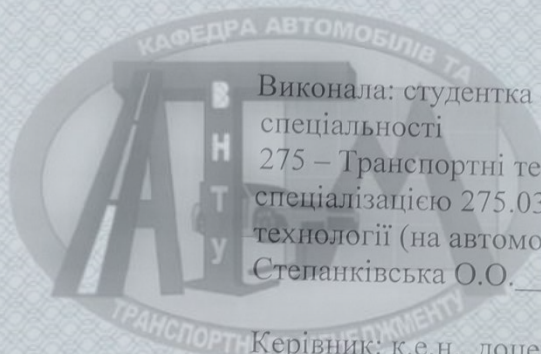


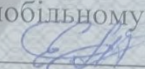
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Бакалаврська дипломна робота

на тему:

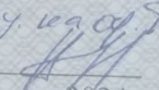
ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ
АВТОМОБІЛЯМИ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ЛОГІСТИК-ПЛЮС» МІСТО КИЇВ



Виконала: студентка 4 курсу, групи 1ТТ-206
спеціальності
275 – Транспортні технології (за видами) за
спеціалізацією 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)
Степанківська О.О. 

Керівник: к.е.н., доцент каф. АТМ
Макарова Т.В. 

« 06 » 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. АТМ
Піонішевський О.В. 

« 13 » 2024 р.

Робота допускається до захисту

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В. 

« 14 » 2024 р.

Вінниця ВНТУ - 2024 року

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 Цимбалюк В.

«16» 06 2024 р.

КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ
ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Степанківській Олені Олегівні

(прізвище, ім'я, по-батькові, повне ім'я)

1. Тема роботи: «Формування системи доставки продовольчих товарів автомобільним товариством з обмеженою відповідальністю «Логістик-Плюс» місто Київ».

керівник роботи: Макарова Тамара Володимирівна, к.т.н., доцент

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

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

2. Строк подання студенткою роботи 10.06.2024

3. Вихідні дані до роботи. В якості продовольчих товарів прийняті наступні вантажі: хліб, макарони, рис, макаронні вироби, консерви та безалкогольні напої. Переміщення здійснюється на великих вантажівках в радіусі 20 км. Визначити координати розташування 1 розподільчого центру для відправлення вантажів, кількість пунктів призначення – 15, типова вантажопіда для 1 вантажівки – від 135 до 931 в.о., проміжний річний вантажооборот – 10 тис. т, добува вартість використання 1м³ вантажної площі кошикового складу – 6,7 тис. грн/в.о., витрати на зберігання на 1 в.о. в кошиковому складі – 0,5 тис. грн/в.о., витрати на будівництво складу – 3800 тис. грн/в.о., постійні витрати на функціонування складу – 935 тис. грн/в.о., вартість обробки 1 т вантажовантажу – 1,3 тис. грн/в.о. на добу. Розробити маршрути руху. Порівняти 3 марки вантажних автомобілів.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Аналіз транспортно-складської діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик-Плюс»

4.2 Організація та технологія автомобільних перевезень в системі доставки продовольчих товарів

4.3 Формування раціональної системи доставки товарів

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням номеру слайдів)

5.1 Тема роботи

5.2 Мета та задачі роботи

5.3 Характеристика діяльності ТОВ «Логістик-Плюс»

5.4.1 Аналіз транспортної діяльності

5.4.2 Складська діяльність

5.4.3 Стратегія управління логістичними ресурсами

5.4.4 Конструктивні пропозиції щодо оптимізації

5.4.5 Характеристика та класифікація функцій товарів

5.4.6 Описання логістичної діяльності підприємства

5.4.7 Вартість логістики

5.4.8 Розробка логістичних рішень

5.4.9 Аналіз результатів діяльності підприємства

5.4.10 Висновки

6. Контроль за виконанням роботи

№ п/п	Прізвище, ім'я та по батькові	Підпис, дата	
		завдання виконав	виконав
1-3	Макарова Т.В., к.е.н., професор каф. АТМ		
4	Витязь І.В., к.е.н., доцент каф. ЕКДМ		

7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Підпис
1	Аналіз транспортних - складських діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик-Плюс»	06.05-15.05.2024	Макарова Т.В.
2	Організація та технологія автомобільних перевезень в системі доставки продовольчих товарів. Рубіжний контроль №1	13.05-22.05.2024	Витязь І.В.
3	Оформлення раціональної системи доставки продовольчих товарів	23.05-02.06.2024	Макарова Т.В.
4	Виконання розділу «Оформлення праці». Рубіжний контроль №2	27.05-02.06.2024	Витязь І.В.
5	Нарисові роботи на планшетах	03.06-05.06.2024	Макарова Т.В.
6	Оформлення транспортних документів та ілюстраційних матеріалів	06.06-09.06.2024	Витязь І.В.
7	Попередній захист БДР	10.06-11.06.2024	Макарова Т.В.
8	Захист захисної роботи до захисту БДР	13.06-14.06.2024	Витязь І.В.
9	Резервування БДР	13.06-14.06.2024	Макарова Т.В.
10	Захист БДР	17.06-19.06.2024	Витязь І.В.

Студентка

Керівник роботи

Степанківська О.О.

Макарова Т.В.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота складається з 96 сторінок формату А4, на яких розміщений 37 рисунків та 31 таблиця, а також списку використаних джерел, що містить 28 найменувань.

Мета роботи – розробка комплексу заходів з організації логістичної системи доставки продовольчих товарів автомобілями ТОВ «Логістик-Плюс».

У першому розділі наведено загальну характеристику діяльності підприємства. Проаналізовано роботу транспорту та динаміку основних техніко-експлуатаційних показників.

Другий розділ містить положення організації і технології перевезень обраних категорій продовольчих товарів.

У третьому розділі розраховані раціональні параметри для логістичної системи доставки товарів, а саме: координати розміщення розподільчого центру, потрібний рухомий склад та навантажувально-розвантажувальна техніка, маршрути та графіки руху автомобілів.

У четвертому розділі розглянуті питання охорони праці.

Ключові слова: автомобіль, продовольчі товари, система, доставка, маршрут, склад, автотранспорт, автотранспортний менеджмент.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of 96 pages of A4 format, on which 37 figures and 31 tables are placed, as well as a list of used sources containing 28 names.

The purpose of the work is to develop a set of measures for the organization of the logistics system for the delivery of food products by cars of Logistics-Plus LLC.

The first section provides a general description of the company's activities. The work of transport and the dynamics of the main technical and operational indicators were analyzed.

The second section contains provisions on the organization and technology of transportation of selected categories of food products.

In the third section, the rational parameters for the logistics system of goods delivery are calculated, namely: the coordinates of the location of the distribution center, the necessary rolling stock and loading and unloading equipment, routes and traffic schedules of vehicles.

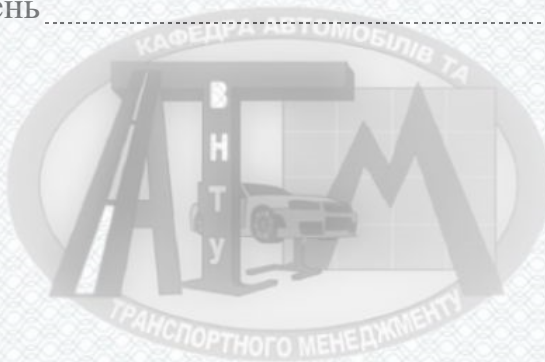
The fourth chapter deals with issues of labor protection.

Keywords: car, food products, system, delivery, route, warehouse, truck loader.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО - СКЛАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЛОГІСТИК-ПЛЮС».....	5
1.1 Загальна характеристика підприємства	5
1.2 Аналіз транспортної логістика компанії.....	9
1.3 Характеристика складських комплексів при доставці вантажів.....	17
1.4 Аналіз конкурентоспроможності підприємства та шляхи її покращення.....	24
1.5 Висновки за розділом.....	29
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В СИСТЕМІ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ	32
2.1 Характеристика та правила перевезень вантажів	32
2.2 Компоненти системи доставки вантажів	38
2.3 Висновки за розділом	44
3 ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ	46
3.1 Визначення координат розміщення розподільчого центру	46
3.2 Вибір організаційної форми управління складом	49
3.3 Вибір раціонального автомобіля	54
3.4 Організація та механізація навантажувально-розвантажувальних робіт	61
3.5 Розробка маршрутів і графіків доставки товарів автомобільним транспортом.....	63
3.6 Розрахунок техніко-економічних параметрів кільцевого маршруту	74
3.7 Висновки за розділом.....	78
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
4.1 Аналіз умов праці.....	80
4.2. Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця.....	80
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи.....	82
4.3.1 Мікроклімат.....	82
4.3.2 Склад повітря робочої зони.....	83

	3
4.3.3 Виробниче освітлення	84
4.3.4 Виробничий шум.....	85
4.3.5 Виробничі вібрації.....	86
4.4 Техніка безпеки.....	87
4.4.1 Електробезпека.....	88
4.5 Пожежна безпека	88
ВИСНОВКИ	90
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	94
Додаток А Ілюстративна частина	97
Додаток Б Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	112



ВСТУП

Автомобільний транспорт займає важливу роль в соціальному та економічному середовищі країни. Він закінчує виробничий процес та перевозить різні види вантажів, серед яких значний відсоток займають продовольчі товари. Для належного транспортування та зберігання продовольчої продукції на ринку автомобільних перевезень функціонують компанії, які надають транспортно-логістичні послуги для різних підприємств. Одним з таких логістичних операторів є ТОВ «Логістик-Плюс», яке розташоване у передмісті Києва та має розвинену логістичну інфраструктуру [1]. При перевезення споживчих товарів необхідно не тільки дотримуватися правил перевезення вантажів, а й використовувати логістичні підходи та принципи. На перший план постають задачі створення цілого комплексу логістичних заходів щодо формування раціональної системи доставки товарів. Тому, тема роботи є актуальною.

Метою роботи є розробка комплексу заходів з організації логістичної системи доставки продовольчих товарів автомобілями ТОВ «Логістик-Плюс».

Основними задачами роботи є:

- аналіз діяльності транспортної компанії ТОВ «Логістик-Плюс»;
- визначення правил перевезення, пакування та розміщення продовольчих товарів в кузові автомобіля
- формування компонентів системи доставки продовольчих товарів;
- розрахунок координат розташування розподільчого центру та визначення вантажообігу «байдужості»;
- вибір раціонального рухомого складу та засобу механізації;
- обґрунтування та вибір маршрутів перевезень продовольчої продукції;
- розробка графіків доставки замовлених товарів у магазини району;
- розрахунок логістичних витрат на маршрутах руху;
- вирішення питань охорони праці.

1 АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНО - СКЛАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЛОГІСТИК-ПЛЮС»

1.1 Загальна характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Логістик - Плюс» почало свою діяльність на ринку транспортно – логістичних послуг з 2008 року. Підприємство розміщено у Київській області, с. Белогородка, вул. Компресорна, 3А. ТОВ «Логістик-Плюс» входить до структури холдингу, основними напрямками діяльності якого є наступні [1]:

- дистрибуція товарів;
- логістичний провайдер (3PL);
- складська нерухомість.

Виходячи з вище наведених видів діяльності, компанія надає наступні послуги: транспортної та складської логістики, митно-брокерського оформлення та крос – докинг (рисунк 1.1).

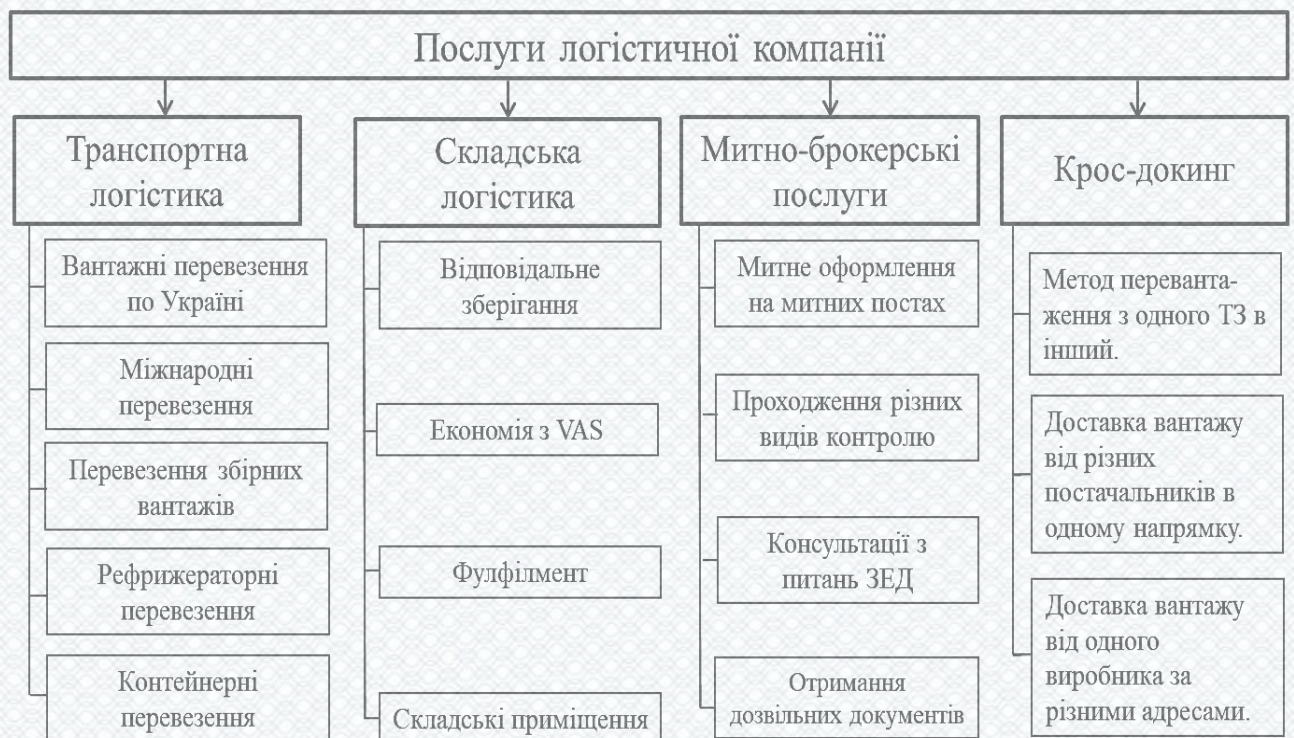


Рисунок 1.1 – Аналіз послуг ТОВ «Логістик - Плюс»

Нижче охарактеризовані функції підприємства. Основним видом діяльності є транспортна логістика. Вона включає організацію вантажних перевезень в межах України та міжнародному сполученні, які різняться та мають свої особливості. Окремо виділені такі логістичні технології доставки вантажів, як: збірні, рефрижераторні та контейнерні.

Підприємство має розвинену складську логістику, яка характеризується наявністю власних та орендованих складських приміщень, технологій відповідального зберігання, VAS – технологій та фулфілменту.

Організація міжнародних перевезень підкріплюється послугами митного оформлення, які включають: митне оформлення на митних постах України, проходження необхідних видів контролю, консультації у сфері зовнішньоекономічної діяльності, отримання дозвільних документів тощо.

На підприємстві в окрему категорію виділені послуги крос-докингу, які дозволяють економити час та фінансові ресурси за рахунок виключення зберігання товарів на складі. Послідовність операцій крос-докингу візуалізована на рисунку 1.2.

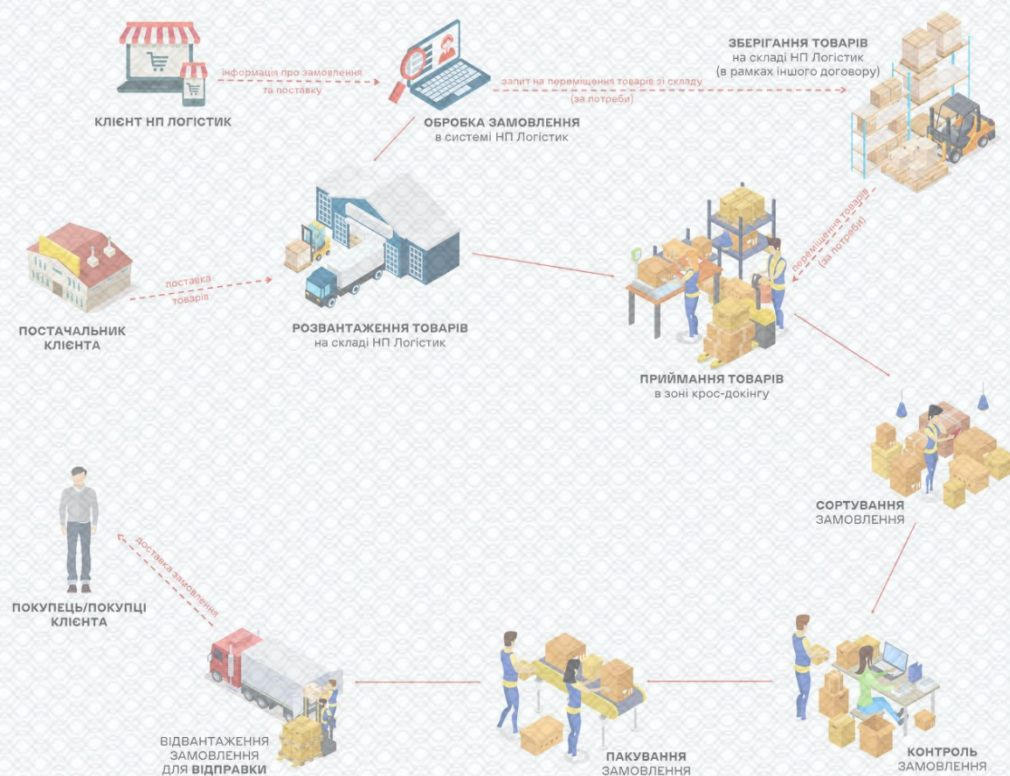


Рисунок 1.2 – Технологія крос-докингу

Дані послуги характеризуються швидким відвантаження та переміщення товарів, практично без зупинок. При необхідності перепакування проводиться на складах. Використовується наскрізне складування, яке передбачає навантаження, розвантаження, стікування, видачу та зберігання товарів з максимальною відповідальністю [2].

Для забезпечення широкого спектру послуг ТОВ «Логістик-Плюс» має розгалужену лінійно-функціональну структуру управління. Вона є найбільш поширеною та має значну кількість вертикальних і горизонтальних зв'язків. В даній структурі виділяють лінійних і функціональних керівників. Перевагами такої структури є залучення функціональних керівників для додаткової допомоги при прийнятті рішень. Недоліком можна вважати великі витрати часу для погодження певного рішення та ускладнення передачі інформації до лінійного керівника. На ТОВ «Логістик-Плюс» можна виділити такі функціональні відділи: фінансовий – відповідає за складання фінансової звітності по кожному клієнту та роботі кожного відділу компанії; відділ збуту – відповідає за розподілення продукції по торговим точкам; відділ транспорту та перевезень – відповідає за вчасне виконання всіх транспортних замовлень по Україні, контролює виконання водіями певних інструкцій, доставка вантажу в належній якості; відділ міжнародних перевезень – відповідає за вчасне виконання всіх транспортних замовлень за кордоном, комунікація з митними брокерами; інші відділи.

ТОВ «Логістик-Плюс» надає 4 базові послуги: складське зберігання, транспортні та експедиційні послуги, послуги центру переупаковки, митно-брокерське обслуговування. Для надання даного спектру послуг підприємство повинне мати в наявності відповідне обладнання та досвідчений персонал, а також слідкувати за виконанням нормативів при зберіганні та перевезенні продукції. Процес надання такого спектру послуг є доволі складним і потребує налагодженої системи контролю за кожним аспектом діяльності

Організаційна структура підприємства наведена на рисунку 1.3.

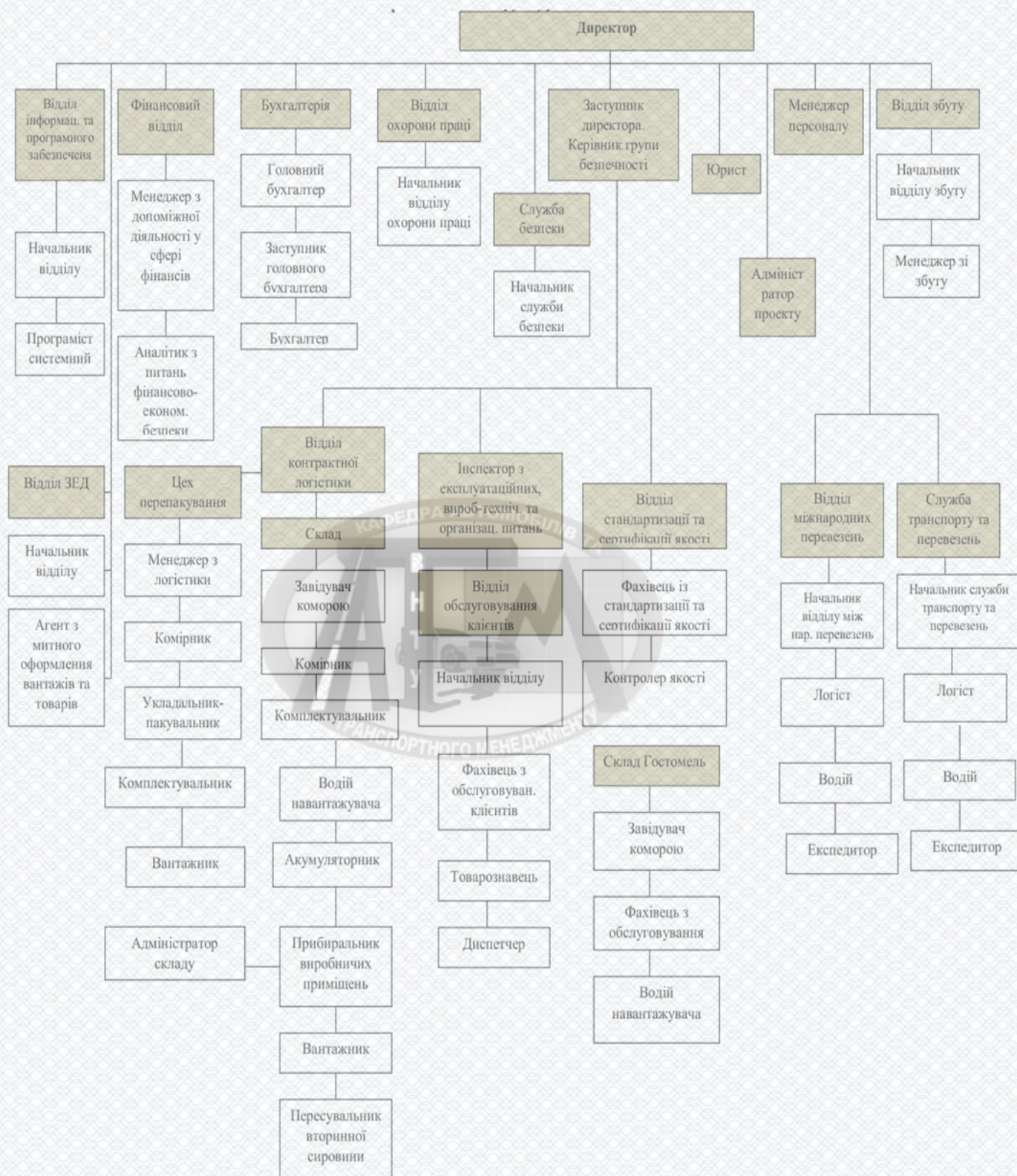


Рисунок 1.3 - Організаційна структура підприємства

Підприємство має різних партнерів, якими виступають крупні мультинаціональні виробники. На рисунку 1.4 наведені їх логотипи.



Рисунок 1.4 – Логотипи підприємств-партнерів ТОВ «Логістик-Плюс»

Таким чином, підприємство ТОВ «Логістик-Плюс» є досвідченим 3-PL логістичним оператором, який надає якісні та сучасні транспортно-складські послуги та має широку базу підприємств-партнерів.

1.2 Аналіз транспортної логістики компанії

Транспортна логістика включає організацію вантажних перевезень в різних сполученнях (внутрішньому та міжнародному). Для автомобільних перевезень можуть застосовуватися різні технології, типи автотранспортних засобів та вантажних одиниць. Тому, окремо виділені перевезення збірних вантажів, рефрижераторні та контейнерні перевезення.

Вантажні перевезення по Україні здійснюються в наступних сполученнях: міському, міжміському, міжобласному та міжрайонному. Це переміщення різних товарів з виробництва на склад чи в місце дистрибуції. В залежності від місць прийняття та передачі товару виділені чотири види перевезень [1, 3]:

- від складу до складу, коли автомобіль прибуває на склад, завантажуються товарами та прямує в пункт призначення;

- від дверей до складу, коли автомобіль подається на підприємство або в іншу точку відправлення, завантажується товаром та привозить вантаж на склад;
- від складу до дверей, коли доставка відбувається зі складу в точку дистрибуції;
- від дверей до дверей, коли замовниками перевезень виступають приватні особи та доставка здійснюється за вказаними адресами.

Згідно завдання в бакалаврській дипломній роботі слід роздивитися доставку товарів з одного розподільчого центру в 15 магазинів, тобто перевезення «від складу до дверей».

Підприємство займається перевезеннями, як в межах України так і в міжнародному сполученні. При міжнародних перевезеннях доставка вантажів може здійснюватися різними видами транспорту за участю автомобільного. Виконується доставка в режимі імпорту або експорту. Надаються додаткові послуги з відкриття EX1, Євро1, CMR страхування вантажу та митного оформлення.

Автомобільні перевезення по Україні можуть здійснюватися різними за вантажністю машинами. Головним чином вибір залежить від типу та ваги вантажу. Чим більший обсяг вантажу, тим більша вантажність автомобіля необхідна. Підбір транспорту на кожен рейс здійснюють логісти ТОВ «Логістик-Плюс». Основні вантажопотоки в межах України формуються в столиці, обласних центрах, містах з вантажними переправами через річку Дніпро, а також промислових населених пунктах. В дипломній роботі розглянуто формування транспортно-складської системи при доставці продовольчих вантажів в межах міста.

В своїй діяльності підприємство відокремлює три наведені нижче транспортно-логістичні технології.

Першою технологією є доставка збірних вантажів по Україні (LTL доставка). LTL-перевезення (Less Truck Load, часткове завантаження вантажного автомобіля) - доставка вантажів з частковим завантаженням

транспортного засобу. Складається з вантажів різних одержувачів, які консолідуються на складах. Вигідно замовити LTL під час перевезення невеликих партій вантажів, оскільки замовник платить тільки за місце. FTL-перевезення (Full Truck Load, повне завантаження вантажного автомобіля) - доставка вантажів з повним завантаженням транспортного засобу [4]. FTL доцільно замовляти, якщо партія вантажу настільки велика, що здатна повністю завантажити автомобіль. Перевезення збірних вантажів передбачає використання в якості вантажних одиниць ящиків та піддлонів. Головною перевагою є економія. При збірних перевезеннях автомобіль здійснює один рейс але перевозить кілька партій. В залежності від кількості вантажу, вартість послуги розбивається між усіма клієнтами. Таким чином, замовник не сплачує за порожній простір в автомобілі, зайве паливе, тощо. Такий вид перевезень є одним з найбільш ефективних та економних способів доставки вантажів в різних сполученнях [4].

Другою є технологія рефрижераторних перевезень, коли транспортування вантажів потребує дотримання особливих температурних умов, раціональної швидкості доставки, необхідних санітарних вимог, а також рівня вологості. Дана технологія використовується для доставки наступних вантажів: м'ясної та рибної продукції, молока та продуктів молочного перероблення, фрукти та овочів, кондитерських виробів тощо. Рефрижераторні перевезення здійснюються двома способами: в ізотермічних фургоних, які працюють за принципом термоізоляцій на відносно коротких пробігах; в рефрижераторах, які можуть тримати температуру від -18 до $+20^{\circ}\text{C}$ на довгих дистанціях в межах країни та на міжнародних рейсах.

Третьою зазначена технологія контейнерних перевезень, коли доставка вантажів здійснюється в спеціальному металевому боксі. Можуть використовуватися різні типи контейнерів: рефрижератори, бокси без верхніх або бічних стінок (для швидкого транспортування). Особливістю контейнерних перевезень є розміщення товарів в контейнерах на складі та їх розпакування лише в місці призначення. Найчастіше контейнерні перевезення

використовуються при мультимодальній доставці, коли на маршруті залучено кілька одиниць транспорту. Крім того, перевезення в контейнерах передбачають оформлення особливого пакета документів відповідно до сучасних вимог законодавства про транспортування закритого вантажу.

Завдяки унікальному функціоналу на транспортній платформі Lading на сайті розміщуються замовлення на перевезення вантажів. На сьогоднішній день робота з транспортними заявками повністю автоматизована та діджиталізована. В системі самостійно розраховуються відстань, обсяг, маса, а також визначається вартість перевезення. Штучний інтелект цієї системи допомагає автоматично підібрати вигідне зворотне завантаження. Оформлення заявки на перевезення триває лічені секунди та не потребує додаткових узгоджень.

Нижче проаналізований рухомий склад ТОВ «Логістик-Плюс». Логістична компанія має власний автопарк різної тоннажності та при необхідності орендує автомобілі. Транспортні засоби мають різні конструктивні особливості (рисунк 1.5).



Рисунок 1.5 – Автомобільний транспорт підприємства за типами

Підприємство має рухомий склад малої (від 1 до 4 т), середньої ($q_n = 5 - 15$ т) та великої ($q_n = 16-25$ т) вантажопідйомності. Діаграма розподілу автомобілів в залежності від вантажопідйомності представлена на рисунку 1.6.

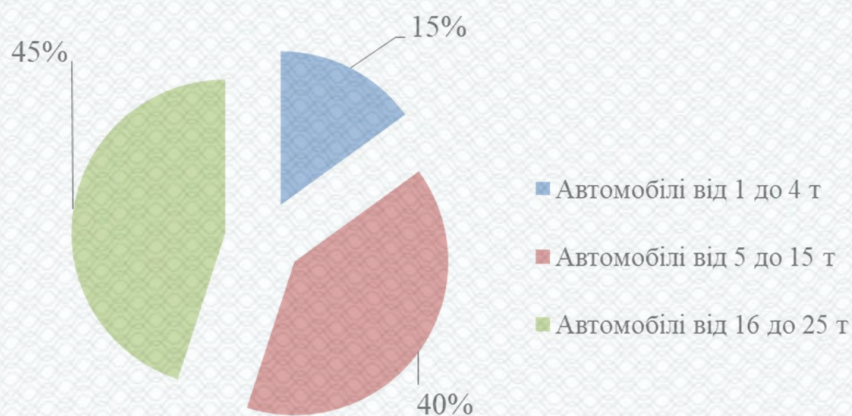


Рисунок 1.6 – Розподіл автомобілів за вантажопідйомністю

Згідно завдання на бакалаврську дипломну роботу, слід сформуванати транспортно – складську систему доставки продовольчих товарів в межах міста. В якості продовольчих товарів прийняті наступні категорії вантажів: крупи, пластівці, рис, макаронні вироби, консерви м'ясні, рибні, бобові та безалкогольні напої. Перевезення здійснюються на невеликі відстані. Вибір автомобіля залежить не тільки від довжини маршруту, а й від виду вантажу та обсягу замовлень. Враховуючи означені фактори для перевезень наведених вище продовольчих товарів на невеликі відстані використовуються вантажні автомобілі малої та середньої вантажності, які далі проаналізовані в роботі (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Рухомий склад для перевезень продовольчих товарів

№ п/п	Марка та модель автомобіля	Кількість, од.	Вантажо- підйомність, т	Тип кузова
1.	Hyundai HD-78	4	3,16	Фургон
2.	Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPi	4	3,6	Фургон
3.	MAN TGL 12.180	3	6,2	Фургон
4.	Mercedes Benz Vario	3	4,4	Фургон
5.	Mercedes Atego	4	12	Фургон

Продовження таблиці 1.1

№ п/п	Марка та модель автомобіля	Кількість, од.	Вантажо- підйомність, т	Тип кузова
6.	MAN TGL-12.180	3	7	Фургон
7.	Mercedes-Benz-814	4	5,2	Фургон
8.	Ford Cargo 2526 HR	3	15	Фургон
Разом:		28		

Таким чином, виділені 8 категорій автомобілів – фургонів різної вантажності, які доцільно використати для перевезення продовольчих товарів. Нижче наведені техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів малої та середньої вантажності на міських та приміських маршрутах (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Основні техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу

Найменування техніко- експлуатаційного показника	Од. вим.	Роки				
		2019	2020	2021	2022	2023
Кількість транспортних засобів на кінець року	од.	23	25	27	27	28
Автомобілі-дні у роботі	авт. дн	6900	7500	8100	8775	9100
Час у наряді	год.	55200	60000	64800	70200	72800
Загальний пробіг	км	1207500	1312500	1417500	1535625	1592500
Пробіг з вантажем	км	917700	1115625	1204875	998156,25	1066975
Вантажообіг	тис. ткм	11012	13387	14458	11977	11736
Коефіцієнт використання пробігу	-	0,76	0,85	0,85	0,65	0,67

Продовження таблиці 1.2

Найменування техніко- експлуатаційного показника	Од. вим.	Роки				
		2019	2020	2021	2022	2023
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	-	0,70	0,67	0,6	0,62	0,6

Динаміка зміни техніко-експлуатаційних показників за роками наведена на рисунках 1.7 – 1.10.

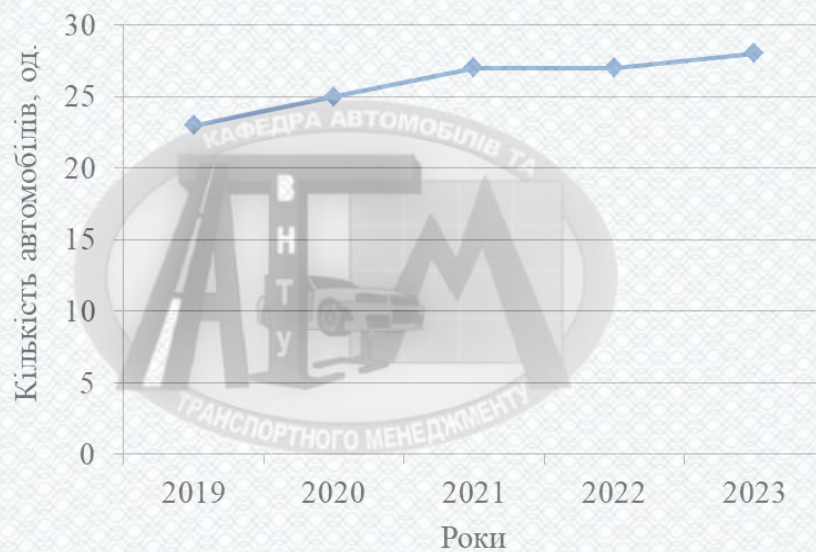


Рисунок 1.7 – Кількість автомобілів за роками

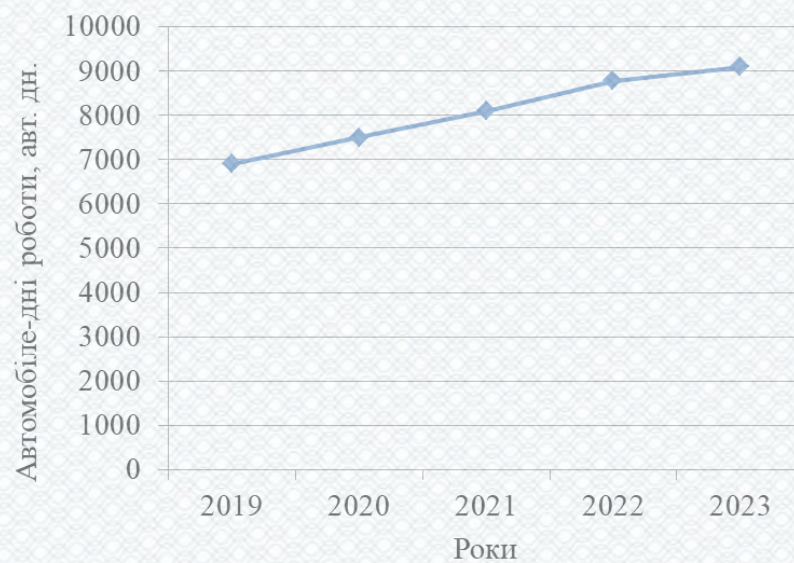


Рисунок 1.8 – Автомобіле - дні роботи

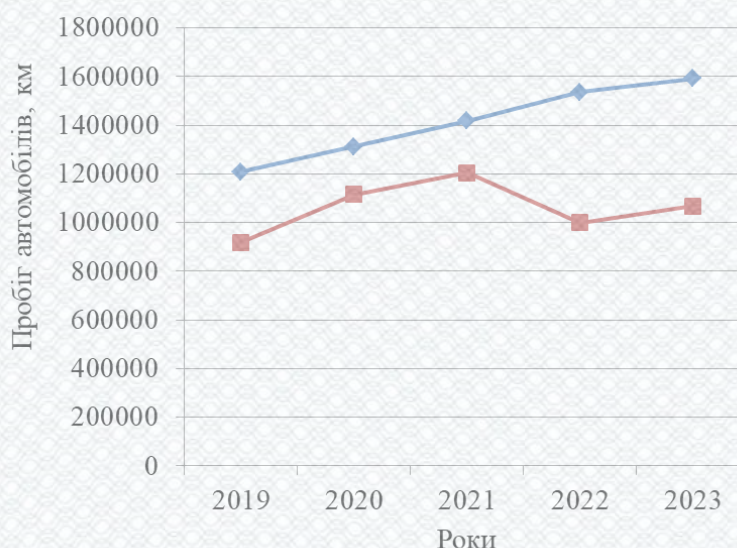


Рисунок 1.9 – Зміна пробігів автомобілів (вантажного та загального)

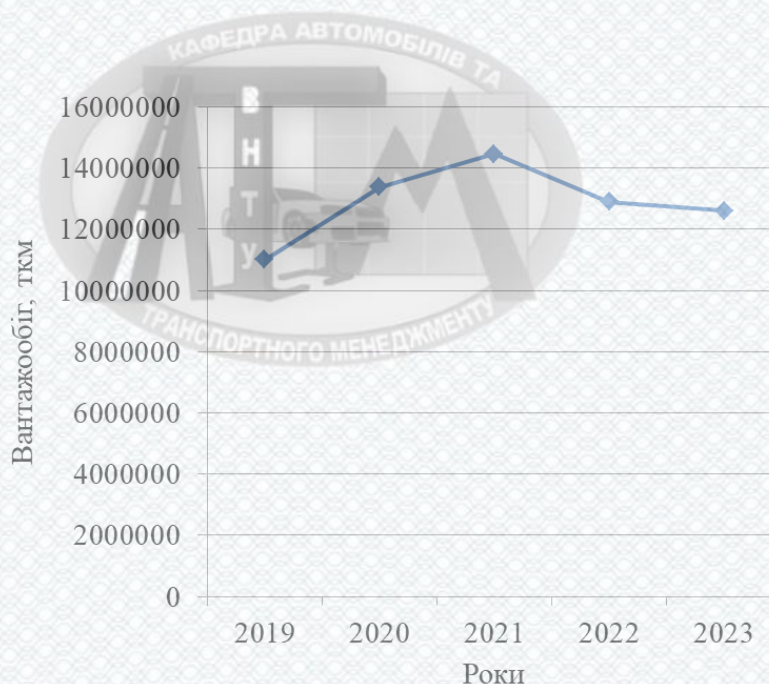


Рисунок 1.10 – Зміна вантажообігу за роками

Аналіз основних техніко – експлуатаційних показників роботи автомобілів свідчить про те, що в період з 2019 по 2023 роки кількість автомобілів, яка задіяна для перевезень продовольчих товарів в межах України збільшилася. Основне зростання автомобілів відбулося в 2020 та 2021 роках. Автомобіле - дні роботи автомобілів за роками збільшуються. Після початку 2022 року військова ситуація не вплинула на зменшення обсягів перевезень продовольчих товарів. Адаже потреби в крупах, консервах, питній

воді та інших продуктах харчування є базовими для населення та військових. Відбулася переорієнтація вантажопотоків та частина автомобілів була задіяна для соціальних задач щодо обслуговування різних регіонів країни продуктами харчування.

Загальний пробіг автомобілів збільшився. Однак, доля вантажного пробігу зменшилася, що свідчить про непродуктивні пробіги автомобілів у 2022 та 2023 роках. Також, в ці роки має тенденцію до зменшення вантажообіг. Коефіцієнт використання пробігу зменшився з 0,76 до 0,62, а коефіцієнт використання вантажопідйомності з 0,7 до 0,6. Для збільшення зазначених коефіцієнтів, необхідно покращувати маршрути руху, більш раціонально розміщувати вантажні одиниці в кузові автомобіля, налагоджувати взаємодію транспорту і складу для зменшення непродуктивних простоїв автомобілів тощо.

1.3 Характеристика складських комплексів при доставці вантажів

На сьогоднішній день логістичні компанії намагаються надавати не тільки транспортні, а й складські послуги [4]. Адже, у більшості випадків в технології перевезень бере участь такий логістичний об'єкт, як склад, термінал або логістичний центр. Складські послуги – це комплекс операцій у сфері логістики, який включає зберігання вантажу, його консолідацію, маркування, перепакування тощо [4]. Для виконання своїх функцій ТОВ «Логістик-Плюс» має у власності та орендує наведені нижче об'єкти [1].

1. Складське господарство (розвинений комплекс не нижче класу В за прийнятою класифікацією складів).

2. Перевалочні склади, що забезпечують мінімальне плече постачання для регіональних торгових майданчиків компанії.

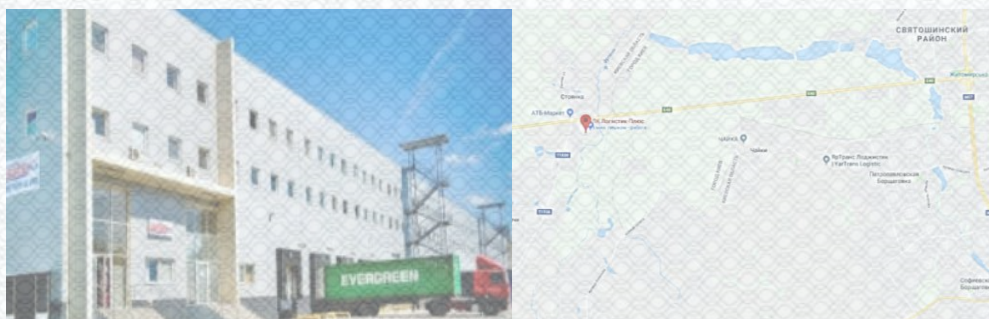
Таким чином, на підприємстві функціонують логістичні комплекси та складські приміщення. Нижче проаналізовані три найбільші за площею

логістичні комплекси класу «А» та «В+» під управлінням WMS системи Mantis Logistic Vision. В таблиці 1.3 наведений їх аналіз.

Таблиця 1.3 – Основні параметри логістичних комплексів

Найменування параметру	Назва та розташування складського об'єкту		
	West Gate с. Стоянка	Логістичний комплекс с. Гостомель	Amtel-2 с. Белогородка
1. Загальна площа, м ²	22 000	6 105	15 000
2. Клас складу	A	B+	A
3. Кількість палетомісць, од.	30 000	8 000	24 000
4. Додаткові параметри	Система пожежогасіння та пожежна сигналізація, контроль доступу, охорона, відеоспостереження		
5. Переваги	Зручна локація, власний персонал та техніка, сертифікація за стандартами HACCP (ISO 22000), ISO 9001, IFS Logistic v.2.1.		

Місце розташування та зовнішній вигляд складського комплексу West Gate наведений на рисунку 1.11. Логістичний комплекс West Gate являє собою склад класу "А", розташований у селищі Стоянка на правому березі Дніпра по Житомирському шосе.



а)

б)

а) зовнішній вигляд, б) розташування на карті

Рисунок 1.11 – Складський комплекс West Gate

Другий логістичний комплекс знаходиться в селищі Гостомель на вулиці Святопокровська (рисунок 1.12).

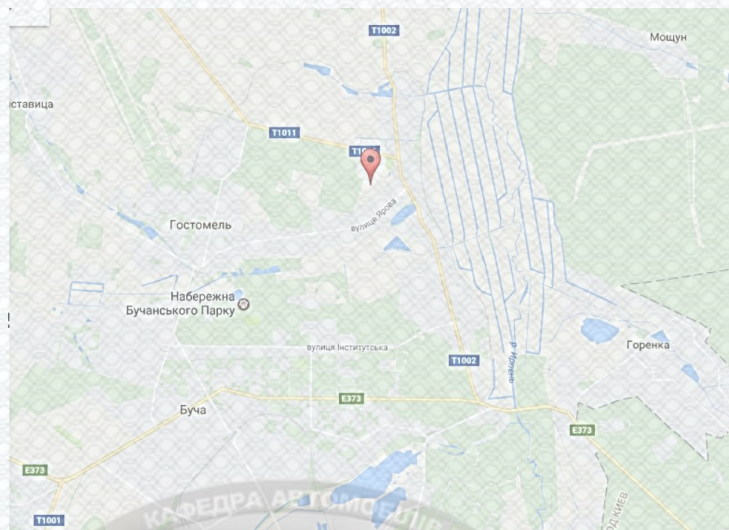


Рисунок 1.12 – Логістичний комплекс в с. Гостомель на карті

Логістичний комплекс має зручну локацію - на правому березі Дніпра по Варшавському шосе. На базі складських приміщень проводиться щоквартальний аудит відповідності зберігання продуктів харчування.

Третім представлений логістичний комплекс АМТЕЛ-2, розташований у селищі Белогородка поблизу дороги Вишневе-Боярка у 3 км від Києва (рисунок 1.13).

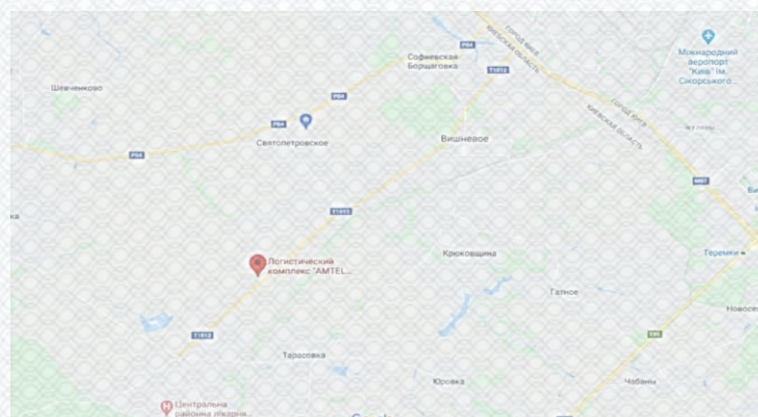


Рисунок 1.13 – Місце розташування комплексу АМТЕЛ-2

Його особливістю є наявність VAS зони площею 700 м² та нових складів з можливістю реалізації додаткових потреб для клієнта (офісні приміщення,

холодний склад). Аббревіатура VAS розшифровується, як value added service та в перекладі з англійської означає доданий сервіс, який включає підготовку логістичним оператором товару перед продажем. VAS послуги включають наступні логістичні операції [5]:

- повторне упакування товару для переформування вантажу;
- комплектація наборів, в тому числі подарункових (магазини використовують даний маркетинговий хід для підвищення продажів);
- термоупакування для продукції, яка повинна транспортуватися в боксах без доступу повітря;
- маркування (наноситься на споживчих товарах іноземного виробництва українською мовою, щоб була відома інформація про продукцію).

Таким чином, остання логістична операція щодо маркування споживчих товарів стала невід'ємною частиною логістичних послуг.

Нижче наведений порівняльний аналіз найбільших логістичних комплексів за загальною площею та кількістю палетомісць (рисунок 1.14).

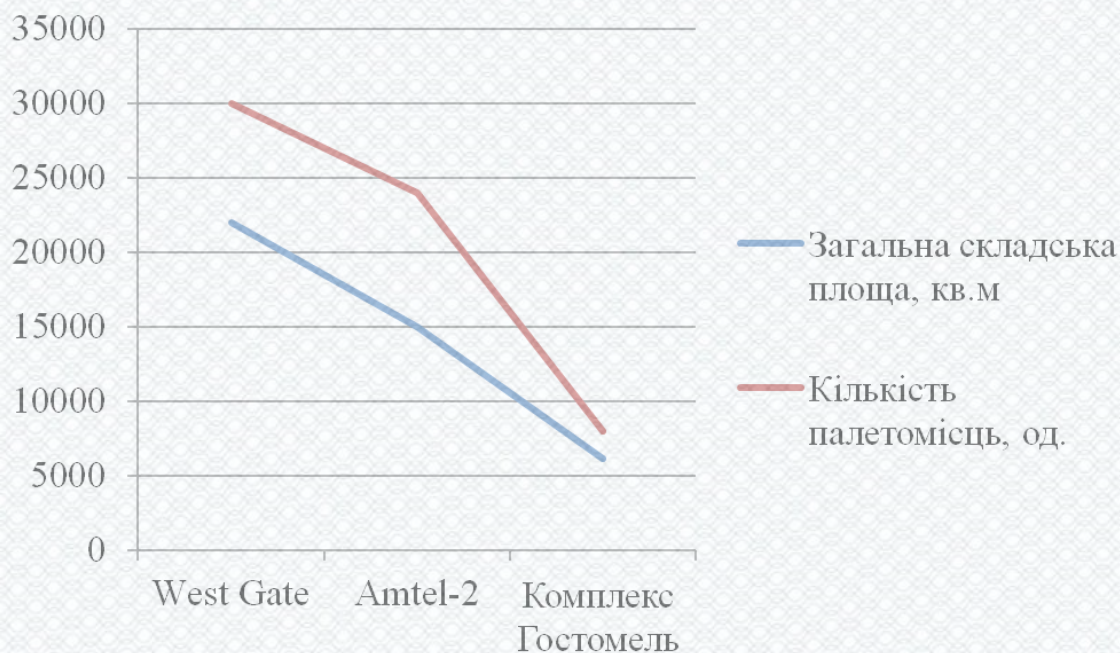


Рисунок 1.14 – Параметри логістичних комплексів

В приміщеннях логістичних комплексів є станції гравітації, термоусадочні машини та стрічкові конвеєри, які виконують стикерування товару (до 5000 од./год.), термоупакування (до 600 од./год.), виготовлення стікерів та етикеток тощо.

Компанія ЛОГІСТИК-ПЛЮС для обробки всіх складських бізнес-процесів використовує систему WMS – Mantis Logistic Vision. Вона дозволяє виконувати всі бізнес-процеси у режимі реального часу, а саме:

- електронний обмін даними/EDI;
- 100% точності обліку кількості, асортименту, термінів придатності партій;
- облік атрибутів зберігання товару;
- власний штат програмістів та технологів;
- резервне копіювання та відновлення (DRP) WMS;
- інтеграція WMS технологіями компанії з усіма системами ERP (1C, SAP, Oracle тощо).

Партнерами у складській та транспортній логістиці є великі мультинаціональні виробники.

Інформаційна система підприємства поєднує центральний офіс та склад, а також забезпечує своєчасну доставку електронного документообігу.

1. До завдань інформаційної системи центрального офісу компанії належать:

- облік товарних запасів компанії (запасів клієнтів компанії-посередника) на всіх складах оператора, включаючи такі віртуальні склади, як «Товари в дорозі» та «Митні термінали»;
- керування транспортними одиницями компанії, включаючи можливості консолідувати вантажі, визначати оптимальні маршрути постачання та відстежувати переміщення транспорту по контрольних точках;
- планування вартості постачання;
- облік витрат на різних етапах ланцюжка поставок;
- збір даних по операціях, що виконуються над вантажем;

- ведення договорів та тарифних планів, розрахунок вартості наданих послуг;
- ведення нормативних довідників та формування супровідної документації;
- обмін даними із системами клієнтів компанії, що включає обмін довідниками контрагентів і номенклатури, обмін керуючими заявками та відгуками за результатами їх виконання, синхронізацію залишків і звірку реєстрів оброблених документів;
- обмін даними із системами складів компанії;
- бухгалтерський облік у компанії, включаючи розрахунок заробітної плати співробітників.

2. Інформаційна система управління складом забезпечує:

- технологію адресного складу;
- автоматизоване керування процесами приймання, складської обробки (включаючи процеси інвентаризації), відвантаження;
- штрихове кодування;
- роздільний облік товарів для різних клієнтів, включаючи нормативні вимоги до даного виду зберігання;
- збір даних по виконуваних складських операціях.

3. Система автоматичної доставки електронних документів забезпечує:

- високу надійність та безпеку транспорту пакетів документів;
- 100% контроль статусу пакетів, що передаються.

Крім логістичних центрів, підприємство використовує також допоміжні складські приміщення з середньою площею 1200 – 1500 м², які відіграють важливу роль в просуванні матеріального потоку. Схема складу для продовольчих товарів наведена на рисунку 1.15.

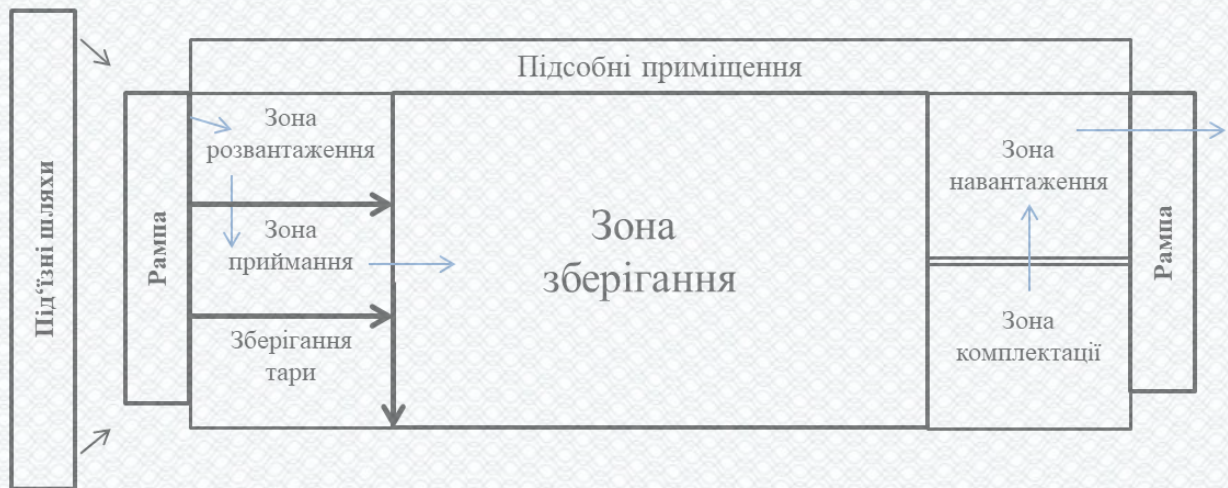


Рисунок 1.15 – Схема складу для продовольчих товарів

Для зберігання продовольчих товарів використовується стелажне обладнання. Це можуть бути палетні фронтальні, набивні, полчкові, палетно-полчкові або металеві стелажі [6]. Загальний вигляд та конструкція фронтального палетного стелажу наведена на рисунку 1.16.



Рисунок 1.16 – Зовнішній вигляд та конструкція фронтального стелажу

Конструкція фронтального стелажа складається з двох основних елементів: рами і траверси. Рама — це вертикальний несучий елемент палетної стелажної конструкції. Встановлення траверс регулюється завдяки спеціально виконаним на рамах перфораціям. Можуть використовуватися палетно-полчкові стелажі, які дозволяють зберігати вантажі на палетах та полицях одночасно. Цей вид стелажів широко використовується на складах,

гіпермаркетах та в тих місцях, де необхідно зберігати комбінований вантаж. Припустиме навантаження на один рівень зберігання складає до 4800 кг, а на секцію стелажу до 21000 кг [7]. Загальний вигляд палетно-полочкового стелажу наведений на рисунку 1.17.



Рисунок 1.17 – Загальний вигляд палетно-полочкового стелажу

Важливою логістичною задачею при формуванні транспортно-складської системи є сумісне раціональне функціонування автомобільного транспорту та складу. При цьому, автомобільний транспорт повинен працювати на вигідних маршрутах та мати необхідне завантаження, а сприяти забезпеченню раціональних маршрутів повинне розміщення складської інфраструктури. Важливою задачею в складській логістиці є вирішення питання «зробити або купити». Його сутність полягає у прийнятті логістичною компанією рішення щодо використання власних або найманих складських приміщень. Дана задача буде надалі вирішуватися в бакалаврській дипломній роботі.

1.4 Аналіз конкурентоспроможності підприємства та шляхи її покращення

Конкурентоспроможність займає важливе місце в діяльності та розвитку будь якого підприємства [8, 9], в тому числі ТОВ «Логістик-Плюс». Сучасне світ характеризується високим конкурентним середовищем [10]. Тому для

реалізації цілей, підприємствам слід аналізувати конкурентні позиції. Конкурентоспроможність визначається наступними основними критеріями: ступенем впровадження нових технологій, відсотком використання виробничих потужностей, інтелектуальним потенціалом працівників, здатністю протягом тривалого часу утримувати стійкі позиції на ринку [11]. Нижче наведені критерії конкурентоспроможності та їх характеристики (таблиця 1.4).

Таблиця 1.4 - Критерії конкурентоспроможності для підприємства

Критерій	Характеристика
Виробничі ресурси	Наявність виробничої інфраструктури, технологічного обладнання, устаткування, транспортних засобів; логістичні технології; коефіцієнт виробничого потенціалу; коефіцієнт продуктивності праці
Матеріально-технічні ресурси	Характеристика і джерела матеріально технічного постачання; чисельність, надійність постачальників, відносини з постачальниками
Кадрове забезпечення	Забезпечення і рівень кваліфікації персоналу; рівень плинності кадрів; потреба в новому кадровому забезпеченню; психологічний клімат в колективі; корпоративна культура
Система/стиль управління	Організаційно-правова форма підприємства; характер і форма власності; розподіл прав і відповідальності; норми керування, витрати на управління; методи управління; стилі управління; система комунікацій; схема інформаційних потоків, їх ефективність
Система збуту	Рентабельність продажів; канали збуту; рівень надійності постачальника
Конкурентоспроможність послуг	Якісні транспортно-логістичні послуги та доступна ціна
Фінансовий результат діяльності	Рентабельність від діяльності; чистий дохід; ділова активність; коефіцієнт покриття; коефіцієнт автономії; коефіцієнт ризику

Наведені вище критерії характеризують різні види діяльності підприємства ТОВ «Логістик-Плюс» та роблять свій внесок для забезпечення

конкурентоспроможності підприємства. Далі проаналізовано логістичне середовище підприємства (таблиця 1.5).

Таблиця 1.5 – Фактори логістичного середовища підприємства

Внутрішнє середовище	Зовнішнє середовище	
	Мікросередовище	Макросередовище
Транспортні послуги – перевезення автомобільним та іншими видами транспорту; – наявність різних видів вантажівок; – наявність власних та орендованих засобів перевезень; – використання різних технологій доставки вантажів; – <u>ефективна взаємодія транспорту та складу</u> ; – страхування вантажів	Споживачі (рівень комунікації з клієнтом, оцінка його фінансової спроможності)	Економічна ситуація
Складський комплекс – здійснення навантажувально-розвантажувальних робіт; – тимчасове, постійне, відповідальне зберігання; – облік, сортування, комплектація, пакування, маркування; – підготовка до перевезення, інвентаризація, – крос-докинг; – утилізація; – новітнє складське обладнання – підготовка необхідної документації, звітності.	Постачальники (якість та оперативність роботи з постачальниками, ступінь вибудованої довіри)	Держава та правове регулювання
Митно-брокерські послуги	Партнери	Технічний прогрес
Фінансово-економічна діяльність – логістичні витрати; – доходи від реалізації послуг; – рівень прибутковості	Конкуренти (кількість основних конкурентів в галузі, рівень інтенсивності конкурентної боротьби) Вартість матеріальних ресурсів та оплати праці	Міжнародна інтеграція
Ефективність роботи персоналу та система менеджменту		Демографічні та культурні фактори

Для оцінки ефективності діяльності ТОВ «Логісти-Плюс» доцільно проаналізувати логістичні витрати, які впливають на фінансово-економічний стан підприємства. В таблиці 1.6 наведена структура логістичних витрат.

Таблиця 1.6 - Структура логістичних витрат

Група витрат	Статті витрат
Витрати на постачання	витрати по оформленню замовлення; транспортні витрати; витрати на зберігання виробничих запасів
Витрати на склад	витрати на приймання вантажів та оформлення документації; витрати на навантажувально-розвантажувальні та внутрішньо-складські транспортні роботи; витрати на складування та вантажопереробку.
Витрати на збут	витрати на зберігання запасів готової продукції; оформлення замовлення; транспортування готової продукції.

Виділені три статті логістичних витрат: на постачання, складські та збутові витрати. У таблиці 1.7 представлені основні статті витрат, які необхідно враховувати в діяльності підприємства.

Таблиця 1.7 - Структура витрат на ТОВ «Логістик-Плюс»

Стаття витрат	Витрати, тис. грн.	
	2022	2023
Витрати по оформленню замовлення	688	930
Транспортні витрати	22423	30221
Витрати на зберігання	8624	11624
Витрати на приймання сировини і матеріалів	345	465
Упаковка, сортування, маркування	2415	3255
Всього	34495	46495

Після аналізу наведеної вище інформації, слід відзначити, що логістичні витрати підприємства в останній період збільшилися. Тому для стабільного економічного стану підприємства слід раціонально використовувати ресурси.

Відсоткова структура логістичних витрат наведена на рисунку 1.18. Найбільші витрати приходяться на транспортування вантажів. Збільшення може бути обумовлено зростанням цін на паливо-мастильні матеріали, високими витратами на обслуговування транспортних засобів, а також надмірними витратами на транспортні процеси підприємства. Останній фактор є організаційним та надалі розглянутий в роботі. Наступною вагомою складовою є складські витрати на зберігання запасів.

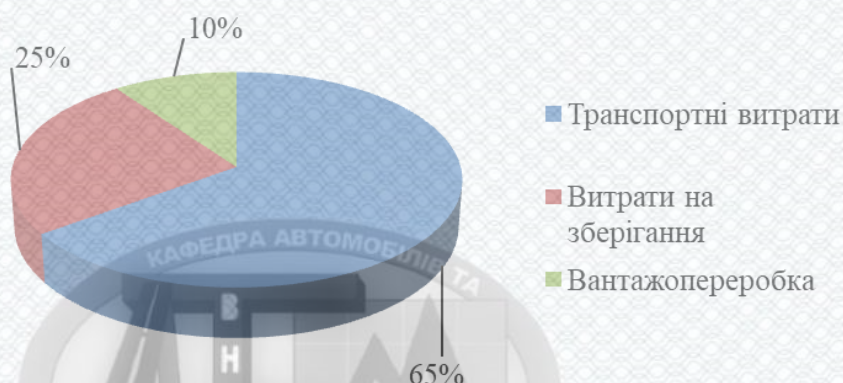


Рисунок 1.18 – Структура логістичних витрат

На основі аналізу діяльності підприємства в таблиці 1.8 наведена SWOT-матриця для ТОВ «Логістик-Плюс».

Таблиця 1.8 - SWOT-матриця ТОВ «Логістик-Плюс»

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Ефективна організаційна структура, яка дозволяє вибудувати систему якісного обміну інформацією - Надання послуг високої якості - Надання не лише послуг експедиції, але всього спектру логістичних послуг - Наявність сучасного обладнання, тобто підвищення ефективності надання послуг та можливість складування та перевезення різних товарів	- Відсутність додаткової мотивації працівників та можливості їх росту. (перепідготовка, додаткові курси, стажування) - Заробітні плати не є конкурентними на ринку праці, що спричиняє значний рівень плинності кадрів - Збільшення витрат на транспортування за організаційними чинниками - Низька інтеграція роботи транспорту та складу на окремих напрямках перевезень

Продовження таблиці 1.8

<i>Можливості</i>	<i>Загрози</i>
– Зростання кількості іноземних підприємств, які намагаються вийти на український ринок, а отже, збільшення кількості потенційних клієнтів – Прихильності клієнтів вже обраному логістичному оператору. - Високоєфективна система комунікації з клієнтами – Підприємство несе відповідальність за певні порушення при виконанні послуг, а отже має високий ступінь довіри серед споживачів	– Розвиток економічної ситуації в країні, темп інфляції, рівень податкових ставок. – Ступінь політичної стабільності, що є великим ризиком у разі поширення конфлікту на інші території України – Високий рівень конкуренції на ринку

На підприємстві є сильні та слабкі сторони. Сильні сторони слід підтримувати, а слабкі розвивати. Основними зі слабких сторін є збільшення витрат на транспортування та низька інтеграція роботи транспорту й складу на окремих напрямках перевезень. Тому рекомендовано звернути увагу на транспортні процеси та роботу складів з метою зниження сумарних логістичних витрат в системі доставки продовольчих товарів.

1.5 Висновки за розділом

1. Наведена загальна характеристика підприємства ТОВ «Логістик-Плюс», яке надає широкий спектр послуг, а саме: транспортної та складської логістики, митно-брокерського оформлення, крос – докинг тощо. Основними є транспортні та складські послуги. Підприємство організовує вантажні перевезення за різними напрямками. Забезпечує збірні, рефрижераторні та контейнерні технології перевезень, особливості яких описані в роботі. Підприємство має розгалужену лінійно-функціональну структуру управління, яка утворюється значною кількістю вертикальних і горизонтальних зв'язків.

2. Виконаний аналіз транспортної логістика компанії. Вантажні перевезення по Україні здійснюються в наступних сполученнях: міському, міжміському, міжобласному та міжрайонному. В залежності від місць

прийняття та передачі товару виділені чотири види перевезень: від складу до складу, від дверей до складу, від складу до дверей, від дверей до дверей. В роботі буде розглянуто перевезення «від складу до дверей». Для перевезення продовольчих товарів використовуються автомобілі – фургони різної вантажності. Логістична компанія має власний автопарк різної тоннажності та при необхідності орендує автомобілі. Основну частину займають автомобілі-фургони середньої та великої вантажності наступних марок: Hyundai HD-78, Iveco Daily, MAN TGL та Mercedes Benz.

Аналіз основних техніко – експлуатаційних показників роботи автомобілів свідчить про те, що в період з 2019 по 2023 роки кількість автомобілів, яка задіяна для перевезень продовольчих товарів в межах України збільшилася. Після початку 2022 року військова ситуація не вплинула на зменшення обсягів перевезень продовольчих товарів. Адже потреби в крупах, консервах, питній воді та інших продуктах харчування є базовими для населення та військових. Відбулася переорієнтація вантажопотоків та частина автомобілів була задіяна для соціальних задач щодо обслуговування різних регіонів країни продуктами харчування. Однак, зменшилася доля вантажного пробігу, що свідчить про непродуктивні пробіги автомобілів у 2022 та 2023 роках. Також, в ці роки має тенденцію до зменшення вантажообіг. Коефіцієнт використання пробігу зменшився з 0,76 до 0,62, а коефіцієнт використання вантажопідйомності з 0,7 до 0,6.

3. Виконана характеристика складських комплексів при доставці вантажів. ТОВ «Логістик-Плюс» має у власності та орендує різні склади та розподільчі центри. Три найбільші за площею логістичні комплекси класу: West Gate та Amtel-2. Зроблений порівняльний аналіз найбільших логістичних комплексів за загальною площею та кількістю палетомісць. Наведена схема складу для продовольчих товарів та обладнання для їх зберігання.

4. Проаналізована конкурентоспроможність підприємства. Визначені критерії конкурентоспроможності для підприємства. Одним з яких є можливість надання якісних транспортно-логістичні послуг за доступною

ціною. Встановлені фактори внутрішнього та зовнішнього логістичного середовища підприємства. Для оцінки ефективності діяльності ТОВ «Логісти-Плюс» проаналізовані логістичні витрати на транспортування, зберігання, упаковку, сортування та маркування вантажів. Слід відзначити, що логістичні витрати на транспортно-складські роботи підприємства в останній період збільшилися більше ніж на 30 %. Розроблена SWOT-матриця, відповідно до якої основними зі слабких сторін є збільшення витрат на транспортування та низька інтеграція роботи транспорту й складу на окремих напрямках перевезень. Тому рекомендовано звернути увагу на транспортні процеси та роботу складів з метою зниження сумарних логістичних витрат в системі доставки продовольчих товарів.



2 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В СИСТЕМІ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

2.1 Характеристика та правила перевезень вантажів

Згідно завдання на бакалаврську дипломну роботу слід сформувати систему доставки товарів при перевезенні крупи, пластівців, рису, макаронних виробів, консервів (м'ясних, рибних, бобових) та безалкогольних напоїв. Дані вантажі належать до категорії продовольчих товарів та користуються постійним попитом у населення. Вони є сумісними в процесі транспортування. В окремі вантажні одиниці формуються наступні товари:

- крупи, пластівців, рис та макаронні вироби (одна вантажна одиниця);
- консерви м'ясні, рибні та бобові (друга вантажна одиниця);
- безалкогольні напої (третя вантажна одиниця).

Згідно правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні [12] наведені товари належать до харчових продукції, які слід належним чином упаковувати та перевозити. Нижче проаналізовані вимоги до цих процесів.

Пакування являє собою процес розміщення вантажів в упаковці або тарі, які повинні відповідати державним стандартам. Вимоги до упаковки наступні:

- відповідність особливостям вантажу та кліматичним умовам;
- забезпечення збереження вантажу під час транспортування та вантажно-розвантажувальних робіт;
- виконання рекламних цілей.

Під час вибору упаковки потрібно враховувати спосіб, відстань і тривалість транспортування, можливість перевантаження вантажу в дорозі, температурний режим і вологість під час транспортування, пору року (погодні умови), сумісність з іншими вантажами тощо. Також упаковка повинна відповідати вантажності автомобіля.

Крупи, пластівців, рис та макаронні вироби упаковують в пакети або мішки та перевозять в коробках, які вироблені із різних матеріалів. Приклад упакування круп наведений на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Упаковка для круп та макаронних виробів

В роботі перевезення круп та макаронних виробів буде розглядатися в упаковці по 1 кг, які надалі сформовані в коробки. Під час перевезення борошна та круп **Перевізники**, вантажовідправники та вантажоодержувачі зобов'язані дотримувати санітарно-гігієнічних вимог і вживати заходів по забезпеченню цілості вантажу, не допускаючи попадання на вантаж атмосферних опадів. Не допускається сумісне перевезення борошна та круп з вантажами, що мають стійкий запах чи забруднену поверхню.

Другим видом вантажу є консервна продукція. Консерви можуть перевозитися в скляних або металевих банках, які формуються у дерев'яні або картонні ящики. Дерев'яні ящики з упакованою в них консервною продукцією мають бути міцними, справними, чистими, без старого маркування.

Дерев'яні ящики та клітки мають бути міцно забитими та щільно обтягнутими по торцях в'язальним дротом або металічною пакувальною стрічкою, що забезпечує цілість упаковки при транспортуванні ящиків, які складені у штабелі. Картонні ящики мають бути міцними та забезпечувати збереження продукту при транспортуванні. Ящики з консервами в металевих банках не можна перевозити разом з вантажами, які виділяють вологу.

Приймання консервів для перевезення, вантажні роботи, розміщення та укладання на рухомому складі виконуються за правилами, що встановлені для

вантажів, які перевозяться в ящиках. Наприклад, ящики з ознаками відкривання або ушкоджені не можна приймати для перевезення; консерви в картонних ящиках можна перевантажувати тільки на піддонах.

У бакалаврській роботі буде розглянуто перевезення консервів у металевих банках, які розміщені в ящиках.

Третьою категорією вантажу є безалкогольні напої. Цей вантаж упаковуються в пластикові, жорстяні або скляні пляшки. У роботі, в якості первинного упакування буде розглянута пластикова пляшка наступних обсягів: 0,5, 1,0 або 1,5 літри. Продукція буде перевозитися в ящика невеликими партіями (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Ящики з напоями

На упакованих та штучних неупакованих вантажах Замовник повинен зазначити масу брутто і нетто. На вантажах стандартної маси зазначати це не обов'язково. При перевезенні вантажів у критих автомобілях і причепах визначення маси вантажу виконується Замовником. При навантаженні вантажу здійснюється його зважування або рахування місць (чи штук).

При поданні вантажів в тарі чи упаковці і штучних вантажів дрібними відправками Замовник зобов'язаний завчасно замаркувати кожне вантажне місце відповідно до державного стандарту. У маркуванні зазначаються: знак одержувача - повне чи часткове найменування вантажоодержувача чи позначення, яке використовується одержувачем (при перевезеннях дрібних

партій); номер заявки (замовлення) на перевезення вантажів; місце призначення - зазначається пункт (при міжміських перевезеннях); маса вантажного місця - позначається цифрами маса брутто і нетто в кілограмах. Дані, наведені в супровідних документах, мають повністю відповідати маркуванню.

Окрему увагу слід приділити правилам та способам вантаження і розвантаження вантажів. Спосіб виконання навантажувально-розвантажувальних робіт залежить від виду і розміру партії вантажу. Для продовольчих товарів при укрупненні вантажної одиниці застосовується механізований спосіб навантаження та розвантаження, а при незначній вазі вантажу - ручний. При цьому, у пунктах вантаження і розвантаження можуть застосовуватись такі види розстановки автомобілів: бокова, торцева, косокутна.

Перевізник зобов'язаний забезпечувати своєчасну подачу справного рухомого складу, придатного для перевезення вантажів відповідно до заявки (разового замовлення) та такого, що відповідає санітарним нормам. Перед завантаженням автомобілів Замовник повинен перевірити придатність рухомого складу для перевезення вантажу у комерційному відношенні. Якщо виявлене пошкодження, яке може вплинути на цілість або якість вантажу при перевезенні, Замовник повинен відмовитися від вантаження в такий рухомий склад, про що складається акт установленної форми.

При транспортуванні вантажів слід дотримувати вимог Правил дорожнього руху України. Забороняється використання рухомого складу, призначеного для перевезення харчових продуктів, для перевезення інших вантажів. Рухомий склад, що перевозить харчові продукти, повинен мати санітарний паспорт автомобіля та при необхідності спеціальне маркування. Водій (експедитор), зайнятий перевезенням харчових продуктів, повинен мати санітарну книжку з результатами медичного огляду. Перевезення продовольчих товарів, які розглядаються в роботі, буде виконуватися автомобілями типу фургон. Зазначені товари при перевезеннях не потребують

особливих температурних режимів. Для кращого використання вантажності слід керуватися схемами розміщення вантажу в кузові автомобіля (рисунок 2.3).

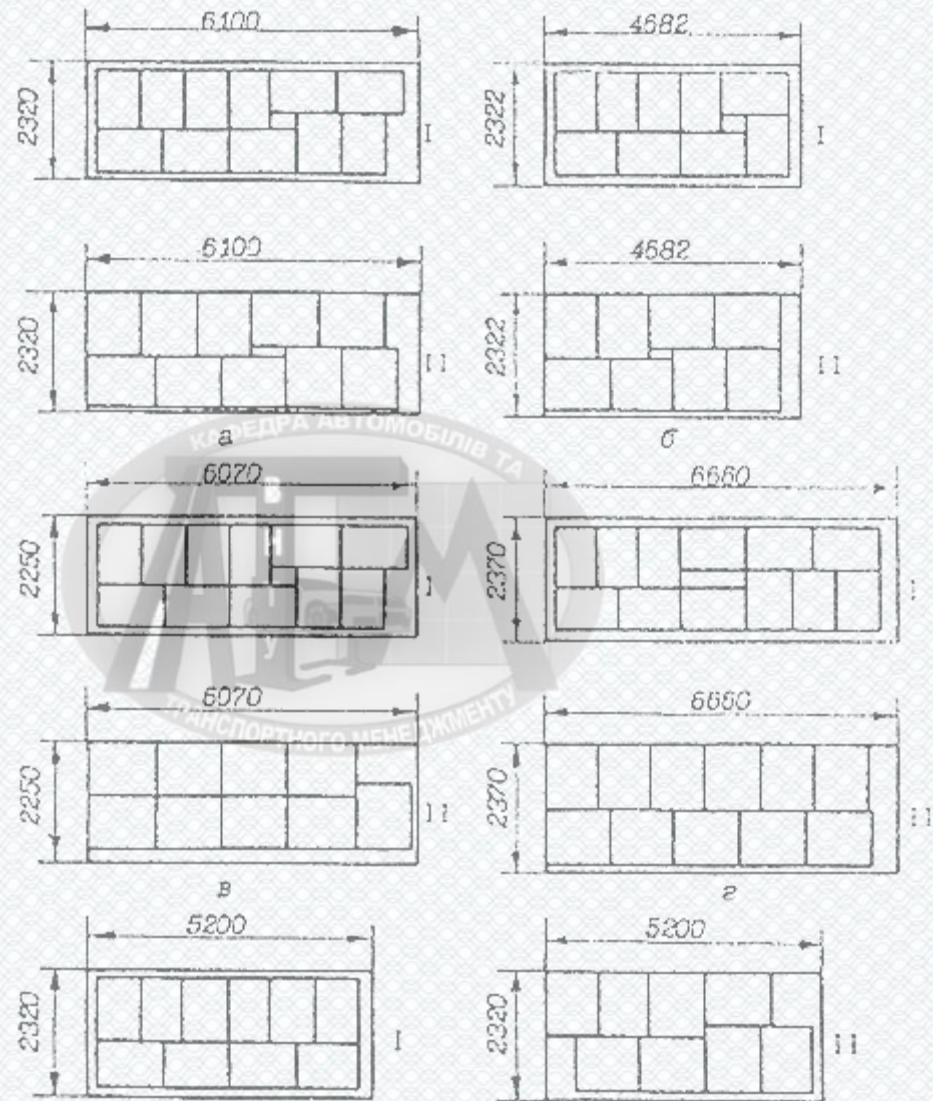


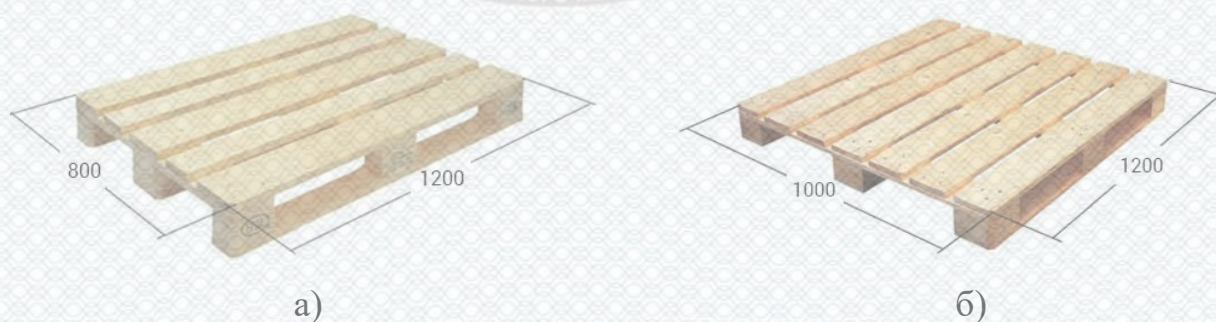
Рисунок 2.3 - Схеми розміщення вантажів в кузові автомобіля [12]

Для формування укрупненої вантажної одиниці можуть використовуватися піддони. Приклад розташування вантажу на палетах наведений на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 – Розташування вантажу в коробках на палетах

Палети бувають різних розмірів. Їх підбір залежить від прийнятої схеми розташування вантажів в кузові автомобіля. Схема піддона наведена на рисунку 2.5 [13].



- а - європалет 1,2 м x 0,8 м вантажопідйомністю 1 тонна;
 б - фінський палет 1,2 м x 1 м вантажопідйомністю 1,25 тони

Рисунок 2.5 – Схема піддонів

Транспортна компанія приймає вантажі для перевезення на підставі укладених Договорів із Замовниками згідно з заявками або за разовими договорами. Місце фактичної здачі - приймання вантажу точно зазначається в Договорі з наступним уточненням у заявці. Тарні та штучні вантажі приймаються із зазначенням в товарно-транспортній накладній маси вантажу

та кількості вантажних місць. основним документом на перевезення вантажів є товарно-транспортна накладна. Можливим є оформлення товарно-транспортної накладної в електронній формі (е-ТТН). У разі оформлення е-ТТН супровідні документи також додаються в електронній формі. У разі оформлення товарно-транспортної накладної у паперовій формі супровідні документи додаються в паперовій формі за підписом відповідальних осіб.

Транспортна компанія здає вантажі у пункті призначення вантажоодержувачу згідно з товарно-транспортною накладною по масі і кількості місць у порядку і способом, за якими вантажі були прийняті від вантажовідправника (зважуванням на вагах, обмірюванням, підрахунком місць та ін.).

2.2 Компоненти системи доставки вантажів

Основними компонентами в системі доставки вантажів є транспортні засоби, складська інфраструктура та персонал, який управляє транспортно-складськими процесами. Для вчасного та якісного перевезення слід завчасно визначити послідовність переміщення матеріального потоку, що впливає на швидкість та вартість доставки. [14]. В логістичному ланцюжку руху продовольчих товарів провідне місце займають транспортні та складські процеси, взаємодія яких розглянута в роботі. Логістичний ланцюжок продовольчих товарів містить наступні етапи:

1. Виготовлення товару.
2. Доставка товару на склад.
3. Складська логістика.
4. Підготовка вантажу до перевезення.
5. Завантажування.
6. Транспортування.
7. Розвантажування.
8. Складування.

Схема руху матеріальних потоків продовольчих товарів наведена на рисунку 2.6

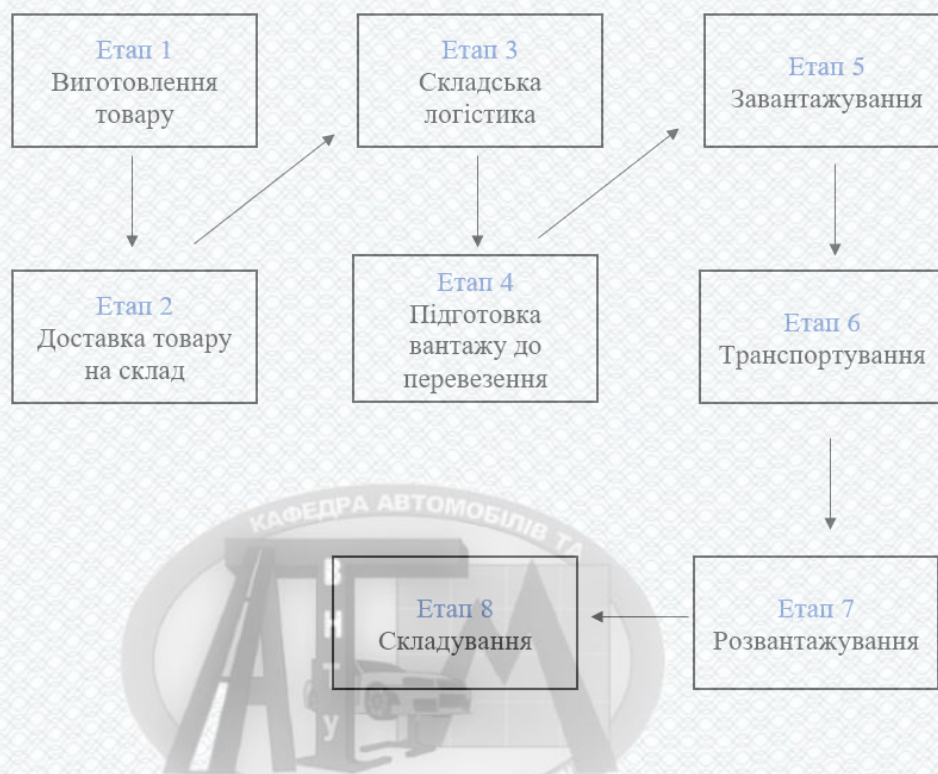


Рисунок 2.6 – Логістичний ланцюжок руху продовольчих товарів

Виділений етап доставки товару або транспортування та більш детально проаналізований нижче. Займатися цим питанням повинен логіст, який добре навчений. При плануванні та організації доставки товарів слід враховувати наступні фактори:

- вибір типу рухомого складу;
- правильний підбір вантажопідйомності транспортних засобів та нормування швидкості руху;
- вибір місця розташування розподільчого центру та формування раціональних маршрутів руху;
- розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи на маршруті;
- розрахунок кількості одиниць рухомого складу, що необхідні для виконання плану перевезень.

Важливим при транспортуванні є процес складання маршрутів руху, що впливає на коефіцієнт використання пробігу. Фактично коефіцієнт використання пробігу визначається відношенням пробігу автомобіля з вантажем до загального пробігу і визначає питому вагу вантажного пробігу в загальному пробігові рухомого складу. Цей коефіцієнт є змінною величиною і залежить від наступних факторів:

- розміщення складського комплексу або підприємства;
- структури вантажопотоків;
- складу автопарку;
- якості оперативного добового планування.

Дія цих факторів повинна враховуватись при розробці маршрутів руху транспортних засобів і корегуватись таким чином, щоб вийти на найбільше значення цього коефіцієнта.

Зі збільшенням коефіцієнта використання пробігу збільшується продуктивність рухомого складу, яка перебуває в лінійній залежності від нього. В результаті цього покращуються інші показники ефективності використання рухомого складу, а саме – зменшується собівартість перевезень, збільшується дохід від перевезень за рахунок зменшення часу на дане замовлення [15,16]. Ріст продуктивності рухомого складу з ростом коефіцієнта використання пробігу відбувається не пропорційно. Вплив на таке уповільнення росту продуктивності має час на вантажо – розвантажувальні роботи. Ріст цього часу не залежить від коефіцієнта використання пробігу і має свої властивості. На продуктивність рухомого складу здійснює вплив також довжина поїздки з вантажем між пунктами призначення.

Таким чином виходячи з попередніх доводів можна сказати, що правильне закладення маршруту з метою збільшення коефіцієнта використання пробігу є визначним фактором для збільшення ефективності перевізного процесу.

На оперативність доставки продовольчих товарів впливає швидкість руху транспортних засобів на маршруті, яка визначається технічними

характеристиками та динамічними властивостями автомобіля. Значний вплив має також технічний стан рухомого складу, кваліфікація водія і стаж його роботи, дорожні умови та інтенсивність руху на маршруті. На величину швидкості руху безпосередньо впливає надійність та безвідмовність роботи основних агрегатів транспортного засобу та ступінь його завантаження (характеризується коефіцієнтом використання вантажопідйомності). Основними типами швидкостей, що характеризують транспортний процес є технічна, експлуатаційна швидкості та швидкість доставки. Зі збільшенням швидкості руху підвищується продуктивність рухомого складу.

Формування маршрутів здійснюється в залежності від кількості вантажовідправників та вантажоодержувачів з урахуванням місця розміщення пункту відправлення вантажу. Згідно завдання, продовольчі товари необхідно доставляти з одного розподільчого центру в різні торгівельні магазини. Тому, суттєве значення має визначення раціонального місця розташування такого центру. Дана задача є логістичною, вирішується при проектуванні системи доставки вантажів та формує конфігурацію логістичної системи. В основному, задача визначення місця розташування складу розглядається відносно до розподільчих складів. Щоб визначити його місцезнаходження необхідно знати наступне: місцезнаходження постачальників і споживачів продукції (задається координатами x та y); обсяги поставок продукції; тарифи на транспортні послуги. Існують різні методи визначення місця розташування складу, що розрізняються критеріями оптимізації і способом обліку відстаней між постачальниками, споживачами і складом. Розглядають два способи обліку відстаней. Перший спосіб - розрахунок найкоротшого відстані між пунктами, де знаходяться постачальники, споживачі, і складом. Найкоротша відстань визначається за формулою

$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (2.1)$$

Другий спосіб обліку відстаней - це так звана Манхеттенська відстань, яка передбачає врахування відстаней між постачальниками і споживачами на прямокутній сітці, що найбільш повно відповідає прямокутному розташуванню вулиць міста. Розраховується "Манхеттенська відстань" за наступною формулою:

$$d_{ij} = [x_i - x_j] + [y_i - y_j] \quad (2.2)$$

Критеріями, на підставі яких визначається місце розташування складу, є транспортна робота, транспортні або логістичні витрати. Цільова функція в моделях визначення місця розташування складу мінімізується.

Основні методи для визначення місця розташування складу в логістичних системах представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Методи визначення місця розташування складів в системах доставки вантажів

Варіанти визначення координат складу	Кількість складів	Спосіб обліку відстаней	Опис метода
1	2	3	4
1. Місце розташування складу вибирається на території одного з об'єктів розподільної мережі	Один	Найкоротші відстані	Мінімізація транспортної роботи: $P = \sum Q_i \cdot r \rightarrow \min$. На основі комбінаторики підбираються можливі варіанти розташування складу
		«Манхеттенська відстань»	Мінімізація транспортної роботи: $P = \sum Q_i \cdot d \rightarrow \min$. Відстані розраховуються для конкретних об'єктів з координатами $C(x, y)$
2. Місце розташування складу визначається з урахуванням координат розміщення об'єктів складської розподільчої системи	Один	«Манхеттенська відстань»	$P = \begin{cases} Q[x_i - x_c] \\ Q[y_i - y_c] \end{cases}$

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
3. Місце розташування складу вибирається з урахуванням обраного критерію (фізичного або економічного)	Один	Відстань до об'єкта визначається від початку координат по осі X та Y	Метод центра ваги: $X_i = \frac{\sum Q_i x_i}{\sum Q_i} \quad Y_i = \frac{\sum Q_i y_i}{\sum Q_i}$
			Центр ваги за тарифом: $X_i = \frac{\sum T_i x_i Q_i}{\sum T_i Q_i} \quad Y_i = \frac{\sum T_j y_j Q_j}{\sum T_j Q_j}$
		Найкоротші відстані	Метод центра ваги за відстанню: $X_c = \frac{\sum \frac{x_i}{d_i}}{\sum \frac{1}{d_i}} \quad Y_c = \frac{\sum \frac{y_i}{d_i}}{\sum \frac{1}{d_i}}$
			Центр ваги за вантажообігом: $X_i = \frac{\sum Q_i d_i x_i}{\sum Q_i d_i} \quad Y_i = \frac{\sum Q_j d_j y_j}{\sum Q_j d_j}$

Перевезення продовольчих товарів в межах міста характеризуються великою кількістю маятникових і кільцевих маршрутів. Підприємство ТОВ «Логістик-Плюс» регулярно доставляє продовольчі товари у різні торгівельні мережі. Декілька разів на тиждень відбувається відвантаження товарів, що були замовлені. Більшість магазинів роблять замовлення на перевезення за потребою у продовольчих товарах та підприємство повинно вчасно відреагувати на замовлення та доставити товар.

У бакалаврській дипломній роботі буде розглянута система доставки продовольчих товарів з розподільчого центру в розгалужену торгівельну мережу з 15 магазинів. Дана система характеризується випадковістю та нерівномірністю вантажопотоків. В таких умовах підприємство не має налагодженої системи доставки товарів. Розміщення торгівельних точок доставки товарів з напрямками вантажопотоків наведена на рисунку 2.7. В основному перевезення здійснюються за маятниковими маршрутами зі зворотнім холостим пробігом з с. Белогородка, вул. Компресорна, 3А в магазини міста Києва.

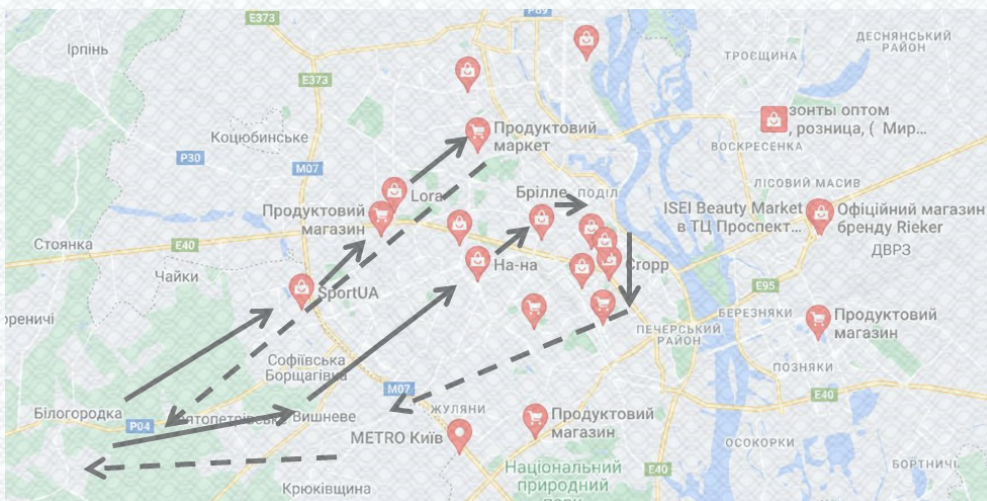


Рисунок 2.7 – Точки доставки з напрямками вантажопотоків

В результаті аналізу організації перевезень існує ряд недоліків як стосовно рухомого складу, який здійснює перевезення, так і маршрутів руху. Тому, для поліпшення ситуації пропонується провести заходи наступні заходи з формування раціональної системи доставки продовольчих товарів:

- розрахувати координати розташування розподільчого центру для розміщення, сортування та відвантаження продовольчих товарів;
- вибрати найбільш прийнятний рухомий склад за продуктивністю та витратами;
- розробити маршрути перевезень та розрахувати техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів;
- передбачити в тих місцях де є порожній пробіг попутне завантаження.

2.3 Висновки за розділом

1. Наведені правила при перевезення крупи, пластівців, рису, макаронних виробів, консервів (м'ясних, рибних, бобових) та безалкогольних напоїв. Дані вантажі належать до категорії продовольчих товарів та користуються постійним попитом у населення. Крупи, пластівців, рис та макаронні вироби упаковують в пакети або мішки та перевозять в коробках.

Консерви можуть перевозитися в скляних або металевих банках, які формуються у дерев'яні або картонні ящики. Безалкогольні напої упаковуються в пластикові, жорстяні або скляні пляшки по 0,5, 1,0 або 1,5 літри. Під час перевезення продовольчих вантажів необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог і вживати заходів по забезпеченню цілості вантажу, не допускаючи попадання на вантаж атмосферних опадів. Не допускається сумісне перевезення борошна та крупи з вантажами, що мають стійкий запах чи забруднену поверхню.

Візуалізована тара для кожної категорії вантажів та вантажна одиниця. Для кращого використання вантажопідйомності, слід використовувати схеми розміщення вантажних одиниць в кузові автомобіля.

2. Побудований логістичний ланцюжок руху продовольчих товарів. Наведені особливості транспортування та складування при доставці продовольчих вантажів. Важливим при транспортуванні є процес складання маршрутів руху, що впливає на коефіцієнт використання пробігу. Формування маршрутів здійснюється в залежності від кількості вантажовідправників та вантажоодержувачів з урахуванням місця розміщення пункту відправлення вантажу. Тому, суттєве значення має визначення раціонального місця розташування розподільчого центру. Дана задача є логістичною, вирішується при проектуванні системи доставки вантажів та формує конфігурацію логістичної системи. Наведені методи та математичні моделі визначення місця розташування складів в системах доставки вантажів.

Система доставки продовольчих товарів з розподільчого центру в розгалужену торгівельну мережу з 15 магазинів характеризується випадковістю та нерівномірністю вантажопотоків. В таких умовах підприємство не має налагодженої системи доставки товарів. В основному перевезення здійснюються за маятниковими маршрутами зі зворотнім холостим пробігом з с. Белогородка, вул. Компресорна, 3А в магазини міста Києва.

3 ФОРМУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

3.1 Визначення координат розміщення розподільчого центру

В бакалаврській дипломній роботі необхідно сформувати раціональну систему доставки продовольчих товарів у межах області або міста. Поставки здійснюються у продуктові магазини транспортом підприємства ТОВ «Логістик-Плюс». Транспортно – логістична система складається з 15-ти магазинів роздрібної торгівлі та 1-го розподільчого центру. Координати розташування магазинів роздрібної торгівлі наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Координати учасників логістичної системи

№ магазину	Координати магазинів		№ магазину	Координати магазинів		№ магазину	Координати магазинів	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	9	8	6	20	9	11	7	19
2	5	11	7	7	10	12	18	4
3	9	15	8	7	7	13	16	18
4	0	10	9	8	8	14	12	4
5	4	7	10	8	9	15	10	16

Обсяги замовлення магазинів за днями тижня та видами продовольчих товарів наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Обсяг замовлення

№ магазину	Понеділок			Вівторок			Середа			П'ятниця		
	П	Н	К	П	Н	К	П	Н	К	П	Н	К
1	0	15	10	0	9	7	23	11	0	53	0	16
2	29	42	23	16	21	14	50	0	21	0	10	29
3	63	38	33	37	19	21	42	21	31	24	26	36
4	14	15	23	9	8	14	17	8	12	19	0	41
5	37	55	26	22	27	16	35	0	17	60	0	12
6	46	32	0	27	16	0	27	14	46	13	13	43

Продовження таблиці 3.2

№ магазину	Понеділок			Вівторок			Середа			П'ятниця		
	П	Н	К	П	Н	К	П	Н	К	П	Н	К
7	29	11	0	17	6	0	14	5	34	16	11	24
8	29	27	31	17	11	19	46	0	14	58	0	0
9	40	20	8	24	8	5	32	14	21	37	16	14
10	58	37	15	34	16	10	23	16	34	11	8	19
11	63	37	26	37	16	16	57	11	23	24	13	12
12	35	16	8	19	6	5	42	0	33	60	0	26
13	43	37	46	24	16	29	0	10	17	24	10	14
14	29	20	0	16	8	0	31	12	21	36	14	24
15	23	13	13	13	5	8	21	0	10	19	0	10

Варто зазначити, що з розподільчого центру в продуктові магазини здійснюється доставка продовольчих товарів трьох груп (круп'яні та макаронні вироби (П), напої (Н) і консерви (К)), тому необхідно враховувати сумісність цих товарів при розробці маршрутів і графіків доставки товарів.

Координати розподільчого центру розраховуються за формулами [17]:

$$X_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i \cdot X_i)}{\sum_{i=1}^n B_i}; \quad (3.1)$$

$$Y_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i \cdot Y_i)}{\sum_{i=1}^n B_i}; \quad (3.2)$$

де B_i – обсяг замовлень i -го магазину, кор./тиж.;

X_i, Y_i – координати i -го магазину, км.

На основі обсягів замовлень (таблиця 3.2), визначений сумарний тижневий вантажопотік магазинів. Результати розрахунків занесені до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Тижневий обсяг замовлень для магазинів

№ магазину	Вантажопотік, B_i , кор./тиж	№ магазину	Вантажопотік, B_i , кор./тиж	№ магазину	Вантажопотік, B_i , кор./тиж
1	144	6	277	11	335
2	255	7	167	12	250
3	391	8	252	13	270
4	180	9	239	14	211
5	307	10	281	15	135

Згідно з формулами 3.1 та 3.2 знаходимо координати розподільчого центру:

$$X_{РЦ} = \frac{9 * 144 + 5 * 255 + 9 * 391 + \dots + 16 * 270 + 12 * 211 + 10 * 135}{144 + 255 + 391 + \dots + 270 + 211 + 135} = \frac{35178}{3694} = 9,52 \approx 10;$$

$$Y_{РЦ} = \frac{8 * 144 + 11 * 255 + 10 * 391 + \dots + 18 * 270 + 4 * 211 + 16 * 135}{144 + 255 + 391 + \dots + 270 + 211 + 135} = \frac{39368}{3694} = 10,66 \approx 11.$$

Таким чином, раціональне розміщення розподільчого центру знаходиться за координатами: $X = 10$, $Y = 11$. Далі, на основі даних про розташування магазинів роздрібної торгівлі та розрахованих координат розподільчого центру, побудована карта-схема району перевезень з розташуванням учасників логістичної системи (рисунок 3.1). На схемі магазини роздрібної торгівлі позначені колами з відповідними номерами. Розподільчий центр позначений квадратом з відповідною позначкою (РЦ).

Слід відзначити, що маршрути становлять вертикальні та горизонтальні лінії, які можуть бути використані для поїздок з одного пункту в інший. Транспорт може прямувати тільки горизонтальними або вертикальними

лініями на сітці карти-схеми. На перетині вертикальних і горизонтальних ліній розміщуються розподільчий центр та магазини, що обслуговуються.

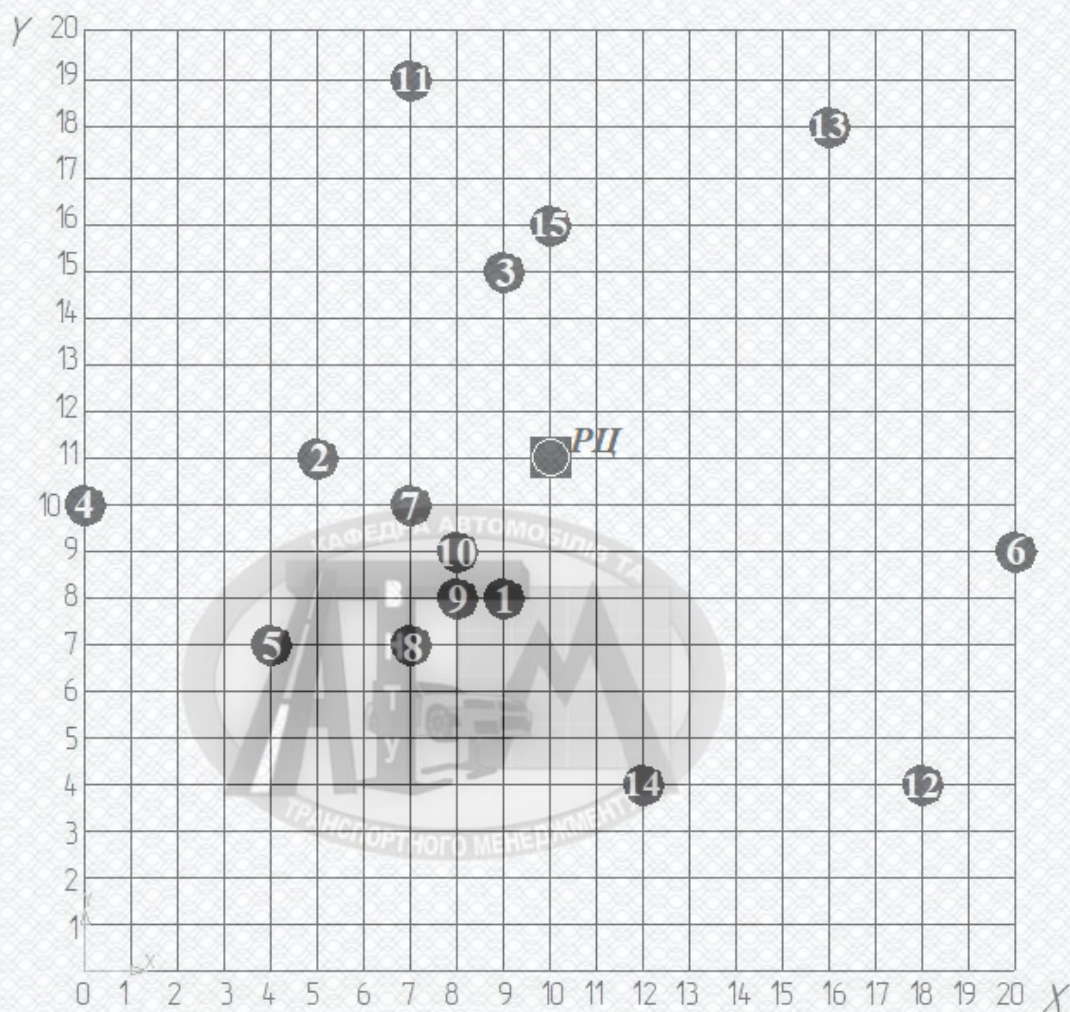


Рисунок 3.1 - Карта-схема району перевезень

Масштаб карти наступний: одна клітинка — 1 км^2 , тобто довжина сторони клітинки — 1 км. Доставка продовольчих товарів у магазини може здійснюватися власним або найманим транспортом (у разі перевищення обсягу максимально можливої завантаженості власного транспорту).

3.2 Вибір організаційної форми управління складом

Вибір організаційної форми управління складом є одним із найважливіших логістичних рішень, яке має прийняти підприємство. Необхідно визначити і обрати який шлях буде більш доцільним (економічно

вигідним) для підприємства: володіти власним складом або користуватись послугами складу загального користування, взявши в ньому в оренду необхідні площі. Вибір між організацією власного складу та використанням для розміщення запасів складу загального користування відноситься до класу рішень «зробити або купити». Процес прийняття такого рішення включає в себе наведені нижче чотири етапи [17].

Етап 1. Визначення функції $F_1(Q)$, яка характеризує витрати на зберігання товарів на найманому складі на основі заданого вантажопотоку:

$$F_1(Q) = C_d \cdot D_k \cdot \frac{3 \cdot Q}{D_p \cdot q} \quad (3.3)$$

де C_d – добова вартість використання 1м^2 вантажної площі найманого складу, ум. гр. од.;

3 - розмір запасу в днях обороту;

Q - річний вантажообіг, т / год;

D_k - кількість днів зберігання запасу на найманому складі за рік (календарних);

D_p - число робочих днів у році;

q - питоме навантаження на 1м^2 площі при зберіганні на найманому складі, т/м².

Графік функції $F_1(Q)$ будується з припущення, що вона носить лінійний характер.

Етап 2. Визначення функції $F_2(Q)$, яка показує співвідношення сумарних витрат на зберігання товарів у власному складі:

$$F_2(Q) = F_{зм}(Q) + F_{пост}(Q) \quad (3.4)$$

де $F_{зм}(Q)$ - залежність витрат на вантажопереробку на власному складі від вантажообігу, тис. ум. гр. од.;

$F_{\text{пост}}(Q)$ - залежність умовно-постійних витрат власного складу від вантажообігу, тис. ум. гр.од.

Функція $F_{\text{зм}}(Q)$ - приймається лінійною і визначається з урахуванням розцінок за виконанням логістичних операцій:

$$F_{\text{зм}}(Q) = Q \cdot d \cdot D_p \quad (3.5)$$

де d - добова вартість обробки 1 т вантажопотоку на складі, ум. гр. од. / т.

Графік функції $F_{\text{пост}}(Q)$ паралельний осі абсцис, так як постійні витрати $C_{\text{пост}}$ не залежать від вантажообігу. Сюди відносяться: амортизація обладнання $C_{\text{аморт}}$, оплата електроенергії $C_{\text{ел}}$, заробітна плата управлінського персоналу та спеціалістів $C_{\text{зн}}$.

Етап 3. На перетині графіків функцій $F_1(Q)$ і $F_2(Q)$ знаходять абсцису точки Q_6 , в якій витрати на зберігання запасу на власному складі рівні витратам за користування послугами найманого складу. Ця точка називається «вантажобігом байдужості».

Також точку «вантажобігу байдужості» можна знайти за формулою:

$$Q_6 = \frac{Q \cdot F_{\text{пост}}(Q)}{F_1(Q) - F_{\text{зм}}(Q)} \quad (3.6)$$

Етап 4. При вантажообігу більшому, ніж Q_6 розраховується термін окупності капітальних вкладень у організацію власного складу:

$$t_{\text{окуп}} = \frac{KB}{F_1(Q) - F_{\text{пер}}(Q)} \quad (3.7)$$

де KB - капітальні вкладення, необхідні для організації власного складу, ум. гр. од.

Підприємство ТОВ «Логістик-Плюс» вважається одним із крупних логістичних операторів на території України з надання транспортно-складських послуг. З метою завоювання нових ринків збуту керівництво може

розмістити складський комплекс у крупному місті, щоб було зручно доставляти товар у торгівельну мережу. Розрахунок витрат на оренду складу та функціонування власного складу наведений нижче. Необхідно визначити доцільність побудови власної складу, якщо прогнозований річний вантажообіг майбутнього складу складе 10000 т, тривалість перебування товарних запасів на складі - 27 днів. На будівництво складу передбачається виділити 3800 тис. ум. гр. од., постійні витрати, пов'язані з функціонуванням складу, складають 935 тис. ум. гр. од., вартість обробки 1 т вантажопотоку – 1,3 ум. гр. од. на добу.

Аналіз ринку складських послуг даної області показав, що середня вартість використання 1 кв. м вантажної площі найманого складу складає 6,7 ум. гр. од. на добу. Питоме навантаження на 1 м² площі при зберіганні на найманому складі становить 0,5 т/м². Кількість робочих днів складу - 254. Нормативний термін окупності капітальних вкладень складає 3-5 років.

Нижче наведений розрахунок витрат на оренду складу та функціонування власного складу

1. Залежність витрат $F_1(Q)$, пов'язаних із зберіганням товарної продукції на орендованому складі:

$$F_1(10\ 000) = 6,7 \cdot 365 \cdot \frac{27 \cdot 10000}{254 \cdot 0,5} = 5199 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

2. Змінні витрати розраховані нижче:

$$F_{зм}(10\ 000) = 10\ 000 \cdot 1,3 \cdot 254 = 3302 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

3. Постійні витрати не залежать від обсягу вантажообігу:

$$F_{пост}(0) = 935 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

$$F_{пост}(10\ 000) = 935 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

4. Значення загальних витрат на функціонування власного складу згідно з формулою 3.4 становить:

$$F_2(0) = 935 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

$$F_2(10\,000) = 935 + 3302 = 4237 \text{ тис. ум. гр. од.}$$

Відповідно до описаних вище залежностей побудовані графіки витрат (рисунок 3.2).

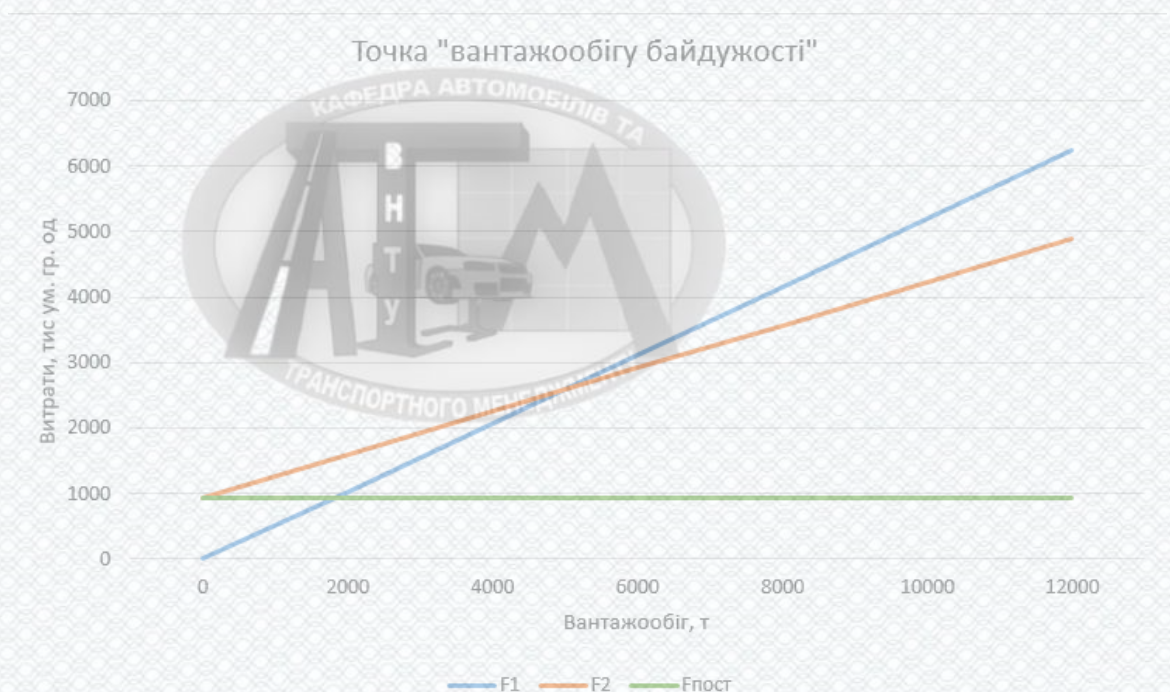


Рисунок 3.2 – Графічне знаходження точки «вантажобігу байдужості»

На перетині графіків функцій $F_1(Q)$ і $F_2(Q)$ знаходимо точку «вантажобігу байдужості», приблизне значення якої складає 5000 т

Більш точно дане значення отримуємо за формулою 1.6:

$$Q_6 = \frac{10000 * 935}{5199 - 3302} = 4928 \text{ т.}$$

Оскільки прогнозований вантажообіг значно більший ніж «вантажобіг байдужості» (10000 т проти прогнозованого вантажообігу проти 5000 т

«вантажобігу байдужості»), то можна зробити висновок про те, що підприємству доцільно побудувати власний склад.

Термін окупності даного складу складає (3.7):

$$t_{\text{окуп}} = \frac{3800}{5199 - 4237} = 4 \text{ р.}$$

Таким чином, реальний термін окупності капітальних вкладень у будівництво нового складу складає біля 4 років, що входить в нормативні строки. Тому, доцільно будувати власний склад.

3.3 Вибір раціонального автомобіля

Для виробу раціонального рухомого складу виконано порівняння трьох марок автомобілів-фургонів різної вантажопідйомності. Основні технічні характеристики автомобілів наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Порівняльна характеристика рухомого складу

Характеристика	Варіанти рухомого складу		
	№1	№2	№3
Марка та модель	Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	Mercedes-Benz-814	MAN TGL-12.180
Вантажопідйомність, т	3,6	5,2	7
Витрати палива, л/100 км	10	14	19

Після надання основних технічних характеристик рухомого складу, визначаємо продуктивність для кожного автомобіля. Годинну продуктивність розраховуємо для всіх ділянок маршруту за залежністю:

$$P_w = \frac{q_n \times V_T \times \gamma \times \beta \times l_{\text{в.ї.}}}{l_{\text{в.ї.}} + V_T \beta \cdot t_{\text{н-р}}}, \text{ ткм}, \quad (3.8)$$

де V_T – швидкість технічна, км/год. (у міських умовах прийнято для автомобіля Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI $V_{T1} = 25$ км/год.; для автомобіля Mercedes-Benz-814 $V_{T2} = 22$ км/год., для автомобіля MAN TGL-12.180 $V_{T3} = 20$ км/год);

q_H – номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності, $\gamma = 0,7$;

β – коефіцієнт використання пробігу, $\beta = 0,62$;

$l_{i.v.}$ – довжина їзди з вантажем, км ($l_{i.v.} = 15$ км);

t_{n-p} – час транспортного засобу під навантаженням і розвантаженням, год. (для автомобіля Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI $t_{n-p1} = 0,5$ год.; для автомобіля Mercedes-Benz-814 $t_{n-p2} = 0,7$ год.; для автомобіля MAN TGL-12.180 $t_{n-p1} = 1,0$ год.).

Для порівняння автомобілів використаний графоаналітичний метод, який характеризує вплив техніко – експлуатаційних показників роботи автомобілів на їх продуктивність. Графік залежності продуктивності автомобілів від номінальної вантажопідйомності наведений на рисунку 3.3.

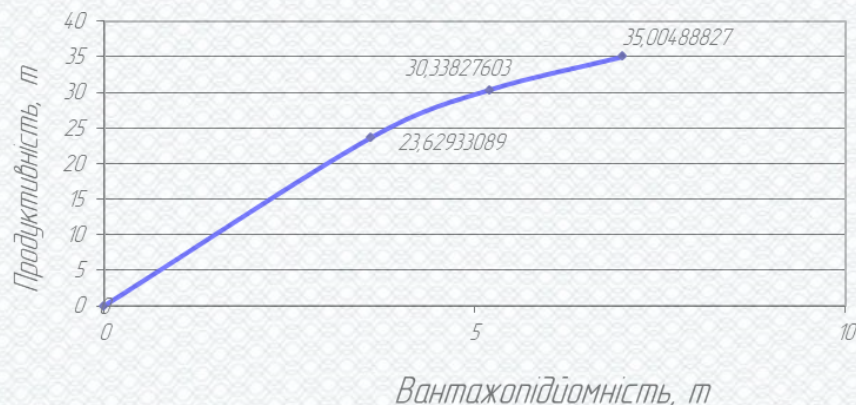


Рисунок 3.3 – Залежність продуктивності від вантажопідйомності

Продуктивність автомобілів змінюється від 23 т до 35 т. Найбільша продуктивність у автомобіля MAN TGL-12.180, який має вантажопідйомність 7 т та найменшу серед інших автомобілів швидкість руху. Результати розрахунків впливу на продуктивність інших техніко –

експлуатаційних показників (ТЕП), таких як: коефіцієнт використання пробігу (β), час на навантаження та розвантаження ($t_{н-р}$), а також середня дальність вантажної їздки ($l_{ів}$) наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати розрахунків продуктивності

Марка автомобіля	Коефіцієнт використання пробігу, β		
	0,52	0,75	0,95
Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	20,87	26,83	31,04
Mercedes-Benz-814	27,15	33,93	38,51
MAN TGL-12.180	31,80	38,50	42,79
Марка автомобіля	Час під навантаження – розвантаження, $t_{н-р}$		
	0,5	0,75	1,2
Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	23,63	20,44	16,44
Mercedes-Benz-814	34,13	29,52	23,74
MAN TGL-12.180	45,95	39,74	31,96
Марка автомобіля	Їздка з вантажем, $l_{ів}$		
	10	40	60
Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	20,44	29,37	30,86
Mercedes-Benz-814	25,40	40,08	42,83
MAN TGL-12.180	28,27	49,84	54,46

Графіки залежності продуктивності від трьох важливих техніко – експлуатаційних показників наведені на рисунках 3.4 – 3.6.

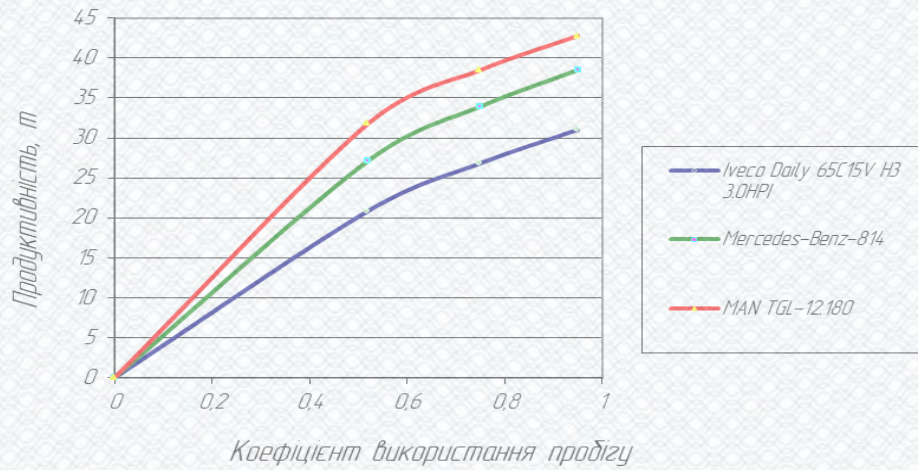


Рисунок 3.4 – Графіки впливу на продуктивність коефіцієнту використання пробігу

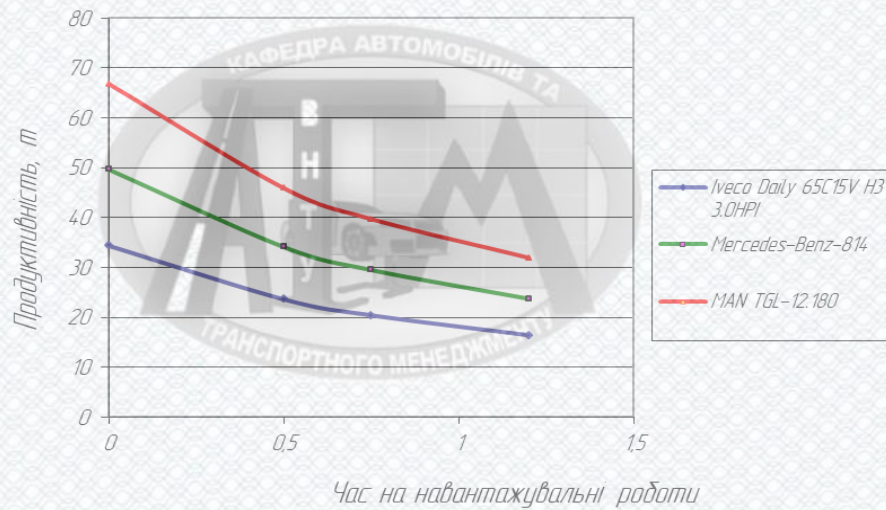


Рисунок 3.5 – Графіки впливу на продуктивність часу простою під навантажувально – розвантажувальними операціями

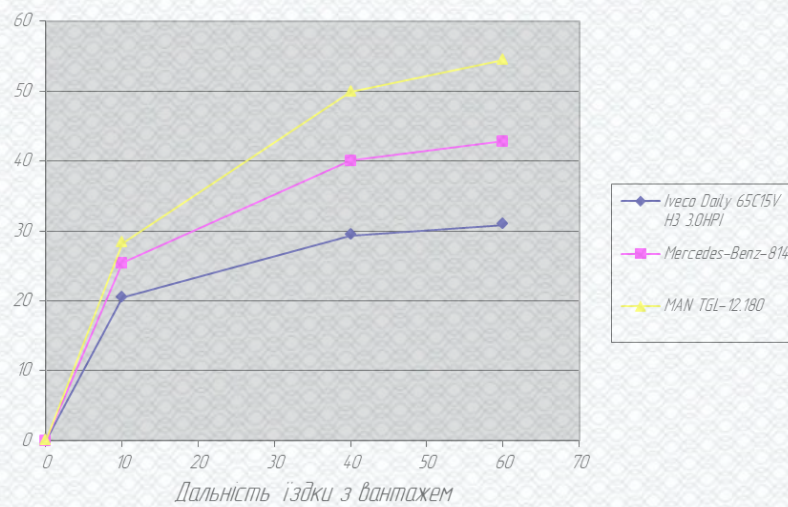


Рисунок 3.6 – Графіки впливу на продуктивність довжини вантажної їздки

При збільшенні коефіцієнту використання пробігу та довжини вантажної їздки продуктивність автомобілів також збільшується. Тільки при умові збільшення часу на навантажувально – розвантажувальні операції продуктивність автомобілів зменшується [18]. В процесі організації перевезень необхідно працювати над зниження часу простою в пункті навантаження або розвантаження. Цей час є більш ширшим показником, який складається з часу маневрування, очікування, оформлення документів та безпосередньо виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Скорочення цього часу може бути досягнуто за рахунок чіткої і ритмічної роботи пунктів приймання та відвантаження продукції.

В результаті порівняння автомобілів, найбільш продуктивними є Mercedes-Benz-814 та MAN TGL-12.180, які надалі порівняні за критеріями витрат на перевезення. На рисунку 3.7 зображений графік зміни приведених витрат в залежності від величина вантажної їздки для двох марок автомобілів якщо річний обсяг перевезень становить 3000 т.

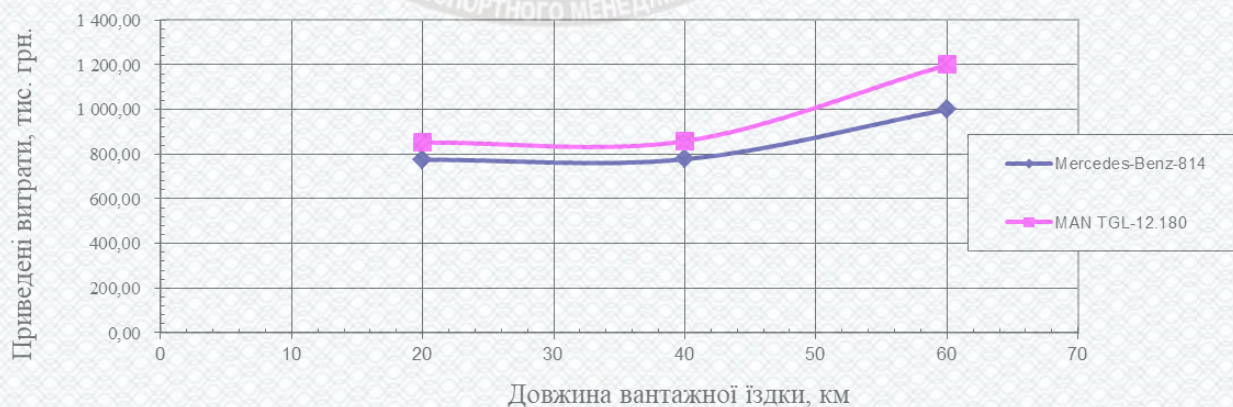


Рисунок 3.7 – Залежність приведених витрат від дальності вантажної їздки

Приведені витрати знайдені за наступною формулою:

$$V_{\text{пр}} = V_{\text{заг.екс}} + 0,15 \cdot K, \text{ тис. грн.}; \quad (3.9)$$

де $V_{\text{заг.екс}}$ – загальні річні експлуатаційні витрати для виконання заданого обсягу перевезень, тис. грн.;

K – сума капітальних вкладень, тис. грн.

Прибуток від перевезень знайдений за формулою:

$$\Pi_{\text{пер}} = D_{\text{пер}} - B_{\text{пр}} - 0,02 \cdot D_{\text{пер}}, \text{ тис.грн.}, \quad (3.10)$$

де $D_{\text{пер}}$ – дохід від перевезень заданого обсягу вантажу, тис. грн.

Значення зміни прибутку наведено на рисунку 3.8.

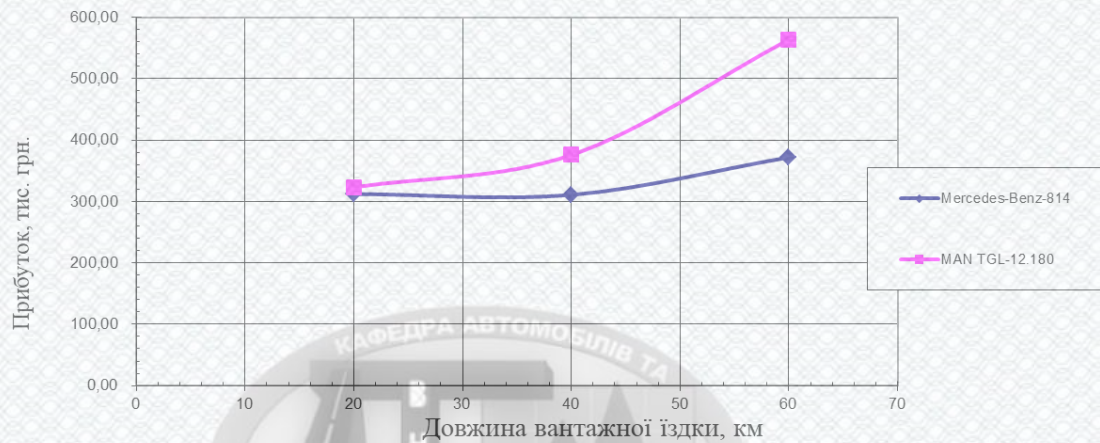


Рисунок 3.8– Залежність прибутку від довжини вантажної їздки

На рисунку 3.9 наведена зміна рентабельності в залежності від дальності переміщення вантажу для двох марок автомобілів.

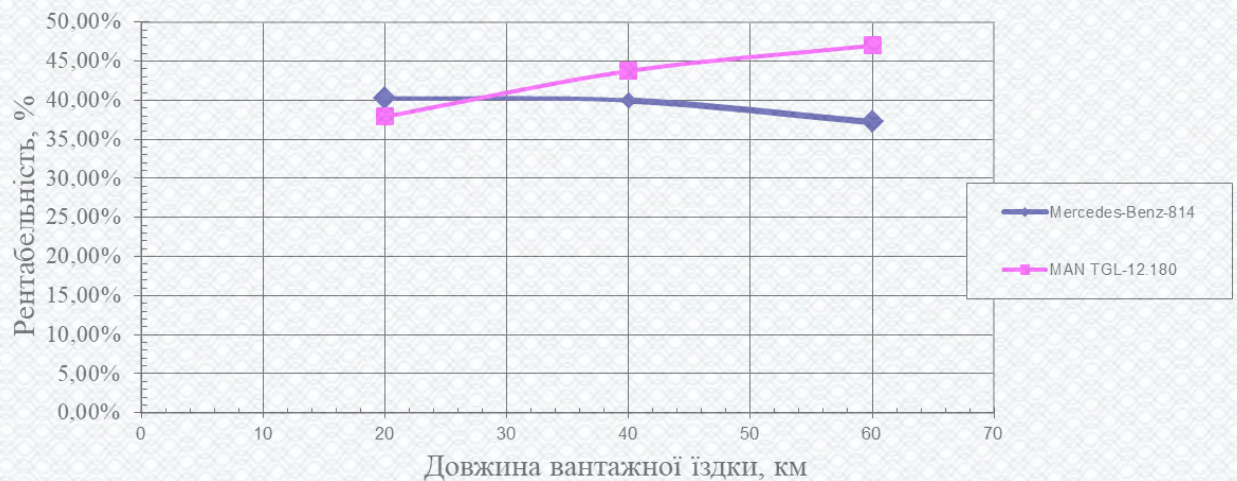


Рисунок 3.9 – Залежність рентабельності від довжини вантажної їздки

Рентабельність від перевезень знайдена за формулою:

$$R_{\text{пер}} = (\Pi_{\text{пер}} / B_{\text{пр}}) \cdot 100, \%. \quad (3.11)$$

Рентабельність від перевезень зі збільшенням дальності переміщення для автомобіля Mercedes-Benz-814 буде знижуватися з 40 % до 30%, а для автомобіля MAN TGL-12.180 підвищуватися з 37% до 47%. Таким чином, для організації перевезень продовольчих товарів обраний автомобіль MAN TGL-12.180 вантажопідйомністю 7 т.

Нижче проаналізований обраний рухомий склад. На рисунку 3.9 приведений зовнішній вигляд автомобіля.



Рисунок 3.9 – Зовнішній вигляд автомобіля MAN TGL-12.180

MAN TGL 12.180 – це представник двовісних середньотоннажних машин, який призначений для перевезення широкого спектру вантажів маршрутами різної дальності. Технічна характеристика автомобіля наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Технічна характеристика автомобіля MAN TGL 12.180

Найменування параметру	Значення
1	2
Розміри рухомого складу (мм):	
Довжина	від 5850 до 10295
Ширина	2500
Висота	3580
Параметри двигуна	
Тип	дизель

Продовження таблиці 3.6

1	2
Число циліндрів	4
Потужність, л	180
Крутний момент, н/м	700
Об'єм, л	4,5
Гранична швидкість, км/год.	90
Стандарт вихлопу	Євро-5
Витрата палива, л/100 км	19,6
Колісна формула	4x2
Вагові дані	
Загальна вага, т	12
Вантажопідйомність, т	7

3.4 Організація та механізація навантажувально-розвантажувальних робіт

Для навантажувальних і розвантажувальних робіт може використовуватися ручний або механізований спосіб їх виконання (передбачає операції навантаження-розвантаження вантажу за допомогою механізмів, якими керує людина). Все залежить від величини замовлень та комплектації продовольчих товарів.

Механізований спосіб має певні переваги в різних ситуаціях, які описані нижче:

1. Відбувається швидко навантаження.
2. Скорочується час на навантаження.

Отже, переваги механізованого способу пов'язані в основному з можливістю максимально використовувати час навантаження транспортного засобу. Завдяки цьому забезпечуються економія фінансових коштів на

перевезеннях, зменшення витрат на сепарацію продукції і, як наслідок, збільшення ймовірності виконання всіх зобов'язань перед замовником.

У разі застосування механізованого способу виконання навантажувально-розвантажувальних робіт використовується навантажувач Toyota 8FD15 з вантажопідйомністю 1,5 т, висотою підйому вил до 5,5 м та швидкістю переміщення -17 км/год. Зовнішній вигляд механізму наведений на рисунку 3.10.



Рисунок 3.10 – Зовнішній вигляд навантажувача

Кількість операцій по переміщенню вантажної одиниці для навантажувача становить 20. В середньому час одного циклу 150-200 с. Таким чином, час робочого циклу механізму знайдений за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \varphi \sum_{i=1}^i t_i + n_{\text{оп}} \cdot t_{\text{оп}} \quad (3.12)$$

де φ – коефіцієнт суміщення операцій протягом робочого циклу (φ приймається в інтервалі від 0,6 до 0,95);

t_i – тривалість i -тої операції циклу, с;

$t_{\text{оп}}$ – час на прийняття рішення водієм та переключення органів керування ($t_{\text{оп}}=1-3$ с);

$n_{\text{оп}}$ – кількість переключень протягом циклу.

$$T_{\text{цкел}} = 0,73 \cdot 150 + 20 \cdot 1 = 130 \text{с.}$$

Розрахунок продуктивності для електронавантажувача

$$W_e = \frac{3600 \cdot q_{\text{ван}} \cdot \kappa_{\text{вр}}}{T_{\text{ц}}}, m / \text{год.}, ; \quad (3.13)$$

де $q_{\text{ван}}$ – маса вантажної одиниці, т (прийнята 0,6 т);

$\kappa_{\text{вр}}$ – коефіцієнт використання робочого часу.

$$W_e = \frac{3600 \cdot 0,6 \cdot 0,95}{130} = 16 m / \text{год.}$$

Експлуатаційна продуктивність навантажувача Toyota 8FD15 становить 16 т/год. Для різних видів вантажів та типів навантажувально-розвантажувальних машин та механізмів використовуються відповідні методи визначення часу простою рухомого складу під час відповідних операцій. У випадку, якщо реальний час навантаження-розвантаження не співпадає з отриманим, його необхідно скоригувати. Тоді, при подальших розрахунках часу їздки, необхідно використовувати тільки скоригований час.

3.5 Розробка маршрутів і графіків доставки товарів автомобільним транспортом

Для розробки маршрутів доставки товарів використані метод Свіра та карта району перевезень (рисунок 3.11) [18]. Такий метод дає непогані результати на насиченій транспортній мережі. Згідно методу Свіра встановлений уявний промінь, що виходить з точки розміщення розподільчого центру ($X=10$; $Y=11$) у горизонтальне положення і обертається проти годинникової стрілки, формуючи завантаження автомобіля продуктами і напоями.

Першим в поле променю потрапляє магазин №2 ($X=5$; $Y=11$), для якого вантажимо 52 коробки – 29 коробок макаронних та круп'яних виробів та 23 коробки напоїв (29-П, 23-Н). Далі - магазин №4 ($X=0$ $Y=10$), для якого

вантажимо 37 коробок (14-П та 23-Н). При цьому сумарне завантаження автомобіля складає 89 коробок. Спробуємо завантажити автомобіль ще для заїзду в наступний магазин – магазин №7 ($X=7; Y=10$) з завантаженням у 29 коробок (29-П). Загальна кількість вантажу в транспортному засобі - $P = 118$ коробок показує, що формування маршруту завершено.

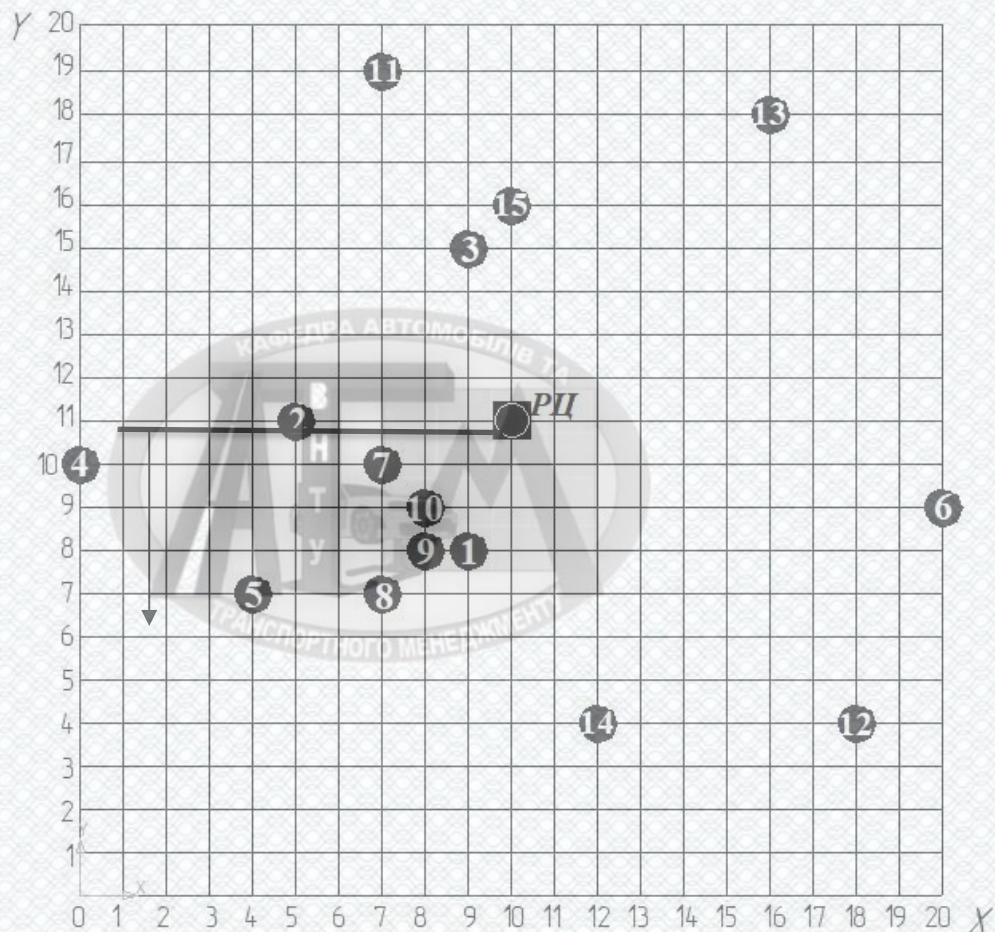


Рисунок 3.11 - Формування завантаження автомобіля товарами

Провівши аналіз місця розташування учасників логістичної системи приймаємо наступний варіант доставки товару для маршруту №1:

Маршрут №1: РЦ → М2 → М4 → М7 → РЦ

Протяжність маршруту №1 складає $L = 22$ км.

Для визначення часу перебування транспортного засобу на маршруті використаємо формулу [18]:

$$t_{\text{заг}} = t_{\text{зав}} + t_{\text{руху}} + t_{\text{розв}} + t_{\text{доо}} + t_{\text{пер}}; \quad (2.1)$$

де $t_{зав}$ - час завантаження на складі (час першого завантаження не входить у робочий час водія), год.;

$t_{пуху}$ - час пересування маршрутом, год.;

$t_{розв}$ - час розвантаження, год.;

$t_{одд}$ - час на операції підготовки і завершення розвантаження в магазинах, год.;

$t_{пер}$ - тривалість перерви в роботі водія (30 хв. при перебуванні водія за кермом автомобіля понад 5,5 год) , год;

$$t_{пуху} = \frac{L}{V_T}; \quad (2.2)$$

де V_m - технічна швидкість транспортного засобу, км/год. ($V_m = 20$ км/год. або 3 км/хв.



$$t_{розв} = P \cdot t_k; \quad (2.3)$$

де $t_k = 0,5$ хв - витрата часу на розвантаження одиниці вантажу, хв.;

$$t_{одд} = n \cdot t_{оф}; \quad (2.4)$$

де n - кількість магазинів, що обслуговуються на даному маршруті;

$t_{оф}$ - витрата часу на операції пов'язані з оформленням прибуття вантажу в магазин та оформленням розвантаження автомобіля (15 хв.), хв.

$$t_{пуху} = 22 \cdot 3 = 66 \text{ хв.};$$

$$t_{розв} = 118 \cdot 0,5 = 59 \text{ хв.};$$

$$t_{одд} = 3 \cdot 15 = 45 \text{ хв.};$$

$$t_{заг} = 66 + 59 + 45 = 170 \text{ хв.}$$

Результати розрахунків параметрів першого маршруту занесемо в таблицю 3.7. Розрахунок параметрів інших маршрутів проводиться аналогічно.

Таблиця 3.7 - План виконання замовлень магазинів на понеділок

№ маршруту	№ магазину	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	2	29	-	23	РЦ → М2 → М4 → М7 → РЦ $P = 118$ коробок; $L = 22$ км; $t_{заг} = 170$ хв
	4	14	-	23	
	7	29	-	-	
2	5	37	-	26	РЦ → М5 → М9 → М10 → РЦ $P = 118$ коробок; $L = 20$ км; $t_{заг} = 164$ хв
	9	40	-	-	
	10	-	-	15	
3	2	-	42	-	РЦ → М2 → М4 → М5 → М9 → РЦ $P = 120$ коробок; $L = 28$ км; $t_{заг} = 204$ хв
	4	-	15	-	
	5	-	55	-	
	9	-	-	8	
4	10	58	-	-	РЦ → М10 → М8 → РЦ $P = 118$ коробок; $L = 14$ км; $t_{заг} = 131$ хв
	8	29	-	31	
5	7	-	11	-	РЦ → М7 → М8 → М1 → М9 → М10 → РЦ $P = 110$ коробок; $L = 16$ км; $t_{заг} = 178$ хв
	8	-	27	-	
	1	-	15	-	
	9	-	20	-	
	10	-	37	-	
6	14	29	-	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → РЦ $P = 118$ коробок; $L = 34$ км; $t_{заг} = 206$ хв
	12	35	-	8	
	6	46	-	-	

Продовження таблиці 3.7

1	2	3	4	5	6
7	13	43	-	46	РЦ → М13 → М11 → РЦ $P = 115$ коробок; $L = 34$ км; $t_{заг} = 189,5$ хв
	11	-	-	26	
8	3	63	-	33	РЦ → М3 → РЦ $P = 96$ коробок; $L = 10$ км; $t_{заг} = 93$ хв
9	11	63	-	-	РЦ → М11 → М15 → РЦ $P = 99$ коробок; $L = 22$ км; $t_{заг} = 145,5$ хв
	15	23	-	13	
10	14	-	20	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → М13 → РЦ $P = 105$ коробок; $L = 48$ км; $t_{заг} = 256,5$ хв
	12	-	16	-	
	6	-	32	-	
	13	-	37	-	
11	1		-	10	РЦ → М1 → М11 → М15 → М3 → РЦ $P = 98$ коробок; $L = 30$ км; $t_{заг} = 199$ хв
	11		37		
	15		13		
	3		38	-	

Тобто для виконання замовлень усіх магазинів у понеділок необхідно виконати 11 їздок. Розрахунки маршрутів на вівторок занесемо у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - План виконання замовлень магазинів на вівторок

№ марш руту	№ магази ну	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	2	16	-	14	РЦ → М2 → М4 → М5 → М7 → РЦ $P = 108$ коробок; $L = 28$ км; $t_{заг} = 198$ хв
	4	9	-	14	
	5	22	-	16	
	7	17	-		

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6
2	10	34	-	10	РЦ→М10→М9 → М8 → РЦ $P=109$ коробок; $L = 14$ км; $t_{заг}=141,5$ хв
	9	24	-	5	
	8	17	-	19	
3	2		21		РЦ→М2→ М4→М5 → М14 → М8→М1 → М9→ М10 → М7 → РЦ $P= 114$ коробок; $L= 48$ км; $t_{заг}= 336$ хв
	4		8		
	5		27		
	14		8		
	8		11		
	1		9		
	9		8		
	10		16		
4	14	16	-	-	РЦ → М14 → М12 → М6→ М13 →РЦ $P = 86$ коробок; $L = 48$ км; $t_{заг} = 247$ хв
	12	19	-	-	
	6	27	-	-	
	13	24	-	-	
5	12	-	6	5	РЦ → М12 → М6 → М13→ М11 → М15 → М3→ РЦ $P = 120$ коробок; $L = 58$ км; $t_{заг} = 324$ хв
	6	-	16	-	
	13	-	16	29	
	11	-	16	-	
	15	-	5	8	
	3	-	19	-	
6	1	-	-	7	РЦ → М1 → М3 → М15→ М11 →РЦ $P = 131$ коробок; $L = 30$ км; $t_{заг} = 215,5$ хв
	3	37	-	21	
	15	13	-	-	
	11	37	-	16	

Тобто для виконання замовлень усіх магазинів у вівторок необхідно виконати 6 їздок. Розрахунки маршрутів на середу занесені у таблицю 3.9.

Таблиця 3.9 - План виконання замовлень магазинів на середу

№ марш руту	№ магазину	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	2	50	-	-	РЦ → М2 → М4 → М7 → РЦ $P = 93$ коробок; $L = 22$ км; $t_{заг} = 181,5$ хв
	4	17	-	12	
	7	14	-	-	
2	10	23	-	34	РЦ → М10 → М5 → РЦ $P = 109$ коробок; $L = 20$ км; $t_{заг} = 144,5$ хв
	5	35	-	17	
3	1	23	-	-	РЦ → М1 → М9 → М8 → РЦ $P = 115$ коробок; $L = 14$ км; $t_{заг} = 144,5$ хв
	9	32	-	-	
	8	46	-	14	
4	1	-	11	-	РЦ → М1 → М9 → М10 → М7 → М4 → РЦ $P = 109$ коробок; $L = 26$ км; $t_{заг} = 207,5$ хв
	9	-	14	21	
	10	-	16	-	
	7	-	5	34	
	4	-	8	-	
5	14	31	-	-	РЦ → М14 → М12 → РЦ $P = 106$ коробок; $L = 30$ км; $t_{заг} = 173$ хв
	12	42	-	33	
6	14	-	12	21	РЦ → М14 → М6 → М13 → М11 → М3 → РЦ $P = 106$ коробок; $L = 56$ км; $t_{заг} = 296$ хв
	6	-	14	-	
	13	-	10	17	
	11	-	11	-	
	3	-	21	-	
7	6	27	-	46	РЦ → М6 → М15 → РЦ $P = 94$ коробок; $L = 34$ км; $t_{заг} = 179$ хв
	15	21	-	-	
8	15	-	-	10	РЦ → М15 → М11 → РЦ $P = 90$ коробок; $L = 22$ км; $t_{заг} = 141$ хв
	11	57	-	23	
9	3	42	-	31	РЦ → М3 → М2 → РЦ $P = 94$ коробок; $L = 18$ км; $t_{заг} = 131$ хв
	2	-	-	21	

Тобто для виконання замовлень усіх магазинів у середу необхідно виконати 9 їздок. Розрахунки маршрутів на п'ятницю занесені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 - План виконання замовлень магазинів на п'ятницю

№ маршруту	№ магазину	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	7	16	-	24	РЦ → М7 → М4 → РЦ $P = 100$ коробок; $L = 22$ км; $t_{заг} = 146$ хв
	4	19	-	41	
2	8	58	-	-	РЦ → М8 → М5 → РЦ $P = 118$ коробок; $L = 20$ км; $t_{заг} = 149$ хв
	5	60	-	-	
3	1	53	-	16	РЦ → М1 → М9 → М10 → РЦ $P = 117$ коробок; $L = 10$ км; $t_{заг} = 133,5$ хв
	9	37	-	-	
	10	11	-	-	
4	2	-	10	29	РЦ → М2 → М5 → М9 → М10 → М7 → РЦ $P = 119$ коробок; $L = 21$ км; $t_{заг} = 197,5$ хв
	5	-	-	12	
	9	-	16	14	
	10	-	8	19	
	7	-	11	-	
5	14	36	-	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → РЦ $P = 109$ коробок; $L = 34$ км; $t_{заг} = 201,5$ хв
	12	60	-	-	
	6	13	-	-	
6	12	-	-	26	РЦ → М12 → М13 → М11 → М15 → М3 → РЦ $P = 117$ коробок; $L = 54$ км; $t_{заг} = 295,5$ хв
	13	24	-	-	
	11	24	-	-	
	15	19	-	-	
	3	24	-	-	

Продовження таблиці 3.10

1	2	3	4	5	6
7	14	-	14	24	РЦ→М14→М6→М13→РЦ $P=104$ коробок; $L=48$ км; $t_{заг}=241$ хв
	6	-	13	43	
	13	-	10	-	
8	13	-	-	14	РЦ→М13→М11→М15→М3→РЦ $P=111$ коробок; $L=36$ км; $t_{заг}=223,5$ хв
	11	-	13	12	
	15	-	-	10	
	3	-	26	36	

Тобто для виконання замовлень усіх магазинів у п'ятницю необхідно виконати 8 їздок.

Приклад побудови 3 маршрутів руху у понеділок наведений на рисунку 3.12.

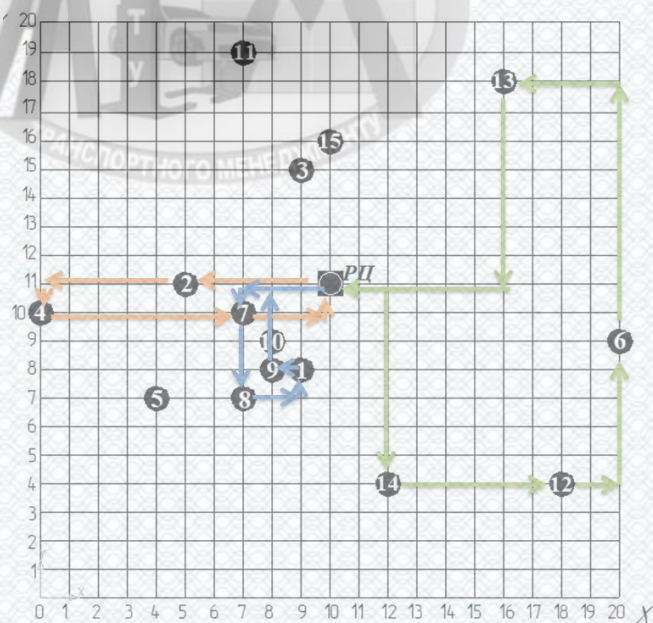


Рисунок 3.12 – Схеми кільцевих маршрутів на карті

Нижче розроблені графіки доставки замовлених товарів у магазини району на основі розрахованого часу роботи автомобілів по маршрутах. Сформовані графіки роботи транспорту за днями тижня, які представлені в таблицях 3.11 – 3.14. Якщо довжина маршруту передбачає перебування водія

за кермом автомобіля понад 5,5 год, тобто понад 110 км, то до його робочого часу слід додати 30 хв для перерви.

Таблиця 3.11 – Графік роботи транспорту у понеділок

№ авто мобі ля	Перша поїздка		Друга поїздка		Третя поїздка		Загальн ий час роботи автомоб іля, год
	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	Час відправленн я зі складу	Час прибуття на склад	Час відправл ення зі складу	Час прибуття на склад	
1	8:00(1)	10:50	11:20 (7)	14:29	-	-	6:29
2	8:00(2)	10:44	11:14 (8)	12:47	-	-	4:47
3	8:00(3)	11:24	11:54 (9)	14:19	-	-	6:19
4	8:00(4)	10:11	10:41 (10)	14:57	-	-	6:57
5	8:00(5)	10:58	11:28 (11)	14:47	-	-	6:47
6	8:00(6)	11:26			-	-	3:26

Тобто у понеділок усі маршрути будуть виконані власним транспортом без використання наднормового часу, однак автомобілі 1 і 6 працюватимуть менше мінімальної тривалості робочого дня, тому будуть направлені на інші маршрути.

Таблиця 3.12 – Графік роботи транспорту у вівторок

Номер автомобі ля	Перша поїздка		Друга поїздка		Загальний час роботи автомобіля, год
	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	
1	8:00(1)	11:18			3:18
2	8:00(2)	10:21			2:21
3	8:00(3)	13:36			5:36
4	8:00(4)	12:07			4:07
5	8:00(5)	13:24			5:24
6	8:00(6)	11:35			3:35

У вівторок усі маршрути будуть виконані власним транспортом без використання понаднормового часу, однак усі автомобілі працюватимуть менше мінімальної тривалості робочого дня та будуть направлені на інші напрямки перевезень.

Таблиця 3.13 – Графік роботи транспорту у середу

Номер автомобіля	Перша поїздка		Друга поїздка		Загальний час роботи автомобіля, год
	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	
1	8:00(1)	11:01	11:31(7)	14:30	6:30
2	8:00(2)	10:24	10:54(8)	13:15	5:15
3	8:00(3)	10:24	10:54(9)	13:05	5:05
4	8:00(4)	11:27			3:27
5	8:00(5)	10:53			2:53
6	8:00(6)	12:56			4:56

У середу усі маршрути будуть виконані власним транспортом без використання понаднормового часу, однак автомобілі з другого по шостий (2 - 6) працюватимуть менше мінімальної тривалості робочого дня.

Таблиця 3.14 – Графік роботи транспорту у п'ятницю

Номер автомобіля	Перша поїздка		Друга поїздка		Загальний час роботи автомобіля, год
	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	Час відправлення зі складу	Час прибуття на склад	
1	8:00(1)	10:26	10:56(7)	14:57	6:57
2	8:00(2)	10:29	10:59(8)	14:42	6:42
3	8:00(3)	10:13			2:13
4	8:00(4)	11:17			3:17
5	8:00(5)	11:21			3:21
6	8:00(6)	12:55			4:55

У п'ятницю усі маршрути будуть виконані власним транспортом без використання понаднормового часу, однак автомобілі з третього по шостий (3

- б) працюватимуть менше мінімальної тривалості робочого дня та буде направлений на інші напрямки.

3.6 Розрахунок техніко-економічних параметрів кільцевого маршруту

Кожна фірма, що має власний транспорт, здійснює умовно-постійні та умовно-змінні витрати з його утримання. Денні умовно-постійні витрати з утримання одного власного транспортного засобу становлять 100 грн. Умовно-змінні витрати залежать від питомої вартості 1 км пробігу і для власного транспорту становлять 12 грн. Витрати з використання найманого транспорту так само містять постійну і змінну складові. За найманий автомобіль фірма платить щодня 500 грн. незалежно від ступеня його експлуатації. Крім того, за кожний кілометр пробігу найманого транспорту фірма платить 18 грн. Ці розцінки включають оформлення замовлення, послуги експедирування і страхування вантажу.

Витрати на виконання маршруту розраховуємо за формулою 3.14 для власного транспорту та 3.15 для найманого. Розрахунок параметрів інших маршрутів проводиться аналогічно.

$$B_{\text{влас}} = B_{\text{пост вл}} + 15 \cdot L, \quad (3.14)$$

$$B_{\text{найм}} = B_{\text{пост найм}} + 25 \cdot L, \quad (3.15)$$

де $B_{\text{пост вл}}$ - умовно-постійні витрати з утримання одного власного транспортного засобу (100 грн.)

$B_{\text{пост найм}}$ - умовно-постійні витрати з утримання одного найманого транспортного засобу (500 ум. гр. од.).

Зведені відомості за кожним днем, в який виконується розвезення товарів заносимо у таблиці 3.15 – 3.18.

Таблиця 3.15 – Розрахунок параметрів кільцевого маршруту в понеділок

Показник	Понеділок											
	Номер маршруту											Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	118	118	120	118	110	118	115	96	99	105	98	1278
Довжина маршруту, км	22	20	28	14	16	34	34	10	22	48	30	278
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	170	164	204	131	178	206	189,5	93	145,5	256,5	199	1936,5 хв. (32,3 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	436	268	292	508	508	220	364	676	460	4436

Таблиця 3.16 – Розрахунок параметрів кільцевого маршруту в вівторок

Показник	Вівторок						
	Номер маршруту						Разом
	1	2	3	4	5	6	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	108	109	114	86	120	131	668
Довжина маршруту, км	28	14	48	48	58	30	226
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	198	141,5	336	247	324	131	1377,5 хв. (22,9 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	436	268	676	676	796	460	3312

Таблиця 3.17 – Розрахунок параметрів кільцевого маршруту в середу

Показник	Середа									
	Номер маршруту									Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	93	109	115	109	106	106	94	90	94	916
Довжина маршруту, км	22	20	14	26	30	56	34	22	18	242
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	181,5	144,5	144,5	207,5	173	296	179	141	131	1598 хв. (26,6 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	268	412	460	772	508	364	316	3804

Таблиця 3.18 – Розрахунок параметрів кільцевого маршруту в п'ятницю

Показник	П'ятниця								Разом
	Номер маршруту								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	100	118	117	119	109	117	104	111	895
Довжина маршруту, км	22	20	10	21	34	54	48	36	245
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	146	149	133,5	197,5	201,5	295,5	241	223,5	1587,5 хв (26,5 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	220	352	508	748	676	532	3740

Основна тривалість робочого дня водія — 8 год, включаючи можливу перерву в дорозі. Понад цей час до максимально дозволеної кількості робочих годин (11 год) понаднормовий час розраховується з точністю до хвилини й оплачується за розцінкою 150 грн. за годину роботи.

Якщо транспортний засіб (власний або найманий) відправлено маршрутом з меншим за встановлений мінімум обсягом вантажу (90 вантажних одиниць), то слід враховувати штраф, що становитиме 20 грн. за кожну недозавантажену одиницю (незалежно від власності транспортного засобу). Якщо власний транспорт фірми протягом дня не використовувався для роботи, у розрахунок транспортних витрат слід включити постійну вартість його денного утримання — 300 грн.

Мінімальна тривалість робочого дня — 6 год. Штраф за транспортні засоби, що працюють за день менше 6 год, за власні машини фірми становить 100 грн., за наймані — 150 грн.

Неповне виконання замовлення магазину. При перевезенні потрібно докладати максимальних зусиль для вчасної доставки товару замовникам. Якщо ж з якихось причин постачання затримуватиметься, то за кожний прострочений день буде стягуватиметься штраф 30 грн. за кожну одиницю недопоставленого товару [18].

Аналізуючи таблиці 3.15 – 3.18, доходимо висновку, що при виконанні усіх маршрутів, автомобілі були завантажені не нижче встановленого

мінімуму, тому штрафи за недовантаження відсутні. Наймані автомобілі – відсутні. Замовлення усіх магазинів виконане повністю.

Аналізуючи таблиці 3.11 – 3.14, доходимо висновку, що жодний з автомобілів не працює понаднормово. Однак, кожного дня є автомобілі, що є працюють менше мінімальної тривалості робочого дня: у понеділок – автомобілі 2 та 6; у вівторок – усі автомобілі; в середу – автомобілі з 2 по 6; у п'ятницю – автомобілі з 3 по 6. За кожен такий автомобіль необхідно заплатити штраф. Отримані дані занесемо у таблиці 3.19 для аналізу.

Таблиця 3.19 – Аналіз результатів планування доставки замовлень

Показник	Формула для розрахунку	Понеділок	Вівторок	Середа	П'ятниця	Разом за тиждень
1	2	3	4	5	6	7
Витрати з доставки замовлень, грн.	$C_{\text{дост}}$	4436	3312	3804	3740	15292
Витрати понаднормової праці, грн.	$C_{\text{пп}}$	-	-	-	-	-
Штрафні санкції, грн.	$C_{\text{ш}}$	200	600	500	400	1700
Загальні витрати з доставки замовлень, грн.	$C_{\text{заг}}$	4636	3912	4304	4140	16992
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	$P_{\text{заг}}$	1278	668	916	895	3694
Пробіг транспорту, км	$L_{\text{заг}}$	278	226	242	245	991
Кількість поїздок	N	11	6	9	8	34
Коефіцієнт використання вантажомісткості транспорту,	$K = \frac{P_{\text{заг}}}{N \cdot Q}$	0,97	0,93	0,85	0,93	0,91
Витрати на доставку на 1 км пробігу, грн.	$C_L = \frac{C_{\text{заг}}}{L_{\text{заг}}}$	16,68	17,31	17,79	16,90	17,15
Витрати на перевезення одиниці вантажу, грн.	$C_P = \frac{C_{\text{заг}}}{P_{\text{заг}}}$	3,63	5,86	4,70	4,63	4,60

Тобто в середньому коефіцієнт використання вантажомісткості складає 0,91; витрати на 1 км пробігу 17,15 грн. /км; витрати на перевезення складають 4,6 грн./коробку.

3.7 Висновки за розділом

1. Розраховані координати розташування розподільчого центру та побудова карти-схеми району перевезень. Координати розподільчого центру залежать від вантажопотоку та місць розміщень 15 магазинів роздрібної торгівлі. Були отримані наступні координати розміщення розподільчого центру: $X_{PC}=10$ та $Y_{PC}=11$. На основі отриманих даних про координати учасників логістичної системи та розрахованих координат розподільчого центру побудована карта-схема району перевезень з розташуванням учасників системи доставки вантажів.

Визначений вантажообіг «байдужості». Дана задача розглядається в сфері складського господарства - це вибір організаційної форми управління складом. Компанія повинна вибирати: володіти власним складом або користуватись послугами складу загального користування, взявши в ньому в оренду необхідні площі (об'єми). Вибір між організацією власного складу та використанням для розміщення запасів складу загального користування відноситься до класу рішень «зробити або купити». Вантажообіг байдужості склав 4928 т, тобто при більшому за наведене значення вантажопотоку є доцільність використовувати власні складські приміщення.

2. Обраний раціональний рухомий склад та засіб механізації. Були порівняні 3 різні марки рухомого складу різної вантажності, а саме: Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI, Mercedes-Benz-814 та MAN TGL-12.180. За критеріями продуктивності та раціональних витрат найбільш вигідним є автомобіль MAN TGL-12.180. Тому його запропоновано використати на маршрутах.

При необхідності запропоновано використати навантажувач Toyota 8FD15 вантажопідйомністю 1,5 т. Час робочого циклу механізму 130 с, а продуктивність 16 т/год.

3. Розроблені маршрути доставки замовлених товарів у магазини району. Формування маршрутів доставки товарів виконуються за допомогою

метода Свіра та розробленої карти-схеми району перевезень. Згідно методу Свіра, уявний промінь, що виходить з точки розташування розподільчого центру, поступово обертаємо проти годинникової стрілки (або за нею), починаємо “стирати” з координатного поля зображені на ньому магазини (ефект двірника-склоочищувача). Як тільки сумарний обсяг замовлень “стертих” магазинів досягне місткості транспортного засобу, фіксуємо сектор, що обслуговується одним кільцевим маршрутом, і визначаємо послідовність обслуговування магазинів. Запропонована наступна кількість кільцевих маршрутів за днями тижня: понеділок - 11, вівторок – 6, середа – 9 та п'ятниця – 8.

4. Розроблені графіки доставки замовлених товарів у магазини району, які включають час відправлення та прибуття рухомого складу при роботі на кільцевих маршрутах. Слід зазначити, що мінімальний час роботи на маршрутах становить біля 2 год. 13 хв., а максимальний – 6 год. 57 хв.

5. Проведений розрахунок логістичних витрат в сформованій системі доставки продовольчих товарів. У розрахунках витрат враховані наднормативна робота, можливі штрафи, а також інші витрати, пов'язані з доставкою товарів. Витрати на маршрутах за днями тижня різні та коливаються в день від 3312 до 4436. Середні витрати на перевезення становлять 17,15 грн./км та 4,6 грн. та одиницю товару.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

При формування системи доставки продовольчих товарів автомобілями товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик-Плюс» місто Київ водій до початку роботи має переконатися у безпечному стані свого робочого місця.

На працівників діють дві групи небезпечних та шкідливих виробничих факторів - фізичні та психофізіологічні.

До групи фізичних небезпечних факторів відносять такі підгрупи небезпечної дії:

- підвищена чи понижена вологість повітря;
- підвищена чи понижена температура повітря;
- недостатність природного освітлення;
- недостатність освітлення робочого місця;
- підвищена чи понижена рухомість повітря.

Групу психофізіологічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів по характеру дії поділяють на такі підгрупи: фізичні та нервово-психічні перевантаження. До фізичних перевантажень відносять статичне; до нервово-психічних – монотонність праці, розумові навантаження, емоційні перевантаження.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Вимоги безпеки до робочого місця водія визначають нормативні документи, зокрема розділ VII Правил охорони праці на автомобільному транспорті, затверджених наказом МНС від 09.07.2012 № 964 (НПАОП 0.00-1.62-12). На роботу водія значно впливає правильна його посадка за кермом транспортного засобу. Її визначають як «спокійне положення у стані готовності». Площина сидіння має бути не горизонтальна, а трохи

нахилена назад — 3-7° до горизонтальної площини. Спинка сидіння не має бути фіксована, сидіння має регулюватися по висоті і в горизонтальному напрямку. Оббивка сидіння має бути досить жорсткою і шорсткою. Конструкція і внутрішні розміри кабіни мають забезпечувати водію вільний вхід у зимовому одязі, зручне положення на сидінні, зручну дію важелями та педалями.

Робоче місце водія має бути з максимальною оглядовістю. Водію необхідно створити такі умови, за яких він міг би спостерігати за шляхом руху й об'єктами без надмірно складних рухів. У протилежному випадку водій виконуватиме роботу з додатковим м'язовим і нервовим напруженням, що спричиняють підвищену стомлюваність.

Окрім того, до робочого місця водія транспортного засобу встановлюють такі вимоги:

- огороження робочого місця водія у салоні легкового автомобіля-таксі та автобуса, якщо воно передбачене, має бути у справному стані;
- вітрове та бокове скло не повинні мати тріщин і затемнень; не можна використовувати додаткові предмети або наносити покриття, що обмежують оглядовість із місця водія, погіршують прозорість скла;
- бокове скло має плавно пересуватися від руки або склопідйомних механізмів;
- на сидінні та спинці сидіння не допускаються провали, рвані місця, виступні пружини і гострі кути; сидіння та спинка повинні мати справне регулювання, що забезпечує зручну посадку водія;
- ручки біля дверного прорізу, замки усіх дверей кузова або кабіни, а також привід керування дверима, сигналізація роботи дверей (відчинено, зачинено), аварійні виходи автобусів та пристрої приведення їх у дію мають бути справними;
- підлогу кабіни (салону) автомобіля потрібно застилати килимком, що не має випадкових отворів та інших пошкоджень;

- рівні звуку й еквівалентні рівні звуку в кабінах вантажних автомобілів не мають перевищувати 70 дБА, у салонах легкових автомобілів та автобусів — 60 дБА;
- загальна освітленість у кабіні на рівні щитка приладів має бути не менше ніж 10 лк;
- вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія у кабіні (салоні) не має перевищувати гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- кабіну необхідно обладнати захисними козирками, жалюзями й іншими засобами захисту від сонячної радіації, а також засобами теплозахисту від працюючого двигуна;
- системи вентиляції, опалення, кондиціонування повітря мають забезпечувати регулювання повітряних потоків у кабіні транспортного засобу й усувати запітніння та обмерзання скла кабіни.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Згідно з [20] параметрами мікроклімата, що нормуються, є:

- температура (t , °C);
- відносна вологість повітря (W , %);
- швидкість повітря в приміщенні (V , м/с);
- інтенсивність теплових випромінювань ($Вт/м^2$).

Оптимальні (допустимі) параметри мікроклімата для 2 категорії робіт (роботи середньої важкості, з енерговитратами 200-280 ккал/год, зв'язані з ходьбою, переміщенням і перенесенням тягару до 10 кг і супроводжується помірною фізичною напругою) і періодів року відповідно [20] наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Параметри мікроклімата

Період року	Оптимальні			Допустимі		
	t, °C	W, %	V, м/с	t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	23	40-60	1	28	до 75	1
Холодний	-10	40-60	5.3	-22	до 75	4.2

Для забезпечення необхідних нормативних параметрів мікроклімата проектом передбачено:

- в приміщеннях щита керування і в побутових приміщеннях встановлена система водяного опалення;
- на потреби гарячого водопостачання передбачається встановлення швидкісних водоводяних підігрівачів;
- видалення повітря із систем опалення та теплозабезпечення здійснюється через повітровипускні крани та повітрозбірники, що встановлюються у вищих точках систем;
- трубопроводи системи теплопостачання та транзитні трубопроводи системи опалення ізолюються;
- кондеціювання і екранування виробничих приміщень;
- зменшення виділення тепла і вологи за рахунок удосконалення обладнання та технологічних процесів.

4.3.2 Склад повітря робочої зони

Для збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці особливе значення має стан повітряного середовища: чистота повітря, метеорологічні умови в робочих приміщеннях. Однак багато виробничих процесів на АТП супроводжуються виділенням у повітря робочої зони шкідливих речовин, до яких відносяться різні гази, пари і пил. Шкідливі речовини виділяють двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) у складі газів, що відробили, при зварювальних роботах, зарядці акумуляторів, мийці деталей

автомобілів, пайці, обробці металу і дерева, фарбуванню, заправленню автомобілів і агрегатів паливом, оліями і технічними рідинами й у ряді інших випадків. Ці речовини проникають в організм людини через дихальні шляхи, а також через шкіру і травний тракт і можуть викликати роздратування і травмування слизових оболонок дихальних шляхів, хвороби шкірного покриву, опіки, отруєння й інші зміни в організмі людини. Ступінь і характер змін залежать від кількості, тривалості впливу, шляхів проникнення, хімічної структури шкідливої речовини, температури середовища, стану організму і багатьох інших факторів.

4.3.3 Виробниче освітлення

Згідно [23], природне освітлення нормується коефіцієнтом природного освітлення (КПО) або e :

$$e = \frac{E_{BH}}{E_{3OVH}} \cdot 100; \quad (4.1)$$

де E_{BH} - внутрішня природна освітленість в місці, що розглядається, лк;

E_{3OVH} - природна зовнішня освітленість дифузійним світлом всього небосхилу, вимірюється одночасно з E_{BH} , лк;

Для умов, які розглядаються в роботі (розряд зорових робіт - II), система природного освітлення - комбінована, пояс світлового клімату - III, нормативне значення КПО_{сер} для III-го поясу світлового клімату складає 1.5 %. Для світлових поясів I, II, IV, V:

$$e^{I,II,IV,V} = e^{III} \cdot m \cdot c = 1.5 \cdot 0.9 \cdot 0.95 = 1.28\% \quad (4.2)$$

де $m = 0.9$ - коефіцієнт світлового клімату;

$c = 0.95$ - коефіцієнт сонячності.

Для забезпечення нормативного значення $e_{сер}$ передбачені бокові віконні отвори у гаражі.

4.3.4 Виробничий шум

Згідно [24] нормується допустимий рівень звукового тиску $L = 20 \cdot \lg P_1/P_0$ (P_1 -середньоквадратичне значення звукового тиску, Па, за період часу, що розглядається, P_0 - значення звукового тиску на нижньому порозі чуттєвості в октавній полосі з середньгеометричною частотою 1000 Гц в залежності від частоти характеру робіт і характеру шуму (нормування за граничними спектрами - ГС), або допустимий рівень звуку $L = 20 \cdot \lg P_A/P_0$ (P_A - середньоквадратичне значення звукового тиску з урахуванням корекції А шумоміра) в залежності від характеру робіт і характеру шуму.

Для умов, які розглядаються в роботі джерелами шуму є автомобілі, що рухаються, працюючі ДВЗ. Допустимі рівні звуку не повинні перевищувати 80 ДБА - див. таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 - Допустимі рівні звуку (дБА) та звукового тиску (дБ)

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску. Віддалення (дБ) в стандартних октавних полосах з середньгеометричними частотами									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постійні робочі міста	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
Приміщення керування і робочі кімнати	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60

Для запезпечення допустимих параметрів шуму (поліпшення звукового клімата) в приміщенні передбачено:

- всі насоси та їх приводи встановлені на індивідуальних фундаментах з вібропоглинаючих матеріалів;

- на період ремонтів захист від шуму забезпечується встановленням звукопоглинаючих вікон.

4.3.5 Виробничі вібрації

Згідно [25] нормуються допустимі величини віброшвидкості (м/с) або віброприскорення (м/с²), або логарифмічний рівень віброшвидкості $L = 20 \cdot \lg V_1/V_0$, дБ (V_1 -середньоквадратичне значення віброшвидкості за повний період часу, м/с; $V_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с - початкове значення віброшвидкості), в залежності від частоти коливань, їх вида, напрямку, часу дії.

В більшості випадків джерела виробничої вібрації та шуму співпадають, але вібрація ще може бути зумовлена недостатньо сильною віброізоляцією та амортизацією обладнання.

Можливі параметри вібрації, виходячи з віброхарактеристик обладнання приведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - 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	
		1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт	1/3 окт	1/1 окт
Компресори	52	0.44	0.95	64	71	0.20	0.26	94	96

Для зменшення вібрації передбачено:

- використання віробезпечного обладнання;
- балансування обертаючих вузлів;
- еластичні прокладки, вставки, компенсатори, що зменшують вібрацію на шляху розповсюдження;
- облицювання підлоги віброізолюючими матеріалами;
- індивідуальні засоби захисту: віброгасяще взуття, перчатки з амортизаційними прокладками.

4.4 Техніка безпеки

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкцій машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

- вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням в конструкції засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;
- застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проектування. Тому у всіх видах проектної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдання, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається. При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпечні та шкідливі виробничі чинники. При виборі елементів, що працюють під навантаженням, важливо враховувати їх надійність та жорсткість. На етапі проектування всі такі пристрої та вузли розраховують на міцність з врахуванням їх жорсткості та виду навантажень (статичні, динамічні). Використовуються огорожувальні, запобіжні та гальмівні засоби захисту, засоби автоматичного контролю та сигналізації, знаки безпеки та дистанційне керування. Дистанційне керування дозволяє здійснювати

контроль та регулювання його роботи з ділянок, досить віддалених від небезпечної зони. Завдяки цьому забезпечується безпека праці. Дотримання ергономічних вимог сприяє забезпеченню зручності експлуатації, зниженню

втомлюваності та травматизму. Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є врахування фізичних можливостей людини та її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при роботі з органами керування.

4.4.1 Електробезпека

Дотримання вимог безпечної експлуатації електропроводки в приміщеннях запобігає її перевантаженню, що може привести до травмування обслуговуючого персоналу. Так, неприпустимим є практика збирання електросхем по типу «подовжувач в подовжувач», вмикання одночасно декількох потужних приладів. Миттєве відключення автоматичного вимикача відбувається лише при різких перепадах електричного струму (в основному при короткому замкненні), а при плавному зростанні навантаження на мережу (послідовно йде включення електроприладів) автомат не вимикає струм, що може призвести до її перевантаження, подальшого нагріву електропроводки та руйнування захисної ізоляції кабелю.

4.5 Пожежна безпека

Щоб запобігти пожежі, заборонено:

- курити в автомобілі;
- ремонтувати паливну систему, коли працює двигун, увімкнене запалювання;
- залишати у салоні автомобіля або на двигуні забруднені оливою чи паливом використані обтиральні матеріали;
- підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним у безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна;
- курити і користуватися відкритим вогнем під час визначення наявності палива у баку, а також під час заправлення автомобіля із додаткових ємностей;

- допускати, щоб на двигуні або його картері скупчувалися бруд, пальне, масло;
- користуватися відкритим вогнем під час перевірки рівня електроліту в акумуляторній батареї та усунення несправностей механізмів;
- зберігати і перевозити бензин та інші легкозаймисті рідини;
- «прикурювати» свій або сторонній автомобіль;
- залишати відкритими горловини паливних баків;
- заряджати акумуляторну батарею у непристосованих для цього місцях;
- мити або протирати бензином деталі чи агрегати, а також руки й одяг;
- зберігати в автомобілі паливо (бензин, дизельне паливо), за винятком палива в баку автомобіля;
- заправляти автомобіль рідким (газоподібним) паливом, а також зливати паливо з бака і випускати газ.

Заправляти автомобіль паливом необхідно тоді, коли не працює двигун. Заправляти автомобіль етилованим бензином потрібно з бензоколонки зі шлангом, забезпеченим роздавальним пістолетом. Заборонено заправляти автомобіль за допомогою відер, лійок тощо, а також відпускати бензин у пластикову тару (каністри). Заправник і працівник під час заправлення мають перебувати з навітряного боку автомобіля.

Якщо паливо потрапило на частини автомобіля, його необхідно витерти сухим ганчір'ям до пуску двигуна автомобіля.

У разі проливання палива на землю його необхідно засипати піском до пуску двигуна автомобіля.

Якщо сталося займання палива біля транспортного засобу, гасити його потрібно порошковим вогнегасником. Починайте з проливу і послідовно переходьте знизу вгору на джерело виливання пального.

ВИСНОВКИ

1. Виконаний аналіз діяльності транспортної компанії ТОВ «Логістик-Плюс». Підприємство організовує вантажні перевезення за різними напрямками. Забезпечує збірні, рефрижераторні та контейнерні технології перевезень. Підприємство має розгалужену лінійно-функціональну структуру управління. Основним видом діяльності є транспортна логістика. Для перевезення продовольчих товарів використовуються автомобілі – фургони різної вантажності наступних марок: Hyundai HD-78, Iveco Daily, MAN TGL та Mercedes Benz.

Аналіз основних техніко – експлуатаційних показників роботи автомобілів свідчить про те, що в період з 2019 по 2023 роки кількість автомобілів, яка задіяна для перевезень продовольчих товарів в межах України збільшилася. Після початку 2022 року військова ситуація не вплинула на зменшення обсягів перевезень продовольчих товарів. Однак, зменшилася доля вантажного пробігу, що свідчить про непродуктивні пробіги автомобілів у 2022 та 2023 роках. Також, в ці роки має тенденцію до зменшення вантажообіг. Коефіцієнт використання пробігу зменшився з 0,76 до 0,62, а коефіцієнт використання вантажопідйомності з 0,7 до 0,6.

Виконана характеристика складських комплексів при доставці вантажів. ТОВ «Логістик-Плюс» має у власності та орендує різні склади та розподільчі центри.

Проаналізована конкурентоспроможність підприємства. Слід відзначити, що логістичні витрати на транспортно-складські роботи підприємства в останній період збільшилися більше ніж на 30 %. Розроблена SWOT-матриця, відповідно до якої основними зі слабких сторін є збільшення витрат на транспортування та низька інтеграція роботи транспорту й складу на окремих напрямках перевезень. Тому рекомендовано звернути увагу на

транспортні процеси та роботу складів з метою зниження сумарних логістичних витрат в системі доставки продовольчих товарів.

2. Визначені правила перевезення, пакування та розміщення продовольчих товарів в кузові автомобіля. Крупи, пластівців, рис та макаронні вироби упаковують в пакети або мішки та перевозять в коробках. Консерви можуть перевозитися в скляних або металевих банках, які формуються у дерев'яні або картонні ящики. Безалкогольні напої упаковуються в пластикові, жорстяні або скляні пляшки по 0,5, 1,0 або 1,5 літри. Під час перевезення продовольчих вантажів необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог і вживати заходів по забезпеченню цілості вантажу, не допускаючи попадання на вантаж атмосферних опадів. Візуалізована тара для кожної категорії вантажів та вантажна одиниця. Для кращого використання вантажопідйомності, слід використовувати схеми розміщення вантажних одиниць в кузові автомобіля.

3. Сформовані компоненти системи доставки продовольчих товарів. Побудований логістичний ланцюжок їх руху. Важливим при транспортуванні є процес складання маршрутів руху, що впливає на коефіцієнт використання пробігу. Формування маршрутів здійснюється в залежності від кількості вантажовідправників та вантажоодержувачів з урахуванням місця розміщення пункту відправлення вантажу. Тому, суттєве значення має визначення раціонального місця розташування розподільчого центру. Дана задача є логістичною, вирішується при проектуванні системи доставки вантажів та формує конфігурацію логістичної системи. Наведені методи та математичні моделі визначення місця розташування складів в системах доставки вантажів.

Система доставки продовольчих товарів з розподільчого центру в розгалужену торгівельну мережу з 15 магазинів характеризується випадковістю та нерівномірністю вантажопотоків. В таких умовах підприємство не має налагодженої системи доставки товарів. В основному перевезення здійснюються за маятниковими маршрутами зі зворотнім

холостим пробігом з с. Белогородка, вул. Компресорна, 3А в магазини міста Києва.

4. Розраховані координати розташування розподільчого центру та побудова карти-схеми району перевезень. Координати розподільчого центру залежать від вантажопотоку та місць розміщень 15 магазинів роздрібної торгівлі. Були отримані наступні координати розміщення розподільчого центру: $ХРЦ=10$ та $УРЦ=11$. На основі отриманих даних про координати учасників логістичної системи та розрахованих координат розподільчого центру побудована карта-схема району перевезень з розташуванням учасників системи доставки вантажів.

Визначений вантажообіг «байдужості», який розраховується для вибору організаційної форми управління складом. Вантажообіг байдужості склав 4928 т, тобто при більшому за наведене значення вантажопотоку є доцільність використовувати власні складські приміщення.

5. Обраний раціональний рухомий склад та засіб механізації. Були порівняні 3 різні марки рухомого складу різної вантажності, а саме: Iveco Daily 65C15V НЗ 3.0HPI, Mercedes-Benz-814 та MAN TGL-12.180. За критеріями продуктивності та раціональних витрат найбільш вигідним є автомобіль MAN TGL-12.180. Тому його запропоновано використати на маршрутах.

При необхідності механізації навантажувально-розвантажувальних робіт запропоновано використати навантажувач Toyota 8FD15 вантажопідйомністю 1,5 т. Час робочого циклу механізму 130 с, а продуктивність 16 т/год.

6. Розроблені маршрути доставки замовлених товарів у магазини району. Формування маршрутів доставки товарів виконуються за допомогою метода Свіра та розробленої карти-схеми району перевезень. Згідно методу Свіра, уявний промінь, що виходить з точки розташування розподільчого центру, поступово обертаємо проти годинникової стрілки (або за нею), починаємо “стирати” з координатного поля зображені на ньому магазини

(ефект двірника-склоочищувача). Як тільки сумарний обсяг замовлень “стертих” магазинів досягне місткості транспортного засобу, фіксуємо сектор, що обслуговується одним кільцевим маршрутом, і визначаємо послідовність обслуговування магазинів. Запропонована наступна кількість кільцевих маршрутів за днями тижня: понеділок - 11, вівторок – 6, середа – 9 та п'ятниця – 8.

7. Розроблені графіки доставки замовлених товарів у магазини району, які включають час відправлення та прибуття рухомого складу при роботі на кільцевих маршрутах. Слід зазначити, що мінімальний час роботи на маршрутах становить біля 2 год. 13 хв., а максимальний – 6 год. 57 хв.

8. Проведений розрахунок логістичних витрат в сформованій системі доставки продовольчих товарів. У розрахунках витрат враховані наднормативна робота, можливі штрафи, а також інші витрати, пов'язані з доставкою товарів. Витрати на маршрутах за днями тижня різні та коливаються в день від 3312 до 4436. Середні витрати на перевезення становлять 17,15 грн./км та 4,6 грн. та одиницю товару.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Logistic Plus Ukraine. веб-сайт. URL: <https://logisticplus.com.ua> (дата звернення: 15.05.2024).
2. Біліченко В.В., Буренніков Ю.Ю., Романюк С.О. Основи логістики. Вінниця : ВНТУ, 2017. 128 с.
3. Оліскевич М. Організація автомобільних перевезень. Частина перша. Л., 2017. 336 с.
4. Крикавський Є. В. Логістичне управління : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2018. 684 с.
5. Марченко В. М. Логістика транспортного виробництва: монографія. К. : Довіра-прес, 2022. 352 с.
6. Склад плюс. Металеві стелажі: веб-сайт. URL: https://sklad-plus.com.ua/ua/stellazhi/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwr7ayBhAPEiwA6EIGxIapGcbvRos7_txj8amjqEUNw48_26UFuquTJxvOoVnWSaZKf6c6qxoCBWkQAvD_BwE (дата звернення: 15.05.2024).
7. Палетно-поличкові стелажі. веб-сайт. URL: <https://kms-shop.prom.ua/ua/g126319251-paletno-polichkovi-stelazhi> (дата звернення: 15.05.2024).
8. Тульчинська С.О., Шемет Я.В. Управління конкурентоспроможністю підприємства. Національний технічний університет України «КПІ». Київ, 2016.
9. Кадирус І. Г. Конкурентоспроможність підприємства та фактори, що на неї впливають // Ефективна економіка. - 2014. - №5. - С. 126–136.
10. Карпенко Л. М. Методичні підходи до оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємства. Вісник соціально-економічних досліджень. Київ, 2013. №2 – С. 24-31
11. Пермінова С. О. Управління міжнародною конкурентоспроможністю як фактор успіху сучасного підприємства. Науковий журнал «Молодий вчений». Київ 2016, №2 С. 12-25.
12. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним

транспорт України : Наказ Міністерства транспорту України від 14.10.1997 №363. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-98#Text> (дата звернення: 05.05.2024).

13. Стандарти та розміри палет. веб-сайт. URL: <https://star-shine-shipping.com/ua/dovidnyky/ctandarty-palet.html> (дата звернення: 15.05.2024).

14. Пономарьова Ю. В. Логістика [2-ге вид., перероб. та доп.]. К. : Центр навчальної літератури, 2017. 328 с.

15. Левковець П.Р., Зеркалов Д.В., Казаченко О.Г. Управління автомобільним транспортом. К.: видавництво Арістей, 2008. 432 с.

16. Козар Л. М. Міжнародні інтеграційні логістичні процеси [Текст] : конспект лекцій з дисципліни «Методи транспортної логістики» / Л. М. Козар. Х. : УкрДАЗТ, 2011. 27 с.

17. Пономарьова Ю. В. Логістика [3-ге вид., перероб. та доп.]. К. : Центр навчальної літератури, 2020. 328 с.

18. Козар, Л. М. Методи транспортної логістики [Текст] : навч. посіб. /К 59 Л. М. Козар, Є. В. Романович, Г. М. Афанасов. Х. : УкрДАЗТ, 2015. 174 с.

19. Цимбал С. В., Кашканов В. А., Макарова Т. В. 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]. ВНТУ, 2024. 60 с.

20. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.

21. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.

22. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885

23. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

24. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.

25. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/DSTU_2272_2006.pdf.

26. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.

27. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.

28. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.



Додаток А

«Ілюстративна частина»



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

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА
до бакалаврської дипломної роботи

**ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ
АВТОМОБІЛЯМИ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ЛОГІСТИК-ПЛЮС» МІСТО КИЇВ**

Спеціальність 275 – Транспортні технології (за видами)

Спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Форма навчання денна

Розробила: студентка гр. 1ТТ-206

Степанківська О.О.

Керівник: Макарова Т.В.

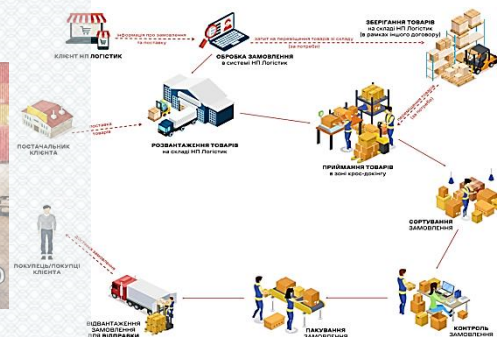
МЕТА ТА ЗАДАЧІ РОБОТИ

Метою роботи є розробка комплексу заходів з організації логістичної системи доставки продовольчих товарів автомобілями ТОВ «Логістик-Плюс».

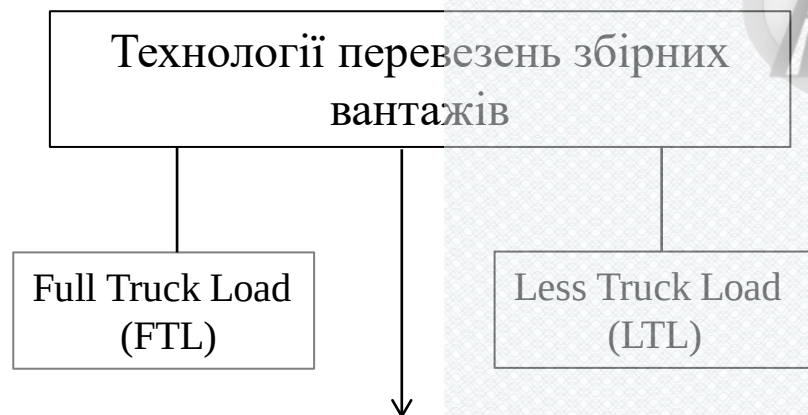
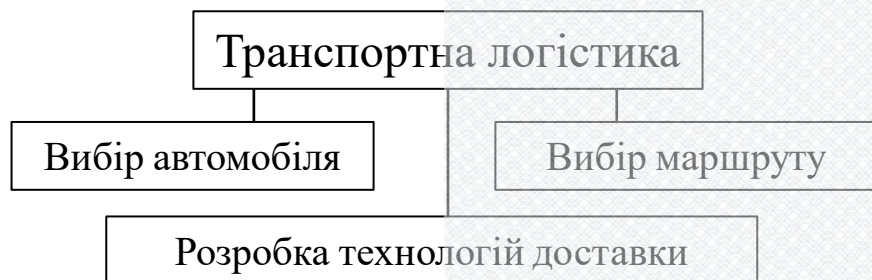
Для реалізації мети в роботі поставлені наступні задачі:

- аналіз діяльності транспортної компанії ТОВ «Логістик-Плюс»;
- визначення правил перевезення та пакування продовольчих товарів;
- формування компонентів системи доставки продовольчих товарів;
- розрахунок координат розташування розподільчого центру та визначення вантажообігу «байдужості»;
- вибір раціонального рухомого складу та засобу механізації;
- обґрунтування та вибір маршрутів перевезень продовольчої продукції;
- розробка графіків доставки замовлених товарів у магазини району;
- розрахунок логістичних витрат на маршрутах руху;
- вирішення питань охорони праці.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ЛОГІСТИК - ПЛЮС»

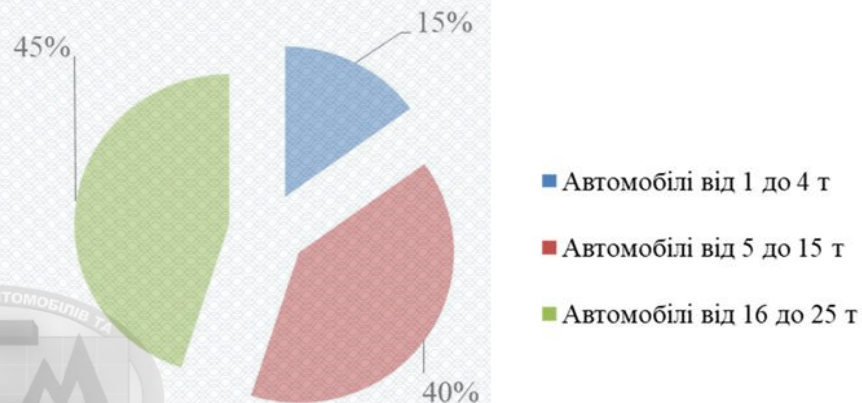


АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ



- від складу до складу;
- від дверей до складу;
- **від складу до дверей;**
- від дверей до дверей.

Розподіл автомобілів за вантажопідйомністю



Рухомий склад для перевезень продовольчих товарів

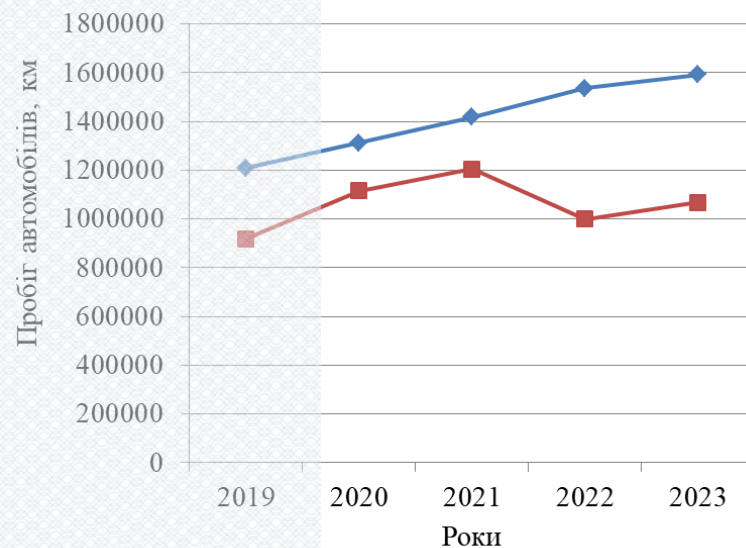
№ п/п	Марка та модель автомобіля	Кількість, од.	Вантажопідйомність, т
1.	Hyundai HD-78	4	3,16
2.	Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	4	3,6
3.	MAN TGL 12.180	3	6,2
4.	Mercedes Benz Vario	3	4,4
5.	Mercedes Atego	4	12
6.	MAN TGL-12.180	3	7
7.	Mercedes-Benz-814	4	5,2
8.	Ford Cargo 2526 HR	3	15

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ

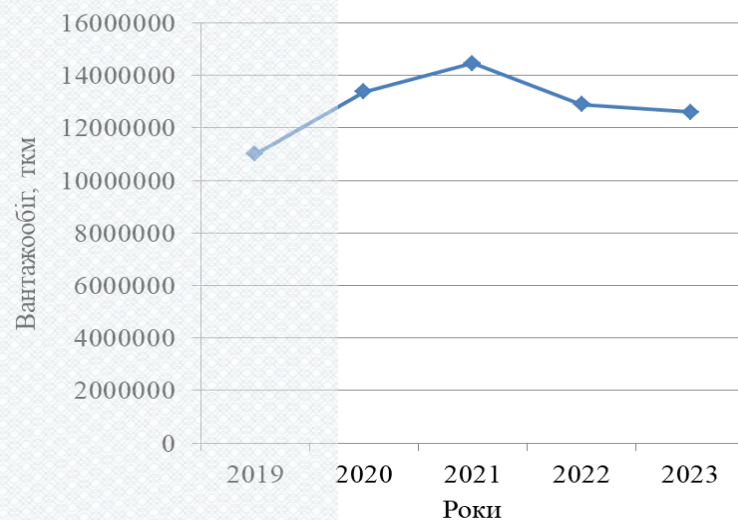
Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів

Найменування техніко- експлуатаційного показника	Од. вим.	Роки				
		2019	2020	2021	2022	2023
Кількість транспортних засобів на кінець року	од.	23	25	27	27	28
Автомобілі-дні у роботі	авт. дн	6900	7500	8100	8775	9100
Час у наряді	год.	55200	60000	64800	70200	72800
Загальний пробіг	км	1207500	1312500	1417500	1535625	1592500
Пробіг з вантажем	км	917700	1115625	1204875	998156,25	1066975
Вантажообіг	тис. ткм	11012	13387	14458	11977	11736
Коефіцієнт використання пробігу	-	0,76	0,85	0,85	0,65	0,67
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	-	0,70	0,67	0,6	0,62	0,6

Пробіги автомобілів (вантажний та загальний)

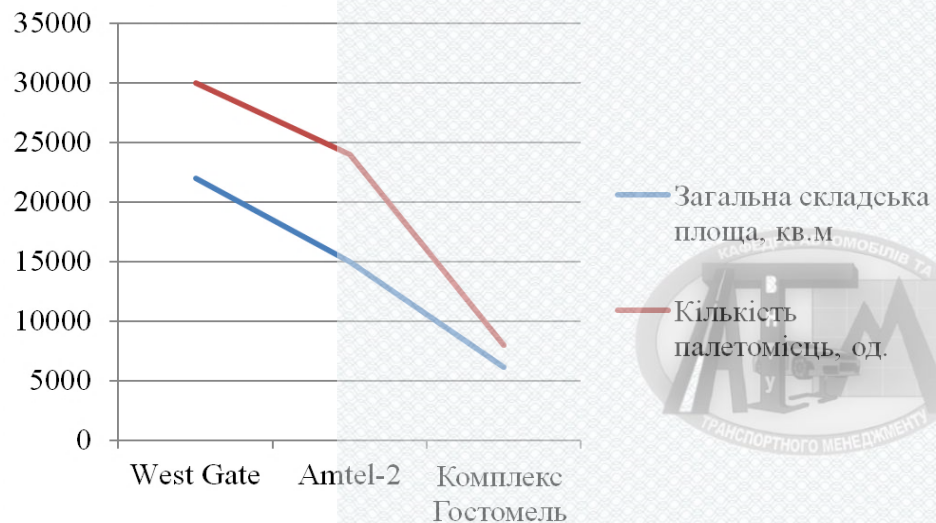


Вантажообіг



СКЛАДСЬКА ЛОГІСТИКА

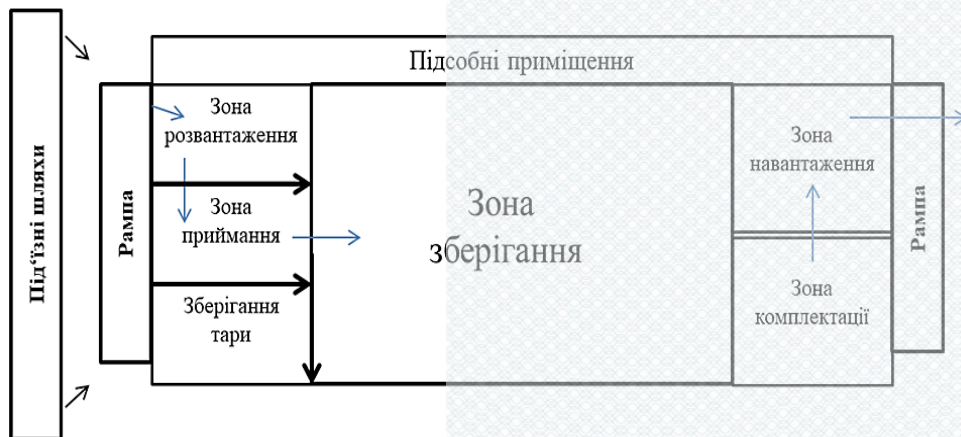
Параметри логістичних комплексів



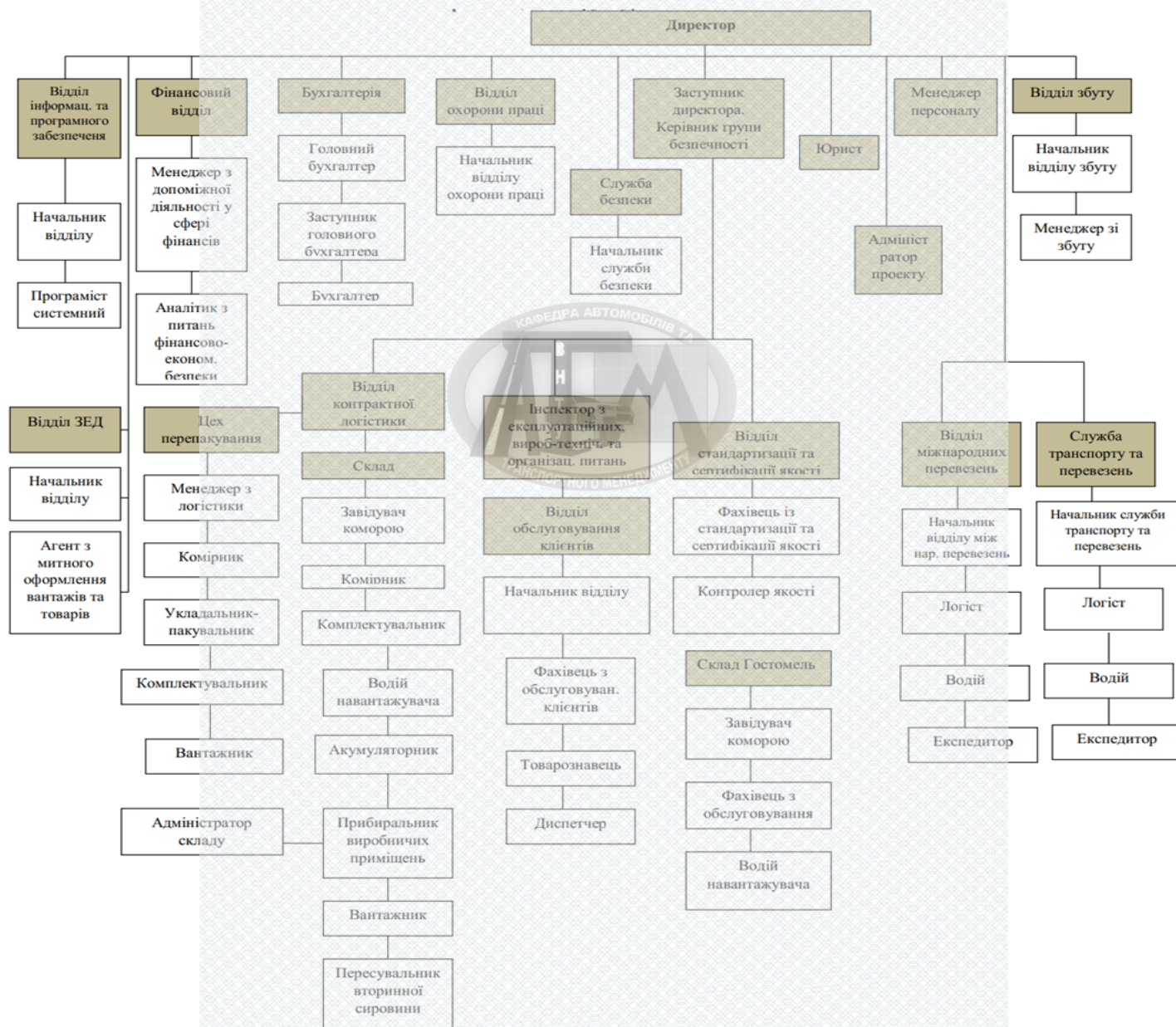
Зовнішній вигляд та конструкція фронтального стелажу



Схема складу для продовольчих товарів



СТРУКТУРА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

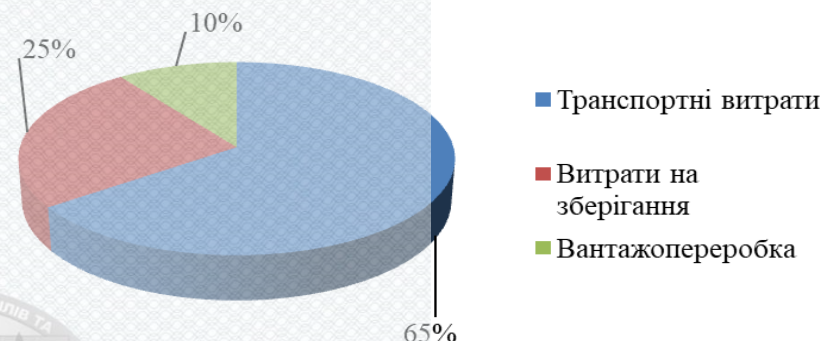


КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Фактори логістичного середовища підприємства

Внутрішнє середовище	Зовнішнє середовище	
	Мікросередовище	Макросередовище
Транспортні послуги - перевезення автомобільним та іншими видами транспорту; - наявність різних видів вантажівок; - наявність власних та орендованих засобів перевезень; - використання різних технологій доставки вантажів; - <i>ефективна взаємодія транспорту та складу</i> ; - страхування вантажів	Споживачі (рівень комунікації з клієнтом, оцінка його фінансової спроможності)	Економічна ситуація
Складський комплекс - здійснення навантажувально-розвантажувальних робіт; - тимчасове, постійне, відповідальне зберігання; - облік, сортування, комплектація, пакування, маркування; - підготовка до перевезення, інвентаризація; - крос-докинг; - утилізація; - новітнє складське обладнання - підготовка необхідної документації, звітності.	Постачальники (якість та оперативність роботи з постачальниками, ступінь вибудованої довіри)	Держава та правове регулювання
Митно-брокерські послуги	Партнери	Технічний прогрес
Фінансово-економічна діяльність - логістичні витрати; - доходи від реалізації послуг; - рівень прибутковості	Конкуренти (кількість основних конкурентів в галузі, рівень інтенсивності конкурентної боротьби) Вартість матеріальних ресурсів та оплати праці	Міжнародна інтеграція
Ефективність роботи персоналу та система менеджменту		Демографічні та культурні фактори

Структура логістичних витрат



SWOT-матриця для ТОВ «Логістик-Плюс»

Сильні сторони	Слабкі сторони
- Ефективна організаційна структура, яка дозволяє вибудувати систему якісного обміну інформацією - Надання послуг високої якості - Надання не лише послуг експедиції, але всього спектру логістичних послуг - Наявність сучасного обладнання, тобто підвищення ефективності надання послуг та можливість складування та перевезення різних товарів	- Відсутність додаткової мотивації працівників та можливості їх росту. (перепідготовка, додаткові курси, стажування) - Заробітні плати не є конкурентними на ринку праці, що спричиняє значний рівень плинності кадрів - Збільшення витрат на транспортування за організаційними чинниками - Низька інтеграція роботи транспорту та складу на окремих напрямках перевезень
Можливості	Загрози
- Зростання кількості іноземних підприємств, які намагаються вийти на український ринок, а отже, збільшення кількості потенційних клієнтів - Прихильності клієнтів вже обраному логістичному оператору. - Високоєфективна система комунікації з клієнтами - Підприємство несе відповідальність за певні порушення при виконанні послуг, а отже має високий ступінь довіри серед споживачів	- Розвиток економічної ситуації в країні, темп інфляції, рівень податкових ставок. - Ступінь політичної стабільності, що є великим ризиком у разі поширення конфлікту на інші території України - Високий рівень конкуренції на ринку

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЛАНЦЮЖОК РУХУ ТОВАРІВ

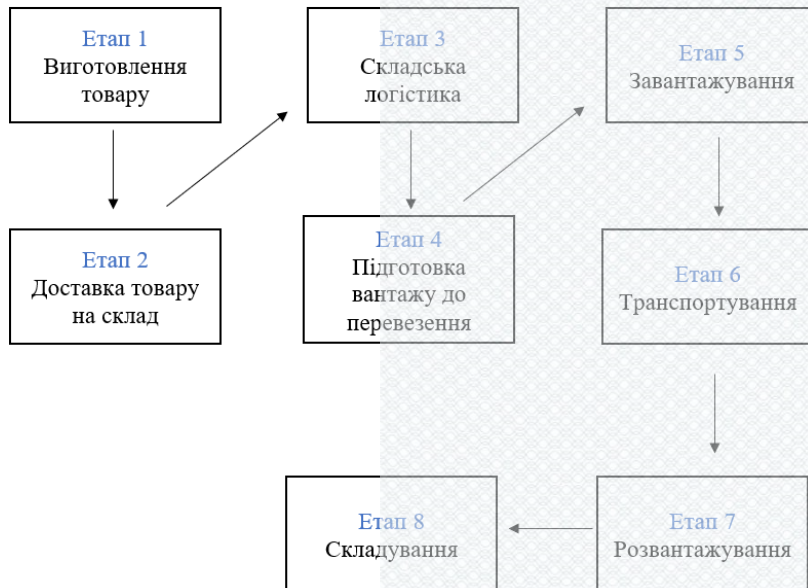


Ящики з вантажем



Вантажні одиниці та їх формування

Логістичний ланцюжок руху
продовольчих товарів



ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

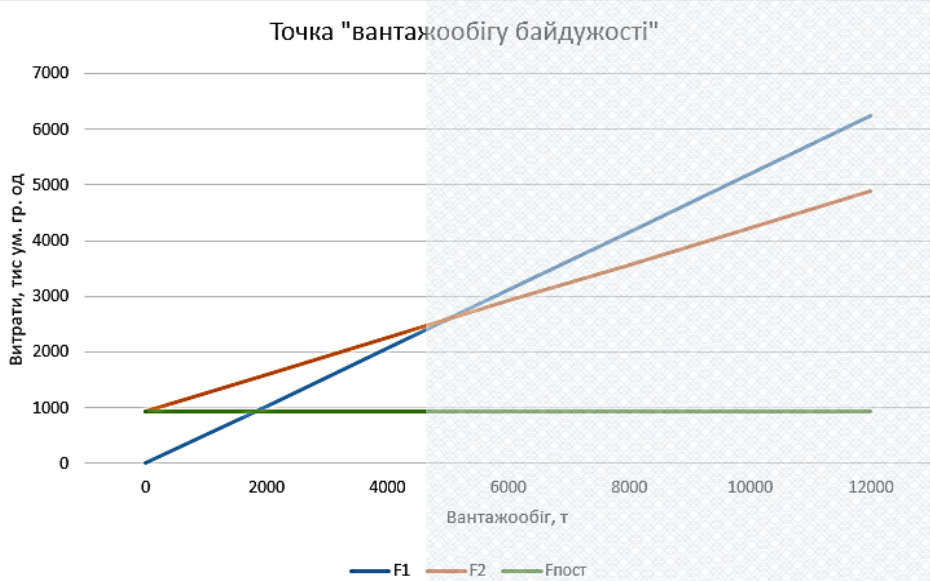
Точки доставки з напрямками вантажопотоків

Координати учасників логістичної системи



№ магазину	Координати магазинів		№ магазину	Координати магазинів		№ магазину	Координати магазинів	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	9	8	6	20	9	11	7	19
2	5	11	7	7	10	12	18	4
3	9	15	8	7	7	13	16	18
4	0	10	9	8	8	14	12	4
5	4	7	10	8	9	15	10	16

Модель для визначення координат розподільчого центру



$$X_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i \cdot X_i)}{\sum_{i=1}^n B_i}; \quad Y_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i \cdot Y_i)}{\sum_{i=1}^n B_i};$$

де B_i – обсяг замовлень i -го магазину, кор./тиж.;
 X_i, Y_i – координати i -го магазину, км.

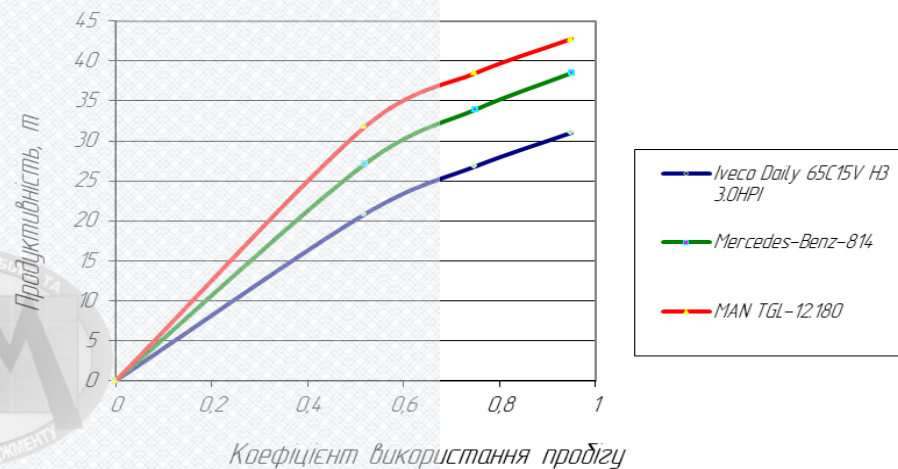
$X_{PC} = 10;$ $Y_{PC} = 11.$

ВИБІР АВТОМОБІЛЯ

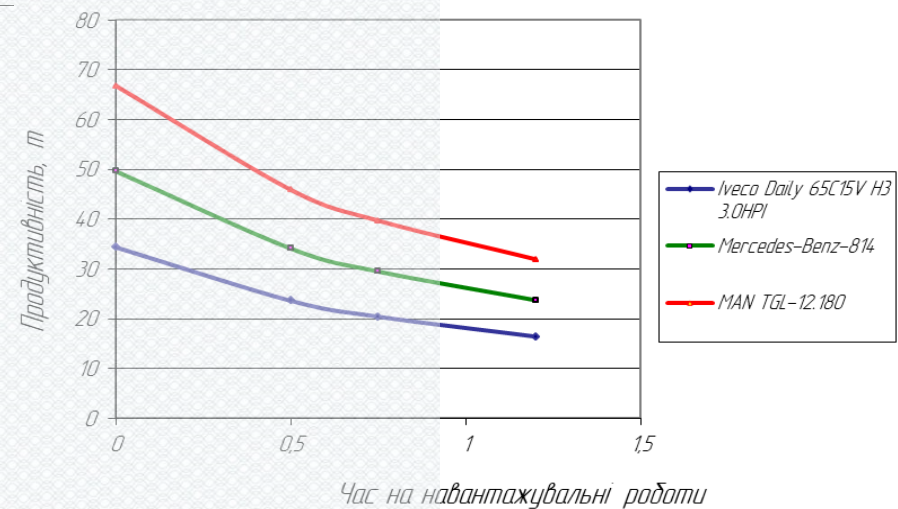
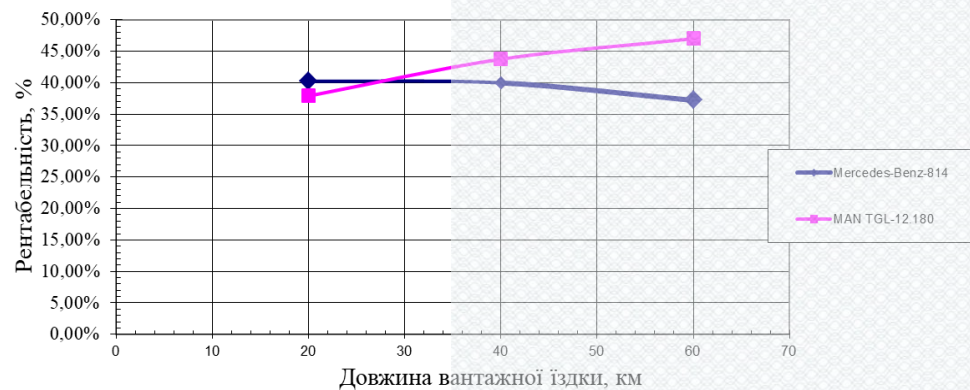
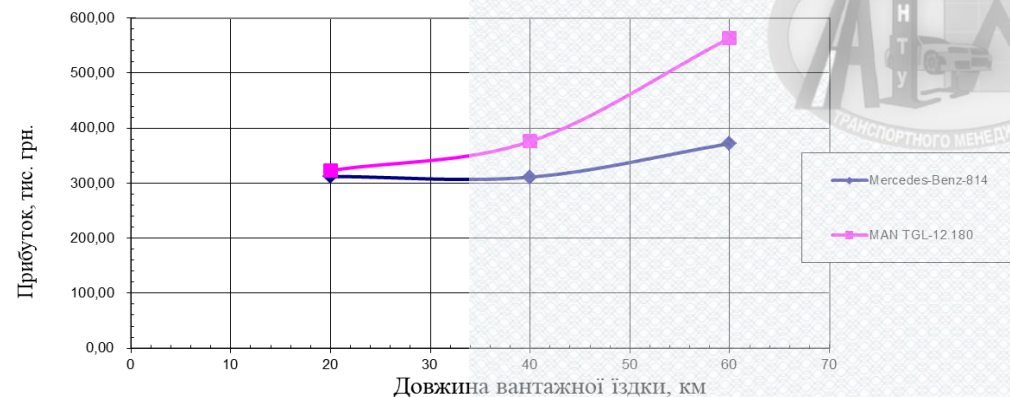
Характеристика рухомого складу

Характеристика	Варіанти рухомого складу		
	№1	№2	№3
Марка та модель	Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI	Mercedes-Benz-814	MAN TGL-12.180
Вантажопідйомність, т	3,6	5,2	7

Порівняння за продуктивністю



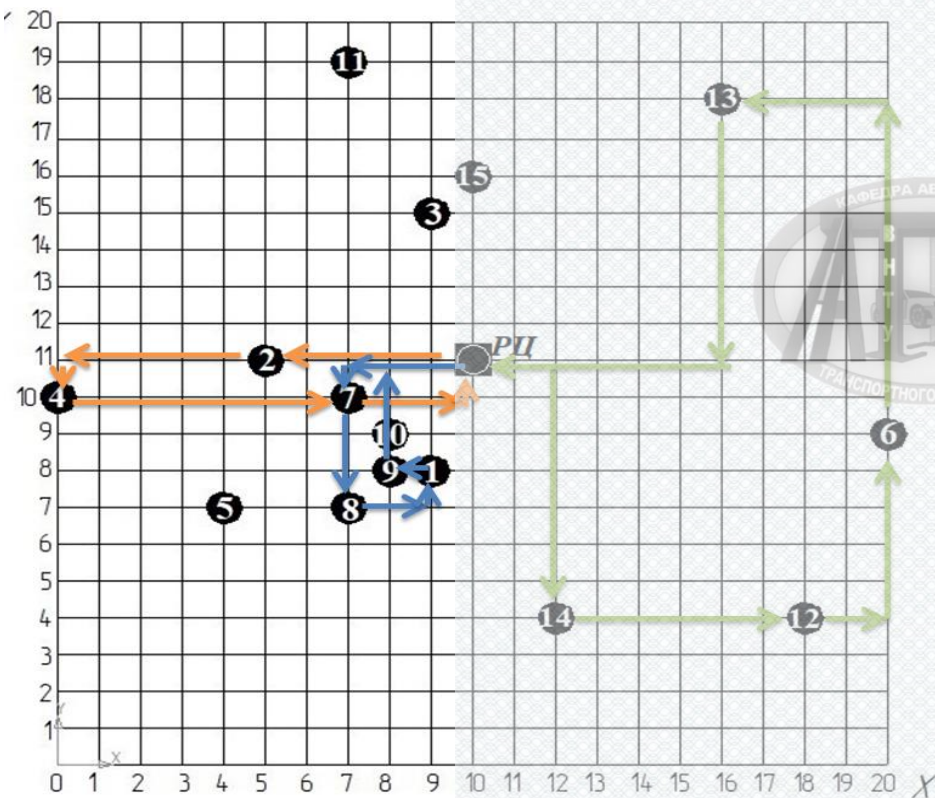
Порівняння за витратами



РОЗРОБКА МАРШРУТІВ РУХУ

План виконання замовлень магазинів на понеділок

Приклад побудови кільцевих маршрутів
методом Свіра



№ маршруту	№ магазину	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	29	-	23	6 РЦ → М2 → М4 → М7 → РЦ P = 118 коробок; L = 22 км; t _{заг} = 170 хв
	4	14	-	23	
	7	29	-	-	
2	5	37	-	26	РЦ → М5 → М9 → М10 → РЦ P = 118 коробок; L = 20 км; t _{заг} = 164 хв
	9	40	-	-	
	10	-	-	15	
3	2	-	42	-	РЦ → М2 → М4 → М5 → М9 → РЦ P = 120 коробок; L = 28 км; t _{заг} = 204 хв
	4	-	15	-	
	5	-	55	-	
4	9	-	-	8	РЦ → М10 → М8 → РЦ P = 118 коробок; L = 14 км; t _{заг} = 131 хв
	10	58	-	-	
	8	29	-	31	
5	7	-	11	-	РЦ → М7 → М8 → М1 → М9 → М10 → РЦ P = 110 коробок; L = 16 км; t _{заг} = 178 хв
	8	-	27	-	
	1	-	15	-	
	9	-	20	-	
6	10	-	37	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → РЦ P = 118 коробок; L = 34 км; t _{заг} = 206 хв
	14	29	-	-	
	12	35	-	8	
7	6	46	-	-	РЦ → М13 → М11 → РЦ P = 115 коробок; L = 34 км; t _{заг} = 189,5 хв
	13	43	-	46	
8	11	-	-	26	РЦ → М3 → РЦ P = 96 коробок; L = 10 км; t _{заг} = 93 хв
	3	63	-	33	
9	11	63	-	-	РЦ → М11 → М15 → РЦ P = 99 коробок; L = 22 км; t _{заг} = 145,5 хв
	15	23	-	13	
10	14	-	20	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → М13 → РЦ P = 105 коробок; L = 48 км; t _{заг} = 256,5 хв
	12	-	16	-	
	6	-	32	-	
	13	-	37	-	
11	1	-	-	10	РЦ → М1 → М11 → М15 → М3 → РЦ P = 98 коробок; L = 30 км; t _{заг} = 199 хв
	11	-	37	-	
	15	-	13	-	
	3	-	38	-	

РОЗРОБКА МАРШРУТІВ РУХУ

План виконання замовлень магазинів на вівторок

План виконання замовлень магазинів на п'ятницю

№ марш руту	№ магаз ну	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	2	16	-	14	РЦ → М2 → М4 → М5 → М7 → РЦ P = 108 коробок; L = 28 км; t _{заг} = 198 хв
	4	9	-	14	
	5	22	-	16	
	7	17	-		
2	10	34	-	10	РЦ → М10 → М9 → М8 → РЦ P = 109 коробок; L = 14 км; t _{заг} = 141,5 хв
	9	24	-	5	
	8	17	-	19	
3	2		21		РЦ → М2 → М4 → М5 → М14 → М8 → М1 → М9 → М10 → М7 → РЦ P = 114 коробок; L = 48 км; t _{заг} = 336 хв
	4		8		
	5		27		
	14		8		
	8		11		
	1		9		
	9		8		
	10		16		
4	7		6		РЦ → М14 → М12 → М6 → М13 → РЦ P = 86 коробок; L = 48 км; t _{заг} = 247 хв
	14	16	-	-	
	12	19	-	-	
	6	27	-	-	
5	13	24	-	-	РЦ → М12 → М6 → М13 → М11 → М15 → М3 → РЦ P = 120 коробок; L = 58 км; t _{заг} = 324 хв
	12	-	6	5	
	6	-	16	-	
	13	-	16	29	
	11	-	16	-	
	15	-	5	8	
6	3	-	19	-	РЦ → М1 → М3 → М15 → М11 → РЦ P = 131 коробок; L = 30 км; t _{заг} = 215,5 хв
	1	-	-	7	
	3	37	-	21	
	15	13	-	-	
	11	37	-	16	

№ марш руту	№ магаз и ну	Розмір замовлення, коробок			Розрахунки по маршрутах
		П	Н	К	
1	2	3	4	5	6
1	7	16	-	24	РЦ → М7 → М4 → РЦ P = 100 коробок; L = 22 км; t _{заг} = 146 хв
	4	19	-	41	
2	8	58	-	-	РЦ → М8 → М5 → РЦ P = 118 коробок; L = 20 км; t _{заг} = 149 хв
	5	60	-	-	
3	1	53	-	16	РЦ → М1 → М9 → М10 → РЦ P = 117 коробок; L = 10 км; t _{заг} = 133,5 хв
	9	37	-	-	
	10	11	-	-	
4	2	-	10	29	РЦ → М2 → М5 → М9 → М10 → М7 → РЦ P = 119 коробок; L = 21 км; t _{заг} = 197,5 хв
	5	-	-	12	
	9	-	16	14	
	10	-	8	19	
	7	-	11	-	
5	14	36	-	-	РЦ → М14 → М12 → М6 → РЦ P = 109 коробок; L = 34 км; t _{заг} = 201,5 хв
	12	60	-	-	
	6	13	-	-	
6	12	-	-	26	РЦ → М12 → М13 → М11 → М15 → М3 → РЦ P = 117 коробок; L = 54 км; t _{заг} = 295,5 хв
	13	24	-	-	
	11	24	-	-	
	15	19	-	-	
	3	24	-	-	
7	14	-	14	24	РЦ → М14 → М6 → М13 → РЦ P = 104 коробок; L = 48 км; t _{заг} = 241 хв
	6	-	13	43	
	13	-	10	-	
8	13	-	-	14	РЦ → М13 → М11 → М15 → М3 → РЦ P = 111 коробок; L = 36 км; t _{заг} = 223,5 хв
	11	-	13	12	
	15	-	-	10	
	3	-	26	36	

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ЗАМОВЛЕНЬ

Показник	Формула для розрахунку	Понеділок	Вівторок	Середа	П'ятниця	Разом за тиждень
1	2	3	4	5	6	7
Витрати з доставки замовлень, грн.	$C_{\text{дост}}$	4436	3312	3804	3740	15292
Витрати понаднормової праці, грн.	$C_{\text{пп}}$	-	-	-	-	-
Можливі штрафні санкції, грн.	$C_{\text{ш}}$	200	600	500	400	1700
Загальні витрати з доставки замовлень, грн.	$C_{\text{заг}}$	4636	3912	4304	4140	16992
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	$P_{\text{заг}}$	1278	668	916	895	3694
Пробіг транспорту, км	$L_{\text{заг}}$	278	226	242	245	991
Кількість поїздок	N	11	6	9	8	34
Коефіцієнт використання вантажомісткості транспорту,	$K = \frac{P_{\text{заг}}}{N \cdot Q}$	0,97	0,93	0,85	0,93	0,91
Витрати на доставку на 1 км пробігу, грн.	$C_L = \frac{C_{\text{заг}}}{L_{\text{заг}}}$	16,68	17,31	17,79	16,90	17,15
Витрати на перевезення одиниці вантажу, грн.	$C_P = \frac{C_{\text{заг}}}{P_{\text{заг}}}$	3,63	5,86	4,70	4,63	4,60

Показник	Понеділок											Разом
	Номер маршруту											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	118	118	120	118	110	118	115	96	99	105	98	1278
Довжина маршруту, км	22	20	28	14	16	34	34	10	22	48	30	278
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	170	164	204	131	178	206	189,5	93	145,5	256,5	199	1936,5 хв. (32,3 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	436	268	292	508	508	220	364	676	460	4436

Показник			Вівторок					Разом
	Номер маршруту							
	1	2	3	4	5	6		
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	108	109	114	86	120	131	668	
Довжина маршруту, км	28	14	48	48	58	30	226	
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	198	141,5	336	247	324	131	1377,5 хв. (22,9 год.)	
Витрати на виконання маршруту, грн.	436	268	676	676	796	460	3312	

Показник	Середа									Разом
	Номер маршруту									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	93	109	115	109	106	106	94	90	94	916
Довжина маршруту, км	22	20	14	26	30	56	34	22	18	242
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	181,5	144,5	144,5	207,5	173	296	179	141	131	1598 хв. (26,6 год.)
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	268	412	460	772	508	364	316	3804

Показник				П'ятниця						Разом
	Номер маршруту									
	1	2	3	4	5	6		7	8	
Обсяг перевезеного вантажу, коробок	100	118	117	119	109	117	104	111	895	
Довжина маршруту, км	22	20	10	21	34	54	48	36	245	
Час роботи транспортного засобу на маршруті, хв	146	149	133,5	197,5	201,5	295,5	241	223,5	1587,5 хв (26,5 год.)	
Витрати на виконання маршруту, грн.	364	340	220	352	508	748	676	532	3740	

ВИСНОВКИ

1. Виконаний аналіз діяльності транспортної компанії ТОВ «Логістик-Плюс». Підприємство організовує вантажні перевезення за різними напрямками. Для перевезення продовольчих товарів використовуються автомобілі – фургони різної вантажності наступних марок: Hyundai HD-78, Iveco Daily, MAN TGL та Mercedes Benz. Кількість автомобілів, яка задіяна для перевезень продовольчих товарів збільшилася, коефіцієнт використання пробігу зменшився з 0,76 до 0,62, коефіцієнт використання вантажопідйомності з 0,7 до 0,6. Розроблена SWOT-матриця, відповідно до якої основними зі слабких сторін є збільшення витрат на транспортування та низька інтеграція роботи транспорту й складу на окремих напрямках перевезень.
2. Визначені правила перевезення, пакування та розміщення продовольчих товарів в кузові автомобіля.
3. Розраховані координати розташування розподільчого центру, які залежать від вантажопотоку та місць розміщень 15 магазинів роздрібної торгівлі. Координати розміщення розподільчого центру: $X_{рц}=10$ та $Y_{рц}=11$. Визначений вантажообіг «байдужості», який склав 4928 т.
5. Обраний раціональний рухомий склад та засіб механізації. Були порівняні 3 різні марки рухомого складу різної вантажності, а саме: Iveco Daily 65C15V H3 3.0HPI, Mercedes-Benz-814 та MAN TGL-12.180. За критеріями продуктивності та раціональних витрат найбільш вигідним є автомобіль MAN TGL-12.180. Тому його запропоновано використати на маршрутах. При необхідності механізації навантажувально-розвантажувальних робіт запропоновано використати навантажувач Toyota 8FD15 вантажопідйомністю 1,5 т. Час робочого циклу механізму 130 с, а продуктивність 16 т/год.
6. Розроблені маршрути доставки замовлених товарів у магазини району за допомогою метода Свіра. Проведений розрахунок логістичних витрат, які підтверджують вірність прийнятих рішень. Адже за рахунок відсутності додаткових витрат знизиться вартість перевезень на 1 км пробігу на 10-15%.

Додаток Б

«Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень»



ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Формування системи доставки продовольчих товарів автомобі-
лями товариства з обмеженою відповідальністю «Логістик-Плюс» місто Київ

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедри, факультети)

Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 87,1 % Схожість 12,9 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не мають 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)

Пирог О.В.

(підпис, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був генерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Степанюк О.В.

(підпис, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Михайлова Т.В.

(підпис, ініціали)