

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів
Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

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

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
на тему:
«УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА»**

Виконав: студент групи Т22-1м
Спеціальності 275 Транспортні
технології
(на автомобільному транспорті)
Чіхун Дар'я Андріївна

Керівник: _____
(підпис)
кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Рецензент _____
(підпис)
УМСФ, доцент транспортних
технологій та міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Дніпро
2024

Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Ступінь вищої освіти - магістр
Спеціальність 275 «Транспортні технології»
(на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики
к.т.н., доц

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

«07» листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
Студента групи Т22-1м Чіхун Дар'ї Андріївни

1. Тема роботи: Удосконалення міжнародних перевезень швидкопсувних вантажів за напрямом Україна-Європа

Керівник кваліфікаційної роботи магістра: Халіпова Наталія Володимирівна,
к.т.н., доцент

затверджено наказом ректора УМСФ від «22» грудня 2023 р. №1006кс

2. Дата подання студентом готової кваліфікаційної роботи магістра на кафедру: «01» лютого 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту:

3.1 Статистичні дані, надані Державною службою статистики України та Державною митною службою України

3.2 Товари для перевезення: Напрямок Київ-Будапешт – торти, Будапешт-Київ молочна продукція

3.3 Технічні характеристики тягачів DAF FX105, Renault Magnum і Mercedes-Benz Actros

3.4 Розташування магазинів у м. Києві

3.5 Пункт пропуску «Лужанка» входить до складу митного посту «Виноградів» Чопської митниці. Код пункту пропуску — 30507 16 00 (11).

Максимальна кількість транспортних засобів, яка може розміщуватись в місці ММО: 50

Максимальна кількість транспортних засобів з товарами, які можуть одночасно оглядатись в ЗМК ММО: 10

Проектна пропускна здатність: 1800 авт/добу

За даними Держмитслужби за 2021 року було пропущено 228125 одиниць автомобілів.

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

4.1 Аналіз статистичних даних вантажообігу між Україною та Угорщиною

4.2 Побудова фізичної та математичної моделі перевезення швидкопсувних вантажів

4.3 Моделювання процесу перевезення швидкопсувних у міжнародному сполученні

4.4 Визначення техніко-економічних показників міжнародної доставки кондитерських виробів

5. Перелік графічних матеріалів:

5.1 Аналіз статистичних даних міжнародних перевезень між Україною та Угорщиною

5.2 Аналіз структури перевезень швидкопсувних вантажів за 2022 рік

5.3 Розробка фізичної моделі вантажних перевезень

5.4 Транспортне забезпечення міжнародних перевезень швидкопсувних вантажів

5.5 Формування маршрутів перевезення

5.6 Порівняльна оцінка ризиків при здійсненні перевезення

5.7 Задача оптимізації розвозу швидкопсувних вантажів у м. Києві

5.8 Техніко-економічні показників міжнародної доставки вантажу

6. Дата видачі завдання “22” вересня 2023 року

Студент-магістрант _____ Д.А. Чіхун
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи магістра _____ Н.В. Халіпова
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Чіхун Д.А. Удосконалення міжнародних перевезень швидкопсувних вантажів за напрямом Україна-Європа

Кваліфікаційна робота магістра на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». – Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2024.

Кваліфікаційна робота магістра присвячена актуальному питанню, розробки ефективних вантажних перевезень швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні Україна-Європа. У даній роботі досліджено динаміку та перспективи міжнародних вантажних перевезень на основі огляду наукової літератури та проведеного статистичного аналізу. Розроблено математичну модель перевезення швидкопсувних вантажів, виконано моделювання перевезення у міжнародному сполученні, розроблено транспортно-технологічну схему міжнародної доставки, обґрунтовано маршрути міжнародного перевезення, здійснено порівняльну оцінку ризику при прямованні маршрутами, обґрунтовано техніко-економічні показники перевезення вантажу.

SUMMARY

Chihun D.A. Improved international transportation of luxury goods directly from Ukraine to Europe

Master's qualification work for obtaining the Master's degree in specialty 275 "Transport technologies (on road transport)". – University of Customs and Finance, Dnipro, 2024.

The master's qualification work is devoted to the topical issue of the development of efficient freight transportation of perishable goods in the Ukraine-Europe international connection. This work examines the dynamics and prospects of international freight transportation based on a review of the scientific literature and statistical analysis. A mathematical model of the transportation of perishable goods was developed, an international transportation simulation was performed, a transport-technological scheme of international delivery was developed, international transportation routes were substantiated, a comparative assessment of risks during routing was carried out, and the technical and economic indicators of cargo transportation were substantiated.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра «Удосконалення міжнародних перевезень швидкопсувних вантажів за напрямом Україна-Європа» 91 с., 22 рис., 10 табл., 43 джерел, 1 додаток 9 стор.

Мета роботи: обґрунтування ефективної доставки швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні

Об'єкт дослідження – міжнародні вантажні перевезення

Предмет дослідження – перевезення швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні

Методи дослідження: графо-аналітичний метод для обробки статистичних даних, методи математичної статистики, розрахунково-аналітичний метод вирішення задачі маршрутизації за критеріями вартості та часу, задача комівояжера, теорія ймовірностей, оцінка ризиків.

У процесі написання кваліфікаційної роботи магістра були виконані наступні **завдання:** аналіз статистичних даних вантажообігу між Україною та Угорщиною, побудова технологічної схеми перевезення швидкопсувних вантажів за напрямком Київ-Будапешт, моделювання процесу перевезення швидкопсувних у міжнародному сполученні, визначення техніко-економічних показників міжнародної доставки вантажу.

Результати роботи: розробка математичної моделі для підвищення ефективності міжнародних автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів.

Апробація: Апробація результатів роботи – участь у II Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific vector of various sphere' development: reality and future trends» (м. Вінниця- Відень, 10 листопада 2023 р.).

Ключові слова: ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ШВИДКОПСУВНІ ВАНТАЖІ, ЗАДАЧА КОМІВОЯЖЕРА, МІЖНАРОДНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ВАНТАЖООБІГУ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА.....	9
1.1 Аналіз статистичних даних перевезень швидкопсувних вантажів між Україною та Угорщиною.....	9
1.2 Обґрунтування актуальності, шляхом дослідження наукових джерел інформації	17
2 ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	25
2.1 Постановка завдання для удосконалення перевезення швидкопсувних вантажів.....	25
2.2 Побудова фізичної моделі перевезення швидкопсувних товарів.....	26
2.3 Побудова математичної моделі перевезення швидкопсувних товарів	27
3 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	36
3.1 Транспортно-логістична характеристика перевезення швидкопсувних вантажів автомобільним транспортом	36
3.2 Удосконалення маршруту перевезення та оцінка ризиків.....	44
3.3 Формування розвізного маршруту у м. Києві	57
3.4 Характеристика автомобільного міжнародного пункту пропуску «Лужанка» та обчислення показників обслуговування багатоканальної СМО потоку вантажних автомобілів	60
4 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ.....	67
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78
ДОДАТОК А.....	84

					КРМ 275 26 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	Удосконалення міжнародних перевезень швидкопсувних вантажів за напрямом Україна-	Лім.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Чіхун Д.А.		01.02.24			7	90
Перевір.		Халіпова Н.В.						
Реценз.		Леснікова І.Ю.		02.02.24				
Н. контр.		Халіпова Н.В.		24				
Затверд.		Кузьменко А.І.		05.02.		УМСФ, гр. Т22-1м		

ВСТУП

Розвиток техніки і науки в наші часи досягає високого рівня. Всі види людської діяльності, такі як виробництво різноманітної продукції, сільське господарство, надання послуг, розвиток науки, відпочинок - все це за останні декілька десятиліть вийшло на новий якісний і кількісний рівень. Досягнення високого рівня комфорту, полегшення роботи і зменшення витрат часу забезпечується наданням транспортних послуг. Саме автотранспорт присутній у всіх сферах людської діяльності. Якщо розглядати транспорт з узагальненої точки зору, то транспорт - це специфічна галузь господарства, він не створює, як інші виробничі сектори, нових матеріальних цінностей. Результатом роботи транспорту є переміщення вантажів і людей. Вантажний транспорт належить до виробничої сфери. Пасажирський, здійснюючи перевезення людей, належить до обслуговуючих галузей. Важливість транспорту полягає в тому, що він забезпечує зв'язки між галузями, підприємствами, регіонами країни, зарубіжними державами. Без транспорту був би неможливий сам процес сучасного виробництва, для якого необхідні зв'язки щодо постачання сировини і продукції. Велика роль галузі у підвищенні рівня життя населення. Зайнято у транспорті близько 9.4% працюючих у господарському комплексі країни. Для сучасного транспорту властива велика різноманітність видів, кожен з яких має свої специфічні виробничі особливості. Тому можна вважати його комплексом взаємопов'язаних галузей. Поділяють його на складові частини, передусім, за середовищем, в якому здійснюється переміщення вантажу чи людей. За цим підходом транспортний комплекс складається із сухопутного, водного та повітряного. Специфічною галуззю транспортного комплексу є міський пасажирський транспорт. Щодо автомобільного транспорту, так для нього характерна висока маневреність, що робить вигідним його використання на коротких відстанях.

Мета роботи: обґрунтування ефективної доставки швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Об'єкт дослідження – міжнародні вантажні перевезення

Предмет дослідження – перевезення швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні

Для цього в кваліфікаційній роботі магістра поставлені завдання:

- аналіз існуючого стану організації міжнародних перевезень вантажів та показники товарообігу між Україною та Угорщиною;
- визначення факторів, що впливають на продуктивність перевезень та обґрунтування вибору рухомого складу для даного типу вантажів і необхідну кількість його для виконання перевезень;
- розробка раціонального міжнародного маршруту руху автомобілів;
- визначення основних техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників міжнародного перевезення кондитерських виробів за обраним напрямком;
- вирішення задачі оптимізації маршруту розвезення кондитерських виробів в магазини торгівельної мережі;
- формування пропозицій щодо удосконалення транспортного процесу;
- розрахунок показників системи масового обслуговування потоку автомобілів в міжнародному автомобільному пункті пропуску «Лужанка».

Методи дослідження: графо-аналітичний метод для обробки статистичних даних, методи математичної статистики, розрахунково-аналітичний метод вирішення задачі маршрутизації за критеріями вартості та часу, задача комівояжера, теорія ймовірностей, оцінка ризиків.

Апробація результатів роботи. II Міжнародна науково-практична конференція «Scientific vector of various sphere' development: reality and future trends» (м. Вінниця- Відень, 10 листопада 2023 р.).

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

1 АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ВАНТАЖООБІГУ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА

1.1 Аналіз статистичних даних перевезень швидкопсувних вантажів між Україною та Угорщиною

Угорщина є однією з семи країн, яка межує з Україною, відповідно між нашими країнами відбувається одним з найбільших товарообігів, Угорщина незмінно замикає ТОП-5 країн ЄС за обсягами товарообігу з Україною.

За статистичними даними 2021 року Україна імпортувала з Угорщини товарів на загальну суму 2.41 млрд. дол., порівнюючи з 2020 роком, імпорт товарів виріс на 70,8%. Щодо експорту, Україна вивезла товарів в Угорщину на суму 1,63 млрд. дол., порівнюючи з 2020 роком експорт виріс на 29,04%.

За даними Державної митної служби України, за 5 місяців 2023 р. обсяг експорту товарів з України до Угорщини склав 666,6 млн. дол. США (рис. 1.2), обсяг імпорту товарів – 778,3 млн. дол. США (рис. 1.1), сальдо негативне – 121,7 млн. дол. США [1].

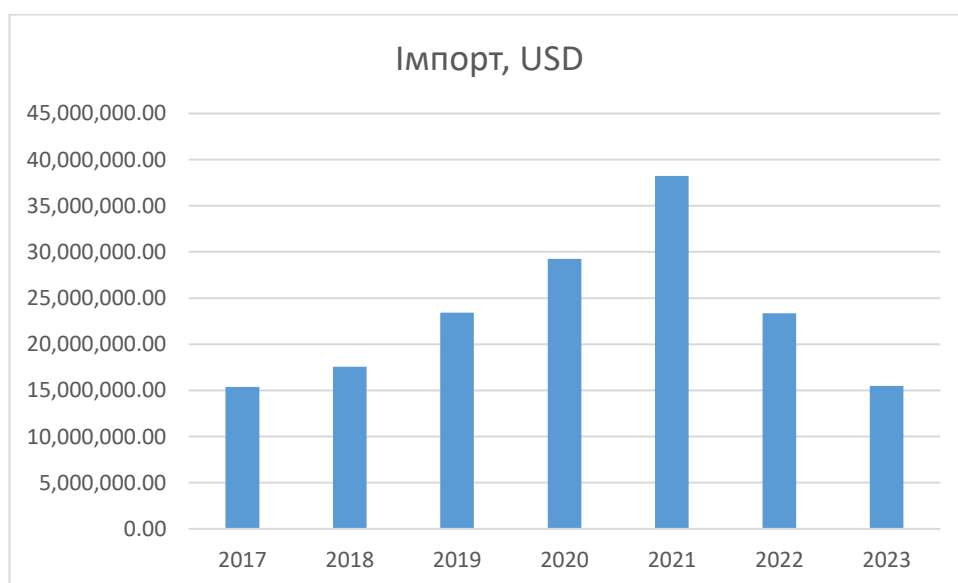


Рисунок 1.1 – Імпорт товарів з Угорщини у 2017-2023 рр. (побудовано автором на основі [1])

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

За даними Державної митної служби України, обсяг експорту товарів з України до Угорщини у 2022 р. склав 2,274 млрд. дол. США (зріс на 39,6%), обсяг імпорту товарів – 1,284 млрд. дол. США (скоротився на 46,7%), сальдо позитивне – 989,8 млн. дол. США.

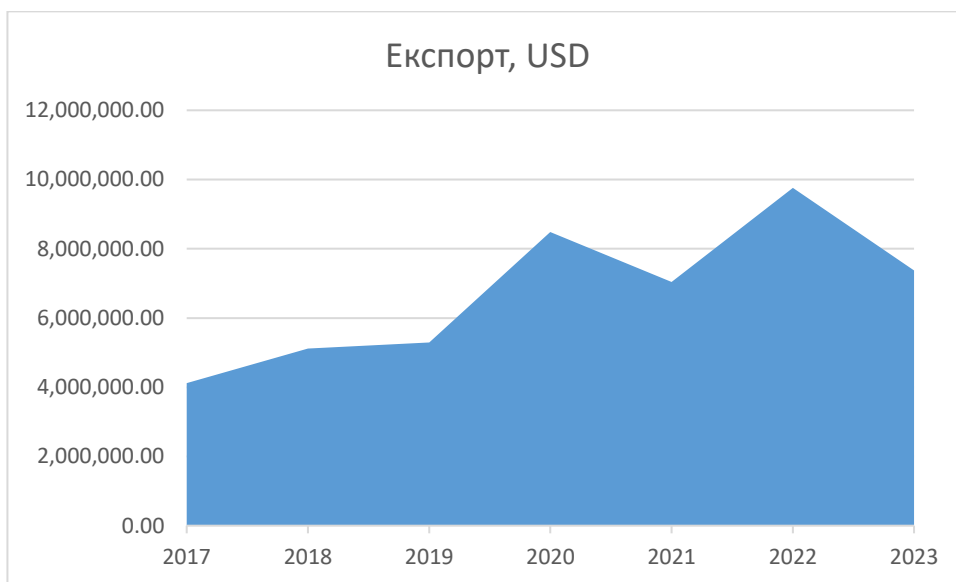


Рисунок 1.2 – Експорт товарів з Угорщини у 2017-2023 рр. (побудовано автором на основі [1])

За даними НБУ, експорт товарів з України до Угорщини у 2022 р. склав 1,36 млрд. дол. США (зріс на 223,5% у порівнянні з аналогічним періодом попереднього року), імпорту товарів – 0,74 млрд. дол. США (скоротився на 60,4% у порівнянні з аналогічним періодом попереднього року), сальдо позитивне – 726 млн. дол. США.

Основними товарами експорту з України до Угорщини у 2022 р. стали: електронагрівальні прилади та апарати; праски електричні, кукурудза, насіння соняшнику, проводи ізольовані, кабелі та інші ізольовані електричні провідники; кабелі волоконно-оптичні, апарати електричні телефонні або телеграфні; відеотелефони, олії соняшникова, сафлорова або бавовняна (рис. 1.3, 1.4)

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата



Рисунок 1.3 – Основні товари експорту (побудовано автором на основі [1])

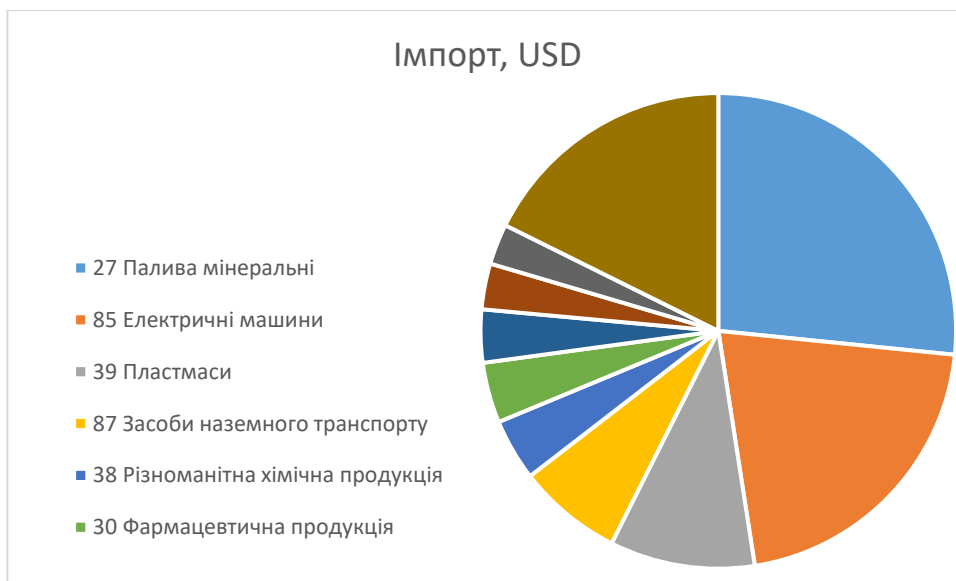


Рисунок 1.4 – Основні товари імпорту (побудовано автором на основі [1])

Основними товарами імпорту з Угорщини до України у 2022 р. стали: газу нафтові, проводи ізольовані, кабелі та інші ізольовані електричні провідники; кабелі волоконно-оптичні, автомобілі легкові та інші моторні транспортні засоби, інсектициди, родентициди, фунгіциди, гербіциди, дезінфекційні засоби, лікарські засоби дозовані або фасовані для роздрібною торгівлі, продукти для годівлі тварин [2].

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Відповідно до товарної позиції УКТЗЕД 1905 – Хлібобулочні, борошняні кондитерські вироби, з вмістом або без вмісту какао експорт такої продукції склав 5,94 млн. дол., в порівнянні з 2020 роком цей показник виріс на 14,07% [1].

Серед товарів швидкопсувних ситуація наступна. За 2022 рік було перевезено вантажів загальною вагою 91805316 кг, найбільшими за категорією є цукор та кондитерські вироби, м'ясо (рис 1.5).

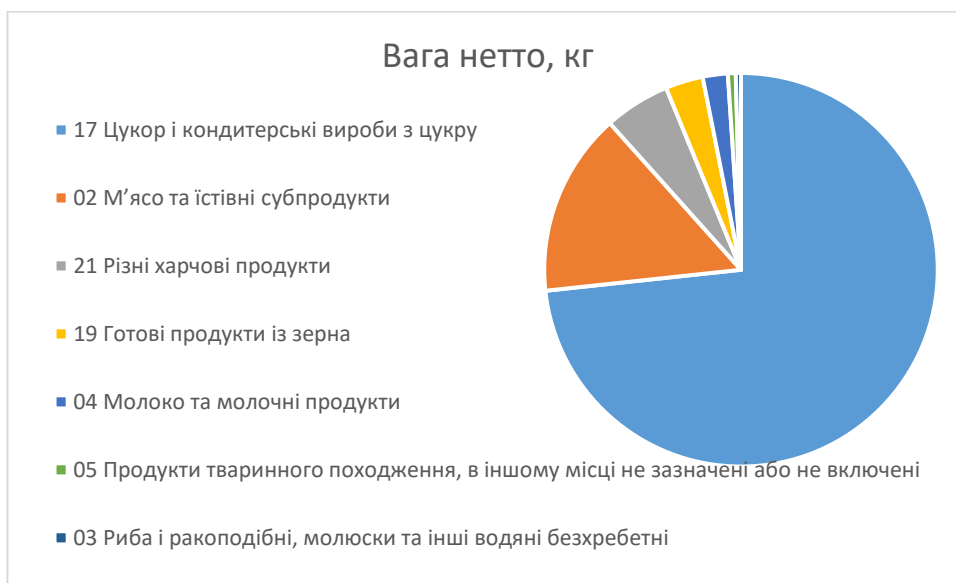


Рисунок 1.5 – Кількість швидкопсувних продуктів перевезених у міжнародному сполученні з Угорщиною, кг (побудовано автором на основі [1])

За грошовим еквівалентом найбільше імпортовано товарів м'яса та тваринного походження (рис. 1.6), а експортовано кондитерських виробів та молока (рис. 1.7).

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

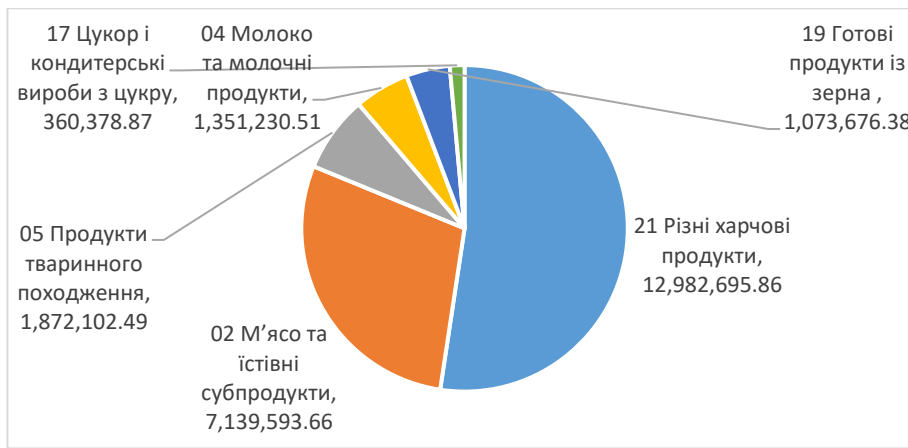


Рисунок 1.6 – Структура імпорту швидкопсувних вантажів у 2022 році, дол США (побудовано автором на основі [1])

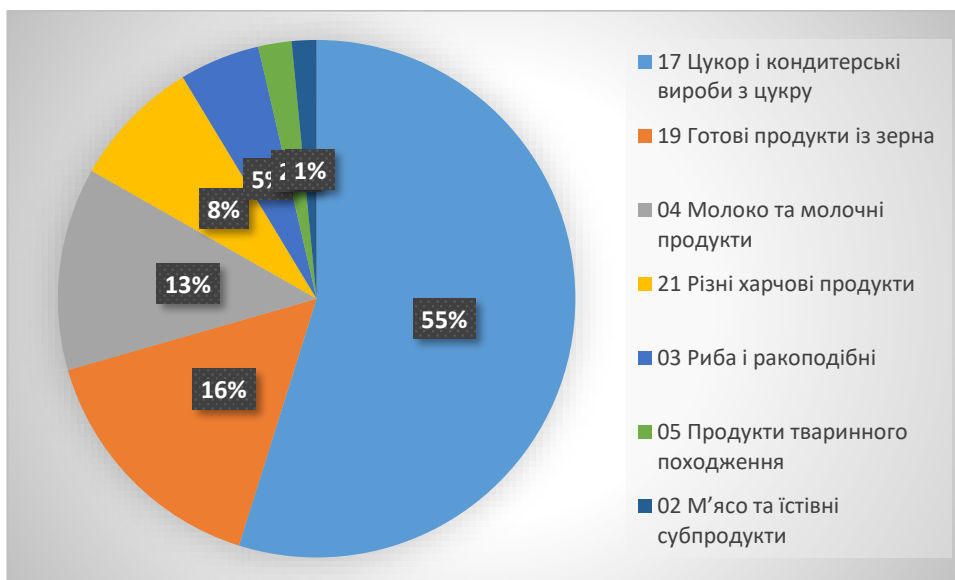


Рисунок 1.7 – Структура експорту імпорту швидкопсувних вантажів у 2022 році, дол. США (побудовано автором на основі [1])

Аналізуючи перевезення вантажів в Україні, можна зробити висновок, що з кожним роком бачимо зменшення кількості перевезених вантажів, по всім видам транспорту, окрім автомобільного, в 2010 році було перевезено 1690769.7 тис т., тоді як в 2020 році, ця цифра склала 1435398,0 тис. т., тобто за 10 років спад склав 15,1% (рис. 1.8) [2].

Окремо виділено кількість вантажів, які перевезено автомобільним транспортом (рис. 1.9).

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Виходячи з графіка можна зробити висновок, що автомобільний транспорт зменшує кількість перевезених вантажів в кризові роки, а далі відновлює цю кількість.

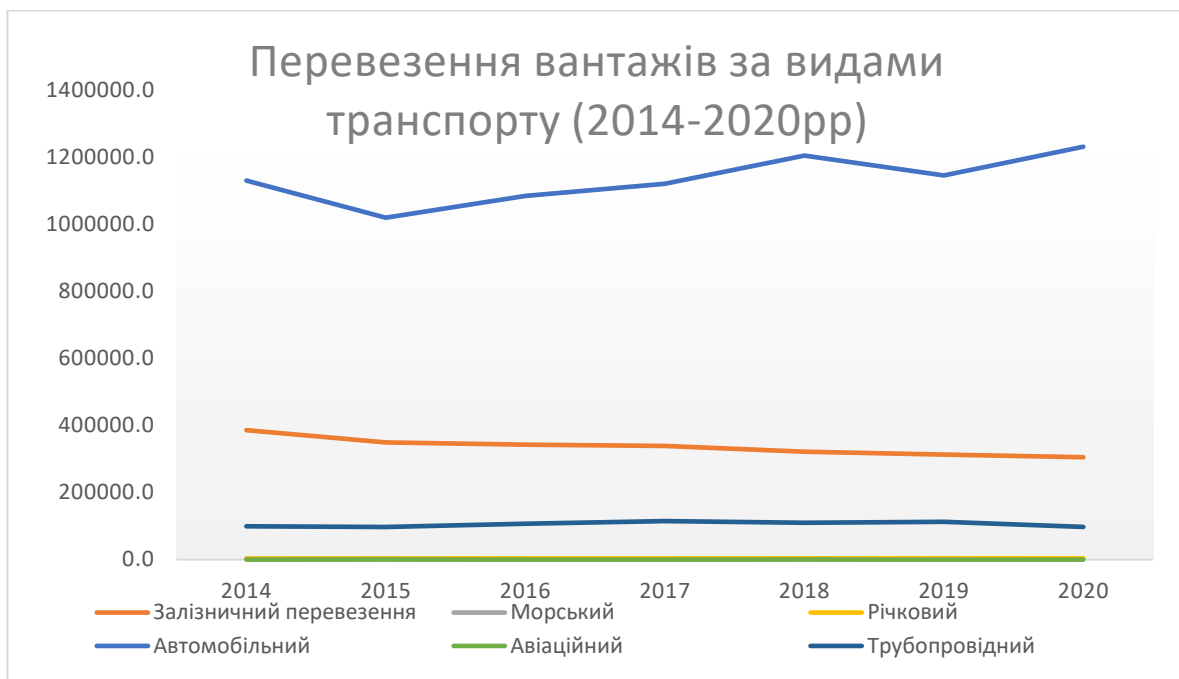


Рисунок 1.8 – Кількість перевезених вантажів за видами транспорту (побудовано автором на основі [2])



Рисунок 1.9 – Кількість перевезених вантажів автомобільним транспортом (побудовано автором на основі [2])

За даними Державної служби статистики за 2021 рік виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання склало на суму 26563 млн грн, з них реалізовано за межі країни на суму 1515,3 млн. грн. За 9 місяців 2021 року автомобільним транспортом було перевезено 96,2 тис. т. кондитерських виробів, з них у міжнародному сполученні 22,2 тис. т. [3].

Протягом 2022 року в кондитерській галузі майже 20% підприємств постраждали від воєнних дій чи були закриті. Обсяги виробництва скоротилися на 10-12%, але це не спричинило дисбаланс чи дефіцит продукції на ринку, оскільки у відсотковому співвідношенні через міграцію населення та зниження купівельної спроможності обсяги споживання теж скоротилися [4].

Про це розповіла керівник аналітичного відділу компанії ProConsulting Юлія Шкурко під час бізнес-зустрічі «Хлібопекарський бізнес-2023».

Вітчизняні виробники забезпечують 90% кондитерської продукції, і лише 10% припадає на імпорт. Водночас географія експорту української продукції дещо змінилася протягом 2022 року: припинилися постачання до рф і білорусі, але збільшилися до країн ЄС. Загалом обсяги експорту в 2022 році знизилися на 10%.

Юлія Шкурко зазначає, що великим виробникам було легше справитися з викликами у 2022 році, й за цей час лідери галузі не змінилися.

Топ-5 виробників кондитерських виробів України:

- Корпорація «Рошен»;
- Кондитерська фабрика «АВК»;
- Виробниче об'єднання «Конті»;
- Корпорація «Бісквіт-шоколад»;
- Кондитерська фабрика «Житомирські ласощі».

Глобальні тенденції ринку кондитерських виробів

Серед глобальних тенденцій на ринку кондитерської продукції експерт назвала:

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

- посилення конкуренції через зниження темпів приросту споживання продукції на світовому ринку;
- багато українських виробників відкривають нові експортні напрями та розширюють присутність на іноземних ринках;
- обсяг споживання кондитерських виробів на основі цукру скорочується, але водночас у споживачів спостерігається зростання поведінки «інтуїтивного харчування» та відмова від обмежень, які діяли раніше.

Ринок кондитерських виробів в Україні радує вітчизняних споживачів широким асортиментом продукції, прагненням виробників чуйно реагувати на їхні очікування та смакові уподобання.

Непростий період ринок кондитерських виробів в Україні пережив у 2015-2016 роках, коли внаслідок комплексної кризи різко знизилася купівельна спроможність населення, а також зникла можливість поставок на російський ринок. Суб'єктам ринку кондитерських виробів в Україні довелося скорочувати виробництво, шукати та освоювати нові напрями експорту, а деяким навіть повністю згортати діяльність.

Пізніше, починаючи з 2017 року, платоспроможність населення стала відновлюватися, що позитивно позначилося на ємності ринку кондитерських виробів в Україні. Проте наростити виробництво до докризових показників одразу не вийшло, і це призвело до збільшення імпорту, втім, експорт кондитерських виробів із нашої країни також має підвищену тенденцію.

Моніторинг ринку кондитерських виробів в Україні показує, що найбільшу частку у його продуктивній структурі займає борошняна випічка (55,6%):

- печиво;
- вафлі;
- торти та тістечка
- хлібобулочні вироби із підсолоджувачами.

На другому місці шоколадні вироби (26,9%):

- шоколадні цукерки без алкоголю та з ним;

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

- шоколад у плитках, брикетах, пластинах тощо;
- інші кондитерські вироби із вмістом какао.

Замикають трійку цукрові солодощі (17,5%):

- карамелі та іриски [5];
- варені цукерки;
- білий шоколад та інші.

Сегментація ринку кондитерських виробів України в 2020 р. за типом

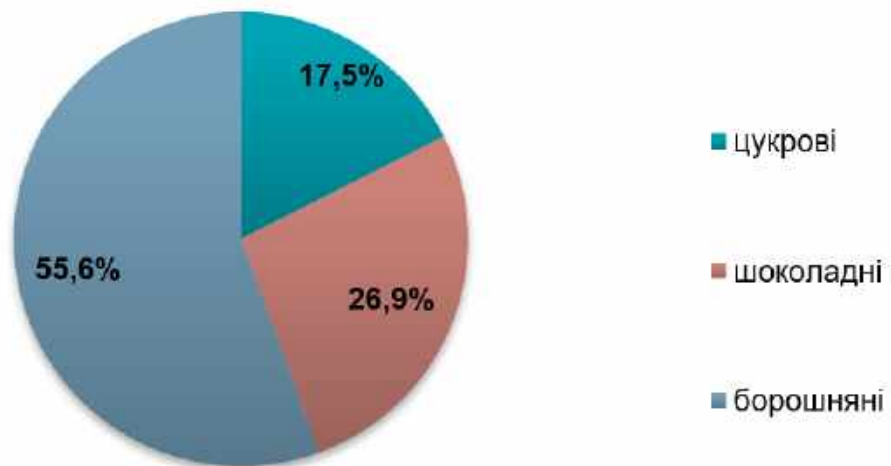


Рисунок 1.10 – Сегментація ринку кондитерських виробів [5]

1.2 Обґрунтування актуальності, шляхом дослідження наукових джерел інформації

Проблематикою транспортування продукції, що швидко псується, займалися ряд вчених і дослідників, зокрема були вивчені особливості перевезень вантажів, що швидко псуються, і розраховані оптимальні маршрути їх перевезень за допомогою методів моделювання [7,8,9]. Ряд авторів досліджували питання підвищення якості транспортного обслуговування при перевезенні продукції, що швидко псується. Інші автори розглядали питання планування та організації технологічного забезпечення перевезень сільськогосподарської продукції у змішаних перевезеннях, а також використовували методи математичного моделювання для визначення оптимальних маршрутів транспортних потоків через логістичні центри. Деякі

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

автори розглядали процес організації перевезень харчових продуктів з урахуванням їх особливості, вивчали питання організації та планування перевезень вантажів, що швидко псуються. Провідні вчені досліджували нові підходи управління перевезеннями вантажів, що швидко псуються, в змішаному і міжміському сполученнях.

Розглядаючи методи, способи та прийоми управління ланцюгами постачань швидкопсувних харчових продуктів слід зазначити, що одним із значимих показників, що впливає на якісні характеристики швидкопсувних харчових продуктів є час. Проблема оптимізації часу постачань швидкопсувних харчових продуктів частково розв'язується в дослідженнях А. Альвареса, Ж-Ф. Кордо, Р. Янса, П. Мунарі, Р. Морабіто [10]; Х. Вана, Х. Сунь, Дж. Донга, М. Вана, Дж. Руана [11], О.Загурського [12;13], Т. Покуси, С. Загурської, М. Огієнко, Л. Тітової, І. Роговського, А. Огієнко, К Розумової, Л. Березової [14]; М. Каранам, Л. Крішнананда, В. Манупаті, К. Антоша, Дж. Мачадо [15]; Н. Ндраха, Х. Сяо, Дж. Влаїч, М. Ян, В. Хонг-Тін; Л. Сонг, З. Ву [16]; З. Рафі-Майда [17]; Ю. Чжан, І. Чжао, Ч. К'ян [18] та низки інших. Проте, не зважаючи на значні напрацювання не обхідно визначити, що комплексний підхід до побудови ефективного транспортно-логістичного процесу в ланцюгах постачань швидкопсувних харчових продуктів потребує розширення та удосконалення.

У роботі [19] запропоновано економіко-математичну модель, що дає змогу, задля уникнення пробок і заторів під час руху, визначати час знаходження транспорту в дорозі, мінімальний інтервал часу руху транспортного засобу по магістралі, максимальну кількість транспортних засобів, що можуть одночасно знаходитися на трасі та інші параметри необхідні для вирішення конкретного завдання у транспортно-логістичній системі постачань швидкопсувних харчових продуктів. Крім того, вона забезпечує найкращу комбінацію ціна-час-відстань для ефективної роботи ланцюга постачань швидкопсувних харчових продуктів.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

У роботі [20] наведено розширення моделі управління постачаннями ШПХ із урахуванням транспортного фактора. Розроблено модель управління постачаннями ШПХ, яка передбачає оптимізацію поставок ШПХ із урахуванням введення двоступеневого постачання— як засобу оперативного реагування на можливість виникнення дефіциту і ефективного забезпечення високого рівня задоволення попиту. Дана модель також дозволяє враховувати умови узгодження економічних позицій підприємств-учасників систем ланцюгів постачань ШПХ, а також виокремлювати витрати транспортного обслуговування при виконанні основної та додаткової поставок при заданій мінливості логістичного циклу і факторів, якими ці витрати визначаються, із подальшим розглядом даних факторів за керовані змінні при встановленні оптимальної величини основної поставки ШПХ.

Розроблена система управління постачаннями ШПХ, сутність якої полягає у створенні методичних основ, що ідентифікують складові підсистеми загального технологічного ланцюга постачань на основі визначення процедур інформаційного, нормативно-параметричного і організаційно-реалізаційного характеру щодо формування оптимальних умов виконання замовлень з урахуванням допустимого відхилення часу доставки вантажу відповідно до вимог замовника.

У дослідженні [21] розглядаються методичні підходи до управління ланцюгами постачань, зокрема і в частині визначення оптимальної величини поставок. Проте зазначене дослідження носить теоретичний характер, воно не апробовано на практиці та має обмеження при оптимізації поставок у ланцюгах постачань ШПХ.

Дослідження [22] присвячено реструктуризації ланцюгів постачань на ринках окремих ШПХ, зокрема м'яса та м'ясних продуктів. Запропоновано методику побудови ланцюгів постачань, яка дозволяє раціоналізувати схеми руху товару, скорочувати тривалість повного логістичного циклу та мінімізувати логістичні витрати. Проте, в зазначеному дослідженні не достатньо приділяється уваги проблемі визначення оптимальної величини

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

поставок. Крім того, продукти харчування, постачання яких розглядаються, за терміном придатності до реалізації не відповідають ознакам ШПХ, прийнятим в даній роботі. Автори також не беруть до уваги при побудові цільової функції можливість збільшення прибутку ланцюга постачань не лише завдяки логістичним рішенням, які дозволяють зменшувати логістичні витрати системи, а й тим, які дозволяють збільшувати доходи.

Зазначимо, що в ряді робіт, зокрема [21,22], які декларують дослідження щодо управління поставками ШПХ, автори фактично зосереджуються на питаннях доставки швидкопсувних вантажів— як таких вантажів, які потребують особливих режимів зберігання і транспортування.

Умови управління поставками ШПХ потребують застосування методу ймовірно-статистичного моделювання. Це, зокрема, зумовлено впливом багатьох випадкових факторів на попит на ШПХ у встановленому обмежено малому періоді часу між їх черговими поставками.

Проблема наявності або незадоволеного попиту, або утворення надлишків, які не було реалізовано, при управлінні поставками ШПХ достатньо повно, навіть із позиції наступних у часі досліджень, описується в роботі [23] відповідною ймовірно-статистичною аналітичною моделлю, побудованою за прикладом постачань хліба. При цьому представлена математична модель обмежується економічною позицією підприємства торгівлі і не бере до уваги потенційно конкурентний характер відносин між останнім і підприємством, яке є виробником. За умов незбалансованості влади, параметри моделі [23], які можуть бути предметом до обговорення учасників ланцюга постачань, будуть прийматися, в першу чергу, в інтересах джерела влади, яке, як можна очікувати, прагнучиме до максимізації власного прибутку. Відповідно, до максимізації буде прагнути й інша сторона, проте вже за умов прийняття обговорюваних за угодами параметрів на рівні, який відповідає інтересам джерела влади. Очевидно, що оптимальна величина поставки з позиції кожного учасника ланцюга постачань, в загальному випадку, буде різнитися.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Дотримуючись припущення про збалансованість влади в конкурентному середовищі, ланку «виробництво–торгівля» ланцюга постачань ШПХ можна пропонувати розглядати як систему і будувати відповідну модель, виходячи з загальносистемних уявлень про параметри останньої. В подальшому, беручи до уваги вимоги дохідності галузевих ринків, на яких працюють виробник і реалізатор, а також рівень ризику, що приймається кожним із них, отриманий в системі прибуток може бути раціонально перерозподілено даними учасниками ланцюга постачань між собою. Це потребує вибудовування відносин між виробниками і тими, хто реалізує продукт, відповідно до принципів партнерства, що, в свою чергу, передбачає різний ступінь інтеграції. Один із можливих варіантів вибору типу партнерства, зокрема, представлено в моделі встановлення партнерства в роботі [24].

Цільовий рівень задоволення попиту на певний вид ШПХ залежить від групи, до якої останній відноситься за АВС-аналізом. Можна очікувати, що відносно ШПХ групи А, виокремлюваної або за показниками обсягу продажів чи прибутку, або за умовами сумісного аналізу за цими показниками, має встановлюватися високий цільовий рівень задоволення попиту. Крім того, значущим щодо вимог до рівня задоволення попиту є і те, в якій групі опиниться певний вид ШПХ за результатами FMR-аналізу.

Висока частота запитуваності, тобто віднесення ШПХ до групи F, навіть за обставин неприналежності до групи А за даними АВС-аналізу, може бути умовою встановлення високого цільового рівня задоволення попиту. Наявність ШПХ групи F у продажу, як можна очікувати, за багатьох випадків, має сприяти продажам інших товарів.

Водночас, при здійсненні поставок ШПХ в обсязі, оптимальному за критерієм прибутку, відповідно до моделі, яка розглядається [23], може мати місце відносно не високий ступінь задоволення попиту на ШПХ.

Передумовою до цього, зокрема, є наявність значущої відмінності між величиною втраченої вигоди від дефіциту ШПХ і збитків від утворення їх

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

надлишків на одиницю продукції «на користь» останніх за умов суттєвого варіювання попиту.

На практиці також простежуються ситуації, коли певні різновиди ШПХ взагалі не можуть бути доведені до кінцевих споживачів через канали розподілу, в яких діє роздрібна торгівля, оскільки остання відмовляється з цими ШПХ працювати. Крім того, не всі аспекти витраченої вигоди від дефіциту ШПХ можуть бути ґрунтовно оцінені у грошовому вимірі.

Вищезазначене потребує вдосконалення розглядуваної моделі, в частині ідентифікації альтернативних і/або доповнюючих варіантів конфігурацій ланцюгів постачань ШПХ щодо управління поставками останніх, із подальшим уточненням математичного опису відповідних модифікацій. Ці варіанти мають дозволити ефективно забезпечувати високий рівень задоволення попиту.

Обмежено малий термін придатності до реалізації ШПХ зумовлює особливі вимоги до надійності, зокрема, своєчасності, забезпечення транспортного обслуговування, що, зокрема, частково розглядається в роботах [25, 26]. Це, а також ідентифікація конфігурацій ланцюгів постачань ШПХ, які можуть бути реалізовані на основі вдосконалення транспортного обслуговування, потребує виокремлення в розглядуваній моделі транспортних факторів. Зазначене дозволить оцінювати вплив заходів, впроваджуваних підприємствами автомобільного транспорту, на значення даних факторів і, як наслідок, на оптимальну величину поставки ШПХ, і роботи ланцюга постачань в цілому.

Проведеними дослідженнями визначено особливості організації і технології доставки швидкопсувних вантажів дрібними партіями автомобільним транспортом у регіональному сполученні. Побудована модель доставки швидкопсувних вантажів за допомогою використання інструментарію мереж Петрі дозволяє враховувати часові та кількісні параметри, які впливають на процес доставки. Враховуючи результати моделювання процесу доставки швидкопсувних вантажів, за допомогою

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

методу найкоротшої зв'язуючої мережі в роботі побудована раціональна маршрутна мережа. (дроботова)

Автори дослідження [6] розробили методику, яка враховує зміни обсягів потреби вантажу у замовників за часом доби, але не враховує аналіз часу виконання кожної фази доставки. У роботі [7] для системи доставки дрібнопартійних вантажів пропонується використовувати інтегровану транспортну систему, яка може обслуговувати декілька виробничих структур, але математичний опис функціонування системи доставки не представлено.

Інший підхід до функціонування логістичної системи доставки вантажів дрібними партіями наведений у роботі [8], в якій модель функціонування логістичної системи розглядається через процеси трансформації. Однак не наведено конкретних моделей та методик щодо планування й оптимізації розвізних маршрутів. У дослідженні [9] авторами розроблений імітаційний модуль технологічного процесу доставки в логістичній системі, однак розглядається специфіка роботи залізничного транспорту.

У роботах [10, 11] значна увага приділена розробці системи доставки вантажів, однак розглядаються вантажі широкої номенклатури, які не потребують специфічних умов перевезення, та у критерії ефективності функціонування системи доставки час доставки врахований лише опосередковано. Так, авторами дослідження [10] детально розглянута модель формування оптимальної схеми доставки вантажів в міжміському сполученні, однак у якості критерію ефективності виступають загальні витрати.

Критерієм вибору раціональної схеми доставки дрібнопартійних вантажів у роботі [11] прийнятий мінімум ризику несвоєчасної доставки (надійність перевезення), а у дослідженні [12] – це приведені сумарні витрати на доставку, які враховують рекламну складову для автотранспортних підприємств.

Таким чином, вважаючи специфіку доставки швидкопсувних вантажів до точок збуту за мінімальний час, необхідно розробити методику формування раціональної маршрутної мережі доставки, основу на мінімізації часу

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

доставки швидкопсувних вантажів у регіональному сполученні. Це дозволить приймати обґрунтовані рішення щодо найбільш ефективної системи доставки швидкопсувних вантажів у міжміському сполученні.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2 ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

2.1 Постановка завдання для удосконалення перевезення швидкопсувних вантажів

Незважаючи на військову агресію Росії необхідно продовжувати економічну діяльність в середині країни, по можливості, не зупиняти підприємства та налагоджувати нові шляхи поставок товарів як в середині країни так і за кордон. Тому необхідно розробити безпечний та швидкий у доставці маршрут, адже перевозиться швидкопсувний товар (торти) у прямому сполученні та молочні продукти у зворотному. Розглянемо таку доставку у сполученні Київ-Будапешт, а також для економії часу розглянемо розвезення молочних продуктів одразу до місць реалізації в м. Києві. Для цього потрібно розв'язати наступні завдання:

- визначити фактори, що впливають на продуктивність перевезень та обґрунтувати вибір рухомого складу для даного типу вантажів і необхідну кількість його для виконання перевезень;
- розробити раціональний міжнародний маршрут руху автомобілів;
- визначити основні техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показників міжнародного перевезення кондитерських виробів за обраним напрямком;
- вирішити задачі оптимізації маршруту розвезення кондитерських виробів в магазини торгівельної мережі;
- сформулювати пропозиції щодо удосконалення транспортного процесу.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

2.2 Побудова фізичної моделі перевезення швидкопсувних товарів

Для цих розрахунків маємо маршрут прямування від Києва до Будапешта і назад до Києва, вантаж – торти в кількості 14,3 т у прямому напрямку та молоко коров'яче у пляшках в кількості 14,4т, вихідні дані пункту пропуску «Лужанка», так як кількість автомобілів за добу – 624, час обслуговування одного автомобіля – 15 хв, кількість каналів обслуговування - 10 каналів. Схему та координати знаходження магазинів по місту Київ (табл. 2.1, рис. 2.1)

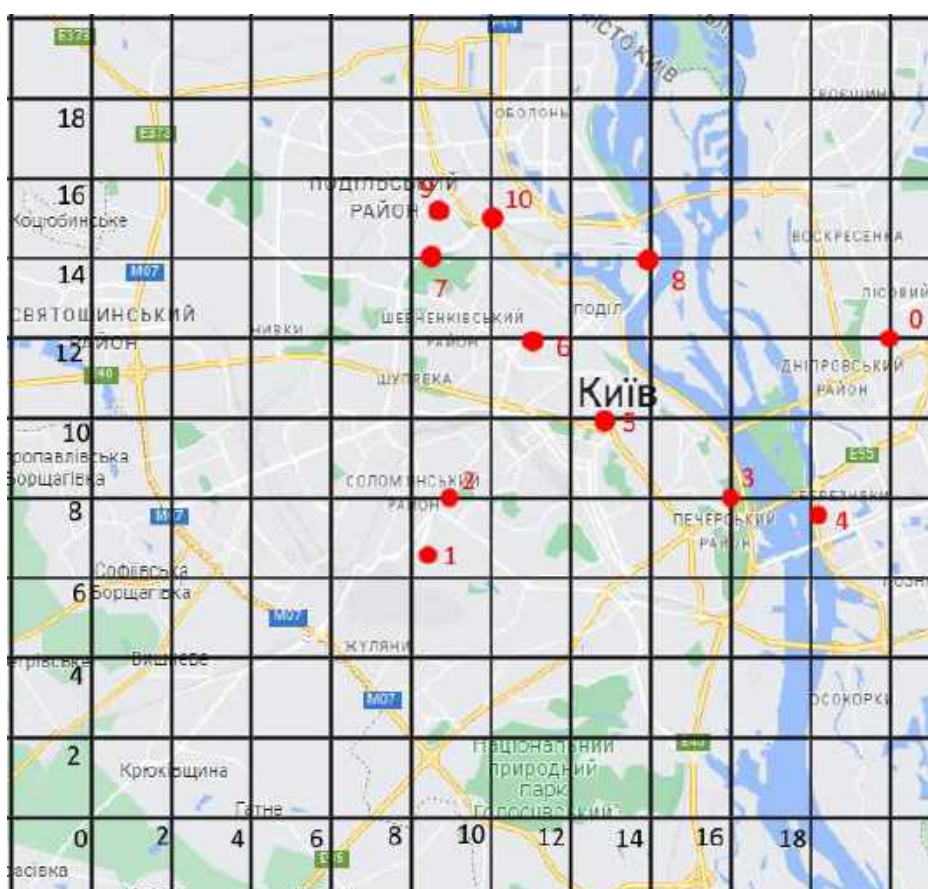


Рисунок 2.1 – Схема розміщення магазинів в м. Києві (побудовано автором)

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 2.1 – Координати магазинів (побудовано автором)

Вихідні дані, км

№ п/п	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	20	8.5	9	16	18	13	11	8.5	14	8.5	10
y	12	6.5	8	8	7.5	10	12	14	14	15	15

2.3 Побудова математичної моделі перевезення швидкопсувних товарів

В даний час в Україні при перевезенні продукції, що швидко псується, за різними оцінками фахівців втрати становлять 16 – 22 % від загального обсягу перевезень продукції, що швидко псується.

Основними причинами цих втрат є:

- Нестача або невідповідність тари виду товарів, що перевозяться;
- Несвоєчасне виконання технологічних операцій зі збору, транспортування, навантаження-розвантаження;
- Недостатня координація логістичних операцій з доставки.

Основною метою підвищення ефективності та якості транспортного обслуговування є вирішення завдань ефективної роботи автомобільного транспорту учасників міжгалузевого комплексу з урахуванням, виявлених основних факторів або параметрів (тривалість, своєчасність та збереження доставки як за кількістю, так і за якістю, собівартість та час вантажно-розвантажувальних операцій). Стрижневим чинником тут є час, тому ми можемо сформулювати завдання так: визначити узгоджені графіки роботи автомобілів з урахуванням часових параметрів. Узагальнена постановка завдання оптимізації графіків роботи автомобілів при перевезенні продукції, що швидко псується, з урахуванням тимчасових факторів (параметрів) технологічного процесу виробництва, заготівлі, перевезення та збуту. Залежно від конкретних схем організації перевезень продукції, що швидко псується,

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

дане завдання може бути сформульована в різних постановках. Пропонується наступна узагальнена постановка задачі. Є безліч заявок на перевезення продукції, що швидко псується. Кожна заявка характеризується такими даними:

P_v, P_v – пункти навантаження та розвантаження вантажу за заявкою;

q_v – обсяг перевезень за заявкою;

t_v – тривалість доставки вантажу за заявкою від пункту навантаження до пункту розвантаження, що складається з часу навантаження, руху з вантажем та розвантаження;

$[\bar{T}_{вн}, \bar{T}_{вк}]$ – інтервал руху, протягом якого вантаж за заявкою повинен бути доставлений до пункту розвантаження P_v ,

де $\bar{T}_{вн}$ – початок виконання перевезень за заявкою;

$\bar{T}_{вк}$ – завершення вантажних перевезень за заявкою.

Режим робочого дня пункту навантаження $p_v \in \Pi$ визначається наступними моментами часу:

- початок роботи пункту навантаження $T_{пв}^{нр}$;

- початок обідньої перерви пункту навантаження $T_{пв}^{ноб}$;

- закінчення робочого дня пункту навантаження $T_{кр}$.

Пунктами навантаження можуть бути поле, приймально-сортувальний пункт (ПСП).

Режим робочого дня пункту розвантаження задається $P_a \in P$ наступними моментами часу:

$T_{пв}^{рв}, T_{пв}^{кр}, T_{пв}^{рв,ноб}, T_{пв}^{рв,коб}$ - початок і кінець робочого дня та обідньої перерви пункту розвантаження P_v .

Пунктами розвантаження можуть бути вантажоодержувачі (магазини, сховища, переробні підприємства, залізничні станції, різні пункти громадського харчування, ринки тощо). Відома матриця найкоротших відстаней між пунктами навантаження та розвантаження – $I_{пв}$ та $I_{рп}$.

Є безліч автомобілів для виконання всіх заявок. Кожен автомобіль $a \in A$ характеризується такими даними:

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>KPM 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

- пункт дислокації автомобіля $a-d_a \in D$;
- вантажопідйомність автомобіля $a-q_a$;
- підмножини заявок вантажних перевезень, якими може виконати перевезення автомобіль $a-b_a \in B$;
- інтервал часу, протягом якого автомобіль $a \in A$ може брати участь у виконанні вантажних перевезень за заявкою $B-[T_{ан}^-, T_{ак}^-]$, де $T_{ан}^-, T_{ак}^-$ початок та кінець роботи автомобіля a .

Режим роботи автомобіля визначається наступними моментами часу:

- момент часу, раніше якого автомобілі A не можуть виїхати з гаража T_{da}^H .

- момент часу, після якого автомобілі A не можуть заїхати в гараж T_{da}^K .

Відома матриця найкоротших відстаней, відповідно перших та других нульових пробігів – l_{dn} та l_{pd} .

Маршрут-завдання із зазначенням для даного автомобіля моменту виїзду з гаража, початку та закінчення вантажно-розвантажувальних робіт у кожному пункті маршруту, термін повернення в гараж після закінчення роботи називається графіком руху автомобіля:

$$G_a = \{T_a^H, T_{ab1}^H, T_{ab1}^K, T_{ab2}^H, \dots, T_a^K\} \quad (2.1)$$

де T_a^H, T_{ak} -момент початку та закінчення роботи автомобіля $a \in A$ за допустимим графіком G_a ;

T_{abj}^H, T_{abj}^K -момент початку та закінчення обслуговування заявок B_j автомобілем $a \in A$ за допустимим графіком G_a ;

$j=1, \dots, j$ - кількість заявок на маршруті руху автомобіля $a \in A$ за допустимим графіком G_a ;

Маршрут-завдання – це технологічно допустимий маршрут із певними способами завантаження. Маршрут завдання вважається допустимим, якщо за ним визначається графік руху автомобіля, що задовольняє цим умовам:

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

а) моменти початку та закінчення роботи автомобіля а за допустимим графіком G_a не повинні виходити за межі інтервалу $[\bar{T}_{ан}, \bar{T}_{ак}]$, протягом якого автомобіль бере участь у обслуговуванні заявок, $T_{ан} \leq T_{ан} < T_{ан} \leq \bar{T}_{ан}$;

б) момент початку та закінчення роботи автомобіля $a \in A$ за допустимим графіком G_a не повинен виходити за межі інтервалу $[\bar{T}_{ан}, \bar{T}_{ак}]$ протягом якого відповідні АТП відправляють або приймають автомобілі,

$$\bar{T}_{da}^H \leq T_p^H < T_a^K \leq T_{da}^K \quad (2.2)$$

в) момент початку та закінчення виконання вантажних перевезень за заявкою b автомобілем а згідно з допустимим графіком G_a не повинні виходити за межі інтервалу $[\bar{T}_{bn}, \bar{T}_{bk}]$ протягом якого здійснюється перевезення за заявкою B ,

$$\bar{T}_{bn} \leq T_{aBn} < T_{aBk} \leq \bar{T}_{bk} \quad (2.3)$$

г) момент початку вантажних перевезень по заявці B автомобілем а не повинен виходити за межі інтервалів $[T_{nb}^{np}, T_{nb}^{nob}]$ або $[T_{nb}^{kob}, T_{nb}^{kp}]$, протягом яких в пункті навантаження здійснюється навантаження,

$$T_{nb}^{np} \leq T_{aB}^H < T_{pB}^{nob} \text{ або } T_{pB}^{kob} < T_{aB}^K \leq T_{pB}^{kp} \quad (2.4)$$

д) момент закінчення виконання вантажних перевезень за заявкою B автомобілі а не повинен виходити за межі інтервалів $[T_{pB}^{np}, T_{pB}^{nob}]$ або $[T_{pB}^{kob}, T_{pB}^{kp}]$, протягом яких здійснюється розвантаження

$$T_{pB}^{np} < T_{aB}^K \leq T_{pB}^{nob} \text{ або } T_{pB}^{kob} < T_{aB}^K \leq T_{pB}^{kp} \quad (2.5)$$

е) тривалість часу між моментами початку роботи автомобіля $T_{ан}$ та початку навантаження вантажу за першою заявкою на маршруті T_{ab1}^H за

Виконав	Чихун Д.А.				КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допустимим графіком G_a не повинна бути меншою за час руху на відповідний нульовий пробіг.

$$T_{ab1}^H - T_a^H \geq t_{danB}^1 \quad (2.6)$$

де $t_{danB}^1 = l_{danB} / V_a^{cp.T}$;

ж) тривалість часу між моментами закінчення розвантаження вантажу за останньою заявкою на маршруті T_{abj}^K та закінчення роботи автомобіля $T_{ак}$ по допустимому G_a не повинна бути меншою, ніж час руху на відповідний нульовий пробіг,

$$T_a^K - T_{abj}^K \geq t_{dapB}^2 \quad (2.7)$$

де $t_{dapB}^2 = l_{dapB} / V_a^{cp.T}$

з) тривалість часу між моментами початку навантаження вантажу за заявкою T_{abj+1}^H і закінчення за попередньою заявкою T_{abjk} не повинна бути меншою, ніж час на рух між пунктами P_{bj} та P_{bj+1}

$$T_{abj+1}^H - T_{abjk} \geq t_{pbjnbj+1}^{nop} \quad (2.8)$$

і) тривалість доставки вантажу за заявкою b автомобілем a за допустимим графіком G_a не повинна бути меншою, ніж час руху між пунктами p_b та p'_b ,

$$T_{abj}^K - T_{abj}^H \geq t_{nbpb} \quad (2.9)$$

Де $t_{nbpb} = l_{nbpb} / V_a^{cp.T}$

На практиці існує безліч допустимих графіків для того, щоб вибрати з них найкращі, необхідно оцінити перевагу допустимих графіків. Якщо з двох

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

графіків $G_{ai}^{\text{доп1}}$ $G_{aj}^{\text{доп2}}$ оцінками переваги O_{ai} і O_{aj} $O_{ai} > O_{aj}$ то більш вигідним є робота автомобіля за допустимим графіком G_a

Оцінки переваги є критерієм ефективності допустимих графіків роботи автомобілів і визначаються на підставі наступних основних параметрів перевізного процесу:

- загальний час виконання всієї системи заявок;
- час виконання кожної окремої заявки;
- час простою кожної окремої заявки;
- час простою автомобілів в очікуванні навантаження чи розвантаження;
- коефіцієнт використання часу у вбранні.

Плануємо безліч допустимих графіків з метою визначення оптимальних графіків роботи автомобілів під час перевезення швидкопсувної продукції.

$$G_a^{\text{доп}} = \{G_{a1}^{\text{доп}}, G_{a2}^{\text{доп}}, \dots, G_{am}^{\text{доп}}\} \quad (2.10)$$

де m - загальна кількість допустимих графіків роботи автомобілів. Для визначення вибору даного допустимого графіка з множини даних введемо змінну:

$$X_{\text{авт}} = \begin{cases} 1, \text{ якщо автомобіль виконує заявку за допустимим графіком } G_{\text{авт}}^{\text{доп}} \\ 0, \text{ в іншому випадку} \end{cases}$$

Отже, цільова функція рішення оптимізації роботи автомобілів при перевезенні продукції, що швидко псується, з урахуванням тимчасових факторів перевізного процесу набуде наступного вигляду:

$$y = \sum_{m=1}^M \sum_{a=1}^A \sum_{b=1}^B Q_{\text{авт}} X_{\text{авт}} \rightarrow \max \quad (2.11)$$

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

де Q_{aem} - оцінка переваги виконання вантажних перевезень за заявкою b автомобілем a за допустимим додатковим графіком.

Необхідно при цьому виконання таких умов:

$$\begin{aligned} \sum_{a=1}^A \sum_{m=1}^M X_{aem} &\leq A, B \in B; \\ \sum_{b=1}^B \sum_{m=1}^M X_{aem} &\leq B, a \in A; \\ \sum_{b=1}^B q_b X_{aem} &\leq q_a, a \in A, m = \overline{1, M}; \\ \sum_{b=1}^B \left(\frac{q_b}{q_a} \right) X_{aem} &\geq \gamma_a, a \in A, m = \overline{1, M}; \\ X_{aem} &= \{0, 1\}, a \in A, b \in B, m = \overline{1, M} \end{aligned} \quad (2.12)$$

Де γ_a – нижня межа коефіцієнта використання вантажопідйомності автомобіля [35].

Оскільки вантаж, який доставляється є швидкопсувним, пропонується одразу розвозити товари до пунктів споживання (магазинів) за допомогою задачі комівояжера.

Основна ідея задачі комівояжера полягає у наступному: комівояжер повинен проїхати n міст. Для того, щоб зменшити витрати, він повинен побудувати маршрут таким чином, щоб побувати в кожному місті по одному разу і повернутися у початкове.

Математична постановка задачі комівояжера має наступний вигляд:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (2.13)$$

при обмеженнях:

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 (i = \overline{1, n}), \quad (2.14)$$

– обмеження на одноразовий виїзд з міста.

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 (j = \overline{1, n}), \quad (2.15)$$

– обмеження на одноразовий в'їзд в місто.

де c_{ij} – матриця відстаней між усіма містами $i, j = \overline{1, n}$.

Якщо в моделі задачі обмежитися лише умовами (2.14) і (2.15), 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:

$$u_i - u_j + nx_{ij} \leq n - 1; j = \overline{1, n}; i \neq j, \quad (2.16)$$

Покажемо, що в довільному циклі, який починається в першому місті, можна знайти такі u_i та u_j , які задовідняють нерівність (2.16). Нехай на k -му кроці комівояжер переїздить з міста i в місто j . І припустимо, що $u_i = k$. Далі, на $k+1$ -му кроці комівояжер буде вирушати з j -го міста в наступному напрямку, тоді $u_j = k+1$. Якщо підставити дані величини в (2.16), отримаємо:

$$u_i - u_j + nx_{ij} = k - (k + 1) + nx_{ij} = -1 + nx_{ij} \leq n - 1, \quad (2.17)$$

Зауважимо, що дана нерівність виконується для будь-яких значень i та j при $x_{ij} = 0$. Якщо ж $x_{ij} = 1$, то нерівність (2.17) виконується як строга рівність:

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$u_i - u_j + nx_{ij} = k - (k + 1) + n = n - 1, \quad (2.18)$$

Тобто, якщо комівояжер пересувається з i -го в j -те місто, то нерівність (2.18) фіксує порядкові номери цих міст.

Отже математична постановка задачі комівояжера полягає у мінімізації функції (2.13) при обмеженнях (2.14), (2.15) і (2.16) [36].

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

3 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШВИДКОПСУВНИХ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

3.1 Транспортно-логістична характеристика перевезення швидкопсувних вантажів автомобільним транспортом

Торти - вироби із значним вмістом цукру, жиру, яєць, привабливим зовнішнім виглядом, різноманітним смаком і ароматом, великого розміру, складного оздоблення, обмеженої стійкості у зберіганні. Вони являють собою покриті кремом, фруктовою начинкою, марципаном або іншими масами шари з випечених напівфабрикатів і оздоблених кремом, начинками, помадою, глазур'ю, фруктами, ягодами, шоколадом напівфабрикатами вироби. До складу тортів входить високий вміст (50-60%) вуглеводів, жирів і білки.

Асортимент тістечок і тортів формується залежно від виду напівфабрикату, способу оздоблення і деяких інших ознак.

Виробництво тістечок і тортів складається з таких операцій: приготування випеченого напівфабрикату, приготування оздоблювального напівфабрикату, розрізання і склеювання шарів, оздоблення поверхні виробів.

Бісквітний напівфабрикат найбільш пухкий і легкий. Він має пористу, еластичну структуру м'якушки, тонку верхню кірочку. Пісочний напівфабрикат є розсипчастим завдяки значному вмісту масла вершкового, цукру, використанню борошна із слабкою клейковиною і дотриманню умов приготування. Листковий напівфабрикат складається із зв'язаних між собою тонких листків випеченого тіста, які легко розділяються. Особливістю приготування листкового тіста є розкачування його на тонкі листки, між якими знаходяться прошарки масла. Заварний напівфабрикат виробляють у вигляді заварних Трубочок, кілець і круглих коржів Шу з пустотою всередині, яку заповнюють кремом або начинкою. Повітряний (Білково-збивний) напівфабрикат являє собою випечену з великими порами масу, яка збита з яєчних білків з цукром без борошна і відрізняється легкістю і хрусткістю.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Оздоблювальні напівфабрикати надають виробам різноманітного приємного смаку, аромату і прикрашають їх. До них належать креми, помадки, желе, фруктово-ягідні начинки, цукати, глазури, сироп для просочування тощо.

За складом оздоблення торти поділяють на вироби масового попиту і фігурні. В основу класифікації покладено види напівфабрикатів і способи оздоблення.

Торти бісквітні найбільш поширені, випускаються в широкому асортименті, мають приємний смак, пухку і легку консистенцію. Залежно від виду оздоблювальних напівфабрикатів розрізняють бісквітно-кремові (Лимонний, Казка, Празький), бісквітно-кремові з варенням, джемом, підваркою, бісквітнофруктові, бісквітні з білковим кремом, із зефіром і суфле, із сирним кремом (Нарцис), бісквітно-горіхові торти (Львів, Особливий). За призначенням виділяють торти дитячі (Малятко, Ягідка).

Торти пісочні глазуrowані—Абрикотін, Каштан, Конвалія, Пісочно-шоколадний, Пісочний, глазуrowаний шоколадом, Чернівці. Торти пісочно-кремові — Зоря, Пісочно-вишневий, Полюс, Святковий. пісочно-фруктові — Смородинка, Бузок, Юність, Ягідний.

Торти листкові — Листковий з кремом, Листковий з горіхами, Листковофруктовий, Ювілейний, Яблучний, Слойка Вінницька.

Торти повітряні — Волинський, День і ніч, Павутинка, Ярославна. Торти повітряно-горіхові— Київський, Одеський, Орбіта, Рушничок, Чайка, Чайна роза, Черкаський. Торт Київський складається з двох шарів повітряногоріхового напівфабрикату, що з'єднані значною кількістю крему Шарлот. Поверхня оздоблена у вигляді листків і квітів каштану кремами Шарлот і Шарлот шоколадний, а також цукатами.

Торти бісквітно-повітряні — Верховина, Кіровоградський, Одеська троянда, Підсніжник.

Торти пісочно-повітряні — Буковина, Дари Поділля, Святковий.

Торти мигдальні — Мигдальний, Хрещатик, Ідеал.

Асортимент тістечок формується за тими самими ознаками, що і тортів.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Тістечка бісквітні бувають нарізані і з штучно-випеченим напівфабрикатом: Бісквітне, глазуроване з помадкою, з білковим кремом, Бісквітне фруктове, Буше, глазуроване білою помадкою.

Тістечка пісочні без крему — Пісочне кільце, Пісочне з мармеладом і фруктами, Пісочне глазуроване помадкою. Тістечка пісочно-кремові — Пісочне з кремом, Грибок з кремом, Трубочка пісочна, глазурована шоколадом або помадкою. Тістечка листкові і нарізані — Слойка з кремом, із заварним кремом, із сиром, з яблучною начинкою. Тістечка заварні — Трубочки з кремом, із заварним кремом, з білковим кремом, із сиром, з кремом із вершків, глазуровані помадкою, обсіпані цукровою пудрою; Кільце заварне з кремом, з білковим кремом, з праліне, глазуроване помадкою; Шу з сиром, з кремом із вершків.

Тістечка повітряні з кремом подвійні — Грибок з кремом, Георгій з кремом, Лада, Повітряно-горіхове. Тістечка крихтові — Картопля обсіпана, Картопля глазурована, Любительське, Буковинський горіх, Сюрприз.

На коробках, пачках з тортами і тістечками зазначають, крім загальних відомостей, дату і час виготовлення, умови і строки зберігання. На тортах, що виготовлені з консервантом, має бути напис "Виготовлено з консервантом".

Тістечка і торти повинні мати властиві для них смак і запах, правильну форма без злому і прим'ятини, рівні боки для нарізаних виробів, оздоблення відповідними напівфабрикатами. Не допускається розпливчастий малюнок з крему, посивіла шоколадна глазур, липка, зацукрена із плямами помадкова глазур, яка відстає від поверхні виробів.

Зберігають торти і тістечка з кремовими та фруктовими оздобленням у холодильних шафах і камерах при температурі $(6\pm 2)^\circ \text{C}$. В цих умовах строки зберігання їх становлять: 6 год. із заварним кремом і збитими вершками; 24 год — із сирним кремом; 36 год. — із вершковим кремом, тістечка Картопля, із вершковим кремом, що містить сорбінову кислоту, за відсутності холодильників і при температурі не вище як 20°C ; 72 год. — з білководивним кремом, фруктовим оздобленням або без оздоблення; 5 днів — з вершковим

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

кремом, що містить сорбінову кислоту; 7 днів — пісочних з фруктовими джемами; 30 днів — шоколадно-вафельних, вафельних з праліновими і жировими оздоблювальними напівфабрикатами; 60 днів — пралінові, глазуровані шоколадною глазур'ю.

Для виробів з використанням кремових напівфабрикатів субкріоскопічною вважається температура -6°C , яка дозволяє зберегти кондитерські напівфабрикати без погіршення органолептичних властивостей протягом 9 діб. У зв'язку з тим, що після підвищення температури зберігання тортів поверхня яких прикрашена збитими вершками, проходить значне висихання, зберігати їх після технологічного охолодження більше 2 діб не рекомендується.

Торти, тістечка випускають поштучними та фасованими. Набори дрібних тістечок випускають фасованими та ваговими. Торти відповідно до рецептури дозволено випускати ваговими. Напівфабрикати, які реалізують як готові вироби, випускають поштучними, фасованими.

Поштучні вироби укладають у художньо оформлені коробки з картону, пачки з коробкового картону, пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів, пакети з целофану, поліетиленової плівки, поліпропіленових матеріалів, з термозварних повітронепроникних полімерних і комбінованих матеріалів на основі алюмінієвої фольги або іншу художньо оформлену тару. Коробки і пачки повинні бути художньо оформлені та забезпечувати збереженість і якість готових виробів. Під час пакування тортів, крім тортів, виготовлених на потоково-механізованих лініях, дно коробки вистилають серветкою з пергаменту [36].

Тип рухомого складу впливає на навколишнє середовище, на вид вантажу, на шумність, термін доставки.

При виборі типу автомобіля необхідно враховувати, який вантаж має перевозити даний автомобіль, у які терміни, а також такі фактори, як ступінь впливу транспортного засобу на навколишнє середовище, рівень шумності та відповідність вимогам ЄС.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Важливим завданням організації перевезень є вибір ефективних транспортних засобів, які найбільш повно відповідають конкретним умовам перевезень.

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

Багатомарочність парку транспортних засобів транспортного підприємства підвищує ефективність перевізного процесу, але одночасно призводить до ускладнення і подорожчання утримування, технічного обслуговування та поточного ремонту транспортних засобів.

При виборі транспортних засобів вирішують два взаємозалежні завдання:

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

Для перевезення вантажів на автомобільному транспорті використовують автомобілі, автомобілі-тягачі, причепа і напівпричепа транспортного призначення.

Вибір оптимальної моделі автомобіля з двох конкуренто здібних виконується на основі порівняння результатів техніко-експлуатаційних та техніко-економічних розрахунків. Для порівняння було обрано 3 типи рухомого складу: DAF FX105 [37], Renault Magnum [38] і Mercedes-Benz Actros [39]. Порівняння автомобілів наведено в табл. 3.1.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.1 – Порівняльна таблиця рухомого складу автомобілів
[розроблено автором]

№ з/п	Показник	1 варіант	2 варіант	3 варіант
1.	Марка автомобіля	DAF FX 105	Renault Magnum	Mercedes- Benz Actros
2.	Відповідність євро	Євро 5	Євро 5	Євро 6
3.	Трансмісія	механіка	механіка	Автомат
4.	Потужність (кінські сили)	410	480	448
5.	Тип палива	дизельне	дизельне	Дизельне
6.	Витрати палива (у літрах на 100 км)	30	33	28
7.	Вантажопідйомність (кг)	45000	45 000	45000
8.	Рік випуску	2017	2017	2018
9.	Вартість автомобіля	24000 дол	23 000 євро	36000 євро
10.	Вартість автомобільної шини	10500 грн	10 500 грн	10500 грн
11.	Швидкість технічна (км/год)	85	75	80
12.	Продуктивність(т)	1,55	1,38	1,55
13.	Продуктивність (т/км)	1074	957	1074

Годинна продуктивність автомобілів визначається у тонах та у тонно-кілометрах за відповідними формулами:

$$U_2 = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m}{l_b + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \quad (m), \quad (3.1)$$

$$W_2 = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m \cdot l_{ib}}{l_{ib} + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{n-p}} \quad (m \cdot km), \quad (3.2)$$

де q_n - вантажопідйомність, т;

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

γ_c - коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності ;

β_i - коефіцієнт використання пробігу;

V_m - технічна швидкість, км/год;

l_b - відстань перевезень, км;

$t_{н-р}$ - час простою ТЗ під завантаженням, год.

$$U_{r1} = \frac{41 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 85}{693 + 0,5 \cdot 85 \cdot 1,5} = 1,51(m)$$

$$U_{r2} = \frac{45 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 75}{693 + 0,5 \cdot 75 \cdot 1,5} = 1,38(m)$$

$$U_{r3} = \frac{45 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 80}{693 + 0,5 \cdot 80 \cdot 1,5} = 1,55(m)$$

$$W_{r1} = \frac{41 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 85 \cdot 634}{693 + 0,5 \cdot 85 \cdot 1,5} = 1065,54(m \cdot км)$$

$$W_{r2} = \frac{45 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 75 \cdot 634}{693 + 0,5 \cdot 75 \cdot 1,5} = 957,29(m \cdot км)$$

$$W_{r3} = \frac{45 \cdot 0,92 \cdot 0,5 \cdot 80 \cdot 634}{693 + 0,5 \cdot 80 \cdot 1,5} = 1074,18(m \cdot км)$$

Таким чином, найбільш ефективним є автомобіль Mercedes-Benz Actros, тому саме його обираємо для здійснення перевезення. Оскільки вантаж має спеціальні температурні умови перевезення вантажу, для перевезення необхідно використати спеціальні ізотермічні напівпричепи. Рефрижератори — особливий вид напівпричепів, призначений для перевезення швидкопсувних вантажів, які вимагають дотримання певної постійної температури в дорозі. Такі напівпричепи обладнані спеціальним холодильним пристроєм, який забезпечує необхідні умови зберігання.

Такий причіп влаштований за принципом холодильника. В ньому перевозять різні продукти харчування та інші вантажі, температура зберігання яких повинна бути нижче, ніж температура навколишнього середовища. Обладнання підтримує постійну температуру в межах від 25° С до -25°С. Обсяг може бути різний - від 60 до 92 м3. Це залежить від ваших

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

виробничих цілей. Компанія "Шварцмюллер Україна" пропонує рефрижератори будь-якого об'єму.

Рефрижератори (рис. 2.1) напівпричепи мають ізотермічні фургони з сендвіч-панелей з холодильним обладнанням для перевезення заморожених продуктів, а також тих, що швидко псуються. Їх обшивка виконується з алюмінієвих листів або оцинкованого заліза. Такий напівпричіп забезпечує максимально надійну термоізоляцію від зовнішнього середовища [10].

Тара для тортів. На заводі-виробнику торти упаковують в індивідуальну тару (коробки) розмірами 300*300*250 мм. Маса бруто одного торта складає 5,1 кг. Для транспортування їх об'єднують у великі коробки розмірами 1200*1200*1000мм. Маса складає 326,4кг. За допомогою [39] розробимо схему завантаженого кузова (рис. 2.2).

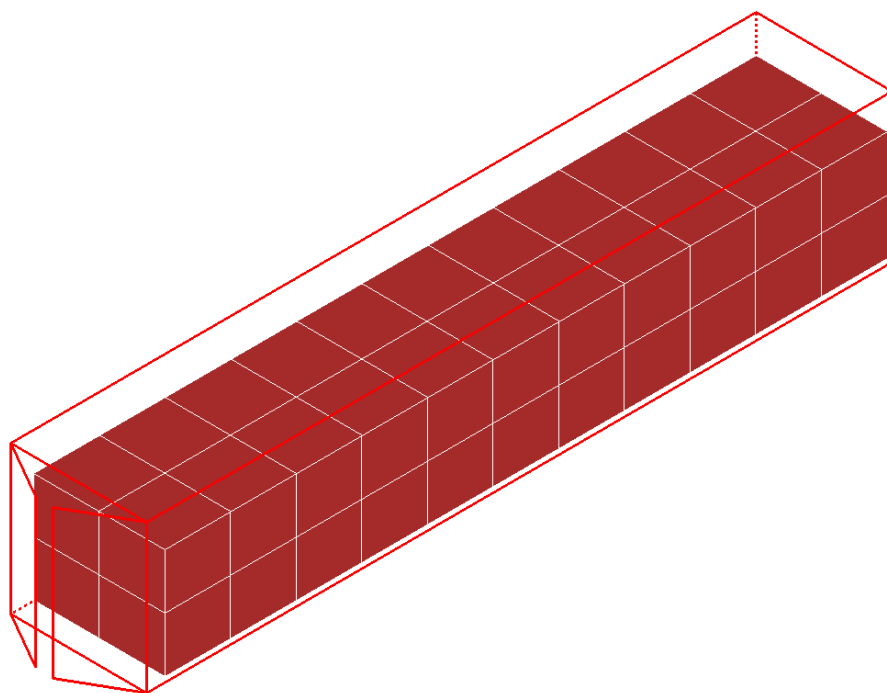


Рисунок 3.1 – Схема завантаження [11]

За результатами розрахунку в кузові розміщується 44 коробки. За об'ємом це 69% завантаження, за масою 51% від вантажопідйомності.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

3.2 Удосконалення маршруту перевезення та оцінка ризиків

Мій вантаж прямує на експорт в Угорщину, а саме в м. Будапешт, з міста Київ (Україна) та повертається з вантажем назад у м. Київ. Розрахунки по маршруту проведено за двома критеріями: мінімальна відстань та мінімальний час.

Відповідно до критерію мінімальна відстань, мій маршрут складає 1044 км, а час затрачений на подорож – 17:26 години (рис. 3.2).

Якщо брати за основу критерій мінімальний час, то можна сказати, відстань за маршрутом – 1110 км, а час – 13:56 години.

Оскільки вантаж є швидкопсувним, вирішено надати перевагу маршруту за критерієм мінімальний час (рис 3.3) [40].

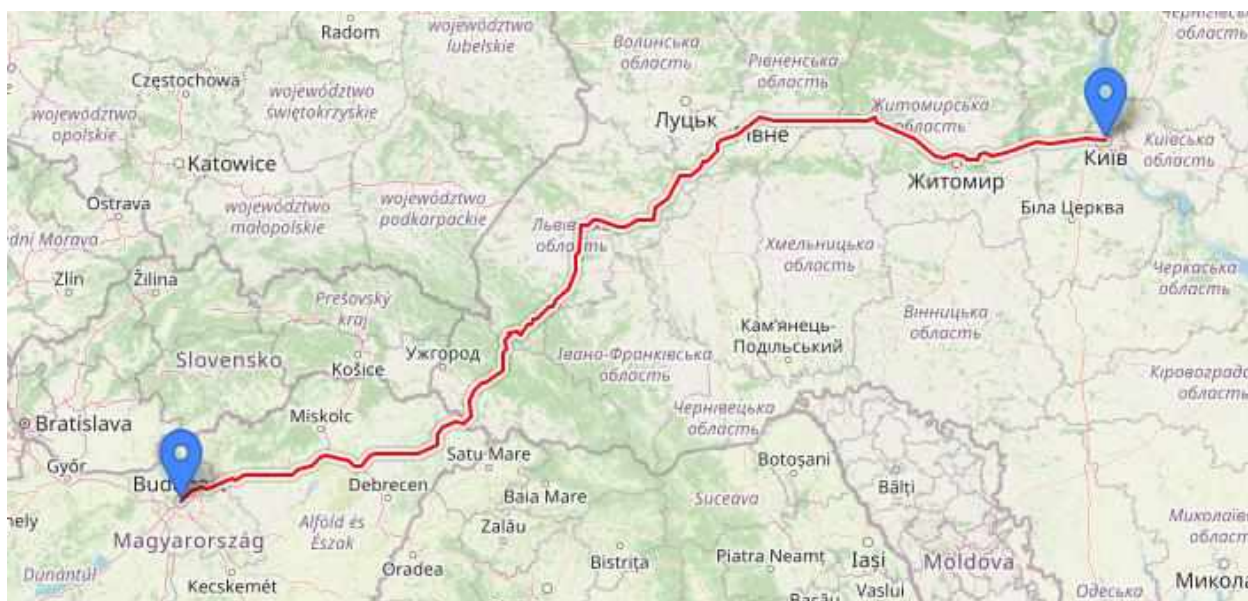


Рисунок 3.2 - Маршрут за критерієм мінімальний час (побудовано автором)

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

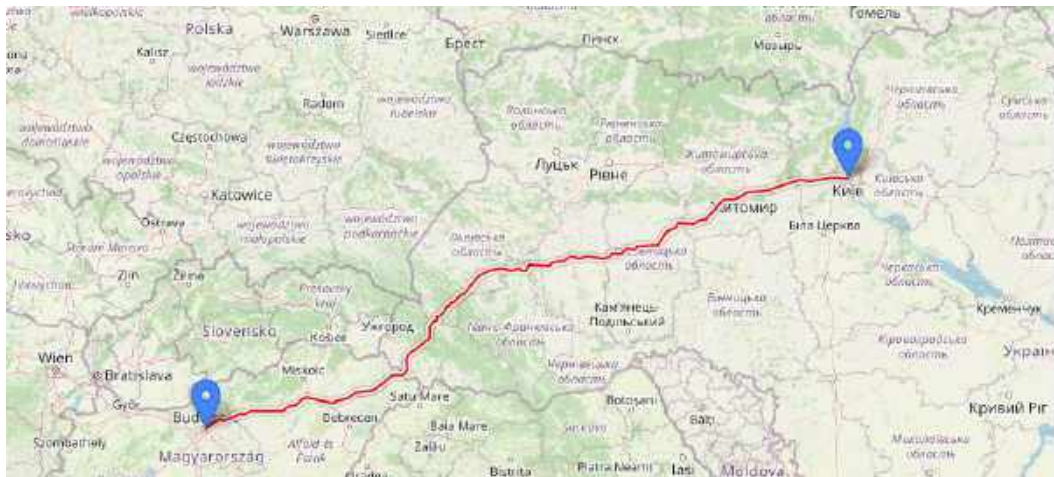


Рисунок 3.3 – Маршрут за критерієм мінімальна відстань (побудовано автором)

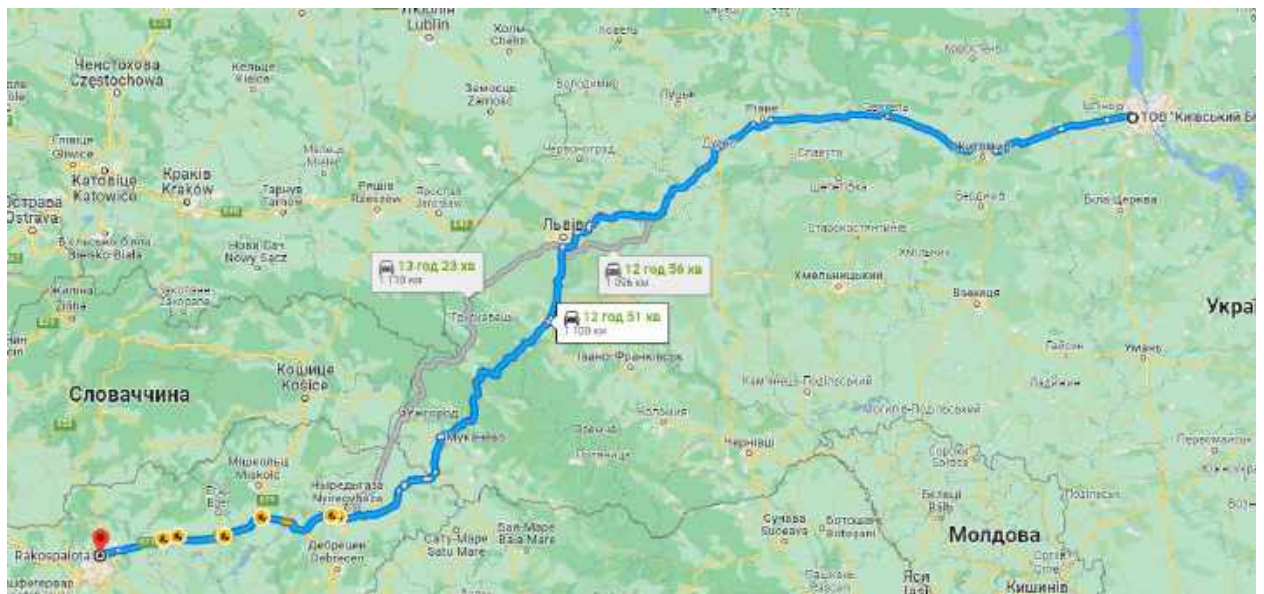


Рисунок 3.4 – Всі можливі маршрути Київ-Будапешт (побудовано автором)

На даний момент здійснюється перевезення за схемою маршруту поданого на рис. 3.2. Проте для удосконалення перевезення розглянемо альтернативний маршрут (рис. 3.4), який показати кращі результати, такі як швидкість доставки, швидкість проходження кордону, у зв'язку з чергами чи менший пробіг.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.2 - Характеристика альтернативних маршрутів

Маршрут № 1		Маршрут № 2	
Населений пункт	Відстань, км.	Населений пункт	Відстань, км.
Київ	0	Київ	0
Рівне	328	Рівне	328
П/П Лужанка	480	П/П Чоп (Тиса)	494
Кордон Україна - Угорщина	0	Кордон Україна - Угорщина	0
Будапешт	315	Будапешт	228
П/П Лужанка	315	П/П Лужанка	315
Кордон Угорщина - Україна	0	Кордон Угорщина - Україна	0
Рівне	480	Рівне	480
Київ	210	Київ	210
Всього по Україні	1498	Всього по Україні	1512
Всього по Угорщині	630	Всього по Угорщині	543
Всього в експортному напрямку	1123	Всього в експортному напрямку	1050
Всього в холостому напрямку	0	Всього в холостому напрямку	0
Всього в імпортному напрямку	1005	Всього в імпортному напрямку	1005
Всього по маршруту	2128	Всього по маршруту	2055

Таким чином маршрут №2 є меншим за довжиною маршруту ніж маршрут №1, проте він є довшим за терміном доставки, що може бути причиною псування вантажів, такі оцінимо ризики і на їх основі оберемо оптимальний маршрут.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Перевізна діяльність тісно пов'язана із поняттям ризик. Для успішного існування за умов ринкової економіки підприємцю необхідно вирішуватися використання технічних нововведень і сміливі, нетривіальні дії, але це посилює ризик. Тому необхідно правильно оцінювати рівень ризику і вміти управляти ризиком, щоб досягати ефективніших результатів на ринку.

Ризик (risk) - це діяльність, пов'язана з подоланням невизначеності у ситуації неминучого вибору, у процесі якої є можливість кількісно та якісно оцінити ймовірність досягнення передбачуваного результату, невдачі та відхилення від мети.

Управління ризиками - це процеси, пов'язані з ідентифікацією, аналізом ризиків та прийняттям рішень, що включають максимізацію позитивних та мінімізацію негативних наслідків настання ризикових подій.

Ризик-менеджмент є системою управління ризиком та економічними (фінансовими) відносинами, що виникають у процесі цього управління, включаючи стратегію і тактику управління ризиком [26].

У процесі своєї діяльності підприємці зіштовхуються із сукупністю різних видів ризику, які відрізняються між собою за місцем та часом виникнення, сукупності зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на їх рівень і, отже, за способом їх аналізу та методами опису. Як правило, всі види ризиків взаємопов'язані та впливають на діяльність підприємця. У цьому зміна одного виду ризику може викликати зміна більшості інших.

Класифікація ризиків означає систематизацію безлічі ризиків на підставі певних ознак та критеріїв, що дозволяють об'єднати підмножини ризиків у більш загальні поняття[26].

Найбільш важливими елементами, покладеними в основу класифікації ризиків та невизначеностей, є:

- 1) час виникнення;
- 2) основні чинники виникнення;
- 3) характер обліку;
- 4) характер наслідків;

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

5) сфера виникнення та інші.

За часом виникнення ризику розподіляються на ретроспективні, поточні та перспективні ризику. Аналіз ретроспективних ризиків, їх характеру та способів зниження дає можливість більш точно прогнозувати поточні та перспективні ризику.

За факторами виникнення ризику поділяються на:

Політичні ризику - це ризику, зумовлені зміною політичної обстановки, що впливає підприємницьку діяльність (закриття кордонів, заборона вивезення товарів, військові дії біля країни та інших.).

Економічні (комерційні) ризику - це ризику, зумовлені несприятливими змінами економіки підприємства чи економіки країни. Найбільш поширеним видом економічного ризику, в якому сконцентровані приватні ризику, є зміни кон'юнктури ринку, незбалансована ліквідність (неможливість своєчасно виконувати платіжні зобов'язання), зміни рівня управління та ін.

За характером обліку ризику поділяються на:

1) зовнішні ризику

До них відносяться ризику, що безпосередньо не пов'язані з діяльністю підприємства або його контактної аудиторії (соціальні групи, юридичні та (або) фізичні особи, які виявляють потенційний та (або) реальний інтерес до діяльності конкретного підприємства). На рівень зовнішніх ризиків впливає дуже багато чинників - політичні, економічні, демографічні, соціальні, географічні та інших.

2) внутрішні ризику

До них належать ризику, зумовлені діяльністю самого підприємства та його контактної аудиторії. На їхній рівень впливає ділова активність керівництва підприємства, вибір оптимальної маркетингової стратегії, політики та тактики та ін. фактори: виробничий потенціал, технічне оснащення, рівень спеціалізації, рівень продуктивності праці, техніки безпеки.

За характером наслідків ризику поділяються на:

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

1) Чисті ризики (іноді ще називають прості чи статичні) характеризуються тим, що вони практично завжди несуть у собі втрати для підприємницької діяльності. Причинами чистих ризиків може бути стихійні лиха, війни, нещасні випадки, злочинні дії, недієздатності організації та інших.

2) Спекулятивні ризики (іноді їх ще називають динамічними або комерційними) характеризуються тим, що можуть нести як втрати, так і додатковий прибуток для підприємця по відношенню до очікуваного результату. Причинами спекулятивних ризиків може бути зміна кон'юнктури ринку, зміна курсів валют, зміна податкового законодавства тощо.

Виробничий ризик пов'язаний з невиконанням підприємством своїх планів та зобов'язань щодо виробництва продукції, товарів, послуг, інших видів виробничої діяльності внаслідок несприятливого впливу зовнішнього середовища, а також неадекватного використання нової техніки та технологій, основних та оборотних засобів, сировини, робочого часу. Серед найважливіших причин виникнення виробничого ризику можна відзначити: зниження передбачуваних обсягів виробництва, зростання матеріальних та/або інших витрат, сплата підвищених відрахувань та податків, низька дисципліна постачання, загибель або пошкодження обладнання та ін.

Комерційний ризик - це ризик, що у процесі реалізації товарів та послуг, вироблених чи закуплених підприємцем. Причинами комерційного ризику є зниження обсягу реалізації внаслідок зміни кон'юнктури або інших обставин, підвищення закупівельної ціни товарів, втрати товарів у процесі обігу, підвищення витрат обігу та ін.

Фінансовий ризик пов'язані з можливістю невиконання фірмою своїх фінансових зобов'язань. Основними причинами фінансового ризику є знецінення інвестиційно-фінансового портфеля внаслідок зміни валютних курсів, нездійснення платежів.

Існує багато ризиків та невизначеностей в транспортній логістиці, особливо під час перевезення великогабаритних і великовагових вантажів.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Єдиної класифікації ризиків не існує, оскільки ризики залежать від багатьох факторів перевезення. До таких факторів належать:

- 1) вибір транспортного засобу,
- 2) вибір виду транспорту,
- 3) спосіб і технологія навантаження і розвантаження вантажу.

Мета будь-якої логістичної і експедиторської компанії - усунення або максимальне зниження всіляких ризиків. Тому так необхідна їх оцінка та розробка моделей, які координують діяльність у разі аварій.

Оцінка ризику складається з декількох етапів.

1) Оцінка всіх можливих ризиків пов'язаних з перевезенням негабаритних або великовагових вантажів.

2) Оцінка існуючих ризиків та збору даних в результаті проведеного аналізу, метою якого є пошук чинників, що впливають на процес перевезення. Такий підхід дозволяє розвивати відповідну стратегію зниження негативного впливу і максимального зниження ступеня ризику.

Розробка моделі ризику та невизначеності необхідна для прогнозування потенційного впливу та дозволяє створити стратегію для максимального зниження негативних наслідків. наприклад, наслідками аварії можуть бути:

- 1) Смерть водіїв або інших учасників дорожнього руху.
- 2) Пошкодження стану інфраструктури.
- 3) Недоставка або пошкоджений вантаж.
- 4) Затримка доставки вантажу.

На додаток до ризиків, що виникають при класичних перевезеннях, перевезення негабаритних і великовагових вантажів вимагає враховувати також ризики та невизначеності, що впливають з:

а) Перевищення ваги:

- 1) ризик пошкодження конструкції моста через його перевантаження,
- 2) ризик пошкодження дорожнього покриття
- 3) ризик пошкодження транспортного засобу та / або напівпричепа, що перевозить вантаж.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

б) Перевищення розмірів:

- 1) ризик пошкодження прилеглих транспортних засобів через перевищення дозволеної ширини,
- 2) ризик виникнення критичних перехресть,
- 3) ризик заторів.

Оцінка ризиків і створення стратегії особливо важливі для планування перевезень негабаритних і великовагових вантажів. Оскільки при перевезенні таких вантажів, наслідки можуть бути набагато серйозніше і вимагають підвищеного контролю. Виняток становлять, тільки ті ситуації, які не піддаються виміру і контролю, іншими словами форс-мажорні ситуації [9].

Управління ризиками є невід'ємною частиною планування перевезення великогабаритних і великовагових вантажів. Експертиза ризиків, пов'язаних з перевезенням негабаритних і великовагових вантажів дозволяє виявити можливі причини негативного впливу на процес транспортування. Таким чином, аналіз ризиків забезпечує вибір належної стратегії перевезення негабаритних і великовагових вантажів з мінімальним ступенем ризику. Таким чином, ґрунтуючись на довгострокових і численних дослідженнях, можна зробити висновок, що при повному оснащенні дорожньої мережі для перевезення великогабаритних та великовагових вантажів, ризики присутні. Що призводить не тільки до тривалих затримок і збитку як дорожній інфраструктурі та загрозу життю людей, а й до фінансових втрат (коригування будівництва, оренда інших об'єктів для здійснення перевезень). Саме тому в даній сфері перевезень стратегія управління ризиками необхідна і особливо затребувана.

Обсяги перевезень і, відповідно, транспортні витрати є доволі значними. Водночас часто задачу про вибір маршруту за економічним критерієм необхідно вирішувати з врахуванням ризику – коли наперед майбутні транспортні витрати точно обчислити неможливо, оскільки вони можуть розглядатися лише як випадкові величини.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Наприклад, якщо у процесі транспортування вантажу виникнуть непередбачувані часові затримки, це може призвести і до додаткових фінансових втрат (або витрат); існують і інші причини непередбачуваного збільшення витрат на перевезення [9]. Таким чином, вибір маршруту перевезення вантажу за умов ризику та невизначеності повинен не лише враховувати, що транспортні витрати є випадковою величиною, а також особливості індивідуального ставлення логіста-особи, що приймає рішення (ОПР) до ризику. Виконаємо оцінку обраних в попередньому розділі маршрутів з врахуванням різного ставлення ОПР до ризику та невизначеності. Схематично маршрути перевезення зображені на рис 2.3.

Маршрути 1, 2 (див. рис. 3.4) відрізняються транспортними витратами. При цьому витрати є випадковими; математичне очікування витрат розраховано в попередньому розділі. Можливі відхилення витрат за варіантами прийняті згідно вихідних даних та представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Відхилення витрат

	маршрут 1			маршрут 2		
Рівень витрат	96025.57	94142.72	89435.58	84549.28	90913.2	92731.46
Ймовірність	0.2	0.7	0.1	0.1	0.5	0.4

	маршрут 1			маршрут 2		
Рівень ви	96025.57	94142.72	89435.584	84549.28	90913.2	92731.46
Ймовірні	0.2	0.7	0.1	0.1	0.5	0.4
min	89435.584			84549.276		
max	96025.5744			92731.464		
x1^	94048.57728			91004.1132		
σ	1707.594278			2316.057263		

Рисунок 3.5 – Результати розрахунку (побудовано автором)

Подальші оцінки будемо визначати з використанням інформації про ймовірності різних можливих значень відповідних випадкових транспортних

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

витрат. Математичне очікування витрат складе 1707 і 2316 відповідно, тому найкращим маршрутом буде маршрут №1

Нейтральні до ризику особи середньоквадратичне відхилення уваги не звертають, орієнтуючись лише на показник математичного очікування. Несхильні до ризику звертають увагу на можливе збільшення витрат у порівнянні з очікуваним рівнем, тому для них є важливим, щоб середньоквадратичне відхилення було найменшим. Схильні до ризику звертають увагу на можливе скорочення витрат, тобто обирають варіант з найбільшим середньоквадратичним відхиленням [9].

Отже, ОПР випадкові транспортні витрати за кожним з маршрутом оцінює не лише за очікуваними витратами x , а й приймає до уваги їх можливі випадкові відхилення (x, σ) . Таким чином, вибір реального транспортного маршруту можна розглядати як найпростішу лотерею з двома однаково імовірними наслідками $(x - \sigma)$ та $(x + \sigma)$, оскільки основні статистичні характеристики такої лотереї – очікуване значення та середньоквадратичне відхилення також дорівнюють x та σ .

Для вирішення вказаної задачі можна скористаємось детермінованими еквівалентами лотерей. Детермінованим еквівалентом x лотереї з випадковим рівнем витрат ξ є такий невинпадковий (детермінований) рівень витрат, який, на думку ОПР, рівний до цієї лотереї. Детермінований еквівалент визначається як об'єктивними показниками лотереї, так і суб'єктивним ставленням ОПР до ризиків та невизначеностей.

Детермінований еквівалент x лотереї з випадковими витратами ξ , що мають статистичні характеристики (x, σ) визначається за формулою:

$$x = \ddot{x} \pm k\sigma, \quad (3.3)$$

де знак "+" або "-" та конкретне значення множника k ($k \geq 0$) залежать від індивідуального ставлення ОПР до ризику:

1) $k = 0$, якщо ОПР нейтральний щодо ризику;

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

2) $k > 0$, якщо ставлення ОПР до ризику відрізняється від нейтрального, причому чим більшою є відмінність, тим більшим має бути значення k ;

3) знак "+" використовується, коли ОПР є несхильною до ризику, знак "-" – коли схильною.

Припустимо, що ОПР є помірно несхильною до ризику ($k=0,2$).

Таким чином, Помірно несхильна до ризику особа ефективним буде вважати варіант 1. На рис. 3.6 відображено залежності детермінованих еквівалентів випадкових витрат за альтернативними маршрутами перевезення вантажу при значеннях $k \in [-1; -0.5]$.

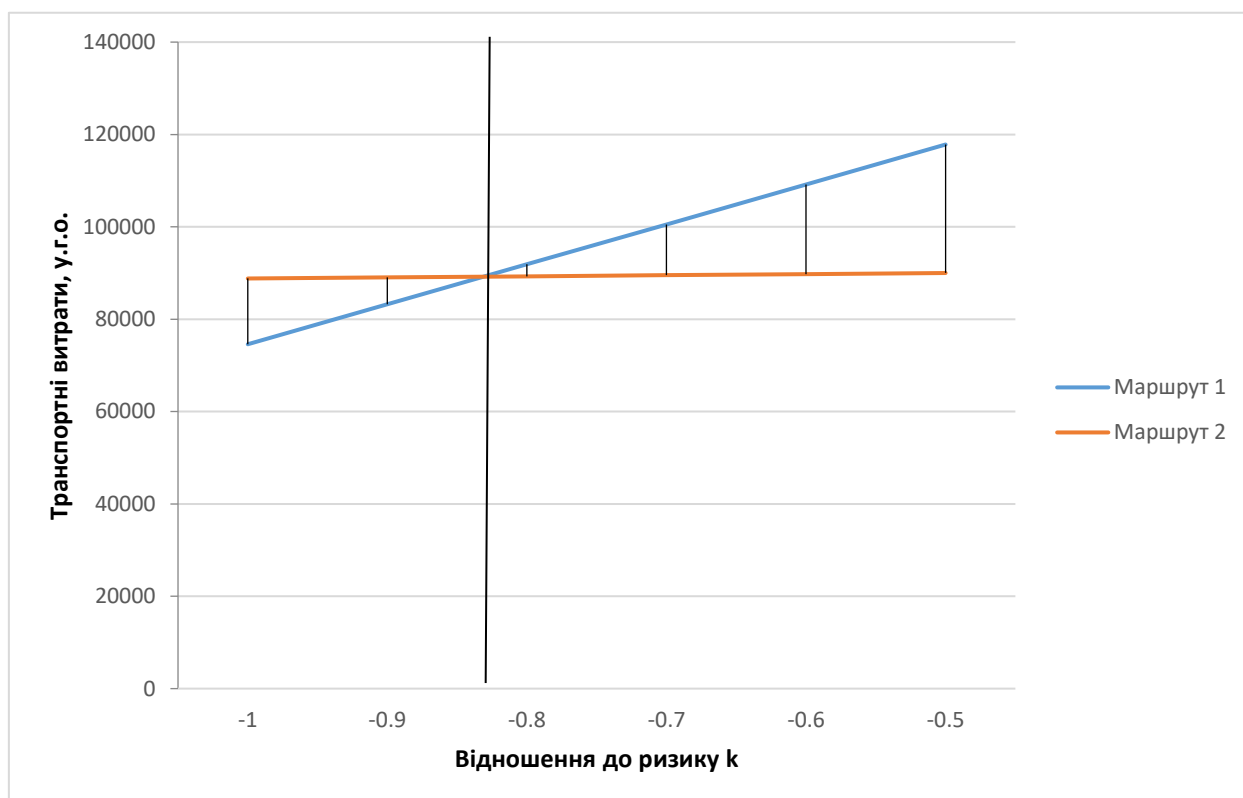


Рисунок 3.6 – Детерміновані еквіваленти за маршрутами (побудовано автором)

Отже, якщо ОПР не схильна до ризику, вона обере маршрут №2, схильна до ризику – маршрут №1. Таким чином оберемо маршрут 2 для подальших розрахунків, хоч він є довшим за пробігом.

Таким чином, запропонований маршрут є більш оптимальним для здійснення перевезення, оскільки він має менші ризики під час здійснення перевезення. Також він має менші витрати при перевезеннях.

Розрахуємо час обороту і побудуємо графіки руху автопоїзда в складі автомобіля при перевезенні обраного вантажу наскрізним методом з призначенням одного і двох водіїв на автомобіль. Технічна швидкість при запуску нульового пробігу $V_T^H = 80$ км/год, на маршруті $V_T^M = 80$ км/год. інші необхідні дані (тип вантажу, простоїв при завантаженні і розвантаженні і т. п.) – відповідно до розв’язання. Схема і відстані перевезення представлені на рис. 2.5.

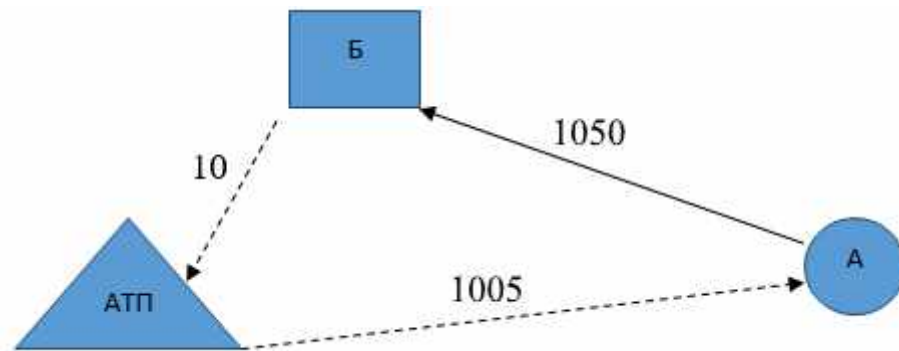


Рисунок 3.7 – Схема і відстані перевезення (побудовано автором)

Виходячи зі схеми перевезення час обороту можна визначити з урахуванням наступних елементів:

$$t_{про} = t_{1(n-3)} + t_{2(n)} + t_{3(n)} + t_{4(дм1)} + t_{3(p)} + t_{4(дм2)} + t_{5(ок)} + t_{6(он)} + t_{7(на / добу)} + t_{8(ео)} \quad (3.4)$$

де t_1 - час на підготовку до рейсу (на медогляд водія виділяється 5 хв, на отримання документів, контрольний огляд автомобіля водієм, технічний огляд перед виходом на лінію і по поверненню з лінії - 18 хв), год;

t_2 - час на нульовий пробіг (подача рухомого складу до місця навантаження), год.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

t_3 - час на вантажні роботи в пунктах відправлення і розвантажувальні в пунктах призначення, год;

t_4 - час руху на маршруті, год;

t_5 - час на короткочасні зупинки, год;

t_6 - час на відпочинок і харчування, год;

t_7 - час на щоденний (Міжзмінний) відпочинок, год;

t_8 - час на щоденне обслуговування рухомого складу, год.

$$t_{\text{дв}} = 18 \cdot 0,2 + 23 \cdot 0,2(1^*) + 1,5 \cdot 0,2 \cdot (2^*) + 7,32 \cdot 2 + 1 + 2 + 8 + 0,5 = 32,79 \text{ (год)}$$

Для розрахунків також скористаємося даними з табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Нормативи трудомісткості щоденного обслуговування рухомого складу [9]

Рухомий склад	Основний параметр (вантажопід'ємність, т)	Трудомісткість ЩО, чол*год
Вантажні автомобілі загальнотранспортного призначення	До 1,0	0,2
	1,0 – 3,0	0,3 – 0,55
	3,0 – 5,0	0,4 – 0,6
	5,0 – 8,0	0,45 – 0,6
	8,0 і більше	0,5
Причепи	Одновісні до 3,0	0,1
	Двовісні до 8,0	0,2 – 0,3
	8,0 і більше	0,3 – 0,4
Напівпричепи	8,0 і більше	0,2 – 0,3

Тепер покажемо режим роботи водія і графік руху автопоїзда (табл. 3.5).

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.5 – Режим роботи водія (побудовано автором)

Пункт відправлення	Дата відправлення	Час відправлення	Пункт прибуття	Дата прибуття	Час прибуття	Пробіг, км	Час роботи водія, год	Вид робіт
Київ	19.03.22	8:00	Рівне	19.03.22	11:49	328	3:49 год	У
40 хв								
Рівне	19.03.22	12:19	п/п «Лужанка»	19.03.22	19:17	210	6 год 58 хв	У
40 хв								
п/п Лужанка	19.03.22	19:57	Будапешт	20.03.22	0:14	315	3 год 12 хв	У

3.3 Формування розвізного маршруту у м. Києві

1. Скористаємось агломеративним ієрархічним алгоритмом класифікації. В якості відстані між об'єктами візьмемо звичайну евклідову відстань згідно формули

$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum(x_{ij} - x_{ji})^2} \quad (3.5)$$

2. Отримані дані записуємо в табл. 3.6 (матрицю відстаней).

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.6 - Матриця відстаней, км (побудовано автором)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.00	12.75	11.70	5.66	4.92	7.28	9.00	11.60	6.67	11.88	10.44
1	12.75	0.00	1.58	7.65	9.55	5.70	6.04	7.00	8.60	8.50	8.63
2	11.70	1.58	0.00	7.00	9.01	4.47	4.47	5.52	7.11	7.02	7.07
3	5.66	7.65	7.00	0.00	2.06	3.61	6.40	9.30	6.04	10.26	9.22
4	4.92	9.55	9.01	2.06	0.00	5.59	8.32	11.24	7.50	12.10	10.97
5	7.28	5.70	4.47	3.61	5.59	0.00	2.83	5.70	3.54	6.73	5.83
6	9.00	6.04	4.47	6.40	8.32	2.83	0.00	2.92	2.92	3.91	3.16
7	11.60	7.00	5.52	9.30	11.24	5.70	2.92	0.00	5.00	1.50	2.12
8	6.67	8.60	7.11	6.04	7.50	3.54	2.92	5.00	0.00	5.22	3.81
9	11.88	8.50	7.02	10.26	12.10	6.73	3.91	1.50	5.22	0.00	1.50
10	10.44	8.63	7.07	9.22	10.97	5.83	3.16	2.12	3.81	1.50	0.00

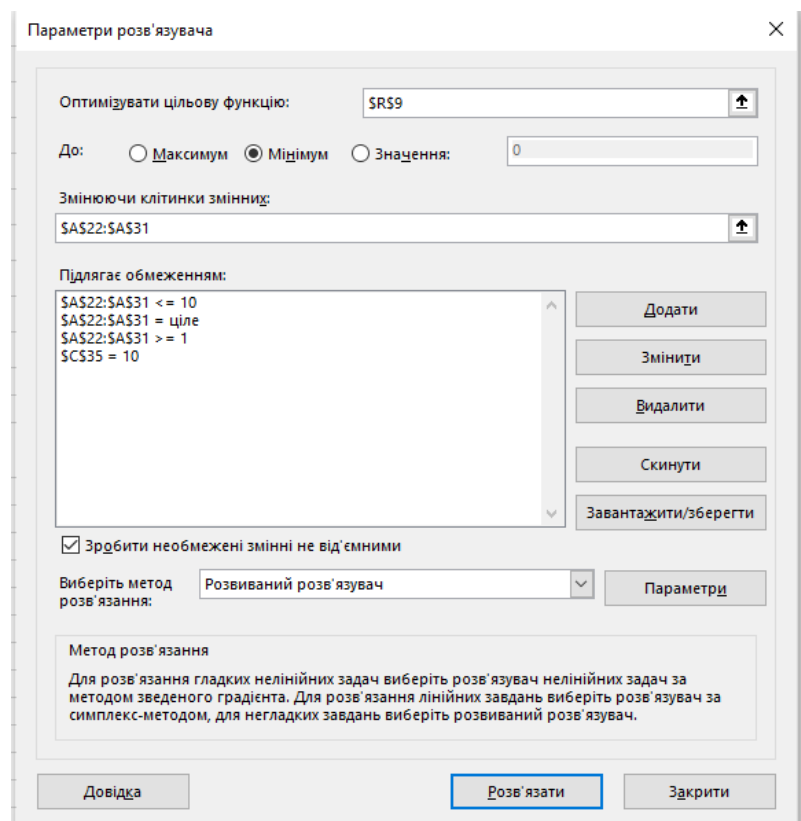


Рисунок 3.8 – Вікно «Розв’язувач» в середовищі Ексел (побудовано автором)

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

19			
20	Послідовність	Відстань	
21	0		0
22	1.00	12.75	1
23	2.00	1.58	2
24	7.00	5.52	7
25	9.00	1.50	9
26	10.00	1.50	10
27	8.00	3.81	8
28	6.00	2.92	6
29	5.00	2.83	5
30	3.00	3.61	3
31	4.00	2.06	4
32	0	4.92	0
33		42.99	

Рисунок 3.9 – Результат розрахунку (побудовано автором в середовищі Excel)

Отже, за результатами розрахунку отримали, що оптимальним є маршрут 0-1-2-7-9-10-8-6-5-4-3-0, (рис. 3.10) загальний пробіг складає 43 км, відповідно до попередніх розрахунків, де вартість 1 км пробігу складає 44,24 грн, впливає, що вартість доставки по місту буде складати 1902,32 грн.

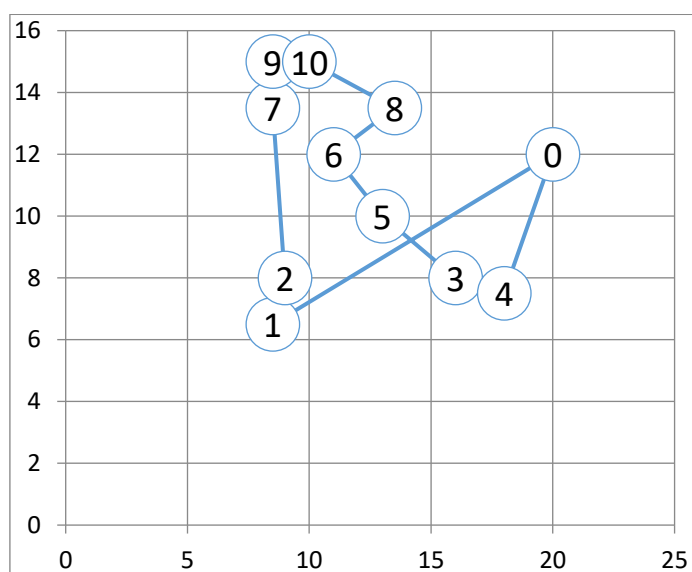


Рисунок 3.10 – Схема розвезення (побудовано автором в середовищі Excel)

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

3.4 Характеристика автомобільного міжнародного пункту пропуску «Лужанка» та обчислення показників обслуговування багатоканальної СМО потоку вантажних автомобілів

Пункт пропуску "Лужанка – Берегшурань". Митний пост "Лужанка". Лужанка — пункт пропуску через державний кордон України на кордоні з Угорщиною.

Розташований у Закарпатській області, Берегівський район, поблизу села Астей на автошляху Р54. З угорського боку знаходиться пункт пропуску «Берегшурань», медьє Саболч-Сатмар-Берег, автошлях 41 у напрямку Ньїредьгаза.

Вид пункту пропуску — автомобільний. Статус пункту пропуску — міжнародний.

Характер перевезень — пасажирський, вантажний.

Пункт пропуску «Лужанка», окрім радіологічного, митного та прикордонного контролю, може здійснювати фітосанітарний, ветеринарний, екологічний та контроль Служби міжнародних автомобільних перевезень.

Пункт пропуску «Лужанка» входить до складу митного посту «Виноградів» Чопської митниці. Код пункту пропуску — 30507 16 00 (11) [14].

Максимальна кількість транспортних засобів, яка може розміщуватись в місці ММО: 50

Максимальна кількість транспортних засобів з товарами, які можуть одночасно оглядатись в ЗМК ММО: 10

Проектна пропускна здатність: 1800 авт/добу

За даними Держмитслужби за 2021 року було пропущено 228125 одиниць автомобілів [1].

Схему пункту пропуску «Лужанка» наведено на рис. 3.11.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

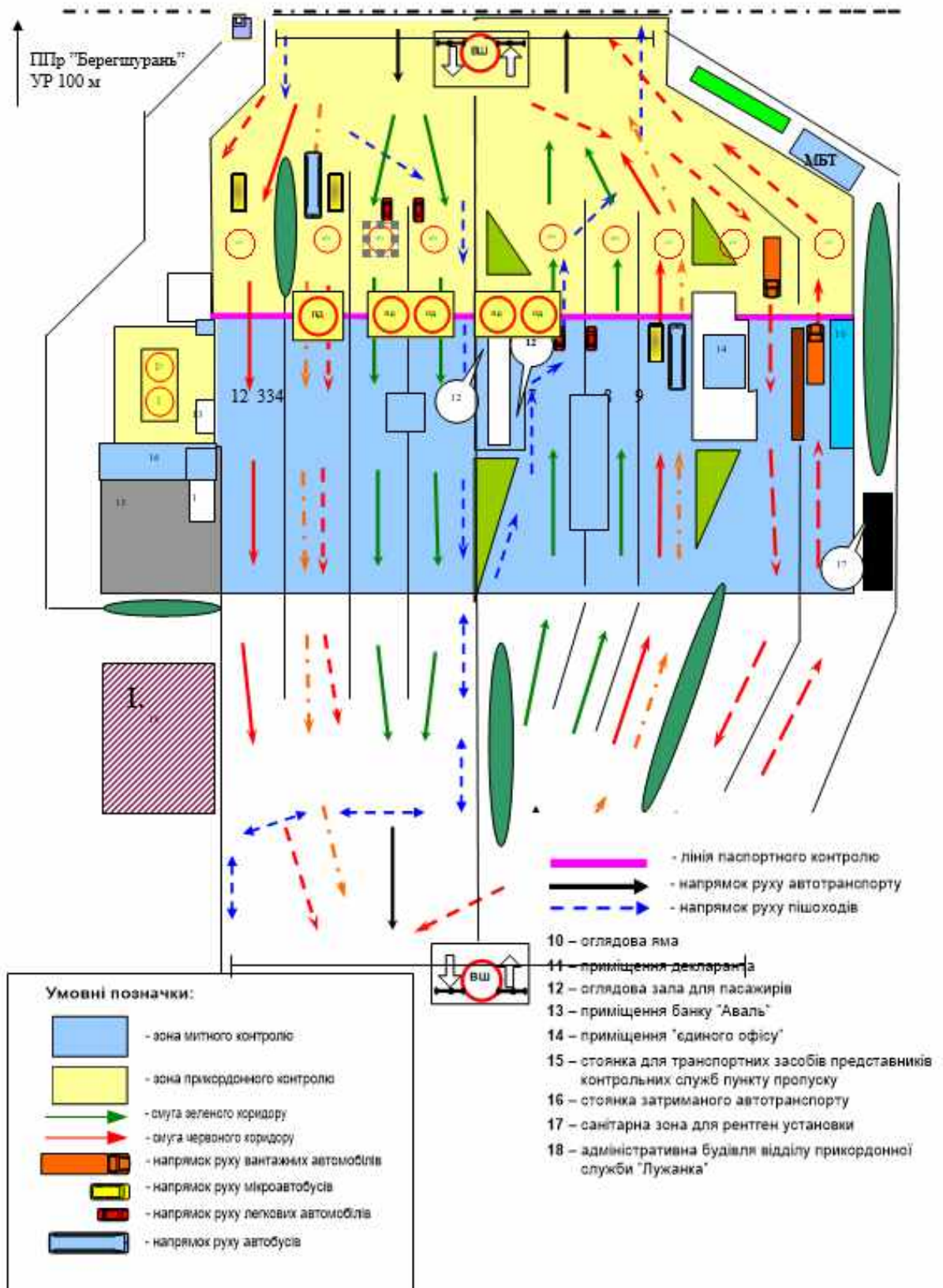


Рисунок 3.11 - Схема пункту пропуску «Лужанка» [14]

Обчислюємо показники обслуговування багатоканальної СМО:

Переводимо інтенсивність потоку заявок за годину:

Виконав	Чіхун Д.А.		
Перевірів	Халіпова Н.В.		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис Дата

КРМ 275 26 ПЗ

Арк.

61

$$\lambda = \frac{N}{24}, \quad (3.6)$$

де N – кількість автомобілів на добу.

Інтенсивність потоку обслуговування:

$$\mu = \frac{60}{t_{\text{обсл}}}, \quad (3.7)$$

де $t_{\text{обсл}}$ – час обслуговування ($t_{\text{обсл}}=15$ хв).

Інтенсивність навантаження:

$$\rho = \lambda \cdot t_{\text{іаі}}, \quad (3.8)$$

Інтенсивність навантаження показує ступінь узгодженості вхідного і вихідного потоків заявок каналу обслуговування і визначає стійкість системи масового обслуговування.

3. Імовірність, що канал вільний (частка часу простою каналів).

$$\delta_0 = \frac{1}{\sum \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} \left(1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)^m\right)} \quad (3.9)$$

де n – загальна кількість каналів ($n=10$).

Імовірність того, що канал знаходиться під обслуговуванням:

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} P_0, \quad (3.10)$$

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Ймовірність відмови (ймовірність того, що канал зайнятий) (частка заявок, які отримали відмову).

$$P_{\check{a}^3\check{a}i} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot P_0, \quad (3.11)$$

Ймовірність обслуговування заявок (ймовірність того, що клієнт буде обслужений).

У системах з відмовами події відмови і обслуговування складають повну групу подій, тому:

$$P_{\check{a}^3\check{a}i} + \check{\delta}_{i\check{a}\check{n}} = 1, \quad (3.12)$$

Відносна пропускна здатність:

$$Q = P_{i\check{a}\check{n}}, \quad (3.13)$$

Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням (середнє число зайнятих каналів).

$$\check{\delta}_{i\check{a}\check{n}} = 1 - \check{\delta}_{\check{a}^3\check{a}i}, \quad (3.14)$$

Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням (середнє число зайнятих каналів).

$$n_{\zeta} = \rho \cdot \check{\delta}_{i\check{a}\check{n}\check{e}}, \quad (3.15)$$

Середнє число каналів, які простоюють.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$n_{i\delta} = n - n_{\xi}, \quad (3.16)$$

Коефіцієнт зайнятості каналів обслуговуванням.

$$\hat{E}_{\xi} = \frac{n_{\xi}}{n}, \quad (3.17)$$

Абсолютна пропускна здатність (Інтенсивність виходить потоку обслужених заявок).

$$\dot{A} = \delta_{i\delta} \cdot \lambda, \quad (3.18)$$

Середній час простою СМО (годину.)

$$t_{i\delta} = \delta_{i\delta} \cdot t_{i\delta}, \quad (3.19)$$

Середній час простою каналу (годину.)

$$t_{i\delta} = \frac{t_{i\delta} \cdot (1 - \delta_{i\delta})}{\delta_{i\delta}}, \quad (3.20)$$

Ймовірність утворення черги.

$$\delta_{i\delta} = \frac{\rho^n}{n!} \cdot \frac{1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)^m}{1 - \frac{\rho}{n}} \cdot p_0, \quad (3.21)$$

Середнє число заявок, що знаходяться в черзі.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$L_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}} = \frac{\rho^{n+1} \cdot \left(\frac{\rho}{n}\right)^m \cdot \left(m + 1 - m \cdot \frac{\rho}{n}\right)}{n \cdot n! \cdot \left(1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)\right)^2} \cdot p_0, \quad (3.22)$$

Середній час простою СМО (середній час очікування обслуговування заявки в черзі).

$$\dot{O}_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}} = \frac{L_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}}}{\dot{A}}, \quad (3.23)$$

Середнє число обслуговуваних заявок.

$$L_{\dot{a}\dot{a}\dot{e}} = \rho \cdot Q, \quad (3.24)$$

Середнє число заявок в системі (тобто заявки, які вже обслуговуються, і ті, які ще стоять в черзі і чекають обслуговування).

$$L_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}} = L_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}} + L_{\dot{a}\dot{a}\dot{e}}, \quad (3.25)$$

Середній час перебування заявки в СМО.

$$\dot{O}_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}} = \frac{L_{\ddot{a}\ddot{a}\ddot{e}}}{\dot{A}}, \quad (3.26)$$

Результати розрахунків наведено в табл. 3.7.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.7 – Результати розрахунку СМО (побудовано автором)

№ з/п	Параметр	Позначення	Значення для 2021 року
1.	Інтенсивність потоку заявок за годину	λ	26
2.	Інтенсивність потоку обслуговування	μ	4
3.	Інтенсивність навантаження	ρ	6,511
4.	Імовірність, що канал вільний	P_0	0,00143
5.	Імовірність відмови	$P_{відм}$	0,00001
6.	Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням	n_z	6,51
7.	Середнє число каналів, які простоюють.	$n_{пр}$	3,5
8.	Коефіцієнт зайнятості каналів обслуговуванням	K_z	0,7
9.	Абсолютна пропускна здатність	A	26,042
10.	Середній час простою СМО	$t_{пр}$	0,000001
11.	Ймовірність утворення черги.	$P_{черги}$	0,101
12.	Середнє число заявок, що знаходяться в черзі	$L_{черги}$	0,289
13.	Середній час простою СМО	$T_{оч}$	0,0111
14.	Середнє число обслуговуваних заявок	$L_{обсл}$	6,5
15.	Середній час перебування заявки в СМО	$T_{СМО}$	0,261
16.	Необхідна кількість каналів для обслуговування		6

Для забезпечення працездатності системи з ймовірністю $P \geq 0,97$, коли потік складає 228125 авт/рік необхідно 6 каналів обслуговування.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

4 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІЖНАРОДНОЇ ДОСТАВКИ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

Для розрахунку техніко-економічних показників. у кваліфікаційній роботі магістра пропонується застосовувати погодинно-преміальну систему оплати праці.

Фонд заробітної плати одного водія складає:

$$\Phi ЗП = T \cdot C \cdot K_D, \quad (4.1)$$

де T – години роботи (згідно попередніх розрахунків);

C – погодинна тарифна ставка, грн (приймаємо 40 грн);

K_D – інтегральний коефіцієнт доплат і надбавок до основної заробітної плати ($K_D = 1,5$).

$$\hat{O}C\tilde{I} = 32,79 \cdot 40 \cdot 1,5 = 1967,4 \text{ \textit{ãđí}}$$

1. Відрахування по оплаті праці.

$$C_{c3} = \Phi ЗП \cdot \frac{H_{c3}}{100}, \quad (4.2)$$

де H_{c3} – норматив відрахувань по оплаті праці.

Збір на єдиний соціальний внесок складає 6%. Профспілкові внески – 1%. Прибутковий податок – 15%. Збір на обов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку – 14,5%. Військовий збір – 1,5%. Таким чином, норматив відрахувань по оплаті праці складатиме 38%.

$$\tilde{N}_{\text{нс}} = 1967,4 \cdot 0,38 = 747,61 \text{ \textit{ãđí}}$$

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

2. Витрати на автомобільне паливо.

$$C_n = \left(\frac{H_{Lan}}{100} \cdot L + \frac{H_w}{100} \cdot W \right) \cdot C_{л}, \quad (4.3)$$

де $C_{л}$ – ціна одного літра пального. З урахуванням різниці у цінах на паливо в кожній країні (наприклад, в Україні – 36,5 грн., у Угорщині – 1,4 євро = 46,2 грн, приймаємо в середньому 40 грн.

L – загальний пробіг за період у км згідно визначеного маршруту;

H_{Lan} - лінійна базова норма витрат палива на 100 км пробігу автомобіля (л);

H_w – додаткова питома норма витрати палива на 100 ткм,(приймається 1,3 л/100км).

W – транспортна робота (т-км), яка визначається :

$$W = q \cdot \gamma \cdot L_B, \quad (4.4)$$

де L_B – пробіг автомобіля з вантажем по даній країні, км;

q – вантажопідйомність автомобіля, т;

γ – коефіцієнт завантаження (0,5-0,9).

$$W = 40 \cdot 0,9 \cdot 1110 = 39960 \text{ т} - \text{км}$$

$$C_n = \left(\frac{30}{100} \cdot 1110 + \frac{1,3}{100} \cdot 39960 \right) 40 = 38539,2 \text{ грн}$$

При розрахунку витрат на автомобільне паливо враховувались існуючі обмеження на ввезення пального на територію країн при виконанні міжнародних автомобільних перевезень вантажів.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

3. Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали.

$$C_{мас} = C_{П} \cdot \frac{У_{мас}}{100}, \quad (4.5)$$

де $У_{мас}$ – відсоток витрат на мастильні та інші експлуатаційні матеріали від витрат на автомобільне паливо, % (приймаємо 15%).

$$C_{мас} = 38539,2 \cdot 0,15 = 5780,88 \text{ грн}$$

4. Витрати на сервісне обслуговування.

$$C_{то} = \frac{C_{\$}}{100000} \cdot L_M, \quad (4.6)$$

де $C_{\$}$ – витрати на сервісне технічне обслуговування автомобіля, \$;

L_M – довжина обігового рейсу, км.

$$C_{то} = \frac{1000}{100000} \cdot 2225 = 22,25 \$$$

Сервісне технічне обслуговування доцільно виконувати на спеціалізованих станціях. Окрім цього, однією з умов фірм-постачальників автомобільної техніки є забезпечення власника автомобіля фірмовим технічним обслуговуванням на вказаних постачальником станціях. Тільки при дотриманні даної умови, а також при суворому виконанні правил експлуатації техніки, постачальник надає певні гарантії. Тому витрати на сервісне обслуговування автомобілів європейського виробництва визначаються на основі розцінок спеціалізованих станцій. У більшості випадків вартість річного сервісного обслуговування складає 800-1300 \$ в залежності від марки автомобіля (відповідає пробігу 30-100 тис. км).

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

5. Витрати на автомобільні шини.

$$C_{ш} = \frac{L_M}{1000} \cdot \frac{H_{ш}}{100} \cdot C_{ш} \cdot n_{ш}, \quad (4.7)$$

де $H_{ш}$ – норматив відрахувань на відновлення шин, у відсотках від балансової вартості шин (1,89%);

$C_{ш}$ – ціна однієї шини, (12000 грн);

$n_{ш}$ – кількість шин (без запасної), встановлених на одиниці рухомого складу.

$$C_{ш} = \frac{2225}{1000} \cdot \frac{1,89}{100} \cdot 12000 \cdot 12 = 6132,6 \text{ грн}$$

6. Амортизація рухомого складу.

Розраховується амортизація за допомогою прямолінійного методу. За таким методом річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. Прийнято строк корисного використання – 10 років.

$$A = \frac{C_{авт}}{T}, \quad (4.8)$$

де $C_{авт}$ – ціна одного автомобіля (приймається 672000 тис. грн.);

T – строк корисного використання (10 років).

За формулами 3.9-3.10 знайдемо спочатку амортизацію за рік, потім за добу, а вже тоді – за один оберт. Час оберту беремо з урахування часу простоїв на кордоні.

$$A = \frac{672000}{10} = 67200 \text{ грн}$$

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Добова амортизація:

$$A_{доб} = \frac{A}{365}, \quad (4.9)$$

$$A_{доб} = \frac{67200}{365} = 184,11 \text{ грн}$$

де 365 – кількість календарних днів у році.

Амортизація на один оберт:

$$A_{оберт} = A_{доб} \cdot T_{об}, \quad (4.10)$$

де $T_{об}$ – час обігового рейсу (згідно попередніх розрахунків – 1,37 доби).

$$A_{оберт} = 184,11 \cdot 1,37 = 251,54 \text{ грн}$$

7. Витрати пов'язані з виконанням міжнародних дорожніх перевезень.

Витрати, пов'язані з оформленням обігового рейсу при міжнародних дорожніх перевезеннях (МДП), у даній кваліфікаційній роботі магістра визначаються по цінах, які наведені а табл. 4.1

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 4.1 – Витрати, пов'язані з оформленням міжнародних дорожніх перевезень [розроблено автором]

Віза	50 євро
Книжка МДП	240 грн
Страховий збір	64 грн на 1 карнет + 1200 грн (3 міс.)
Шляховий збір	49\$
Екологічний збір	10 євро
Стоянка	60 грн на добу
Миття автомобіля	70 євро

8. Загальногосподарські витрати.

Суму загальногосподарських витрат визначають як відсоток від прямих витрат:

$$C_{госп} = \frac{(\Phi ЗП + C_{сз} + C_n + C_{мас} + C_{ш} + C_{то} + A + C_p) \cdot Y_{госп}}{100}, \quad (4.11)$$

де $Y_{госп}$ – відсоток загальногосподарських витрат від прямих витрат, % (приймаємо $Y_{госп} = 15\%$).

$$C_{госп} = (1967,4 + 767,3 + 38539 + 5780,88 + 6132,6 + 645,25 + 349,45 + 251,54) \cdot 0,15 = 8164,86 \text{ грн}$$

Усі перераховані статті витрат зводяться в таблицю (значення округлюються до цілого числа). При чому враховується, що одночасно працювали два водія. За підсумками табл. 4.2 визначаються загальні витрати на виконання одного обігового міжнародного рейсу С.

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 4.2 – Витрати на виконання міжнародного рейсу [розроблено автором]

№ з/п	Статті витрат	Значення, грн.
1	Оплата праці водіїв	3934,8
2	Відрахування по оплаті праці	1495,22
3	Витрати на автомобільне паливо	38539
4	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали	5780,88
5	Витрати на сервісне технічне обслуговування	645,25
6	Витрати на автомобільні шини	6132,6
7	Амортизація рухомого складу	251,54
8	Витрати, пов'язані з виконанням міжнародних перевезень.	6391
9	Загальгосподарські витрати	8164,86
	Загальні витрати	71335,15

9. Собівартість 1 км пробігу.

$$S_{1км} = \frac{C}{L_m}, \quad (4.12)$$

де C – загальні витрати на експлуатацію.

$$S_{1км} = \frac{71335,15}{2225} = 32,06 \text{ грн}$$

10. Собівартість 1т-км пробігу.

$$S_{1т-км} = \frac{S_{1км}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}, \quad (4.13)$$

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$S_{1\text{т-км}} = \frac{32,06}{40 \cdot 0,6 \cdot 12} = 0,11 \text{ грн}$$

11. Розрахункові тарифи на 1 км та 1 т-км транспортної роботи визначаються відповідно за формулами:

$$T_{\text{км}} = S_{1\text{км}} \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{П}}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{ПДВ}}}{100}\right), \quad (4.14)$$

$$T_{\text{т-км}} = S_{1\text{т-км}} \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{П}}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{ПДВ}}}{100}\right), \quad (4.15)$$

$$T_{\text{км}} = 32,06 \cdot \left(1 + \frac{15}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 44,24 \text{ грн}$$

$$T_{\text{т-км}} = 0,11 \cdot \left(1 + \frac{15}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 0,15 \text{ грн}$$

де H_n , $H_{\text{ндв}}$ – відповідно норма витрат та ставка податку на додану вартість, % (приймається відповідно 15 и 20 %)

Виконав	Чіхун Д.А.			КРМ 275 26 ПЗ	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі магістра виконано підвищення ефективності перевезення швидкопсувних вантажів у міжнародному сполученні.

У першому розділі проаналізовано статистичні дані про зовнішню економічну діяльність України з Угорщиною. Угорщина є провідною країною торгівлі з Україною. За статистичними даними 2021 року Україна імпортувала з Угорщини товарів на загальну суму 2.41 млрд. дол., порівнюючи з 2020 роком, імпорт товарів виріс на 70,8%. Щодо експорту, Україна вивезла товарів в Угорщину на суму 1,63 млрд. дол., порівнюючи з 2020 роком експорт виріс на 29,04%. За даними Державної митної служби України, за 5 місяців 2023 р. обсяг експорту товарів з України до Угорщини склав 666,6 млн. дол. США, обсяг імпорту товарів – 778,3 млн. дол. США. Відповідно до товарної позиції УКТЗЕД 1905 – Хлібобулочні, борошняні кондитерські вироби, з вмістом або без вмісту какао експорт такої продукції склав 5,94 млн. дол., в порівнянні з 2020 роком цей показник виріс на 14,07%. Серед товарів швидкопсувних ситуація наступна. За 2022 рік було перевезено вантажів загальною вагою 91805316 кг, найбільшими за категорією є цукор та кондитерські вироби, м'ясо.

У другому розділі виконано постановку завдання, розроблено фізичну та економіко математичну модель перевезення швидкопсувних вантажів на основі завдання оптимізації графіків роботи автомобілів при перевезенні продукції, що швидко псується, з урахуванням тимчасових факторів (параметрів) технологічного процесу виробництва, заготівлі, перевезення та збуту та задачі комівояжера при здійсненні перевезення в межах міста Києва.

У третьому розділі розглянуто характеристики вантажу, розроблено маркування вантажу та схему розміщення вантажу у кузові, обрано кращий транспортний засіб для перевезення вантажу (DAF FX105). Сформовано 2 потенційних маршрути для здійснення перевезення вантажу, такі як: Київ- п/п

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

«Лужанка» - Будапешт- п/п «Лужанка» - Київ та Київ- Чоп- Будапешт – п/п «Лужанка» - Київ. За результатами розрахунку параметрів маршруту маршрут 1 має пробіг 2128 км та час доставки склав 25 год 42 хв, маршрут 2 має пробіг 2055 км та час доставки 26 год 14 хв. Таким чином маршрут №2 є меншим за довжиною маршруту ніж маршрут №1, проте він є довшим за терміном доставки, що може бути причиною псування вантажів, тому досліджено та оцінено ризики, які допомогли обрати оптимальний маршрут перевезення. За розрахунком ризиків визначено, що не схильна до ризику людина, обере маршрут №2, схильна до ризику – маршрут №1. Таким чином, обрано маршрут 2 для подальших розрахунків, хоч він є довшим за пробігом, але меншим за витратами, ніж існуюча схема перевезення за маршрутом №1.

На основі задачі комівояжера проведено моделювання розвізного кільцевого маршруту в межах м. Києва. За результатами розрахунку отримано, що оптимальним є маршрут 0-1-2-7-9-10-8-6-5-4-3-0, загальний пробіг складає 43 км, відповідно до попередніх розрахунків, де вартість 1 км пробігу складає 44,24 грн, впливає, що вартість доставки по місту буде складати 1902,32 грн.

Досліджено показники системи масового обслуговування для пункту пропуску «Лужанка», на основі реальних даних кількості пропущених транспортних засобів. Визначено інтенсивність потоку заявок, інтенсивність навантаження, ймовірність того, що канал вільний, ймовірність відмови, коефіцієнт зайнятості каналів, ймовірність утворення черги, результати дослідження вказують, що кількість каналів, які необхідні для забезпечення працездатності системи з ймовірністю $P \geq 0,97$, для випадку, коли потік складає 228125 авт/рік необхідно 6 каналів обслуговування.

У четвертому розділі визначено техніко-економічні показники доставки вантажу, за даними розрахунку загальні витрати на перевезення складають 71335,15 грн., собівартість 1 км пробігу складає 32,06 грн, собівартість 1 т-км пробігу склала 0,11 грн, розрахункові тарифи на 1км та 1 т-км транспортної роботи складають відповідно 44,42 грн та 0,15 грн.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Робота доповідалася на II Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific vector of various sphere' development: reality and future trends» (м. Вінниця- Відень, 10 листопада 2023 р.) [43].

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. BI - customs UA. *BI - Customs UA.*
URL: <https://bi.customs.gov.ua/uk/trade/ratings> (date of access: 04.11.2023).
2. Торговельно-економічне співробітництво між Україною та Угорщиною. *Посольство України в Угорщині.*
URL: <https://hungary.mfa.gov.ua/spivrobitnictvo/271-torgovelyno-jekonomichne-spivrobitnictvo-mizh-ukrajinoju-ta-ugorshhinoju>.
3. Економічна статистика / Економічна діяльність / Транспорт. Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2022).
4. Економічна статистика / Економічна діяльність / Промисловість. Державна служба статистики. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 28.03.2022).
5. Агроновини. Ринок кондитерських виробів: продукція повинна бути не тільки смачною, а й достойною Instagram – AgroPortal.ua. *AgroPortal.ua.* URL: <https://agroportal.ua/agrocheck/made-in-ukraine/rinok-konditerskih-virobiv-produkciya-povinna-buti-ne-tilki-smachnoyu-a-y-dostoynoyu-instagram> (дата звернення: 04.11.2023).
6. Ринок кондитерських виробів в Україні: солодощі на будь-який смак. *Анализ рынка. Заказать анализ рынка на Pro-Consulting.*
URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-konditerskih-izdelij-v-ukraine-sladosti-na-lyuboj-vkus> (дата звернення: 04.11.2023).
7. Омонов Б. Ш. Повышение качества транспортных услуг при перевозке сельскохозяйственной продукции. Ташкент. Журнал Автотранспорт Узбекистана, № 5. 1996 г.
8. Омонов Б. Ш. Повышение качества перевозок плодоовощной продукции. Ташкент. Журнал Автотранспорт Узбекистана, № 6. 1996 г.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

9. Миротин, Л. Б. Новый подход к менеджменту перевозки скоропортящихся грузов в смешанном сообщении. Грузовик. 2019. № 6. С. 43–46.
10. Alvarez A., Cordeau J-F., Jans R., Munari P., Morabito R. Internet-of-things enabled supply chain planning and coordination with big data services: Certain theoretic implications, Journal of Management Science and Engineering, Volume 5, Issue 1, 2020, 1-22.
11. Wang X., Sun X., Dong J., Wang M., Ruan J. Optimizing terminal delivery of perishable products considering customer satisfaction. Mathematical Problems in Engineering. 2017. URL. <http://downloads.hindawi.com/journals/mpe/2017/8696910.pdf>
12. Zagurskiy O. M. Modeling of supply processes for perishable foodstuffs. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021, Vol. 12, No 3, 53-61.
13. Zagurskyi O., Pokusa T., Zagurska S., Ohiienko M., Titova L., Rogovskii I. Ohiienko A., Razumova K., Berezova L. Current trends in development of transport and logistics systems of delivery of fast perishable foodstuffs. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2021, 238
14. Karanam M., Krishnanand L., Manupati V.K., Antosz K., Machado J. Identification of the Critical Enablers for Perishable Food Supply Chain Using Deterministic Assessment Models. Appl. Sci. 2022, 12, 4503. <https://doi.org/10.3390/app12094503>
15. Ndraha N., Hsiao H., Vlajic J., Yang M., Hong-Ting Victor Lin Time-temperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations, Food Control, 2018Vol. 89, 12-21.
16. Song L., Wu Z. An integrated approach for optimizing location-inventory and location-inventory-routing problem for perishable products, International Journal of Transportation Science and Technology, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2022.02.002>.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

17. Rafie-Majd Z. Modelling and solving the integrated inventory-location-routing problem in a multi-period and multi-perishable product supply chain with uncertainty: Lagrangian relaxation algorithm, 2018 URL: <https://proxy.library.spbu.ru:2069/>

18. Zhang Y., Zhao L., Qian C. Modeling of an IoT-enabled supply chain for perishable food with two-echelon supply hubs. *Industrial Management & Data Systems*, 2017. Vol. 117, Issue 9. URL. <https://proxy.library.spbu.ru:2156>

19. Олег Миколайович Загурський, Світлана Миколаївна Загурська: Моделювання маршрутів транспортно-логістичної системи постачань швидкопсувних харчових продуктів. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. Vol. 1, No. 3, 2022, pp. 216-228. doi:10.46299/j.isjea.20220103.18.

20. Сопецько О. Управління підприємствами автомобільного транспорту в контексті логістичного обслуговування ланцюгів постачань швидкопсувних продуктів харчування : дис. канд. екон. наук : 08.00.04. Київ, 2020. 265 с.

21. Postan M. Ya., Filina L.S., Dawidowicz. Optimal Inventory Control for Perishable Items Under Additional Cost for Deterioration Reduction. *LogForum*, Vol. 12(2), 2016. P. 147– 156 (DOI:10.17270/J.LOG.2016.2.4.)

22. Postan M.Ya., Filina L.S., Dawidowicz. Dynamic Optimization Model for Planning of Supply, Production, and Transportation of Perishable Product. *Sustainable Transport Development, Innovation and Technology*.: proceedings of the 2016 TranSopot Conference. Berlin: Springer, 2017. P. 235–244. URL:https://books.google.pl/books?id=giOKDgAAQBAJ&pg=PA235&lpg=PA235&dq=ludmi%20a+filina-dawidowicz&source=bl&ots=G_tuR_aFzb&sig=zLJ_irdwWVyj_Af4Pn_fNnDcd5o&hl=pl&sa=X&ved=0ahUKEwjz_s3Jwv7SAhVB3iwKHTtLAzo4ChDoAQhGMAg#v=onepage&q&f=false. (дата звернення: 15.10.2023).

23. Букан Дж., Кенигсберг Г. Научное управление запасами. Москва. Наука, 1967. 423 с.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

24. Lambert D.M., Emmelhainz M.A., Gardner I. T. Building Successful Logistics Partnerships. *Journal of Business Logistics*. 1990. № 1, vol. 20. P. 165–182. Lambert D.M., Stock J.R., Ellram L.M. Fundamentals of Logistics Management. Boston, 1998. 626 p.

25. Сопощко О.Ю. Алгоритм вирішення практичних задач оптимізації логістичного циклу доставки продуктів харчування (швидкопсувних вантажів). *Актуальні проблеми економіки*. 2014. №12 (162). С. 438–446.

26. Яновська В.П. Ordering of social and economic priorities in system of the population transport service. *Економічний часопис XXI*. 2013. № 3–4. С. 68–70.

27. Potaman N., Shulika O., Orda O. Modelling of the route network for perishable cargo delivery in the regional traffic on the basis of petri nets. *Municipal economy of cities*. 2021. Т. 4, № 164. С. 240–245. URL: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2021-4-164-240-245> (дата звернення: 04.11.2023).

28. Яковлева Я.С. Удосконалення методики організації перевезення штучних дрібнопартійних вантажів автомобільним транспортом. *Вісті Автомобільно-дорожнього інституту*. 2009. № 2(9). С. 81–87.

29. Bowersox D.J. Supply Chain Logistics Management. Vixby Cooper M. 3d. ed. Boston. Mcgraw-Hill, 2010. 498 p.

30. Blaik P. Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarzadzania. Warszawa: PWE, 2010.

31. Lalinská J., Martin K., & Juraj Č. (2015). Simulation of Logistic Operations. In *Industrial Engineering, Management Science and Applications*. Springer Berlin Heidelberg. Pp. 341–346.

32. Naumov V. Results of experimental studies on choice of automobile intercity transport delivery schemes for packaged cargo. *MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2015. V. 17, N 7. Pp. 87–91.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

33. Bozarth C. Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Gliwice. Helion, 2007. 728 p.

34. Nagorny Y. Improving the efficiency of road transport companies by optimizing the costs of information and advertising activities. SHS Web of Conferences- EDP Sciences. 2019. 67. 03009. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196703009>

35. Омонов Б. ОПТИМИЗАЦИЯ ГРАФИКОВ ПЕРЕВОЗОК СКОРОПОРЯЖАЮЩЕЙСЯ ПРОДУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ. Экономика и социум. 2022. № 5 (96)-1. С. 941–948.

36. Тістечка і торти. Ua.textreferat.com. URL: <http://ua.textreferat.com/referat-17449-1.html> (дата звернення: 04.11.2023).

37. Характеристики тягача DAF XF 105. Журнал о спецтехнике. 2020. URL: <http://spez-tech.com/tehnika/gruzovie-avto/daf/xf-105-harakteristiki-opisanie-tsena.html>

38. Грузовик Renault Magnum: технические характеристики. Interdalnoboy. 2020. URL: <http://interdalnoboy.com/gruzoviki/description/renault-magnum-480-19-t-4x2-ht1100-tyagach-4x2.html>

39. Расчет загрузки. Searates. URL: <https://www.searates.com/ru/reference/stuffing/> (дата звернення: 30.03.2022).

40. Розрахунок відстаней Ларді. Ларді. URL: <https://larditrans.ua/useful/distance/> (дата звернення: 30.03.2022).

41. Задача комівояжера. Математична постановка задачі. Www.mathros.net.ua Сайт для студентів спеціальності інформатика. URL: <https://www.mathros.net.ua/zadacha-komivojazhera-matematychna-postanovka-zadachi.html> (дата звернення: 01.04.2022).

42. Чіхун Д. Організація міжнародних перевезень кондитерських виробів автомобільним транспортом за маршрутом Київ-Будапешт : Кваліфікаційна робота бакалавра. Дніпро, 2022. 55 с.

43. Розробка методики розрахунку техніко-економічних показників роботи електротранспорту на маршруті / І. Ю. Леснікова, Н. В. Халіпова, Д. А.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Чіхун та ін. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». № 33 : за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції «Scientific vector of various sphere' development: reality and future trends», 10 листопада 2023. С. 221-244.

Виконав	Чіхун Д.А.			<i>КРМ 275 26 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Халіпова Н.В.				83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему:
«УДОСКОНАЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-
ЄВРОПА»

студента групи Т22-1м
Чіхун Дар'ї Андріївни

Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Керівник кваліфікаційної роботи магістра:
доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
К.т.н., доц. Халіпова Н.В.

(підпис)

Дніпро
2024

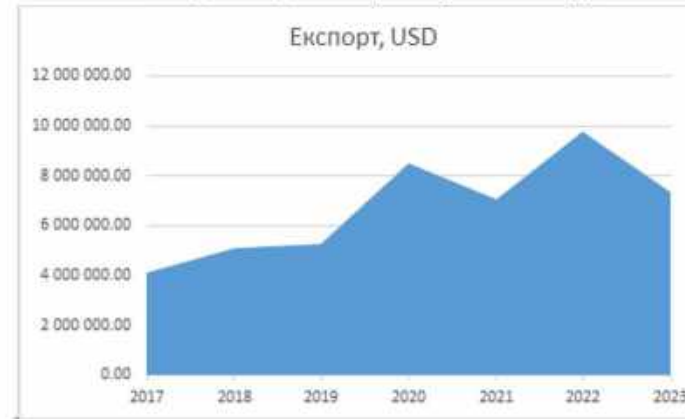
Графічний аркуш №1

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ ТА УГОРЩИНОЮ

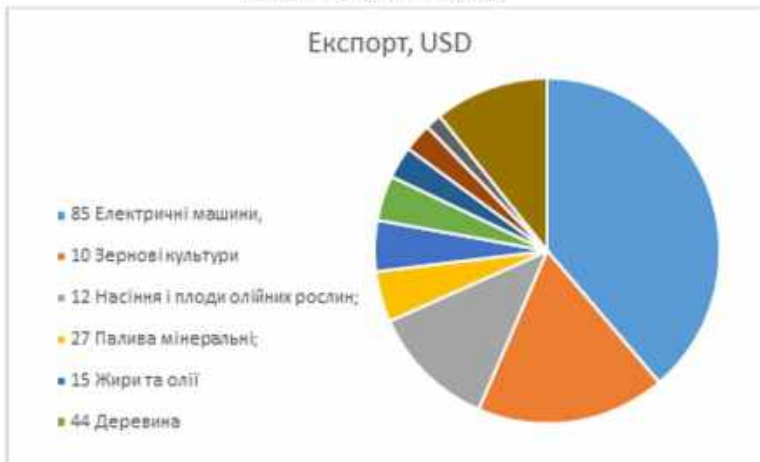
Імпорт товарів з Угорщини у 2017-2023 рр.



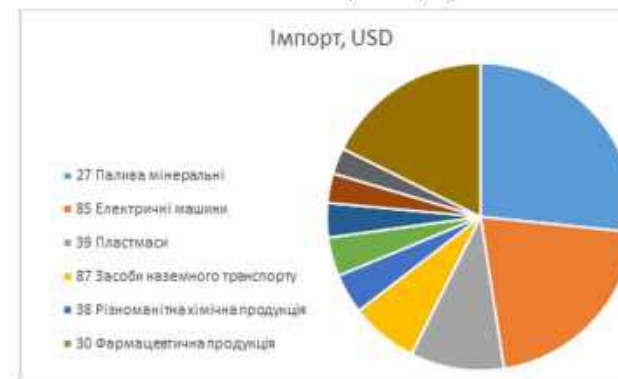
Експорт товарів з Угорщини у 2017-2023 рр.



Основні товари експорту



Основні товари імпорту

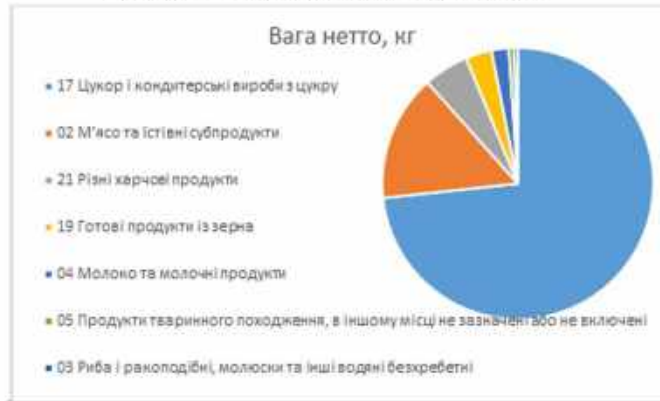


		КРМ 275 26 ГЧ	
Рік	Вид	Вартість	Відсоток
2017	Імпорт	15 000 000.00	100.00
2018	Імпорт	17 500 000.00	100.00
2019	Імпорт	23 000 000.00	100.00
2020	Імпорт	29 000 000.00	100.00
2021	Імпорт	38 000 000.00	100.00
2022	Імпорт	23 000 000.00	100.00
2023	Імпорт	15 000 000.00	100.00

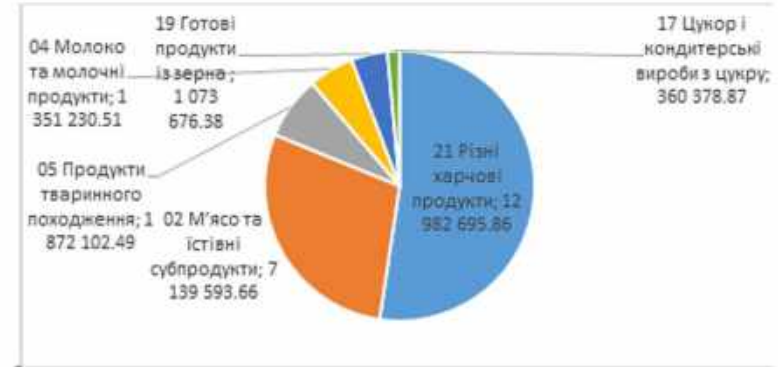
СМФ: ар. 722-М

Графічний аркуш №2 АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ ЗА 2022 РІК

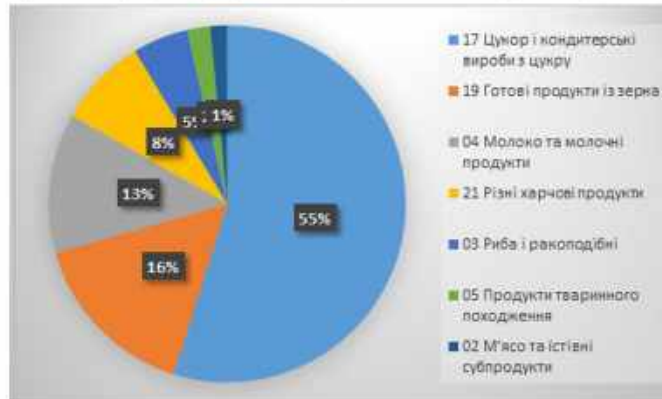
Кількість швидкопсувних продуктів перевезених у міжнародному сполученні з Угорщиною, кг



Структура імпорту швидкопсувних вантажів у 2022 році, дол США

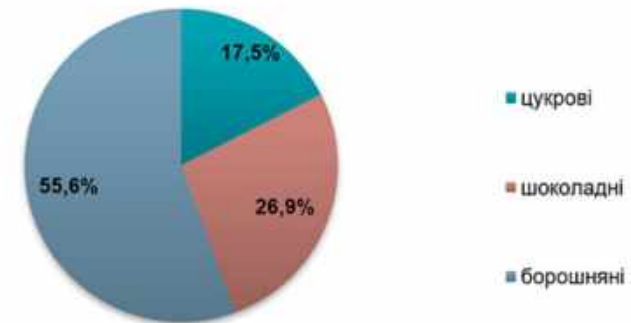


Структура експорту імпорту швидкопсувних вантажів у 2022 році, дол США



Сегментація ринку кондитерських виробів

Сегментація ринку кондитерських виробів України в 2020 р. за типом



		КРМ 275 26 ГЧ	
Код	Назва	Вид	Місце
01	Україна	01	01
02	Україна	02	02
03	Україна	03	03
04	Україна	04	04
05	Україна	05	05
06	Україна	06	06
07	Україна	07	07
08	Україна	08	08
09	Україна	09	09
10	Україна	10	10
11	Україна	11	11
12	Україна	12	12
13	Україна	13	13
14	Україна	14	14
15	Україна	15	15
16	Україна	16	16
17	Україна	17	17
18	Україна	18	18
19	Україна	19	19
20	Україна	20	20
21	Україна	21	21
22	Україна	22	22
23	Україна	23	23
24	Україна	24	24
25	Україна	25	25
26	Україна	26	26
27	Україна	27	27
28	Україна	28	28
29	Україна	29	29
30	Україна	30	30
31	Україна	31	31
32	Україна	32	32
33	Україна	33	33
34	Україна	34	34
35	Україна	35	35
36	Україна	36	36
37	Україна	37	37
38	Україна	38	38
39	Україна	39	39
40	Україна	40	40
41	Україна	41	41
42	Україна	42	42
43	Україна	43	43
44	Україна	44	44
45	Україна	45	45
46	Україна	46	46
47	Україна	47	47
48	Україна	48	48
49	Україна	49	49
50	Україна	50	50
51	Україна	51	51
52	Україна	52	52
53	Україна	53	53
54	Україна	54	54
55	Україна	55	55
56	Україна	56	56
57	Україна	57	57
58	Україна	58	58
59	Україна	59	59
60	Україна	60	60
61	Україна	61	61
62	Україна	62	62
63	Україна	63	63
64	Україна	64	64
65	Україна	65	65
66	Україна	66	66
67	Україна	67	67
68	Україна	68	68
69	Україна	69	69
70	Україна	70	70
71	Україна	71	71
72	Україна	72	72
73	Україна	73	73
74	Україна	74	74
75	Україна	75	75
76	Україна	76	76
77	Україна	77	77
78	Україна	78	78
79	Україна	79	79
80	Україна	80	80
81	Україна	81	81
82	Україна	82	82
83	Україна	83	83
84	Україна	84	84
85	Україна	85	85
86	Україна	86	86
87	Україна	87	87
88	Україна	88	88
89	Україна	89	89
90	Україна	90	90
91	Україна	91	91
92	Україна	92	92
93	Україна	93	93
94	Україна	94	94
95	Україна	95	95
96	Україна	96	96
97	Україна	97	97
98	Україна	98	98
99	Україна	99	99
100	Україна	100	100

РОЗРОБКА ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Схема перевезення

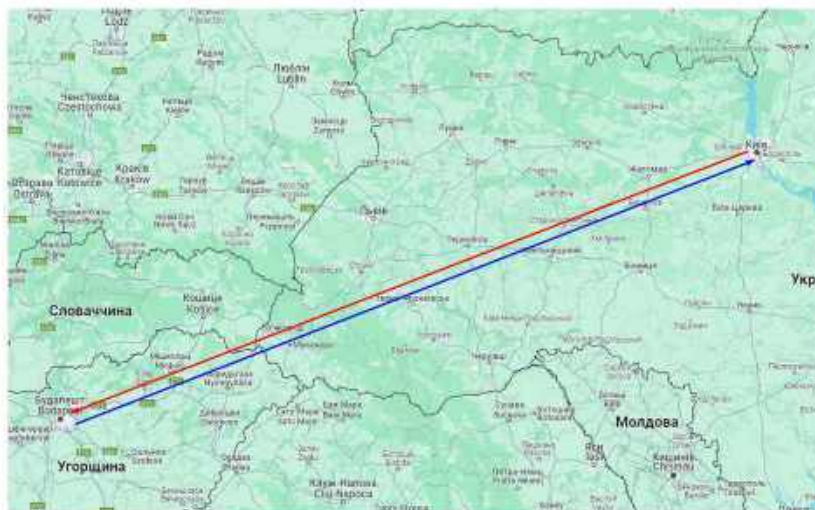
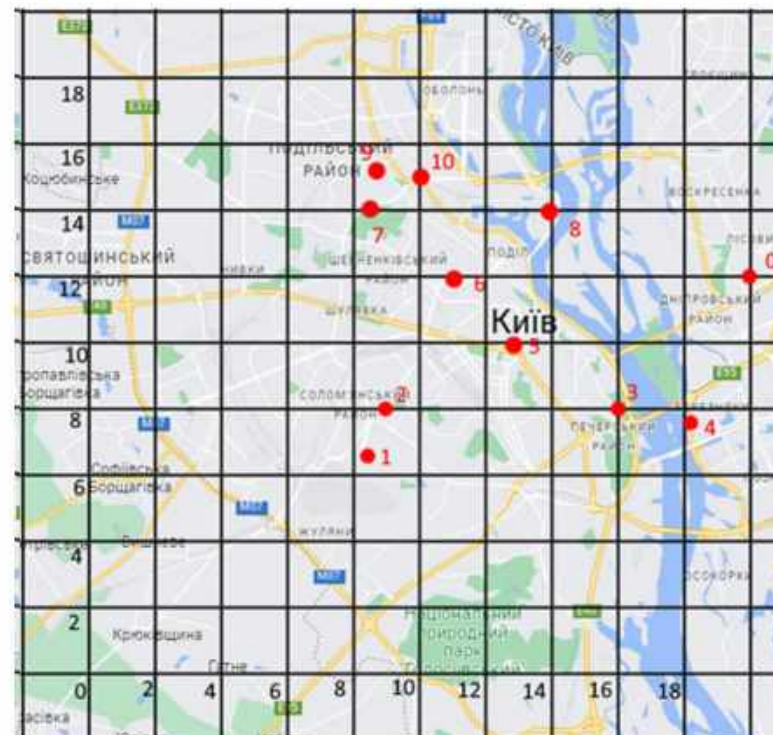


Схема розміщення магазинів в м. Києві



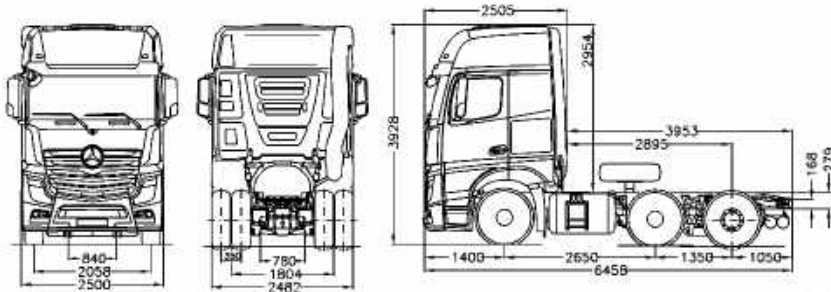
Координати магазинів

№ п/п	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	20	8.5	9	16	18	13	11	8.5	14	8.5	10
y	12	6.5	8	8	7.5	10	12	14	14	15	15

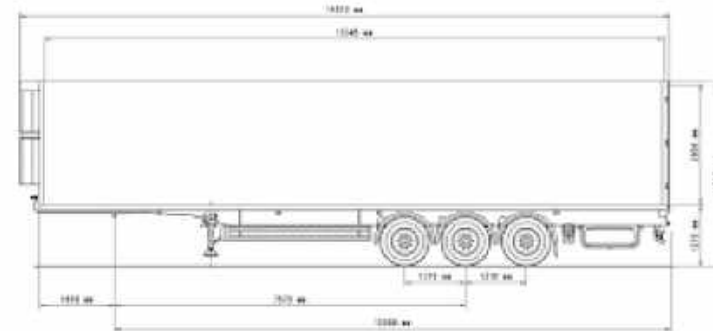
				КРМ 275 26 ГЧ			
№ п/п	№ докум.	№ аркуша	№ стор.	№ п/п	№ докум.	№ аркуша	№ стор.
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20

Графічний аркуш №4 ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

Креслення тягача Mercedes-Benz Actros, обраного для перевезення



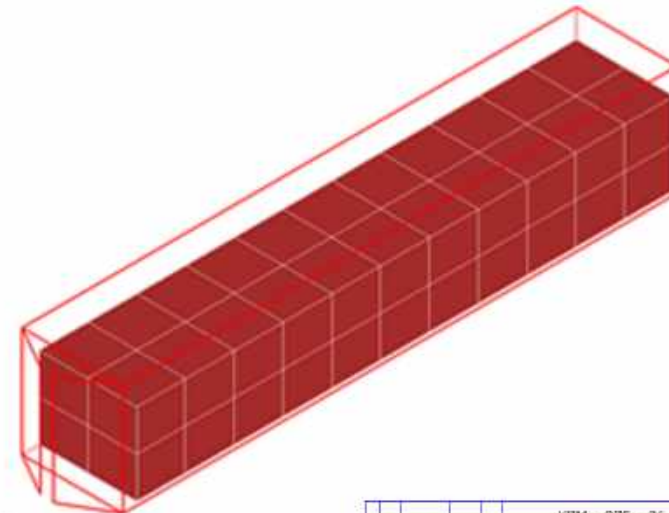
Креслення рефрижератора



Порівняльна таблиця рухомого складу автомобілів

№ п/п	Показник	1 варіант	2 варіант	3 варіант
1.	Марка автомобіля	DAF FX 105	Renault Magnum	Mercedes-Benz Actros
2.	Відповідність євро	Євро 5	Євро 5	Євро 6
3.	Трансмісія	механіка	механіка	Автомат
4.	Потужність (кінські сили)	410	480	448
5.	Тип палива	дизельне	дизельне	Дизельне
6.	Витрати палива (у літрах на 100 км)	30	33	28
7.	Вантажопідйомність (кг)	45000	45 000	45000
8.	Рік випуску	2017	2017	2018
9.	Вартість автомобіля	24000 дол	23 000 євро	36000 євро
10.	Вартість автомобільної шини	10500 грн	10 500 грн	10500 грн
11.	Швидкість технічна (км/год)	85	75	80
12.	Продуктивність (т)	1,55	1,38	1,55
13.	Продуктивність (т/км)	1074	957	1074

Схема завантаження

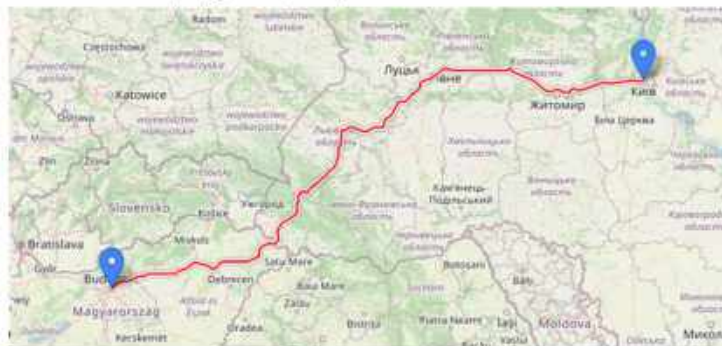


				КРМ 275 26 ГЧ		
№	Позначка	Вид	Код	Вид	Код	Вид
1	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
2	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
3	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
4	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
5	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
6	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
7	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
8	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
9	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
10	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
11	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
12	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
13	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
14	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
15	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
16	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
17	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
18	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
19	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
20	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
21	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
22	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
23	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
24	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
25	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
26	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
27	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
28	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
29	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
30	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
31	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
32	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
33	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
34	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
35	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
36	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
37	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
38	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
39	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
40	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
41	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
42	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
43	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
44	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
45	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
46	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
47	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
48	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
49	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
50	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
51	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
52	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
53	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
54	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
55	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
56	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
57	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
58	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
59	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
60	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
61	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
62	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
63	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
64	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
65	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
66	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
67	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
68	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
69	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
70	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
71	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
72	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
73	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
74	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
75	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
76	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
77	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
78	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
79	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
80	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
81	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
82	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
83	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
84	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
85	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
86	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
87	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
88	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
89	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
90	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
91	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
92	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
93	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
94	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
95	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
96	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
97	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
98	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
99	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1
100	Вантаж	Швидкісний	1	Вантаж	Швидкісний	1

Графічний аркуш №5

ФОРМУВАННЯ МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Маршрут за критерієм мінімальний час



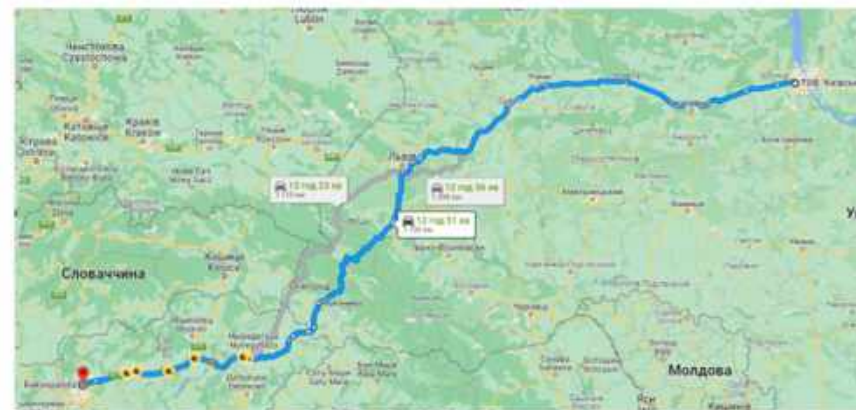
Маршрут за критерієм мінімальна відстань



Характеристика альтернативних маршрутів

Маршрут № 1		Маршрут № 2	
Населений пункт	Відстань, км	Населений пункт	Відстань, км
Київ	0	Київ	0
Рівне	328	Рівне	328
П.П. Луцька	480	П.П. Чоп (Тиса)	494
Кордон України - Угорщина	0	Кордон України - Угорщина	0
Будапешт	315	Будапешт	228
П.П. Луцька	315	П.П. Луцька	313
Кордон Угорщина - Україна	0	Кордон Угорщина - Україна	0
Рівне	480	Рівне	480
Київ	310	Київ	210
Всього по Україні	1498	Всього по Україні	1512
Всього по Угорщині	630	Всього по Угорщині	543
Всього в експортному напрямку	1123	Всього в експортному напрямку	1050
Всього в холостому напрямку	0	Всього в холостому напрямку	0
Всього в імпортовому напрямку	1005	Всього в імпортовому напрямку	1005
Всього по маршруту	2128	Всього по маршруту	2055

Всі можливі маршрути Київ-Будапешт



				КРМ 275 26 ГЧ		
№ п/п	№ вказівки	№ п/п	№ п/п	Відстань маршруту	Час	Місце
1	1	1	1	11		
2	2	2	2			
3	3	3	3			
4	4	4	4			
5	5	5	5			
6	6	6	6			
7	7	7	7			
8	8	8	8			
9	9	9	9			
10	10	10	10			
11	11	11	11			
12	12	12	12			
13	13	13	13			
14	14	14	14			
15	15	15	15			
16	16	16	16			
17	17	17	17			
18	18	18	18			
19	19	19	19			
20	20	20	20			
21	21	21	21			
22	22	22	22			
23	23	23	23			
24	24	24	24			
25	25	25	25			
26	26	26	26			
27	27	27	27			
28	28	28	28			
29	29	29	29			
30	30	30	30			
31	31	31	31			
32	32	32	32			
33	33	33	33			
34	34	34	34			
35	35	35	35			
36	36	36	36			
37	37	37	37			
38	38	38	38			
39	39	39	39			
40	40	40	40			
41	41	41	41			
42	42	42	42			
43	43	43	43			
44	44	44	44			
45	45	45	45			
46	46	46	46			
47	47	47	47			
48	48	48	48			
49	49	49	49			
50	50	50	50			
51	51	51	51			
52	52	52	52			
53	53	53	53			
54	54	54	54			
55	55	55	55			
56	56	56	56			
57	57	57	57			
58	58	58	58			
59	59	59	59			
60	60	60	60			
61	61	61	61			
62	62	62	62			
63	63	63	63			
64	64	64	64			
65	65	65	65			
66	66	66	66			
67	67	67	67			
68	68	68	68			
69	69	69	69			
70	70	70	70			
71	71	71	71			
72	72	72	72			
73	73	73	73			
74	74	74	74			
75	75	75	75			
76	76	76	76			
77	77	77	77			
78	78	78	78			
79	79	79	79			
80	80	80	80			
81	81	81	81			
82	82	82	82			
83	83	83	83			
84	84	84	84			
85	85	85	85			
86	86	86	86			
87	87	87	87			
88	88	88	88			
89	89	89	89			
90	90	90	90			
91	91	91	91			
92	92	92	92			
93	93	93	93			
94	94	94	94			
95	95	95	95			
96	96	96	96			
97	97	97	97			
98	98	98	98			
99	99	99	99			
100	100	100	100			

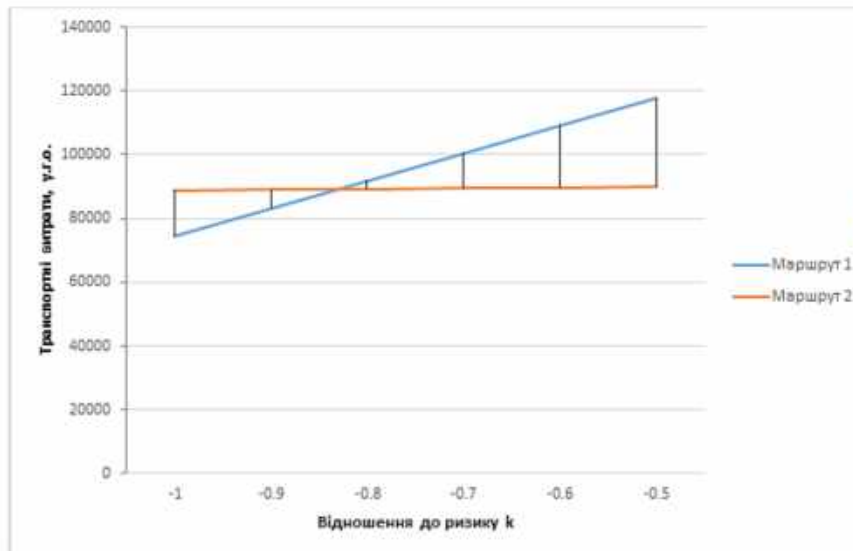
Графічний аркуш №6

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РИЗИКІВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Відхилення витрат

	маршрут 1			маршрут 2		
Рівень витрат	96025.57	94142.72	89435.58	84549.28	90913.2	92731.46
Ймовірність	0.2	0.7	0.1	0.1	0.5	0.4

Детерміновані еквіваленти за маршрутами



Результати розрахунку оцінки ризиків

	маршрут 1			маршрут 2		
Рівень ви	96025.57	94142.72	89435.584	84549.28	90913.2	92731.46
Ймовірні	0.2	0.7	0.1	0.1	0.5	0.4
min	89435.584			84549.276		
max	96025.5744			92731.464		
x1^	94048.57728			91004.1132		
σ	1707.594278			2316.057263		

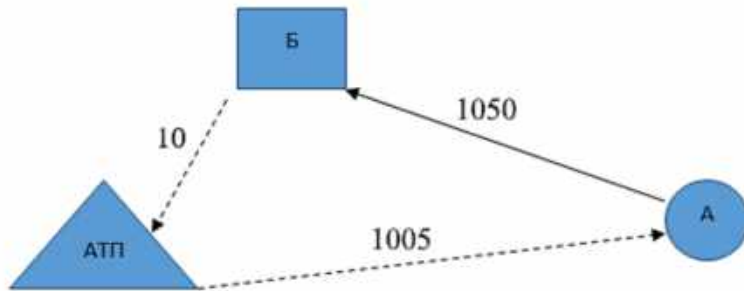
Отже, якщо ОПР не схильна до ризику, вона обере маршрут №2, схильна до ризику – маршрут №1. Таким чином оберемо маршрут 2 для подальших розрахунків, хоч він є дорогим за пробігом.

КРМ 275 26 ГЧ						
№	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
1	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
2	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
3	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
4	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
5	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
6	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
7	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
8	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
9	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
10	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
11	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
12	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
13	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
14	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
15	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
16	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
17	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
18	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
19	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
20	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
21	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
22	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
23	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
24	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
25	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
26	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
27	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
28	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
29	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
30	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
31	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
32	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
33	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
34	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
35	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
36	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
37	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
38	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
39	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
40	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
41	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
42	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
43	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
44	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
45	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
46	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
47	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
48	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
49	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
50	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
51	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
52	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
53	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
54	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
55	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
56	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
57	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
58	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
59	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
60	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
61	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
62	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
63	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
64	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
65	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
66	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
67	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
68	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
69	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
70	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
71	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
72	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
73	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
74	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
75	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
76	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
77	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
78	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
79	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
80	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
81	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
82	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
83	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
84	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
85	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
86	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
87	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
88	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
89	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
90	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
91	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
92	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
93	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
94	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
95	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
96	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
97	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
98	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
99	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП
100	ПІП	ПІБ	ПІДП	ПІДП	ПІДП	ПІДП

Графічний аркуш №7

ЗАДАЧА ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗВОЗУ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ У М. КИЄВІ

Схема і відстані перевезення



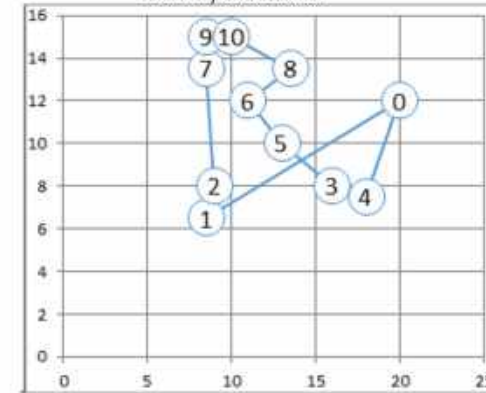
Режим роботи водія

Пункт відправлення	Дата відправлення	Час відправлення	Пункт прибуття	Дата прибуття	Час прибуття	Пробіг, км	Час роботи водія, год	Вид робіт
Київ	19.03.22	8:00	Рівне	19.03.22	11:49	328	3:49 год	У
40 хв								
Рівне	19.03.22	12:19	п/п «Лужанка»	19.03.22	19:17	210	6 год 58 хв	У
40 хв								П
п/п Лужанка	19.03.22	19:57	Будапешт	20.03.22	0:14	315	3 год 12 хв	У

Матриця відстаней між магазинами у м. Києві, км

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.00	12.75	11.70	5.66	4.92	7.28	9.00	11.60	6.67	11.88	10.44
1	12.75	0.00	1.58	7.65	9.55	5.70	6.04	7.00	8.60	8.50	8.63
2	11.70	1.58	0.00	7.00	9.01	4.47	4.47	5.52	7.11	7.02	7.07
3	5.66	7.65	7.00	0.00	2.06	3.61	6.40	9.30	6.04	10.26	9.22
4	4.92	9.55	9.01	2.06	0.00	5.59	8.32	11.24	7.50	12.10	10.97
5	7.28	5.70	4.47	3.61	5.59	0.00	2.83	5.70	3.54	6.73	5.83
6	9.00	6.04	4.47	6.40	8.32	2.83	0.00	2.92	2.92	3.91	3.16
7	11.60	7.00	5.52	9.30	11.24	5.70	2.92	0.00	5.00	1.50	2.12
8	6.67	8.60	7.11	6.04	7.50	3.54	2.92	5.00	0.00	5.22	3.81
9	11.88	8.50	7.02	10.26	12.10	6.73	3.91	1.50	5.22	0.00	1.50
10	10.44	8.63	7.07	9.22	10.97	5.83	3.16	2.12	3.81	1.50	0.00

Схема розвезення



		КРМ 275 26 ГЧ	
Відомості про виконавця	П.І.П.	М.П.	М.П.
Відомості про замовника	П.І.П.	М.П.	М.П.
Відомості про контрагента	П.І.П.	М.П.	М.П.
		СМФ: ар. 722-М	

