

Бакалаврська дипломна робота

на тему:

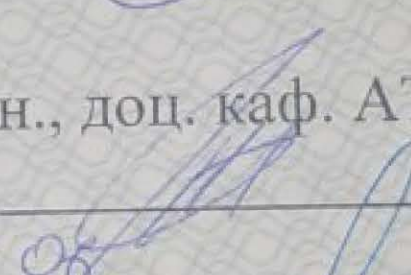
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНОГО
ПІДПРИЄМСТВА "ЛАРІС" МІСТО КАЛІНІВКА ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
ОРЕНДОВАНИМ ТРАНСПОРТОМ

Виконав: студент 2 курсу, групи 1ТТ-22мсз
спеціальності

275 – Транспортні технології (за видами) за
спеціалізацією 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)

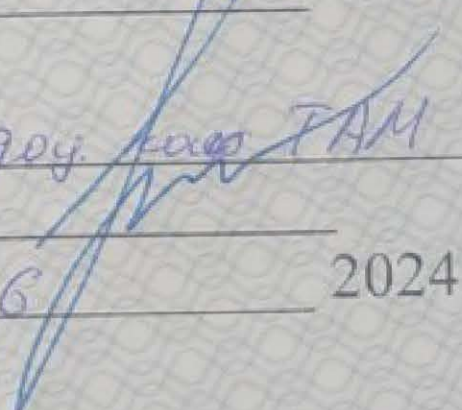
Санаров А. О. 

Керівник: к.т.н., доц. каф. АТМ

Галушак Д.О. 

« 13 » 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доц. каф. АТМ

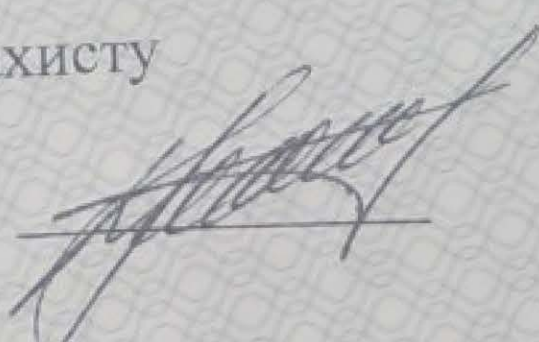
Сухарук В. С. 

« 13 »

2024 р.

Робота допускається до захисту

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В. 

« 14 » 06 2024 р.

Вінниця ВНТУ – 2024 року

з Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 Транспорт

Спеціальність 275 – «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація 275.03 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітньо-професійна програма – «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

«10» 07 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Санаров Артем Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація процесу перевезення продукції приватного підприємства "Ларіс" місто Калинівка Вінницької області орендованим транспортом,

керівник роботи Галушак Олександр Олександрович, к.т.н., доцент каф. АТМ,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "11" 03 2024 року №80

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2024

3. Вихідні дані до роботи: Автомобілі, які здійснюють доставку – вантажні автомобілі різної вантажопідємності; час, що витрачається на завантаження транспортного засобу на складі підприємства: $t_z = 1$ год; час, що витрачається на оформлення документації та розвантаження в точках роздрібної торгівлі: $t_d = 0,4$ год; розвезення вантажів необхідно здійснити з 10:00 до 17:00; середня експлуатаційна швидкість складає $V=30$ км/год;

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Роль транспортної логістики в організації транспортних операцій

4.2 Вибір типу рухомого складу, маршруту і графіка перевезення вантажів

4.3 Розв'язання транспортної задачі доставки готової продукції приватного підприємства "Ларіс"

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)
- 5.1 Загальна характеристика діяльності приватного підприємства «Ларіс»
- 5.2 Алгоритм моделювання організації перевізного процесу АТП
- 5.3 Розташування клієнтів підприємства "Ларіс"
- 5.4 Пошук оптимального варіанту розв'язку задачі доставки товарів до точок роздрібної торгівлі
- 5.5 Розвізні маршрути доставки готової продукції підприємства «Ларіс»
- 5.6 Вибір рухомого складу для доставки товарів до точок роздрібної торгівлі
- 5.7-5.8 Вибір рухомого складу для доставки товарів до точок роздрібної торгівлі
- 5.9 Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Галушак Д.О., к.т.н., доцент каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Роль транспортної логістики в організації транспортних операцій	06.05-15.05.2024	
2	Вибір типу рухомого складу, маршруту і графіка перевезення вантажів	13.05-22.05.2024	
3	Розв'язання транспортної задачі доставки готової продукції приватного підприємства "Ларіс"	23.05-02.06.2024	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	27.05-02.06.2024	
5	Перевірка роботи на плагіат	03.06-05.06.2024	
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	06.06-09.06.2024	
7	Попередній захист БДР	10.06-11.06.2024	
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	13.06-14.06.2024	
9	Рецензування БДР	13.06-14.06.2024	
10	Захист БДР	17.06-19.06.2024	

Студент

(підпис)

Санаров А. О.

Керівник роботи

(підпис)

Галушак Д.О.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота складається з чотирьох основних розділів, містить 69 сторінок тексту, 12 таблиць та 12 рисунків.

Бакалаврська дипломна робота присвячена організації доставки готової продукції приватного підприємства «Ларіс». Вона складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

В першому розділі проведено дослідження ролі транспортної логістики в організації транспортних операцій.

Другий розділ присвячено аналізу вибору типу рухомого складу, маршруту і графіка перевезення вантажів.

В третьому розділі розв'язана транспортна задача доставки готової продукції приватного підприємства "Ларіс". Обрано раціональний рухомий склад.

Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці в приміщеннях служби перевезень.

Ключові слова: Ларіс, транспортна задача, логістика, рухомий склад, перевезення.

ABSTRACT

The bachelor thesis consists of four main sections, contains 69 pages of text, 12 tables and 12 figures.

The bachelor's thesis is devoted to the organization of the delivery of finished products of the private enterprise "Laris". It consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of used sources and appendices.

In the first chapter, a study of the role of transport logistics in the organization of transport operations was carried out.

The second section is devoted to the analysis of the choice of the type of rolling stock, the route and schedule of cargo transportation.

In the third section, the transport task of delivering finished products of the private enterprise "Laris" is solved. A rational rolling stock is selected.

The fourth section is devoted to issues of labor protection in the premises of the transportation service.

Keywords: Laris, transport task, logistics, rolling stock, transportation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ.....	8
1.1 Важливість транспортної логістики у сучасному бізнесі.....	8
1.2 Роль транспортної логістики у своєчасній доставці.....	12
1.3 Використання транспортної логістики для підвищення фінансових показників.....	15
1.4 Транспортна логістика.....	19
1.5 Роль транспортної логістики в управлінні ризиками.....	21
1.6 Прогноз розвитку транспортної логістики у сучасному бізнесі.....	28
2 ВИБІР ТИПУ РУХОМОГО СКЛАДУ, МАРШРУТУ І ГРАФІКА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ.....	30
2.1 Загальна характеристика діяльності приватного підприємства «Ларіс»...	30
2.2 Критерії вибору рухомого складу.....	33
2.3 Критерії вибору маршруту.....	36
2.4 Організація перевізного процесу АТП.....	37
2.5 Методика побудови розвізного маршруту.....	41
2.6 Висновки до розділу 2.....	45
3 РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА "ЛАРІС".....	46
3.1 Умова поставленої задачі.....	46
3.2 Пошук розв'язку транспортної задачі доставки продукції до точок роздрібної торгівлі.....	48
3.3 Вибір рухомого складу для доставки товарів до точок роздрібної торгівлі.....	54
3.4 Висновки до розділу 3.....	58
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	59
4.1 Аналіз умов праці.....	59

4.2 Організаційно-технічні вимоги до робочого місця	59
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи.....	61
4.4 Техніка безпеки	66
4.5 Пожежна безпека.....	55
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	72



ВСТУП

Розробка оптимального маршруту для вантажоперевезень є ключовим завданням у забезпеченні високоякісних транспортно-експедиторських послуг. Створення маршруту ґрунтується на порівняльному аналізі всіх можливих варіантів. При розробці маршруту враховуються такі фактори, як пункти відправлення та призначення; умови на місцях завантаження та розвантаження; необхідні терміни доставки; обмеження щодо вартості перевезення; габарити та вага вантажу; можливість використання різних видів транспорту; наявність договорів з транспортними компаніями та проміжними складами для переформування вантажів; зібрана інформація про стан доріг і точок обробки вантажів на всьому маршруті; доступність транспортних засобів; готовність вантажу до різних видів перевезення; обсяг підготовчих заходів, включаючи упаковку вантажу; необхідність контролю якості перед відправкою і на перевантажувальних пунктах; вимоги до супроводу вантажу; бажані пункти перетину кордонів та митного оформлення; обмеження щодо перевезення різних видів вантажів через пропускні пункти і логістичні вузли; інша необхідна інформація для безперебійної доставки різними видами транспорту та багато іншого.

Оптимальний маршрут дозволяє не тільки гарантувати своєчасну доставку вантажу одержувачу, а й істотно знизити витрати на його доставку, зробивши її при цьому максимально швидкої і надійної. Сама постановка питання про розробку і виборі оптимального маршруту вантажоперевезення говорить про те, що для прийняття рішення мало знати вихідні дані.

Мета бакалаврської дипломної роботи полягає у організації перевезень готової продукції приватного підприємства «Ларіс» орендованим автомобільним транспортом.

Для досягнення мети бакалаврської дипломної роботи було поставлено такі задачі:

- дослідити роль транспортної логістики в організації транспортних операцій;
- розглянути загальні характеристики діяльності приватного підприємства «Ларіс»
- Розв'язати транспортну задачу доставки готової продукції приватного підприємства "Ларіс" та обрати оптимальний рухомий склад



1. РОЛЬ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ

1.1 Важливість транспортної логістики у сучасному бізнесі

Транспортна логістика відіграє вирішальну роль в успіху та розвитку сучасного бізнесу. У сучасному взаємопов'язаному світі, де товари та послуги постійно переміщуються через кордони та континенти, ефективна система транспортної логістики має вирішальне значення для підприємств будь-якого розміру. Від пошуку сировини до доставки готової продукції транспортна логістика забезпечує доставку необхідних товарів у потрібне місце у потрібний час. Він охоплює широкий спектр діяльності, включаючи планування транспортування, оптимізацію маршрутів, складування, керування запасами та розподіл.

Ефективно керуючи цими аспектами, підприємства можуть оптимізувати свою діяльність, скоротити витрати, підвищити задоволеність клієнтів та отримати конкурентну перевагу на ринку.

З погляду постачальників та виробників, транспортна логістика має важливе значення для забезпечення стабільного постачання сировини. Створюючи ефективні транспортні мережі підприємства можуть забезпечити своєчасну доставку сировини на свої виробництва. Це дозволяє їм підтримувати безперервний графік виробництва та уникати дорогих затримок. Наприклад, компанія-виробник автомобілів покладається на добре скоординовану систему логістики для отримання різних деталей та компонентів від різних постачальників, гарантуючи, що все буде готове до складальної лінії. Без надійної системи транспортної логістики весь виробничий процес буде порушено, що призведе до значних втрат.

З іншого боку, з погляду дистриб'юторів та ритейлерів, транспортна логістика має життєво важливе значення для своєчасної та ефективної доставки товарів покупцям. Наприклад, компанія електронної комерції покладається на

добре організовану мережу логістики для виконання замовлень і доставки товарів до порога клієнтів.

Це передбачає координацію кількох видів транспорту, таких як вантажівки, літаки і навіть дрони, щоб забезпечити швидку та надійну доставку. Оптимізуючи маршрути, консолідуючи поставки та використовуючи технології, підприємства можуть мінімізувати час транзиту та знизити витрати на доставку. Це не тільки підвищує задоволеність клієнтів, а й дозволяє підприємствам розширювати свою базу клієнтів і виходити на нові ринки.

Щоб глибше зрозуміти важливість транспортної логістики, розглянемо пронумерований список ключових аспектів:

1. *Ефективність ланцюжка поставок.* Транспортна логістика забезпечує безперервний рух товарів по всьому ланцюжку поставок: від постачальників до виробників та кінцевих споживачів. Оптимізуючи маршрути та способи транспортування, підприємства можуть скоротити час виконання замовлень, мінімізувати витрати на зберігання запасів та підвищити загальну ефективність ланцюжка постачання.

2. *Економія витрат.* Ефективна система транспортної логістики дозволяє підприємствам оптимізувати транспортні операції, що призводить до економії витрат. Консолідуючи поставки, обираючи найефективніші способи транспортування та реалізуючи стратегії оптимізації маршрутів, підприємства можуть знизити споживання палива, транспортні витрати та викиди вуглекислого газу.

3. *Задоволеність клієнтів.* Своєчасна та надійна доставка має вирішальне значення для задоволеності клієнтів. Добре керована система транспортної логістики гарантує, що продукцію буде доставлено вчасно, у хорошому стані та у потрібне місце. Це підвищує лояльність клієнтів та допомагає бізнесу створити позитивну репутацію на ринку.

4. *Глобальне охоплення.* Транспортна логістика дозволяє підприємствам розширювати свою діяльність у всьому світі. Створюючи ефективні транспортні мережі, підприємства можуть долати географічні бар'єри та

досягати клієнтів у різних регіонах. Це відкриває нові ринкові можливості та дозволяє підприємствам охопити ширшу клієнтську базу.

5. *Зниження ризиків.* Транспортна логістика також відіграє вирішальну роль у зниженні ризиків, пов'язаних із транспортуванням. Впроваджуючи надійні системи відстеження та моніторингу, підприємства можуть заздалегідь виявляти та усувати будь-які проблеми чи затримки у процесі транспортування. Це допомагає мінімізувати вплив непередбачених подій, таких як стихійні лиха або збої в ланцюжку постачання.

Транспортна логістика є незамінною складовою сучасного бізнесу. Це полегшує переміщення товарів, забезпечує своєчасну доставку, знижує витрати, підвищує задоволеність клієнтів та дозволяє підприємствам конкурувати на світовому ринку. Розуміючи важливість транспортної логістики та впроваджуючи ефективні стратегії, підприємства можуть оптимізувати свій ланцюжок поставок, отримати конкурентну перевагу і процвітати в сучасному бізнес-середовищі, що швидко змінюється.

У сучасному швидко мінливому бізнес-середовищі оптимізація операцій стала вирішальним чинником досягнення успіху та збереження конкурентоспроможності. Однією з областей, яка грає вирішальну роль цьому починанні, є транспортна логістика. Завдяки ефективному управлінню рухом товарів транспортна логістика може значно підвищити ефективність, знизити витрати та підвищити задоволеність клієнтів. У цьому розділі ми заглибимося у різні способи оптимізації операцій у транспортній логістиці, вивчимо різні погляди та надамо поглиблену інформацію.

1. *Покращена прозорість ланцюжка постачання.* Однією з ключових переваг транспортної логістики є можливість отримання прозорості ланцюжка постачання в режимі реального часу. Завдяки передовим технологіям відстеження та надійному аналізу даних підприємства можуть уважно відстежувати рух товарів на кожному етапі. Така прозорість дозволяє приймати запобіжні рішення, дозволяючи компаніям передбачати потенційні затримки або збої та вживати необхідних заходів для їх пом'якшення. Наприклад,

роздрібна компанія може відстежувати доставку продукції від виробника до розподільчого центру, забезпечуючи своєчасне поповнення полиць магазинів та мінімізуючи дефіцити.

2. Ефективне планування маршруту. Транспортна логістика включає стратегічне планування маршрутів, яке оптимізує маршрути доставки і забезпечує ефективне розподіл ресурсів. Використовуючи складні алгоритми та історичні дані, підприємства можуть визначати найбільш економічні та швидкі маршрути транспортування товарів. Це не тільки знижує витрати пального та мінімізує транспортні витрати, а й скорочує терміни доставки. Наприклад, логістична компанія може використовувати програмне забезпечення для оптимізації маршруту, щоб визначити найбільш ефективну послідовність зупинок для вантажівки, мінімізуючи час у дорозі та максимізуючи продуктивність.

3. ефективне управління запасами. Транспортна логістика також грає життєво важливу роль ефективному управлінні запасами. Тісно координуючи транспортування з рівнем запасів, підприємства можуть запобігти дефіциту та мінімізувати надлишкові запаси. Наприклад, виробнича компанія може планувати транспортування на основі виробничих графіків, гарантуючи, що сировина та компоненти прибудуть якраз вчасно для виробництва. Така синхронізація допомагає мінімізувати витрати на зберігання та скоротити витрати на зберігання запасів, що зрештою підвищує загальну ефективність роботи.

4. Співпраця та інтеграція. Успішна транспортна логістика часто потребує співробітництва та інтеграції з різними зацікавленими сторонами, включаючи постачальників, перевізників та клієнтів. Розвиваючи міцні партнерські відносини та створюючи безперервні канали зв'язку, підприємства можуть оптимізувати операції та забезпечити безперервний потік товарів. Наприклад, глобальна компанія електронної комерції може співпрацювати з кількома перевізниками, щоб надати клієнтам різні варіанти доставки, підвищуючи задоволеність та лояльність клієнтів.

5. Постійне вдосконалення у вигляді аналізу даних. Транспортна логістика — це не разовий процес, а швидше постійні зусилля щодо оптимізації операцій. Аналізуючи дані та показники продуктивності, компанії можуть визначити області для покращення та реалізувати необхідні зміни. Наприклад, аналіз даних про час доставки може допомогти виявити вузькі місця в ланцюжку поставок та покращити процеси. Такий підхід до постійного вдосконалення гарантує, що транспортна логістика залишиться гнучкою та адаптованою до мінливих потреб бізнесу.

Транспортна логістика відіграє ключову роль в оптимізації операцій та підвищенні ефективності сучасного бізнесу. Використовуючи передові технології, оптимізуючи маршрути, ефективно керуючи запасами, сприяючи співпраці та постійно аналізуючи дані, компанії можуть досягти значних покращень у роботі свого ланцюжка поставок. Оскільки бізнес-середовище продовжує розвиватися, транспортна логістика залишиться найважливішим компонентом для організацій, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними та забезпечувати виняткову якість обслуговування клієнтів.

1.2. Роль транспортної логістики у своєчасній доставці

У швидко змінюваному та взаємопов'язаному світі сучасного бізнесу задоволення очікувань клієнтів стало першорядним для компаній, які прагнуть залишатися попереду конкурентів. Однією з областей, що грає вирішальну роль своєчасної доставки, є транспортна логістика. Вона включає в себе планування, реалізацію та контроль переміщення та зберігання товарів з точки А до точки Б. Ефективна транспортна логістика не тільки забезпечує своєчасну доставку, а й сприяє задоволеності та лояльності клієнтів.

З погляду клієнтів, своєчасна доставка є ключовим фактором, що впливає на їхнє рішення про купівлю. У сучасну епоху миттєвого задоволення клієнтів клієнти очікують, що їх замовлення будуть доставлені швидко, іноді навіть

протягом кількох годин. Чи це посилка з інтернет-магазину, їжа зі служби доставки їжі або важливий компонент, необхідний для виробництва, надійність транспортної логістики може покращити або зіпсувати враження клієнта. Пізні або затримки постачання можуть призвести до розчарування, незручностей і навіть втрати бізнесу як для клієнта, так і для компанії.

З іншого боку, з погляду бізнесу, ефективна транспортна логістика має життєво важливе значення підтримки конкурентоспроможності. Це дозволяє компаніям оптимізувати свої ланцюжки поставок, скоротити витрати та підвищити загальну операційну ефективність. Оптимізуючи маршрути, консолідуючи поставки та використовуючи технології, підприємства можуть мінімізувати затримки у транспортуванні, максимально ефективно використовувати ресурси та оперативно задовольняти потреби клієнтів.

Щоб глибше зрозуміти роль транспортної логістики у своєчасній доставці, розглянемо деякі ключові ідеї:

1. Відстеження та видимість у реальному часі. З появою передових технологій відстеження клієнти мають можливість відстежувати свої поставки в режимі реального часу. Не лише забезпечує їм душевний спокій, а й дозволяє відповідним чином планувати своєї діяльності. Компанії, які пропонують точні та прозорі системи відстеження, можуть завоювати довіру серед своїх клієнтів.

Приклад: провідна платформа електронної комерції надає клієнтам посилання на відстеження, яке дозволяє їм відстежувати хід виконання своїх замовлень з моменту їх відправлення зі складу до моменту прибуття до їхнього порога. Такий рівень прозорості допомагає керувати очікуваннями клієнтів та забезпечує своєчасну доставку.

2. Ефективна маршрутизація та оптимізація. Транспортна логістика передбачає прийняття стратегічних рішень щодо найефективніших маршрутів, видів транспорту та планування. Використовуючи передові алгоритми маршрутизації та методи оптимізації, компанії можуть мінімізувати відстань поїздки, знизити витрати пального та уникнути непотрібних затримок.

Приклад: логістична компанія використовує складне програмне забезпечення для визначення найбільш оптимальних маршрутів для своїх вантажівок з урахуванням таких факторів, як умови руху, перекриття доріг та пріоритети доставки. Це не тільки заощаджує час та ресурси, а й забезпечує своєчасну доставку клієнтам.

3. Співробітництво та партнерство. Ефективна транспортна логістика часто потребує співробітництва та партнерства з різними зацікавленими сторонами у ланцюжку поставок. Сюди входять постачальники, перевізники, склади та навіть клієнти. Сприяючи міцним відносинам та відкритим каналам зв'язку, компанії можуть координувати зусилля та долати труднощі, щоб виправдати очікування клієнтів.

Приклад: світовий виробник електроніки підтримує тісні партнерські відносини зі своїми постачальниками логістичних послуг для забезпечення безперебійної координації та своєчасної доставки компонентів на свої виробничі потужності. Такий спільний підхід допомагає їм уникнути збоїв у ланцюжку поставок і дотримуватись термінів виробництва.

4. Планування на випадок непередбачених обставин та управління ризиками. Незважаючи на ретельне планування, непередбачені обставини, такі як екстремальні погодні умови, стихійні лиха або страйки робітників, можуть порушити транспортну діяльність. Маючи надійні плани дій у надзвичайних ситуаціях та ефективно керуючи ризиками, компанії можуть пом'якшити наслідки таких подій та звести до мінімуму ймовірність затримок.

Транспортна логістика відіграє ключову роль у задоволенні очікувань клієнтів, забезпечуючи своєчасну доставку. З погляду клієнтів, своєчасна доставка є вирішальним фактором, що впливає на їх рішення про купівлю та загальне задоволення. Для бізнесу ефективна транспортна логістика сприяє підвищенню операційної ефективності, зниженню витрат та лояльності клієнтів. Використовуючи відстеження реального часу, ефективну маршрутизацію, співробітництво і планування у разі непередбачених обставин,

компанії можуть долати складності транспортної логістики і завжди доставляти вчасно.

1.3 Використання транспортної логістики для підвищення фінансових показників

У світі сучасного бізнесу, що швидко змінюється, транспортна логістика відіграє ключову роль у формуванні фінансових показників компаній у різних галузях. Незалежно від того, чи ви є гігантом електронної комерції, виробником або постачальником послуг, оптимізація витрат, пов'язаних з транспортуванням, може істотно вплинути на ваш прибуток. Йдеться не лише про переміщення товарів із пункту А до пункту Б; мова йде про те, щоб робити це ефективно, з мінімальними витратами та з акцентом на сталий розвиток. У цьому розділі ми заглибимося в багатогранну сферу оптимізації витрат за допомогою транспортної логістики, вивчаючи ідеї з різних точок зору, щоб пролити світло на її вирішальну важливість у сучасному бізнес-ландшафті.

1. Оптимізація маршруту. Одним із фундаментальних аспектів транспортної логістики є планування маршруту. Вибір маршрутів може мати прямий вплив на витрати пального, терміни доставки та загальні транспортні витрати. Наприклад, уявіть компанію, яка доставляє продукцію клієнтам у великому мегаполісі. Використовуючи передове програмне забезпечення для оптимізації маршрутів, вони можуть визначати найефективніші маршрути, скорочуючи час у дорозі, витрату палива та зношування транспортних засобів. Це не тільки заощаджує гроші, а й підвищує задоволеність клієнтів за рахунок швидкої доставки.

2. Своєчасна інвентаризація. Багато підприємств використовують методи своєчасної інвентаризації, щоб мінімізувати витрати на зберігання. Такий підхід потребує чіткої координації між постачальниками, виробниками та транспортною логістикою. Синхронізуючи графіки виробництва та транспортування, компанії можуть скоротити витрати на зберігання запасів,

гарантуючи при цьому, що вони завжди будуть мати необхідну кількість запасів на складі. Цей підхід особливо поширений в автомобільній промисловості, де мінімізація складських приміщень та пов'язаних із ними витрат має вирішальне значення.

3. Оптимізація видів транспорту. Різні види транспорту, такі як автомобільний, залізничний, морський та повітряний, мають свою власну структуру витрат та рівні ефективності. Компанії повинні ретельно вибирати найбільш підходящий режим своєї продукції. Наприклад, громіздкі товари, які не скоропортяться, можна більш економічно транспортувати морським транспортом, а дорогі і термінові товари можна транспортувати повітряним транспортом. Розглянемо світового виробника електроніки, вибираючи морські перевезення для оптових поставок та авіаперевезення для термінових компонентів, вони досягають балансу між економічною ефективністю та своєчасними поставками.

4. Консолідація вантажів. Консолідація постачання — ще одна стратегія, яка може значно скоротити транспортні витрати. Коли кілька невеликих партій поєднуються в одну більшу, вартість одиниці знижується. Типовим прикладом цього є метод доставки «менше, ніж вантажівка» (LTL), при якому кілька вантажовідправників використовують одну вантажівку для зниження індивідуальних витрат. Це не лише знижує транспортні витрати, а й сприяє скороченню викидів вуглекислого газу, що відповідає цілям сталого розвитку.

5. Інтеграція технологій. Поява технологій у транспортній логістиці справила революцію у оптимізації витрат. Використання пристроїв IoT, GPS-стеження та аналізу даних у реальному часі дозволяє компаніям відстежувати місцезнаходження, стан та продуктивність своїх вантажів. Ця інформація дозволяє компаніям приймати обґрунтовані рішення, коригувати маршрути в режимі реального часу, щоб уникнути пробок, та оптимізувати витрати палива. Наприклад, компанія, що займається дистрибуцією продуктів харчування, може контролювати рефрижератори, щоб гарантувати, що чутливі до температури товари доставляються в ідеальному стані, мінімізуючи втрати.

6. Зелена логістика. Стійкий розвиток викликає зростання занепокоєння в сучасному діловому світі. Застосовуючи екологічно чисті варіанти транспорту, компанії можуть скоротити викиди вуглекислого газу, а й часто отримати вигоду від економії витрат. Наприклад, електричні та гібридні транспортні засоби не тільки екологічно безпечні, але також можуть забезпечити довгострокові переваги в експлуатаційних витратах, такі як зниження витрат на паливо та технічне обслуговування. Крім того, компанії, які застосовують стійкі методи, можуть претендувати на державні стимули та отримати конкурентну перевагу у маркетингу.

7. Партнерство. Співпраця зі сторонніми постачальниками логістичних послуг та іншими компаніями в ланцюжку постачання може призвести до економії витрат. Спільне використання транспортних ресурсів, приміщень або складських приміщень з іншими організаціями може призвести до економії за рахунок масштабу та ефективнішого розподілу ресурсів. Ця синергія особливо вигідна для невеликих компаній, які хочуть конкурувати з більшими гравцями, не несучи при цьому величезних витрат на інфраструктуру.

Транспортна логістика – багатогранна сфера, яка може суттєво вплинути на фінансові показники компанії. Реалізуючи стратегії, викладені вище, і залишаючись в курсі технологічних досягнень і тенденцій сталого розвитку, підприємства можуть не тільки скоротити витрати, а й підвищити свою конкурентоспроможність у світі сучасної комерції, що постійно розвивається. Оптимізація витрат за допомогою транспортної логістики - це шлях, який вимагає постійної адаптації та інновацій, щоб досягти успіху в сучасному динамічному бізнес-середовищі.

1.4 Транспортна логістика

У сучасному взаємопов'язаному світі глобальна експансія стала найважливішою стратегією для компаній, які прагнуть вийти на нові ринки та максимізувати свій потенціал зростання. Одним із ключових факторів успішної

міжнародної експансії є ефективна транспортна логістика. Оскільки компанії розширюють свою діяльність за межі кордонів, здатність ефективно переміщувати товари та матеріали стає першочерговим завданням. Транспортна логістика не лише забезпечує своєчасну доставку продукції, а й виступає каталізатором міжнародного зростання, дозволяючи підприємствам отримувати доступ до нових ринків, знижувати витрати та підвищувати задоволеність клієнтів.

Зі стратегічної точки зору транспортна логістика відіграє ключову роль у наданні підприємствам доступу до нових ринків. При глобальному розширенні компаніям доводиться орієнтуватися у складних ланцюжках поставок, різних митних правилах та різноманітних транспортних мереж. Ефективно вирішуючи ці логістичні проблеми, підприємства можуть закріпитись на зарубіжних ринках. Наприклад, роздрібному продавцю одягу, який прагне вийти в Азію, необхідно оптимізувати свою транспортну логістику, щоб забезпечити безперебійну доставку продукції до роздрібних магазинів у різних країнах. Тісно співпрацюючи з місцевими логістичними партнерами, ритейлер може подолати нормативні бар'єри, скоротити час транзиту та створити надійну мережу ланцюжка поставок у регіоні.

Більше того, транспортна логістика є каталізатором міжнародного зростання, допомагаючи підприємствам скоротити витрати. Ефективна транспортна логістика може оптимізувати операції, мінімізувати витрати на зберігання запасів та оптимізувати маршрути транспортування. Наприклад, транснаціональна виробнича компанія може консолідувати свої глобальні транспортні операції, щоб отримати ефект масштабу. Централізуючи свої логістичні операції, компанія може домовлятися про вигідніші тарифи на фрахт, оптимізувати маршрути транспортування та знижувати загальні транспортні витрати. Цю економію коштів можна реінвестувати в інші галузі бізнесу, такі як дослідження та розробки або маркетинг, що ще більше сприятиме міжнародному зростанню.

Крім того, транспортна логістика відіграє вирішальну роль у підвищенні задоволеності клієнтів. У сучасному бізнес-середовищі, що швидко змінюється, клієнти очікують своєчасної доставки продукції незалежно від їх місцезнаходження. Ефективна транспортна логістика гарантує, що товари завжди будуть доставлені вчасно клієнтам. Наприклад, глобальний гігант електронної комерції покладається на ефективну транспортну логістику, щоб запропонувати клієнтам по всьому світу швидкі та надійні варіанти доставки. Співпрацюючи з кількома операторами зв'язку, використовуючи передові технології відстеження та впроваджуючи надійні стратегії доставки «останньої милі», компанія може виправдати очікування клієнтів та створити лояльну клієнтську базу.

Щоб глибше зрозуміти важливість транспортної логістики у глобальній експансії, давайте вивчимо такі глибокі ідеї:

1. Оптимізація прозорості ланцюжка постачання. Ефективна транспортна логістика потребує прозорості операцій ланцюжка постачання в режимі реального часу. Це включає відстеження поставок, моніторинг рівня запасів і координацію з різними зацікавленими сторонами. Використовуючи такі технології, як GPS-стеження, сканування штрих-кодів та хмарні платформи, підприємства можуть забезпечити наскрізну прозорість та активно усувати будь-які потенційні вузькі місця чи збої у ланцюжку поставок.

2. Управління дотриманням митних вимог. При виході на міжнародний рівень підприємствам доводиться орієнтуватись у складних митних правилах. Недотримання може призвести до затримок, штрафів та репутаційних збитків. Співпрацюючи з досвідченими митними брокерами, підприємства можуть забезпечити безперешкодне митне оформлення, мінімізувати паперову роботу та дотримуватись місцевих правил. Наприклад, фармацевтична компанія, яка виходить на нові ринки, повинна забезпечити дотримання суворих правил імпорту/експорту, щоб уникнути будь-яких затримок у доставці життєво важливих ліків пацієнтам.

3. Використання інтермодальних перевезень. Інтермодальні перевезення мають на увазі використання декількох видів транспорту, таких як автомобільний, залізничний, морський та повітряний, для переміщення товарів на великі відстані. Використовуючи інтермодальні перевезення, підприємства можуть оптимізувати витрати та час перевезення. Наприклад, виробник продуктів харчування може об'єднати автомобільні перевезення для місцевих поставок і морські перевезення для міжнародних перевезень, щоб скоротити транспортні витрати і одночасно забезпечити своєчасну доставку товарів, що швидко псуються.

4. Використання стійких практик. У міру того, як підприємства розширюються в усьому світі, вони також повинні враховувати вплив своєї транспортної діяльності на довкілля. Застосовуючи стійкі методи, такі як оптимізація планування маршрутів, використання економічних транспортних засобів та вивчення альтернативних джерел енергії, підприємства можуть скоротити викиди вуглекислого газу та зробити свій внесок у створення більш зеленої планети. Наприклад, логістична компанія, що спеціалізується на перевезеннях холодого ланцюга, може інвестувати в електричні рефрижератори, щоб мінімізувати викиди парникових газів, зберігаючи при цьому цілісність чутливих до температури товарів.

Транспортна логістика відіграє ключову роль у стимулюванні глобальної експансії бізнесу. Ефективно керуючи ланцюжками поставок, скорочуючи витрати та підвищуючи задоволеність клієнтів, підприємства можуть використовувати транспортну логістику як каталізатор міжнародного зростання. Оскільки компанії продовжують освоювати нові ринки та розширювати свою глобальну присутність, важливість ефективної транспортної логістики лише зростатиме, дозволяючи підприємствам процвітати у взаємопов'язаному світі сучасного бізнесу.

1.5 Роль транспортної логістики в управлінні ризиками

У складному та взаємопов'язаному світі сучасного бізнесу здатність передбачати та знижувати ризики є найважливішим фактором успіху. Оскільки компанії розширюються по всьому світу і покладаються на складні ланцюжки поставок для доставки товарів і послуг, потреба у стійкій транспортній логістиці, що адаптується, стає як ніколи очевидною. стійкість ланцюжка поставок - це здатність організації протистояти збоям і відновлюватися після них, зберігаючи при цьому потік товарів. Ця стійкість залежить від різних факторів, включаючи надійність транспортної логістики. У цьому розділі ми розглянемо ключову роль, яку транспортна логістика відіграє в управлінні ризиками та стійкістю ланцюжка постачання.

1. Ефективне планування та диверсифікація маршрутів. Одним із основних способів, за допомогою яких транспортна логістика сприяє стійкості ланцюжка поставок, є ефективне планування маршрутів. Визначивши та обравши оптимальні маршрути, компанії можуть скоротити транспортні витрати, мінімізувати затримки доставки та знизити ризик збоїв. Наприклад, компанія, яка доставляє товари через регіон, схильний до ураганів, може вибрати альтернативні маршрути під час сезону ураганів, уникнувши тим самим потенційних затримок та збитків.

2. Відстеження та видимість у реальному часі. Інтеграція передових технологій відстеження та видимості зробила революцію у транспортній логістиці. За допомогою датчиків GPS, RFID та IoT підприємства можуть відстежувати свої постачання в режимі реального часу. Це не тільки забезпечує більш високий рівень безпеки, а й дозволяє активно реагувати у разі непередбачених збоїв. Наприклад, якщо доставка товарів, що швидко псуються, затримується через екстремальні погодні умови, відстеження в реальному часі може дозволити компанії перенаправити вантаж або організувати альтернативне зберігання.

3. Співробітництво та комунікація. Ефективна комунікація та співпраця між усіма зацікавленими сторонами в ланцюжку постачання мають життєво важливе значення для управління ризиками. Постачальники, постачальники та клієнти транспортної логістики повинні постійно синхронізуватись, щоб адаптуватися до непередбачених обставин. Наприклад, якщо у ключового постачальника виникає затримка виробництва, команда логістики повинна швидко скоригувати графіки поставок і повідомити про зміни клієнтам, щоб мінімізувати будь-які потенційні збої в ланцюжку поставок.

4. Управління запасами. Підтримка оптимального рівня запасів - ще один важливий аспект стійкості ланцюжка поставок. Ефективна транспортна логістика може гарантувати, що компанії матимуть необхідну кількість запасів у потрібний час. Це запобігає дефіциту під час непередбачених збоїв і знижує ризик затоварювання запасів, що пов'язує капітал і збільшує витрати на утримання.

5. Мультимодальний транспорт. Використання комбінації видів транспорту, таких як повітряний, морський, залізничний та автомобільний може підвищити стійкість ланцюжка поставок. Наприклад, компанія може використовувати морський транспорт для більшості своїх поставок через економічну ефективність, але має варіанти авіаперевезення для високопріоритетних товарів. Така диверсифікація видів транспорту знижує залежність від одного методу та знижує ризики, пов'язані зі збоями у роботі конкретних видів транспорту.

6. Оцінка ризиків та планування сценаріїв. Фахівці з транспортної логістики повинні добре розумітися на оцінці ризиків та плануванні сценаріїв. Це включає виявлення потенційних ризиків, оцінку їх впливу і розробку планів дій у надзвичайних ситуаціях. Наприклад, команда логістів може оцінити ризик страйку робітників у великому порту та розробити альтернативні маршрути доставки або резервних постачальників на випадок збою.

7. Управління взаємовідносинами із постачальниками. Стійкість ланцюжка поставок залежить тільки від транспортної логістики всередині

організації. Це поширюється на відносини з постачальниками та партнерами. Підтримка міцних відносин співробітництва з постачальниками гарантує, що вони готові допомогти вашому бізнесу подолати збої, наприклад, надаючи альтернативні варіанти постачання або розставляючи пріоритети у постачанні під час криз.

8. Технології та аналіз даних використання аналізу даних та технологій прогнозування може змінити правила гри у транспортній логістиці. Ці інструменти можуть допомогти прогнозувати потенційні збої та оптимізувати операції ланцюжка поставок у режимі реального часу. Наприклад, використовуючи історичні дані та прогнозу аналітику, компанії можуть передбачати сезонні коливання попиту та відповідним чином коригувати транспортну логістику.

У сучасному бізнес-середовищі транспортна логістика — це не просто переміщення товарів з точки А до точки Б. Це динамічна та багатогранна область, яка відіграє ключову роль у стійкості ланцюжка постачання та управління ризиками. Впроваджуючи ці стратегії та принципи, компанії можуть краще підготуватись до того, щоб орієнтуватися в умовах невизначеності сьогоденного глобального ринку.

7. Транспортна логістика та екологічна відповідальність

Транспортна логістика грає вирішальну роль сучасному бізнесі, полегшуючи переміщення товарів та послуг у світі. Проте, враховуючи зростаючу стурбованість питаннями екологічної стійкості, підприємствам дуже важливо застосовувати стійкі рішення у своїй практиці транспортної логістики. Інтегруючи екологічну відповідальність у транспортну логістику, компанії можуть скоротити викиди вуглекислого газу, мінімізувати споживання ресурсів та зробити свій внесок у більш екологічне майбутнє. У цьому розділі ми розглянемо різні стійкі рішення, які можуть бути реалізовані у транспортній логістиці, пропонуємо ідеї з різних точок зору та демонструючи приклади успішних ініціатив.

1. Використання альтернативних видів палива. Одним із найбільш ефективних способів зниження впливу транспортної логістики на навколишнє середовище є перехід від звичайного викопного палива до альтернативних видів палива. Електромобілі (EV), що працюють на відновлюваних джерелах енергії, набирають популярності в логістичній галузі. Такі компанії, як UPS та DHL, вже почали включати до свого автопарку електричні фургони, що значно знижує викиди. Крім того, біопаливо, отримане зі стійких джерел, таких як водорості або відпрацьована олія, може використовуватися як більш екологічна альтернатива традиційному дизельному паливу або бензину.

2. Оптимізація планування маршруту. Ефективне планування маршруту має вирішальне значення у транспортній логістиці, оскільки воно зводить до мінімуму витрату палива та знижує викиди. Використовуючи передове програмне забезпечення та алгоритми, компанії можуть оптимізувати маршрути доставки з урахуванням таких факторів, як структура трафіку, відстань та час. Скорочуючи пройдену відстань та уникаючи перевантажених районів, підприємства можуть не лише заощадити витрати, а й зробити внесок у екологічну стійкість.

3. Здійснення інтермодальних перевезень. Інтермодальні перевезення мають на увазі використання декількох видів транспорту, таких як залізничний, морський та автомобільний, для перевезення товарів. Такий підхід знижує залежність від автомобільного транспорту, який часто пов'язаний із вищими викидами. Інтегруючи залізничний або водний транспорт у свої логістичні операції, компанії можуть значно скоротити викиди вуглекислого газу, особливо під час перевезення на далекі відстані. Наприклад, співпраця між Maersk та IBM у їхній платформі ланцюжка поставок на основі блокчейна забезпечує плавну координацію між різними видами транспорту, підвищуючи ефективність та стійкість.

4. Інвестиції у зелену інфраструктуру. Створення стійкої інфраструктури має значення підвищення екологічної відповідальності у транспортній логістиці. Компанії можуть інвестувати в екологічно чисті склади, що оснащені

енергоефективними системами освітлення, сонячними батареями та установками для збирання дощової води. Крім того, розвиток зарядних станцій для електромобілів та підтримка розвитку джерел чистої енергії можуть ще більше сприяти стійкій транспортній екосистемі.

5. Співробітництво у сфері загальної логістики. Спільні логістичні ініціативи, такі як об'єднання або спільне використання вантажів, можуть значно скоротити кількість порожніх або вантажівок, що недостатньо використовуються, на дорогах. Консолідуючи постачання від кількох компаній, підприємства можуть оптимізувати вантажопідйомність, скорочуючи загальну кількість необхідних транспортних засобів. Це не тільки зменшує затори, але також призводить до зниження викидів та економії витрат.

6. Використання зворотної логістики. Зворотна логістика спрямована на ефективне та екологічно безпечне управління поверненням та переробкою продукції. Створюючи процеси та інфраструктуру для обробки повернень, компанії можуть мінімізувати відходи та максимізувати відновлення ресурсів. Наприклад, Dell реалізувала успішну програму переробки, в рамках якої вони збирають та переробляють старе комп'ютерне обладнання, скорочуючи електронні відходи та просуваючи економіку замкнутого циклу.

Стійкі рішення у транспортній логістиці необхідні підприємствам виконання своїх екологічних зобов'язань. Використовуючи альтернативні види палива, оптимізуючи планування маршрутів, впроваджуючи інтермодальні перевезення, інвестуючи в зелену інфраструктуру, співпрацюючи в галузі загальної логістики та впроваджуючи зворотну логістику, компанії можуть мінімізувати свій вплив на навколишнє середовище та зробити свій внесок у більш «зелене». Ці приклади демонструють, що екологічно відповідальна транспортна логістика не лише приносить користь планеті, а й підвищує операційну ефективність та створює позитивний імідж бренду.

8. Революція у транспортній логістиці в епоху цифрових технологій

У сучасному світі, що швидко змінюється, роль транспортної логістики в сучасному бізнесі істотно змінилася. Управління та оптимізація руху товарів

від виробників до споживачів мають вирішальне значення для забезпечення успіху будь-якого бізнесу, а технології відіграли ключову роль у революційному перетворенні транспортної логістики. Цифрова епоха відкрила епоху безпрецедентних можливостей підключення, автоматизації та прийняття рішень на основі даних, змінюючи способи транспортування, відстеження та доставки товарів. Ця трансформація не тільки підвищила ефективність логістичних операцій, а й призвела до глибокої зміни очікувань клієнтів, зробивши своєчасне та прозоре постачання новою нормою.

Одним із найбільш помітних досягнень у транспортній логістиці є відстеження та видимість поставок у режимі реального часу. Технологія IoT (Інтернет речей), GPS та сенсорні пристрої дозволили підприємствам відстежувати точне розташування та стан своїх продуктів під час транспортування. Наприклад, технологія SenseAware від FedEx надає дані про відправлення в режимі реального часу, включаючи температуру, вологість та освітленість. Такий рівень прозорості гарантує, що як підприємства, так і клієнти завжди будуть в курсі, тим самим підвищуючи довіру та надійність у ланцюжку поставок.

Використання аналізу даних змінило правила гри у транспортній логістиці. Завдяки аналізу історичних даних, погодних умов, умов дорожнього руху та інших змінних компанії тепер можуть прогнозувати термін доставки з різною точністю. Amazon, наприклад, використовує алгоритми машинного навчання для оптимізації маршрутів доставки, забезпечуючи швидшу та ефективнішу доставку. Прогнозна аналітика не лише підвищує операційну ефективність, а й допомагає підприємствам приймати рішення на основі даних для ефективного розподілу ресурсів.

Автоматизація змінює логістичну галузь. Автоматизація складів, включаючи використання роботів та автономних транспортних засобів, спростила зберігання та пошук товарів. Такі компанії, як Amazon і Alibaba, мають склади, обладнані роботами, які можуть автономно збирати, упаковувати і транспортувати товари. Дрони та безпілотні транспортні засоби також

тестуються для доставки останньої милі, що може ще більше революціонізувати галузь за рахунок скорочення термінів та витрат на доставку.

Технологія блокчейн все більше інтегрується в транспортну логістику для підвищення прозорості та безпеки. Блокчейн надає незмінний реєстр, у якому фіксується кожна транзакція чи подія у ланцюжку поставок. Це гарантує відсутність місця для шахрайських дій чи суперечок щодо походження та стану товарів. Такі компанії, як IBM та Maersk, використовують блокчейн для відстеження руху морських контейнерів у всьому світі, скорочуючи паперову роботу та підвищуючи підзвітність.

Цифрова епоха призвела до підвищення поінформованості про екологічну стійкість. Електричні та гібридні транспортні засоби стають все більш поширеними у транспортній логістиці для зниження викидів вуглекислого газу. Крім того, програмне забезпечення для оптимізації маршрутів допомагає мінімізувати витрати пального та скоротити викиди вуглекислого газу від логістичних операцій. UPS, наприклад, інвестує в електричні фургони та велосипеди у міських районах, щоб просувати екологічно чистий транспорт.

Зростання електронної комерції змінило очікування споживачів. Одним натисканням кнопки клієнти очікують швидкої та зручної доставки. В даний час компанії інтегрують свої платформи електронної комерції з постачальниками логістичних послуг, щоб пропонувати послуги доставки на вимогу. Наприклад, компанія Uber вийшла на ринок доставки за допомогою Uber Eats та Uber Freight, використовуючи існуючу інфраструктуру та цифрові платформи для надання ефективних послуг транспортної логістики.

Технології доповненої та віртуальної реальності також знаходять застосування у транспортній логістиці. Співробітники складу можуть використовувати AR-гарнітури для отримання інформації та інструкцій у режимі реального часу, скорочуючи кількість помилок та підвищуючи ефективність. VR використовується з метою навчання, дозволяючи

працівникам моделювати складні сценарії логістики та вдосконалювати свої навички без реальних ризиків.

Цифрова епоха вивела транспортну логістику на новий рівень ефективності, прозорості та адаптованості. Завдяки цим інноваціям підприємства можуть не тільки задовольнити зростаючі запити споживачів, але також скоротити експлуатаційні витрати та підвищити свою загальну стійкість. Оскільки технології продовжують розвиватися, транспортна логістика, поза сумнівом, залишиться на передньому краї ділового світу, постійно визначаючи способи доставки товарів і роблячи світ меншим за рахунок взаємопов'язаних ланцюжків поставок.

1.6 Прогноз розвитку транспортної логістики у сучасному бізнесі

Світ транспортної логістики постійно розвивається, чому сприяють досягнення в галузі технологій, запити споживачів, що змінюються, і необхідність того, щоб підприємства залишалися конкурентоспроможними на глобальному ринку. У міру того, як ми дивимося в майбутнє, компаніям стає все важливіше передбачати та адаптуватися до нових тенденцій, які формуватимуть галузь. У цьому розділі ми розглянемо деякі з цих майбутніх тенденцій та їхній потенційний вплив на транспортну логістику в сучасному бізнесі.

1. Автоматизація та штучний інтелект (ІІ). Однією з найбільш важливих тенденцій, яка зробить революцію в транспортній логістиці, є використання автоматизації та штучного інтелекту. Безпілотні автомобілі, дрони та роботизовані системи вже тестуються та впроваджуються у різні аспекти логістичних операцій. Наприклад, Amazon експериментує із послугами доставки дронами, а автономні вантажівки розробляються для підвищення ефективності та зниження витрат на далекі перевезення. Ці технології можуть оптимізувати процеси, підвищити безпеку та оптимізувати планування маршрутів, що зрештою призведе до більш швидких та надійних доставок.

2. Інтернет речей (IoT) та великі дані. Під Інтернетом речей розуміється мережа взаємозалежних пристроїв, які збирають та обмінюються даними. У транспортній логістиці датчики з підтримкою Інтернету речей можна використовувати для відстеження поставок у режимі реального часу, контролю температури та рівня вологості товарів, що швидко псуються, або навіть виявлення проблем з технічним обслуговуванням транспортних засобів. Це багатство даних можна проаналізувати за допомогою інструментів аналізу великих даних, щоб отримати цінну інформацію про ефективність ланцюжка поставок, виявити вузькі місця, прогнозувати структуру попиту та приймати обґрунтовані рішення. Наприклад, такі компанії, як Maersk Line, використовують пристрої Інтернету для моніторингу стану контейнерів під час транспортування, забезпечуючи оптимальні умови для чутливих вантажів, таких як фармацевтичні препарати.

3. Стійкі практики. В умовах зростаючого занепокоєння щодо зміни клімату та екологічної стійкості підприємства все більше уваги приділяють впровадженню більш екологічно чистих методів у свою діяльність. У транспортній логістиці це вивчення альтернативних видів палива, таких як електричні або водневі транспортні засоби, оптимізацію маршрутів для мінімізації споживання палива та викидів, а також впровадження ефективних пакувальних рішень для скорочення відходів. Наприклад, такі компанії, як UPS, почали використовувати електричні фургони та велосипеди у міських районах, щоб зменшити викиди вуглекислого газу. Ці стійкі методи не лише допомагають захистити навколишнє середовище, але й підвищують репутацію бренду та залучають екологічно свідомих клієнтів.

4. Інновації у доставці «останньої милі». Остання миля доставки, тобто останній етап шляху продукту від розподільчого центру до порога клієнта, часто є найскладнішою та найдорожчою частиною логістичного процесу.

2 ВИБІР ТИПУ РУХОМОГО СКЛАДУ, МАРШРУТУ І ГРАФІКА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

2.1 Загальна характеристика діяльності приватного підприємства «Ларіс»

Компанії «Ларіс» (рис. 2.1) – визнаний лідер українського ринку у виробництві продукції з якісної нержавіючої сталі. Вона спеціалізується на розробці і реалізації:

- рушникосушарок (електричних і водяних);
- конструкцій і виробів для басейнів (водоспади, перила, сходи);
- ємностей для харчової промисловості.



Рисунок 2.1 – Торгова марка «Ларіс»

Компанії «Ларіс» має міцну репутацію, завоювала довіру великої кількості підприємств, організацій та клієнтів. Поєднання власного виробництва та проектування, індивідуальний підхід до замовлення та клієнта забезпечує можливість вирішувати найважчі завдання та задовольняти будь-які потреби.

Компанія має п'ятнадцятирічний досвід у виробництві рушникосушарок, що дозволило їй створити широкий і постійно зростаючий модельний ряд, який

користується попитом як в Україні, так і за кордоном. Продукцію Ларіс відрізняють:

- ефектні дизайнерські рішення;
- висока якість матеріалів;
- абсолютна надійність при багаторічній експлуатації.

Водяні рушникосушарки Ларіс (рис.2.1) відповідають міжнародним стандартам і враховують українські умови водопостачання. Виробництво базується на застосуванні кращих марок нержавіючої сталі, сучасного обладнання та новітніх технологій.



Рисунок 2.2 – Водяна рушникосушарка компанії Ларіс

Продукція Ларіс піддається багатоплановим випробуванням, включаючи перевірку стійкості до високого тиску, якості полірування, зачистки з'єднань і швів. Електричні вироби проходять обов'язкову перевірку на електробезпеку.

Потужна виробнича база дозволяє оснащувати вироби комплектуючими власної розробки, що спрощує монтаж рушникосушарок і надає їм гармонійний і естетичний вигляд.

Власні виробничі та складські активи дозволяють компанії оперативно задовольняти потреби покупців, пропонуючи продукцію з якісної нержавіючої сталі.

Компанія Ларіс постійно модернізує та вдосконалює моделі рушникосушарок і дизайн-радіаторів, збільшуючи їх роздрібні та оптові продажі. Крім того, компанія:

- займається оптовими поставками імпортного нержавіючого якісного металопрокату;
- розробляє і виготовляє продукцію із застосуванням останніх конструкторських рішень;
- виконує індивідуальні нестандартні замовлення;
- має згуртований колектив з понад 200 професійно підготовлених фахівців;
- володіє торговельною мережею в Україні, Росії, Білорусі, Казахстані, Молдові, країнах Прибалтики, Нідерландах і Німеччині.

Вироби ТМ Ларіс мають високий рівень експлуатаційної надійності, мають гарну функціональність при використанні.

Виробничі потужності та офіс компанії «Ларіс» (рис. 2.3) розташовані в Вінницькій області, м. Калинівка, вул. Незалежності, 67. Компанія має декілька фірмових магазинів, зокрема один у Вінниці.

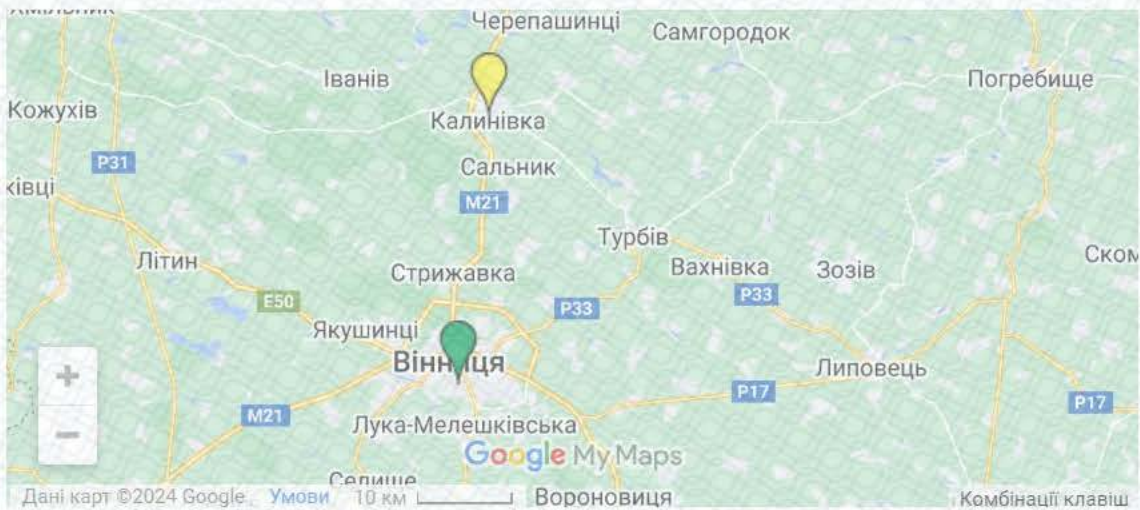


Рисунок 2.3 – Місцезнаходження виробництва ТМ Ларіс
та фірмового магазину в м. Вінниця

2.2 Критерії вибору рухомого складу

Важливою задачею організації перевезень вантажів є вибір раціональних транспортних засобів, які б в повній мірі забезпечували конкретні умови перевезень.

На сьогоднішній день, як правило, кожне автотранспортне підприємство здійснює перевезення:

- 1) широкої номенклатури вантажів;
- 2) по дорогах різної категорії і стану (різна технічна швидкість);
- 3) по різних маршрутах (при різній довжині їздки з вантажем);
- 4) при широкому діапазоні зміни часу простою під навантажувально-розвантажувальними роботами й використання пробігу.

Певне сполучення умов організації перевезень вимагає використання певної моделі транспортного засобу, що могла б забезпечувати максимальну продуктивність і мінімальну собівартість перевезень.

Різномарочність парку автомобілів автотранспортного підприємства з однієї сторони підвищує ефективність перевізного процесу, проте з іншої сторони призводить до подорожчання та ускладнення утримування, технічного обслуговування та поточного ремонту даних транспортних засобів.

На рис. 2.4 наведено комплекс взаємодії груп факторів, що обумовлюють вибір вантажних транспортних засобів. При цьому вирішуються два взаємозалежні задачі:

- 1) визначають спеціалізацію;
- 2) підбирають вантажопідйомність.

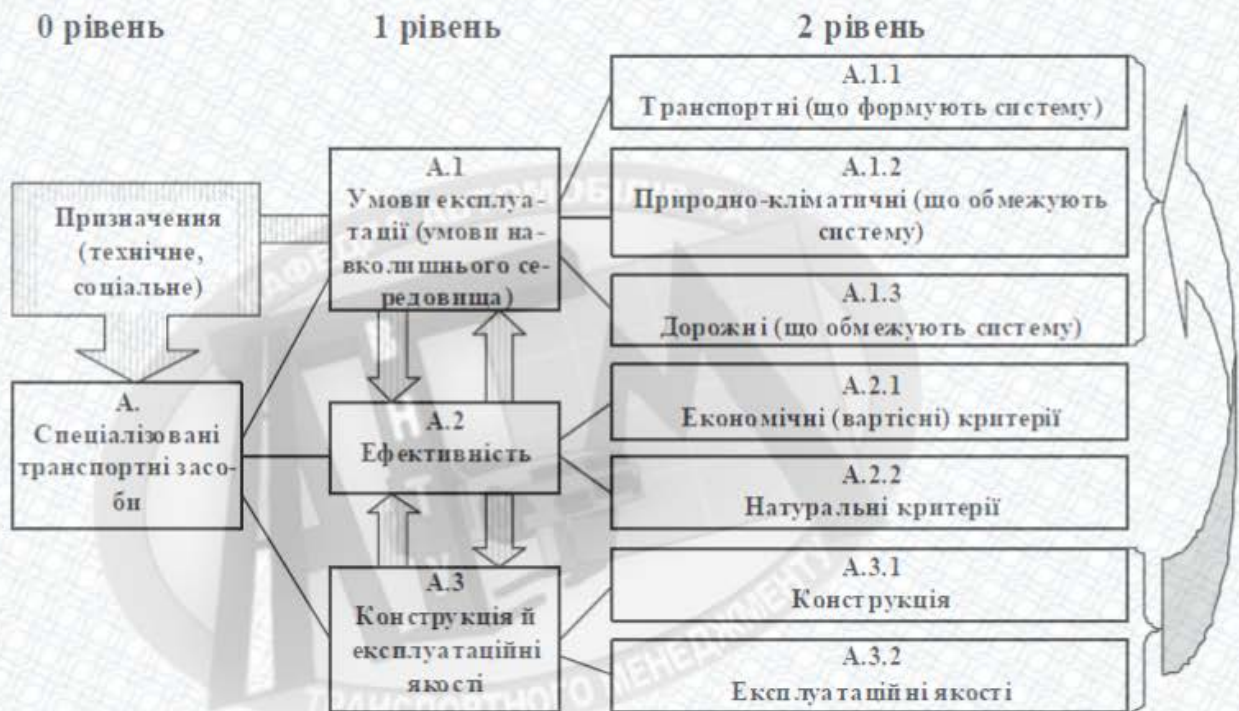


Рисунок 2.4 - Фактори, що обумовлюють вибір вантажних транспортних засобів

Для здійснення правильного вибору рухомого складу необхідно врахувати такі фактори:

- 1) транспортні (що формують систему):
 - партійність перевезень;
 - вид вантажу і його характеристика;
 - дальність перевезень;
 - обсяг і стабільність перевезень;
 - режим роботи;
 - способи навантаження/розвантаження;

- вид маршрутів та організація процесу перевезень;
- 2) дорожні (що обмежують систему):
- допустиме осьове навантаження (міцність дорожнього покриття);
 - інтенсивність руху;
 - елементи профілю і плану доріг;
 - пропускна здатність дороги;
- 3) природно-кліматичні фактори (що обмежують систему):
- зона помірного клімату;
 - зона жаркого клімату;
 - зона холодного клімату;
 - високогірні райони;
- 4) конструкційні:
- кузов;
 - використання маси;
- 5) експлуатаційні якості:
- вантажомісткість;
 - зручність використання;
 - прохідність;
 - адаптація кузова;
- 6) економічні і натуральні критерії:
- продуктивність;
 - собівартість;
 - наведені витрати;
 - позатранспортний ефект;
 - трудомісткість перевезень.

Функціональне призначення транспортного засобу (фургон, самоскид, контейнеровоз, цистерна, і т.п.) визначається на підставі класифікації вантажів і відповідних їм різновидів транспортних засобів за принципом "вантаж-кузов".

Одним із основних параметрів транспортного засобу є вантажопідйомність. Проте цей показник не завжди виражає дійсну кількість вантажів, які можуть бути перевезені даним транспортним засобом.

Вантажопідйомність транспортних засобів розраховується як функція партійності перевезень, її укрупнення, з обов'язковим урахуванням відповідних обмежень по дорожніх умовах зі співвідношень

$$q\gamma > q_n, \quad (2.1)$$

$$q\gamma < q_n, \quad (2.2)$$

де q - вантажопідйомність транспортних засобів, т;

q_n - партійність перевезення (з урахуванням її укрупнення), т;

γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності.

2.3 Критерії вибору маршруту

Для формування критерію оптимальності вирішення завдань маршрутизації в першу чергу використовуються прості кількісні характеристики перевізного процесу:

- граничне число використовуваних транспортних засобів;
- об'ємно-масові характеристики планованого до перевезення вантажу;
- сумарний пробіг автомобілів;
- планована сумарна транспортна робота;
- сумарна тривалість роботи і ін.

Раніше ці показники утворювали найбільш прості критерійні функції, як які найчастіше використовувалися:

- максимізація кількості перевезеного вантажу;
- мінімізація числа використовуваних автомобілів для виконання заданого об'єму перевезень;

- мінімізація сумарної транспортної роботи;
- мінімізація загального пробігу і ін.

2.4 Організація перевізного процесу АТП

Побудову маршрутів руху транспортних засобів, враховуючи можливі варіанти схеми організації руху автомобілів на маршруті та тимчасові обмеження, що накладаються на перевезення, можна представити у вигляді алгоритму, який наведено на рис. 2.5.

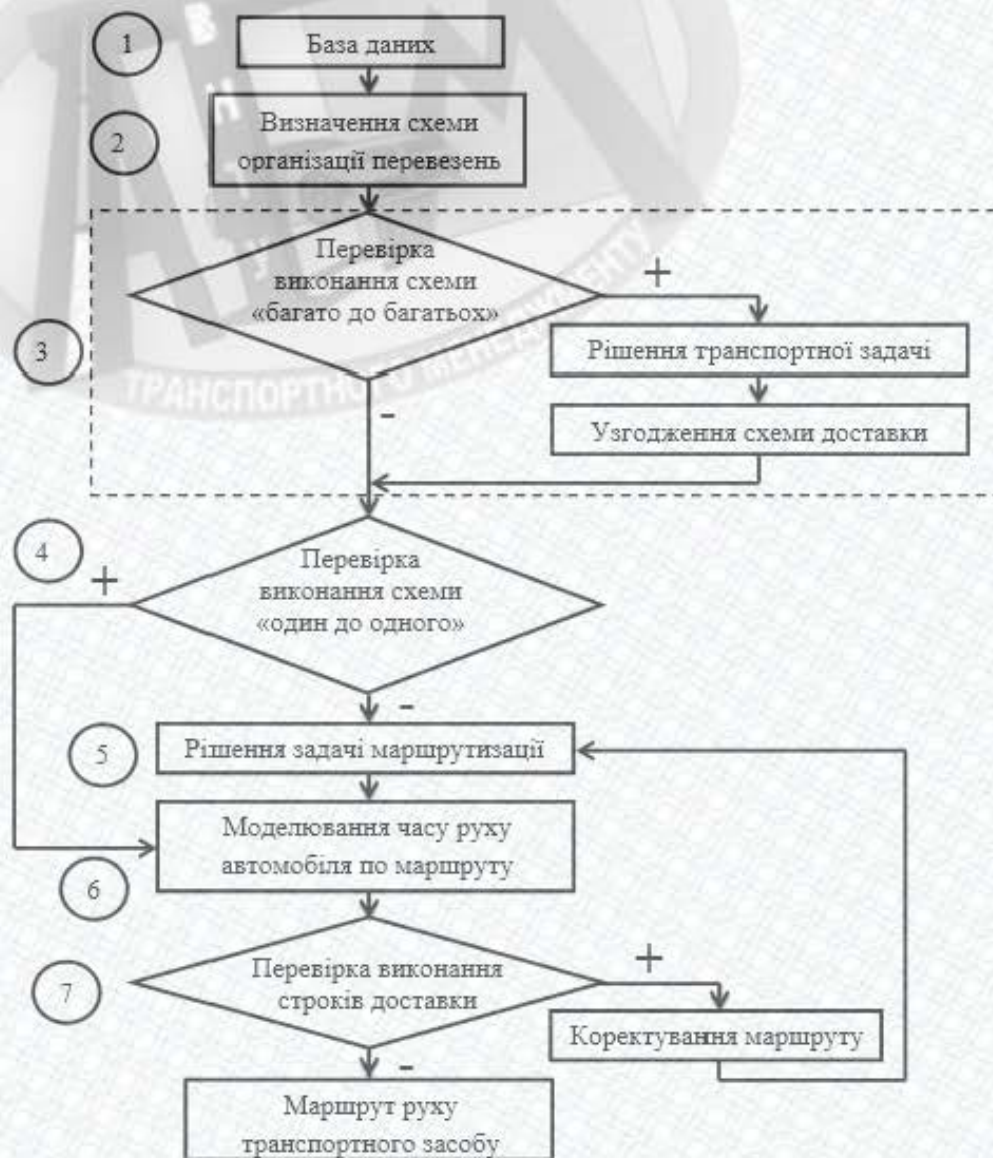


Рисунок 2.5 - Алгоритм моделювання організації перевізного процесу АТП

У першому блоці задаються дані про кількість транспортних засобів, їх типи і вантажопідйомності; обмеження, що накладаються одержувачем і відправником на вантаж, вказується кількість відправників і одержувачів вантажу, часові обмеження по доставці вантажів в пункти призначення і їх вивозу з пунктів відправлення; витрати на переміщення одиниці вантажу від кожного відправника кожному одержувачеві і ін.

В другому блоці визначаються схеми організації перевезень.

У третьому блоці відбувається перевірка виконання схеми «багато до багатьох». Якщо умова виконується, то вирішується транспортна задача.

Економіко-математична модель класичної транспортної задачі в загальному вигляді може бути представлена формулами (2.4) - (2.8) [11]:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i = \overline{1, n}); \quad (2.4)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j \quad (j = \overline{1, m}); \quad (2.5)$$

$$\forall x_{ij} \geq 0; \quad (2.6)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j; \quad (2.7)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min; \quad (2.8)$$

де i — кількість постачальників;

b_j — обмеження по попиту;

j — кількість споживачів;

c_{ij} — вартісні параметри цільової функції;

a_i — обмеження по пропозиціях;

x_{ij} — об'єм перевезень між i -м j -м пунктами.

Критеріями оптимальності в транспортному завданні можуть бути: транспортна робота, вартість перевезення або витрати часу на доставку.

На останньому етапі третього блоку визначається, по яких маршрутах - маятниковому або розвізному (збірному або збірно-розвізному) - перевозитиметься вантаж від кожного відправника до одержувачів, закріплених за ним після рішення транспортної задачі.

У четвертому блоці перевіряється умова: чи використовується при перевезенні вантажу схема 1 «один до одного». Якщо умова не виконується, то перевезення здійснюється по схемі 2 «один до багатьох», при якій потрібно вирішувати завдання маршрутизації (блок п'ять).

Для математичного формулювання розглянутого завдання вводяться логічні змінні x_{ij} , які можуть приймати значення:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{якщо автомобіль із пункту з номером } i \\ \text{переїжджає в пункт з номером } j; \\ 0, \text{в оберненому випадку,} \end{cases}$$

де $i, j = \overline{0, n}, i \neq j$.

Наступна система співвідношень формує математичну модель та відображає закономірність функціонування системи тієї, що розвозить вантажі за n пунктами із базового пункту:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad j = \overline{1, n}, i \neq j; \quad (2.9)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad j = \overline{1, n}, i \neq j; \quad (2.10)$$

$$U_i - U_j + n \cdot x_{ij} \leq n - 1 \quad i = \overline{1, n}, j \neq i; \quad (2.11)$$

де U_i, U_j – випадкові речові значення.

Умови (2.9), (2.10) виключають цикли на маршруті, оскільки автомобіль приїжджає в кожен пункт і виїжджає з нього один раз. Умова (2.11) не допускає розщеплювання замкнутого маршруту з $n+1$ ланок на декілька з меншим числом ланок.

Як цільова функція в розглянутому завданні зазвичай виступає довжина маршруту, яка підлягає мінімізації:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min. \quad (2.12)$$

Сформульоване завдання називається завданням комівояжера. Розрізняють багато математичних методів, які дозволяють знайти як точне, так і наближене рішення поставленої задачі. До методів, що дають точне рішення відноситься метод «гілок і меж» [11, 10].

Метод Кларка-Райта рішення задачі комівояжера заснований на понятті «вигоди», яка виходить від об'єднання двох маятникових маршрутів в одне кільце. Застосування даного методу дозволяє врахувати місце розташування АТП по відношенню до обслуговуваних клієнтів.

Оскільки складений по розглянутому алгоритму маршрут не враховує випадкового характеру складових перевізного процесу, їх кількісна оцінка може бути отримана моделюванням (шостий блок).

Для внутрішньоміського перевезення необхідно визначити час на рух автомобіля з вантажем (t_{ai}) і без вантажу (t_{xi}) на i -ій ділянці, час на завантаження j -го постачальника (t_{aj}) і на розвантаження у l -го споживача (t_{al}), що включають час очікування завантаження і розвантаження відповідно. Сума всіх складових дає час в наряді (T_n):

$$T_n = \sum t_{ai} + \sum t_{xi} + \sum t_{aj} + \sum t_{al}. \quad (2.13)$$

Логістичний підхід до моделювання часу на виконання транспортної роботи вимагає ув'язки роботи автомобільного транспорту з режимом роботи постачальників і споживачів вантажу, тобто необхідно враховувати час посатку і закінчення обідніх (технологічних) перерв в роботі клієнтів.

У цьому блоці відбувається перевірка на виконання термінів доставки вантажів. Наприклад, для внутрішньоміського перевезення перевіряється чи можливо забезпечити вантажем всіх споживачів на маршруті в межах встановлених тимчасових інтервалів. У випадку не виконання умови, потрібно відкоректувати маршрут, або, змінити транспортний засіб іншої вантажопідйомності, якщо можливо, змінити час роботи складів і заново змодельовати час руху.

Тому, використовуючи запропонований алгоритм можливо реалізувати єдиний підхід до формалізації методів вирішення завдань управління в транспортній логістиці.

2.5 Методика побудови розвізного маршруту

Задано точки доставки вантажу X ($j = 1, 2, \dots, n$). Вантаж необхідно перевезти зі складу X_0 (початкового пункту) до усіх споживачів X_i . Потреба пунктів споживання в обсязі постачання складає $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$. У початковому пункті маються транспортні засоби в кількості d вантажопідйомністю $Q_1, Q_2, \dots, Q_d$.

Відома також відстань перевезення l_{ij} між споживачами. При вирішенні задачі потрібно враховувати: кількість транспортних засобів d має бути більшою, за кількість пунктів споживання n ($d > n$); у початковому пункті X_0 (склад) продукції повинно бути більше або дорівнювати сумі потреб усіх споживачів $\sum X_i \left(X_0 \geq \sum_{i=1}^n X_i \right)$.

Для кожної пари пунктів $(X_1, \dots, X_n)$ визначаємо відстані перевезення l_{ij} . Ця відстань повинна бути більше або дорівнювати нулю, тобто $l_{ij} \geq 0$.

Потрібно знайти m замкнутих шляхів $l_1, l_2, \dots, l_m$ з єдиної загальної точки X_0 так, щоб виконувалася умова:

$$\sum_{k=1}^m l_k \rightarrow \min. \quad (2.13)$$

Побудова найкоротшої мережі. Об'єднуємо всі точки без замкнутих контурів («мінімальне дерево»).

Потім для кожного відгалуження мережі, починаючи з точки, найбільш віддаленої від початкової точки A (вважаючи по найкоротшій мережі узгодження), ми групуємо точки по маршруту з урахуванням кількості ввезеного вантажу та вантажопідйомністю одиниці рухомого складу. Найближчі до іншої гілки точки групуються по точкам цієї гілки.

Згрупувавши точки за маршрутами, переходимо до II етапу розрахунків.

Визначаємо раціональний порядок об'їзних точок кожного маршруту. Для цього будуємо матричну таблицю (табл. 2.1), в якій розміщуємо точки, що входять в маршрут, і початкову точку A на діагоналі, а найкоротші відстані між ними у відповідні комірки.

Таблиця 2.1 - Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів

Номер стрічки	A	7,0	9,2	9,0	11,4	10,6
1	7,0	Б	2,2	4,2	6,6	7,6
2	9,2	2,2	В	3,6	4,4	6,4
3	9,0	4,2	3,6	Е	2,4	3,4
4	11,4	6,6	4,4	2,4	З	2,0
5	10,6	7,6	6,4	3,4	2,0	К
Σ	47,2	27,6	25,8	22,6	26,8	30,0

Початковий маршрут будуємо для трьох пунктів матриці, що мають найбільші розміри сум, показаних у рядку (47,2; 30,0; 27,6), тобто А; К; Б. Для включення наступних пунктів вибираємо з тих що лишилися пункт, що має найбільшу суму, наприклад, пункт 3 (сума 26,8), і вирішуємо, між якими пунктами його варто включати, тобто між А та К, К та Б або Б та А.

Щоб це вирішити, для кожної пари пунктів необхідно знайти розмір збільшення маршруту по формулі:

$$\Delta = C_{kj} + C_{ip} - C_{kr} \quad (2.15)$$

де C — відстань, км;

i — індекс пункту, що включається;

k — індекс першого пункту з пари;

r — індекс другого пункту з пари.

При включенні пункту 3 між першою парою пунктів А і К визначаємо розмір збільшення Δ_{AK} за умови, що $i = 3$; $k = A$; $r = K$.

Тоді

$$\Delta_{AK} = C_{A3} + C_{3K} - C_{AK} \quad (2.16)$$

Підставляємо, значення з таблиці 1.2. Одержуємо, що $\Delta_{AK} = 11,4 + 2,0 - 10,6 = - 2,8$ км. У такий же спосіб визначаємо збільшення Δ_{KB} (якщо пункт 3 включити між пунктами Б и А), км:

$$\begin{aligned} \Delta_{KB} &= C_{K3} + C_{3B} - C_{KB} = 2,0 + 6,6 - 7,6 = 1,0; \\ \Delta_{BA} &= C_{B3} + C_{3A} - C_{AB} = 6,6 + 11,4 - 7,0 = 11,0. \end{aligned}$$

З отриманих значень вибираємо мінімальне, тобто $\Delta_{KB}=1,0$.

Отже, пункт 3 повинний бути між пунктами К і Б. Одержуємо маршрут виду А – К – 3 – Б – А.

Використовуючи цей метод і формулу збільшення, визначаємо, між якими пунктами розташувати пункти В і Е. Почнемо з В, тому що розмір суми (див. табл. 2.2) цього пункту більше ($25,8 > 22,6$). Отже, км

$$\Delta AK = C_{AB} + C_{BK} - C_{AK} = 9,2 + 6,4 - 10,6 = 5,0;$$

$$\Delta K3 = C_{KB} + C_{B3} - C_{K3} = 6,4 + 4,4 - 2,0 = 8,8;$$

$$\Delta 3B = C_{3E} + C_{BE} - C_{3B} = 4,4 + 2,2 - 6,6 = 0.$$

У тому випадку, коли $\Delta = 0$, для симетричної матриці розрахунки можна не продовжувати, тому що значення менше, чим 0, отримано бути не може. Тому пункт У повинний бути між пунктами 3 і Б. Тоді маршрут одержить вид А – К – 3 – В – Б – А.

У результаті проведеного розрахунку включаємо наступний пункт Е між пунктами 3 і В, тому що для цих пунктів отримане мінімальне збільшення 1,6:

$$\Delta AK = C_{AE} + C_{EK} - C_{AK} = 9,0 + 3,4 - 10,6 = 1,8;$$

$$\Delta K3 = C_{KE} + C_{E3} - C_{K3} = 3,4 + 2,4 - 2,0 = 3,9;$$

$$\Delta 3B = C_{3E} + C_{EB} - C_{3B} = 2,4 + 3,6 - 4,4 = 1,6;$$

$$\Delta BB = C_{BE} + C_{EB} - C_{BB} = 3,6 + 4,2 - 2,2 = 5,4;$$

$$\Delta BA = C_{BE} + C_{EA} - C_{BA} = 4,2 + 9,0 - 7,0 = 6,2.$$

Таким чином, остаточний порядок руху по маршруті буде : А – К – 3 – Е – В – Б – А.

2.6 Висновки до розділу 2

Важливою задачею організації перевезень вантажів є вибір раціональних транспортних засобів, які б в повній мірі забезпечували конкретні умови перевезень. Також, увагу слід приділяти і маршрутизації перевезень, оскільки вибір оптимальних маршрутів дозволяє суттєво знизити собівартість доставки вантажів. Правильний вибір маршрутів дозволяє скоротити простой транспортних засобів, підвищити їх продуктивність. У цьому випадку виробничі запаси споживачів можуть скорочуватись у 1,5-2 рази.

В розділі було проаналізовано критерії вибору рухомого складу та маршруту, визначено фактори, що обумовлюють вибір вантажних транспортних засобів.

Для побудови маршрутів руху транспортних засобів, з врахуванням можливих варіантів схеми організації руху автомобілів на маршруті та тимчасових обмежень, що накладаються на перевезення, представлено алгоритм моделювання організації перевізного процесу на підприємстві.

3 РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА "ЛАРІС"

3.1 Умова поставленої задачі

Використовуючи методи організації перевезень, розглянуті у другому розділі, вирішимо практичне завдання з доставки готової продукції приватного підприємства "Ларіс" до точок роздрібної торгівлі, включаючи фірмовий магазин «Ларіс», який розташований на вул. Задчих 12. Доставка здійснюється орендованим автомобільним транспортом.

Вихідні дані для завдання:

1. Доставка здійснюється вантажними автомобілями різної вантажопідйомності.
2. Час завантаження транспортного засобу на складі підприємства: $t_2 = 1$ година; час, що витрачається на оформлення документації та розвантаження в точках роздрібної торгівлі: $t_3 = 0,5$ години.
3. Розвезення вантажів необхідно здійснити з 10:00 до 17:00.
4. Середня експлуатаційна швидкість в місті Вінниця складає $V = 25$ км/год.
5. Адреса пункту відправлення: склад готової продукції підприємства – Вінницька область, м. Калинівка, вул. Незалежності, 67.
6. Адреси точок роздрібної торгівлі, для доставити товару, наведено в табл. 3.1.
7. Об'єм доставки товару в точки роздрібної торгівлі, наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.1 – Адреси точки роздрібної торгівлі продукції компанії Ларіс

№ п/п	Адреса
1	Фірмовий магазин «Ларіс». м. Вінниця, вул. Зодчих, 12
2	Магазин сантехніки та вентиляції «БудЦентр Маяк» м. Вінниця, вул. Василя Порики, 28
3	Мега Сантехніка м. Вінниця, Хмельницьке шосе 44
4	Магазин Альфа Фенікс м. Вінниця, проспект Юності, 61
5	Магазин Техноцентр, м. Вінниця, вулиця Шмідта, 22а,
6	Магазин салон сантехніки «Керавін», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 150В
7	Магазин Lana м. Вінниця, вул. Пирогова 117
8	Магазин господарських товарів «Титан», м. Вінниця, вул. Келецька 106
9	Магазин Сантехнік, м. Вінниця, Вулиця Київська, 58
10	Магазин «Екодім» , м. Вінниця, Хмельницьке шосе 107Б
11	Торговий центр Епіцентр, Вінницький район, с. Зарванці, Хмельницьке шосе, 1-А
12	Торговий центр Епіцентр, м. Вінниця, вул. Батозька 1-В
13	Лео Кераміка Вінниця, м. Вінниця, вул. Острозького, 1
14	Магазин Терморезерв м. Вінниця, вул. Родіона Скалецького
15	Магазин «Світ сантехніки» м. Вінниця, вул. Некрасова, 75
16	Магазин «InGloryServise» м. Вінниця, вул. Замостянська, 31

Розташування виробничих площ і складу готової продукції підприємства "Ларіс" наведено на рис. 3.1. Розташування точок роздрібної торгівлі в які здійснюється доставка товарів наведено на рис. 3. – 3.3.

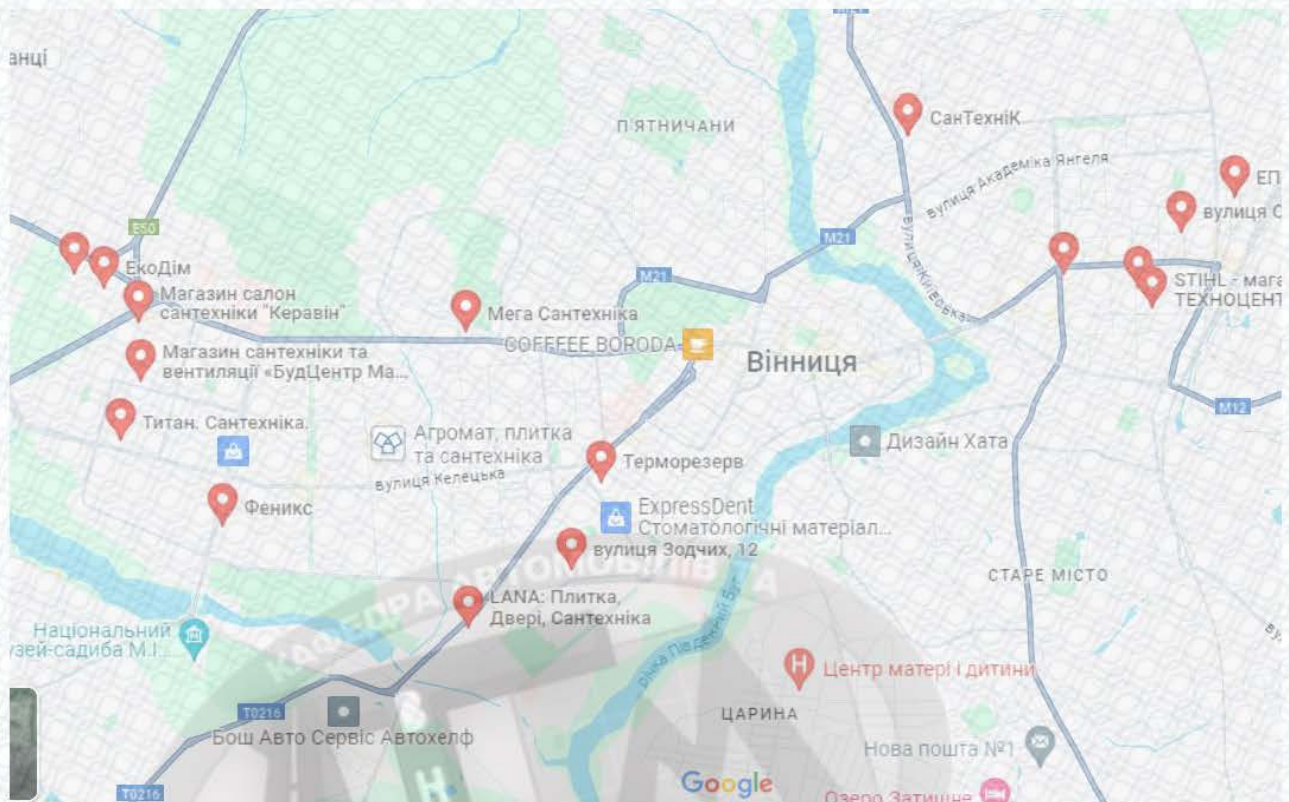


Рисунок 3.1 – Розташування клієнтів підприємства "Ларіс"

3.2 Пошук розв'язку транспортної задачі доставки продукції до точок роздрібної торгівлі

Залежно від географічного розташування точок роздрібної торгівлі продукцією підприємства «Ларіс», було прийнято рішення розділити місто на дві зони зі згрупуванням споживачів. Відповідно, розроблятимуться два маршрути:

Маршрут I включає $n_1 = 10$ роздрібних магазинів

- 1 Фірмовий магазин «Ларіс». м. Вінниця, вул. Зодчих, 12;
- 2 Магазин сантехніки та вентиляції «БудЦентр Маяк» м. Вінниця, вул. Василя Портика, 28;
- 3 Мега Сантехніка м. Вінниця, Хмельницьке шосе 44;
- 4 Магазин Альфа Фенікс м. Вінниця, проспект Юності, 61;

- 5 Магазин салон сантехніки «Керавін», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 150В;
- 6 Магазин Lana м. Вінниця, вул. Пирогова 117;
- 7 Магазин господарських товарів «Титан», м. Вінниця, вул. Келецька 106;
- 8 Магазин «Екодім», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 107Б;
- 9 Торговий центр Епіцентр, Вінницький район, с. Зарванці, Хмельницьке шосе, 1-А;
- 10 Магазин Терморезерв м. Вінниця, вул. Родіона Скалецького.

Маршрут II включає $n_2 = 6$ роздрібних магазинів

- 1 Магазин Сантехнік, м. Вінниця, Вулиця Київська, 58;
- 2 Лео Кераміка Вінниця, м. Вінниця, вул. Острозького, 1;
- 3 Торговий центр Епіцентр, м. Вінниця, вул. Батозька 1-В;
- 4 Магазин «Світ сантехніки» м. Вінниця, вул. Некрасова, 75;
- 5 Магазин «InGloryService» м. Вінниця, вул. Замостянська, 31;
6. Магазин Техноцентр, м. Вінниця, вулиця Шмідта, 22а.

Вибір маршруту виконується за методикою, описаною в пункті 2.3. Після групування точок за маршрутами переходимо до наступного етапу – розрахунків.

Для визначення оптимального порядку об'їзду пунктів маршруту I, створимо таблицю-матрицю (таблиця 3.2). У цій таблиці по діагоналі будуть розташовані пункти маршруту та початковий пункт 0, а у відповідних клітинках – найкоротші відстані між ними. Для визначення відстаней скористаємося відкритим ресурсом Google Maps.

Таблиця 3.2 - Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів маршруту I

Номер з/п	0	35,8	33,9	34,5	35,1	33,1	35,5	33,2	35,6	33,9	33,0
1	35,8	1	6,7	4,6	4,9	5,1	2,1	3,5	0,2	1,2	5,5
2	33,9	6,7	2	1,0	2,2	0,9	2,0	1,6	5,0	4,9	0,4
3	34,5	4,6	1,0	3	2,7	2,5	1,3	0,8	3,2	5,0	1,2
4	35,1	4,9	2,2	2,7	4	1,9	2,7	2,2	3,6	3,4	3,2
5	33,1	5,1	0,9	2,5	1,9	5	2,7	1,3	5,3	5,2	0,2
6	35,5	2,1	2,0	1,3	2,7	2,7	6	2,3	3,0	3,3	3,4
7	33,2	3,5	1,6	0,8	2,2	1,3	2,3	7	3,9	4,1	1,5
8	35,6	0,2	5,0	3,2	3,6	5,3	3,0	3,9	8	0,5	5,5
9	33,9	1,2	4,9	5,0	3,4	5,2	3,3	4,1	0,5	9	5,2
10	33,0	5,5	0,4	1,2	3,2	0,2	3,4	1,5	5,5	5,2	10
Σ	343,3	69,6	58,6	56,8	62,0	58,1	58,2	54,4	65,9	66,3	59,3

Початковий маршрут будуюмо для трьох пунктів матриці, які мають найбільші розміри сум, показаних у рядку (343,3; 69,6; 66,3), тобто 0; 1; 9. Для включення наступних клієнтів вибираємо з тих, що лишилися та має найбільшу суму, тобто, магазин 8 (сума 65,9), і вирішуємо, між якими пунктами його варто включати, тобто між 0 та 1, 1 та 9 або 9 та 0.

Використовуючи форм. 2.15 знаходимо збільшення маршрутів.

Підставляємо значення з таблиці 3.2 одержуємо, км:

$$\Delta_{0-9} = C_{0-1} + C_{1-8} - C_{8-0} = 35,8 + 0,2 - 35,6 = 0,4;$$

$$\Delta 1-9 = C_{1-8} + C_{8-9} - C_{9-1} = 0,2 + 1,5 - 1,2 = 0,5;$$

$$\Delta 1-0 = C_{1-8} + C_{8-0} - C_{1-0} = 0,2 + 35,6 - 35,9 = 0,1.$$

Оскільки, збільшення маршруту є найменшим в випадку $\Delta 1-0$, то магазин 8 повинний бути між пунктами 1 та 0. Одержуємо маршрут виду 0-8-1-9-0.

Вставка наступних магазинів в маршрут аналогічним способом:

Отже, магазин №7 розміщується між пунктами 3 і 0. Одержуємо маршрут виду 0-10-5-4-9-8-1-6-3-7-2-0 (рис. 3.2).

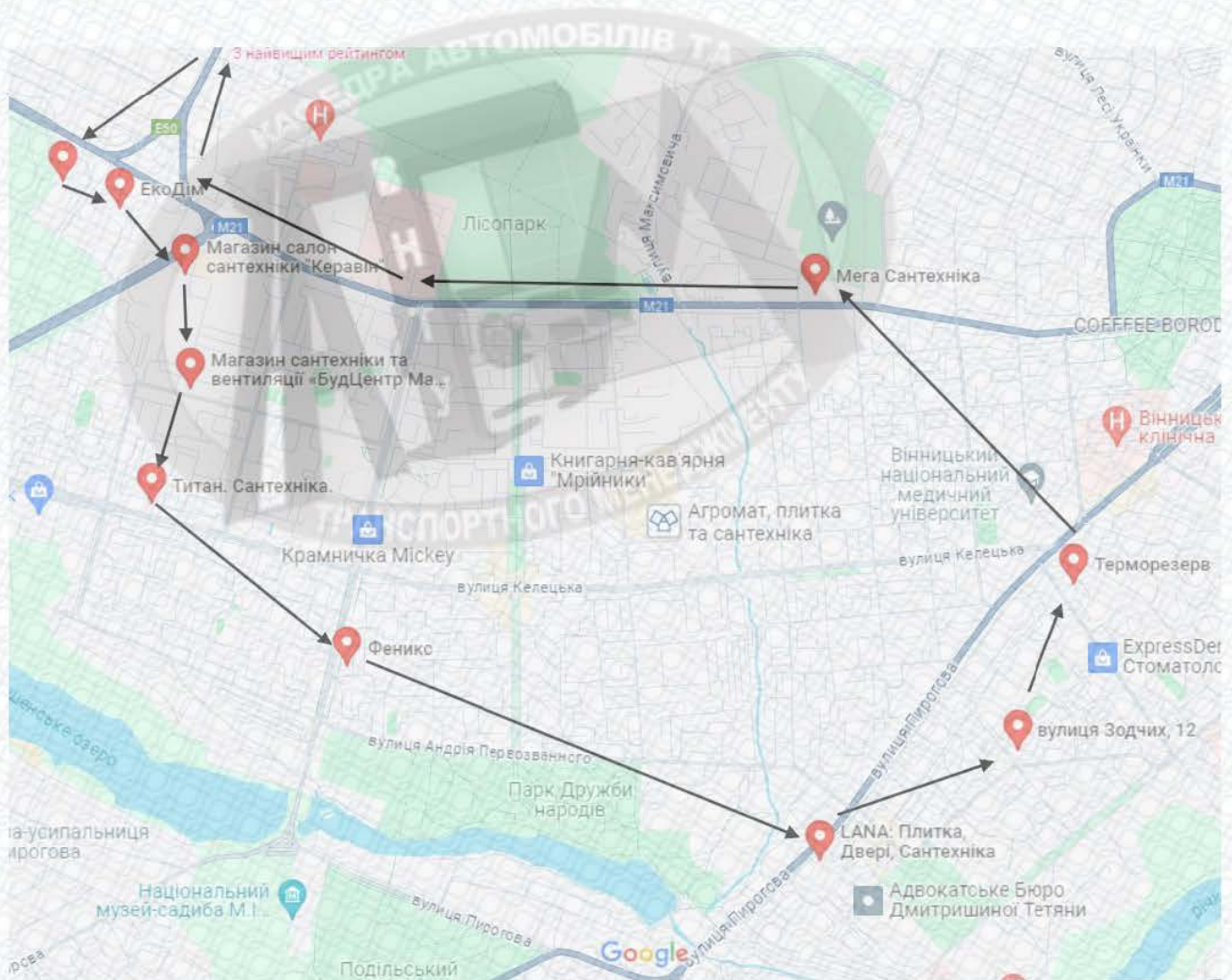


Рисунок 3.2 – Схема об'їзду маршруту I

Протяжність маршруту I складає:

$$l_{\text{MI}} = C_{0-10} + C_{10-5} + C_{5-4} + C_{4-9} + C_{9-8} + C_{8-1} + C_{1-6} + C_{6-3} + C_{3-7} + \\ + C_{7-2} + C_{2-0} = 85,2 \text{ км.}$$

Отже, маршрут I має вигляд: 0-10-5-4-9-8-1-6-3-7-2-0 загальною протяжністю 85,2 км. Виконаємо перевірку умови виконання розвезення вантажу в період з 10:00 до 17:00. Отже, розвезення можна здійснити протягом 7 год.

$$t_{mi} < t_n \quad (3.4)$$

де t_{mi} – час доставки товару на i -тому маршруті;

t_n – час, обмеження доставки.

Загальний час доставки товару автомобілем на закріпленому за ним маршруті:

$$t_i = t_{pi} \cdot n_{pi} + \frac{l_{mi}}{V}, \quad (3.5)$$

де l_{mi} – протяжність відповідного маршруту, км;

t_{pi} – час розвантаження відповідного транспортного засобу, год;

n_{pi} – кількість клієнтів у маршруті;

V – швидкість руху транспортного засобу, км/год.

На маршруті I:

$$t_i = 0,4 \cdot 10 + 73,5/35 = 6,1 \text{ год};$$

$$7 > 6,1 - \text{умова виконується.}$$

Для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів маршруту II, побудуємо таблицю-матрицю для маршруту II (таблиця 3.3). (8; 10; 11; 13; 14; 15)

Таблиця 3.3 - Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів маршруту II

Номер з/п	0	28,8	30,7	30	30,8	36,1	30,9
1	28,8	8	1,4	0,8	1,5	1,1	1,2
2	30,7	1,4	10	0,5	1,3	1	0,2
3	30	0,8	0,5	11	0,9	0,5	0,6
4	30,8	1,5	1,3	0,9	13	0,3	0,8
5	36,1	1,1	1	0,5	0,3	14	0,6
6	30,9	1,2	0,2	0,6	0,8	0,6	15
Σ	187,3	34,8	35,1	33,3	35,6	39,6	34,3

Маршрут №2 побудуємо аналогічно методиці, за якою побудували маршрут №1. Маршрут № 2 має вигляд 0-4-3-5-2-6-1-0 (рис. 3.3), загальною протяжністю 65,3 км.

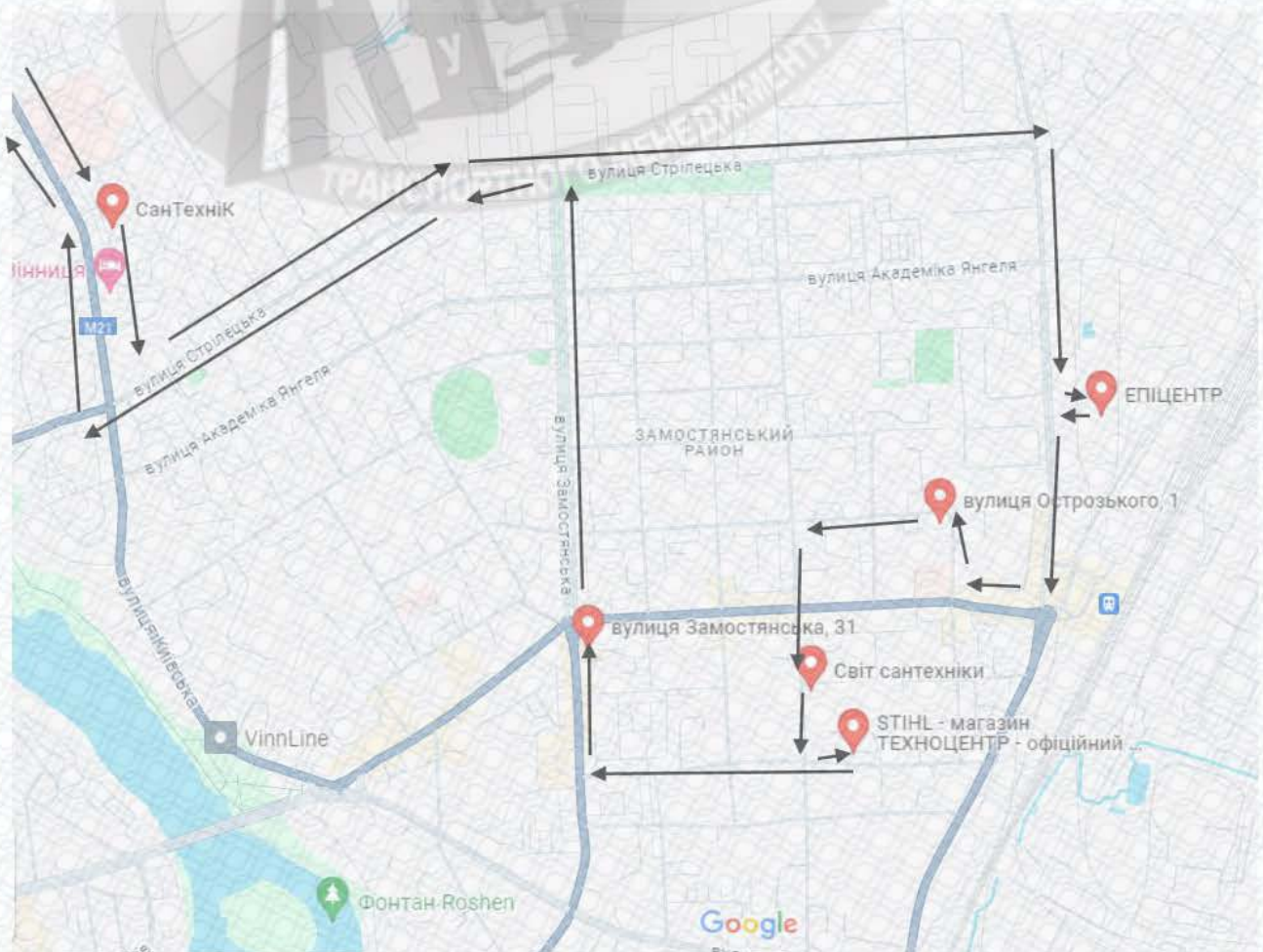


Рисунок 3.3 – Схема об'їзду маршруту II

Для здійснення перевірки часових умов, розрахуємо загальний час розвезення товару автомобілем на закріпленому за ним маршруті за форм. 3.4.

На маршруті II:

$$t_2 = 0,4 \cdot 6 + 65,3/35 = 4,27 \text{ год};$$

$$7 > 4,27 - \text{умова виконується.}$$

Отже, часові обмеження виконуються на всіх маршрутах.

3.3 Вибір рухомого складу для доставки товарів до точок роздрібної торгівлі

Для розвезення готової продукції підприємство «Ларіс» може використовувати ряд вантажних транспортних засобів, перелік яких наведено в табл. 3.4. Об'єми продукції для доставки до кожного магазину наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики запропонованих транспортних засобів

№ з/п	Технічна характеристика	Повна маса, кг	Вантажопідйомність, кг	Максимальна швидкість, км/год
1	Volkswagen Transporter (рис 3.4)	1800	800	180
2	Volkswagen LT (рис 3.5)	3500	1500	160
3	Mercedes-Benz Sprinter 413	4600	2300	150
4	Volkswagen Crafter (рис 3.6)	5000	2442	150
5	Iveco Daily (рис 3.7)	5000	2850	150
6	MAN 8-163	8600	3700	100



Рисунок 3.4 – Автомобіль Volkswagen Transporter



Рисунок 3.5 – Автомобіль Volkswagen LT



Рисунок 3.6 – Автомобіль Volkswagen Crafter



Рисунок 3.7 – Автомобіль Iveco Daily

Для визначення вантажопідйомності транспортних засобів, необхідно просумувати маси вантажів, які доставляються в усі магазини кожного маршруту.

Таблиця 3.5 – Об'єми замовлень роздрібними магазинами продукції «Ларіс»

№ п/п	Адреса	Маса вантажу, кг.
1	Фірмовий магазин «Ларіс». м. Вінниця, вул. Зодчих, 12	600
2	Магазин сантехніки та вентиляції «БудЦентр Маяк» м. Вінниця, вул. Василя Порики, 28	300
3	Мега Сантехніка м. Вінниця, Хмельницьке шосе 44	350
4	Магазин Альфа Фенікс м. Вінниця, проспект Юності, 61	250
5	Магазин Техноцентр, м. Вінниця, вулиця Шмідта, 22а,	300
6	Магазин салон сантехніки «Керавін», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 150В	250
7	Магазин Lana м. Вінниця, вул. Пирогова 117	300
8	Магазин господарських товарів «Титан», м. Вінниця, вул. Келецька 106	100
9	Магазин Сантехнік, м. Вінниця, Вулиця Київська, 58	100
10	Магазин «Екодім», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 107Б	150
11	Торговий центр Епіцентр, Вінницький район, с. Зарванці, Хмельницьке шосе, 1-А	200
12	Торговий центр Епіцентр, м. Вінниця, вул. Батозька 1-В	200
13	Лео Кераміка Вінниця, м. Вінниця, вул. Острозького, 1	450
14	Магазин Терморезерв м. Вінниця, вул. Родіона Скалецького	200
15	Магазин «Світ сантехніки» м. Вінниця, вул. Некрасова, 75	150
16	Магазин «InGloryServise» м. Вінниця, вул. Замостянська, 31	250

Визначимо масу вантажу для першого маршруту:

$$M_I = 600 + 300 + 350 + 250 + 250 + 300 + 100 + 150 + 200 + 300 = 2800 \text{ кг}$$

Таким вимогам вантажопідйомності задовольняє автомобіль Iveco Daily (рис 3.9).

Маса вантажу для другого маршруту складає $M_{II} = 1400 \text{ кг}$.

Таким вимогам вантажопідйомності задовольняє автомобіль Volkswagen LT (рис 3.7).

3.4 Висновки до розділу 3

У 3 розділі побудовано розвізний маршрут для доставки готової продукції підприємства «Ларіс» та перевірено виконання часових умов. Маршрут №1 має вигляд: 0-10-5-4-9-8-1-6-3-7-2-0 загальною протяжністю 85,2 км., маршрут №2 має вигляд: 0-4-3-5-2-6-1-0, загальною протяжністю 65,3 км.

Було обрано раціональний рухомий склад: для маршруту №1 – Iveco Daily вантажопідйомністю 2850 км, для маршруту №2 – Volkswagen LT вантажопідйомністю 1500 км.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

На водія при перевезенні продукції приватного підприємства "ЛАРІС" місто Калинівка Вінницької області орендованим транспортом впливає комплекс негативних факторів, зокрема: шкідливі токсичні речовини і запиленість повітря, шум, вібрації, умови мікроклімату повітря у кабіні, вимушена робоча поза, гіподинамія, нервово-емоційне напруження. Першочергове значення належить такому фактору, як нервово-емоційне напруження. Величина напруження пов'язана з кількістю та характером інформації, що надходить, відповідальністю за життя учасників руху та збереження їх здоров'я, за збереження матеріальних цінностей, а також залежить від індивідуальних особливостей водія.

Ці всі фактори певною мірою залежать від якості автомобільних доріг, стану автомобільного транспорту та навколишнього середовища, від індивідуальних якостей водія.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до робочого місця

Рациональне планування робочого місця має забезпечувати: найкраще розміщення органів керування транспортним засобом та сигналізації роботи його систем щоб не допускати загального дискомфорту, зменшувати втомлюваність водія, що впливає на безпечність експлуатації транспортного засобу.

Площа робочого місця має бути такою, щоб працівник не робив зайвих рухів і не відчував незручності під час керування транспортним засобом. Важливо мати також можливість змінити робочу позу, тобто положення корпусу, рук, ніг. Проте доцільно виключати або мінімізувати всі фізіологічно неприродні і незручні положення тіла. Основні вимоги до комфортності

робочого місця водія визначені ДСТУ ISO 16121-1, ДСТУ ISO 16121-3, ДСТУ ISO 16121-4, ДСТУ ISO 2575, ISO 4040.

Організація робочого місця передбачає:

- правильне розміщення робочого місця у транспортному засобі;
- раціональне компонування обладнання на робочому місці;
- урахування характеру та особливостей керування автомобілем.

Робоча поза — це основне положення водія у просторі.

До основного обладнання робочого місця водія відносяться:

- контрольні та інформаційні прилади,
- органи керування рухом,
- опора для ноги, яка має бути розташована так, щоб ліва нога водія могла опиратися ліворуч від кермової колонки або ліворуч від педалі зчеплення;
- сидіння водія.

В основі конструкції інформаційних блоків (інструментів) мають бути застосовані такі основні ергономічні принципи:

- доступність для водія органів керування зі звичайного положення, без необхідності нахилятися вперед;
- відсутність завад огляду вперед та з боків;
- вільний огляд водієм дисплея, клавіатури,
- джерело інформації має бути чітко позначено піктограмами;
- якомога менше світлових індикаторів, але стільки, скільки потрібно за національними нормативами;
- великі, чіткі символи згідно ДСТУ ISO 2575;
- застосування дисплея, що підтримує графіку, для подання централізованих даних;
- червона лампа чи кольоровий екран для попередження;
- жовта лампа чи кольоровий екран для завчасного попередження;
- сигнали несправності, що відрізняються від “завчасного попередження” та “попередження”.

4.3 Санітарно-гігієнічні заходи

Мікроклімат

Мікроклімат кабіни водія впливає на ступінь уваги, точність, швидкість реакції і може призводити до розвитку стомлення, тому він повинен відповідати оптимальним характеристикам, тобто чинити такий вплив на організм водія, який не тільки не викликав порушення у стані високого рівня працездатності. Мікроклімат кабіни водія впливає на ступінь уваги, точність, швидкість реакції і може призводити до розвитку стомлення організму, тому він повинен відповідати оптимальним характеристикам, тобто чинити такий вплив на організм водія, який не тільки не викликав порушень у стані здоров'я, самопочуття водіїв і сприяв підтриманню високого рівня працездатності. Мікроклімат формується сукупністю показників повітряного середовища: температури, вологості, швидкості руху повітря.

Оптимальні (допустимі) параметри мікроклімату для умов, що розглядаються (II категорія робіт – середньої важкості, зв'язане безпосередньо з закріпленням вантажу на платформі і загалом супроводжується помірною фізичною напругою та період року) відповідно до нормованих параметрів мікроклімату в робочій зоні наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Параметри мікроклімату відповідно до нормованих параметрів мікроклімату в робочій зоні

Період року	Оптимальні			Допустимі		
	t, °C	W, %	V, м/с	t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	21-23	40-60	0,3	18-27	65 при 26°C	не більш 0,3
Холодний	18-20	40-60	0,2	17-23	75	не більш 0,3

При температурах нижче + 10°C починається переохолодження тіла, а при температурі вище + 25°C – фізична втома, знижується увага та зростає час

реакції водія. При подальшому зростанні температури до $+ 35^{\circ}\text{C}$ розумова діяльність погіршується з'являються помилки в управлінні транспортним засобом. Зниження температури повітря також негативно впливає на роботу м'язів, швидкості і точності.

Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 таблиця 4.2. [15]

Таблиця 4.2 - Повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3

Назва речовини	ГДК, мг/м^3		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Азоту двоокис NO_2	0,085	0,085	2
Ангідрид сірчаний SO_2	0,5	0,05	3
Сажа	0,15	0,05	3

В умовах, що розглядаються в проекті, головним джерелом, що забруднює повітря кабіни, є відпрацьовані гази, склад яких залежить від виду палива і концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія не повинна перевищувати при роботі двигуна акролеїну - $0,2 \text{ мг/м}^3$ для дизельного палива. Цетанове число (головний параметр дизельного палива) характеризує займистість палива.

Для забезпечення складу повітря в кабіні водія передбачені такі рішення, а саме випускна система сучасного дизельного двигуна орієнтована на зниження у відпрацьованих газах сажі, неспалених вуглеводнів і оксидів азоту. Для цього в системі встановлюється спеціальний сажний фільтр. Також попереджається приладом гумових прокладок, що закривають отвори у підлозі кабіни, підвищенням ефективності системи опалення та вентиляції кабіни. Крім того, щоб виключити отруєння водія вихлопними газами, слід систематично перевіряти справність системи живлення двигуна.

Освітлення

Природне освітлення

Відповідно до [2,16] природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення - (КПО) або e , за формулою 4.1.

$$e = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зов}}} * 100\%, \quad (4.1)$$

де $E_{\text{вн}}$ – внутрішня природна освітленість у кабіні водія, $E_{\text{вн}} = 2$ лк;

$E_{\text{зов}}$ – зовнішня природна освітленість дифузним світлом всього небосхилу, замірена одночасно з $E_{\text{вн}}$, $E_{\text{зов}} = 1,2$ лк.

$$e = \frac{2}{1,2} * 100 = 1,6.$$

Для умов, що розглядаються в проекті (розряд робіт (II), система природного освітлення (бокове, верхнє, комбіноване), пояс світлового клімату (III)), нормативне значення коефіцієнта $e^{\text{III}}_{\text{сер}}$ чи $e^{\text{III}}_{\text{min}}$ ($e^{\text{III}}_{\text{сер}}$ нормується для системи верхнього та комбінованого освітлення і $e^{\text{III}}_{\text{min}}$ – для бокового), для III-го поясу світлового клімату дорівнює 1,6 [2,16].

Для забезпечення нормативного значення передбачено: кабіна повинна бути обладнана захисними козирками, жалюзі та іншими засобами захисту від сонячної радіації, а також засобами теплозахисту від працюючого двигуна, що забезпечують залишкове теплове опромінення водія від обшивки кабіни – не більше 35 Вт/м^2 , від вікон – не більше 100 Вт/м^2 .

Штучне освітлення

Нормується величина освітленості E в люксах.

Для умов, що розглядаються в проекті (розряд робіт (II), підрозряд робіт високої точності, система освітлення, тип джерела освітлення – лампи

розжарювання, люмінісцентні, нормативне значення освітленості по загальному – 300 лк, та комбінованому – 1000 лк [2,16].

Для забезпечення наведеного значення Е передбачено: розміщення штучного освітлення у зоні панелі приладів та над нею, а також при відкритті дверей для комфортної посадки та висадки.

Шум

Відповідно до [3,4,5,17,18] нормуються допустимі рівні звукового тиску $L=20\lg(P_1/P_0)$, дБ (P_1 – середньоквадратичне значення звукового тиску, Па за період часу, що розглядається, і P_0 – значення звукового тиску на нижньому порозі чутливості в октавній смузі зі середньгеометричною частотою 1000 Гц) залежно від частоти, характеру робіт і характеру шуму (нормування за граничними спектрами – ГС), або допустимі рівні звуку $L_A=20\lg(P_A/P_0)$, (P_A – середньоквадратичне значення звукового тиску з урахуванням корекції А шумоміра) залежно від характеру робіт і характеру шуму.

Для умов, що розглядаються в проекті, допустимі рівні звуку L_A не повинні перевищувати 70 дБА - дивись таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного (непостійного) широкополосного (тонального) шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частинами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Робочі місця за пультами в кабінах	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
На постійних робочих місцях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Джерелами шуму в умовах, що розглядаються є двигун з вентилятором, система охолодження і випускні трубопроводи, ходова частина, кузов та вантаж. Потрібно також враховувати наявність шумового фону середовища руху. Відзначається збільшення рівня шуму та вібрації із збільшенням швидкості руху зносу автомобіля та при наявності причепа. Мають значення конструктивні особливості сидіння та ходової частини.

Для забезпечення допустимих параметрів поліпшення шумового клімату в кабіні передбачено шумо ізоляцію, котра покриває значну частину кузова тягача, що попереджає його проникненню.

Вібрації

Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються, є вібрація рами, що супроводжується неякісним покриттям доріг та неправильним розміщенням вантажу у напівпричепі, також вібрації двигуна та вантаж, котрий незафіксований належним чином на платформі згідно [5,19].

Можливі параметри вібрацій, виходячи з вібраційних характеристик (ВХ) відповідного наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Можливі параметри вібрації, виходячи з вібраційних характеристик обладнання

Обладнання	Середньо-геометричні частоти полос	По віброприскоренню				По віброшвидкості			
		м/с ²		дБ		м/с ² ·10 ²		дБ	
		1/3o кГ	1/1o кГ	1/3o кГ	1/1o кГ	1/3o кГ	1/1o кГ	1/3o кГ	1/1o кГ
Рама	24-53	0.2	0.4	45	52	0.2	0.22	90	94
Двигун	68	0.32	0.8	82	95	0.20	0.28	95	96
Вантаж	57	0.38	0.54	73	84	0.10	0.25	94	95

Для зменшення дії вібрацій передбачено удосконалення ходової частини автобуса, розміщення двигуна на подушках.

4.4 Техніка безпеки

При підготуванні вантажного автомобіля до виїзду перевірити технічний стан автомобіля і причепа, звернувши особливу увагу на справність гальмівної системи (ножного та ручного гальм), рульового управління, технічних пристроїв автомобіля, приладів освітлення і сигналізації, склоочищувачі, правильність постанови дзеркала заднього виду, чистоту і видимість номерних знаків і написів, що їх дублюють, а також на відсутність підтікання пального, мастила, стан шин і тиск повітря в них. Наявність страхувального тросу.

Виконувати вимоги безпеки руху, вказівки регулювальників, світлофорів та дорожнього-сигнальних знаків.

Раніше ніж почати рух з місця зупинки (стоянки) або виїхати з гаража, необхідно впевнитись, що не безпечно для робітників та інших сторонніх осіб, подати попереджувальний сигнал і лише після цього рушати з місця.

Перед рухом автомобіля назад водій повинен переконатися, що його ніхто не об'їжджає і поблизу немає людей або якихось перешкод.

Перед початком руху заднім ходом в умовах недостатнього огляду ззаду (із-за вантажу в кузові, при виїзді із воріт тощо) водій повинен вимагати, а власник зобов'язаний виділяти працівника для організації руху автомобіля.

Вибрати швидкість руху необхідну з урахуванням шляхових умов, оглядовості та видимості, інтенсивності та характеру руху транспортних засобів та пішоходів, особливостей та стану автомобіля та транспортуемого вантажу.

При зупинці (стоянці) автомобіля водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх заходів проти самовільного його руху: зупинити двигун, поставити важіль перемикання передач у нейтральне положення, загальмувати автомобіль стоянковим гальмом.

Якщо автомобіль стоїть навіть на незначному уклоні, необхідно додатково підставити стоянковим гальмом.

На спусках та підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під кутом до краю проїзної частини так, щоб виключити можливість їх самовільного руху.

Виходячи із кабіни автомобіля, водій повинен попередньо переконатися у стані поверхні (наявність вибоїн, слизькості, сторонніх предметів та інше), а при виході на проїзну частину дороги – ще і у відсутності руху як у попутному, так і зустрічному напрямках.

При постановці транспортних засобів під вантажно-розвантажувальні роботи повинні бути вжиті заходи, що попереджують самовільний їх рух.

Забороняється:

- перевозити вантажі, що виступають за бокові габарити автомобіля;
- загороджувати вантажем двері кабіни водія;
- напівпричепа повинні завантажуватися, починаючи з передньої частини, а розвантажуватися – із задньої частини.

Водій зобов'язаний оглянути навантажені піддони з метою визначення правильності навантаження, справності.

При транспортуванні піддонів водій зобов'язаний додержуватись таких заходів:

- різко не гальмувати;
- знижувати швидкість перед поворотами та нерівними дорогами;
- звертати увагу на висоту мостів, воріт, контактних мереж тощо;
- вантажно-розвантажувальні площадки повинні мати розміри, що забезпечують необхідний фронт робіт для встановленої кількості автомобілів і працюючих;
- відповідальність за стан під'їзних шляхів і вантажно-розвантажувальних площадок несуть власники підприємств, у віданні яких вони знаходяться;
- при розміщенні автомобілів на вантажно-розвантажувальних площадок відстань між автомобілями, що стоять один за одним, повинна бути не менше 1 м, а між автомобілями, що стоять поряд – не менше 1,5 м;

- якщо автомобілі встановлюють для навантаження або розвантаження поблизу будівлі, то необхідно передбачити колесо-відбійний брус, який би забезпечував відстань між будівлею і задньою частиною автомобіля не менше 0,8 м;
- відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше 1 м;
- якщо сталася пожежа, необхідно викликати пожежну частину і приступити до гасіння наявними засобами.

4.5 Пожежна безпека

Пожежа найчастіше трапляється через несправність автомобіля (замкнення електромережі, витік і займання бензину (мастила)), а в результаті аварії або і через необережне поводження з вогнем водія.

Для запобігання виникнення пожежі на вантажному автомобілі забороняється:

- подавати при несправній паливній системі бензин в карбюратор із ємності самопливом за допомогою шлангу або іншим способом;
- проводити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;
- залишати в кабінах і на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали;
- Підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним у безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна.

ВИСНОВКИ

В бакалаврській дипломній роботі розглянуто важливість транспортної логістики у сучасному бізнесі.

В другому розділі було проаналізовано діяльності приватного підприємства «Ларіс». Визначено критерії вибору транспортних засобів та маршруту, визначено фактори, які визначають вибір вантажних транспортних засобів.

У 3 розділі побудовано розвізний маршрут для доставки готової продукції підприємства «Ларіс» та перевірено виконання часових умов. Маршрут №1 має вигляд: 0-10-5-4-9-8-1-6-3-7-2-0 загальною протяжністю 85,2 км., маршрут №2 має вигляд: 0-4-3-5-2-6-1-0, загальною протяжністю 65,3 км.

Було обрано раціональний рухомий склад: для маршруту №1 – Iveco Daily вантажопіжйомністю 2850 км, для маршруту №2 – Volkswagen LT вантажопіжйомністю 1500 км.

Розроблені заходи з охорони праці для транспортного підрозділу підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» спеціалізації 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» [Електронний ресурс] / уклад.: С.В. Цимбал, В.А. Кашканов, Т.В. Макарова. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 60 с.
2. Економіка підприємства: Навч. посіб. / За ред. А.В. Шегди. – К.: Знання, 2005. – 431 с.
3. Левковець П.Р. Перевезення небезпечних вантажів. Навчальний посібник. / П.Р. Левковець, О.І. Мельниченко, Д.В.Зеркалов; за редакцією Д.В.Зеркалова. — К.: Основа, 2005.— 239 с.
4. Савін В.І. Перевезення вантажів автомобільним транспортом: Довідковий посібник. – М.: Видавництво «Дело І Сервіс», 2002. – 544 с.
5. Міжнародні автомобільні перевезення. Ч.І. Організаційні та правові аспекти: Учеб. посібник / Під ред. Ю.С. Сужіна, В.С. Лукинського. – СПб.: СПбГИЭА, 2000. – 170 с.
6. Левковець П.Р. Управління автомобільним транспортом: Навчальний посібник / П.Р. Левковець, Д.В. Зеркалов, О.І. Мельниченко, О.Г. Казаченко. – К.: Арістей, 2006. – 416 с.
7. Нагорний Є.В. Комерційна робота на транспорті : Підручник / Є. В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко, Г. І. Переста – Х.: Видавництво ХНАДУ. 2011. – 298 с.
8. Наказ від 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/labor-protection/14._nakazy_ta_rozpor_183575/248+58074-detail.html
9. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих

приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>

10. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885

11. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>

12. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.

13. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759

14. 8. Наказ міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>



ДОДАТКИ



Додаток А

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНОГО
ПІДПРИЄМСТВА "ЛАРІС" МІСТО КАЛІНІВКА ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
ОРЕНДОВАНИМ ТРАНСПОРТОМ

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА "ЛАРІС" МІСТО КАЛІНІВКА ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ОРЕНДОВАНИМ ТРАНСПОРТОМ

Ілюстративна частина
бакалаврської дипломної роботи

275 – Транспортні технології (за видами) за спеціалізацією
275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Виконав ст. гр. ІТТ-22мсз
Санаров А. О. 

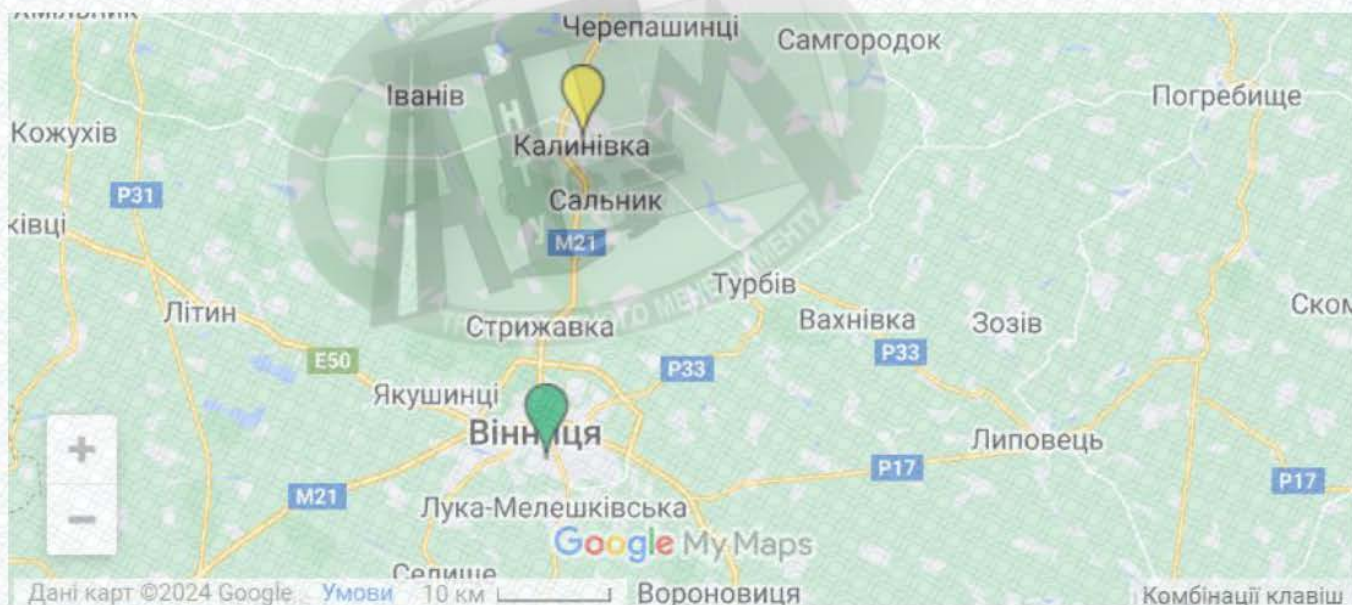
Керівник к.т.н. доц. каф. АТМ
Галушак О.О. 

ВНТУ - 2024



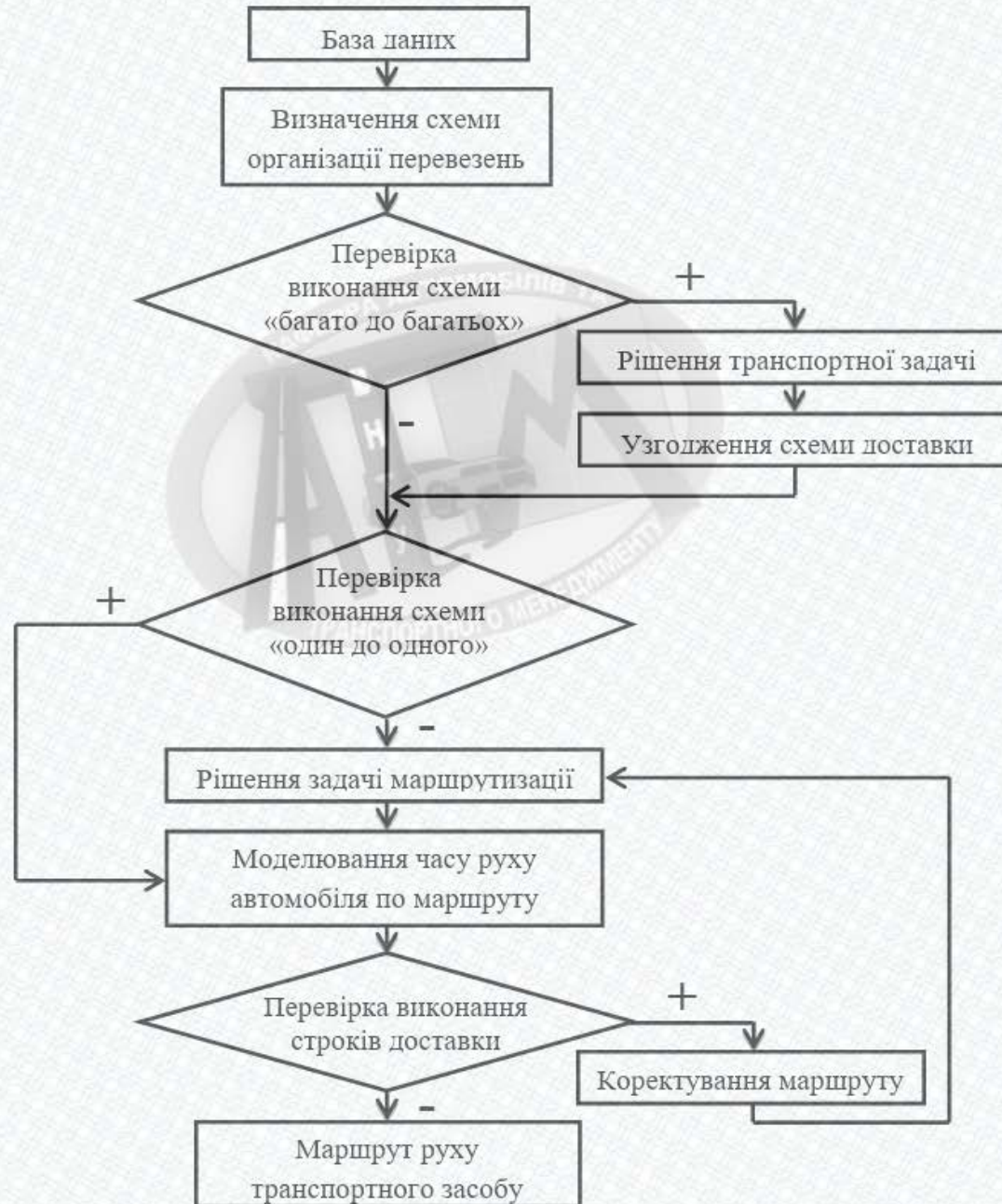
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛАРІС»

Місцезнаходження виробництва ТМ Ларіс
та фірмового магазину в м. Вінниця

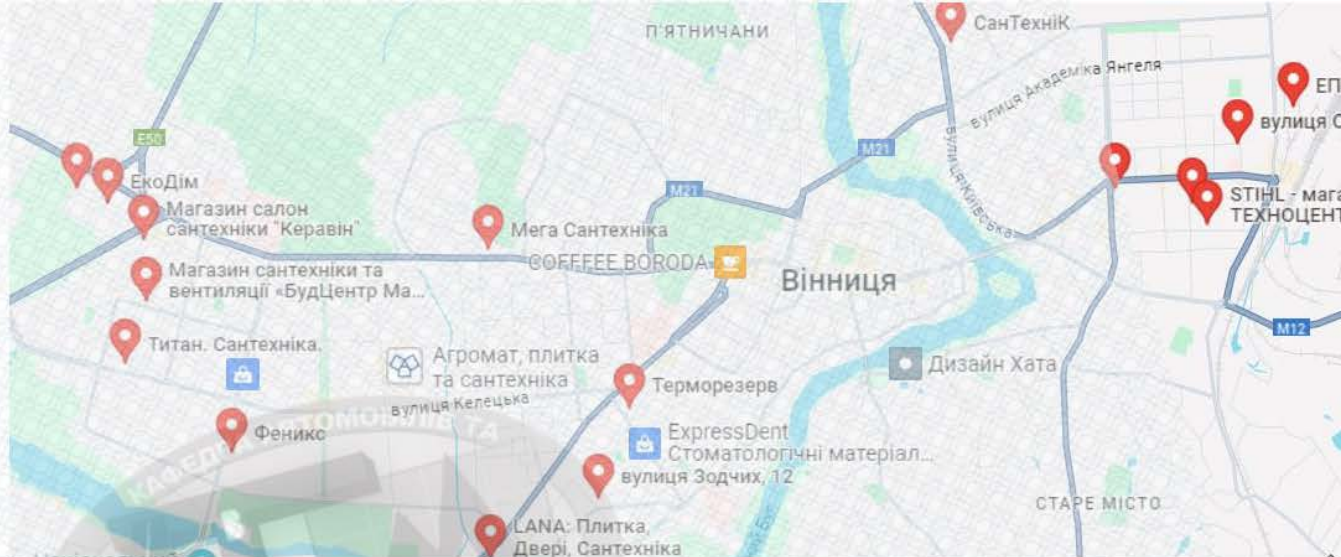


Мета бакалаврської дипломної роботи полягає у організації перевезень
готової продукції приватного підприємства «Ларіс»
орендованим автомобільним транспортом.

АЛГОРИТМ МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ АТП



Розташування клієнтів підприємства "Ларіс"



№ п/п	Адреса
1	Фірмовий магазин «Ларіс». м. Вінниця, вул. Зодчих, 12
2	Магазин сантехніки та вентиляції «БудЦентр Маяк» м. Вінниця, вул. Василя Порики, 28
3	Мега Сантехніка м. Вінниця, Хмельницьке шосе 44
4	Магазин Альфа Фенікс м. Вінниця, проспект Юності, 61
5	Магазин Техноцентр, м. Вінниця, вулиця Шмідта, 22а,
6	Магазин салон сантехніки «Керавін», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 150В
7	Магазин Lana м. Вінниця, вул. Пирогова 117
8	Магазин господарських товарів «Титан», м. Вінниця, вул. Келецька 106
9	Магазин Сантехнік, м. Вінниця, Вулиця Київська, 58
10	Магазин «Екодім» , м. Вінниця, Хмельницьке шосе 107Б
11	Торговий центр Епіцентр, Вінницький район, с. Зарванці, Хмельницьке шосе, 1-А
12	Торговий центр Епіцентр, м. Вінниця, вул. Батозька 1-В
13	Лео Кераміка Вінниця, м. Вінниця, вул. Острозького, 1
14	Магазин Терморезерв м. Вінниця, вул. Родіона Скалецького
15	Магазин «Світ сантехніки» м. Вінниця, вул. Некрасова, 75
16	Магазин «InGloryServise» м. Вінниця, вул. Замостянська, 31

ПОШУК ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ ДО ТОЧОК РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

Матриця для визначення раціонального порядку
об'їзду пунктів маршруту I

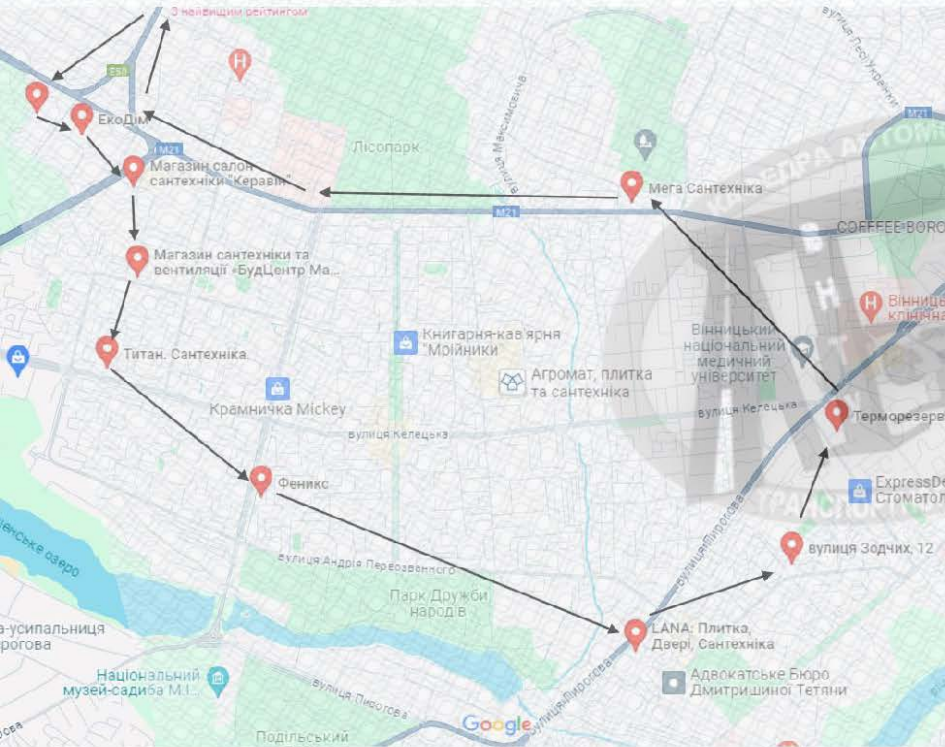
Номер з/п	0	35,8	33,9	34,5	35,1	33,1	35,5	33,2	35,6	33,9	33,0
1	35,8	1	6,7	4,6	4,9	5,1	2,1	3,5	0,2	1,2	5,5
2	33,9	6,7	2	1,0	2,2	0,9	2,0	1,6	5,0	4,9	0,4
3	34,5	4,6	1,0	3	2,7	2,5	1,3	0,8	3,2	5,0	1,2
4	35,1	4,9	2,2	2,7	4	1,9	2,7	2,2	3,6	3,4	3,2
5	33,1	5,1	0,9	2,5	1,9	5	2,7	1,3	5,3	5,2	0,2
6	35,5	2,1	2,0	1,3	2,7	2,7	6	2,3	3,0	3,3	3,4
7	33,2	3,5	1,6	0,8	2,2	1,3	2,3	7	3,9	4,1	1,5
8	35,6	0,2	5,0	3,2	3,6	5,3	3,0	3,9	8	0,5	5,5
9	33,9	1,2	4,9	5,0	3,4	5,2	3,3	4,1	0,5	9	5,2
10	33,0	5,5	0,4	1,2	3,2	0,2	3,4	1,5	5,5	5,2	10
Σ	343,3	69,6	58,6	56,8	62,0	58,1	58,2	54,4	65,9	66,3	59,3

Матриця для визначення раціонального порядку
об'їзду пунктів маршруту II

Номер з/п	0	28,8	30,7	30	30,8	36,1	30,9
1	28,8	8	1,4	0,8	1,5	1,1	1,2
2	30,7	1,4	10	0,5	1,3	1	0,2
3	30	0,8	0,5	11	0,9	0,5	0,6
4	30,8	1,5	1,3	0,9	13	0,3	0,8
5	36,1	1,1	1	0,5	0,3	14	0,6
6	30,9	1,2	0,2	0,6	0,8	0,6	15
Σ	187,3	34,8	35,1	33,3	35,6	39,6	34,3

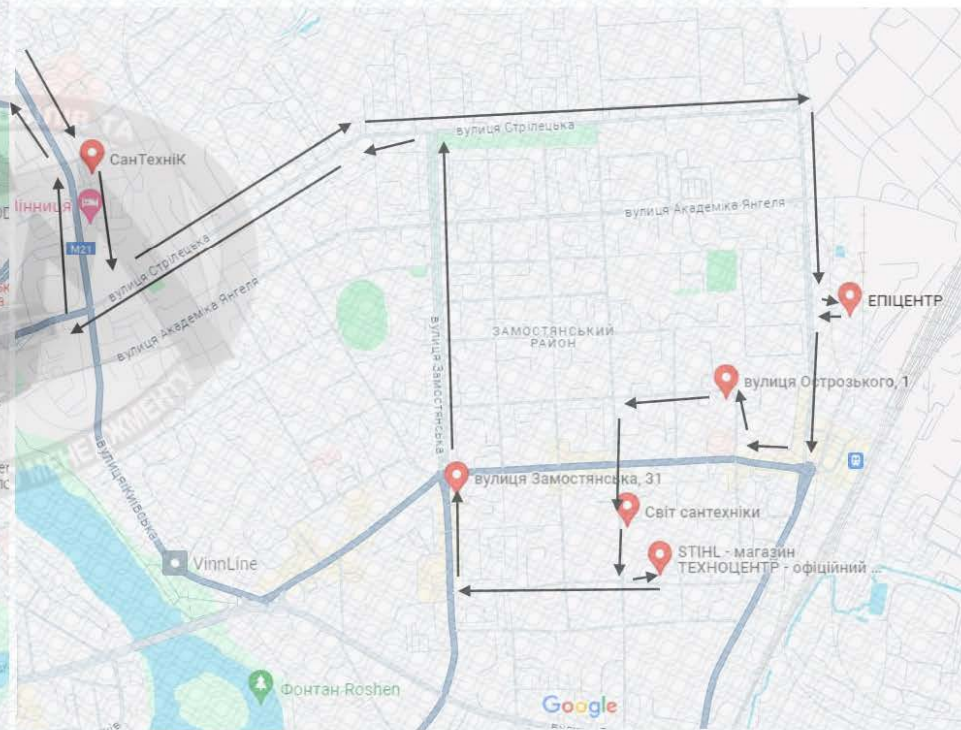
РОЗВІЗНІ МАРШРУТИ ДОСТАВКИ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА «ЛАРІС»

Схема об'їзду маршруту I



Загальний час розвезення товару автомобілем
на *маршруті I* складає 6 год 1 хв,
його протяжність – 73,5 км.

Схема об'їзду маршруту II



Загальний час розвезення товару автомобілем
на *маршруті II* складає 4 год 27 хв,
його протяжність – 65,3 км.

ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ ДО ТОЧОК РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

Об'єми замовлень роздрібними магазинами
продукції підприємства «Ларіс»

№ п/п	Адреса	Маса вантажу, кг.
1	Фірмовий магазин «Ларіс», м. Вінниця, вул. Зодчих, 12	600
2	Магазин сантехніки та вентиляції «БудЦентр Маяк» м. Вінниця, вул. Василя Портика, 28	300
3	Мега Сантехніка м. Вінниця, Хмельницьке шосе 44	350
4	Магазин Альфа Фенікс м. Вінниця, проспект Юності, 61	250
5	Магазин Техноцентр, м. Вінниця, вулиця Шмідта, 22а,	300
6	Магазин салон сантехніки «Керавіно», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 150В	250
7	Магазин Lana м. Вінниця, вул. Пирогова 117	300
8	Магазин господарських товарів «Титан», м. Вінниця, вул. Келецька 106	100
9	Магазин Сантехнік, м. Вінниця, Вулиця Київська, 58	100
10	Магазин «Еквідім», м. Вінниця, Хмельницьке шосе 107В	150
11	Торговий центр Епіцентр, Вінницький район, с. Зарваниць, Хмельницьке шосе, 1-А	200
12	Торговий центр Епіцентр, м. Вінниця, вул. Батозька 1-В	200
13	Лео Кераміка Вінниця, м. Вінниця, вул. Острозького, 1	450
14	Магазин Терморезерв м. Вінниця, вул. Родіона Скалецького	200
15	Магазин «Світ сантехніки» м. Вінниця, вул. Некрасова, 75	150
16	Магазин «InGloryService» м. Вінниця, вул. Замостянська, 31	250

Для розвезення своєї готової продукції підприємство «Ларіс» може використовувати ряд вантажних транспортних засобів

№ з/п	Технічна характеристи ка	Повна маса, кг	Ванта жопід йомні сть, кг	Максималь на швидкість, км/год
1	Volkswagen Transporter	1800	800	180
2	Volkswagen LT	3500	1500	160
3	Mercedes- Benz Sprinter 413	4600	2300	150
4	Volkswagen Crafter	5000	2442	150
5	Iveco Daily	5000	2850	150
6	MAN 8-163	8600	3700	100

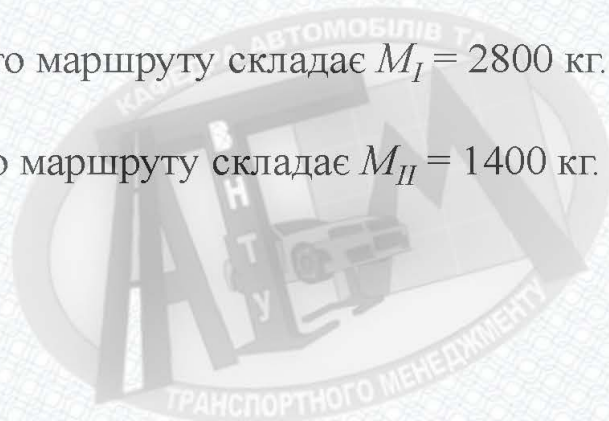
ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ ДО ТОЧОК РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

для маршруту №1 обрано – Iveco Daily;

для маршруту №2 обрано – Volkswagen LT ;

маса вантажу для першого маршруту складає $M_I = 2800$ кг.

маса вантажу для другого маршруту складає $M_{II} = 1400$ кг.



ВИСНОВКИ

В бакалаврській дипломній роботі розглянуто важливість транспортної логістики у сучасному бізнесі.

В другому розділі було проаналізовано діяльності приватного підприємства «Ларіс». Визначено критерії вибору транспортних засобів та маршруту, визначено фактори, які визначають вибір вантажних транспортних засобів.

У 3 розділі побудовано розвізний маршрут для доставки готової продукції підприємства «Ларіс» та перевірено виконання часових умов. Маршрут №1 має вигляд: 0-10-5-4-9-8-1-6-3-7-2-0 загальною протяжністю 85,2 км., маршрут №2 має вигляд: 0-4-3-5-2-6-1-0, загальною протяжністю 65,3 км.

Було обрано раціональний рухомий склад: для маршруту №1 – Iveco Daily вантажопіжжйомністю 2850 км; для маршруту №2 – Volkswagen LT вантажопіжжйомністю 1500 км.

Розроблені заходи з охорони праці для транспортного підрозділу підприємства.

Додаток Б

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ
ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

**ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ**

Назва роботи: Організація процесу перевезення продукції приватного підприємства "ЛАРІС" місто Калинівка Вінницької області орендованим транспортом

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 98,1 % Схожість 1,9 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Цимбал О.В.

(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи.

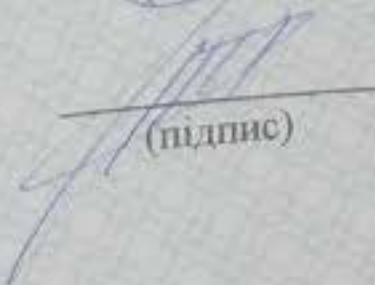
Автор роботи


(підпис)

Санаров А.О.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Галушак Д.О.

(прізвище, ініціали)