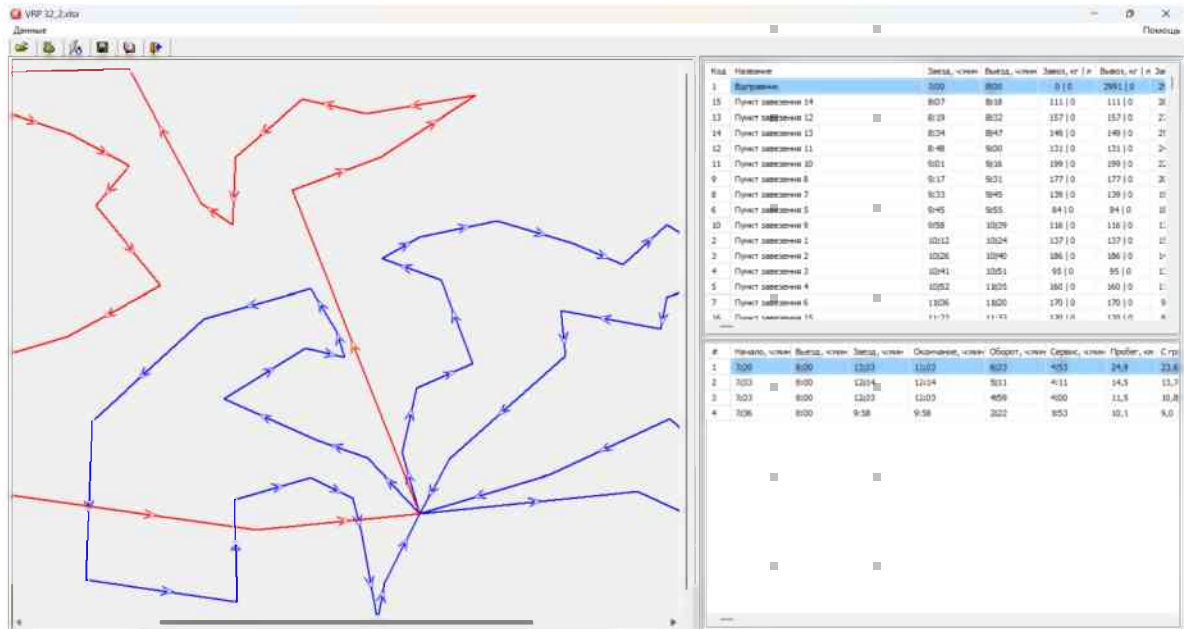


Рисунок 3.4 – Схема маршрутів розвезення (вантажопідйомність автомобіля - 3,0 тонни)

Таблиця 3.7 – Параметри маршрутів схеми розвезення (вантажопідйомність 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	2991	0
	1	14	Пункт завезення 14	08:07	08:18	111	0	3,889
	2	12	Пункт завезення 12	08:19	08:32	157	0	4,67
	3	13	Пункт завезення 13	08:34	08:47	149	0	5,69
	4	11	Пункт завезення 11	08:48	09:00	131	0	6,557
	5	10	Пункт завезення 10	09:01	09:16	199	0	7,076
	6	8	Пункт завезення 8	09:17	09:31	177	0	7,926
	7	7	Пункт завезення 7	09:33	09:45	139	0	8,716
	8	5	Пункт завезення 5	09:45	09:55	84	0	9,061
	9	9	Пункт завезення 9	09:58	10:09	116	0	10,723
10	1	Пункт завезення 1	10:12	10:24	137	0	12,504	

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	11	2	Пункт завезення 2	10:26	10:40	186	0	13,267
	12	3	Пункт завезення 3	10:41	10:51	95	0	13,984
	13	4	Пункт завезення 4	10:52	11:05	160	0	14,581
	14	6	Пункт завезення 6	11:06	11:20	170	0	15,114
	15	15	Пункт завезення 15	11:22	11:33	120	0	16,169
	16	16	Пункт завезення 16	11:35	11:46	122	0	17,095
	17	17	Пункт завезення 17	11:48	12:01	160	0	18,144
	18	18	Пункт завезення 18	12:02	12:18	219	0	18,875
	19	19	Пункт завезення 19	12:20	12:32	136	0	19,853
	20	23	Пункт завезення 23	12:36	12:47	132	0	21,832
	21	45	Пункт завезення 45	12:51	13:00	91	0	23,592
	0	0	Відправник	13:03	13:03	0	0	24,861
2	0	0	Відправник	07:03	08:00	0	2822	0
	1	52	Пункт завезення 52	08:01	08:15	171	0	0,766
	2	43	Пункт завезення 43	08:15	08:30	195	0	1,204
	3	40	Пункт завезення 40	08:32	08:45	161	0	2,07
	4	39	Пункт завезення 39	08:47	09:01	184	0	2,931
	5	41	Пункт завезення 41	09:01	09:16	193	0	3,252
	6	38	Пункт завезення 38	09:17	09:31	187	0	3,559
	7	20	Пункт завезення 20	09:32	09:47	192	0	4,1
	8	21	Пункт завезення 21	09:48	10:02	163	0	4,988
	9	22	Пункт завезення 22	10:05	10:19	187	0	6,472
	10	24	Пункт завезення 24	10:22	10:34	129	0	8,305
	11	46	Пункт завезення 46	10:36	10:51	200	0	9,501
	12	44	Пункт завезення 44	10:54	11:05	132	0	10,694
	13	51	Пункт завезення 51	11:07	11:18	121	0	11,34
	14	50	Пункт завезення 50	11:18	11:29	110	0	11,744
	15	49	Пункт завезення 49	11:30	11:45	213	0	12,15
	16	47	Пункт завезення 47	11:47	11:59	142	0	13,199
	17	48	Пункт завезення 48	12:00	12:12	142	0	13,653
0	0	Відправник	12:14	12:14	0	0	14,502	
3	0	0	Відправник	07:03	08:00	0	2815	0
	1	53	Пункт завезення 53	08:01	08:11	106	0	0,728
	2	42	Пункт завезення 42	08:13	08:27	195	0	1,489
	3	36	Пункт завезення 36	08:29	08:44	202	0	2,003
	4	35	Пункт завезення 35	08:46	08:59	177	0	2,998
	5	25	Пункт завезення 25	09:00	09:17	222	0	3,514
	6	26	Пункт завезення 26	09:17	09:30	158	0	3,897
	7	27	Пункт завезення 27	09:31	09:47	220	0	4,516
	8	28	Пункт завезення 28	09:49	10:02	159	0	5,15
	9	29	Пункт завезення 29	10:03	10:16	179	0	5,612

Продовження табл. 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	30	Пункт завезення 30	10:18	10:33	202	0	6,186
	11	31	Пункт завезення 31	10:34	10:50	217	0	6,976
	12	32	Пункт завезення 32	10:51	11:03	137	0	7,627
	13	33	Пункт завезення 33	11:04	11:19	198	0	7,994
	14	34	Пункт завезення 34	11:20	11:31	106	0	8,788
	15	37	Пункт завезення 37	11:32	11:42	107	0	9,317
	16	54	Пункт завезення 54	11:45	12:02	230	0	10,814
	0	0	Відправник	12:03	12:03	0	0	11,493
4	0	0	Відправник	07:36	08:00	0	1172	0
	1	56	Пункт завезення 56	08:03	08:15	135	0	1,69
	2	61	Пункт завезення 61	08:18	08:32	168	0	3,636
	3	60	Пункт завезення 60	08:33	08:46	152	0	4,462
	4	58	Пункт завезення 58	08:47	09:01	190	0	4,808
	5	59	Пункт завезення 59	09:03	09:16	166	0	5,499
	6	57	Пункт завезення 57	09:18	09:31	163	0	6,658
	7	62	Пункт завезення 62	09:34	09:44	101	0	7,898
	8	55	Пункт завезення 55	09:46	09:56	97	0	9,015
0	0	Відправник	09:58	09:58	0	0	10,121	

Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Параметри перевезень на розвізних маршрутах (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	21	6,056389	4,883333	24,861	23,592	2991	38,10196
2	17	5,186944	4,183333	14,502	13,653	2822	18,79008
3	16	4,996667	4	11,493	10,814	2815	15,32227
4	8	2,368611	1,883333	10,121	9,015	1172	6,100983
Всього	62	18,60861	14,95	60,977	57,074	9800	78,31529

Виконуємо розробку схеми розвізних маршрутів для автомобілів вантажопідіймністю 5,0 тонн. Схему розвізних маршрутів представлено на рис. 3.5. Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведені у табл. 3.9.

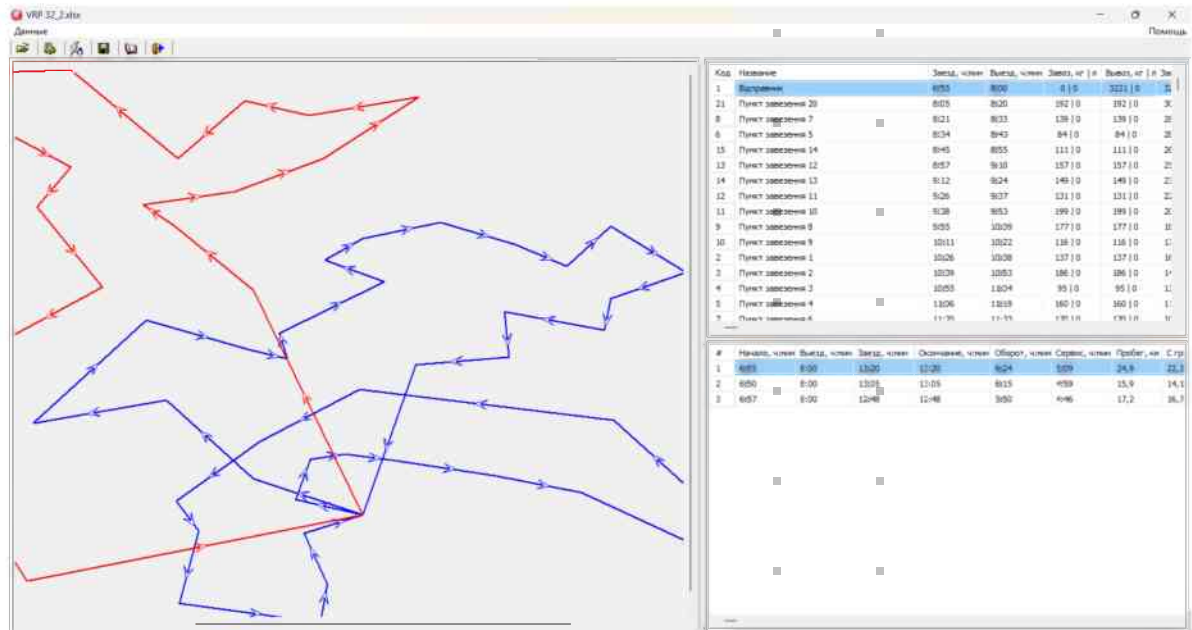


Рисунок 3.5 – Схема маршрутів розвезення (вантажопідіймність автомобіля - 5,0 тонн)

Таблиця 3.9 – Параметри маршрутів схеми розвезення (вантажопідіймність автомобіля - 5,0 тонн)

Номер маршруту	Номер пункту заїзду	Код пункту	Адреса	Час заїзду, год.:хв.	Час вийзду, год.:хв.	Обсяг завезення, кг	Обсяг вивезення, кг	Пробіг, км
1	0	0	Відправник	06:55	08:00	0	3221	0
	1	20	Пункт завезення 20	08:05	08:20	192	0	2,754
	2	7	Пункт завезення 7	08:21	08:33	139	0	3,708
	3	5	Пункт завезення 5	08:34	08:43	84	0	4,053
	4	14	Пункт завезення 14	08:45	08:55	111	0	4,771
	5	12	Пункт завезення 12	08:57	09:10	157	0	5,552
	6	13	Пункт завезення 13	09:12	09:24	149	0	6,572
	7	11	Пункт завезення 11	09:26	09:37	131	0	7,439

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	8	10	Пункт завезення 10	09:38	09:53	199	0	7,958	
	9	8	Пункт завезення 8	09:55	10:09	177	0	8,808	
	10	9	Пункт завезення 9	10:11	10:22	116	0	10,12	
	11	1	Пункт завезення 1	10:26	10:38	137	0	11,901	
	12	2	Пункт завезення 2	10:39	10:53	186	0	12,664	
	13	3	Пункт завезення 3	10:55	11:04	95	0	13,381	
	14	4	Пункт завезення 4	11:06	11:19	160	0	13,978	
	15	6	Пункт завезення 6	11:20	11:33	170	0	14,511	
	16	15	Пункт завезення 15	11:35	11:46	120	0	15,566	
	17	16	Пункт завезення 16	11:48	11:59	122	0	16,492	
	18	17	Пункт завезення 17	12:01	12:14	160	0	17,541	
	19	18	Пункт завезення 18	12:16	12:32	219	0	18,272	
	20	19	Пункт завезення 19	12:34	12:45	136	0	19,25	
	21	23	Пункт завезення 23	12:49	13:01	132	0	21,229	
	22	24	Пункт завезення 24	13:03	13:14	129	0	22,264	
	0	0	Відправник	13:20	13:20	0	0	24,948	
	2	0	0	Відправник	06:50	08:00	0	3480	0
		1	51	Пункт завезення 51	08:01	08:12	121	0	0,943
		2	40	Пункт завезення 40	08:15	08:28	161	0	2,075
		3	22	Пункт завезення 22	08:30	08:44	187	0	3,128
		4	21	Пункт завезення 21	08:47	09:00	163	0	4,612
		5	39	Пункт завезення 39	09:02	09:16	184	0	5,46
6		41	Пункт завезення 41	09:17	09:31	193	0	5,781	
7		38	Пункт завезення 38	09:32	09:46	187	0	6,088	
8		35	Пункт завезення 35	09:48	10:02	177	0	7,092	
9		25	Пункт завезення 25	10:03	10:19	222	0	7,608	
10		26	Пункт завезення 26	10:20	10:33	158	0	7,991	
11		27	Пункт завезення 27	10:34	10:50	220	0	8,61	
12		28	Пункт завезення 28	10:51	11:04	159	0	9,244	
13		29	Пункт завезення 29	11:05	11:19	179	0	9,706	
14		30	Пункт завезення 30	11:20	11:35	202	0	10,28	
15		31	Пункт завезення 31	11:37	11:53	217	0	11,07	
16		32	Пункт завезення 32	11:54	12:06	137	0	11,721	
17		33	Пункт завезення 33	12:07	12:22	198	0	12,088	
18		34	Пункт завезення 34	12:23	12:33	106	0	12,882	
19		37	Пункт завезення 37	12:34	12:45	107	0	13,411	
20		36	Пункт завезення 36	12:46	13:01	202	0	14,132	
0	0	Відправник	13:05	13:05	0	0	15,934		
3	0	0	Відправник	06:57	08:00	0	3099	0	
	1	50	Пункт завезення 50	08:01	08:11	110	0	0,548	
	2	52	Пункт завезення 52	08:12	08:26	171	0	1,027	

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	53	Пункт завезення 53	08:26	08:36	106	0	1,297
	4	54	Пункт завезення 54	08:37	08:54	230	0	1,669
	5	55	Пункт завезення 55	08:55	09:05	97	0	2,466
	6	56	Пункт завезення 56	09:06	09:18	135	0	3,161
	7	61	Пункт завезення 61	09:22	09:35	168	0	5,107
	8	60	Пункт завезення 60	09:37	09:50	152	0	5,933
	9	58	Пункт завезення 58	09:50	10:05	190	0	6,279
	10	59	Пункт завезення 59	10:06	10:19	166	0	6,97
	11	57	Пункт завезення 57	10:22	10:35	163	0	8,129
	12	62	Пункт завезення 62	10:37	10:47	101	0	9,369
	13	42	Пункт завезення 42	10:51	11:06	195	0	11,347
	14	43	Пункт завезення 43	11:08	11:23	195	0	12,329
	15	44	Пункт завезення 44	11:25	11:36	132	0	13,27
	16	45	Пункт завезення 45	11:37	11:46	91	0	13,663
	17	46	Пункт завезення 46	11:48	12:03	200	0	14,517
	18	47	Пункт завезення 47	12:05	12:17	142	0	15,62
	19	48	Пункт завезення 48	12:18	12:30	142	0	16,074
	20	49	Пункт завезення 49	12:32	12:47	213	0	16,689
	0	0	Відправник	12:48	12:48	0	0	17,189

Параметри перевезень на розвізних маршрутах наведено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Параметри перевезень на розвізних маршрутах (вантажопідйомність автомобіля – 5,0 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	22	6,411111	5,15	24,948	22,264	3221	37,99703
2	20	6,251389	4,983333	15,934	14,132	3480	28,48499
3	20	5,848333	4,766667	17,189	16,689	3099	26,3748
Всього	62	18,51083	14,9	58,071	53,085	9800	92,85683

Наступним кроком переходимо до встановлення транспортних витрат.

### 3.2 Розрахунок транспортних витрат

Розрахунок витрат на транспортування виконуємо за формулою [9]:

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

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 [9]:

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

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

$k_1$  - калібрувальний параметр.

Постійні витрати визначаються наступним чином [9]:

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

де  $A$  – кількість автомобілів, од.;

$k_2$  - калібрувальний параметр.

Розраховуємо змінні витрати для автомобілів вантажністю 0,8 т:

$$B_{зм} = (0,113 \cdot 0,8^{0,339} + 0,067 \cdot (8,2/0,8)^{-0,092}) \cdot 55,70 = 8,85 \text{ грн./км.}$$

Проводимо розрахунок величини постійних витрат для автомобілів вантажністю 0,8 т:

$$B_n = (0,0234 \cdot 0,8^{0,92} + 0,0678 \cdot 1^{-0,095}) \cdot 155,8 = 97,66 \text{ грн./год.}$$

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
Citroen Jumper	0,8	8,85	97,66
Mercedes Benz Sprinter	1,4	10,16	99,66
IVECO DAILY 50 C 180 3.0	2,0	11,13	101,59
Hyundai HD65	3,0	12,36	104,71
Isuzu NQR90	5,0	14,21	110,72

Розраховуємо витрати на транспортування. Для автомобіля вантажопідйомністю 0,8 т для першого маршруту транспортні витрати дорівнюють:

$$B_{mp} = 8,85 \cdot 14,13 + 97,66 \cdot 1,87 = 307,99 \text{ грн.}$$

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.
0,8	1	1,873333	14,131	778	125,03	182,96	307,99
	2	1,694167	11,597	767	102,61	165,46	268,07
	3	1,635	9,166	784	81,10	159,68	240,78
	4	1,681111	11,127	769	98,45	164,18	262,64
	5	1,470556	8,458	735	74,84	143,62	218,46
	6	1,660278	9,378	800	82,98	162,15	245,13
	7	1,450278	6,592	770	58,33	141,64	199,97
	8	1,496667	7,95	700	70,34	146,17	216,51
	9	1,419722	5,116	785	45,27	138,66	183,92
	10	1,288889	4,575	617	40,48	125,88	166,36
	11	1,609167	7,899	798	69,89	157,16	227,05
	12	1,264167	2,689	720	23,79	123,46	147,26
	13	1,631667	9,326	777	82,52	159,36	241,87
1,4	1	2,857222	16,409	1343	166,63	284,76	451,40
	2	2,599444	12,507	1303	127,01	259,07	386,08
	3	2,695833	12,117	1325	123,05	268,68	391,73
	4	2,4	7,875	1334	79,97	239,19	319,16
	5	2,6175	8,958	1347	90,97	260,87	351,84
	6	1,476667	2,706	830	27,48	147,17	174,65
	7	2,617222	9,057	1344	91,97	260,84	352,82
	8	1,936667	9,076	974	92,17	193,02	285,18
2,0	1	3,893333	18,026	1900	200,56	395,54	596,09
	2	3,634167	12,345	1980	137,35	369,21	506,56
	3	3,836667	13,622	1975	151,56	389,78	541,34
	4	3,754444	14,09	1963	156,77	381,43	538,19
	5	3,693056	8,987	1982	99,99	375,19	475,18
3,0	1	6,056389	24,861	2991	307,35	634,18	941,53
	2	5,186944	14,502	2822	179,28	543,14	722,42
	3	4,996667	11,493	2815	142,08	523,21	665,30
	4	2,368611	10,121	1172	125,12	248,02	373,15
5,0	1	6,411111	24,948	3221	354,39	709,85	1064,24
	2	6,251389	15,934	3480	226,34	692,16	918,51
	3	5,848333	17,189	3099	244,17	647,54	891,71

Встановлюємо витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвезення. Результати розрахунків наведено у табл. 3.13.

Таблиця 3.13 – Витрати на транспортування матеріального потоку за схемами розвезення

Марка транспортного засобу	Вантажопідйомність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.
Citroen Jumper	0,8	2926,01
Mercedes Benz Sprinter	1,4	2712,85
IVECO DAILY 50 C 180 3.0	2,0	2657,36
Hyundai HD65	3,0	2702,39
Isuzu NQR90	5,0	2874,45

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

### 3.3 Розрахунок складських витрат

Складські витрати визначаємо за формулою [9]:

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

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

$S_j$  – площа складу  $j$ -го учасника логістичної системи, м<sup>2</sup>;

$k_3$  - калібрувальний параметр.

Потрібна площа складу  $j$ -го учасника логістичної системи визначається за формулою [9]:

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

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

$\delta_{cpj}$  – середнє навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складу, т/м<sup>2</sup> (у розрахунках приймаємо  $\delta_{cpj} = 0,3$  т/м<sup>2</sup>);

$h_j$  – 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, що потрібна для зберігання матеріального потоку дорівнює:

$$S_1 = \frac{0,137}{0,3 \cdot 1,5 \cdot 0,3} = 1,01 \text{ м}^2.$$

Складі витрати першого учасника роздрібної мережі:

$$\begin{aligned} B_{склj} &= 0,137 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 0,137) \cdot 5,11 + 1,01 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 1,01^{-0,839}) = \\ &= 107,63 \text{ грн.} \end{aligned}$$

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

Таблиця 3.14 – Складські витрати учасників роздрібної мережі

Учасник РМ	Обсяг заезення, кг	Потрібна площа для зберігання, м <sup>2</sup>	Змінні витрати, грн.	Постійні витрати, грн.	Витрати на зберігання вантажу, грн.
1	2	3	4	5	6
1	137	1,01	12,18	95,45	107,63
2	186	1,38	15,92	100,84	116,76
3	95	0,70	8,83	89,52	98,34
4	160	1,19	13,96	98,13	112,09
5	84	0,62	7,92	87,64	95,55
6	170	1,26	14,72	99,21	113,93
7	139	1,03	12,34	95,69	108,03
8	177	1,31	15,24	99,94	115,18
9	116	0,86	10,52	92,69	103,21
10	199	1,47	16,89	102,09	118,98
11	131	0,97	11,71	94,69	106,41
12	157	1,16	13,73	97,80	111,53
13	149	1,10	13,11	96,89	110,00
14	111	0,82	10,12	91,98	102,10
15	120	0,89	10,84	93,24	104,08
16	122	0,90	11,00	93,51	104,51
17	160	1,19	13,96	98,13	112,09
18	219	1,62	18,35	103,91	122,27
19	136	1,01	12,10	95,32	107,43
20	192	1,42	16,37	101,43	117,79
21	163	1,21	14,19	98,46	112,65
22	187	1,39	15,99	100,94	116,93
23	132	0,98	11,79	94,82	106,61
24	129	0,96	11,56	94,44	105,99
25	222	1,64	18,57	104,18	122,75
26	158	1,17	13,80	97,91	111,71
27	220	1,63	18,43	104,00	122,43
28	159	1,18	13,88	98,02	111,90
29	179	1,33	15,40	100,14	115,54
30	202	1,50	17,11	102,38	119,48
31	217	1,61	18,21	103,74	121,95
32	137	1,01	12,18	95,45	107,63
33	198	1,47	16,81	102,00	118,81
34	106	0,79	9,72	91,24	100,96
35	177	1,31	15,24	99,94	115,18
36	202	1,50	17,11	102,38	119,48

Продовження табл. 3.14

1	2	3	4	5	6
37	107	0,79	9,80	91,39	101,19
38	187	1,39	15,99	100,94	116,93
39	184	1,36	15,77	100,64	116,41
40	161	1,19	14,03	98,24	112,27
41	193	1,43	16,44	101,52	117,97
42	195	1,44	16,59	101,72	118,31
43	195	1,44	16,59	101,72	118,31
44	132	0,98	11,79	94,82	106,61
45	91	0,67	8,50	88,85	97,35
46	200	1,48	16,96	102,19	119,15
47	142	1,05	12,57	96,06	108,63
48	142	1,05	12,57	96,06	108,63
49	213	1,58	17,92	103,38	121,30
50	110	0,81	10,04	91,83	101,87
51	121	0,90	10,92	93,38	104,30
52	171	1,27	14,79	99,31	114,11
53	106	0,79	9,72	91,24	100,96
54	230	1,70	19,15	104,86	124,02
55	97	0,72	8,99	89,84	98,83
56	135	1,00	12,03	95,20	107,23
57	163	1,21	14,19	98,46	112,65
58	190	1,41	16,22	101,23	117,45
59	166	1,23	14,41	98,78	113,20
60	152	1,13	13,34	97,23	110,58
61	168	1,24	14,57	99,00	113,56
62	101	0,75	9,32	90,47	99,79

Розраховуємо потрібну площу складських приміщень для зберігання матеріального потоку на складі розподільчого центру. Приймаємо:  $\delta_{cpj}=0,38$

$t/m^2$ ;  $h_f=2,6$  м;  $a=0,44$ . Потрібна площа складських приміщень для зберігання матеріального потоку на складі розподільчого центру дорівнює:

$$S_{скл} = \frac{9,8}{0,38 \cdot 2,6 \cdot 0,44} = 22,54 \text{ м}^2.$$

Складські витрати мають наступне значення:

$$\begin{aligned} B_{скл} &= 9,8 \cdot (13,165 - 2,131 \cdot \ln 9,8) \cdot 5,11 + 22,54 \cdot (1,85 + 93,35 \cdot 22,54^{-0,839}) = \\ &= 611,57 \text{ грн.} \end{aligned}$$

### 3.4 Розрахунок логістичних витрат

Вибір раціональної схеми транспортного обслуговування логістичної системи будемо виконувати за критерієм мінімуму логістичних витрат. До логістичних витрат віднесено витрати на збереження матеріального потоку на складі розподільчого центру ( $B_{РЦ}$ ) та об'єктів роздрібної мережі ( $B_{РМ}$ ) та транспортні витрати ( $B_{ТР}$ ).

Логістичні витрати визначаємо за формулою:

$$B_{ЛС} = B_{ТР} + B_{РМ} + B_{РЦ}. \quad (3.6)$$

Для першої схеми розвезення логістичні витрати дорівнюють:

$$B_{ЛС} = 2926,01 + 6899,52 + 611,57 = 10437,10 \text{ грн.}$$

Аналогічні розрахунки логістичних витрат проводимо для інших схем розвезення та результати обчислень заносимо до табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Результати розрахунку логістичних витрат

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.	Загальні логістичні витрати, грн.
Citroen Jumper	0,8	2926,01	6899,52	611,57	10437,10
Mercedes Benz Sprinter	1,4	2712,85	6899,52	611,57	10223,93
IVECO DAILY 50 C 180 3.0	2,0	2657,36	6899,52	611,57	10168,45
Hyundai HD65	3,0	2702,39	6899,52	611,57	10213,47
Isuzu NQR90	5,0	2874,45	6899,52	611,57	10385,53

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

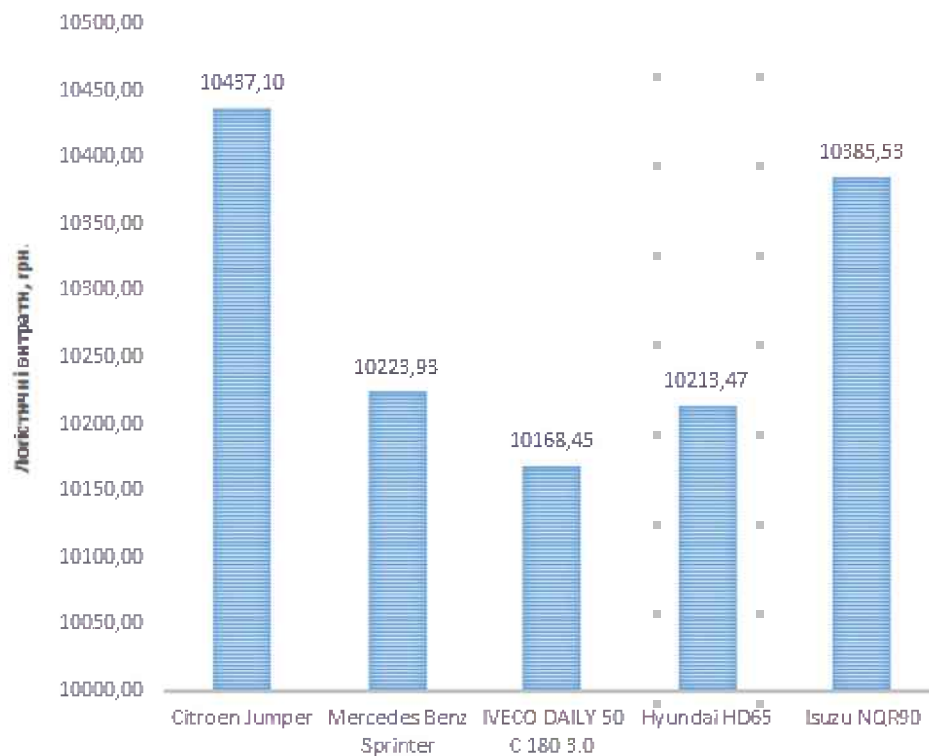


Рисунок 3.6 – Величина логістичних витрат залежно від моделі вантажного автомобіля (схеми розвезення)

Враховуючи отримані результати розрахунку логістичних витрат можна констатувати, що для транспортного обслуговування логістичної системи доцільно використовувати автомобілі IVECO DAILY вантажопідйомність яких складає 2,0 т та при цьому використовувати відповідну схему розвезення.

### **3.5 Висновки по розділу**

Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. На підставі проведених розрахунків встановлено, що для транспортного обслуговування логістичної системи доцільно використовувати автомобілі IVECO DAILY вантажопідйомність яких складає 2,0 т та транспортування матеріального потоку проводити за відповідною схемою розвезення. Застосування запропонованої технології транспортного обслуговування логістичної системи забезпечить мінімальний рівень логістичних витрат величина яких дорівнює 10168,45 грн./добу.

## ВИСНОВКИ

Проаналізовано методи транспортної логістики. Транспортна логістика займається вивченням транспортних аспектів розробки стратегії просування матеріального потоку. Вона включає аспекти планування, управління та транспортування певних виробів, товарів тощо. Важливість транспортної логістики визначається тим, що витрати на транспортування можуть складати до 50 % від загальних витрат на виконання логістичної діяльності. Удосконалення роботи транспортного учасника логістичної системи вважається одним з основних способів підвищення ефективності цілісної системи. До основних заходів з транспортної логістики відносять: оптимізацію схем та маршрутів постачання; організацію доставки за принципом «точно в строк»; вибір транспортних засобів раціональної вантажопідйомності.

Визначено параметри логістичної системи просування 9,8 тонн алкогольних напоїв на добу. Встановлено місця розташування учасників логістичної системи та складено схему транспортної мережі. Для формування ефективної системи просування матеріального потоку прийнято рішення щодо необхідності розробки системи розвізних маршрутів. Зважаючи на те, що середній обсяг завезення дорівнює 158 кг, то для здійснення транспортного обслуговування логістичної системи доцільно розглядати можливість використання автомобілів вантажопідйомність яких не перевищує 5,0 тонн.

Розроблено технологію транспортного обслуговування логістичної системи. На підставі проведених розрахунків встановлено, що для транспортного обслуговування логістичної системи доцільно використовувати автомобілі IVECO DAILY вантажопідйомність яких складає 2,0 т та транспортування матеріального потоку проводити за відповідною схемою розвезення. Застосування запропонованої технології транспортного

обслуговування логістичної системи забезпечить мінімальний рівень логістичних витрат величина яких дорівнює 10168,45 грн./добу.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Алькема В. Г., Сумець О. М. Логістика. Теорія та практика. Навчальний посібник. К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 272 с.
2. Кальченко А. Г. Основи логістики. Київ: «Знання», 1999.-135с.
3. Ларіна Р. Р. Формування та забезпечення надійності регіональних логістичних систем: Монографія. Донецьк: «Норд-Пресс», 2005. 284с.
4. Кальченко А. Г., Кривещенко В. В. Логістика: Навч. посіб. 2-ге вид. Київ: КНЕУ, 2008. 472 с.
5. Пономарьова Ю.В. Логістика: навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 328 с.
6. Кислий В. М., Біловодська О. А., Олефіренко О. М., Смоляник О. М. Логістика: Теорія та практика: навч. посіб. К. : ЦУЛ, 2010. 360 с.
7. Нефьодов М. А., Очеретенко С. В. Логістика: навчальний посібник. Х: ХНАДУ, 2013. 164 с.
8. Изтелеуова М. С., Грицук І. В., Арімбекова П. М., Тарандушка, Л. А. Організація та логістика перевезень: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 264 с.
9. 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.