

**Міністерство освіти і науки України  
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій  
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
Завідувач кафедри транспортних  
технологій та міжнародної логістики,  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ А. І. Кузьменко  
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА  
на тему:  
«ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ  
ДОСТАВКИ КАВИ ЗІ СКЛАДУ В НІМЕЧЧИНІ ДО ПУНКТІВ ЗБУТУ В  
УКРАЇНІ»**

Виконала: студентка групи Т21-1  
спеціальності 275 Транспортні  
технології (на автомобільному  
транспорті)

**Клочкова Ніна Дмитрівна**

Керівник: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Доктор економічних наук, професор  
**Корнєєв Максим Валерійович**

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент  
**Кузьменко Альбіна Ігорівна**

Дніпро  
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій  
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри транспортних  
технологій та міжнародної логістики

/А. І. Кузьменко/  
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ  
здобувачу вищої освіти**

**КЛОЧКОВІЙ НІНІ ДМИТРІВНІ**

1. Тема роботи: Проектування транспортно-логістичної схеми кави зі складу в Німеччині до пунктів збуту в Україні

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: Корнеєв Максим Валерійович,  
доктор економічних наук, професор.

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

затверджені наказом по УМСФ  
від “12” травня 2025 року № 340кс.

2. Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

3.1 Статистичні дані Державної служби статистики України міжнародних вантажних перевезень з країнами ЄС.

3.2 Напрямок міжнародних перевезень: м. Берлін (Німеччина) – м. Львів (Україна).

3.3 Вид вантажу у міжнародному сполученні: кава в мішках.

Вид вантажу у міському сполученні: кава в індивідуальній тарі, запакована в коробки.

3.4 Дані для визначення терміну доставки вантажу.

$t_{п/з} = 0,3$  год - для виконання необхідних робіт перед виїздом автомобіля

та після його повернення;

$t_{\text{мед}} = 0,5\text{год}$  - передрейсовий медогляд водія;

$t_{\text{корд}} = 1\text{год}$  - час простою на кордоні

$t_{\text{к.в.}} = 0,67\text{год}$  - час короткочасних зупинок по 10 хв. через кожні 2 години

прямування (кількість на маршруті Берлін – Львів складає 4);

$t_{\text{оф.док.}} = 1\text{год}$  - час на оформлення документації

$t_{\text{н/р}} = 1,5\text{год}$  - норми часу на навантаження і розвантаження

$t_{\text{обід}} = 1\text{год}$  - одна за добу

3.5 Матриця відстаней між пунктами збуту у Львові

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, потрібних для опрацювання):

4.1 Аналіз стану кавової індустрії в Україні за 2020-2025 роки.

4.2 Постановка завдання. Транспортна характеристика вантажу, вибір транспорту для міжнародного перевезення.

4.3 Характеристики і схеми маршрутів міжнародного сполучення. Розробка можливих варіантів доставки

4.4 Розробка технологічної схеми перевезення кави до місць збуту

5. Перелік графічних матеріалів:

5.1 Аналіз статистичних даних експорту кави з України за 2020-2023 роки

5.2 Аналіз статистичних даних імпорту кави в Україну за 2020-2024 роки

5.3 Транспортна характеристика вантажу та вибір автомобіля для міжнародного перевезення

5.4 Характеристики і схеми маршрутів. Розробка можливих варіантів доставки

5.5 Розробка технологічної схеми перевезень кави до місць збуту

6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проекування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

**Здобувач освіти**

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Н. Д. Ключкова**  
(прізвище та ініціали)

**М. В. Корнєєв**  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

*Клочкова Н.Д.* Проектування транспортно-логістичної схеми кави зі складу в Німеччині до пунктів збуту в Україні.

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розв'язанню складної спеціалізованої задачі з організації вантажних автомобільних перевезень зеленої кави в міжнародному сполученні та розвезенню готової продукції від підприємства до точок збуту. Під час виконання роботи досліджується логістичний ланцюжок продукту від сировини до готової продукції. Проведено статистичний аналіз імпорту кави та розроблено ефективну транспортно-технологічну схему міжнародної доставки вантажу за сполученням м. Берлін (Німеччина) – м. Львів (Україна), досліджено логістичні процеси на підприємстві під час виробництва продукції, розроблено схему перевезення до місць збуту на основі розв'язку задачі комівояжера за допомогою жадібного алгоритму.

## THE SUMMARY

Klochkova N.D. Designing a transport and logistics scheme for coffee from a warehouse in Germany to sales points in Ukraine.

Bachelor's Qualification Thesis for obtaining the educational degree "Bachelor" in specialty 275 Transport Technologies (Motor Transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

This bachelor's qualification thesis is dedicated to solving a complex specialized task in organizing freight road transportation of green coffee in international traffic and the distribution of finished products from the enterprise to retail outlets. The study explores the logistics chain of the product — from raw materials to the final product. A statistical analysis of coffee import trends has been conducted, and an efficient transport-technological scheme for international cargo delivery along the Berlin (Germany) – Lviv (Ukraine) route has been developed. Additionally, the logistics processes at the enterprise during production were analyzed, and a distribution scheme to retail points was proposed based on solving the traveling salesman problem using a greedy algorithm.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ СТАНУ КАВОВОЇ ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ ЗА 2020-2025 РОКИ	9
2 ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ, ВИБІР ТРАНСПОРТУ ДЛЯ МІЖНАРОДНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ	18
2.1 Постановка завдання	18
2.2 Характеристика підприємства-вантажодержувача	18
2.3 Характеристика вантажу та вибір тари	19
2.4 Розробка маркування та формування вантажного місця	19
2.5 Порівняльна характеристика конкурентоздібних моделей автомобілів	22
2.6 Розміщення вантажних місць у контейнері	27
3 ХАРАКТЕРИСТИКИ І СХЕМИ МАРШРУТІВ. РОЗРОБКА МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ДОСТАВКИ	29
3.1 Побудова схем маршрутів	29
3.2 Визначення терміну доставки вантажу	31
3.3. Побудова графіка руху автомобіля	32
4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ КАВИ ДО МІСЦЬ ЗБУТУ	35
4.1 Транспортно-логістичний ланцюг на підприємстві: від імпорту сировини до реалізації	35
4.2 Порівняльна характеристика конкурентоздібних моделей автомобілів для здійснення розвезення товару по місту Львів	37
4.3 Розміщення вантажних місць	41
4.4 Розроблення оптимального маршруту перевезення містом Львів	42

					<i>КРБ</i>	<i>275</i>	<i>11</i>	<i>ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ КАВИ ЗІ СКЛАДУ В НІМЕЧЧИНІ ДО ПУНКТІВ ЗБУТУ В УКРАЇНІ			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Клочкова Н. Д.</i>							5	73	
<i>Перевір.</i>	<i>Корнєєв М. В.</i>									
<i>Реценз.</i>	<i>Кузьменко А. І.</i>									
<i>Н. контр.</i>	<i>Кузьменко А. І.</i>									
<i>Затверд.</i>	<i>Кузьменко А. І.</i>				<i>УМСФ, ГР. Т21-1</i>					

ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
Додаток А. Сертифікат у часті у Європейській конференції	64
Додаток Б. Сертифікат у часті у XVII Міжнародній науково-практичній конференції	65
Графічний лист 1: Аналіз статистичних даних експорту кави з України за 2020-2023 роки	67
Графічний лист 2: Аналіз статистичних даних імпорту кави в Україну за 2020-2024 роки	68
Графічний лист 3: Транспортна характеристика вантажу та вибір автомобіля для міжнародного перевезення	69
Графічний лист 4: Характеристики і схеми маршрутів. Розробка можливих варіантів доставки	70
Графічний лист 5: Розробка технологічної схеми перевезень кави до місць збуту	71

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Популярність кавової індустрії висока, цей бізнес активно розвивається і в Україні. Кав'ярня – це заклад, де завжди на першому місці висока якість продукту й розвиток самої культури споживання кави.

Основна частка споживання кави – це імпортований продукт. Українське виробництво формується виробниками, які імпортують кавові зерна як сировинний продукт, а в Україні обсмажують, фасують, упаковують, виробляють продукт без кофеїну та продають під своєю торговою маркою. Найгостріша конкуренція характерна в низькому сегменті кавових напоїв та зерна.

Через невідповідні природно-кліматичні умови для вирощування кави, Україна й надалі залишатиметься імпортером кави, і питання таких перевезень будуть актуальні в майбутньому. Також, за статистикою, обсяг імпорту кави в Україні перевищують обсяги експорту [1].

Кавова індустрія в Україні представлена великою кількістю дрібних операторів, які відкривають свої мобільні кав'ярні в місцях із високою прохідністю. Це пов'язано з невеликими початковими інвестиціями, малим терміном окупності і можливістю змінити локацію. Оскільки тенденції світового ринку кави мають значний вплив на кавову індустрію України, то і попит стабільно зростає.

Логістика зеленої кави є багатоступеневим процесом, що включає транспортування з країн-виробників (здебільшого це Бразилія, Колумбія, В'єтнам, Ефіопія тощо) або країн-постачальників(Польща, Італія, Німеччина тощо) [2], перевалку в портах, митне оформлення та доставку до складів в Україні. При перевезенні з країн Європи доцільно використовувати автомобільний транспорт. Особливу увагу приділяють морським перевезенням, адже саме вони є найбільш економічно доцільними, хоча й потребують значного часу. Крім того, важливу роль відіграє наявність розвиненої інфраструктури, яка дозволяє оперативно обробляти великі обсяги вантажів.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Перевезення зеленої кави мають певні особливості, оскільки даний продукт може зіпсуватись під дією вологи та світла, а також акумулює сторонні запахи. Для забезпечення схоронності даного вантажу використовуються спеціалізовані методи пакування, такі як герметичні мішки з багатошаровими бар'єрами, а також контролюються умови транспортування – зокрема, вологість, температура та рівень вентиляції в контейнерах та фургонах.

Через високу залежність України від імпорту кавових зерен логістика виступає ключовим фактором у формуванні ціни продукту на внутрішньому ринку. Витрати на транспортування, митне очищення та зберігання суттєво впливають на підсумкову вартість як сировини, так і готової продукції. Окрім цього, сучасні виклики, пов'язані з глобальними проблемами в ланцюгах постачання, зростанням вартості транспорту та загостренням конкуренції на міжнародному ринку, додають складнощів у цій сфері.

Актуальність даної кваліфікаційної роботи бакалавра обумовлена тим, що кавова індустрія сприяє розвитку малого та середнього бізнесу, створенню нових робочих місць та зростанню податкових надходжень до бюджету, що актуально в умовах війни та післявоєнного відновлення економіки країни.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є складання транспортно-технологічної схеми перевезення зеленої кави у міжнародному сполученні за сполученням м. Берлін (Німеччина) – м. Львів (Україна). А також вирішення таких логістичних завдань, як побудова економічно ефективного маршруту, вибір транспорту для клієнта, побудова графіків руху автомобіля, розрахунок часових та економічних параметрів.

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

# 1. АНАЛІЗ СТАНУ КАВОВОЇ ІНДУСТРІЇ В УКРАЇНІ ЗА 2020 – 2025 РОКИ

Навіть під час війни попри численні труднощі, зокрема обстріли, кавова індустрія продовжує розвиватись та заклади, де можна випити кави продовжують успішно функціонувати. Це можна наочно побачити, переглядаючи статистику[3].

За статистикою 2023 року кожен українець в середньому випиває до 15 чашок кави на тиждень, більше третини з них — натуральна кава, приготована вдома чи придбана в кав'ярнях [2].

Країни експортери кави можна розділити на країни-виробники і країни-постачальники — це далеко не завжди одне й те саме[2].

У першому випадку — це країна, де на плантаціях вирощують ті кавові зерна. Тут їх збирають, сортують, інколи обробляють, а інколи просто складають у тару та відправляють далі. Наймасштабнішими виробниками кави за статистикою за 2023 рік є Бразилія (30,1%), В'єтнам (18,7%), Колумбія (9,1%), Індонезія (7,5%), Ефіопія (4,4%), Гондурас та Індія (по 3,9%), Уганда (3,3%), Мексика (2,6%), Гватемала (2,3%), Перу (2,1%), Нікарагуа (1,5%), Китай (1,3%), Кот-д'Івуар (1,2%), Коста-Ріка (1,0%)[2]. Розподіл виробників кави вказано на рисунку 1.2.

Країни-імпортери — це країни, які закупають і перевозять кавове зерно до центрів збуту, додатково обробляють та створюють кавовий продукт (фасована зернова кава, мелена кава, гранули і т.п.) та продають далі у місце споживання. Імпорт кави в Україну у 2023 році забезпечували переважно Польща (23%), Італія (15%), Німеччина (9%), В'єтнам (9%), Бразилія (7%) [2]. Розподіл імпортерів кави за 2023 рік вказано на рисунку 1.3.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

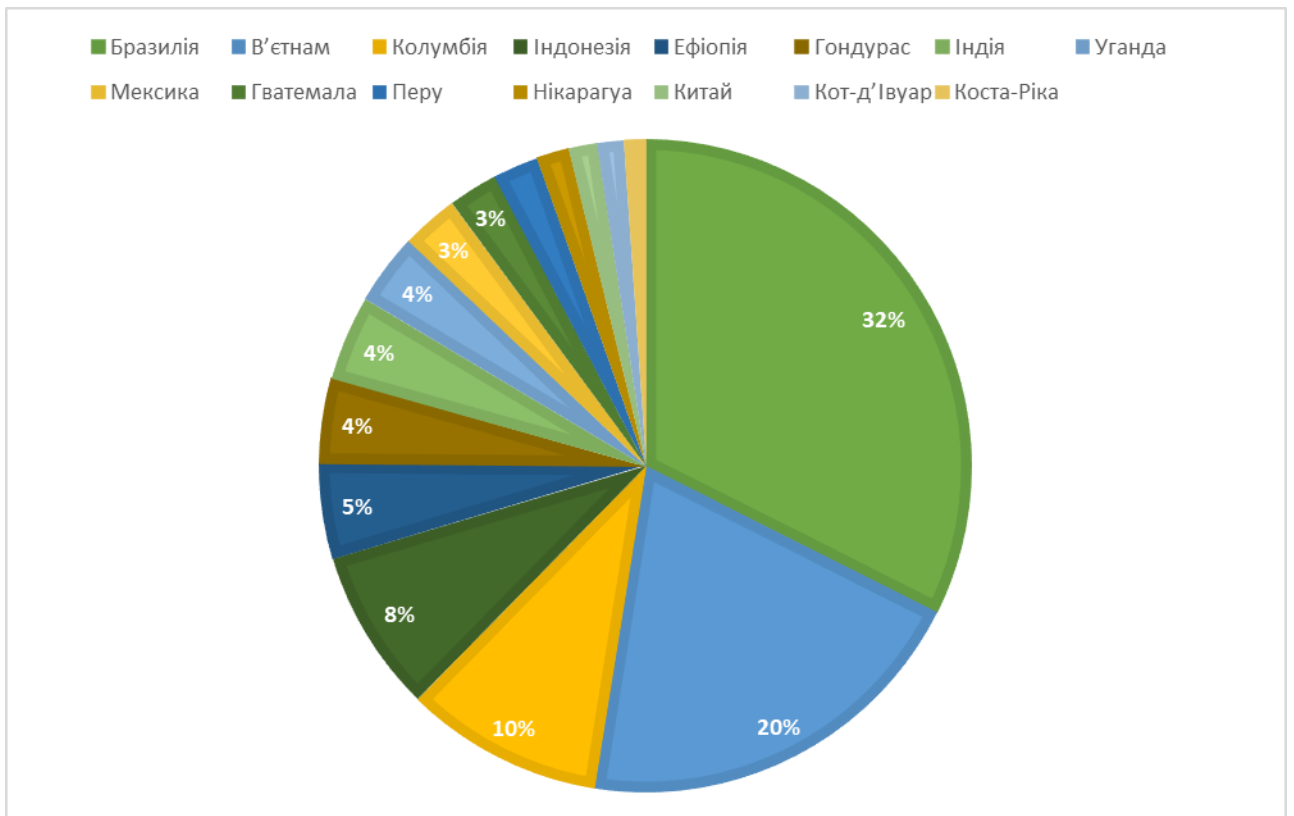


Рисунок 1.2 – Частка експорту світових виробників кави за статистикою 2023 року [2]



Рисунок 1.3 – Частка країн, що імпортували каву і Україну за статистикою 2023 року [2]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи з попиту на натуральну каву останнім часом в Україну завозиться все більше необробленої сировини, яка набуває товарного вигляду вже всередині країни. Так кава зі Львова, Києва, Дніпра й Одеси, де знаходяться найбільші ростерії кави, мандрує по всіх містах і містечках України.

За даними Державної служби статистики України в 2020-2021 роках Україна експортувала каву в 47 країн [4]. Об'єм експорту кави у кілограмах з України за 2020 і 2021 роки показано на рисунках 1.4 та 1.5 відповідно. У 2020 році найбільший експорт був у Бразилію (72840кг), Німеччину(57259,5кг), Білорусь (35947,92кг), Республіку Молдову (29064,5кг), Катар (9563кг), Грузію (6659кг). Розподіл шести найбільших експортерів за 2020 рік вказано на рисунку 1.6.

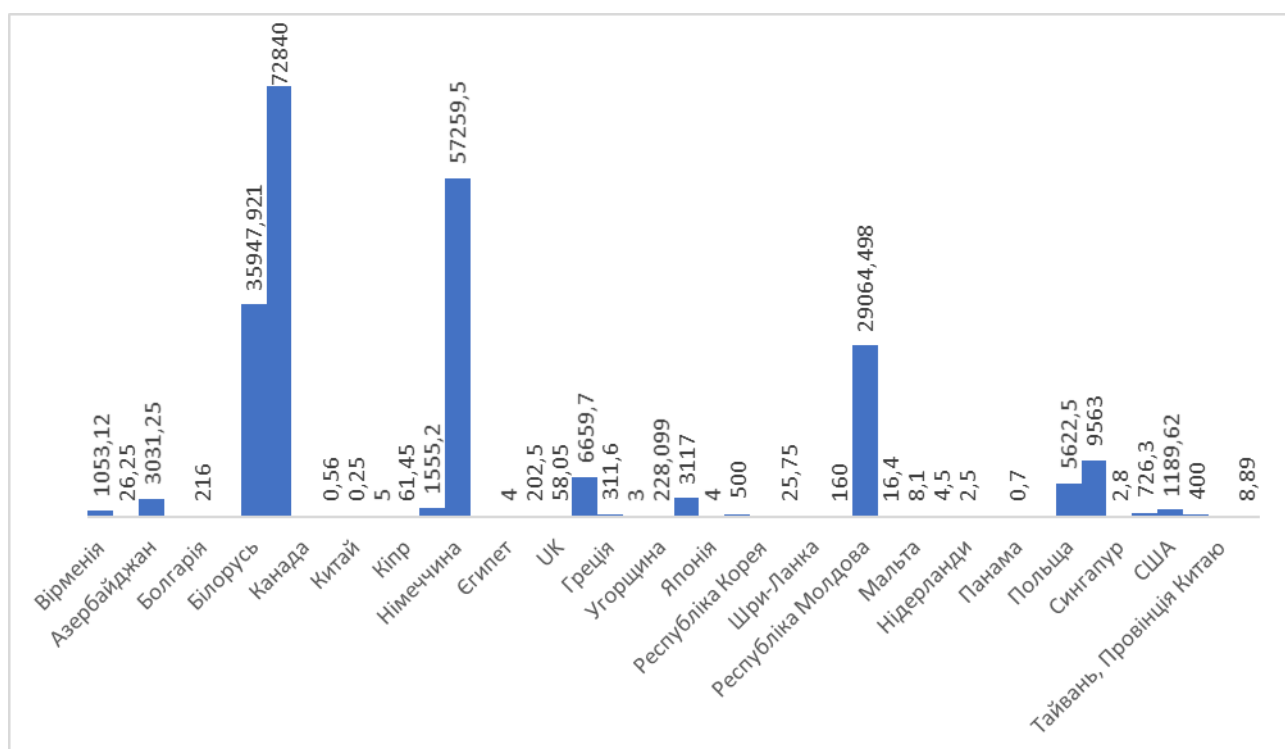


Рисунок 1.4 – Експорт кави з України в 2020 році в кілограмах [4]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як можемо побачити з рисунку 1.4, у 2021 році найбільший експорт був у Білорусь, Республіку Молдову, Польщу, Естонію, Азербайджан та Грузію. Дану статистику відображено на рисунку 1.7.

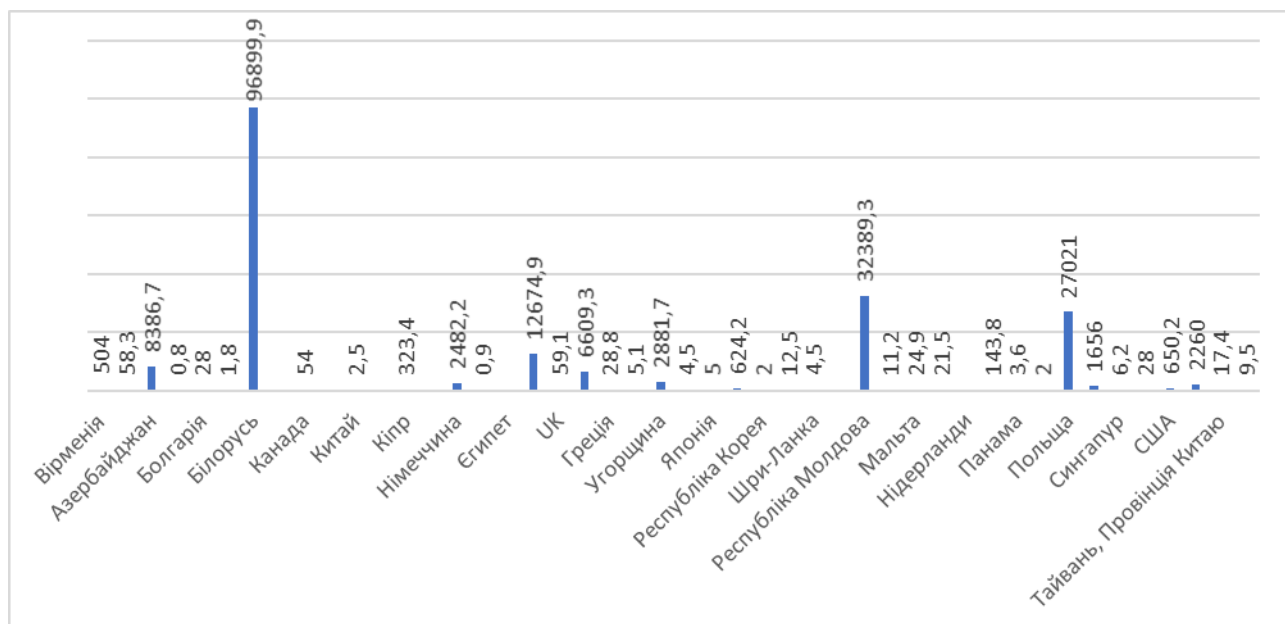


Рисунок 1.5 – Експорт кави з України в 2020 році в кілограмах [4]

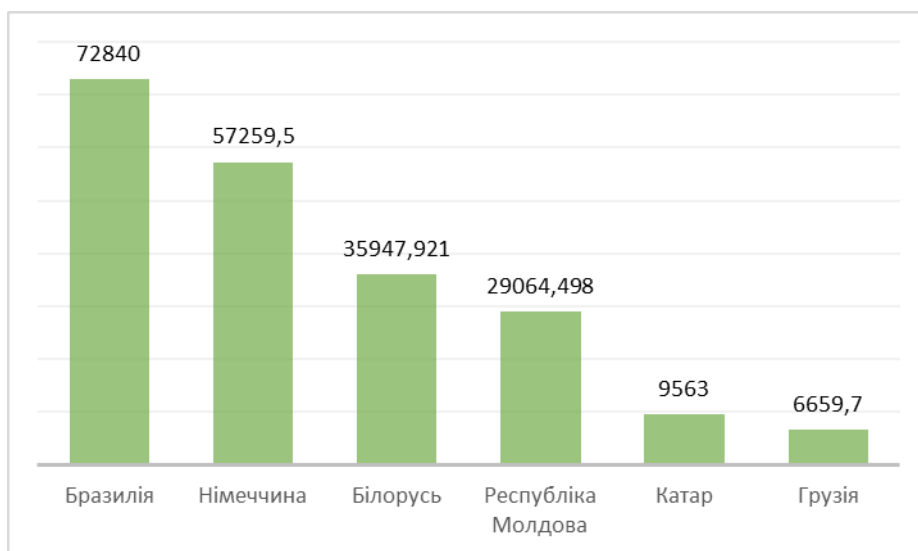


Рисунок 1.6 – Експорт кави з України в 2020 році в кілограмах [4]

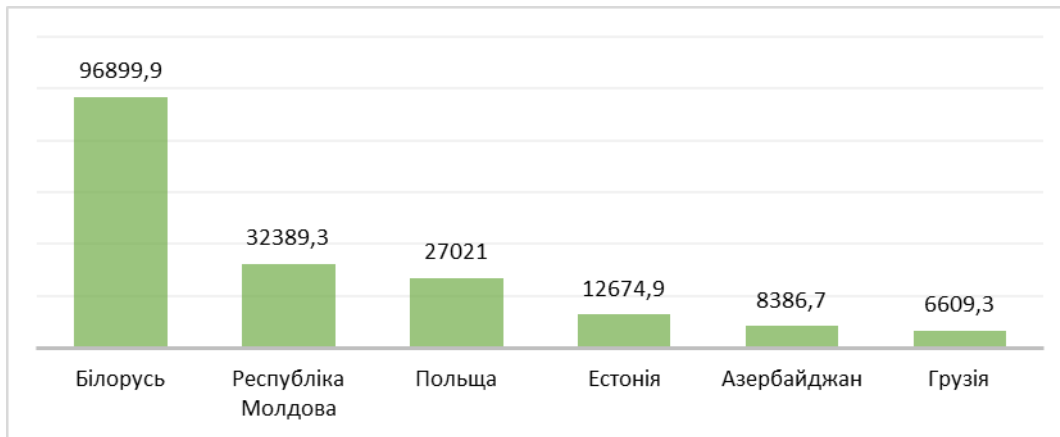


Рисунок 1.7 – Експорт кави з України в 2021 році в кілограмах [4]

За даними Державної служби статистики України в 2020-2021 роках Україна імпортувала каву з 72 країн [4]. Об'єм імпорту кави у кілограмах в Україні за 2020-2021 роки показано на рисунку 1.8 та 1.9 відповідно.

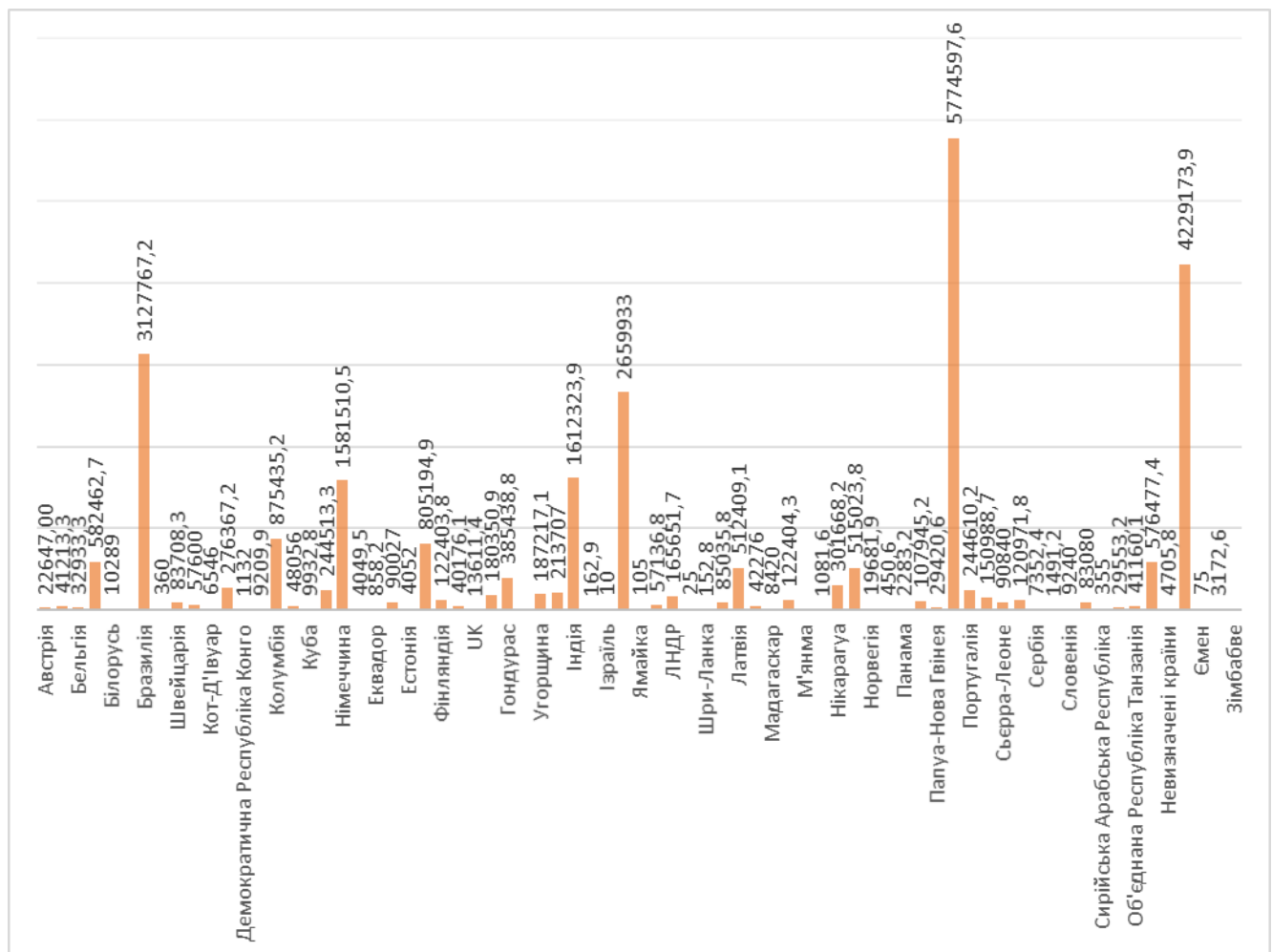


Рисунок 1.8 – Імпорт кави в Україні у 2020 році в кілограмах [4]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У 2020 році найбільший імпорт був з Бразилії, Німеччини, Болгарії, Колумбії, Ефіопії, Індії, Італії, Латвії, Нідерланд, Польщі, Уганди, В'єтнаму. Розподіл найбільших експортерів за 2020 рік вказано на рисунку 1.10.

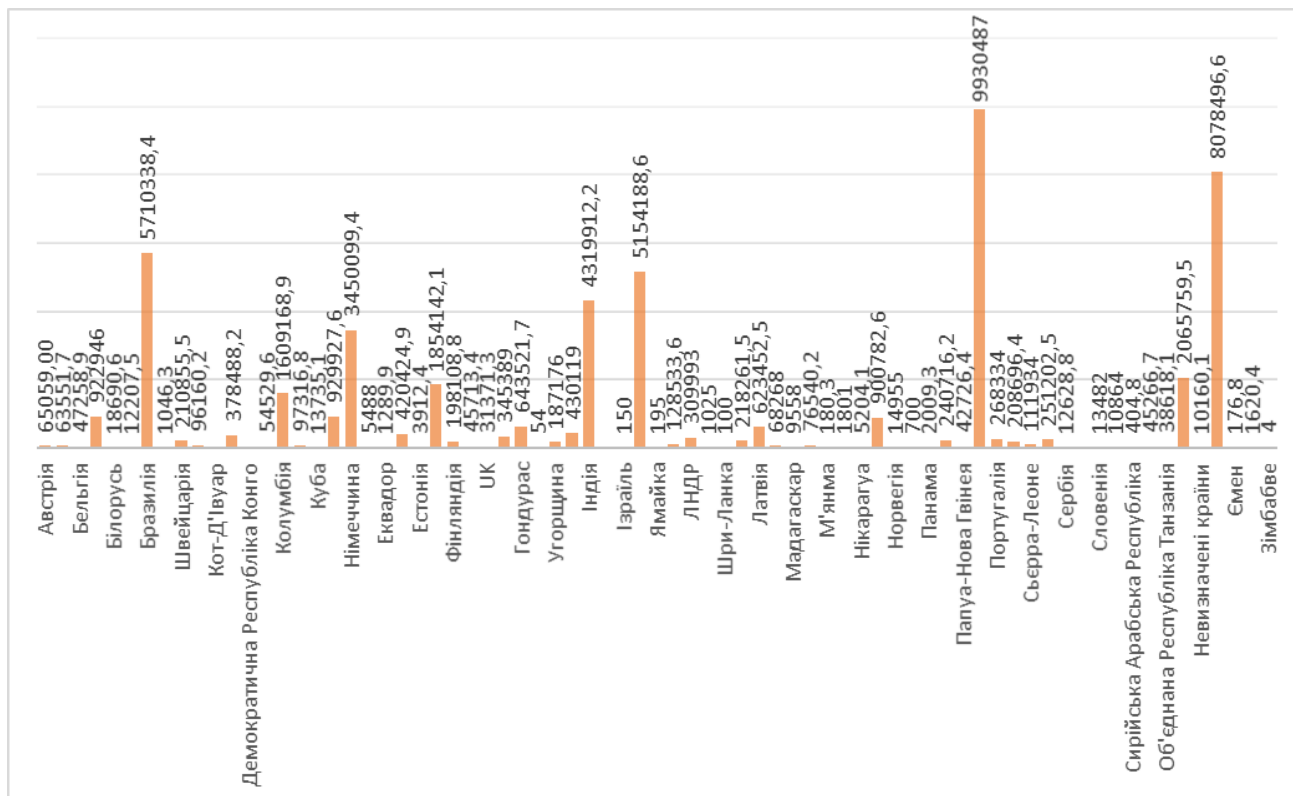


Рисунок 1.9 – Імпорт кави в Україні у 2021 році в кілограмах [4]

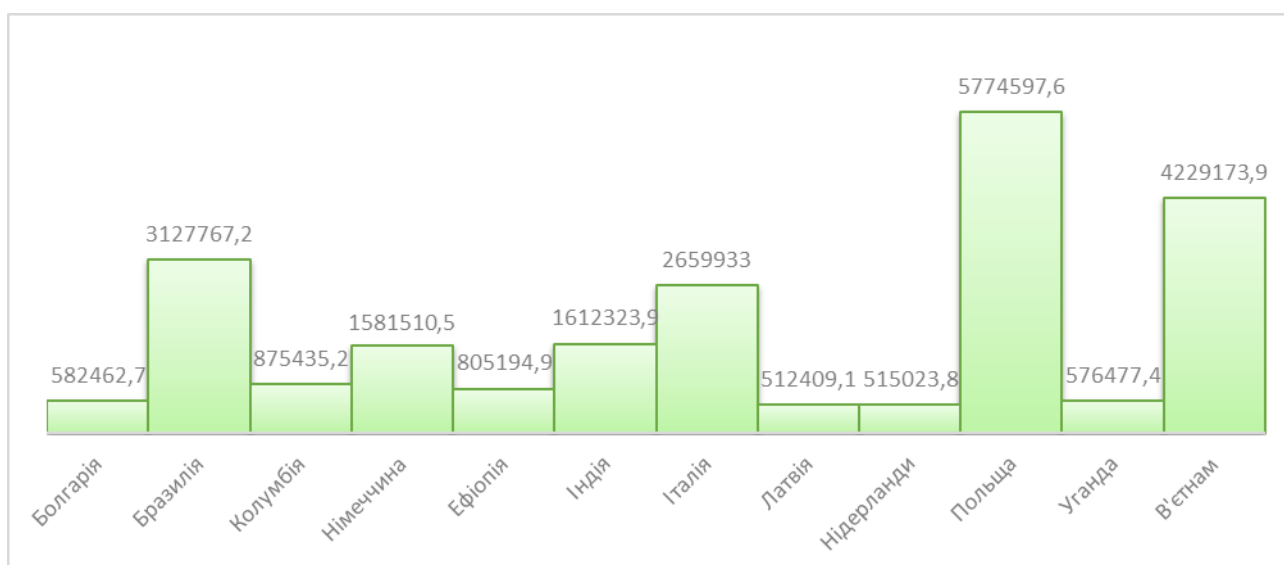


Рисунок 1.10 – Імпорт кави в Україну в 2020 році в кілограмах [4]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як можемо побачити з рисунку 1.9, у 2021 році найбільший імпорт був з Болгарії, Бразилії, Колумбії, Чехії, Німеччини, Ефіопії, Індії, Італії, Нідерланд, Польщі, Уганди, В'єтнаму. Дану статистику відображено на рисунку 1.11.

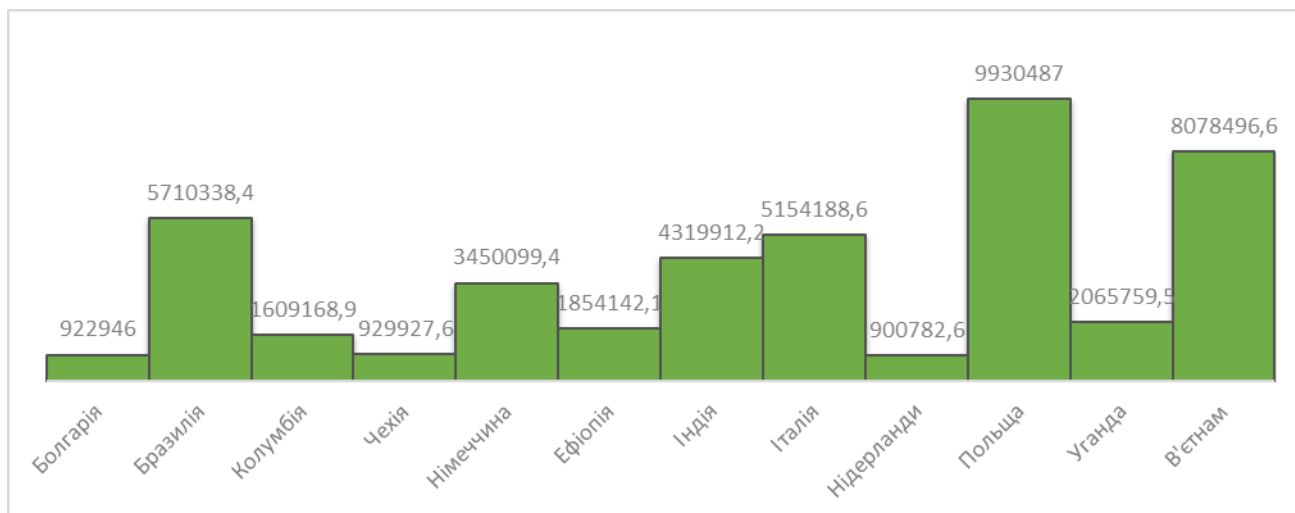


Рисунок 1.11 – Імпорт кави в Україну в 2021 році в кілограмах [4]

В підсумку за 2020 рік було експортовано 260196,11 кг кави, імпортовано 26670217 кг. За 2021 рік було експортовано 284500 кг кави, а імпортовано 51015487 кг. Проаналізувавши, можемо побачити, що експорт збільшився на 9%, а імпорт на 91%. Аналіз підсумкових даних зображено на рисунку 1.12.



Рисунок 1.12 – Загальний об'єм імпорту та експорту кави за 2020-2021 роки в кілограмах[4]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Згідно з Держстат України у січні 2024 року було експортовано каву з України в 17 країн [13]. Аналіз статистики експорту наведено на рисунку 1.13.

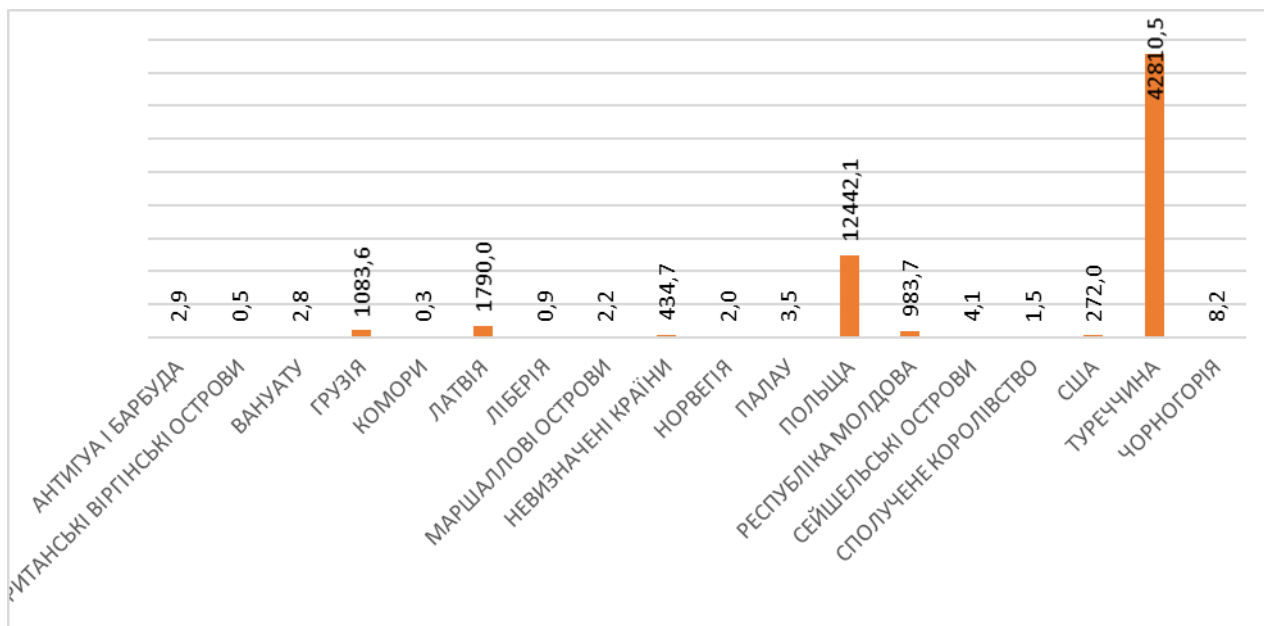


Рисунок 1.13 – Об'єм експорту кави за 2024 рік в кілограмах[13]

У січні 2024 року було імпортовано каву в Україну з 43 країн [13]. Аналіз статистики експорту наведено на рисунку 1.14.

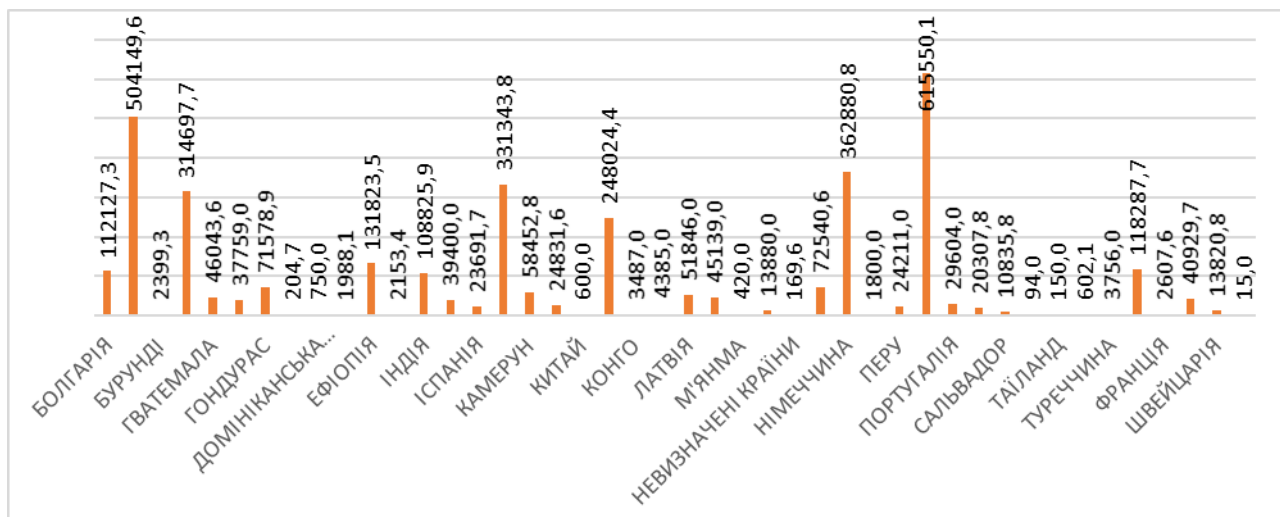


Рисунок 1.14 – Об'єм імпорту кави за 2024 рік в кілограмах[13]

У I півріччі 2024 року імпорт кави в Україну склав 24,09 тисячі тонн [14]. Зокрема, у I півріччі 2024 року імпортовано:

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- несмажену каву з кофеїном – 12,94 тисячі тонн
- несмажену каву без кофеїну – 74,19 тонни
- смажену каву з кофеїном – 11,05 тисячі тонн
- смажену каву без кофеїну – 30,25 тонни

Найбільші обсяги кави в натуральному виразі імпортовано з наступних країн:

- Польща – 3,98 тисячі тонн (16,5% загального імпорту)
- Італія – 2,69 тисячі тонн (11,2%)
- Німеччина – 2,34 тисячі тонн (9,7%)
- Нідерланди – 522,51 тонни (2,2%)
- Болгарія – 458,72 тонни (1,9%)

Варто зазначити, що Польща, Італія та Німеччина забезпечили понад 37% обсягів імпорту кави (у натуральному виразі) в Україну [14].

Загальна динаміка імпорту та експорту кави в Україні у 2020–2024 роках демонструє стійкий ріст споживання кави попри воєнний стан. Зростання імпорту на понад 90% лише за один рік (2021) засвідчує не лише стабільний попит, а й поступовий розвиток внутрішньої інфраструктури обробки кави — зокрема, кількість локальних кав'ярень продовжує збільшуватись. Після 2022 року, коли через війну логістичні ланцюги частково порушилися, у 2023–2024 роках спостерігалось поступове відновлення обсягів поставок, а також переорієнтація на європейські ринки, зокрема Польщу, Італію, Німеччину.

У 2024 році чітко помітна тенденція до імпорту сировини (несмаженої кави), яку вже в Україні переробляють у готову продукцію. Це свідчить про нарощування потужностей локального виробництва, що має позитивний вплив на економіку: створюються робочі місця, розвиваються малі та середні підприємства. Особливої уваги заслуговує стабільний експорт української кави — зростання кількості країн-партнерів свідчить про зростання міжнародного визнання української продукції.

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таким чином, кавовий ринок України демонструє високу адаптивність до кризових умов і залишається перспективним сектором для інвестицій, розвитку внутрішньої переробки та розширення експортного потенціалу.

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

## 2. ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ, ВИБІР ТРАНСПОРТУ ДЛЯ МІЖНАРОДНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ

### 2.1 Постановка завдання

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно дослідити логістичний ланцюжок перевезення кави м. Берлін (Німеччина) – м. Львів (Україна), подальші технологічні процеси на виробництві та транспортування до точок збуту.

Для вирішення задачі будуть поставлені наступні завдання:

1. Навести характеристику підприємства-вантажодержувача.
2. Навести логістичну та транспортну характеристику вантажу, обраного для перевезення : зеленої кави.
2. Обґрунтувати вибір транспортного засобу для перевезення маршрутом м. Берлін – м. Львів.
4. Надати характеристику та визначити основні показники маршруту для перевезення у міжнародному автомобільному сполученні.
5. Обґрунтувати вибір транспортного засобу для перевезення до точок збуту. Визначити розміщення вантажних місць у кузові
6. Розробити схему маршруту перевезення до точок збуту за допомогою жадібного алгоритму.
7. Проаналізувати отримані результати роботи та зробити висновки.

### 2.2 Характеристика підприємства-вантажодержувача

Торгова марка «Галка» – це понад 80 років незмінно високої якості української кави. Імпортуючи кавове зерно із десятків країн, виробник здійснює повний цикл виробництва – від обробки зеленого кавового зерна, до створення готового продукту.

Сьогодні спільне українсько-англійське підприємство "Галка Лтд" є не тільки провідним потужним сучасним підприємством, де застосовують новітні технології, але й виробництвом з принциповими позиціями щодо збереження

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

натуральності та екологічності сировини, на основі якої випускається високоякісна готова продукція [4].

### 2.3 Характеристика вантажу та вибір тари

Вантаж: зелена кава

Вид продукції: продукція харчової промисловості

Вид залежно від умов і способу зберігання: вантажі, що можуть зіпсуватися під дією вологи чи світла

Вид за специфічними властивостями та умовами транспортування: вантажі, які легко акумулюють сторонній запах

Вид за фізичним станом: тверді вантажі

Вид за вагою: нормальні

За обсягом відправлень: дрібногуртові вантажі

Об'ємно-масова характеристика: кава перевозиться в мішках розміром 55x105см і вагою 60 кг Для навантаження і розвантаження мішків з кавою використовуються навантажувачі, укомплектовані дерев'яними піддонами. Тягнути і кидати мішки, використовувати гаки, брати пробу способом, який може призвести до пошкоджень мішків, — заборонено [6].

Перед завантаженням кави кузов ретельно очищають, у разі необхідності промивають і дезінфікують, підлогу застеляють брезентом, папером або чистими паперовими обрізками.

### 2.4 Розробка маркування та формування вантажного місця

Формування вантажного місця. Для перевезення кави автомобільним транспортом мішки слід складати на дерев'яні піддони, а при їх відсутності кузов автомобіля застелити брезентом, папером або чистими паперовими обрізками. Після укладання мішки з кавою або ящики треба накрити брезентом [6]. У більшості країн для кріплення вантажів, пакетованих на піддони, використовують обтягування термоусадочною або еластичною полімерною плівкою. Термоусадочні плівки виготовляють з поліетилену середньої або

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

високої густини екструзією з наступним роздувом. Внаслідок екструзії проходить орієнтація макромолекулярних ланцюгів полімеру у поздовжньому напрямі, а під час роздування - у поперечному. Швидке охолодження зберігає орієнтацію макромолекул і для її зняття потрібне наступне нагрівання. Внаслідок цього полімер збігається і обтягнутий товар має щільну упаковку. Приклад вантажного місця зображено на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Вантажне місце (мішки на палетах, обгорнуті термоусадочною плівкою)

Маркування. При маркуванні слід використовувати наступні знаки спеціального маркування: «Гаками не брати» (рис.2.2а) маркується згідно ISO 7000 №0622, «Оберігати від сонячного світла» (рис.2.2б) маркується згідно ISO 7000 №0624, «Берегти від дощу» (рис.2.2в) маркується згідно ISO 7000 №0626 [5].

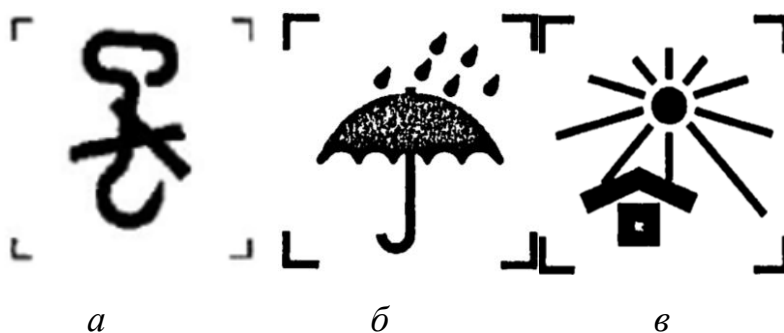


Рисунок 2.2 – Знаки спеціального маркування: а) «Гаками не брати», б) «Оберігати від сонячного світла» в) «Берегти від дощу»

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Транспортне маркування на мішках розміщують у верхній частині у шва. Оскільки вантаж, що перевозиться однорідний та перевозиться на адресу одного вантажоодержувача, допускається маркування не всіх вантажних місць (не менш як чотирьох). Замарковані вантажні місця укладаються біля дверей маркуванням назовні.

Маніпуляційні знаки на мішках з кавою мають розміри: 75×105мм.

Приклад маркування мішків із зеленою кавою наведено на рисунку 2.3.

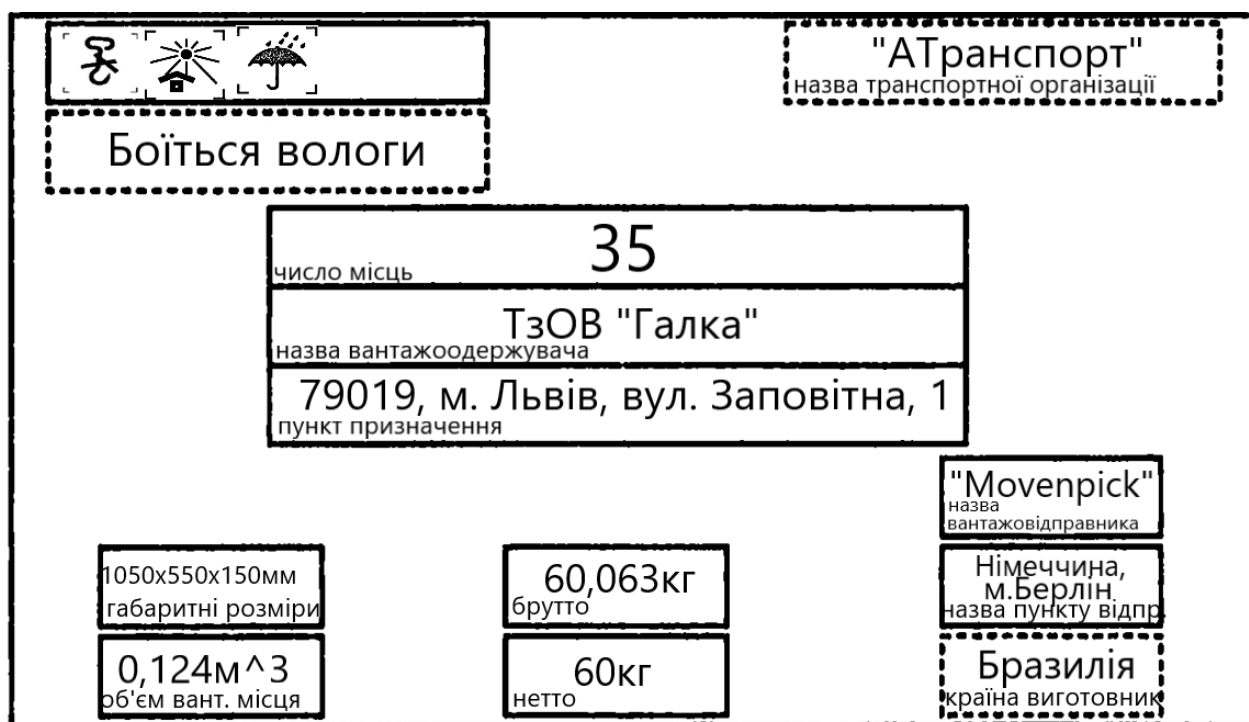


Рисунок 2.3 – Маркування вантажного місця

## 2.5 Порівняльна характеристика конкурентоздібних моделей автомобілів

Для здійснення перевезення кави з Берліну до Львова транспортним підприємством може бути використано транспортні засоби двох видів: Volvo FH16 750 8x4 та Scania R500 NGS. Схема Volvo FH16 750 8x4 представлено на рисунку 2.4. Зображення транспортних засобів представлено на рисунках 2.5 та 2.6 відповідно. Технічні характеристики обраних ТЗ [13], [14], зображено в таблиці 2.1.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

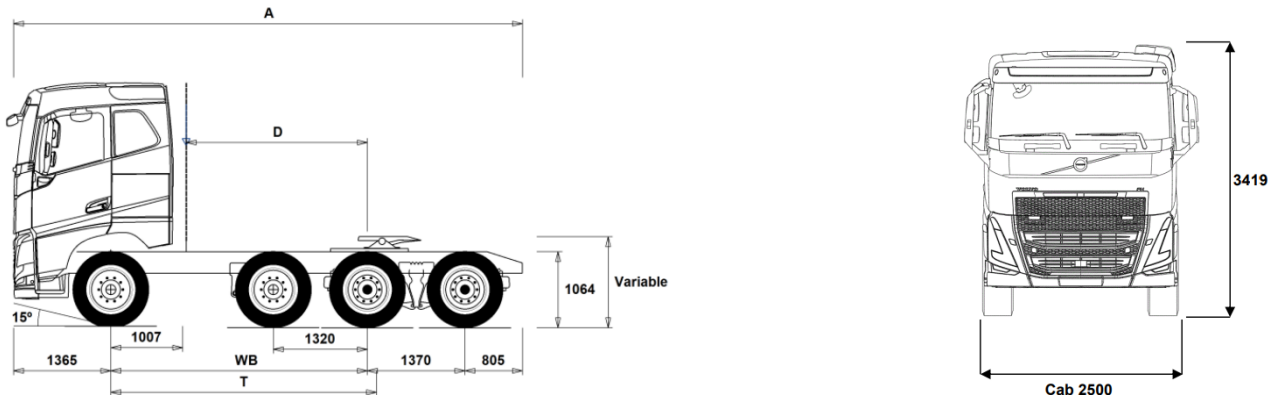


Рисунок 2.4 – Схема автомобіля Volvo FH16 750 8x4 [13]



Рисунок 2.5 – Зображення тягача Volvo FH16 750 8x4 [13]

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			





Рисунок 2.6 – Зображення тягача Scania R500 NGS [14]

Вихідні дані для вибору автомобільного транспортного засобу наведені таблиці 2.2.

З таблиці видно, що Volvo FH16 має більші потужність та витрати палива, меншу вантажопідйомність. Обрати тип рухомого складу можна також за питомими витратами палива [16]:

$$q_t = \frac{H_s}{100 \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \beta_i} + \frac{H_w}{100} \quad (2.1)$$

де  $H_s$  - базова лінійна норма витрат палива на 100км пробігу, л;

$H_w$  - норма на транспортну роботу, л (в дизельних автомобілях становить 1,3) [16];

$q_n$  – вантажність, т;

$\gamma$  - коефіцієнт статистичного використання вантажу;

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$\beta_i$ - коефіцієнт використання пробігу.

Таблиця 2.1 – Порівняння технічних характеристик вантажних автомобілів Volvo FH16 750 8x4 та Scania R500 NGS [13], [14]

Характеристика	Volvo FH16 750 8x4	Scania R500 NGS
Колісна формула	8*4	10*4
Потужність, кВт	552	368
Тип двигуна	Шестициліндровий	Рядний 6-циліндровий дизель з турбонаддувом
Об'єм двигуна, дм <sup>3</sup>	17,3	12,7
Максимальна потужність, к.с	750	500
Тип КПП	механічна, 5 – ступенева	6-ступінчаста, механічна з ручним керуванням
Максимальна швидкість км/год	90	90
Вантажопідйомність, кг	26350	28500
Ємність паливного бака, л	80	70
Підвіска	Переважно пневматична	Переважно пневматична
Розмір коліс	Шини 315/70R22,5	385/65 R22.5 (керм.), 315/80 R22.5 (ведучі)
Екологічний тип двигуна	Євро 6	Євро 6
Витрати палива за містом, л/100км	32-38	30-35
Витрати палива в місті, л/100км	50-65	45-55

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 2.2 - Вихідні дані для вибору автомобільного транспортного засобу

№	Показник	Умовні позначення	Марка автомобіля	
			Volvo FH16	Scania R500
1	Вантажність, т	$q_n$	26,35	28,5
2	Коефіцієнт статистичного використання вантажувача	$\gamma$	0,77	0,67
3	Час простою авто від навант/розвант, год	$t_{н-р}$	0,25	0,25
4	Коефіцієнт використання пробгу	$\beta_i$	0,5	0,5
5	Відстань перевезення, км	$l_{i\bar{6}}$	925	925
6	Технічна швидкість, км/год	$V_m$	90	90
7	Базова лінійна норма витрат палива на 100км пробігу, л	$H_s$	32	30
8	Норма на транспортну роботу, л	$H_w$	1,3	1,3
9	Сумарний корегуючий коефіцієнт, %	$\sum_k$	20	20

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахуємо витрати палива для Volvo FH16:

$$q_t = \frac{32}{90 \cdot 26,35 \cdot 0,77 \cdot 0,5} + \frac{1,3}{100} = 0,04804 \text{ л/т - км}$$

Розрахуємо витрати палива для Scania R500:

$$q_t = \frac{30}{90 \cdot 28,5 \cdot 0,67 \cdot 0,5} + \frac{1,3}{100} = 0,04791 \text{ л/ткм}$$

Як видно з розрахунків, питомі витрати тягачів майже однакові, проте Scania R500 має нижчі показники.

Для порівняння транспортних засобів розрахуємо годинну продуктивність у тоннах [16]:

$$U_{\text{год}} = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m}{l_{\text{ів}} + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{\text{н-р}}} \quad (2.2)$$

де  $l_{\text{ів}}$  – відстань перевезення, км;

$V_m$  – технічна швидкість, км/год;

$t_{\text{н-р}}$  – час простою авто від навант/розвант, год.

Для Volvo FH16:

$$U_{\text{год}} = \frac{26,35 \cdot 0,77 \cdot 0,5 \cdot 90}{925 + 0,5 \cdot 90 \cdot 0,25} = 0,97519 \text{ т}$$

Для Scania R500:

$$U_{\text{год}} = \frac{28,5 \cdot 0,67 \cdot 0,5 \cdot 90}{925 + 0,5 \cdot 90 \cdot 0,25} = \frac{1320}{1587,5} = 0,91778 \text{ т}$$

Формула для розрахунку годинної продуктивності (т/км):

$$W_{\text{год}} = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m \cdot l_{\text{ів}}}{l_{\text{ів}} + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{\text{н-р}}} \quad (2.3)$$

Для Volvo FH16:

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{\text{год}} = \frac{26,35 \cdot 0,77 \cdot 0,5 \cdot 90 \cdot 925}{925 + 0,5 \cdot 90 \cdot 0,25} = 902 \text{ т/км}$$

Для Scania R500:

$$W_{\text{год}} = \frac{28,5 \cdot 0,67 \cdot 0,5 \cdot 90 \cdot 925}{925 + 0,5 \cdot 90 \cdot 0,25} = 849 \text{ т/км}$$

Як бачимо, годинна продуктивність в тоннах у Volvo FH16 незначно перевищує годинну продуктивність Scania R500, годинна продуктивність у тонно-кілометрах також більша у Volvo FH16 на 53 т/км. На підставі результату розрахунків обирається модель тягача Volvo FH16.

## 2.6 Розміщення вантажних місць у контейнері

Для здійснення перевезення було обрано контейнер 40 hc [15] та тягач для цього контейнера. Контейнер зображено на рисунку 2.7.

Параметри контейнера: 12,024×2,35×2,697м.

Вага контейнера: 4020 кг

Вага навантаження: 26460 кг



Рисунок 2.7 – Контейнер 40 hc [15]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміщення вантажних місць у кузові виконується за допомогою сайту searates.com [11]. На рисунку 2.8 зображено завантажені у кузов вантажні місця.

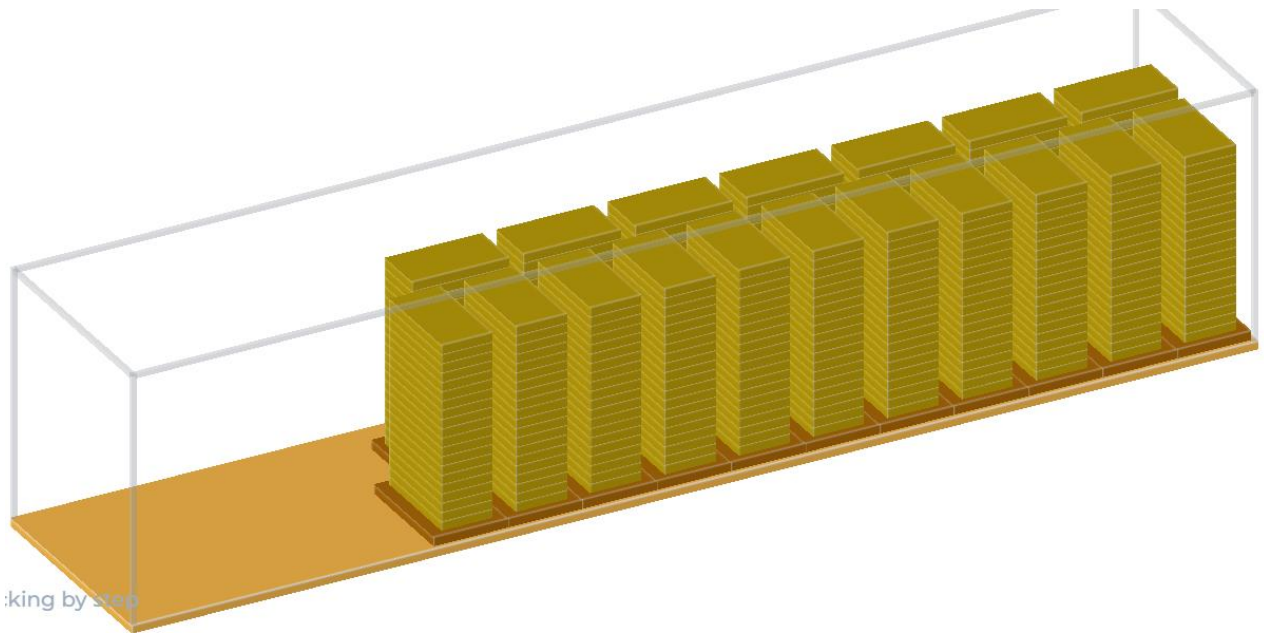


Рисунок 2.8 – Розміщення вантажних місць у контейнері: вид з боку[11]

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ І СХЕМИ МАРШРУТІВ. РОЗРОБКА МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ДОСТАВКИ

#### 3.1 Побудова схем маршрутів

Для даного напрямку побудовано три варіанти маршрут, які зображені на рисунках 3.1, 3.2, 3.3 [12]. Кожен з них проходить через 3 кордони. На кордоні України з Польщею кожен маршрут перетинає прикордонний перехід «Корчова-Краківець».

Перший варіант маршруту: 939км, 14 год 53 хв, 125,3 л палива, 7206 грн.

Другий варіант маршруту: 900км, 17 год 9 хв, 126,6 л палива, 7280 грн.

Третій варіант маршруту: 925км, 14 год 59 хв, 124,3л палива, 7145 грн.

Третій варіант має найкращі показники по вартості та майже такі самі показники по часу, як і перший, отже обираю його.

В подальших розрахунках відстань перевезення буде прийматись за 930, оскільки в додатку Flagma, де побудовано маршрут, не можливо вказати точну адресу прибуття, отже маршрут було побудовано до адреси вантажоодержувача. Деталі вказані в таблиці 5.2.

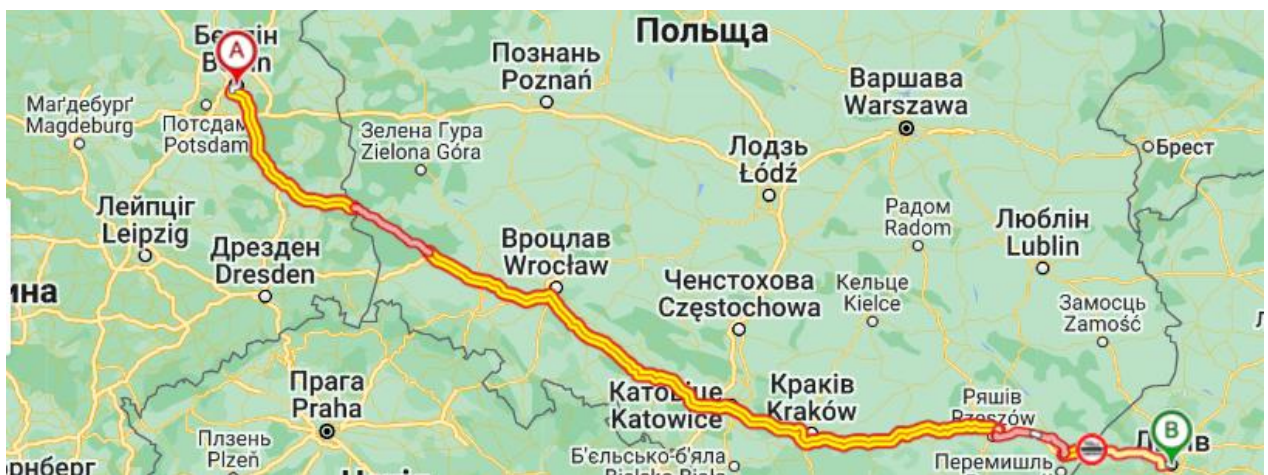


Рисунок 3.1 – Схема першого варіанту маршруту [12]

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

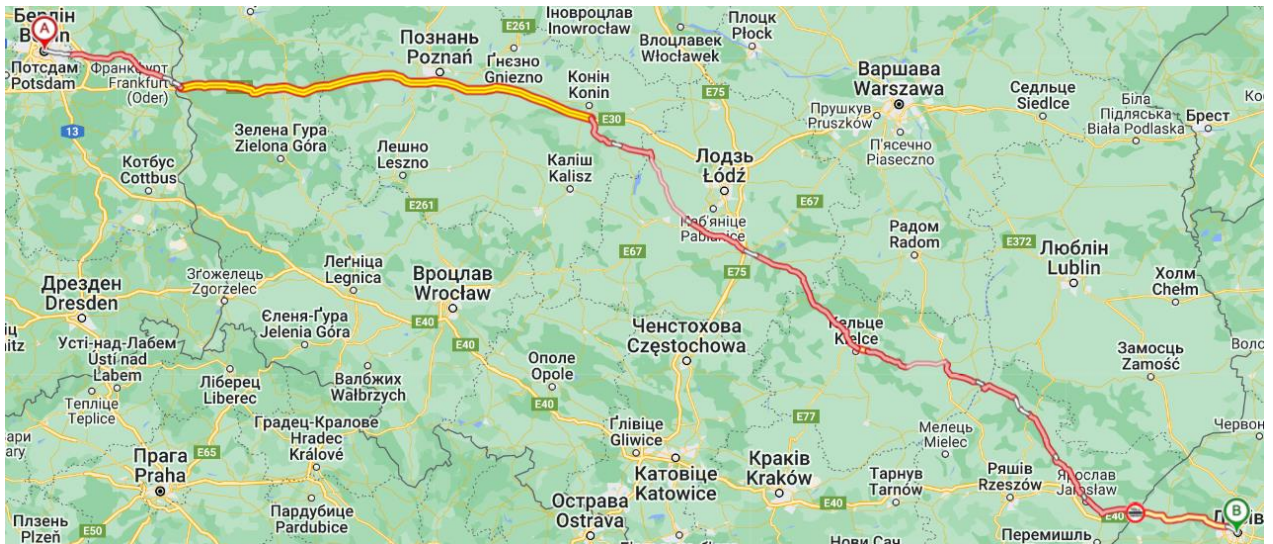


Рисунок 3.2 – Схема другого варіанту маршруту [12]

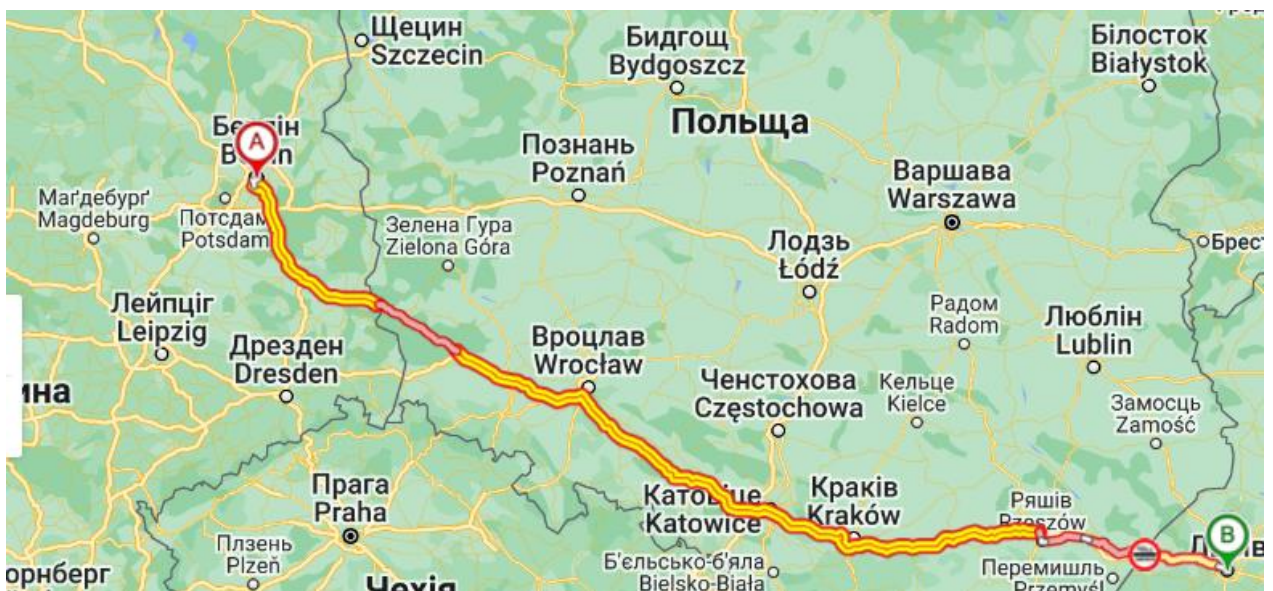


Рисунок 3.3 – Схема третього варіанту маршруту [12]

Під час поїздки буде виконано 3 зупинки:

- 1) АЗС Circle K, Osła 1F, 59-706, Польща
- 2) АЗС Petrol Station ORLEN, 32-084 Aleksandrowice, Польща
- 3) Прикордонний перехід Корчова – Краківець, 37-724 Мюну Польща

Виконав	Клочкова Н. Д.							Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.							32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				



### 3.2 Визначення терміну доставки вантажу

Термін доставки вантажу визначається загальним часом, витраченим на шлях від Берліна (Німеччина) до Львова (Україна), визначається за формулою [16]:

$$t_m = t_{\text{рух}} + t_{\text{п/з}} + t_{\text{мед}} + t_{\text{корд}} + t_{\text{к.в.}} + t_{\text{оф.док.}} + t_{\text{н/р}} + t_{\text{обід}} \quad (3.1)$$

де  $t_{\text{п/з}} = 0,3$  год - для виконання необхідних робіт перед виїздом автомобіля та після його повернення;

$t_{\text{мед}} = 0,5$  год - передрейсовий медогляд водія;

$t_{\text{корд}} = 1$  год - час простою на кордоні

$t_{\text{к.в.}} = 0,67$  год - час короткочасних зупинок по 10 хв. через кожні 2 години прямування (кількість на маршруті Берлін – Львів складає 4);

$t_{\text{оф.док.}} = 1$  год - час на оформлення документації

$t_{\text{н/р}} = 1,5$  год - норми часу на навантаження і розвантаження

$t_{\text{обід}} = 1$  год - одна за добу

Обідня перерва тривалістю 1 година надається водіям через 4-4,5 год. після початку руху.

Деталі розрахунку часу руху наведено в таблиці 4.2.

$$t_m = 14,14 + 0,3 + 0,5 + 1 + 0,67 + 1 + 1,5 + 1 = 20,11 \text{ год}$$

Термін доставки вантажу складає 20,11 год

### 3.3. Побудова графіка руху автомобіля

Вихідні дані для розробки графіка руху автомобіля на маршруті наведені в таблиця 3.1.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розробки графіка руху автомобіля на маршруті

Держава	Пробіг, км	Швидкість, км/год		Час руху		Час простою, год
		технічна	допустима	год:хв	год	
Німеччина	159	80	110	02:37	2,62	0,16
Польща	694	70	110	09:40	9,67	2,75
Україна	236	70	90	02:51	1,85	0,16

Тривалість щоденної роботи (зміни) водіям може встановлюватися не більше 10 год, для відпочинку і харчування має бути надано дві перерви загальною тривалістю не більше 2 год [17]. Для виконання перевезення будуть обрані 2 водія, що будуть змінюватись з проміжком 4-5 год. Середній час роботи водіїв складе 7,7 год.

Деталі щодо маршруту руху, часу та тривалості зупинок та простоїв, зміни водіїв наведено в Таблиці 3.2. Таблиця 3.2 побудована за допомогою ресурсу flagma [12].

Таблиця 3.2 – Шлях прямування по маршруту Берлін-Львів

Час, год:хв	Пробіг, км	Ділянка маршрута	Довжина ділянки, км
08:00	0,8	<i>Берлін, Бранденбург, DE, рух прямо В5 × В1</i>	0,8
08:32	4,1	В1 × В96	3,3
08:38	9	В96 × А100	4,9
08:48	14	А100 × А113	4,6
08:52	33	А10 × А13	20
09:06	36	А13 × L40	3,1
09:08	39	А13 × L30	3,1
09:10	42	А13 × В246	2,3
09:51	96	А13 × А15	54
Коротка зупинка 10хв			

Виконав		Клочкова Н. Д.						КРБ 275 11 ПЗ		Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.								34
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис	Дата					

## Продовження таблиці 3.2

Час, год:хв	Пробіг, км	Ділянка маршрута	Довжина ділянки,км
10:37	159	Кордон з Польшею	64
		Польща Лубуське Воєводство	
10:37	160	Кордон з Німеччиною	0,5
11:13	196	18*296	37
		Нижньосілезьке воєводство	
11:45	230	A18*18*297	33
11:48	235	A18*A4	4,6
Обід, зміна водія 1 год			
13:21	363	A4*396	128
14:33	463	Опольське воєводство, A4	100
Коротка зупинка 10хв			
15:24	534	Сілезьке воєводство, A4	71
Зупинка, зміна водія, 15 хв			
17:14	686	Малопольське воєводство, A4	152
		Підкарпатське воєводство	
18:06	758	9*A4	73
Коротка зупинка 10хв			
18:16	766	Женшув	7,6
18:21	768	19*4	2,5
19:01	804	Пшеворск	36,6
19:24	829	4*77	25
19:46	852	4*A4	22
20:17	853	МАПП Корчевая	1,5
		Україна, Львівська область	01:00
Зміна водія			
21:17	854	БАПП Краковець	0,5

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Продовження таблиці 3.2

Час, год:хв	Пробіг, км	Ділянка маршрута	Довжина ділянки,км
22:03	872	М-10*Р-40	19
22:40	914	М-10*кільцева дорога	42
22:42	917	Львів (в'їзд)	2,3
22:56	924	вул. Городоцька* вул. Шевченка	7,2
Коротка зупинка 10хв			
23:06	926	Поверніть направо на вул. Шевченка	2,2
	926	Поверніть наліво на вул. Туянського	0,4
	926	Поверніть наліво на вул. Золота	0,1
	928	Поверніть направо на вул. Єрошенка	1,6
	929	На кругу зверніть на 2-гий з'їзд, вул. Липинського	0,8
	929	На кругу зверніть на 2-гий з'їзд, вул. Липинського	0,5
23:08	929	Поверніть направо на вул. Замарстинівська	0,2
	929	Поверніть наліво на вул. Городицька	0,1
	930	Поверніть направо на вул. Заповітна	0,1

Графік руху автомобіля наведено на рисунку 3.4.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

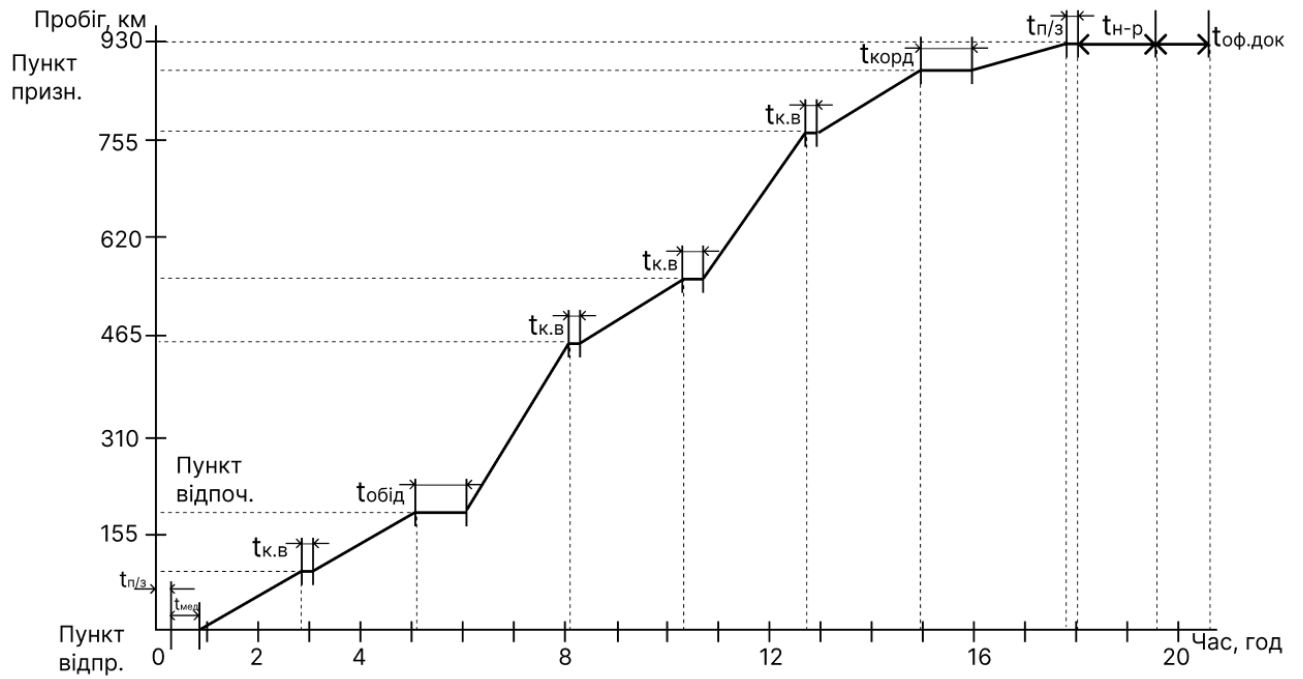


Рисунок 3.4 – Графік руху автомобіля на нерегулярному маршруті

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ КАВИ ДО МІСЦЬ ЗБУТУ

### 4.1 Транспортно-логістичний ланцюг на підприємстві: від імпорту сировини до реалізації

Після доставки на виробництво та розвантаження, продукція проходить наступні етапи [18]:

1. Вхідний контроль якості: візуальна перевірка, вологість, наявність дефектів, сертифікація (наприклад, Organic, Fair Trade)

#### 2. Очищення та калібрування

Перед обсмаженням зерна просіваються та очищаються від пилу, уламків, камінців, лушпиння. Відбувається сортування за розміром (калібр) і вагою зерна – чим рівномірніше, тим стабільніший результат при обсмажуванні.

#### 3. Обсмажування

Зерна засипаються в обсмажувальний барабан або інфрачервону камеру.

Температура: 180–230°C [19]

Тривалість: 8–15 хв (залежить від профілю)

- Світле обсмаження - для кави з кислотністю, наприклад, для V60
- Середнє - найпопулярніше: збалансована кислінка й гірчинка
- Темне - для еспресо: більше карамелі, менше кислоти

#### 4. Охолодження

Після обсмажування зерна миттєво охолоджують повітрям або на холодних решітках – щоб зупинити термічну реакцію та уникнути перетримування [19].

#### 5. Витримка (дегазація)

Свіжообсмажена кава виділяє CO<sub>2</sub> — її залишають на 12–48 годин перед пакуванням, щоб газ вийшов. Це важливо, бо дегазація впливає на смак та стабільність при заварюванні [19].

#### 6. Фасування

Каву фасують у:

- пакети з клапаном (для виходу CO<sub>2</sub>, але не входу повітря)

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- банки або коробки (часто для преміум-лінійок)

Також може бути мелена або в зернах, залежно від потреб:

Для еспресо-машин – у зернах

Для фільтр-кави – помел (грубий/середній/тонкий)

## 7. Складування та логістика

Упакована кава потрапляє на склади, де її розподіляють:

- У роздрібні магазини
- У кав'ярні
- В онлайн-замовлення

## Етапи складування

1. Після фасування кава переміщується на центральний склад підприємства [18]. Тут виділяються зони:

- Для зберігання обсмаженої кави в зернах
- Для меленої кави
- Для кави в капсулах (якщо є така лінія)
- Для продукції з обмеженим терміном придатності (наприклад, свіжообсмажена кава, яку потрібно продати швидше)

## 2. Контроль умов зберігання

Щоб зберегти аромат і смаковий профіль, важливо дотримуватись умов зберігання [19]:

Температура: 15–25°C

Вологість: 50–60% (уникають вологи понад 65%)

Освітлення: Темне або приглушене середовище

Вентиляція: Помірна, без сторонніх запахів

Каву зберігають у герметичних упаковках, часто з клапаном дегазації, але все одно її не можна тримати поряд із ароматичними товарами (наприклад, мийними засобами), бо вона легко вбирає запахи.

## 3. Підготовка до відправлення

## 4. Доставка до точок продажу

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Більшість компаній намагається не зберігати каву довше 30–60 днів після обсмажування.

#### 4.2 Порівняльна характеристика конкурентоздібних моделей автомобілів для здійснення розвезення товару по місту Львів

Для здійснення перевезення Львовом транспортним підприємством може бути використано транспортні засоби двох видів: Dongfeng DFA 1060 та IVECO DAILY 50C15 VL. Схеми транспортних засобів представлено на рисунках 4.1 та 4.2 відповідно. Технічні характеристики обраних ТЗ [8], [9], [10] зображено в таблиці 4.1. Вихідні дані для вибору автомобільного транспортного засобу знаходяться в таблиці 4.2.

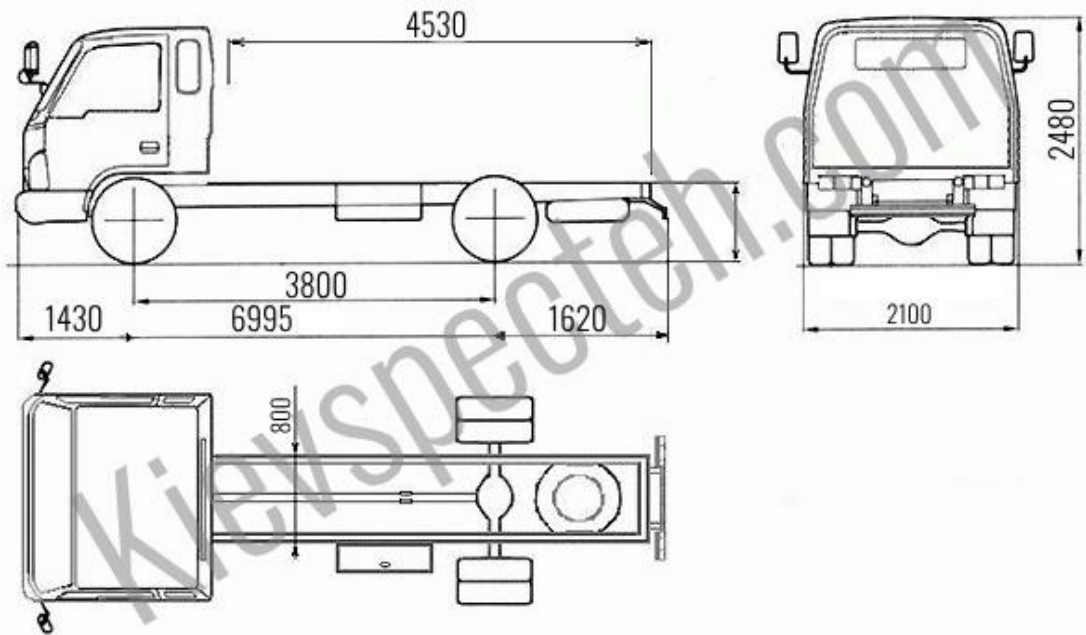


Рисунок 4.1 – Схема автомобіля Dongfeng DFA 1060 [7]

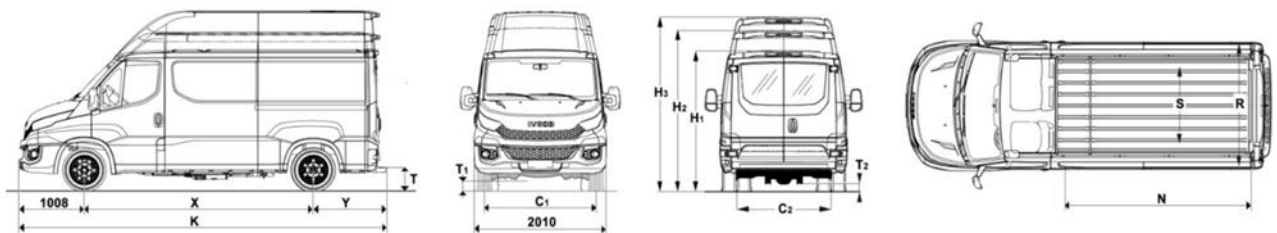


Рисунок 4.2 – Схема автомобіля IVECO DAILY 50C15 VL [8]

Виконав		Клочкова Н. Д.					КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.						40
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис	Дата			



Таблиця 4.1 – Порівняння технічних характеристик вантажних автомобілів Dongfeng DFA 1060 та IVECO DAILY 50C15 VL [7], [8]

Характеристика	Dongfeng DFA 1060	IVECO DAILY 50C15 VL
Колісна формула	4*2	4*2
Довжина, мм	5995	7628
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	20	19,6
Привід	задній	задній
Тип двигуна	чотирьохциліндровий дизель з інтеркулером та турбонаддувом	чотиритактний дизель з турбонаддувом та проміжним охолодженням
Об'єм двигуна, см <sup>3</sup>	2950	2998
Максимальна потужність, к.с	130	146
Тип КПП	механічна, 5 – ступенева	б-ступінчаста, механічна з ручним керуванням
Максимальна швидкість км/год	110	100
Вантажопідйомність, кг	2530	2600
Ємність паливного бака, л	80	70
Підвіска	Передня: Тип Еліот, максимальне навантаження 1.8 т, параболічні ресори та гідравлічні амортизатори Задня: Максимальне	Передня: незалежна, торсіонна, з телескопічними амортизаторами та стабілізатором поперечної стійкості Задня: залежна, ресорна, на параболічних листових ресорах

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

	навантаження 3. 5 т, параболічні ресори та гідравлічні амортизатори	з амортизаторами та стабілізатором поперечної стійкості
Розмір коліс	Шини 7.00 R16 – 12 PR	195/75R16C
Екологічний тип двигуна	Євро 5	Євро 5
Витрати палива у місті ,л/100км	14	12-14, залежно від умов експлуатації

З таблиці видно, що технічні характеристики краще у автомобіля IVECO DAILY 50C15 VL, ніж у Dongfeng DFA 1060. Обрати тип рухомого складу можна також за питомими витратами палива:

$$q_t = \frac{H_s}{100 \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \beta_i} + \frac{H_w}{100} \quad (4.1)$$

де  $H_s$  - базова лінійна норма витрат палива на 100км пробігу, л;

$H_w$  - норма на транспортну роботу, л (в дизельних автомобілях становить 1,3)  
[16];

$q_n$  – вантажність, т;

$\gamma$  - коефіцієнт статистичного використання вантажу;

$\beta_i$  - коефіцієнт використання пробігу.

Розрахуємо витрати палива для Dongfeng DFA 1060:

$$q_t = \frac{14}{100 \cdot 2.53 \cdot 1 \cdot 0.5} + \frac{1.3}{100} = 0,12367 \text{ л/ткм}$$

Розрахуємо витрати палива для IVECO DAILY 50C15 VL:

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_t = \frac{12}{100 \cdot 2.6 \cdot 1 \cdot 0.5} + \frac{1.3}{100} = 0,10531 \text{ л/ткм}$$

Таблиця 4.2 - Вихідні дані для вибору автомобільного транспортного засобу

№	Показник	Умовні позначення	Марка автомобіля	
			Dongfeng DFA 1060	IVECO DAILY 50C15 VL
1	Вантажність, т	$q_n$	2,53	2,6
2	Коефіцієнт статистичного використання вантажу	$\gamma$	1	1
3	Час простою авто від навант/розвант, год	$t_{n-p}$	1,5	1,5
4	Коефіцієнт використання пробгу	$\beta_i$	0,5	0,5
5	Відстань перевезення, км	$l_{i\bar{e}}$	-	-
6	Технічна швидкість, км/год	$V_m$	110	100
7	Базова лінійна норма витрат палива на 100км пробігу, л	$H_s$	14	12
8	Норма на транспортну роботу, л	$H_w$	1,3	1,3
9	Сумарний корегуючий коефіцієнт, %	$\sum_k$	20	20

Виконав	Ключкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Як видно з розрахунків, IVECO DAILY 50C15 VL має нижчі питомі витрати палива. Також зі зниженням трафіку та кваліфікованим водієм, витрати палива IVECO DAILY 50C15 VL будуть нижчими, отже доцільніше використовувати саме його.

#### 4.3 Розміщення вантажних місць

Розміщення вантажних місць у кузові виконується за допомогою сайту searates.com [11]. На рисунку 4.3 зображено завантажені у кузов вантажні місця.

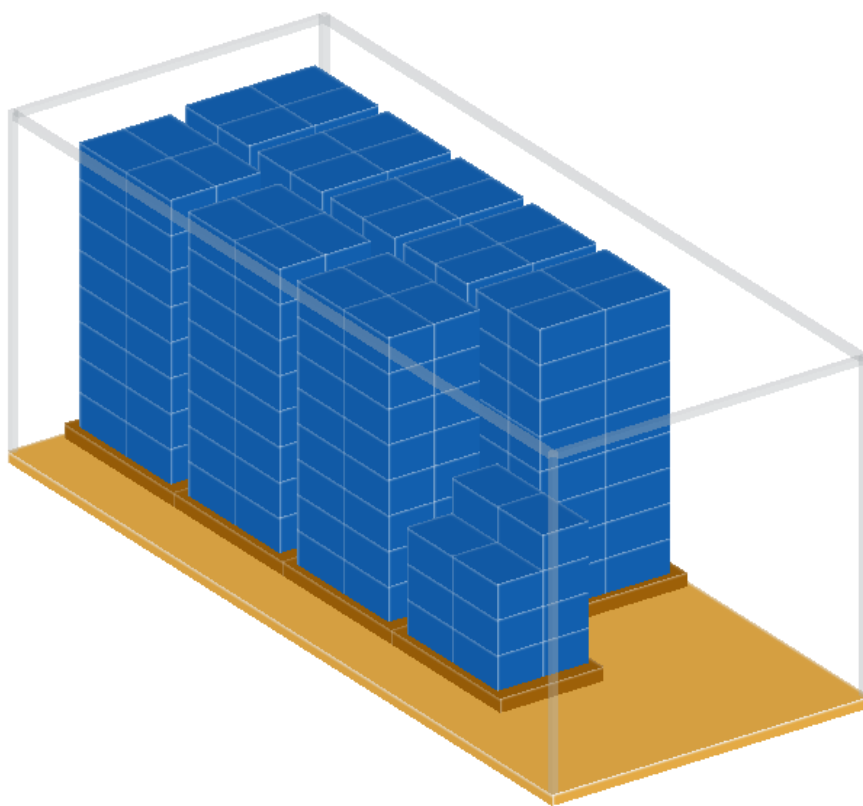


Рисунок 4.3 – Розміщення палетів з вантажем у кузові [11]

Для перевезення в фургоні обранок такої продукції: “МАТЕРА” кава смажена в зернах 1 кг (рисунок 4.4), “Гердан” кава мелена 225 г (вакуум-пакет) (рисунок 4.4), “Еспрессо Класік” кава мелена 240 г (вакуум-пакет) (рисунок 4.4), “Еспрессо” кава мелена 225 г (вакуум-пакет) [18].

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



Рисунок 4.4 – Продукція для перевезення [18]

#### 4.4 Побудова оптимального маршруту перевезення містом Львів

Для вирішення виділеної проблеми пропонується застосування сучасних алгоритмічних підходів, таких як задача комівояжера та один зі способів її розв'язання - жадібний алгоритм, що дозволяють будувати найбільш раціональні маршрути у реальних умовах міста.

Жадібний алгоритм шукає розв'язок задачі шляхом здійснення вибору, який є найкращим для кожного кроку алгоритма [20]. Ця стратегія є евристичною, вона не завжди приводить до оптимального розв'язку, але часто знайдений розв'язок є «близьким» до оптимального.

Для генерації початкової популяції використовуються такі класичні алгоритми, як жадібний алгоритм, метод гілок та меж та алгоритм Кларка-Райта. Також у дослідженні [20] запропонований модифікований жадібний алгоритм, заснований на максимізації завантаження транспортних засобів, а не мінімізації вартості проїзду. Використання жадібного алгоритму при створенні особин початкової популяції є доцільним з урахуванням подальшого його покращення у процесі роботи генетичних алгоритмів.

Для забезпечення різноманіття початкової популяції, серед заданої кількості переїздів з найкращою вартістю обирається один випадковим чином. Для врахування умови часових вікон на кожному етапі потрібно спочатку розглядати вершини для переміщення, для яких час обслуговування буде в межах часового вікна [20].

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стратегія жадібного вибору передбачає, що глобальний оптимальний розв'язок можна отримати, здійснюючи локальний оптимальний (жадібний) вибір. Жадібний алгоритм будує маршрут поступово, на кожному кроці додаючи найкоротше ребро, яке ще не належить маршруту [21]. Приклад графа наведено на рисунку 4.5 [22].

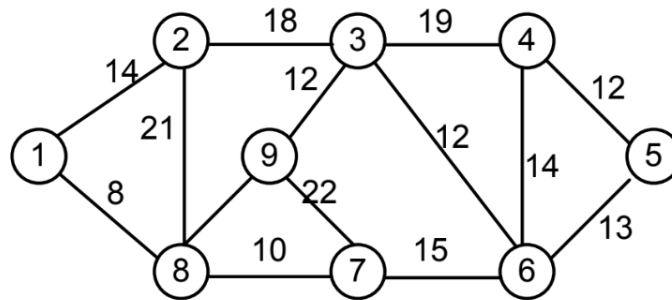


Рисунок 4.5 – Схема не орієнтованого графа [22]

Ребро додається за умови, що воно не створить циклу всередині маршруту. Алгоритм завершується, коли додано  $N$  ребер або кожна точка має степінь 2. Кожне ребро може бути додане лише один раз. Обчислювальна складність алгоритму -  $O(n^2 \log_2(n))$  [21].

Послідовність розв'язку завдання за допомогою жадібного алгоритму. Вихідними даними є множина точок  $V$  розмірністю  $N$ , множина ребер  $E$ . У результаті отримаємо маршрут  $T$ , що складається з вибраних ребер множини  $E$ .

Алгоритм дій наступний:

- 1) відсортувати усі ребра множини  $E$ ;
- 2) вибрати найкоротше ребро  $e$  та вилучити його з множини  $E$ ;
- 3) якщо додавання ребра  $e$  до множини  $T$  не створить циклу при кількості ребер менше  $N$ , то додати це ребро до множини  $T$ ;
- 4) якщо у маршруті  $T$  не міститься  $N$  ребер, то повернутись на крок 2.
- 5) кінець алгоритму.

Основна ідея задачі комівояжера полягає у наступному [23]: комівояжер (вантажівка) повинен проїхати  $n$  пунктів збуту та завезти в кожен пункт потрібний об'єм товару. Для того, щоб зменшити витрати, він повинен

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

побудувати маршрут таким чином, щоб побувати в кожному пункті по одному разу і повернутися у початковий.

Математична постановка задачі комівояжера має наступний вигляд [23]:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (4.2)$$

де  $c_{ij}$  – сума відстаней між усіма господарствами  $c_{ij} = \overline{1, n}$ .

При цьому накладаються певні обмеження. Обмеження на одноразовий виїзд до пункту [24]:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad (i = \overline{1, n}) \quad (4.3)$$

Обмеження на одноразовий в'їзд в пункт [5]:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad (j = \overline{1, n}) \quad (4.4)$$

Якщо в моделі задачі обмежитися лише умовами (4.3) і (4.4), то вона буде еквівалентною задачі про призначення, план якої не обов'язково повинен бути циклічним. Тобто, маршрут комівояжера може розпастися на декілька незв'язних між собою циклів, тоді як насправді він повинен складатися з одного циклу. Щоб забезпечити цю вимогу введемо наступне обмеження [23]:

$$u_i - u_j + n x_{ij} < n - 1; i, j = \overline{1, n}; i \neq j \quad (4.5)$$

Покажемо, що в довільному циклі, який починається в першому магазині будматеріалів, можна знайти такі  $u_i$  та  $u_j$ , які задовольняють нерівність (4.5).

Нехай на  $k$ -му кроці автомобіль переїжджає з крамниці  $i$  до крамниці  $j$ . І

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

припустимо, що  $u_i = k$ . Далі, на  $k+1$ -му кроці автомобіль буде вирушати з  $j$ -го магазину в наступному напрямку, тоді  $u_j = k + 1$ . Якщо підставити дані величини в (4.5), отримаємо [26]:

$$u_i - u_j + nx_{ij} = k - (k + 1) + nx_{ij} = -1 + nx_{ij} \leq n - 1 \quad (4.6)$$

Зауважимо, що дана нерівність виконується для будь-яких значень  $i$  та  $j$  при  $x_{ij} = 0$ . Якщо ж  $x_{ij} = 1$ , то нерівність (4) виконується як суворая рівність:

$$u_i - u_j + nx_{ij} = k - (k + 1) + n = n - 1 \quad (4.7)$$

Тобто, якщо комівояжер пересувається з  $i$ -го у  $j$ -тий магазин, то нерівність (4) фіксує порядкові номери цих міст. Отже математична постановка задачі комівояжера полягає у мінімізації функції (4.2) при обмеженнях (4.3), (4.4) і (4.5) [23].

Існують наступні комп'ютерні програми, які використовують логісти для побудови маршрутів на підставі жадібних алгоритмів та методу комівояжера:

1. Zeo Route Planner - одна з найкращих програм для планування маршрутів, яка допомагає окремим особам і компаніям планувати й оптимізувати маршрути доставки [25]. Програмне забезпечення використовує передові технології та сучасні алгоритми для розрахунку найшвидших і найефективніших маршрутів на основі багатьох факторів, таких як відстань, умови руху та часові обмеження. Вигляд програми наведено на рисунку 4.6.

В Zeo можна встановити початковий та кінцевий пункти, після чого програма використовуючи алгоритми побудує оптимальний маршрут [26].

2. Speedy Route — для планування маршрутів, який пропонує оптимізацію маршруту. Він розраховує найкращий маршрут під час відвідування кількох місць у маршруті та повернення до початку.

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



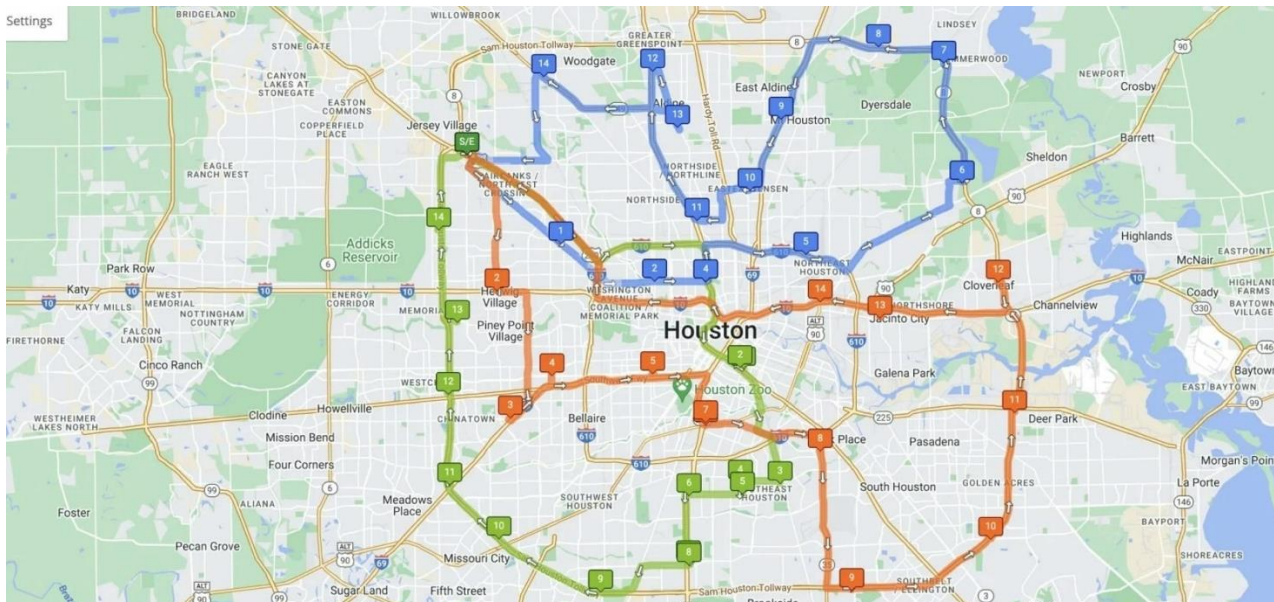


Рисунок 4.6 – Вигляд програми Zeo Route Planner [26]

Speedy Route впорядковує введені зупинки в найефективнішому порядку, що дає змогу відвідати кожне місце один раз, перш ніж повернутися до початкової точки за найкоротшим і найшвидшим маршрутом. Крім того, він надає детальні маршрути проїзду між кожною зупинкою [25]. Інтерфейс програми наведено на рисунку 4.7.

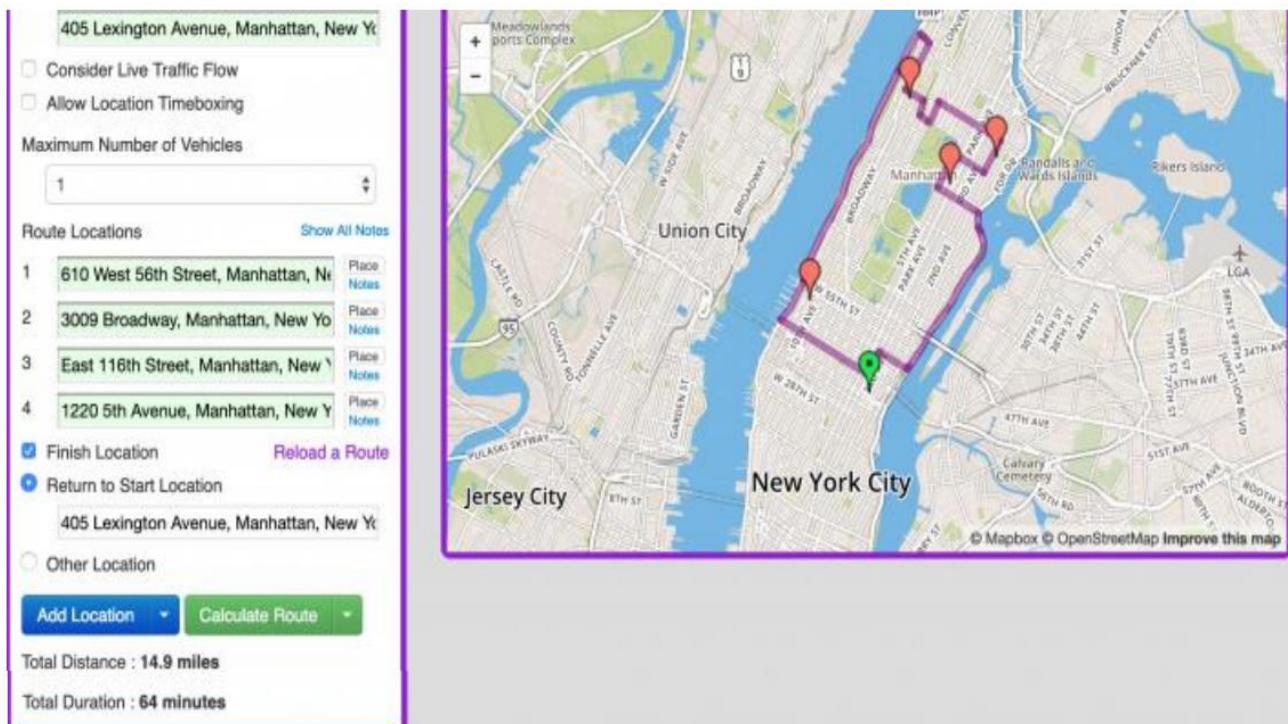


Рисунок 4.7 – Інтерфейс програми Speedy Route [25]

Виконав	Клочкова Н. Д.				Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

КРБ 275 11 ПЗ

3. OptimoRoute — онлайн-інструмент для доставки та обслуговування на місцях. Дозволяє планувати найкращі маршрути та розклади з кількома зупинками на поїздку. Користувач вводить або імпортує зупинки доставки та отримання. На основі таких факторів, як час у дорозі, доступність водія, часові вікна доставки/обслуговування, місткість автомобіля та навички водія, система пропонує ефективні маршрути та послідовності зупинок [25]. Інтерфейс програми наведено на рисунку 4.8.

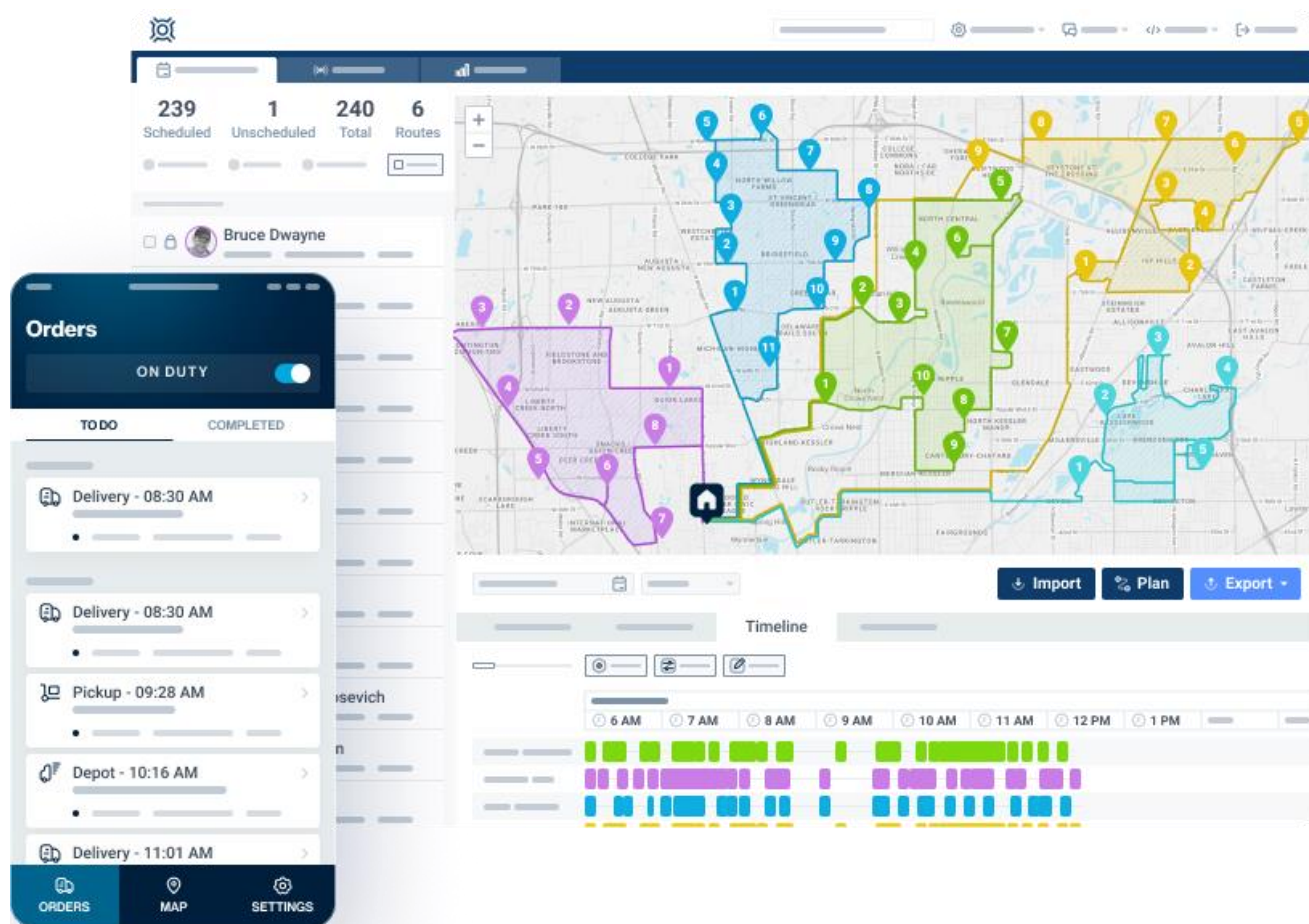


Рисунок 4.8 – Інтерфейс програми OptimoRoute [25]

Ця програма для планування маршрутів має такі функції, як автоматичне планування, модифікація маршруту в реальному часі та балансування робочого навантаження.

4. Uber, Bolt, Uklon використовують адаптовані версії жадібних алгоритмів при розподілі замовлень між водіями. Обирають найближчого водія до пасажирів та оптимізують маршрут водія до кількох замовлень.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Glovo, Rocket, Nova Poshta – використовують жадібні алгоритми для виборів черговості проїздів пунктів доставки.

У даній роботі пропонується сформуванати маршрут перевезення вантажів в умовах великого міста із застосуванням жадібного алгоритму. Для цього можна розглянути перевезення кави зі складу ПРаТ «Галка» у 15 пунктів доставки, розташованих у місті Львів, яке є кавовою столицею України (див. рис. 4.9). Маршрут є замкненим: вантажівка повернеться у вихідний пункт (на склад).

Оскільки кава належить до вантажів, які легко акумулюють сторонній запах, перед завантаженням кузов автомобіля ретельно очищають[29], у разі необхідності промивають і дезінфікують, підлогу застеляють брезентом, папером або чистими паперовими обрізками.

На рисунку 4.9 цифрою 1 позначено склад ПРаТ «Галка». Склад розміщений за адресою: вулиця Заповітна, 1, Львів, Львівська область, 79000. У подальших розрахунках він позначатиметься цифрою 1.

Перелік пунктів доставки кави наведено в таблиці 4.3.

Для розв'язку виміряно відстань між пунктами [28] на побудовано матрицю, що зображена в таблиці 4.4.

Для виконання алгоритму необхідно [27]:

- починати з пункту 1
- у кожному кроці шукати найближчу ще не відвідану точку
- коли всі точки відвідано — повернутись у пункт 1.

Послідовність побудови маршруту за допомогою жадібного алгоритму:

Старт: 1

Відстані з 1: 2 = 0,25, 3 = 0,75

Найближча — 2 (0,25)

Маршрут: 1 → 2, відстань: 0,25

Поточна: 2

Доступні (невідвідані): 3 = 0,6

Маршрут: 1 → 2 → 3, сума: 0,25 + 0,6 = 0,85

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

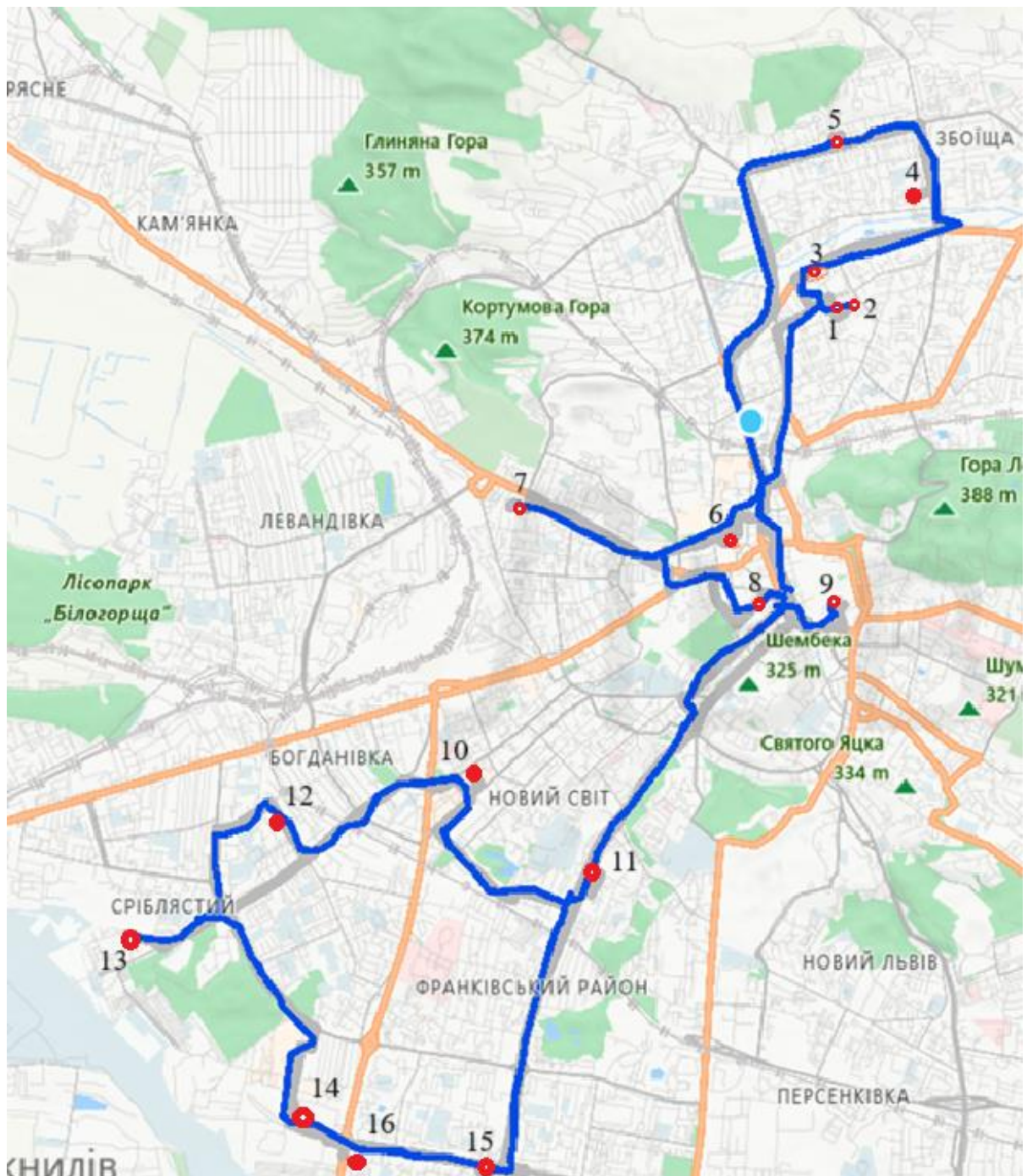


Рисунок 4.9 – Схема маршруту (розроблено автором)

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 4.3 – Пункти розвезення вантажів

№	Адреси пунктів доставки кави
2	вул. Євгена Лисики, 12, Львів, Львівська область, 79000
3	вулиця Липинського, 36, Львів, Львівська область, 79019
4	вулиця Авраама Лінкольна, 49, Львів, Львівська область, 79000
5	вулиця Гетьмана Мазепи, 15, Львів, Львівська область, 79068
6	вулиця Шпитальна, 11, Львів, Львівська область, 79000
7	вулиця Генерала Юнаківа, 10, Львів, Львівська область, 79000
8	вулиця Січових Стрільців, 5, Львів, Львівська область, 79000
9	вулиця Сербська, 3, Львів, Львівська область, 79000
10	вулиця Героїв УПА, 73, Львів, Львівська область, 79000
11	вулиця Княгині Ольги, 5б, Львів, Львівська область, 79000
12	вулиця Івана Виговського, 29, Львів, Львівська область, 79000
13	вулиця Любінська, 168, Львів, Львівська область, 79000
14	вул. Кульпарківська, 226 А, Львів, Львівська область, 79000
15	вулиця Наукова, 35А, Львів, Львівська область, 79000
16	вул. Кульпарківська, 141, Львів, Львівська область, 79000

Поточна: 3, наступні: 4 = 1,3, 5 = 2,2

Маршрут: 1 → 2 → 3 → 4, сума: 0,85 + 1,3 = 2,15

Поточна: 4, наступні : 5 = 1,6

Маршрут: 1 → 2 → 3 → 4 → 5, сума: 2,15 + 1,6 = 3,75

Поточна: 5, наступні: 6 = 3,7, 7 = 4,7, 8 = 4,8, 9 = 5,3

Маршрут: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6

Сума: 3,75 + 3,7 = 7,45

Поточна: 6, наступні: 7 = 1,9, 8 = 1,2, 9 = 2,2

Сума: 7,45 + 1,2 = 8,65

Поточна: 8, наступні: 9 = 2,3

Сума: 8,65 + 2,3 = 10,95

Поточна: 9, наступні: 10 = 4,6, 11 = 3,6

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сума:  $10,95 + 3,6 = 14,55$

Поточна: 11, наступні:  $10 = 2,2$

Сума:  $14,55 + 2,2 = 16,75$

Поточна: 10, наступні:  $12 = 1,2$

Сума:  $16,75 + 1,2 = 17,95$

Поточна: 12, наступні:  $13 = 3,3$

Сума:  $17,95 + 3,3 = 21,25$

Поточна: 13, наступною обирається  $14 = 0,75$

Сума:  $21,25 + 0,75 = 22,0$

Поточна: 14, наступною обирається  $16 = 1,3$

Сума:  $22,0 + 1,3 = 23,3$

Після пункту 16 транспортний засіб повертається на підприємство.

Відстань  $16 \rightarrow 1$  складає  $9,2$  км

Підсумковий маршрут:

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 12 \rightarrow 13 \rightarrow 14 \rightarrow 15$   
 $\rightarrow 16 \rightarrow 1$

Загальна відстань  $23,3 + 9,2 = 32,5$  км.

Оскільки у вантажу велика об'ємна маса, в автомобіль неможливо розмістити одночасно весь обсяг вантажу. Тому доцільно поділити маршрут на дві частини та визначити черговість проїзду в кожній з них за допомогою задачі комівояжера.

Перший маршрут розроблений від складу підприємства за адресою вулиця Заповітна, 1 до пунктів збуту за адресами: вул. Євгена Лисика, 12, вулиця Липинського, 36, Авраама Лінкольна, 49, Гетьмана Мазепи, 15, Шпитальна, 11

Другий маршрут включає в себе склад ПРАТ «Галка», вулиці Героїв УПА, 73, Княгині Ольги, 56, Івана Виговського, 29, Любінську, 168, вул. Кульпарківську, 226 А, вулиця Наукову, 35А, вул. Кульпарківську, 141

Для кожного з пропонованих маршрутів складаються окремі матриці.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4 – Матриця відстані між пунктами у кілометрах

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-	0,25	0,75	1,8	2,5	2,5	4,2	3,5	3,6	5,9	5,9	7,9	8,6	8,9	8,3	9,2
2	0,23	-	0,6	1,6	2,7	2,7	4,1	3,7	4	4,1	5,8	7,8	8	8,2	7,4	8,7
3	0,75	1	-	1,3	2,2	3,1	4,8	3,7	4,1	3,9	6,7	7,8	7,9	7,9	7,8	10
4	1,8	1,6	1,4	-	1,6	3,8	4,8	5,8	4,7	4,2	9,3	7,4	7,7	7,4	6,7	9,3
5	2,5	2,7	2,4	1,4	-	3,7	4,7	4,8	5,3	3,7	4,8	5,3	6,3	7,8	10	11,2
6	2,5	3	3	4	4	-	1,9	1,2	2,2	3,8	3,9	5,8	5,1	6,7	5,9	7,4
7	4,2	4,1	4,8	4,8	4,7	1,9	-	2,5	3,7	2	3,7	5,8	4,6	5,8	5,9	7,8
8	3,5	4,4	5,8	6,7	6,7	5,8	5,3	-	2,3	4	3,6	6,7	3,6	5,3	4,3	6,7
9	3,6	4,1	5,3	7,8	7,8	6,7	5,8	5,3	-	4,6	3,6	4	3,7	4,3	4,4	5,8
10	5,9	3,9	6,2	7,8	7,8	6,7	5,8	2,2	4,6	-	2,3	2,5	2,9	2,8	4,1	5,3
11	5,9	4,2	4,8	7,4	7,4	7,8	6,7	3,7	3,5	2,2	-	3,8	4	5,1	3,9	6,2
12	7,9	6,7	5,8	5,3	8,7	10	9,3	3	2,7	2,3	3,8	-	1,2	2,6	4,2	4,8
13	8,6	7,8	6,7	5,8	5,9	6,2	4,8	4	3,5	2,5	4	1,2	-	3,3	3,7	4
14	8,9	7,8	6,7	5,8	5,3	4,1	3,9	4,3	3,7	3,8	5,1	2,6	3,1	-	3,8	0,75
15	8,3	7,4	7,8	6,7	5,8	5,9	5,9	4,3	3,7	4,1	3,9	4,3	3,7	3,8	-	1,3
16	9,2	8,7	10	9,3	11,2	7,4	7,8	6,7	5,8	5,3	6,2	4,8	4	0,75	1,3	-

В матрицях зазначаються відстані від складу до кожного пункту збуту, а також відстані між пунктами. Вони показані в таблицях 4.5 та 4.9 відповідно.

Таблиця 4.5 – Матриця відстаней для першого маршруту, км

Пункт	1	2	3	4	5	6
1	X	0,23	0,75	1,8	2,5	2,5
2	0,23	X	0,95	1,6	2,7	2,7
3	0,75	1	X	1,4	2,4	3,1
4	1,8	1,6	1,4	X	1,4	3,8
5	2,5	2,7	2,4	1,4	X	3,8
6	2,5	3	3	4	4	X

За допомогою онлайн калькулятора [30] було встановлено, у якому порядку за методом комівояжеру автомобіль повинен об'їжджати пункти збуту.

Виконав		Клочкова Н. Д.						Арк.	
Перевірив		Корнієв М.В.		КРБ 275 11 ПЗ				55	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Почнемо розв'язання задачі із попереднього етапу. Для цього шукаємо найменші значення по рядках матриці (випишуємо їх у зелену колонку, праворуч від матриці) та поелементно їх віднімаємо, отримуючи проміжну матрицю. Потім, для отриманої матриці, шукаємо найменші значення по стовпчикам (записуємо їх у синій рядку нижче матриці). Складаємо таблицю 4.6.

Таблиця 4.6 - Початкова матриця Знаходимо суму найменших значень за рядками та стовпцями і привласнюємо отримане значення накопичувальній змінній  $D$ .

	1	2	3	4	5	6	
1	M	0.23 <sub>0</sub>	0.75 <sub>0.52</sub>	1.8 <sub>1.57</sub>	2.5 <sub>2.27</sub>	2.5 <sub>2.27</sub>	0.23
2	0.3 <sub>0</sub>	M	0.95 <sub>0.6499999999999999</sub>	1.6 <sub>1.3</sub>	2.7 <sub>2.4000000000000004</sub>	2.7 <sub>2.4000000000000004</sub>	0.3
3	0.75 <sub>0</sub>	1 <sub>0.25</sub>	M	1.4 <sub>0.6499999999999999</sub>	2.4 <sub>1.65</sub>	3.1 <sub>2.35</sub>	0.75
4	1.8 <sub>0.40000000000000013</sub>	2 <sub>0.5000000000000001</sub>	1.4 <sub>0</sub>	M	1.4 <sub>0</sub>	3.8 <sub>2.4</sub>	1.4
5	2.5 <sub>1.1</sub>	3 <sub>1.6</sub>	2.4 <sub>1</sub>	1.4 <sub>0</sub>	M	3.8 <sub>2.4</sub>	1.4
6	2.5 <sub>0</sub>	2.7 <sub>0.20000000000000018</sub>	3 <sub>0.5</sub>	4 <sub>1.5</sub>	4 <sub>1.5</sub>	M	2.5
	0	0	0	0	0	2.27	8.85

Знаходимо суму найменших значень за рядками та стовпцями і привласнюємо, отримане значення, накопичувальною змінною  $D$ .

$$D = 8.85.$$

Для проміжної матриці поелементно віднімаємо найменші значення по стовпчикам. Таким чином у кожному рядку та стовпчику отримуємо як мінімум один нуль. Для кожного нуля матриці обчислюємо суму найменших значень у рядках та стовпцях, де розташовані відповідні нулі, не беручи до уваги самі нулі. Отримані значення записуємо у круглій дужки (див. табл. 4.7).

Ітерація: 1

Подальше рішення проводимо щодо нуля із найбільшою, розрахованою на попередньому етапі, оцінкою.

Індекс, під яким знаходиться даний нуль, вказує на ребро розгалуження.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Таблиця 4.7 – Проміжна матриця

	1	2	3	4	5	6
1	M	0(0,2)	0,52	1,57	2,27	0(0,8)
2	0(0,13)	M	0,64	1,3	2,4	0,13
3	0(0,8)	0,25	M	0,65	1,65	0,08
4	0,4	0,6	0(0,5)	M	0(1,5)	0,13
5	1,1	1,6	1	0(0,78)	M	0,13
6	0(0,2)	0,2	0,5	1,5	1,5	M

Необхідно перевірити, чи слід додати це ребро до загального шляху чи ні.

Перевіримо, наскільки збільшиться ціна передвіщення за маршрутом без поточного ребра розгалуження. Перевірку здійснюємо шляхом заміни нуля з найбільшою оцінкою M(нескінченність), після чого здійснюємо редукцію матриці.

Редукцію матриці здійснюємо шляхом пошуку у вихідній матриці мінімальних значень у кожному рядку та їх поелементного віднімання від усіх елементів рядка. В отриманій матриці у кожному стовпці визначаємо мінімальне значення і поелементно віднімаємо його від усіх елементів стовпця.

Знаходимо суму найменших значень за рядками та стовпцями і таким чином визначаємо, наскільки збільшиться ціна пересування маршрутом без поточного ребра розгалуження.

$$H(4^*, 5^*) = 1.5$$

Перевіримо, наскільки збільшується ціна пересування маршрутом, якщо ми додамо поточне ребро розгалуження до загального шляху.

Перевірка здійснюється шляхом виключення з матриці  $i$ -го рядка та  $j$ -го стовпця, де  $i, j$  це індекс елемента щодо якого проводиться рішення.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В отриманій матриці необхідно замінити на М(нескінченність), елемент під індексом зворотному до того, що має елемент, щодо якого проводиться рішення.

Потім знаходимо найменші значення за рядками та стовпчиками матриці.

Після чого для кожного нуля матриці обчислюємо суму найменших значень у рядках та стовпцях, де розташовані відповідні нулі, не беручи до уваги самі нулі.

Отримані значення записуємо у круглі дужки (див. табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Проміжна матриця

	1	2	3	4	6	
1	М	0(0,2)	0,52	1,57	0(0,8)	0
2	0(0,13)	М	0,64	1,3	0,13	0
3	0(0,8)	0,25	М	0,65	0,08	0
5	1,1	1,6	1	М	0,12	0,12
6	0(0,2)	0,2	0,5	1,5	М	0
	0	0	0,5	0,65	0	1,28

Знаходимо суму найменших значень за рядками та стовпцями і таким чином визначаємо ціну пересування через поточне ребро розгалуження.

$$H(4,5) = 1.28$$

Оскільки  $H(4,5) \leq H(4^*,5^*)$ , то включаємо це ребро у загальний шлях.

$$D = 8.85 + 1.28$$

Аналогічно проводимо другу, третю та четверту ітерації. В кінці отримуємо:

Довжина маршруту: 10,28 км

Маршрут:

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$H(1,2) \Rightarrow H(2,3) \Rightarrow H(3,4) \Rightarrow H(4,5) \Rightarrow H(5,6) \Rightarrow H(6,1)$

Також до даного маршруту можна додати пункти 7, 8 та 9 (відстані вказані в таблиці). Тоді маршрут матиме такий вигляд:

$H(1,2) \Rightarrow H(2,3) \Rightarrow H(3,4) \Rightarrow H(4,5) \Rightarrow H(5,6) \Rightarrow H(6,7) \Rightarrow H(7,8) \Rightarrow H(8,9) \Rightarrow H(9,1)$

Довжина маршруту: 14,48 км

Побудований маршрут наведено на рисунку 4.10.

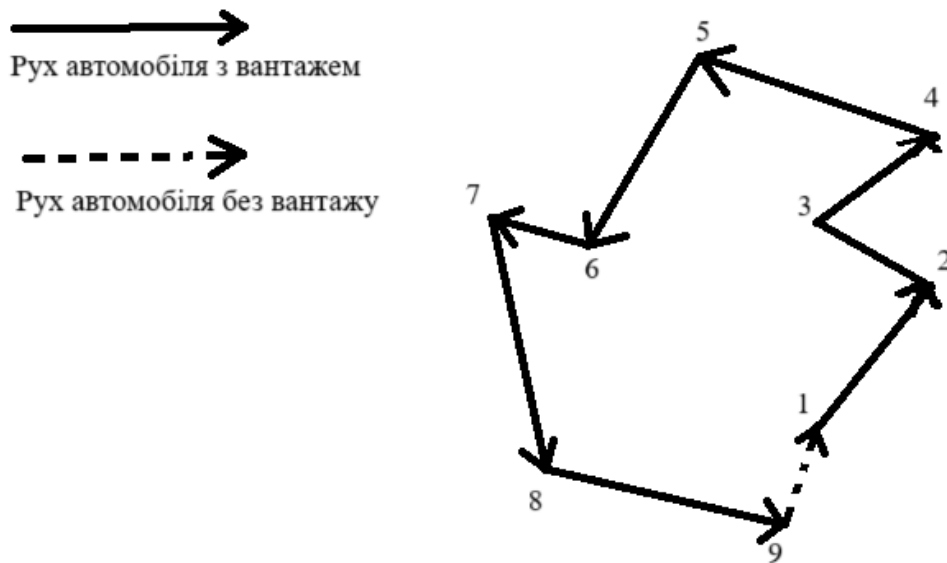


Рисунок 4.10 – Схема першого маршруту

Таблиця 4.9 – Матриця відстаней для другого маршруту, км

Пункт	1	10	11	12	13	14	15	16
1	X	5,9	5,9	7,9	8,6	8,9	8,3	9,2
10	5,9	X	2,3	2,5	2,9	2,8	4,1	5,3
11	5,9	2,3	X	3,8	4,5	5,1	3,9	6,2
12	7,9	2,5	3,8	X	1,2	2,6	4,2	4,8
13	8,6	2,9	4,5	1,2	X	3,3	3,7	4
14	8,9	2,8	5,1	2,6	3,3	X	3,8	0,75
15	8,3	4,1	3,9	4,3	3,7	3,8	X	1,3
16	9,2	5,3	6,2	4,8	4	0,75	1,3	X

Аналогічно за допомогою онлайн калькулятора [30] було встановлено, у якому порядку за методом комівояжеру автомобіль повинен об'їжджати пункти збуту. Отримано такі результати:

Довжина маршруту: 26,45 км

Маршрут:

$H(1,11) \Rightarrow H(11,10) \Rightarrow H(10,12) \Rightarrow H(12,13) \Rightarrow H(13,14) \Rightarrow H(14,16) \Rightarrow H(16,15) \Rightarrow H(15,1)$

Побудований маршрут наведено на рисунку 4.11.

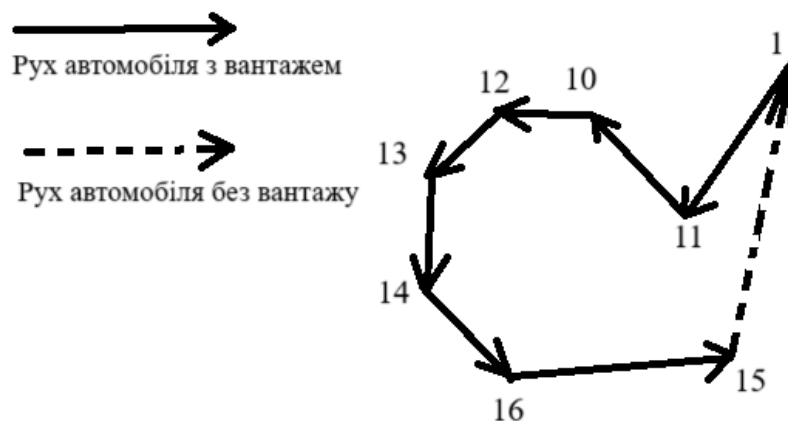


Рисунок 4.11 – Схема першого маршруту

Після розбиття маршруту на дві частини загальна відстань маршрутів складає 40,93 км.

Виконав	Клочкова Н. Д.			КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

## ВИСНОВКИ

У ході виконання бакалаврської роботи було проаналізовано сучасний стан і перспективи розвитку кавового ринку України в умовах воєнного стану. Незважаючи на складні обставини, спричинені війною, галузь демонструє високу стійкість, динамічне зростання обсягів споживання, а також поступове нарощування потужностей внутрішньої переробки.

За результатами дослідження встановлено наступне:

Кавова індустрія в Україні залишається активною — споживання кави постійно зростає, що підтверджується статистичними даними 2023–2024 років. У середньому українець споживає до 15 чашок кави на тиждень, що свідчить про глибоку інтеграцію кавової культури в повсякденне життя.

Імпорт та експорт кави активно розвиваються, незважаючи на перебої в логістиці через війну. Основними країнами-постачальниками кави в Україну є Польща, Італія та Німеччина. Україна, своєю чергою, експортує каву в десятки країн світу, зокрема в Бразилію, Німеччину та Молдову.

Спостерігається зсув акценту в бік імпорту необробленої кави, яка проходить подальшу обробку в межах України. Це сприяє розвитку місцевих виробництв, створенню нових робочих місць та зміцненню економіки.

Проведено порівняльний аналіз транспортних засобів, оптимізовано маршрут перевезення на міжнародному та міському сполученнях, що дозволяє знизити витрати палива й покращити продуктивність логістичних процесів.

Було розроблено ефективний транспортно-логістичний ланцюг для перевезення зеленої кави з-за кордону на виробництво в Україні, а також здійснено маршрутизацію доставки готової продукції у місті Львів із використанням жадібного алгоритму та сучасних логістичних рішень.

Оптимізований міжнародний маршрут має такі показники: 925км, 14 год 59 хв, 124,3л палива, 7145 грн.

Міський маршрут було оптимізовано за допомогою жадібного алгоритму та отримано такі показники довжини: Загальна відстань 32,5 км.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки у вантажу велика об'ємна маса, в автомобіль неможливо розмістити одночасно весь обсяг вантажу. Тому доцільно поділити маршрут на дві частини та визначити черговість проїзду в кожній з них за допомогою задачі комівояжера. В результаті отримано такі дані: довжина першого маршруту: 14,48 км; довжина другого маршруту: 26,45 км. Довжина обох маршрутів склала 40,93 км

У підсумку можна стверджувати, що кавовий ринок України демонструє адаптивність, інноваційність та інвестиційну привабливість, що створює потенціал для подальшого зростання. Це особливо актуально в умовах воєнного часу, коли стійкість економіки та підтримка локального бізнесу набувають стратегічного значення.

Виконав		Клочкова Н. Д.		КРБ 275 11 ПЗ			Арк.
Перевірив		Корнєєв М.В.					62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оксана Громик. Аналіз сучасного стану кавової індустрії в Україні.  
URL: <http://restaurant-hotel.knukim.edu.ua/article/view/270105>
2. Рейтинг країн – світових експортерів кави. URL:  
<https://www.bilakava.com/post/zvidky-kava-v-ukraini>
3. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Державна служба статистики України бета-версія. URL:  
[https://stat.gov.ua/uk/explorer?urn=SSSU:DF\\_EXTERNAL\\_TRADE\\_OF\\_GOODS\(4.0.0\)](https://stat.gov.ua/uk/explorer?urn=SSSU:DF_EXTERNAL_TRADE_OF_GOODS(4.0.0))
5. Опендатабот Індекс Експресо URL:  
<https://opendatabot.ua/analytics/espresso-index-2024>
4. Підприємство вантажоодержувач URL: <https://galca-shop.com.ua/>
5. Вільковський Є.К., Кельман І.І., Бакуліч О.О. Вантажознавство 2007,  
496 стр
6. Товарознавча характеристика кави та кавових напоїв URL:  
[https://kavovakramnichka.blogspot.com/2013/01/blog-post\\_6994.html](https://kavovakramnichka.blogspot.com/2013/01/blog-post_6994.html)
7. Шасі Dongfeng DFA 1060 URL: <https://kievspecteh.com/ru/shassi/shassi-dong-feng-dfa-1090-4x2>
8. Технічні характеристики Dongfeng DFA 1060: <https://dongfeng-trucks.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/Promtovarnyj-abo-izotermichnyj-furgon-na-shasi-DFA-1060.pdf>
9. Технічні характеристики IVECO DAILY 50C15 VL:  
[https://www.yurol.com.ua/sites/default/files/pdf/IVECO\\_Daily\\_50C15\\_17\\_21\\_V\\_van.pdf](https://www.yurol.com.ua/sites/default/files/pdf/IVECO_Daily_50C15_17_21_V_van.pdf)
10. Технічні характеристики IVECO DAILY 50C15 VL:  
<https://amacoint.com/ua/cars/iveco-daily-50c15v-truck/>
11. Розміщення вантажних місць:  
<https://www.searates.com/ru/reference/stuffing/>
12. Розробка маршрутів: <https://flagma.ua/uk/vidstn/berlin-lvov/?np=1&ng=1&f=57,49;13;uah#route>

Виконав	Клочкова Н. Д.								Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.								63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

13. Технічні характеристики Volvo FH16 750 8x4 URL: [https://stpi.it.volvo.com/STPIFiles/Volvo/ModelRange/fh84tp6a\\_gbr\\_eng.pdf](https://stpi.it.volvo.com/STPIFiles/Volvo/ModelRange/fh84tp6a_gbr_eng.pdf)
14. Технічні характеристики Scania R500 NGS URL: [https://www.trucksnl.com/scania-r500-ngs-25-ton-lift-7-mtr-carrier-10x46-full-air-7489019-vd?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.trucksnl.com/scania-r500-ngs-25-ton-lift-7-mtr-carrier-10x46-full-air-7489019-vd?utm_source=chatgpt.com)
15. Контейнер 40 НС URL: <https://uk.container-trade.net/40hc-morski-kontejnery-40-futiv-high-cube/>
16. Міністерство освіти і науки України Університет митної справи та фінансів, Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з дисципліни “Вантажні перевезення” на тему «Організація міжнародних перевезень вантажів автомобільним транспортом» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)», Дніпро, 2018, 27 ст
17. Оновлені правила часу роботи та відпочинку водіїв URL: <https://oppb.com.ua/articles/onovleni-pravyla-chasu-roboty-ta-vidpochynku-vodiyiv>
18. Виробництво «Галка» URL: [https://galca.com.ua/?page\\_id=2085](https://galca.com.ua/?page_id=2085)
19. A history of the coffee roaster URL: <https://perfectdailygrind.com/2024/12/a-history-of-the-coffee-roaster/>
20. Іващенко Г. С., Склярів А. С., Барковська О. Ю. Гібридний метод рішення задачі маршрутизації транспорту з урахуванням додаткових обмежень. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2023. № 1. С. 31-351-35. doi:0.26906/SUNZ.2023.1.031. URL: <https://journals.nupp.edu.ua/sunz/article/view/2823/2231>
21. Базилевич Р., Кутельмах Р. Дослідження ефективності існуючих алгоритмів для розв'язання задачі комівояжера. Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра програмного забезпечення. URL: [https://vlp.com.ua/files/special/34\\_0.pdf](https://vlp.com.ua/files/special/34_0.pdf)
22. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій Частина 2. Алгоритми оптимізації на графах. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 120 с.

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



23. Задача комівояжера. Математична постановка задачі. URL: <https://www.mathros.net.ua/zadacha-komivojazhera-matematychna-postanovkazadachi.html>

24. Меньшикова О. В., Чмир О. Ю., Карабин О. О. Дослідження операцій : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.

25. Топ-5 безкоштовних програм для планування маршрутів. URL: <https://surl.li/dgfwin>

26. причин перейти з програми Google Maps Route Planner. URL: <https://surl.li/kfjpe1>

27. Жадібні алгоритми. URL: <https://devzone.org.ua/post/zadibni-alhorytmy>

28. Гугл-карти. URL: <https://surl.li/skstlv>

29. Наказ Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 року № 363 «Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні»; стаття 25.11. «Правила перевезень чаю, кави, какао, прянощів».

30. Онлайн Калькулятор: Задача Комівояжера. URL: <https://linprog.com/ru/main-traveling-salesman-problem/result;queryParams=%7B%22n%22:4,%22m%22:4,%22values%22:%5B%5Bnull,%2229.9%22,%2274.9%22,%22113%22%5D,%5B%2229.9%22,null,%2245%22,%2238%22%5D,%5B%2274.9%22,%2245%22,null,%2283%22%5D,%5B%22113%22,%2283%22,%2238%22,null%5D%5D%7D>

Виконав	Клочкова Н. Д.				КРБ 275 11 ПЗ	Арк.
Перевірив	Корнєєв М.В.					65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СЕРТИФІКАТ УЧАСТІ У ЄВРОПЕЙСЬКІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ



СЕРТИФІКАТ У ЧАСТІ У XVII МІЖНАРОДНІЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

**ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ**

**ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

**на тему:**  
**«ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ**  
**ДОСТАВКИ КАВИ ЗІ СКЛАДУ В НІМЕЧЧИНІ ДО ПУНКТІВ ЗБУТУ В**  
**УКРАЇНІ»**

**студентки групи Т21-1**  
**КЛОЧКОВОЇ НІНИ ДМИТРІВНИ**

**Спеціальність 275 Транспортні технології**  
**(на автомобільному транспорті)**

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:  
доктор економічних наук, професор  
М. В. Корнеєв

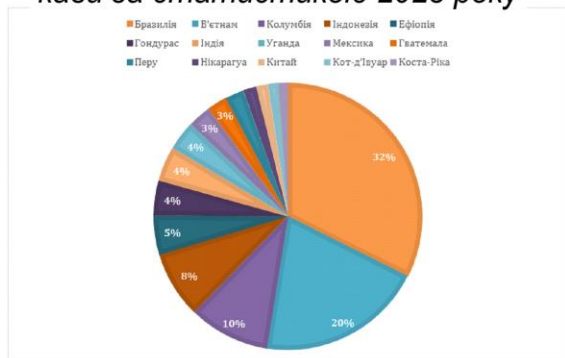
---

*(підпис)*

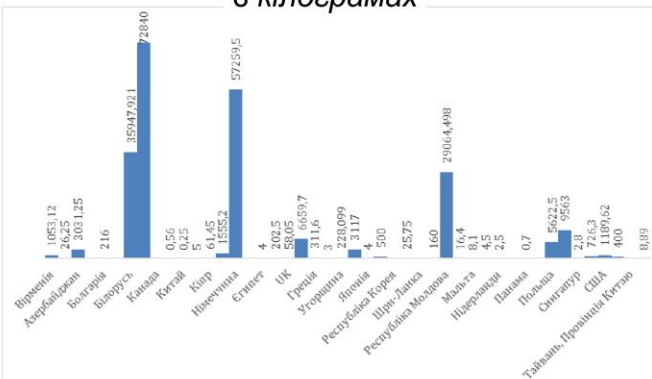
Дніпро  
2025

# АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ЕКСПОРТУ КАВИ В УКРАЇНІ ЗА 2020-2023 РОКИ

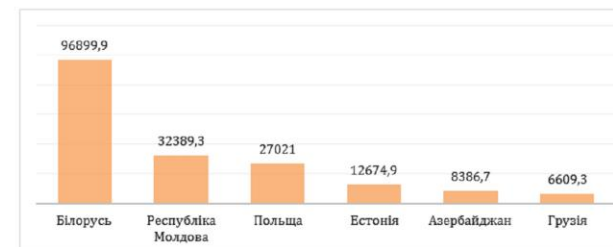
Частка експорту світових виробників кави за статистикою 2023 року



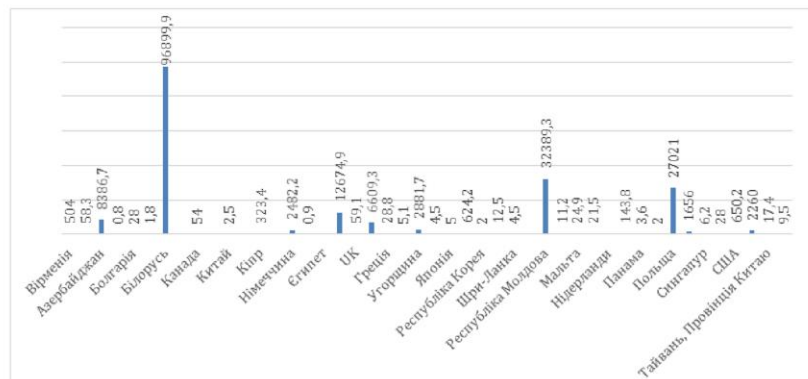
Експорт кави з України в 2020 році в кілограмах



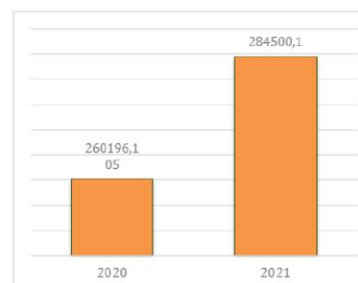
Експорт кави з України в 2020 році в кілограмах



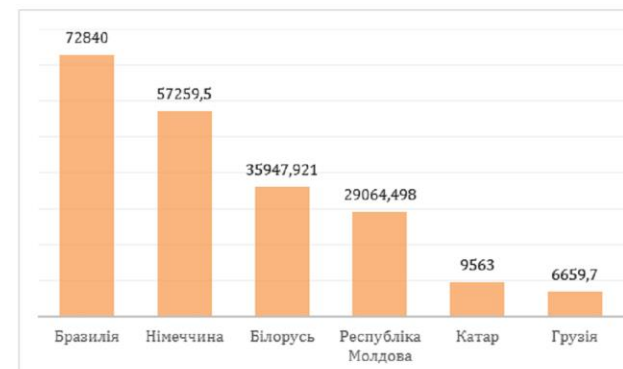
Експорт кави з України в 2021 році в кілограмах



Загальний об'єм експорту кави за 2020-2021 роки в кілограмах



Експорт кави з України в 2021 році в кілограмах



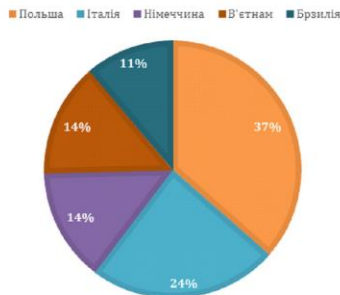
Ім'я: № 001/Л. Погод. л. Служб. Бюро. Ім'я: № 001/Л. Погод. л. Служб. Бюро. Ім'я: № 001/Л. Погод. л. Служб. Бюро.

Прав. примітки:

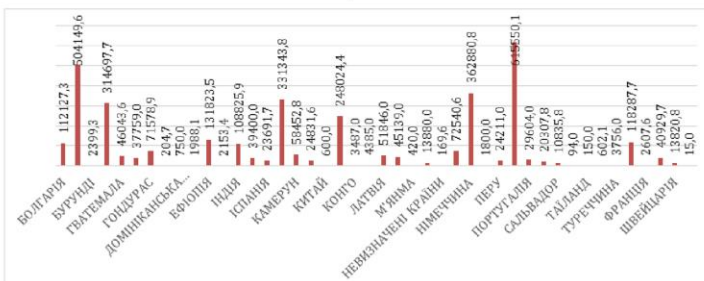
Стор. №

# АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ІМПОРТУ КАВИ В УКРАЇНІ ЗА 2020-2024 РОКИ

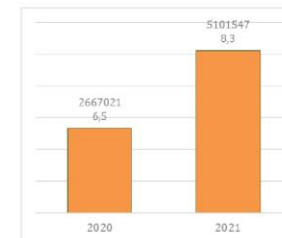
### Частка імпорту світових виробників кави за статистикою 2023 року



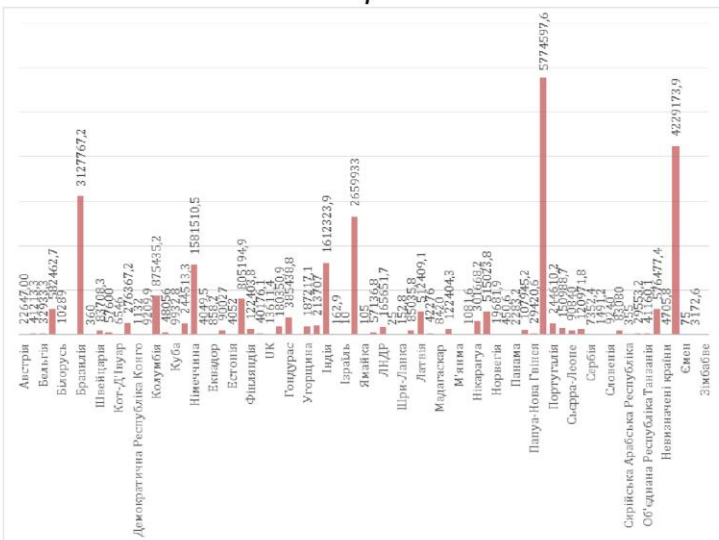
### Імпорт кави в Україну в 2024 році в кілограмах



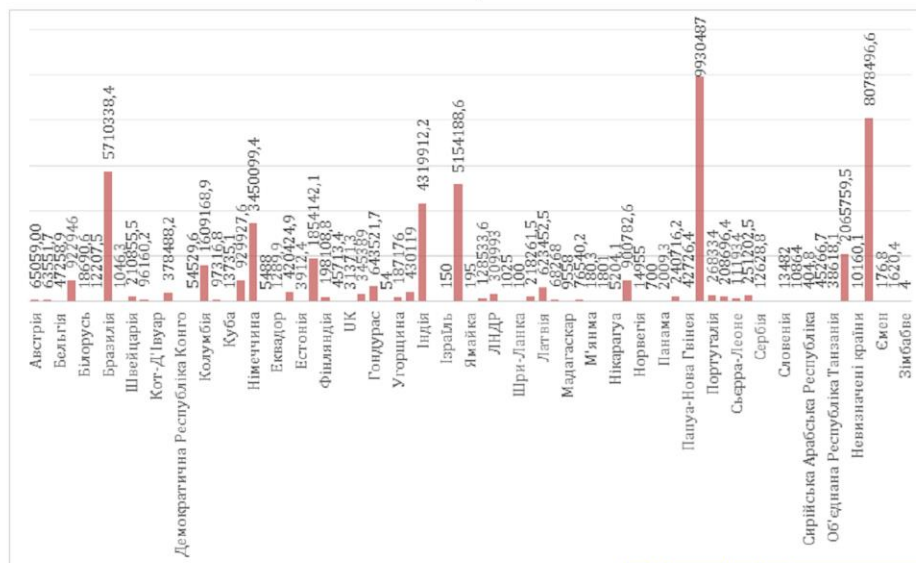
### Загальний об'єм імпорту кави за 2020-2021 роки в кілограмах



### Імпорт кави в Україну в 2020 році в кілограмах



### Імпорт кави в Україну в 2021 році в кілограмах



Дана № 489, Поділ у Великій Британії, Меморіандум № 10/2015, Поділ у Великій Британії, Стор. № 1

КРБ 275 11 ГЧ

Лист	№ докум.	Підп.	Лист	Листів
Разраз	Кушніренко Н.Д.			1
Г. Кош	Корнієв М.В.			
Реценз.	Кушніренко А.І.			
Утв.	Кушніренко А.І.			

Проєктування транспортно-логістичної схеми доставки кави зі складу в Німеччині до пунктів збуту в Україні

Лист: 1 / Листів: 1

УМСОФ, гр. T21-1

Формат: A1

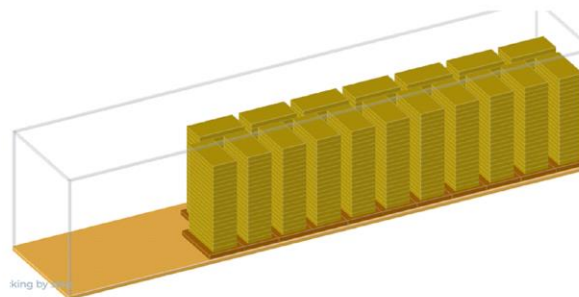
Графічний аркуш № 3

# ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖУ ТА ВИБІР АВТОМОБІЛЯ ДЛЯ МІЖНАРОДНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Вихідні дані для вибору автомобільного транспортного засобу

№	Показник	Умовні позначення	Марка автомобіля	
			Volvo FH16	Scania R500
1	Вантажність, т	$q_n$	26,35	28,5
2	Коефіцієнт статистичного використання вантажу	$q$	0,77	0,67
3	Час простою авто від навант/розвант, год	$t_{н-р}$	0,25	0,25
4	Коефіцієнт використання пробгу	$q_p$	0,5	0,5
5	Відстань перевезення, км	$l_{ів}$	925	925
6	Технічна швидкість, км/год	$q_n$	90	90
7	Базова лінійна норма витрат палива на 100км пробгу, л	$q_n$	32	30
8	Норма на транспортну роботу, л	$q_n$	1,3	1,3
9	Сумарний корегуючий коефіцієнт, %	$\sum_k$	20	20

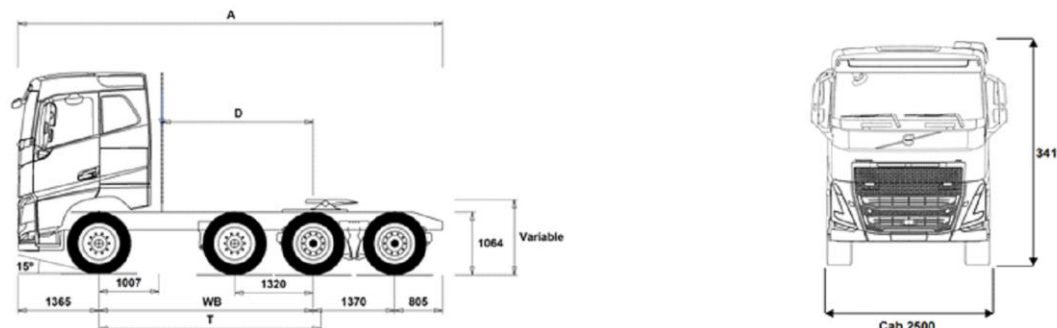
Розміщення вантажних місць у контейнері



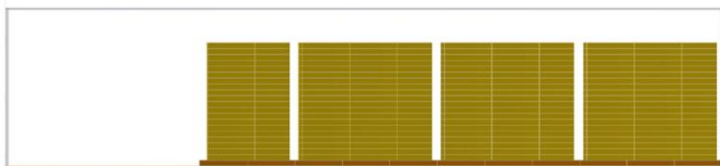
Маркування вантажного місця

Бійться вологи		"АТранспорт" назва транспортної організації	
число місць: 35		ТзОВ "Галка"	
назва вантажодержувача 79019, м. Львів, вул. Заповітна, 1			
пункт призначення			
1050x550x150мм габаритні розміри	60,063кг брутто	"Movenpick" назва вантажодержувача	
0,124м <sup>3</sup> об'єм вантаж. місця	60кг нетто	Німеччина, м. Берлін назва пункту відправлення	
		Бразилія назва виготовлення	

Схема автомобіля Volvo FH16 750 8x4



Розміщення вантажних місць у контейнері: вид з боку



Прав. промен.  
Сліва №  
Ліва № побл. і сліва. Зверху ліва № побл. і сліва. Знизу ліва № побл. і сліва.

				КРБ 275 11 ГЧ			
Лист	№ докум.	Побл.	Лист	Проектування транспортно-логістичної системи доставки кави зі складу в Німеччину до пунктів збуту в Україні		Лист	Листов 1
Розроб.	Козлова Н.Д.					1:15	
Проект.	Коричова М.В.						
Уконт.							
Різдво	Кудзьменко А.І.						
Н.конт.	Кудзьменко А.І.						
Утв.	Кудзьменко А.І.						

# ХАРАКТЕРИСТИКИ І СХЕМИ МАРШРУТІВ РОЗРОБКА МОЖЛИВИХ ВАРІАНТІВ ДОСТАВКИ

Схема першого варіанту маршруту

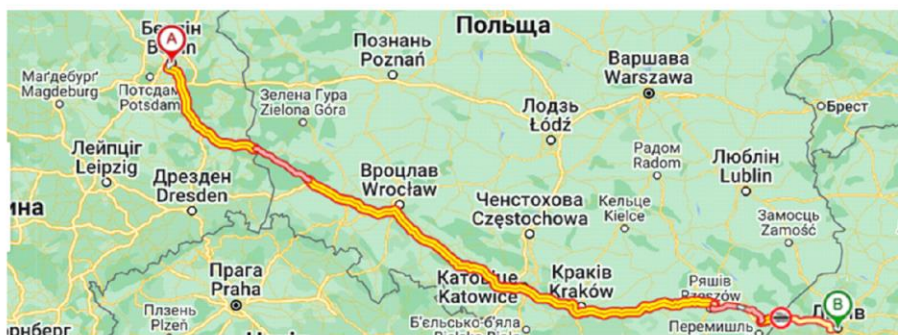
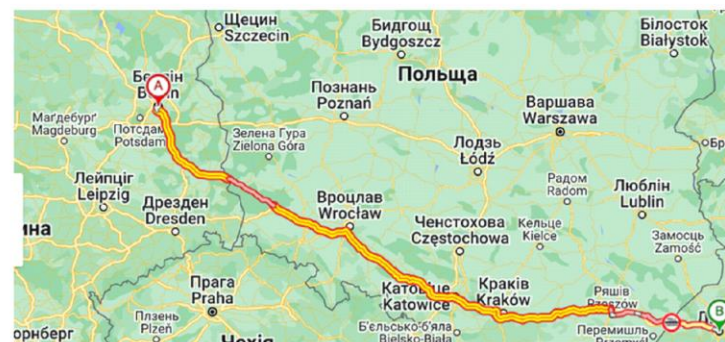


Схема третього варіанту маршруту



Вихідні дані для розробки графіка руху автобуса на маршруті

Держава	Пробіг, км	Швидкість, км/год		Час руху		Час простою, год
		технічна	допустима	годхв	год	
Німеччина	159	80	110	02:37	2,62	0,16
Польща	694	70	110	09:40	9,67	2,75
Україна	236	70	90	02:51	1,85	0,16

Графік руху автобуса на нерегулярному маршруті

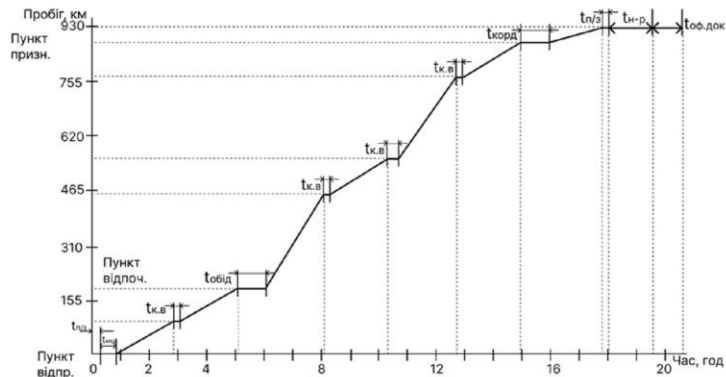
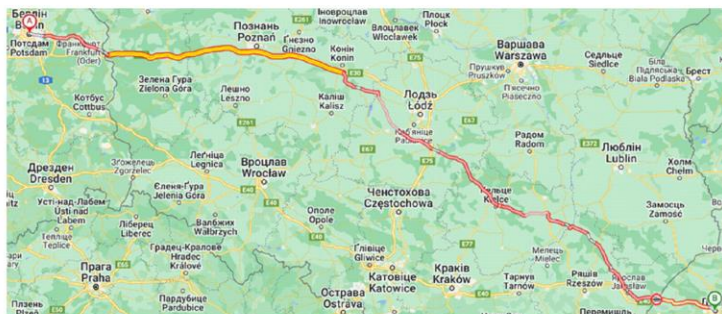


Схема другого варіанту маршруту



			<b>КРБ 275 11 ГЧ</b>		Лист	Масштаб
Имя	Лист	№ докум	Подпис	Прокрутка транспортно-логістичної схеми доставки кабу з складу в Німеччині до пункту збуту в Україні	1:15	
Розроб	Ключова Н.Д.					
Пров	Корнєєв М.В.					
Г. контр.						
Реценз	Кудьменко А.І.				Лист	Листов 1
Н. контр.	Кудьменко А.І.				УМСФ, ар. T21-1	
Утв.	Кудьменко А.І.					



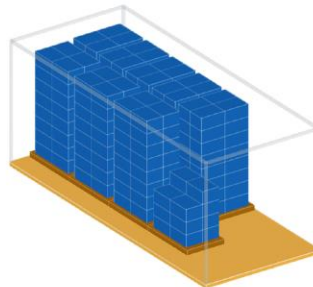
Графічний аркуш №5

# РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ КАВИ ДО МІСЦЬ ЗБУТУ

### Пункти розвезення вантажів

№	Адреса пункту
a	вулиця Заповітна, 1, Львів, Львівська область, 79000
b	вул. Свгена Лисика, 12, Львів, Львівська область, 79000
c	вулиця Липинського, 36, Львів, Львівська область, 79019
d	вулиця Авраама Лінкольна, 49, Львів, Львівська область, 79000
e	вулиця Гетьмана Мазепи, 15, Львів, Львівська область, 79068
f	вулиця Шпитальна, 11, Львів, Львівська область, 79000
g	вулиця Генерала Юнаківа, 10, Львів, Львівська область, 79000
h	вулиця Січових Стрільців, 5, Львів, Львівська область, 79000
i	вулиця Сербська, 3, Львів, Львівська область, 79000
j	вулиця Героїв УПА, 73, Львів, Львівська область, 79000
k	вулиця Княгині Ольги, 56, Львів, Львівська область, 79000
l	вулиця Івана Виговського, 29, Львів, Львівська область, 79000
m	вулиця Любінська, 168, Львів, Львівська область, 79000
n	вул. Кульпарківська, 226 А, Львів, Львівська область, 79000
o	вулиця Наукова, 35А, Львів, Львівська область, 79000
p	вул. Кульпарківська, 141, Львів, Львівська область, 79000

Розміщення палетів з вантажем у кузові



### Схема маршруту

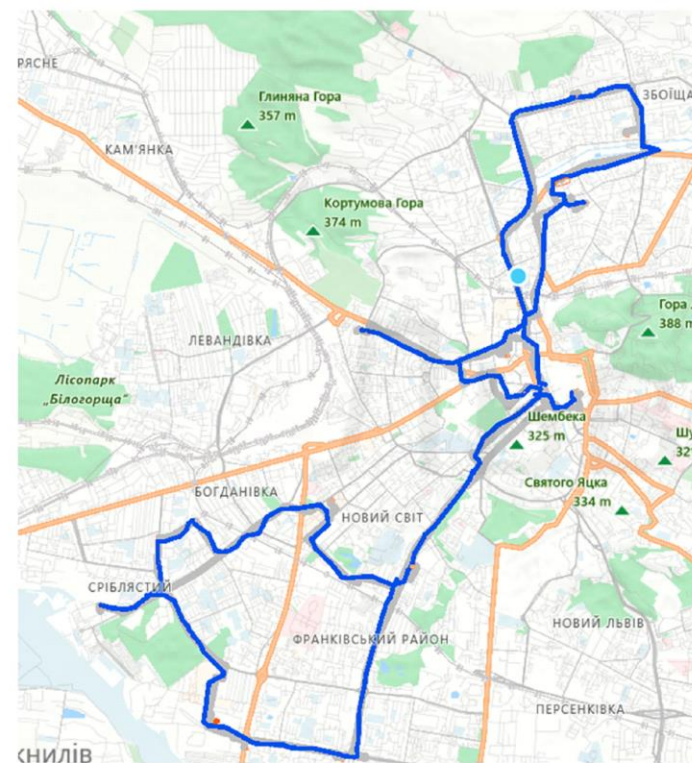
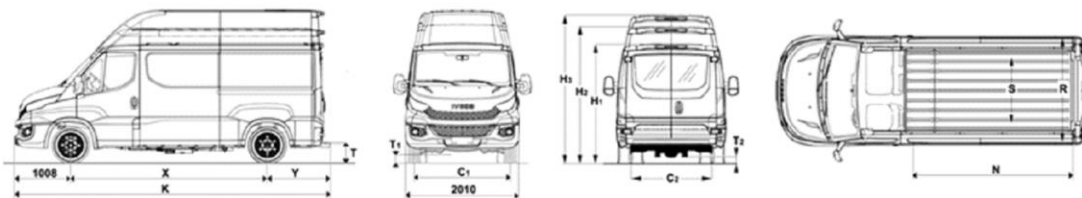


Схема автомобіля IVECO DAILY 50C15 VL



Прав. димен.

Слева №

Лист № посл. Листів у складі Взам. має Маса № посл. Листів у складі

			<b>КРБ 275 11 ГЧ</b>		Лист	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Имя	Копіювання транспортно-логістичної схеми доставки кави з складу в Німеччині до пунктів збуту в Україні	1:15
Разр.	Клокова Н.Д.	Проєкт.	Корняк М.В.			
Т.конт.	Бідаменко А.І.	Н.конт.	Бідаменко А.І.		Лист	Листів 1
Утв.	Бідаменко А.І.				<b>УМСФ, гр.Т19-2</b>	