

**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 ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ЛЕГКОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ У РЕГІОНАЛЬНІЙ ТРАНСПОРТНІЙ МЕРЕЖІ»**

Виконав: студент групи Т22-1м
Спеціальності 275 Транспортні
технології
(на автомобільному транспорті)
Кошовий Дмитро Олегович

Керівник: _____
(підпис)
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Рецензент _____
(підпис)
УМСФ, доцент транспортних
технологій та міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

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.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Студента групи Т22-1м Кошового Дмитра Олеговича

1. Тема роботи: Удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у регіональній транспортній мережі

Керівник кваліфікаційної роботи магістра: Леснікова Ірина Юріївна, 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 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту:

3.1 Статистичні дані Державної служби статистики України та Державної митної служби України

3.2 Технічні характеристики автомобілів

3.3 Розміщення магазинів в регіоні



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

- 4.1 Проаналізувати розвиток легкої промисловості в Україні
- 4.2 Побудувати фізичну та математичну модель перевезення
- 4.3 Виконати моделювання перевезення товарів легкої промисловості в торгівельній мережі
- 4.4 Визначити техніко-економічні показники доставки вантажу та виконати аналіз отриманих результатів

5. Перелік графічних матеріалів:

- 5.1 Загальний стан легкої промисловості в Україні
- 5.2 Показники легкої промисловості під час війни
- 5.3 Побудова фізичної та математичної моделі перевезень
- 5.4 Поділ Рівненської області на кластери
- 5.5 Розрахунок розташування розподільчого центру №1
- 5.6 Розрахунок розташування розподільчого центру №2
- 5.7 Визначення техніко-економічних показників доставки вантажу в кластерах та маятникових маршрутах
- 5.8 Визначення техніко-економічних показників доставки вантажу в кільцевих маршрутах та вибір оптимального варіанту доставки

6. Дата видачі завдання “22” вересня 2023 року

Студент-магістрант _____ Д.О. Кошовий
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи магістра _____ І.Ю. Леснікова
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Кошовий Д. О. Удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у регіональній транспортній мережі

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 ефективної доставки товарів легкої промисловості в регіональній мережі магазинів. Метою роботи є розробка логістичної схеми доставки вантажу, визначено розташування розподільчих центрів, розраховано техніко-економічні показники для рухомого складу та техніко-економічні показники доставки вантажу. Також виконано вибір оптимальної схеми доставки з-поміж розрахованих на основі теорії прийняття рішень.

SUMMARY

Koshovyi D. O. Improvement of transportation of light industrial goods in the regional transport network

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 effective delivery of light industry goods in the regional chain of stores. The purpose of the work is to develop a logistics scheme for cargo delivery, determine the location of distribution centers, calculate technical and economic indicators for rolling stock and technical and economic indicators of cargo delivery. The selection of the optimal delivery scheme among those calculated on the basis of decision-making theory was also carried out.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра «Удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у регіональній транспортній мережі» 90 с., 31 рис., 26 табл., 23 джерел, 2 додаток 16 стор.

Мета роботи: Моделювання вантажних перевезень товарів легкої промисловості в регіональній мережі

Об'єкт дослідження – вантажні перевезення

Предмет дослідження – перевезення вантажів у регіональній мережі

Методи дослідження: методи математичної статистики, кластеризація, транспортна задача, задача комівояжера, теорія прийняття рішень.

У процесі написання кваліфікаційної роботи магістра були виконані наступні **завдання:** проаналізовано розвиток легкої промисловості в Україні, побудовано фізичну та математичну модель перевезення, виконано моделювання перевезення товарів легкої промисловості в торгівельній мережі, визначено техніко-економічні показники доставки вантажу та виконати аналіз отриманих результатів.

Ключові слова: ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СІТЬОВИЙ ГРАФІК, КЛАСТЕРИЗАЦІЯ, РЕГІОНАЛЬНА МЕРЕЖА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ	11
1.1 Загальний стан легкої промисловості в Україні.....	11
1.2 Аналіз наукових досліджень, присвячених перевезенню вантажів у регіональних мережах.....	23
2 ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ	26
2.1 Постановка завдання	26
2.2 Побудова фізичної моделі	26
2.3 Побудова математичної моделі	29
3 МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТОВАРІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ.....	33
3.1 Формування регіональної мережі та їх кластеризація	33
3.2 Кластеризація об'єктів торгівельної мережі області.....	34
3.3 Розрахунок центрів кластерів та планування доставки через розподільчий центр	39
3.4 Планування доставки вантажів легкої промисловості через розподільчий центр	40
4 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ	48
4.1 Визначення техніко-економічних показників використання різних типів рухомого складу	48

					КРМ 275 12 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	Удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у регіональній транспортній мережі	Лім.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кошовий Д.О.		01.02.2				
Перевір.		Леснікова І.Ю.		4			7	90
Реценз.		Халіпова Н.В.		02.02.2		УМСФ, гр. Т22-1м		
Н. контр.		Леснікова І.Ю.		4				
Затверд.		Кузьменко А.І.						

4.2	Визначення техніко-економічних показників використання різних типів рухомого складу	53
4.3	Техніко-економічні показники доставки в кластерах	58
4.4	Техніко-економічні показники доставки в маятникових маршрутах..	62
4.5	Техніко-економічні показники доставки в кільцевих маршрутах	63
4.6	Вибір способу доставки на основі теорії прийняття рішень	65
ВИСНОВКИ.....		70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		72
ДОДАТОК А.....		75
ДОДАТОК Б		82

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ВСТУП

Інтеграція транспортної системи України в світову виставляє низку організаційних, соціальних, технологічних та екологічних вимог до роботи та розвитку транспортного комплексу.

Інноваційний розвиток транспортних систем України передбачає вирішення таких проблем, як невідповідність технічного та технологічного рівня вітчизняного транспорту європейським вимогам у зв'язку із тим, що автотранспортні засоби (далі - АТЗ) є технічно і/або морально застарілими.

Актуальність теми. Товаропостачання роздрібною торгівельною мережі – складний комплекс торгово-оперативної діяльності торгівельних організацій і підприємств. Цей процес включає оптові закупівлі товарів у постачальників, завезення товарів на склади й у роздрібну торгівельну мережу, формування торгівельних асортиментів, зберігання товарів і підготовку їх до продажу. Специфіка даного виду постачання товарів полягає в тому, що вони відносяться до нерегулярних дрібнопартійних перевезень.

Таким чином, тематика даної кваліфікаційної роботи бакалавра є актуальною, адже вона присвячена удосконаленню транспортно-логістичних процесів забезпечення поставок торгівельною мережі регіону.

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності транспортного обслуговування та удосконалення транспортно-логістичної схеми вантажоперевезень на прикладі товарів легкої промисловості компанії ТОВ «Т-Стиль» в Рівненській області.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити завдання:

- дослідити сучасний стан розвитку обслуговування ринку вантажоперевезень в Україні;
- надати характеристику об'єкта дослідження – процесів забезпечення поставок регіональної торгівельною мережі;
- проаналізувати транспортно-логістичні характеристики досліджуваної категорії вантажу, що постачаються в торгівельну мережу регіону;

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

– здійснити формування транспортної схеми для обслуговування торгівельної мережі в Рівненській області;

– вирішити задачу маршрутизації для обслуговування торгівельної мережі;

– розрахувати економічні показники транспортного процесу;

Об'єктом дослідження є процеси забезпечення поставок торгівельної мережі регіону.

Предметом дослідження є моделі та алгоритми управління процесами перевезень вантажів на прикладі забезпечення поставок торгівельної мережі регіону.

Методи дослідження. У роботі застосовувалися методи статистичного збору та обробки даних для аналізу стану функціонування торгівельної мережі в сучасних умовах, кластеризація методом k-середніх, графічні методи для побудови аналітичних, ілюстративних графіків та діаграм.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

1 АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ

1.1 Загальний стан легкої промисловості в Україні

Сьогодні українська легка промисловість є потужним багатопрофільним комплексом з виробництва товарів народного споживання. Він забезпечує близько 150 тисяч робочих місць. Ця соціально важлива галузь економіки орієнтована на кінцевого споживача. Потенціал легкої промисловості дозволяє випускати широкий асортимент товарів, які можуть задовольнити всі запити вітчизняного ринку. На підприємствах галузі, розташованих у всіх регіонах України, зосереджено близько 7% загальної кількості промислового виробничого потенціалу та 2,4% виробничих фондів.

У галузі легкої промисловості функціонує понад 10 тис. підприємств, з них у текстильній промисловості – близько 2,5 тис., з виробництва готового одягу і хутра – близько 6 тис., шкіри і шкіряного взуття – близько 1,5 тис. Практично всі підприємства легкої промисловості приватизовані, а ті, що знаходяться у державній власності, становлять менше 1%.



Рисунок 1.1 – Легка промисловість України

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Галузь складається з 17 підгалузей, має потужний виробничий потенціал, здатний виробляти широкий асортимент товарів народного споживання та промислового призначення. У той же час легка промисловість пов'язана з багатьма суміжними галузями та обслуговує весь господарський комплекс країни.

Список лідерів вітчизняного ринку очолює багатопрофільний торгово-виробничий концерн «Текстиль-Контакт», основним видом діяльності якого є виробництво та реалізація всіх видів тканин, штучного хутра, трикотажу, прикладних матеріалів, фурнітури (понад 20 тис. найменувань). Виготовлення такого широкого асортименту стало можливим завдяки великим бюджетним замовленням на бавовняні, вовняні та напіввовняні тканини, а також матеріали та постільні речі відомчого призначення для ряду міністерств і відомств.

Іншим об'єднанням з промисловим, науковим і фінансовим потенціалом, яке швидко розвивається, є корпорація підприємств «Текстиль-Україна» (zareєстрована в грудні 1999 р.). Її розвитку сприяють великі фінансові партнери з Росії. До складу корпорації входять 27 підприємств по всій території України, і на них виробляється практично весь асортимент продукції легкої промисловості. Провідна роль у завоюванні зовнішніх ринків збуту вже кілька років належить АТ «Україна» (м. Житомир), що поставляє свої вироби до Німеччини, Чехії, Словенії, Хорватії, Угорщини, Польщі; АОЗТ «Черкаський шовковий комбінат», який реалізує шовкові тканини до США, Данії, Чехії, Угорщини; ВАТ «Рівнелъон»; ЗАТ «ВОЗКО» (м. Вознесенськ).

Успішно освоюють нові зразки одягу і реалізують до країн далекого і близького зарубіжжя ЗАТ «Черкаське трикотажне підприємство «Любава», фірма «Украмтекс» (м. Бровари). Торгова марка Almatti є найбільшим виробником високоякісного верхнього одягу. Кожний рік Almatti пропонує жінкам понад 100 моделей пальт, плащів, курток і костюмів різних кроїв, силуетів і стильових рішень.

За роки незалежності України виробництво товарів легкої промисловості, через розрив господарських зв'язків і структурної складової економіки,

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

скоротилося щонайменше в 10 разів. Чисельність працюючих з 750 тис. осіб у 1990 р. зменшилася до 72 тис. осіб на початок 2015 року. Частка виробництва товарів легкої промисловості в промисловому виробництві зменшилася з 20% до 0,8%. За підсумками роботи у 2014 році виробництво продукції легкої промисловості знизилося на 2,7 відсотка порівняно з рівнем 2013 року, кількість найманих працівників зменшилась на 6,6 тисяч осіб. Середньомісячна заробітна плата становила 2107 грн., що складає 52,8% від заробітної плати в цілому по промисловості.

2020-2021 – період особливих викликів для модної індустрії, змінився темп і спосіб життя планети, який змістився у дистанційний та цифровий формат, що призвело до кардинальних змін споживчих уподобань, попиту та відношення до споживання одягу, взуття, текстильних виробів. З’явилися нові виклики і в традиційних логістичних ланцюжках постачання текстильної сировини, матеріалів з країн Азії, а осінь 21-го вразила виробників новими непрогнозовано високими енерготарифами.

Разом з тим, упродовж 2021 р. українська легка промисловість (13-15 КВЕД) демонструє позитивну динаміку відновлення виробництва. За січень-вересень 2021 р. маємо загалом 103,5% до відповідного періоду 2020 року. “Домашній” дистанційний режим роботи значної частини споживачів змістив найбільший попит у сферу товарів домашнього текстилю, зручного трикотажного одягу, кежуал, одягу для дому, тож маємо найвищий темп виробництва у текстильній промисловості – 118,1%, зокрема завдяки виробництву постільної, столової, кухонної білизни -121,6%.

Це навіть зумовило домінуючу роль текстильному виробництву – 41,2% від загального обсягу реалізованої галузевої продукції (з неї – 36,8% – частка домашнього текстилю). Натомість, завжди найбільш значимий сегмент виробництва одягу склав 34%, взуття – 14,3%, виробництва шкіри і шкіргалантереї – 10,6%.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 1.2 – Структура товарів легкої промисловості

Через нерівні умови конкуренції на внутрішньому ринку виробники, передусім, одягу та взуття, експортоорієнтовані на зовнішні ринки. З поживленням ділової активності в Європі, куди спрямовано понад 80% українського експорту, активізувалися іноземні замовлення, до того ж, спостерігаємо підвищення попиту та готовність до експорту готових українських товарів, пошук альтернативи азійським виробникам-постачальникам.

Продовжується негативна тенденція скорочення обсягів експортно-імпортних операцій. Так, обсяги імпорту товарів легкої промисловості за 2021 рік перевищили обсяги експорту у 2,2 рази або на 1,4 млрд. дол. США., а в порівнянні з 2020 р. - зменшилися на 940,2 млн. дол. США або на 27,4%, водночас обсяги експорту зменшилися на 10,3 млн. дол. США або на 0,9%. Значна частина секторів галузі в цілому є імпортозалежним. Експорт продукції асортиментного ряду «Одяг та додаткові речі до одягу, трикотажні» за період січень-березень 2020 р. складав понад 29,1 млн. дол. США, і залишився на рівні попереднього кварталу. Зменшення кількості головних експортерів свідчить про стагнацію сектора. Імпорт продукції цього асортиментного ряду у період січень-березень складав суму понад 58,2 млн. дол. США, що на 17% менше у порівнянні з попереднім

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

кварталом [8]. Зауважимо, що українська продукція цього сектора конкурентоздатна і користується попитом на внутрішньому ринку.



Рисунок 1.3 – Порівняння експортно-імпортних операцій з товарами легкої промисловості за 2020-2021рр.

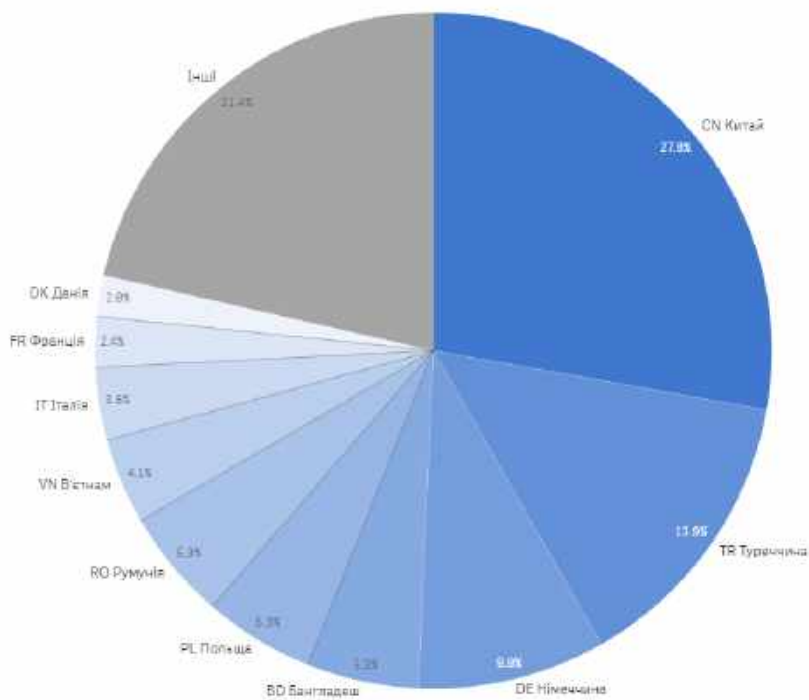


Рисунок 1.4 – Основні країни партнери

Виконав	Кошовий Д.О.			KPM 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За статистичними даними Держстату України за січень-червень 2023 року було виготовлено та реалізовано товарів категорії одяг на суму 7664,3 млн грн. та взуття на суму 3738,3 млн. грн, що є 0,9% від всіх реалізованих товарів та є третім після виробництва продуктів харчування та виробів з деревини, в т.ч. поліграфічна продукція.

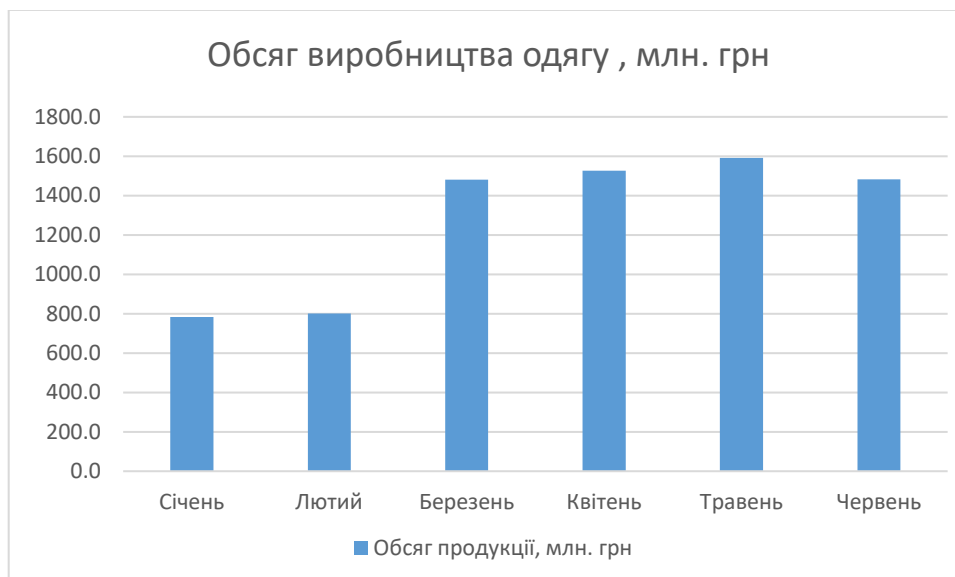


Рисунок 1.5 – Обсяг виробництва одягу у 2023 році

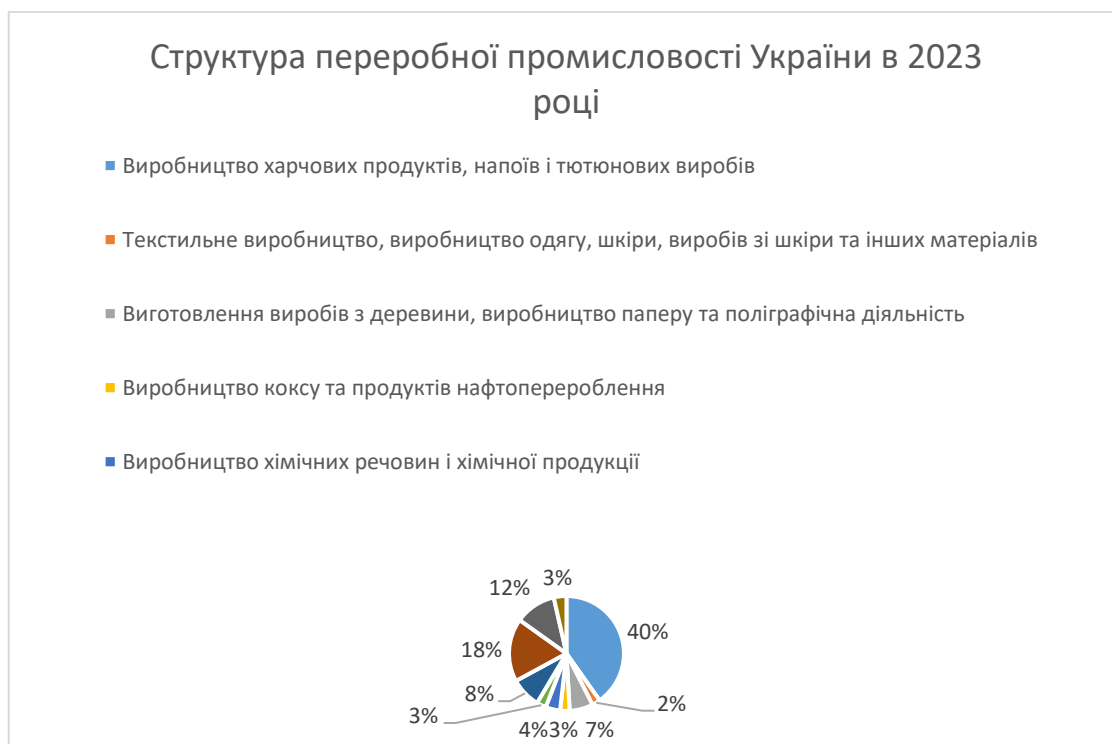


Рисунок 1.6 - Структура переробної промисловості України в 2023 році

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За межі України було направлено та реалізовано товарів легкої промисловості на суму 6390,1 млн. грн.

Повномасштабна воєнна агресія Росії проти України підкреслила слабкі місця української економіки. Впродовж останніх років українська переробка або зменшувала виробництво промислової продукції, або ж демонструвала зростання «в межах статистичної похибки». В результаті через війну очікується падіння промисловості на 42,6% при зменшенні ВВП на 31% (за оцінками експертів Інституту економічних досліджень та політичних консультацій). При цьому стійкість промисловості відрізняється для різних галузей, що відображається в результатах опитувань.

Перш за все зберігають і/або відновлюють виробництво галузі, які забезпечують базові потреби населення — виробляють їжу, одяг чи взуття. Втім, харчова промисловість — одна з небагатьох галузей, де станом на липень 2022 року більш як половина опитаних або тримають виробництво майже на довоєнному рівні, або повністю зберегли обсяги роботи та навіть перевищують довоєнні (відповідно, 34 і 24%). У легкій же промисловості лише 7% підприємств працюють на 100% і більше. В інших галузях подібні результати набагато скромніші через гіршу можливість впоратися з новими викликами або особливості виробництва (див. рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Завантаження виробничих потужностей порівняно з довоєнним періодом

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Лідерство окремих галузей відображається в оцінках ділового середовища та фінансово-економічної ситуації на підприємствах. Оцінки ділового середовища в цілому серед усього українського бізнесу залишаються низькими — відповідний індекс становить $-0,37$ у липні. Тобто негативні оцінки загальноекономічного становища суттєво переважають позитивні ($45,5\%$ проти $8,5\%$). Ба більше, оцінки є негативними для всіх галузей промисловості. Однак для харчової показник становить $-0,31$ і є одним із найкращих серед усіх галузей. Менше песимізму щодо сьогодення лише в легкій промисловості ($-0,23$) і деревообробці ($-0,06$) (див. рис. 1.8).

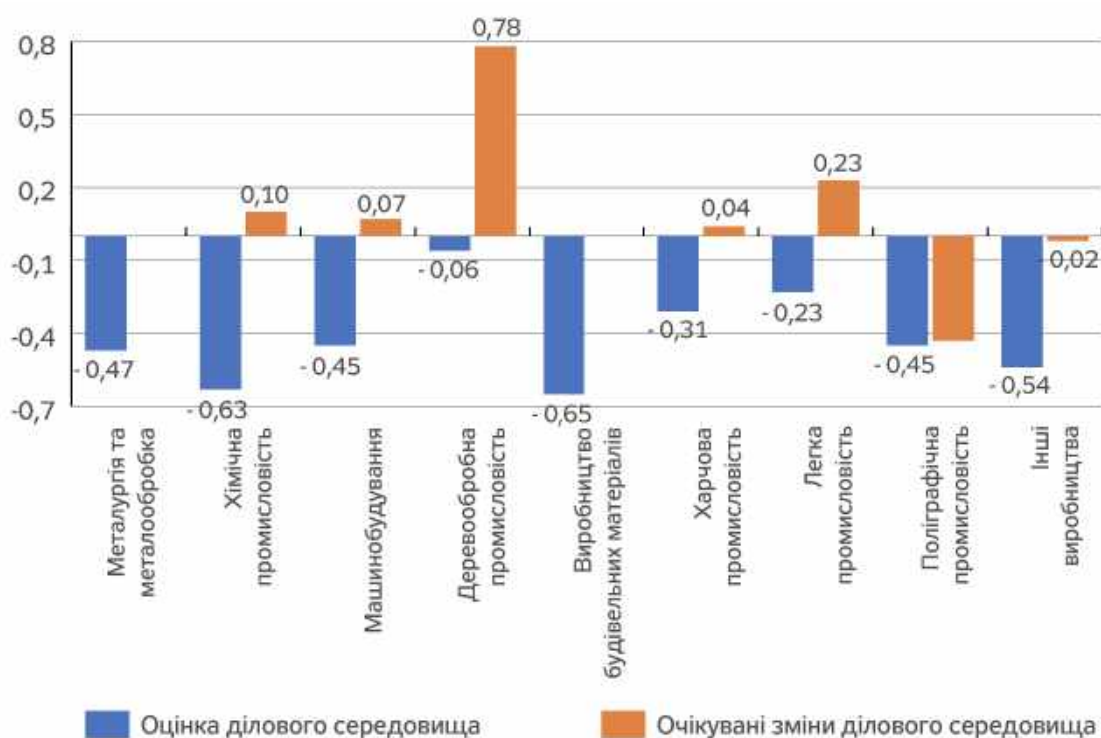


Рисунок 1.8 – Індеси загальноекономічного середовища

Оптимізм щодо майбутнього обережний, адже значення Індексу очікуваних змін ділового середовища зменшилося з $+0,16$ у червні до $+0,09$ у липні. Однак у більшості промислових галузей — позитивні оцінки (крім поліграфічної). Найбільше оптимізм переважає в легкій ($+0,23$) і деревообробній ($+0,78$) галузях. При цьому в харчовій промисловості, яка поки що непогано дає раду кризовим викликам, індекс очікуваних змін становить лише $+0,04$. Це може

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

відображати невизначеність щодо осінньої посівної в сільському господарстві та доступу до глобальних ринків.

Подібні галузеві настрої спостерігаються й в контексті фінансово-економічної ситуації на підприємствах. Хоча оцінки поточної ситуації є негативними для всіх галузей, у харчовій і легкій промисловості підприємства менш песимістичні (-0,08 і -0,20 відповідно) (див. рис. 1.9). Також високі результати в деревообробці (-0,06). При цьому очікування щодо фінансово-економічної ситуації знову дуже обережні в харчовій галузі (+0,09). У деревообробці цей індекс становить +0,82, а в легкій промисловості — +0,31.

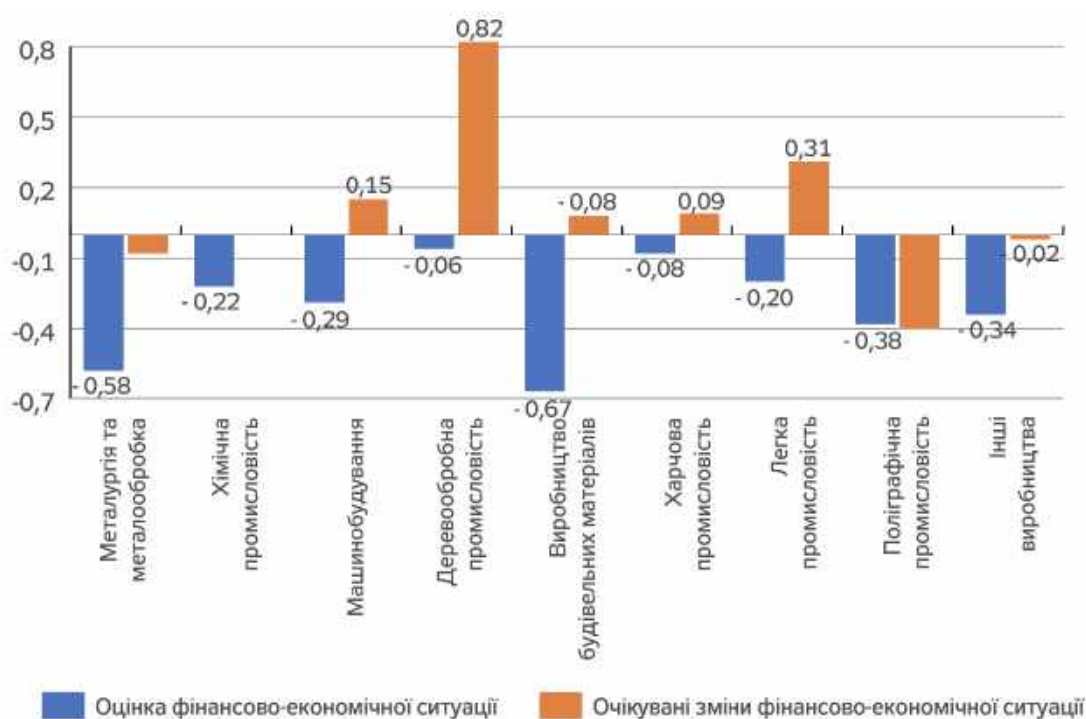


Рисунок 1.9 – Індеси фінансово-економічної ситуації на підприємствах

За результатами липня 2022, лише дві галузі не мають негативних темпів зміни виробництва — харчова (0,00) і легка промисловість (+0,02) при середньому індексі змін виробництва -0,12 для всього бізнесу. Для порівняння, найнижчі результати у виробництві будівельних матеріалів (-0,65) і металургії (-0,45). Виробничі очікування на три місяці є оптимістичними незалежно від галузі промисловості — всі показники мають додатне значення. Найвищими є

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

показники для харчової (+0,24), легкої (+0,38) і деревообробної (+0,77) галузей (див. рис. 1.10).

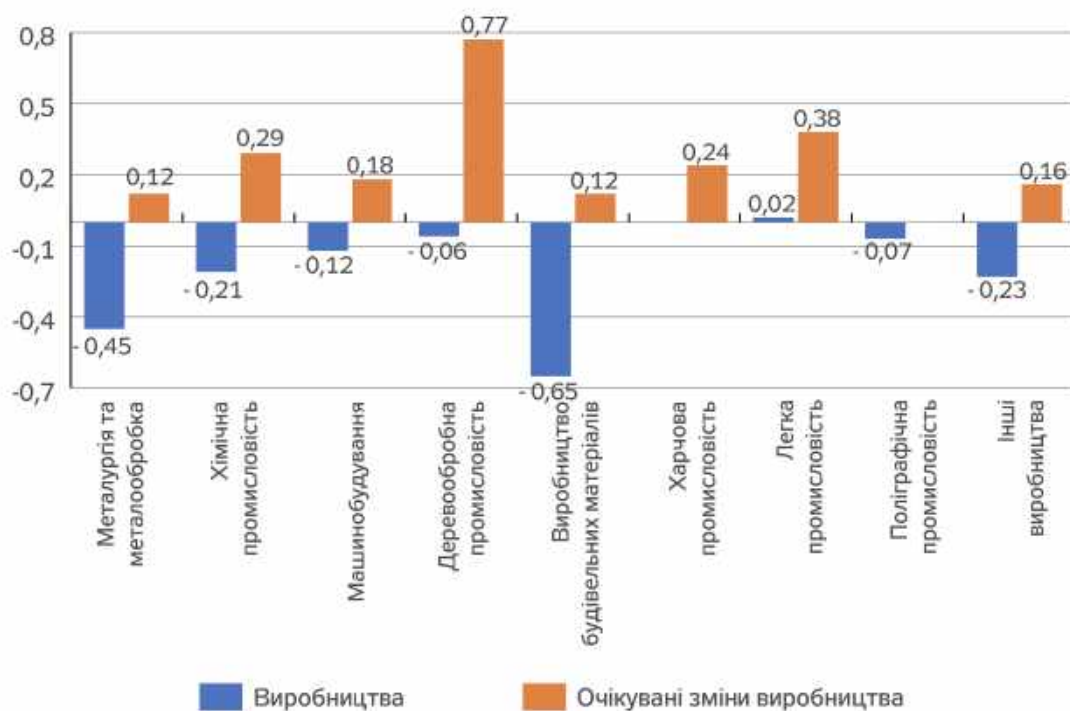


Рисунок 1.10 – Індекси змін виробництва за галузями промисловості

Подібно до виробництва, зменшуються темпи скорочення продажів для всіх підприємств (індекс зміни продажів -0,16 у липні). Знову ж таки, лише в легкій промисловості позитивний індекс +0,04. У деревообробці показник становить 0,00, а в харчовій галузі — -0,03. Очікування щодо змін продажів також позитивні в усіх галузях. Однак харчова промисловість має результат +0,23, що лише на рівні середнього показника для всього бізнесу. Високий оптимізм у легкій промисловості (+0,38) і деревообробці (+0,69).

Практично в усіх галузях промисловості переважають підприємства, які скорочували кількість працівників. При цьому в харчовій промисловості ситуація така, як для всього бізнесу в середньому (-0,16). Низькі темпи скорочення в легкій промисловості (-0,04). Але в очікуваннях переважають плани збільшувати кількість працівників у найближчі кілька місяців.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Експортна діяльність відновлюється, але обсяги експорту продовжують падати

Війна непропорційно вплинула на експортну діяльність різних виробничих галузей. Найкращу ситуацію зафіксовано в деревообробній промисловості. В галузі взагалі не припиняли експорту 82% опитаних, а також відсутні підприємства, які не змогли відновити експорт після припинення. Знову ж таки, це може бути зумовлено географічним розподілом деревообробки. Також краще витримали вплив війни підприємства харчової промисловості, де не зупиняли експорту 47% опитаних. Це знову порушує питання глибшої переробки сільськогосподарської сировини, експорт якої значно впав через блокаду морських портів. Водночас найменша частка підприємств, які не припиняли експортувати, в хімічній промисловості (27%), виробництві металу та металообробці (36), машинобудуванні (41%) (див. рис. 1.11).



Рисунок 1.11 – Вплив війни на експортну діяльність за галузями

Незважаючи на збереження та відновлення експортної діяльності, в цілому всі сектори зазнали падіння обсягів експорту. В усіх галузях промисловості, окрім поліграфічної, переважають підприємства, які скорочували експорт.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ	275	12	ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				21

Сильна тенденція до зменшення експорту спостерігається у галузі будівельних матеріалів (-0,86). Водночас вагомою також є тенденція до зменшення в легкій (-0,14), харчовій (-0,25) і деревообробній (-0,25) промисловості. Очікування щодо відновлення експорту залишаються позитивними. Однак найнижчим є показник харчової промисловості (+0,07). Необхідно зауважити, що подібна ситуація спостерігається й у сільському господарстві, що сумарно може відображати вже згадані вище побоювання в рамках агропромислового комплексу.

ТОВ «Т-Стиль» було засновано 6 березня 2008 року на базі Рівненського Льонокомбінату. Сфера діяльності – текстильна промисловість. ТОВ «Т-Стиль» виготовляє та реалізовує тканину різного типу: кулірка, піке, плюшева та махрова тканина, інтерлок, резинка (рубчик та рібана), двохнитка, тринитка. Ми використовуємо бавовняну, віскозну, акрилову, поліефірну пряжі та їх суміші. А також шиємо готовий одяг з цієї тканини. На сьогодні на виробництві задіяні 1500 працівників. На підприємстві реорганізовано та відремонтовано значну частину цехів, в яких здійснюється виробництво трикотажного полотна, шиється готовий одяг на найсучаснішому високопродуктивному обладнанні від найкращих світових виробників. На сьогодні Рівненський льонокомбінат є лідером галузі легкої промисловості України за обсягами виробництва і темпами розвитку. Крім того, провідні девелопери країни визнали наше підприємство найуспішнішим вітчизняним ритейлером кількох останніх років. Ми постійно утримуємо високу динаміку розвитку, впроваджуємо найновітніші технології у виробництві й торгівлі та залишаємося улюбленою торговою маркою наших клієнтів.

Сьогодні виробнича потужність підприємства становить понад 20 тонн полотна на добу. Однак Т-Style все ще працює над розширенням виробничих потужностей, наприклад, у 2018 році запустив власне джинсове виробництво, очікується, що отримає спеціальний ущільнювач від американської компанії FAV-CON, який дозволить ще краще обробляти віскозні тканини. ніж зараз. Крім того, ми постійно нарощуємо потужності швейного цеху, зокрема підприємство планує автоматизувати пошиття сорочок поло.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.2 Аналіз наукових досліджень, присвячених перевезенню вантажів у регіональних мережах

Для вдосконалення процесу перевезень на автомобільному транспорті значну увагу стали приділяти застосуванню економіко-математичних методів, підсумком застосування яких є вибір оптимального плану з багатьох можливих варіантів, тобто найкращого з точки зору ефективності. Вперше методи оптимального планування роботи автомобільного транспорту почали розроблятися в зв'язку з ростом обсягів перевезень і числа використовуваних транспортних засобів.

Аналіз наукових праць щодо застосування економіко-математичних методів при підвищенні ефективності вантажних перевезень дозволяє зробити висновок про те, що в даній сфері діяльності пропонувалося вирішувати визначене число завдань, що виникають практично при будь-якій схемі доставки вантажів споживачеві, що дозволить відшукати найкращий режим функціонування системи.

Найбільший внесок у вирішення вищезазначених завдань внесли: Беленький А.С., Бережний В.І., Вельможин А.В., Воркут А.І., Геронімус Б.Л., Гудков В.А., Горев А.Е., Котиков Ю.Г., Кожин А.П., Ніколін В.І., Мудров В.І., Магнатті Т., Неруш Ю.М., Правдін Н.В., Смахов А.А., Штерн Л.О. та ін.

Роботи Беленького А.С., Магнатті Т., Нгуен Х. присвячені опису математичної постановки завдань оперативного планування в транспортних системах і методів їх вирішення [6-8]. Для вирішення завдань маршрутизації потрібні такі вихідні дані:

- обсяги перевезень;
- типи ТЗ і їх кількість;
- схема географічного розміщення пунктів із зазначенням наявних між ними сполучень і їх протяжності;
- пропускна спроможність сполучень;
- вантажопідйомність ТЗ і їх технічні характеристики;
- комерційна характеристика вантажу;

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

- умови доставки;
- тимчасові обмеження з доставки вантажів;
- витрати на експлуатацію ТЗ;
- доходи від перевезень одиниці вантажу.

Цільовою функцією при вирішенні таких задач виступає довжина маршруту, або пов'язані з нею економічні показники: витрати або дохід від перевезення, або якісні показники: час доставки вантажу на маршрут.

Кожин А. П. і Мезенцев В. П. [9,10] в своїх роботах найбільш докладно розглядають наступні методи: метод Хічкова, метод Креко і модифікований розподільчий метод (МОЛП) або метод потенціалів. Варто відмітити, що в роботі Геронімуса Б. Л. [11], перелік, запропонований Кожиним і Мезенцевим, доповнений випадком, який є більш актуальним, замість відстаней в якості цільової функції приймається мінімум часу доставки вантажу.

У своїх публікаціях Неруш Ю.М. [12,13], Горев А.Е. і Штерн Л.О. [14], Воркут А.І. [15,16], як одне з найважливіших завдань виділяють вибір рухомого складу, який найбільш повно відповідає конкретним умовам перевезення. На вибір транспортного засобу для перевезення вантажу впливають багато факторів, врахування яких підвищить ефективність процесу перевезень. Зокрема Неруш Ю.М. пропонує для обґрунтованого вибору рухомого складу розрахувати годинну продуктивність ТЗ.

Аналіз транспортного процесу ЛС показує, що в системі організації експлуатаційної роботи з доставки споживчих вантажів є ряд суттєвих недоліків, що є слідством невірного уявлення про закономірності, що діють у системах, де виробляється транспортна продукція. Це, у свою чергу, призводить до необґрунтованого планування потреби у ресурсах для виконання транспортного процесу та неможливості забезпечувати більш ефективну та економічну роботу рухомого складу. На відміну від інших галузей економія ресурсів при виробництві транспортної продукції в основному може бути отримана при розробці заходів з їх економії на стадії планування транспортного процесу.

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Для усунення недоліків в області управління транспортним процесом необхідно вдосконалювати методологію вже на етапі планування та розробки транспортно-логістичних систем.

Детально застосування логістичного підходу при організації доставки дрібнопартійних вантажів ланцюгами постачань різних рівнів розглянуто в роботі [18]. Задача підвищення ефективності доставки торгівельних вантажів автомобільним транспортом вирішується за рахунок оптимізації по черговості постачань у кожній ланці. Характеристика структури ланцюга постачань обумовлюється великою кількістю факторів: обсягом та характером попиту, площею регіону, наявністю інфраструктури під'їзних шляхів, доцільність створення нових об'єктів інфраструктури або оренди існуючих, витрати на експлуатацію та обслуговування кожного розподільчого центру, транспортні тарифи тощо. Основні методи вирішення задач раціоналізації структури ланцюга постачань на практиці можна розділити на два види: методи аналізу і порівняння сумарних пробігів (Д.Дж. Бауерсокс, Д. Клосс) та методи на основі математичних моделей, які враховують витрати на доставку вантажів (Анікін Б. А., Гудков В. А., Курганов В. М., Левіков Г. А., Міротін Л. Б.).

Характерною особливістю функціонування логістичних систем роздрібних торгівельних мереж є використання кільцевих маршрутів розвізного виду. Кільцевий маршрут - це рух автотранспорту по замкнутому маршруту (лінії) і в одному напрямку. По всьому кільцевому маршруту розташовуються точки розвантаження і навантаження [4]. Розвізним є маршрут, на якому відбувається поступове розвантаження вантажів. Якщо на маршруті поступово збільшується кількість вантажу, який навантажується у кожному наступному пункті маршруту, то маршрут називається збірним. У випадку одночасного розвозу та збору вантажів маршрут називають розвізно-збірним [17].

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

2 ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

2.1 Постановка завдання

Зі складу у м. Рівне, де виробляється продукція ТМ Т-Стиль, необхідно виконати перевезення товарів легкої промисловості (одягу) до 17 магазинів регіональної мережі магазинів у Рівненській області. На основі вихідних даних по місцю розташування та потреб необхідно сформувавши 6 кластерів та визначити точки для проектування проміжних складів.

Також розрахувати альтернативні маршрути доставки вантажів до місць призначення та на основі теорії прийняття рішень обрати оптимальний варіант доставки вантажів.

2.2 Побудова фізичної моделі

Склад розміщення товару – склад одягу – знаходиться у місті Рівне. Даний склад обслуговує 17 магазинів, які знаходяться у Рівненській області.

Кожен магазин має свої координати та певну потребу в товарі. В таблиці 2.1 представлено вихідні дані для кваліфікаційної роботи магістра.

2. Формування вихідних даних для проектування мережі.

Кожен магазин має свої координати та певну потребу в товарі. В таблиці 2.1 представлено вихідні дані.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 2.1 – Вихідні дані пунктів доставки вантажу

№ з/п	Назва пункту доставки	Координата осі X, км	Координата осі Y, км	Потреба вантажу, кг
1.	Склад Рівне	134	55	1163
2.	Зарічне	124	187	1105
3.	Дубровиця	177	160	1230
4.	Старе Село	195	165	1005
5.	Володимирець	124	143	755
6.	Вараш	108	135	1127
7.	Сарни	158	133	1229
8.	Глинне	215	155	1405
9.	Рокитне	205	123	1168
10.	Березно	168	95	1209
11.	Костопіль	146	83	1252
12.	Кливань	116	68	1412
13.	Корець	195	55	1109
14.	Млинів	89	41	1302
15.	Здолбунів	135	41	878
16.	Дубно	100	30	1119
17.	Острог	154	22	1189
18.	Радивилів	63	1	1015

Тепер представимо графічно точки розташування пунктів доставки на карті Рівненської області (рис 2.1):

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

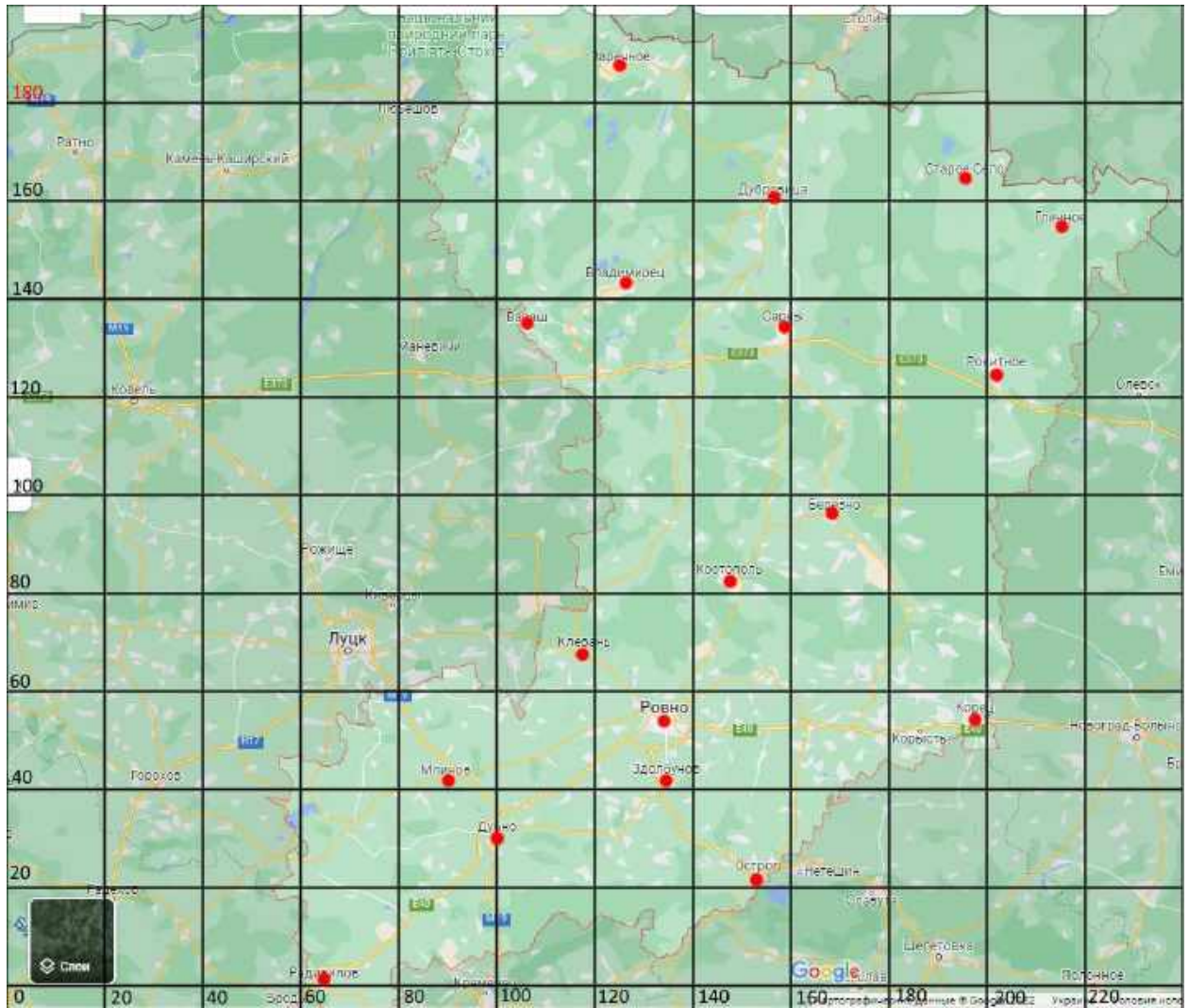


Рисунок 2.1 – Точки доставки в системі координат

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

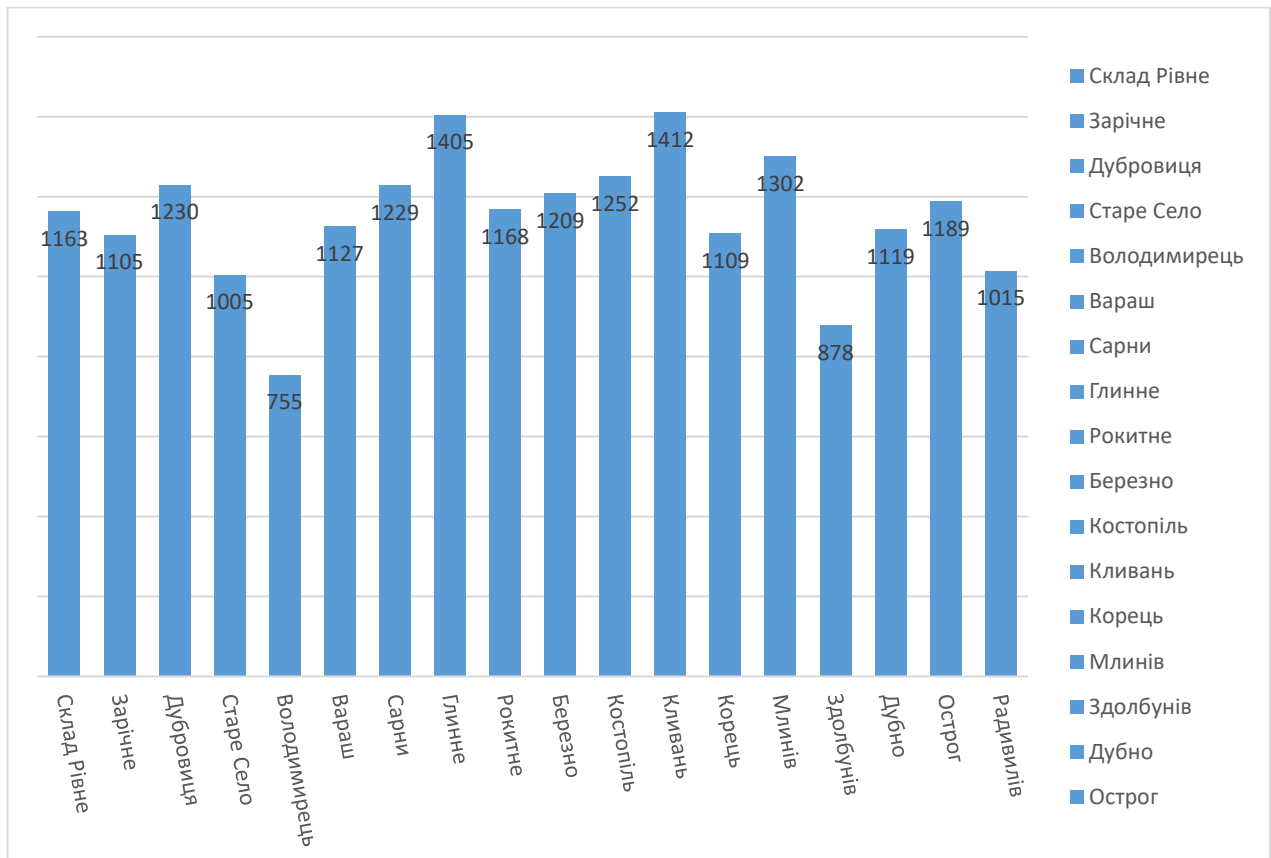


Рисунок 2.2 – Потреба магазинів у товарі

2.3 Побудова математичної моделі

Транспортна задача полягає у пошуку найбільш вигідного плану перевезення однорідного продукту з пунктів виробництва (чи зберігання) до пунктів споживання, тобто від постачальників до споживачів, ефективність якого будемо оцінювати за критерієм найменшої вартості перевезення. Транспортна задача – це специфічна задача лінійного програмування.

Для проведення удосконалення за темою кваліфікаційної роботи за основу було взято двоетапну транспортну задачу.

Позначимо кількість постачальників через m , а обсяг наявної у кожного з них продукції через a_i ($i = \overline{1, m}$). Кількість споживачів позначимо через n , попит кожного споживача – через b_j ($j = \overline{1, n}$). Припускається, що перевезення продукції від постачальників до споживачів здійснюватимуться у два етапи. Спочатку продукція від постачальників надходитиме на проміжні пункти, а вже з проміжних пунктів – до споживачів (рис. 2.3). Кількість проміжних пунктів

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

позначимо через p , а пропускну спроможність окремого k -го проміжного пункту – через c_k ($k = \overline{1, p}$).

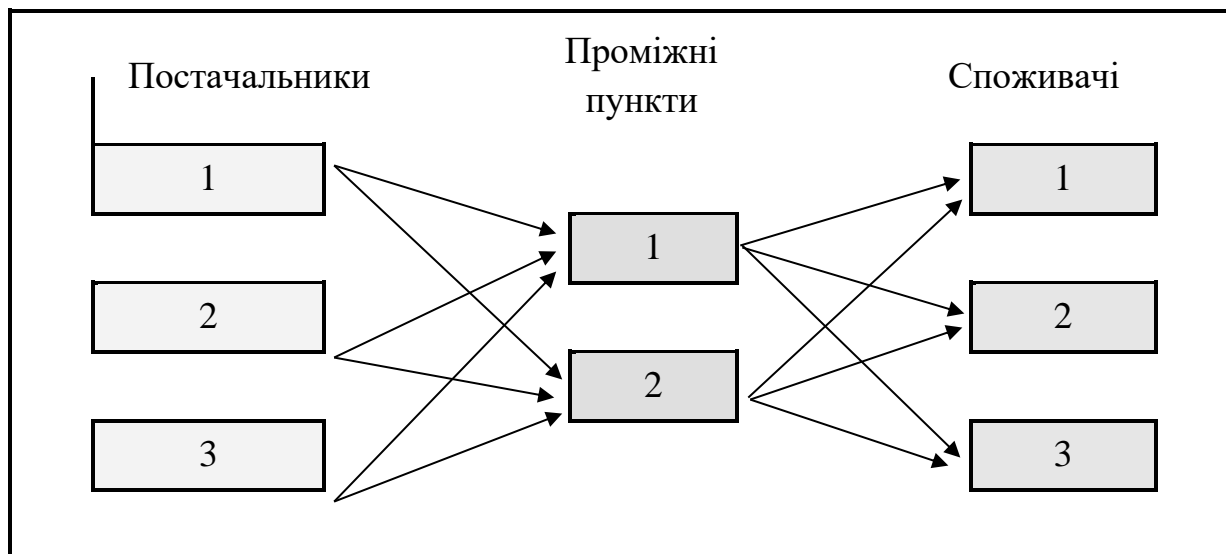


Рисунок 2.3 – Транспортна мережа двохетапної транспортної задачі ($m = 3, n = 3, p = 2$)

Витрати на перевезення одиниці продукції від i -го постачальника на k -й проміжний пункт позначимо через s_{ik} ($i = \overline{1, m}; k = \overline{1, p}$), а витрати на перевезення одиниці продукції з k -го проміжного пункту до j -го споживача – через t_{kj} ($k = \overline{1, p}; j = \overline{1, n}$). Пропускні спроможності кожного з маршрутів вважатимемо необмеженими.

Потрібно знайти обсяги x_{ik} перевезень продукції від постачальників на проміжні пункти ($i = \overline{1, m}; k = \overline{1, p}$) та обсяги y_{kj} перевезень продукції з проміжних пунктів до споживачів ($k = \overline{1, p}; j = \overline{1, n}$), щоб загальні витрати z на здійснення усіх перевезень були б мінімальними.

За наведених умов і позначень економіко–математична модель двохетапної транспортної задачі набирає вигляду:

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p s_{ik} x_{ik} + \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n t_{kj} y_{kj} \rightarrow \min, \quad (2.1)$$

$$\sum_{k=1}^p x_{ik} \leq a_i, \quad i = \overline{1, m}, \quad (2.2)$$

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\sum_{k=1}^p y_{kj} = b_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ik} = \sum_{j=1}^n y_{kj} \leq c_k, \quad k = \overline{1, p}, \quad (2.4)$$

$$x_{ik} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, p}, \quad (2.5)$$

$$y_{kj} \geq 0, \quad k = \overline{1, p}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (2.6)$$

Цільова функція (2.1) задачі (2.1) – (2.6) відбиває вимогу пошуку найбільш економічного плану перевезень продукції. Інші умови задачі означають, відповідно, що:

(2.2) – обсяг продукції, що вивозитиметься від кожного постачальника, не повинен перевищувати наявного у нього запасу;

(2.3) – обсяг продукції, що завозитиметься кожному споживачу, має відповідати його попиту;

(2.4) – вся продукція, що завозитиметься на кожний проміжний пункт від постачальників, має бути потім надісланою до споживачів, причому слід враховувати пропускні спроможності кожного проміжного пункту;

(2.5), (2.6) – обсяги перевезень за кожним із маршрутів мають бути невід’ємними.

Математично задача (2.1) – (2.6) є задачею лінійного програмування з неперервними невід’ємними змінними. Її можна розв’язувати симплекс–методом або ж звести до класичної одноетапної транспортної задачі та розв’язувати за методом потенціалів.

Умовами існування розв’язку задачі є такі:

1) загальний запас продукції у всіх постачальників дозволяє задовольнити сукупний попит усіх споживачів:

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

2) пропускні спроможності усіх проміжних пунктів достатні для опрацювання сукупного потоку продукції у транспортній мережі:

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{k=1}^p c_k, \quad (2.8)$$

Для повноцінного використання умов (2.1) – (2.8) необхідно адекватно визначити тарифікацію витрат на перевезення товарів легкої промисловості.[18]

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

3 МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТОВАРІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ

3.1 Формування регіональної мережі та їх кластеризація

Позначимо точки пунктів доставки вантажу у кластерах і представимо на рисунках.

Проведемо кластеризацію пунктів доставки за принципом “найближчого сусіда”.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані, км

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x	134	124	177	195	124	108	158	215	205	168	146	116	195	89	135	100	154	63
y	55	187	160	165	143	135	133	155	123	95	83	68	55	41	41	30	22	1

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

$$(x_{ij}) = \sqrt{\sum (x_{ij} - x_{ji})^2} \quad (3.1)$$

2. Отримані дані записуємо в таблицю (матрицю відстаней).

Таблиця 3.2 – Матриця відстаней, км

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0	132	107	126	89	84	82	129	98	52	30	22	61	47	14	42	39	89
2	132	0	41	74	44	54	64	96	103	102	106	119	150	150	146	159	168	196
3	107	41	0	40	35	53	27	60	62	66	78	100	112	136	121	141	138	184
4	126	74	40	0	74	92	49	22	43	75	96	125	110	163	138	165	149	211
5	89	44	35	74	0	18	35	92	83	65	64	75	113	108	103	116	125	155
6	84	54	53	92	18	0	50	109	98	72	64	67	118	96	98	105	122	141
7	82	64	27	49	35	50	0	61	48	39	51	77	86	115	95	118	111	163
8	129	96	60	22	92	109	61	0	34	76	100	132	102	170	139	170	146	216
9	98	103	62	43	83	98	48	34	0	46	71	105	69	142	108	140	113	187
10	52	102	66	75	65	72	39	76	46	0	25	59	48	96	63	94	74	141
11	30	106	78	96	64	64	51	100	71	25	0	34	56	71	43	70	62	117
12	22	119	100	125	75	67	77	132	105	59	34	0	80	38	33	41	60	85
13	61	150	112	110	113	118	86	102	69	48	56	80	0	107	62	98	53	143
14	47	150	136	163	108	96	115	170	142	96	71	38	107	0	46	16	68	48
15	14	146	121	138	103	98	95	139	108	63	43	33	62	46	0	37	27	82
16	42	159	141	165	116	105	118	170	140	94	70	41	98	16	37	0	55	47
17	39	168	138	149	125	122	111	146	113	74	62	60	53	68	27	55	0	93
18	89	196	184	211	155	141	163	216	187	141	117	85	143	48	82	47	93	0

3.2 Кластеризація об'єктів торгівельної мережі області

Кластер (промислова група) – це група близьких, географічно взаємозалежних компаній і пов'язаних з ними організацій, які спільно діють у певному виді бізнесу, характеризуються спільністю напрямків діяльності й взаємодоповнюють один одного.

Кластер – це системно організована група економічно взаємопов'язаних фірм, постачальників, суміжних галузей і організацій, які виникають у певних районах і країнах в цілях отримання конкурентних переваг.

Кластеризація — це процес об'єднання відомих об'єктів у підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. Завдання кластеризації відноситься до статистичної обробки, а також до широкого класу завдань навчання без вчителя.

Виконав	Кошовий Д.О.																		Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.																		34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата															

Кластеризація — це загальна задача, для розв’язання якої використовуються різні підходи. Зокрема, алгоритми побудови кластерів можуть суттєво відрізнитись у розумінні того, що відносити в один кластер і як їх ефективно шукати. Серед популярних концепцій кластерів є групи з елементами, які утворюються ґрунтуючись на відстані між ними, на щільності ділянок у просторі даних, інтервалах або на конкретних статистичних розподілах. Тому кластеризація може бути сформульована як задача багатокритеріальної оптимізації. Відповідний алгоритм кластеризації та вибору параметрів (включаючи такі параметри, як функція відстані, порогове значення щільності або кількість очікуваних кластерів) залежать від конкретного набору даних та мети використання результатів. Кластерний аналіз як такий є не автоматизованим завданням, а ітераційним процесом виявлення знань або інтерактивної багатокритеріальної оптимізації, який містить спроби та невдачі. Часто доводиться змінювати процес опрацювання даних та параметри моделі поки не буде отримано з результат з заданими властивостями.

В умовах глобалізації економіки і зміни ролі та значення основних суб’єктів соціально-економічного розвитку джерела конкурентних переваг галузей і регіонів усе більше залежать від місцевих факторів та особливостей ресурсного потенціалу. Саме кластери дозволяють мобілізувати новий ресурс – ресурс мережевої організації території. Стимулом поширення кластерів у індустріально розвинутих країнах протягом останніх 20–25 років стало обмеження потенціалу великих інтегрованих підприємств на динамічних глобальних ринках.

Кластерні стратегії широко використовуються в більшості європейських країн. Так, у Німеччині з 1995 р. діє програма створення біотехнологічних кластерів *Bio Regio*. У Великобританії уряд визначив райони навколо міст Единбурга, Оксфорда та Південно Східної Англії основними регіонами розміщення біотехнологічних фірм.

З матриці відстаней випливає, що об’єкти 1 і 15 найбільш близькі до $P_{1;15} = 14.04$ і тому об’єднуються в один кластер.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ	275	12	ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	35			

№ п/п	[1]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	[15]	16	17	18
[1]	0	132	113	126	89	84	82	129	98	52	30	22	61	47	14	42	39	89
2	132	0	59	74	44	54	64	96	103	102	106	119	150	150	146	159	168	196
3	113	59	0	19	56	73	33	38	46	66	83	110	107	148	126	151	140	196
4	126	74	19	0	74	92	49	22	43	75	96	125	110	163	138	165	149	211
5	89	44	56	74	0	18	35	92	83	65	64	75	113	108	103	116	125	155
6	84	54	73	92	18	0	50	109	98	72	64	67	118	96	98	105	122	141
7	82	64	33	49	35	50	0	61	48	39	51	77	86	115	95	118	111	163
8	129	96	38	22	92	109	61	0	34	76	100	132	102	170	139	170	146	216
9	98	103	46	43	83	98	48	34	0	46	71	105	69	142	108	140	113	187
10	52	102	66	75	65	72	39	76	46	0	25	59	48	96	63	94	74	141
11	30	106	83	96	64	64	51	100	71	25	0	34	56	71	43	70	62	117
12	22	119	110	125	75	67	77	132	105	59	34	0	80	38	33	41	60	85
13	61	150	107	110	113	118	86	102	69	48	56	80	0	107	62	98	53	143
14	47	150	148	163	108	96	115	170	142	96	71	38	107	0	46	16	68	48
[15]	14	146	126	138	103	98	95	139	108	63	43	33	62	46	0	37	27	82
16	42	159	151	165	116	105	118	170	140	94	70	41	98	16	37	0	55	47
17	39	168	140	149	125	122	111	146	113	74	62	60	53	68	27	55	0	93
18	89	196	196	211	155	141	163	216	187	141	117	85	143	48	82	47	93	0

Проміжні розрахунки наведено в додатку А

Кінцеві розрахунки наведено в табл. 3.3

Таблиця 3.3 – Фінальні кластери та відстані між ними, км.

№ п/п	1,15,12,17,10,11	2	3,4,8,7,9,5,6	13	14,16	18
1,15,12,17,10,11	0	102	39	48	37	82
2	102	0	44	150	150	196
3,4,8,7,9,5,6	39	44	0	69	96	141
13	48	150	69	0	98	143
14,16	37	150	96	98	0	47
18	82	196	141	143	47	0

Відповідно до розрахунку сформовано 3 кластери, які складаються з двох і більше магазинів доставки. Це Рівненський (з магазинами №1 (Рівне), №15

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	36

(Здолбунів), №12 (Клевань), №17 (Острог), №10 (Березно), №11 (Костопіль)).
 Дубровицький кластер (з магазинами №3 (Дубровиця), №4 (Старе Село), №8 (Глинне), №7 (Сарни), №9 (Рокитне), №5 (Володимирець), №6 (Вараш)).
 Дубнянський кластер з магазинами №14 (Млинів), №16 (Дубно).

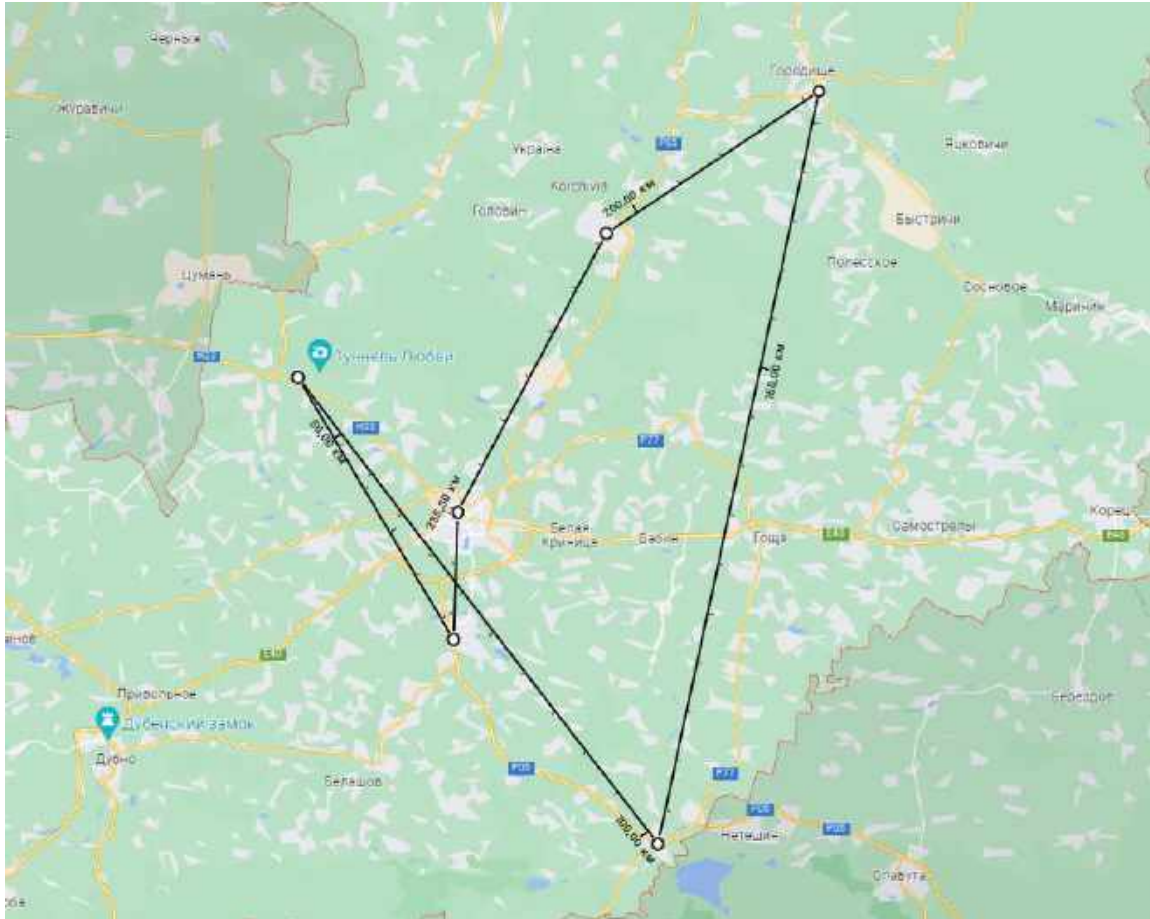


Рисунок 3.1 – Рівненський кластер



Рисунок 3.2 – Дубровицький кластер

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

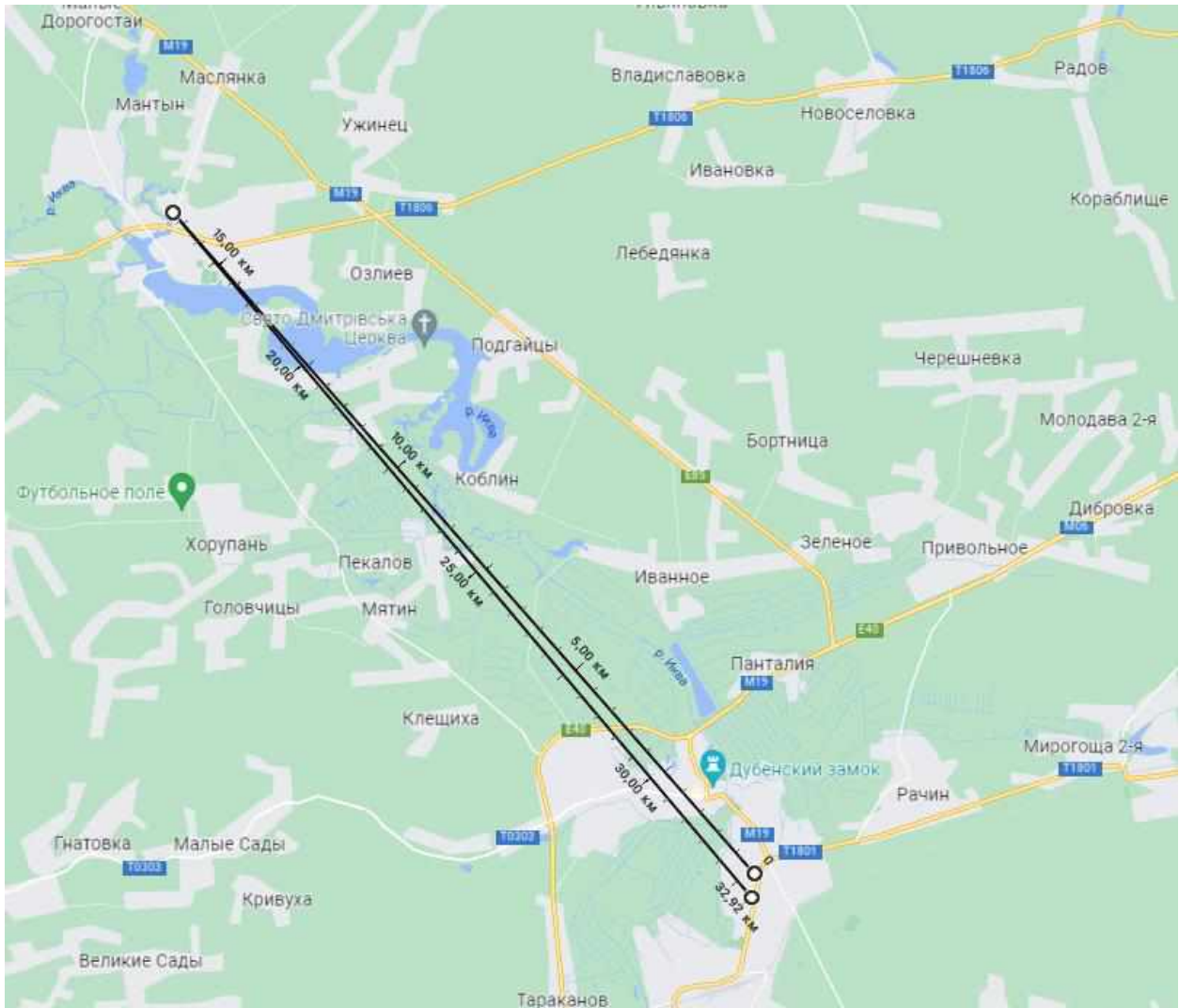


Рисунок 3.3 – Дубнянський кластер

За результатами розрахунку в населені пункти Зарічне, Корець та Радивилів доцільніше використовувати маятникові маршрути.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

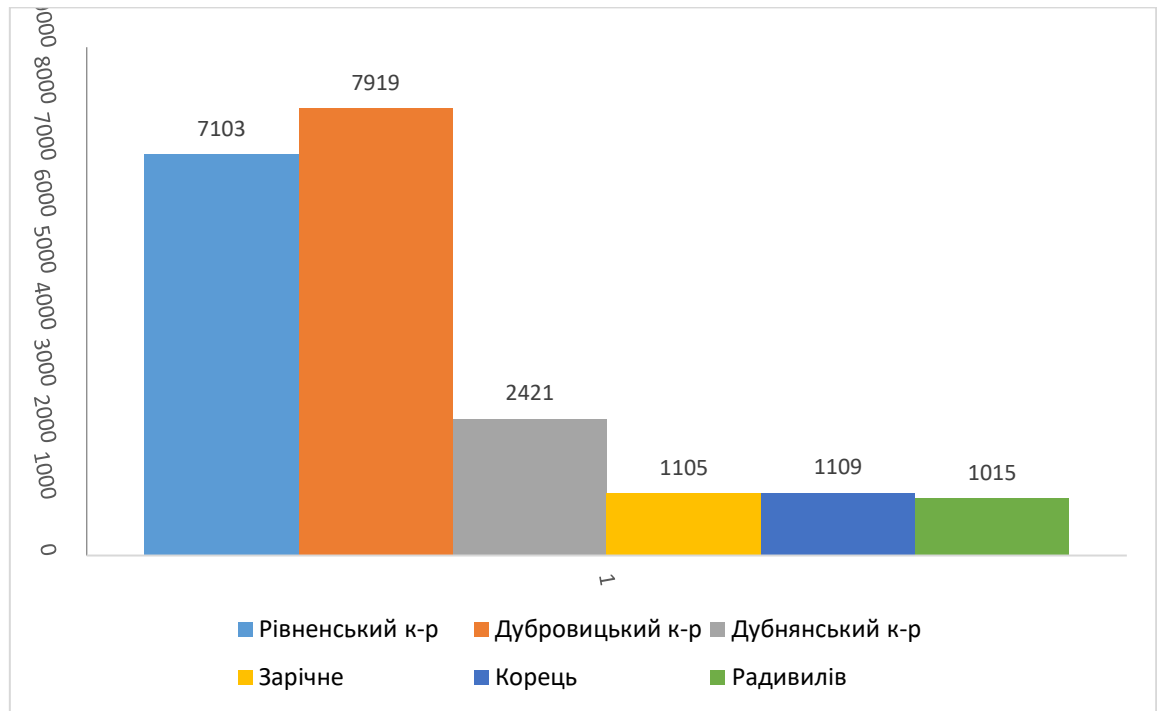


Рисунок 3.4 – Потреба кластерів у товарі

3.3 Розрахунок центрів кластерів та планування доставки через розподільчий центр

Метод еталонних точок належить до одного з алгоритмів машинного навчання, що вирішує завдання кластеризації. Цей алгоритм є неієрархічним, ітераційним методом кластеризації.

Визначення розташування центрів кластерів методом еталонних точок.

Вихідні дані для пошуку еталонних точок в табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Вихідні дані, км

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x	134	124	177	195	124	108	158	215	205	168	146	116	195	89	135	100	154	63
y	55	187	160	165	143	135	133	155	123	95	83	68	55	41	41	30	22	1

$$d(1) = \sqrt{(135 - 134)^2 + (41 - 55)^2} = 14.036$$

$$d(15) = \sqrt{(116 - 134.5)^2 + (68 - 48)^2} = 27.244$$

$$d(12) = \sqrt{(154 - 125.25)^2 + (22 - 58)^2} = 46.071$$

Виконав	Кошовий Д.О.			Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.			КРМ 275 12 ПЗ
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
				39

$$d(17) = \sqrt{(168 - 139.625)^2 + (95 - 40)^2} = 61.888$$

$$d(10) = \sqrt{(146 - 153.813)^2 + (83 - 67.5)^2} = 17.358$$

$$d(11) = \sqrt{(146 - 149.906)^2 + (83 - 75.25)^2} = 8.679$$

Отже, центр першого Рівненського кластеру – 11 точка – м. Костопіль.

$$d(3) = \sqrt{(195 - 177)^2 + (165 - 160)^2} = 18.682$$

$$d(4) = \sqrt{(215 - 186)^2 + (155 - 162.5)^2} = 29.954$$

$$d(8) = \sqrt{(158 - 200.5)^2 + (133 - 158.75)^2} = 49.692$$

$$d(7) = \sqrt{(205 - 179.25)^2 + (123 - 145.875)^2} = 34.443$$

$$d(9) = \sqrt{(124 - 192.125)^2 + (143 - 134.438)^2} = 68.661$$

$$d(5) = \sqrt{(108 - 158.063)^2 + (135 - 138.719)^2} = 50.2$$

$$d(6) = \sqrt{(108 - 133.031)^2 + (135 - 136.859)^2} = 25.1$$

Отже, центр другого Дубровицького кластеру – 6 точка – м. Вараш

$$d(14) = \sqrt{(100 - 89)^2 + (30 - 41)^2} = 15.556$$

$$d(16) = \sqrt{(100 - 94.5)^2 + (30 - 35.5)^2} = 7.778$$

Отже, центр третього Дубнянського кластеру – 16 точка – м. Дубно.

3.4 Планування доставки вантажів легкої промисловості через розподільчий центр

Схема мережі автомобільних доріг Рівненської області наведена на рис. 3.5.



Рисунок 3.5 – Автомобільні дороги Рівненської області.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.5 – Результати розрахунку за кластерами з основного складу в м.

Рівне

Назва району	Об'єм вантажу, кг	Час доставки, год	Протяжність маршруту, км	Вартість, грн
Рівне	7103	4.12	206	3708
Дубровиця	7919	5.02	251	4518
Дубно	2421	0.32	16	288
Зарічне	1105	2.64	132	2376
Корець	1109	1.22	61	1098
Радивилів	1015	1.78	89	1602
Всього	20672	15.1	755	13590

3. Визначити місце розташування двох розподільчих центрів за методом центру тяжіння вантажопотоків.

Для того щоб знайти місце розташування розподільчого центру треба розподілити наші 18 точок у два кластери.

Аналізуючи місця розташування пунктів доставки вантажів видно, що для їх обслуговування потрібно два розподільчі центри.

Перший обслуговуватиме Рівненський, Дубнянський кластери і м. Радивилів другий – Дубровицький кластер і м. Зарічне і Корець

1) Метод центру тяжіння вантажопотоків розраховується за такими формулами:

$$X_{\text{скл}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (3.2)$$

$$Y_{\text{скл}} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (3.3)$$

де x_i та y_i – відповідні координати магазинів,

Q_i – вантажообіг магазинів.

Проведемо розрахунки першого розподільчого центру. Вихідні дані представимо у таблиці 3.6.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 3.6 - Вихідні дані для розрахунку координат першого розподільчого центру

№ точки доставки	Вантажообіг	Координата X, км	Координата Y, км
Рівне	1163	134	55
Кливань	1412	116	68
Млинів	1302	89	41
Здолбунів	878	135	41
Дубно	1119	100	30
Острог	1189	154	22
Радивилів	1015	61	1

Отже, за першим методом координатами першого розподільчого центру є:
 $X = 112, Y = 38.$

Проведемо розрахунки другого розподільчого центру. Вихідні дані представимо у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Вихідні дані для розрахунку координат другого розподільчого центру

№ точки доставки	Вантажообіг	Координата X, км	Координата Y, км
Зарічне	1105	124	87
Дубровиця	1230	177	160
Старе Село	1005	195	165
Володимирець	755	124	143
Вараш	1127	108	135
Сарни	1229	158	133
Глинне	1405	215	155
Рокитне	1168	205	123
Березно	1209	168	95
Костопіль	1252	146	83
Корець	1109	195	55

Отже, за першим методом координатами другого розподільчого центру є:
 $X = 167, Y = 121.$

2)Метод пробної точки

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

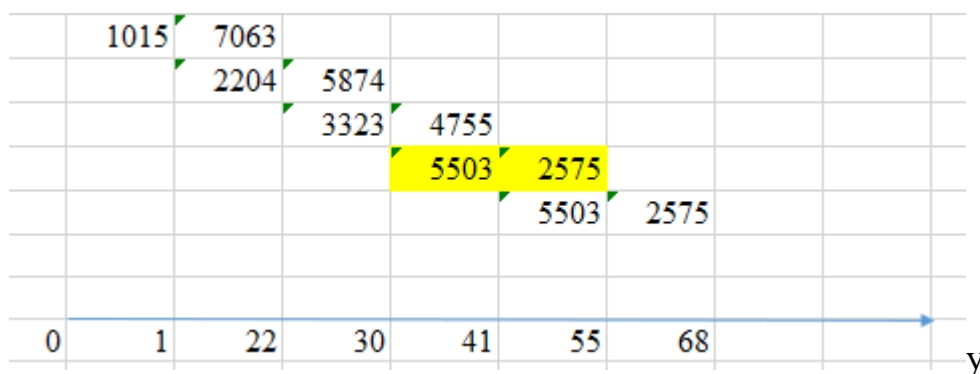
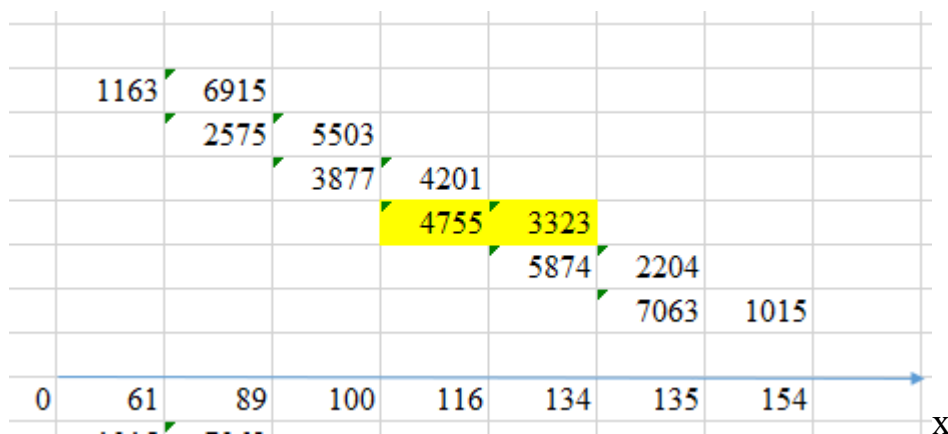
Пробною точкою відрізка називається будь-яка точка, що перебуває в цьому відрізку і не належить його крайнім точкам.

Лівий вантажообіг пробної точки – вантажообіг споживання, розташований на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий вантажообіг пробної точки - вантажообіг споживання, розташований на всій ділянці обслуговування праворуч від пробної точки.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживання з лівої сторони не перевищить суму вантажообігів споживання з правої сторони.

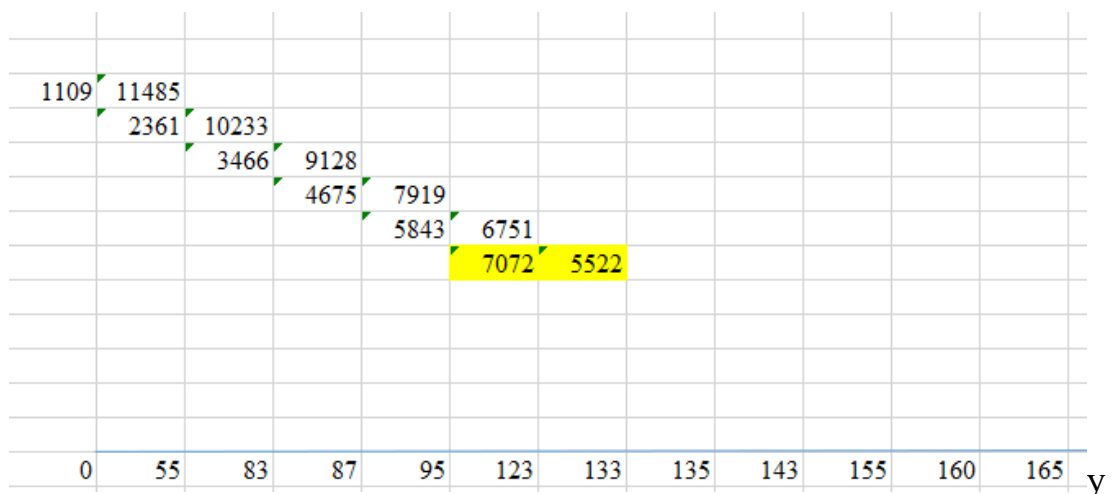
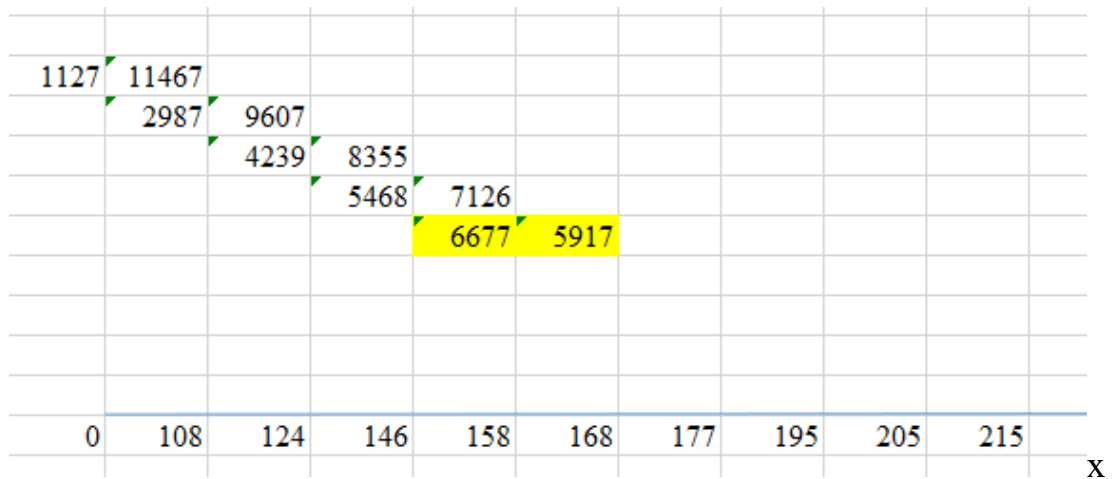
Знаходження пробної точки для першого розподільчого центру:



Отже, можна зробити висновок, що координатами першого розподільчого центру за методом пробної точки є: $X=125$, $Y = 48$.

Знаходження пробної точки для другого розподільчого центру:

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Отже, можна зробити висновок, що координатами другого розподільчого центру за методом пробної точки є: $\bar{X}=163$, $Y = 128$.

Остаточне ухвалення рішення про місце розташування розподільчого центру при наявності двох альтернатив можна приймати із розрахунків вибору варіанту, при якому транспортна робота буде мінімальною.

Транспортна робота – це пробіг транспорту, приведений за кількістю перевезеного вантажу, визначається як добуток пробігу транспорту на масу вантажу, який був перевезений.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 3.8 - Розрахунок транспортної роботи для першого розподільчого центру

№ магазину	Вантажообіг	Відстань до РЦ1, км	Транспортна робота, ткм	Відстань до РЦ2, км	Транспортна робота, ткм
Рівне	1163	27	31349.51	11	13260.24
Кливань	1412	30	42059.02	22	30967.58
Млинів	1302	24	31135.84	37	47749.86
Здолбунів	878	22	19651.39	12	10717.36
Дубно	1119	15	17097.84	31	34471.74
Острог	1189	44	52752.38	39	46309.99
Радивилів	1015	64	64818.2	79	80595.09
Всього	8078	227	258864	231	264072

Представимо графічно можливі місця розташування розподільчого центру (рис. 3.6).

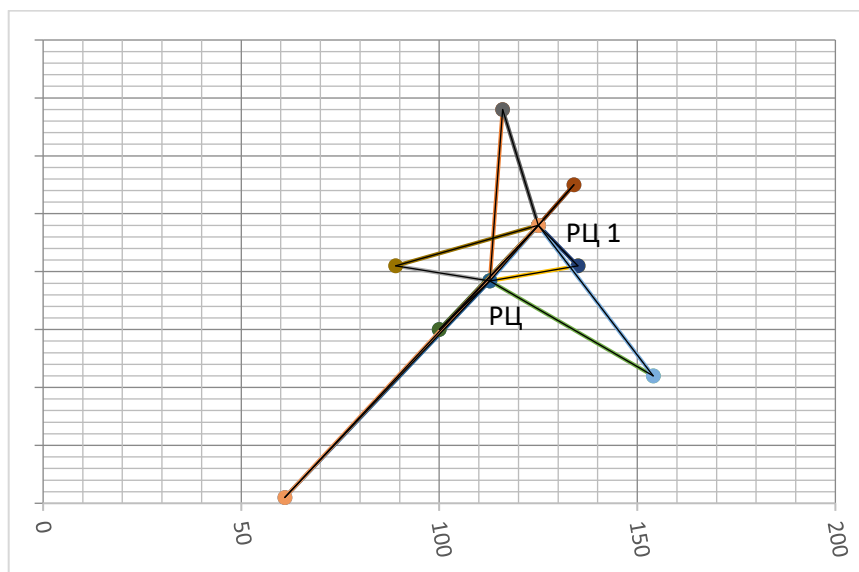


Рисунок 3.6 – Розташування магазинів та розподільчих центрів першого кластеру.

Отже, завдяки розрахункам транспортної роботи видно, що потрібно розмістити розподільчий центр за координатами : $X = 112, Y = 38$.

Таблиця 3.9 - Розрахунок транспортної роботи для другого розподільчого центру

№ магазину	Вантажообіг	Відстань до РЦ1, км	Транспортна робота, ткм	Відстань до РЦ2, км	Транспортна робота, ткм
Зарічне	1105	55	60603	57	62528
Дубровиця	1230	40	49537	35	42962
Старе Село	1005	52	52408	49	49163
Володимирець	755	48	36514	42	31548
Вараш	1127	61	68407	55	62485
Сарни	1229	15	18503	7	8690
Глинне	1405	59	82603	59	82321
Рокитне	1168	38	44382	42	49402
Березно	1209	26	31422	33	40352
Костопіль	1252	43	54361	48	60226
Корець	1109	72	79457	80	88394
Всього	12594	509	578197	507	578072

Представимо графічно можливі місця розташування розподільчого центру (рис. 3.7).

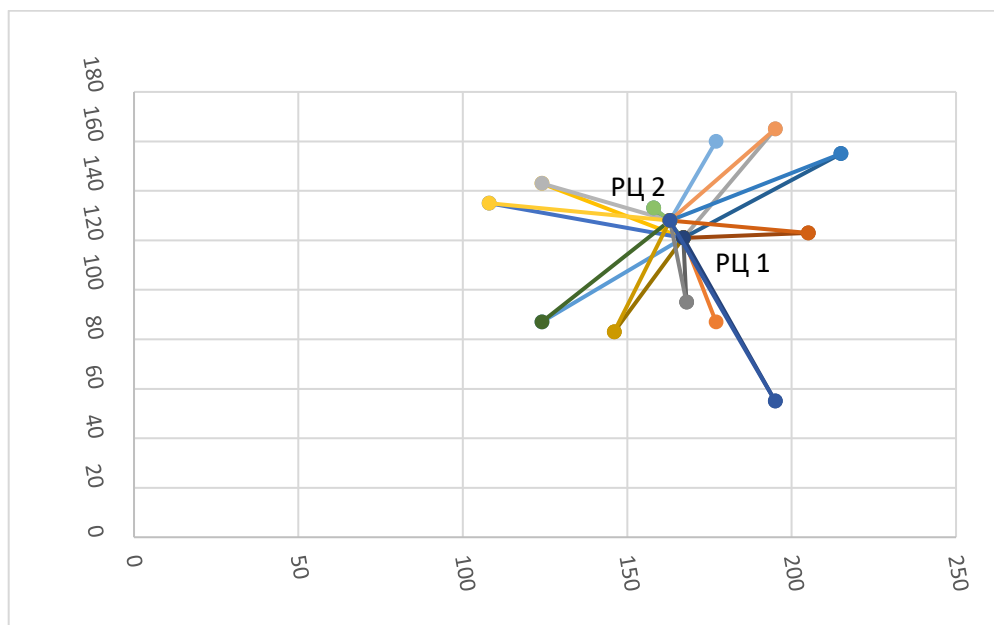


Рисунок 3.7 – Розташування магазинів та розподільчих центрів другого кластеру.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Отже, завдяки розрахункам транспортної роботи видно, що потрібно розмістити розподільчий центр за координатами : $X = 163, Y = 128$.

6. Відобразити розподільчі центри на карті регіону, що обслуговується.

Зобразимо графічно розташування розподільчих центрів на карті Рівненської області (рис. 3.8). Червоним кольором позначені магазини, синім – розраховані розподільчі центри.

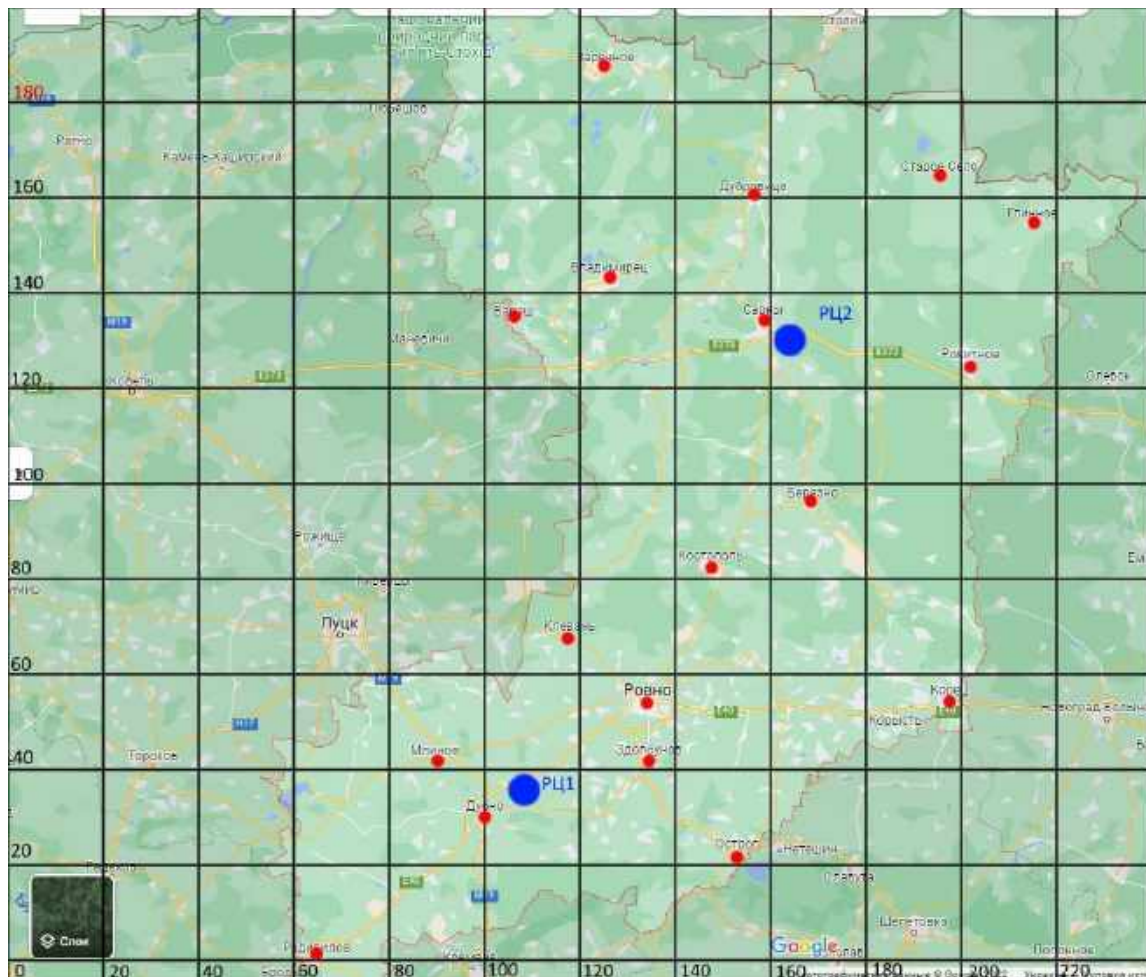


Рисунок 3.8 – Розподільчі центри на карті Рівненської області

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>KPM 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

4 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1 Визначення техніко-економічних показників використання різних типів рухомого складу

Враховуючи кількість вантажу для різних кластерів пропонується підхід вибору рухомого складу різної вантажопід'ємності. Для маятникових маршрутів використовуємо автомобілі вантажопідйомністю до 1,5 т, для Дубнянського кластеру автомобіль вантажопідйомністю до 3т, для інших кластерів – до 8т. Для обслуговування складів автомобілі вантажопідйомністю понад 13т.

Автомобіль вантажопідйомністю до 1,5 т.

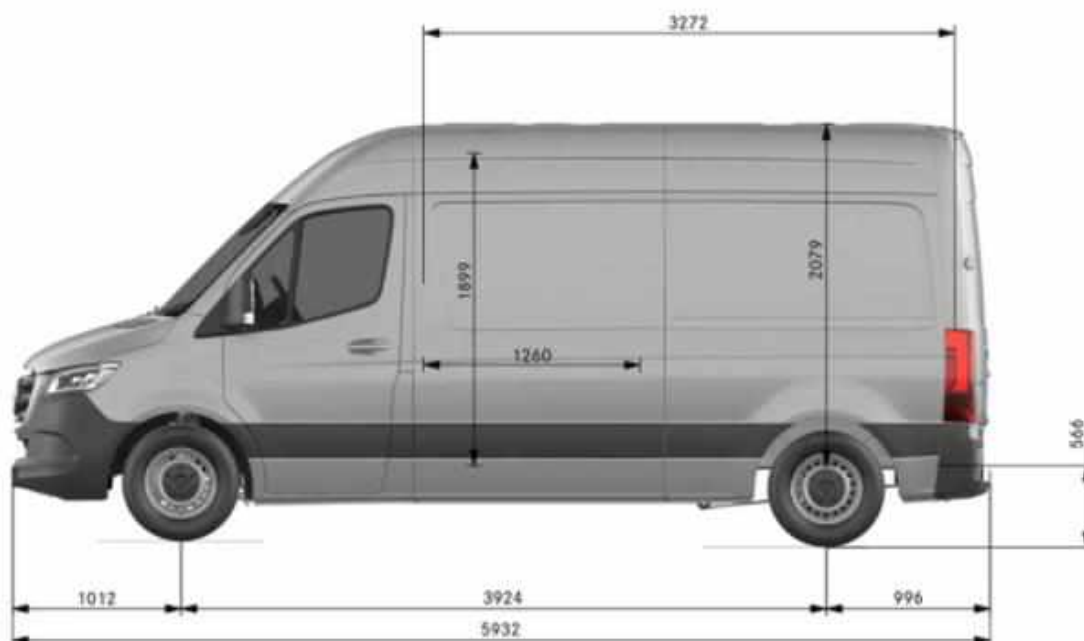


Рисунок 4.1 – автомобіль Mercedes Benz Sprinter

Технічні характеристики

Стандартний з високим дахом, 3500 кг, передній привід

Споряджена маса¹, кг 2090

Повне завантаження, кг 1410

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Допустима маса автопоїзда, кг 5500

Максимальне навантаження на дах Маса вантажу, що буксирується, з гальмами / без гальм, кг 150 | 2000/750

Висота автомобіля Довжина автомобіля Ширина автомобіля із складеними зовнішніми дзеркалами, мм 2638 | 5932 | 2715

довжина вантажного відділення | Довжина підлоги вантажного відділення, починаючи з передніх сидінь, мм 3272 | 3397

Максимальна ширина вантажного відділення Ширина вантажного відділення між задніми колісними нішами, мм 1787 | 1412

Висота підлоги вантажного відділення, мм 566

Площа вантажного відділення, м² | Об'єм вантажного відділення, м³ 5,539 | 11

Діаметр розвороту Діаметр повороту по осі сліду переднього зовнішнього колеса, м 15,2 | 14,4 Двигун та ходові характеристики

Двигун OM651 DE22LA

Екологічний клас Євро 6С гр. III

Число циліндрів / розташування 4

Робочий об'єм, см³ 2143

Номінальна потужність, кВт/л.с. 1 84/114

при об/хв 3800

Номінальний момент, що крутить, Н·м 1 300

при об/хв 1200-2200

Механічна коробка передач (серійна комплектація)

6-ступінчаста механічна коробка передач

Автоматична коробка передач (опція) АКП 9G-TRONIC

Вид палива² Дизельне паливо

Місткість паливного бака, л (серійна комплектація) 65

Привід Передній привід

Витрата палива та викиди

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Для автомобілів із переднім приводом, екологічним класом Євро бс, гр. III,
та допуском для комерційних автомобілів (N1)

у місті, л/100 км (автоматична коробка передач) 9,4-9,2 (8,6)

на трасі, л/100 км (автоматична коробка передач) 7,3-7,2 (8,1-7,9)

середній, л/100 км (автоматична коробка передач) 7,9-7,8 (8,2-8,1)

Автомобіль вантажопійомністю до 3т



Рисунок 4.2 –Ivesco Daily груз. 35S14H

Габарити: висота 2230 мм, ширина 2010 мм, довжина 5348 мм

Об'єм паливного бака 70 л

Споряджена маса 1940 кг

Кліренс 177 мм

Максимально допустима маса 3500 кг

Колісна база 3000 мм

Двигун

Кількість клапанів 16

Кількість циліндрів 4

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Потужність 106/2750 к.с./об.хв.
 Паливо Дизель
 Об'єм 2287 см³
 Розташування циліндрів Послідовне
 Макс. обертальний момент 270/1500 Нм/об.хв.
 Витрата палива 10,5 л/100 км
 Трансмісія
 Коробка передач Механічна
 Тип приводу Задній
 Кількість передач 6

Автомобіль вантажопідйомністю до 10т



Рисунок 4.3 – Автомобіль MAN TGM 15.280 BL

Технічні характеристики: MAN TGM 15.280 BL:
 Вантажопідйомність до 9000 кг
 Потужність 280 л. с.

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>KPM 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Об'єм кузова 55 куб. м
 Колісна формула 4x2
 Кількість осей 2
 КПП напівавтомат
 Клас екологічної безпеки Євро-4
 Тип двигуна дизель турбонаддув
 Об'єм двигуна 6400 куб. см
 Кабіна XLX
 Спальне місце 2
 Гальма (спереду/ззаду) дискові
 Підвіска пневматична
 Шини R 19.5
 Витрати палива 15 л/100 км
 Автомобіль вантажопійомністю понад 13т



Рисунок 4.4 – Автомобіль DAF 95

Марка DAF Модель 95 Серія 95 Модифікація 95 XF (430Hp)

Кількість циліндрів 6 Момент двигуна 428 к.с.

Потужність двигуна при оборотах 1900 хв-1

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Наддув3 проміжним охолодженням

Об'єм двигуна 12600 см³ Повна маса автомобіля 17500 кг

Розташування циліндрів рядне

Споряджена маса автомобіля 8900 кг Тип двигуна Дизель Паливо Дизельне паливо Екологічний стандарт EURO III

Витрата палива 25 л/100км

4.2 Визначення техніко-економічних показників використання різних типів рухомого складу

Далі виконується розрахунок економічних показників. У бакалаврській роботі 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 ($K_D = 1,5$)

1. Відрахування по оплаті праці.

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

де $H_{сз}$ – 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%.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

2. Витрати на автомобільне паливо.

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

де C_l – ціна одного літра пального. З урахуванням різниці у цінах на паливо в кожній країні (наприклад, в Україні – 36,5 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).

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

3. Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали.

$$C_{мас} = C_{\Pi} \cdot \frac{Y_{мас}}{100} \quad (4.5)$$

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

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

4. Витрати на сервісне обслуговування.

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

де $C_{\$}$ – витрати на сервісне технічне обслуговування автомобіля, \$;
 L_M – довжина обігового рейсу, км.

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).

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, (10000 грн);

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

6. Амортизація рухомого складу.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

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. У кваліфікаційній роботі бакалавра 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.

Добова амортизація:

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

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).

7. Загальногосподарські витрати.

Суму загальногосподарських витрат визначають як відсоток від прямих витрат:

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$C_{\text{зосн}} = \frac{(\Phi 3\Pi + C_{\text{сз}} + C_n + C_{\text{мас}} + C_{\text{ш}} + C_{\text{мо}} + A + C_p) \cdot Y_{\text{зосн}}}{100} \quad (4.11)$$

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

8. Собівартість 1 км пробігу.

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

де C – загальні витрати на експлуатацію.

9. Собівартість 1т-км пробігу.

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

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

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

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

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

Результати розрахунків наведено в табл. 4.1

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 4.1 - Результат розрахунку

№ з/п	Статті витрат	Mersedes Sprinter	Iveco	MAN	DAF
1	Оплата праці водіїв, грн	158.4	19.2	247.2	54
2	Відрахування по оплаті праці, грн	60.19	7.29	93.93	20.52
3	Витрати на автомобільне паливо, грн	465.4	79.54	1753.43	379.61
4	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали, грн	69.81	11.9	263.01	56.94
5	Витрати на сервісне технічне обслуговування, грн	30.62	4.40	59.74	9.3
6	Витрати на автомобільні шини, грн	14.96	1.81	23.36	3.06
7	Амортизація рухомого складу, грн	184.11	184.11	184.11	184.11
9	Загальногосподарські витрати, грн	147.53	46.24	393.72	106.15
	Загальні витрати, грн	1131.05	354.54	3018.51	813.79
10	Собівартість 1км пробігу, грн/км	8.57	22.16	14.65	30.14
11	Розрахунковий тариф на 1 км, грн/км	11.82	30.58	20.22	41.59

4.3 Техніко-економічні показники доставки в кластерах

Спочатку знайдемо відстані між розподільчими центрами та головним складом у місті Рівне:

1) РЦ1 = 27 км.

2) РЦ2 = 11 км.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Маршрут доставки є таким: товари зі складу до розподільчих центрів доставляються власним автотранспортом, потім – транспортом розподільчого центру, який довантажує продукцію і обслуговує різні магазини району. Приналежність магазинів до відповідного розподільчого центру розраховано в табл. 2.9 та 2.10.

Доставка вантажу здійснюється різними автомобілями. Вартість доставки розрахована у попередньому розділі (табл. 3.1)

2. Розрахуємо маршрут, вартість та час доставки для першого розподільчого центру

2.1) Доставка до РЦ1 з виробництва (Автомобіль DAF):

Склад виробництва м Рівне	27 км	РЦ1	27 км	Склад виробництва м Рівне
Зав, кг	11648	Розвант, кг	11648	
Кілометраж	54	Км		
Вартість	2242.18	Грн		
Час	7.7	Год		

2.2) Доставка від РЦ1 до магазинів Рівненського кластеру (автомобіль MAN):

РЦ 1	22 км	Здолбунів	33 км	Клевань	60 км	Острог	74 км	Березно	25 км	Костопіль	43 км	РЦ 1
зав	5940 кг	розв	878 кг	розв	1412 кг	розв	1189 кг	розв	1209 кг	розв	1252 кг	
Кілометраж	257	Км										
Вартість	5204.26	Грн										
Час	11.6	Год										

2.3) Доставка від РЦ1 до Дубнянського району (автомобіль Iveco):

РЦ 1	24 км	Млинів	16 км	Дубно	15 км	РЦ 1
зав	2421 кг	розв	1302 кг	розв	1119 кг	розв
Кілометраж	55	Км				
Вартість	1681,90	грн				
Час	3.1	год				

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2.4) Доставка від РЦ1 до Радивилівського р-ну (автомобіль Mercedes):

РЦ	64 км	Радивилів	64 км	РЦ
зав	1015 кг	розв	1015 кг	
Кілометраж	128	Км		
Вартість	1509.66	Грн		
Час	4.8	год		

3. Розрахуємо маршрут, вартість та час доставки для другого розподільчого центру:

3.1) Доставка РЦ2 з виробництва (Автомобіль DAF):

Склад Рівне	11 км	РЦ2	11 км	Склад Рівне
зав	10133 кг	розв	10133 кг	
Кілометраж	23	Км		
Вартість	948.40	Грн		
Час	5.9	год		

3.2) Доставка від РЦ2 до Дубровицького району (автомобіль MAN):

РЦ	зав	Кілометраж	Вартість	Час
35 км	7919 кг			
Дубровиця	розв	341	6902.55	15.4
19 км	1230 кг	Км	Грн	год
Старе Село	розв			
22 км	1005 кг			
Глинне	розв			
61 км	1405 кг			
Сарни	розв			
48 км	1229 кг			
Рокитне	розв			
83 км	1168 кг			
Володимирець	розв			
18 км	755 кг			
Вараш	розв			
55 км	1127 кг			
РЦ				

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.3) Доставка від РЦ2 до Зарічннського району (автомобіль Mercedes):

РЦ	57 км	Зарічне	57 км	РЦ
зав	1105 кг	розв	1105 кг	
Кілометраж	113	Км		
Вартість	1337,7	Грн		
Час	4.3	год		

3.4) Доставка від РЦ2 до Корецького району (автомобіль Mercedes):

РЦ	80 км	Корець	80 км	РЦ
зав	1109 кг	розв	1109 кг	
Кілометраж	159	Км		
Вартість	1884.24	Грн		
Час	5.9	год		

4. Представимо наші розрахунки у таблиці 4.2 і розрахуємо сумарні значення.

Таблиця 4.2 - Розрахунок показників доставки

Назва маршруту	Кілометраж, км	Вартість, грн	Час, год
Склад-РЦ 1	107.82	2242.18	15.36
РЦ1-Рівненський	257	5204.26	11.6
РЦ1-Дубнянський	55	1681.90	3.1
РЦ1-Радивилівський	128	1509.66	4.8
Всього	547.92	10638	34.77
Склад-РЦ 2	23	948.40	5.9
РЦ2-Дубровицький	341	6902.55	15.4
РЦ2-Зарічний	113	1337.70	4.3
РЦ2-Корецький	159	1884.24	5.9
Всього	637	11073	31
Разом	1185	21711	65,77

Отже, провівши розрахунки видно, що використання розподільчих центрів є вигідним для доставки вантажів.

Вартість доставки для першого розподільчого центру складає 10638 грн, вартість доставки для другого розподільчого центру складає 11073 грн.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Всього вартість доставки при використанні розподільчих центрів буде становити 21711 грн.

4.4 Техніко-економічні показники доставки в маятникових маршрутах

Розглянемо відповідні доставки за допомогою маятникових маршрутів

Результат розрахунку наведено в табл 4.3.

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку маятникових маршрутів

№ З/П	Назва пункту доставки	Кількість вантажу, кг	Відстань, км	Вартість, грн	Час доставки, год	Загальний пробіг, км
1.	Склад Рівне		0	--	-	-
2.	Зарічне	1105	132	3120.5	9.1	264.0
3.	Дубровиця	1230	107	2529.5	7.4	214.0
4.	Старе Село	1005	126	2978.6	8.7	252.0
5.	Володимирець	755	89	2104.0	6.1	178.0
6.	Вараш	1127	84	1985.8	5.9	168.0
7.	Сарни	1229	82	1938.5	5.8	164.0
8.	Глинне	1405	129	3049.6	9.0	258.0
9.	Рокитне	1168	98	2316.7	6.8	196.0
10.	Березно	1209	52	1229.3	3.8	104.0
11.	Костопіль	1252	30	709.2	2.3	60.0
12.	Кливань	1412	22	520.1	1.8	44.0
13.	Корець	1109	61	1442.0	4.3	122.0
14.	Млинів	1302	47	1111.1	3.5	94.0
15.	Здолбунів	878	14	331.0	1.2	28.0
16.	Дубно	1119	42	992.9	3.1	84.0
17.	Острог	1189	39	922.0	2.9	78.0
18.	Радивилів	1015	89	2104.0	6.2	178.0
	Всього	19509	-	29384.5	87.8	2486.0

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

4.5 Техніко-економічні показники доставки в кільцевих маршрутах

На основі задачі комівояжера розробимо та розрахуємо кільцеві маршрути від розподільчих центрів до населених пунктів, які закріплені до даного розподільчого центру.

До розподільчого центру №1 закріплені такі населені пункти, як: Рівне, Кливань, Млинів, Здолбунів, Дубно, Острог та Радивилів. Результат розрахунку наведено на рис. 4.1.

	РЦ1	Рівне	Кливань	Млинів	Здолбунів	Дубно	Острог	Радивилів
РЦ1	1000000	27.8	30.3	23.2	23.2	14.4	44.9	63
Рівне	27.8	1000000	22.2	47.1	14	42.2	38.6	90.8
Кливань	30.3	22.2	1000000	38.2	33	41.2	59.7	86.7
Млинів	23.2	47.1	38.2	1000000	46	15.6	67.7	48.8
Здолбунів	23.2	14	33	46	1000000	36.7	26.9	84.1
Дубно	14.4	42.2	41.2	15.6	36.7	1000000	54.6	48.6
Острог	44.9	38.6	59.7	67.7	26.9	54.6	1000000	95.3
Радивилів	63	90.8	86.7	48.8	84.1	48.6	95.3	1000000
Неизвестные х								
	РЦ1	Рівне	Кливань	Млинів	Здолбунів	Дубно	Острог	Радивилів
РЦ1	0	0	0	0	0	1	0	0
Рівне	0	0	0	0	1	0	0	0
Кливань	0	1	0	0	0	0	0	0
Млинів	0	0	1	0	0	0	0	0
Здолбунів	0	0	0	0	0	0	1	0
Дубно	0	0	0	0	0	0	0	1
Острог	1	0	0	0	0	0	0	0
Радивилів	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1
Целевая функция	258							
Дополнительные переменн		4	3	2	5	0	6	1

Рисунок 4.1 – Розрахунок задачі комівояжера для Розподільчого центру №1

За результатом розрахунку загальний пробіг складає 258 км, з попередніх розрахунків відомо, що для забезпечення кластеру товарами необхідно 8078 кг, таким чином для здійснення перевезення достатньо автомобіля MAN TGM

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

15.280 BL, вантажопідйомністю 9т. З попередніх розрахунків відомо, що вартість 1 км пробігу складає 20,22 грн/км, тому вартість перевезення складає 5126,76 грн. Маршрут пролягає наступним чином: РЦ 1 – Дубно- Радивилів – Млинів – Кливань – Рівне – Здолбунів – Острог – РЦ 1. Загальний час на доставку складе 19.24 год.

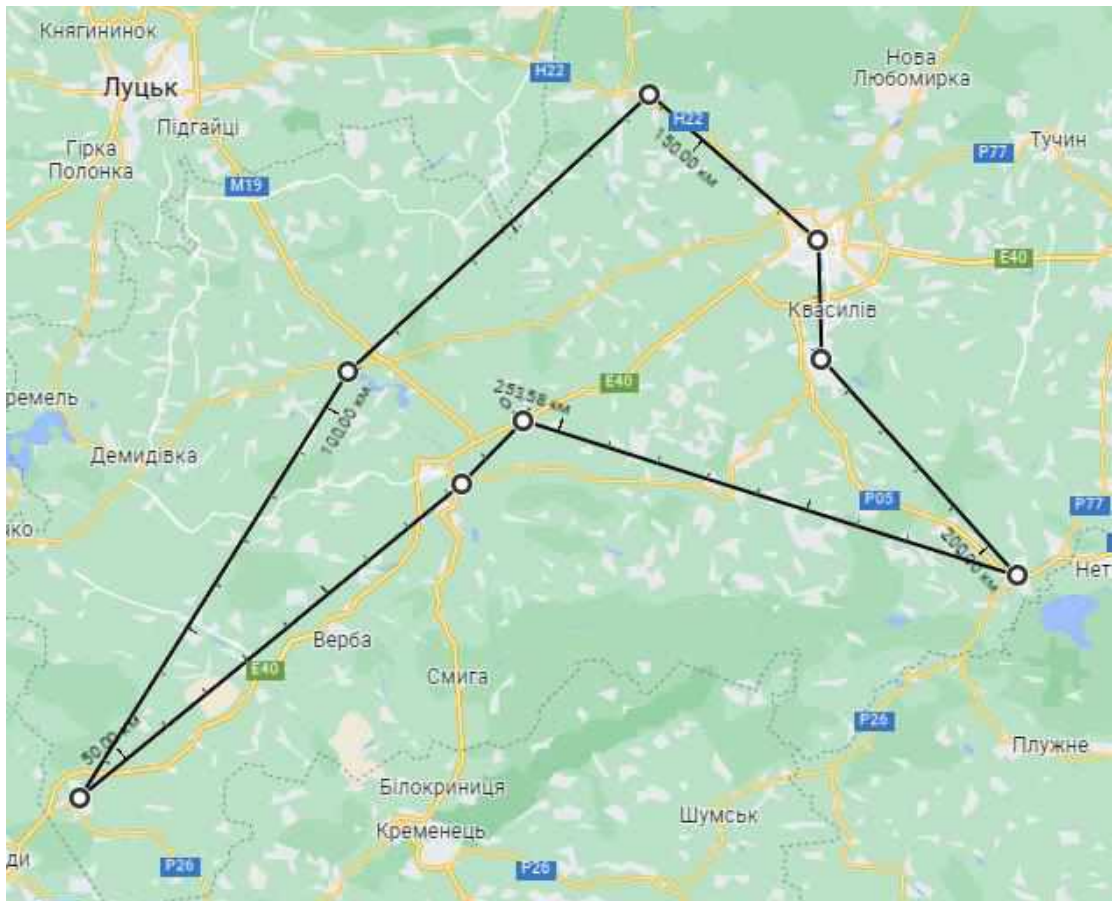


Рисунок 4.2 – Отриманий маршрут для РЦ1

До РЦ 2 закріплені такі населені пункти, як: Зарічне, Дубровиця, Старе Село, Володимирець, Вараш, Сарни, Глинне, Рокитне, Березно, Костопіль, Корець.

Результат розрахунку кільцевого маршруту для РЦ 2 є наступним. Загальний пробіг склав 385 км. Маршрут побудований наступним чином: РЦ 2 – Дубровиця – Старе Село – Глинне – Рокитне – Корець – Березно – Костопіль – Зарічне – Вараш – Володимирець – Сарни – РЦ 2.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата



Рисунок 4.3 – Отриманий маршрут для РЦ2

З попередніх розрахунків відомо, що для забезпечення кластеру товарами необхідно 12594 кг, таким чином для здійснення перевезення буде використано автомобіль DAF 95. З попередніх розрахунків відомо, що вартість 1км пробігу складає 41,59 грн/км, тому вартість перевезення складає 16012,15 грн. Загальний час на доставку складе 13.79 год.

4.6 Вибір способу доставки на основі теорії прийняття рішень

Вартість робіт та час на їх виконання наведено в табл. 4.4

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Таблиця 4.4 – Способи доставки вантажу

№ роботи		Характеристика маршруту	Вартість, грн	Час, год
1	1	Маятникові	29384.5	87.8
2	2	Кластерні	21711	65,77
3	3	Кластерні з кільцевими маршрутами	21138,91	33,03

Значення параметрів по кожному варіанту доставки приведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Результати розрахунку параметрів для різних схем доставки

№ маршруту	Схема доставки	Час T , дн.	Вартість C , у.о.	Приведена вартість C^* , у.е.
1 (1)	Кластерні	65.77	21711	290173.3
1 (2)	Маятникові	87.8	29384.5	742021.3
2 (3)	Кластерні з кільцевими маршрутами	33.03	21138.91	109750.1

Таким чином, у випадку якщо всі критерії мають однакове значення, скористаємося критеріями ухвалення рішень в умовах невизначеності.

Для отримання порівняльних результатів зведемо параметри (табл.3.1) до відносного вигляду, поділив елементи кожного стовпця на його мінімальне значення (табл. 4.5).

Для першого маршруту доставки знайдемо середнє арифметичне значення втрат по формулі:

$$M_j(R) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_{ji} \quad (4.1)$$

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Аналогічним чином визначуваний M_i для решти всіх маршрутів.

Мінімальне значення M_i відповідатиме шуканому варіанту доставки, тобто 1.

Критерій Вальда (мінімальний або максимальний критерій), заснований на принципі найбільшої обережності. У разі коли результат V_{ji} є втратами, при виборі оптимальної стратегії використовується мінімаксий критерій. Для критерію Вальда на першому етапі слід визначити найбільший елемент в кожному рядку.

Таблиця 4.6 – Відносні значення параметрів

№ маршруту	Схема доставки	Час T , дн.	Вартість C , у.о.	Приведена вартість C^* , у.е.
1 (1)	Кластерні	1.9912	1.027063363	2.6439
1 (2)	Маятникові	2.6582	1.390066943	6.7610
2 (3)	Кластерні з кільцевими маршрутами	1.0000	1	1.0000

Критерій Севіджа заснований на використанні матриці ризиків, елементи якої визначаються по формулі:

$$r_{ji} = V_{ji} - \min_j \{V_{ji}\} \quad (4.2)$$

а потім з них вибирається найбільший.

Згідно критерію, рекомендується вибрати ту стратегію, при якій величина ризику приймає найменше значення в найсприятливішій ситуації.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

$$W = \min_j \max_i \{r_{ji}\} \quad (4.3)$$

Критерій Гурвиця заснований на двох наступних припущеннях: природа може знаходитися в самому невігідному стані з вірогідністю $(1 - \alpha)$ і в найвігіднішому стані з вірогідністю α ($\alpha = 0,5$), де α - коефіцієнт довіри.

Для визначення шуканого варіанту доставки по критерію Гурвиця слід знайти суму добутків найменшого і найбільшого значень на коефіцієнт довіри $\alpha = 0,5$.

Якщо елементами матриці є втрати, то вибирають дію, яка виконує наступну умову:

$$W = \min[\alpha \min V_{ji} + (1 - \alpha) \max V_{ji}] \quad (4.4)$$

Результати розрахунків за всіма критеріями наведені у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Вибір схеми доставки по критеріях ухвалення рішення

№ маршруту	Критерій Лапласа	Критерій Вальда	Критерій Севіджа	Критерій Гурвиця
	$M_j(R)$	$\max(V_{ji})$	$\max(r_{ji})$	$\alpha \min V_{ji} + (1 - \alpha) \max V_{ji}$
1 (1)	1.8874	2.6439	1.6439	1.8355
1 (2)	3.6031	6.7610	5.7610	4.0755
2 (3)	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000

Розглянутий алгоритм планування перевезень дозволяє на кінцевому етапі отримати найбільш оптимальний з погляду вибраного критерію спосіб доставки вантажів.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Згідно отриманому результату, слід вибрати третій варіант доставки, тобто у розрахованих кластерах використовувати кільцеві маршрути.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі магістра розроблено модель удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у регіональній транспортній мережі

У першому розділі розглянуто загальний стан легкої промисловості в Україні. У галузі легкої промисловості функціонує понад 10 тис. підприємств, з них у текстильній промисловості – близько 2,5 тис., з виробництва готового одягу і хутра – близько 6 тис., шкіри і шкіряного взуття – близько 1,5 тис. Практично всі підприємства легкої промисловості приватизовані, а ті, що знаходяться у державній власності, становлять менше 1%. Розглянуто статистичні дані щодо стану легкої промисловості в Україні. Продовжується негативна тенденція скорочення обсягів експортно-імпортних операцій. Так, обсяги імпорту товарів легкої промисловості за 2021 рік перевищили обсяги експорту у 2,2 рази або на 1,4 млрд. дол. США., а в порівнянні з 2020 р. - зменшилися на 940,2 млн. дол. США або на 27,4%, водночас обсяги експорту зменшилися на 10,3 млн. дол. США або на 0,9%. Також розглянуто характеристику підприємства ТОВ «Т-Стиль».

У третьому розділі сформовано регіональну мережу, яка складається з 18 магазинів, які знаходяться в Рівненській області. За допомогою кластерного аналізу сформовано 6 кластерів для більш ефективного доставки вантажу, Розраховано центри кластерів методом еталонних точок. Виконано планування доставки вантажів через розподільчі центри. Сформовано два розподільчих центри, перший обслуговуватиме Рівненський, Дубнянський кластери і м. Радивилів другий – Дубровицький кластер і м. Зарічне і Корець, методом центра тяжіння та методом пробної точки. За результатом розрахунку отримано, що розподільчий центр №1 доцільніше розташувати за координатами методом центру тяжіння, а розподільчий центр №2 за методом пробної точки.

У четвертому розділі визначено техніко-економічні показники різних вантажних автомобілів., визначено розрахункові тарифи на 1 км. Для автомобіля Mercedes тариф складе 11.82 грн, Iveco – 30,58 грн, MAN – 20,22 грн та DAF –

Виконав	Кошовий Д.О.					Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				КРМ 275 12 ПЗ	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

41,59 грн. Також визначено загальні витрати часу, коштів та загальний пробіг для сформованих маршрутів за допомогою кластерів та звичайних маятникових маршрутів. Для повної оцінки найкращого варіанту доставки сформовано характеристики роботи по доставці вантажів в умовах багатокритеріальності та невизначеності, розраховано параметри для різних схем доставки. За критеріями Лапласа, Вальда, Севіджа та Гурвіця обрано варіант доставки де у розрахованих кластерах необхідно використовувати кільцеві маршрути.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірів	Леснікова І.Ю.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Легка промисловість України. *Державна підтримка українського експорту*. URL: <http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/9.html> (дата звернення: 10.04.2022).
2. BI - customs UA. *BI - Customs UA*. URL: <https://bi.customs.gov.ua/uk/trade/> (date of access: 10.04.2022).
3. *Державна служба статистики України*. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2007/pr/orp/orp_u/arh_orp_u.html (дата звернення: 12.10.2023).
4. Ангел Є., Гулік А. Як українська промисловість долає воєнні виклики. *Зеркало недели | Дзеркало тижня | Mirror Weekly*. URL: <https://zn.ua/ukr/promyshliennost/jak-ukrajinska-promislovist-dolaje-vojenni-vikliki.html> (дата звернення: 12.10.2023).
5. Беленький А.С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. Москва: Мир, 1992. 582 с.
6. Беленький А.С. Левнер Е.В. Применение моделей и методов теории расписаний в задачах оптимального планирования на грузовом транспорте: Обзор. *Автоматика и телемеханика*. 1989. №1. С. 3-77.
7. Magnanti, T.L., Golden, B.L., Nguyen, H.Q. Implementing vehicle routing algorithms. *Networks*. 1977. Vol. 7 (№ 2). P. 113-148.
8. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками. Москва: Высшая школа, 1979. 304с.
9. Кожин А.П., Мезенцев В.Н. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками: Учеб. для вузов. Москва: Транспорт, 1994. 304 с.
10. Геронимус Б.Л., Максимова Н.И. Совершенствование оперативного планирования доставки продукции автомобильным транспортом. *Рынок и логистика*. 1993. С. 117-127.

Виконав	Кошовий Д.О.			<i>КРМ 275 12 ПЗ</i>	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

11. Неруш Ю.М. Логистика: ученик для ВУЗов. 2-е узд., перераб. и доп. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 389 с.

12. Неруш Ю.М. Логистическая модель автотранспортного обслуживания. *Автоперевозчик*. 2001. №5. С. 20-24.

13. Горев А.Э., Штерн Л.О. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками: учебн. пособие. СПб.: СПбГАСУ, 1999. 183 с.

14. Воркут А.И. Выбор автомобилей для перевозок груза на развозочных маршрутах с помощью номограмм. Киев, 1967. 14 с.

15. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки: 2-е изд. перераб. и доп. Киев: Вища школа, 1986. 447 с.

16. Грещак М.Г. Внутрішній економічний механізм підприємства: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2001. 228с.

17. Потаман Н.В. Выбор рационального количества складов в цепочке поставок продукции автомобильным транспортом в межрегиональном сообщении: Дис... канд. техн. наук: 05.22.01 / Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет. Харьков, 2010. 243 с.

18. Конспект лекції № 6 Тема № 6. Транспортна задача. *Факультет управління фінансами та бізнесу - головна сторінка - Факультет управління фінансами та бізнесу*. URL: <https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/09/ME-lektsiia-6.pdf> (дата звернення: 12.10.2023).

19. Sprinter Фургон/технические характеристики. *Mercedes-Benz*. URL: <https://www.mercedes-benz.ru/vans/ru/sprinter/panel-van/technical-data> (дата звернення: 11.04.2022).

20. Технические характеристики Iveco Daily (Ивеко Дейли) 35S14. *АвтоНавигатор.ру - продажа автомобилей, автомобили и цены на новые / поддержанные авто, купить или продать автомобиль, авторынок on-line*. URL: http://www.autonavigator.ru/catalog/trucks/commerce/Iveco/Daily/Furgon_met_al_Daily_Furgon_S/35S14/ (дата звернення: 22.05.2022).

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

21. Характеристики MAN TGM 15.280 BL. Габаритные размеры, двигатель, ходовая часть, грузоподъемность, масса, колесная формула. *Грузовой*
Ру: *грузовые* *автомобили*
 URL: https://gruzovoy.ru/catalog/technic/man_tgm_15280_bl (дата звернення: 22.04.2022).

22. DAF DAF 95 XF (430Hp) - полная характеристика ТС. Технические параметры, Габаритные размеры на Truck-and-Bus.Ru. *Коммерческий транспорт на портале Truck&Bus, здесь Вы можете купить коммерческий автомобиль по низкой цене.* URL: <https://truck-and-bus.ru/brands/daf/daf-95-xf-430hp/> (дата звернення: 22.04.2022).

23. Кошовий Д. Організація перевезень продукції легкої промисловості : Кваліфікац. робота бакалавра / Керівник О. Сазонець. Дніпро : Ун-т мит. справи та фінансів, 2022. 65 с.

Виконав	Кошовий Д.О.			КРМ 275 12 ПЗ	Арк.
Перевірив	Леснікова І.Ю.				74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ДОДАТОК А.

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 1 і 15 найбільш близькі до $P_{1;15} = 14.04$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	[1]	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	[15]	16	17	18
[1]	0	132	113	126	89	84	82	129	98	52	30	22	61	47	14	42	39	89
2	132	0	59	74	44	54	64	96	103	102	106	119	150	150	146	159	168	196
3	113	59	0	19	56	73	33	38	46	66	83	110	107	148	126	151	140	196
4	126	74	19	0	74	92	49	22	43	75	96	125	110	163	138	165	149	211
5	89	44	56	74	0	18	35	92	83	65	64	75	113	108	103	116	125	155
6	84	54	73	92	18	0	50	109	98	72	64	67	118	96	98	105	122	141
7	82	64	33	49	35	50	0	61	48	39	51	77	86	115	95	118	111	163
8	129	96	38	22	92	109	61	0	34	76	100	132	102	170	139	170	146	216
9	98	103	46	43	83	98	48	34	0	46	71	105	69	142	108	140	113	187
10	52	102	66	75	65	72	39	76	46	0	25	59	48	96	63	94	74	141
11	30	106	83	96	64	64	51	100	71	25	0	34	56	71	43	70	62	117
12	22	119	110	125	75	67	77	132	105	59	34	0	80	38	33	41	60	85
13	61	150	107	110	113	118	86	102	69	48	56	80	0	107	62	98	53	143
14	47	150	148	163	108	96	115	170	142	96	71	38	107	0	46	16	68	48
[15]	14	146	126	138	103	98	95	139	108	63	43	33	62	46	0	37	27	82
16	42	159	151	165	116	105	118	170	140	94	70	41	98	16	37	0	55	47
17	39	168	140	149	125	122	111	146	113	74	62	60	53	68	27	55	0	93
18	89	196	196	211	155	141	163	216	187	141	117	85	143	48	82	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №1 і №15.

В результаті маємо 17 кластери: $S(1,15)$, $S(2)$, $S(3)$, $S(4)$, $S(5)$, $S(6)$, $S(7)$, $S(8)$, $S(9)$, $S(10)$, $S(11)$, $S(12)$, $S(13)$, $S(14)$, $S(16)$, $S(17)$, $S(18)$

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 14 і 16 найбільш близькі до $P_{14;16} = 15.56$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	[14]	[16]	17	18
1,15	0	132	113	126	89	84	82	129	98	52	30	22	61	46	37	27	82
2	132	0	59	74	44	54	64	96	103	102	106	119	150	150	159	168	196
3	113	59	0	19	56	73	33	38	46	66	83	110	107	148	151	140	196
4	126	74	19	0	74	92	49	22	43	75	96	125	110	163	165	149	211
5	89	44	56	74	0	18	35	92	83	65	64	75	113	108	116	125	155
6	84	54	73	92	18	0	50	109	98	72	64	67	118	96	105	122	141

7	82	64	33	49	35	50	0	61	48	39	51	77	86	115	118	111	163
8	129	96	38	22	92	109	61	0	34	76	100	132	102	170	170	146	216
9	98	103	46	43	83	98	48	34	0	46	71	105	69	142	140	113	187
10	52	102	66	75	65	72	39	76	46	0	25	59	48	96	94	74	141
11	30	106	83	96	64	64	51	100	71	25	0	34	56	71	70	62	117
12	22	119	110	125	75	67	77	132	105	59	34	0	80	38	41	60	85
13	61	150	107	110	113	118	86	102	69	48	56	80	0	107	98	53	143
[14]	46	150	148	163	108	96	115	170	142	96	71	38	107	0	16	68	48
[16]	37	159	151	165	116	105	118	170	140	94	70	41	98	16	0	55	47
17	27	168	140	149	125	122	111	146	113	74	62	60	53	68	55	0	93
18	82	196	196	211	155	141	163	216	187	141	117	85	143	48	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №14 і №16.

В результаті маємо 16 кластери: S(1,15), S(2), S(3), S(4), S(5), S(6), S(7), S(8), S(9), S(10), S(11), S(12), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 5 і 6 найбільш близькі до P5; $6 = 17.89$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15	2	3	4	[5]	[6]	7	8	9	10	11	12	13	14,16	17	18
1,15	0	132	113	126	89	84	82	129	98	52	30	22	61	37	27	82
2	132	0	59	74	44	54	64	96	103	102	106	119	150	150	168	196
3	113	59	0	19	56	73	33	38	46	66	83	110	107	148	140	196
4	126	74	19	0	74	92	49	22	43	75	96	125	110	163	149	211
[5]	89	44	56	74	0	18	35	92	83	65	64	75	113	108	125	155
[6]	84	54	73	92	18	0	50	109	98	72	64	67	118	96	122	141
7	82	64	33	49	35	50	0	61	48	39	51	77	86	115	111	163
8	129	96	38	22	92	109	61	0	34	76	100	132	102	170	146	216
9	98	103	46	43	83	98	48	34	0	46	71	105	69	140	113	187
10	52	102	66	75	65	72	39	76	46	0	25	59	48	94	74	141
11	30	106	83	96	64	64	51	100	71	25	0	34	56	70	62	117
12	22	119	110	125	75	67	77	132	105	59	34	0	80	38	60	85
13	61	150	107	110	113	118	86	102	69	48	56	80	0	98	53	143
14,16	37	150	148	163	108	96	115	170	140	94	70	38	98	0	55	47
17	27	168	140	149	125	122	111	146	113	74	62	60	53	55	0	93
18	82	196	196	211	155	141	163	216	187	141	117	85	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №5 і №6.

В результаті маємо 15 кластери: S(1,15), S(2), S(3), S(4), S(5,6), S(7), S(8), S(9), S(10), S(11), S(12), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 3 і 4 найбільш близькі до P3; $4 = 18.68$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15	2	[3]	[4]	5,6	7	8	9	10	11	12	13	14,16	17	18
1,15	0	132	113	126	84	82	129	98	52	30	22	61	37	27	82
2	132	0	59	74	44	64	96	103	102	106	119	150	150	168	196
[3]	113	59	0	19	56	33	38	46	66	83	110	107	148	140	196
[4]	126	74	19	0	74	49	22	43	75	96	125	110	163	149	211
5,6	84	44	56	74	0	35	92	83	65	64	67	113	96	122	141
7	82	64	33	49	35	0	61	48	39	51	77	86	115	111	163
8	129	96	38	22	92	61	0	34	76	100	132	102	170	146	216
9	98	103	46	43	83	48	34	0	46	71	105	69	140	113	187
10	52	102	66	75	65	39	76	46	0	25	59	48	94	74	141
11	30	106	83	96	64	51	100	71	25	0	34	56	70	62	117
12	22	119	110	125	67	77	132	105	59	34	0	80	38	60	85
13	61	150	107	110	113	86	102	69	48	56	80	0	98	53	143
14,16	37	150	148	163	96	115	170	140	94	70	38	98	0	55	47
17	27	168	140	149	122	111	146	113	74	62	60	53	55	0	93
18	82	196	196	211	141	163	216	187	141	117	85	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №3 і №4.

В результаті маємо 14 кластери: S(1,15), S(2), S(3,4), S(5,6), S(7), S(8), S(9), S(10), S(11), S(12), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 1,15 та 12 найбільш близькі до P1,15; $12 = 22.2$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	[1,15]	2	3,4	5,6	7	8	9	10	11	[12]	13	14,16	17	18
[1,15]	0	132	113	84	82	129	98	52	30	22	61	37	27	82
2	132	0	59	44	64	96	103	102	106	119	150	150	168	196
3,4	113	59	0	56	33	22	43	66	83	110	107	148	140	196
5,6	84	44	56	0	35	92	83	65	64	67	113	96	122	141
7	82	64	33	35	0	61	48	39	51	77	86	115	111	163
8	129	96	22	92	61	0	34	76	100	132	102	170	146	216

9	98	103	43	83	48	34	0	46	71	105	69	140	113	187
10	52	102	66	65	39	76	46	0	25	59	48	94	74	141
11	30	106	83	64	51	100	71	25	0	34	56	70	62	117
[12]	22	119	110	67	77	132	105	59	34	0	80	38	60	85
13	61	150	107	113	86	102	69	48	56	80	0	98	53	143
14,16	37	150	148	96	115	170	140	94	70	38	98	0	55	47
17	27	168	140	122	111	146	113	74	62	60	53	55	0	93
18	82	196	196	141	163	216	187	141	117	85	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №1,15 і №12.

В результаті маємо 13 кластери: S(1,15,12), S(2), S(3,4), S(5,6), S(7), S(8), S(9), S(10), S(11), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 3,4 та 8 найбільш близькі до P3,4;8 = 22.36 і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15,12	2	[3,4]	5,6	7	[8]	9	10	11	13	14,16	17	18
1,15,12	0	119	110	67	77	129	98	52	30	61	37	27	82
2	119	0	59	44	64	96	103	102	106	150	150	168	196
[3,4]	110	59	0	56	33	22	43	66	83	107	148	140	196
5,6	67	44	56	0	35	92	83	65	64	113	96	122	141
7	77	64	33	35	0	61	48	39	51	86	115	111	163
[8]	129	96	22	92	61	0	34	76	100	102	170	146	216
9	98	103	43	83	48	34	0	46	71	69	140	113	187
10	52	102	66	65	39	76	46	0	25	48	94	74	141
11	30	106	83	64	51	100	71	25	0	56	70	62	117
13	61	150	107	113	86	102	69	48	56	0	98	53	143
14,16	37	150	148	96	115	170	140	94	70	98	0	55	47
17	27	168	140	122	111	146	113	74	62	53	55	0	93
18	82	196	196	141	163	216	187	141	117	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №3,4 та №8.

В результаті маємо 12 кластери: S(1,15,12), S(2), S(3,4,8), S(5,6), S(7), S(9), S(10), S(11), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 10 і 11 найбільш близькі до P10;11 = 25.06 і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15,12	2	3,4,8	5,6	7	9	[10]	[11]	13	14,16	17	18
1,15,12	0	119	110	67	77	98	52	30	61	37	27	82
2	119	0	59	44	64	103	102	106	150	150	168	196
3,4,8	110	59	0	56	33	34	66	83	102	148	140	196
5,6	67	44	56	0	35	83	65	64	113	96	122	141
7	77	64	33	35	0	48	39	51	86	115	111	163
9	98	103	34	83	48	0	46	71	69	140	113	187
[10]	52	102	66	65	39	46	0	25	48	94	74	141
[11]	30	106	83	64	51	71	25	0	56	70	62	117
13	61	150	102	113	86	69	48	56	0	98	53	143
14,16	37	150	148	96	115	140	94	70	98	0	55	47
17	27	168	140	122	111	113	74	62	53	55	0	93
18	82	196	196	141	163	187	141	117	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №10 і №11.

В результаті маємо 11 кластери: S(1,15,12), S(2), S(3,4,8), S(5,6), S(7), S(9), S(10, 11), S(13), S(14,16), S(17), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 1,15,12 і 17 найбільш близькі до P_{1,15,12;17} = 26.87 і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	[1,15,12]	2	3,4,8	5,6	7	9	10,11	13	14,16	[17]	18
[1,15,12]	0	119	110	67	77	98	30	61	37	27	82
2	119	0	59	44	64	103	102	150	150	168	196
3,4,8	110	59	0	56	33	34	66	102	148	140	196
5,6	67	44	56	0	35	83	64	113	96	122	141
7	77	64	33	35	0	48	39	86	115	111	163
9	98	103	34	83	48	0	46	69	140	113	187
10,11	30	102	66	64	39	46	0	48	70	62	117
13	61	150	102	113	86	69	48	0	98	53	143
14,16	37	150	148	96	115	140	70	98	0	55	47
[17]	27	168	140	122	111	113	62	53	55	0	93
18	82	196	196	141	163	187	117	143	47	93	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення із значень об'єктів №1,15,12 та №17.

В результаті маємо 10 кластери: S(1,15,12,17), S(2), S(3,4,8), S(5,6), S(7), S(9), S(10,11), S(13), S(14,16), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 1,15,12,17 та 10,11 найбільш близькі до $P_{1,15,12,17;10,11} = 30.46$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	[1,15,12,17]	2	3,4,8	5,6	7	9	[10,11]	13	14,16	18
[1,15,12,17]	0	119	110	67	77	98	30	53	37	82
2	119	0	59	44	64	103	102	150	150	196
3,4,8	110	59	0	56	33	34	66	102	148	196
5,6	67	44	56	0	35	83	64	113	96	141
7	77	64	33	35	0	48	39	86	115	163
9	98	103	34	83	48	0	46	69	140	187
[10,11]	30	102	66	64	39	46	0	48	70	117
13	53	150	102	113	86	69	48	0	98	143
14,16	37	150	148	96	115	140	70	98	0	47
18	82	196	196	141	163	187	117	143	47	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення із значень об'єктів №1,15,12,17 та №10,11.

В результаті маємо 9 кластери: $S(1,15,12,17,10,11)$, $S(2)$, $S(3,4,8)$, $S(5,6)$, $S(7)$, $S(9)$, $S(13)$, $S(14,16)$, $S(18)$

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 3,4,8 та 7 найбільш близькі до $P_{3,4,8;7} = 33.02$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15,12,17,10,11	2	[3,4,8]	5,6	[7]	9	13	14,16	18
1,15,12,17,10,11	0	102	66	64	39	46	48	37	82
2	102	0	59	44	64	103	150	150	196
[3,4,8]	66	59	0	56	33	34	102	148	196
5,6	64	44	56	0	35	83	113	96	141
[7]	39	64	33	35	0	48	86	115	163
9	46	103	34	83	48	0	69	140	187
13	48	150	102	113	86	69	0	98	143
14,16	37	150	148	96	115	140	98	0	47
18	82	196	196	141	163	187	143	47	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №3,4,8 і №7.

В результаті маємо 8 кластери: $S(1,15,12,17,10,11)$, $S(2)$, $S(3,4,8,7)$, $S(5,6)$, $S(9)$, $S(13)$, $S(14,16)$, $S(18)$

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 3,4,8,7 та 9 найбільш близькі до $P_{3,4,8,7;9} = 33.53$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15,12,17,10,11	2	[3,4,8,7]	5,6	[9]	13	14,16	18
1,15,12,17,10,11	0	102	39	64	46	48	37	82
2	102	0	59	44	103	150	150	196
[3,4,8,7]	39	59	0	35	34	86	115	163
5,6	64	44	35	0	83	113	96	141
[9]	46	103	34	83	0	69	140	187
13	48	150	86	113	69	0	98	143
14,16	37	150	115	96	140	98	0	47
18	82	196	163	141	187	143	47	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №3,4,8,7 та №9.

В результаті маємо 7 кластери: S(1,15,12,17,10,11), S(2), S(3,4,8,7,9), S(5,6), S(13), S(14,16), S(18)

З матриці відстаней випливає, що об'єкти 3,4,8,7,9 та 5,6 найбільш близькі до $R_{3,4,8,7,9;5,6} = 35.44$ і тому об'єднуються в один кластер.

№ п/п	1,15,12,17,10,11	2	[3,4,8,7,9]	[5,6]	13	14,16	18
1,15,12,17,10,11	0	102	39	64	48	37	82
2	102	0	59	44	150	150	196
[3,4,8,7,9]	39	59	0	35	69	115	163
[5,6]	64	44	35	0	113	96	141
13	48	150	69	113	0	98	143
14,16	37	150	115	96	98	0	47
18	82	196	163	141	143	47	0

При формуванні нової матриці відстаней, вибираємо найменше значення значень об'єктів №3,4,8,7,9 і №5,6.

В результаті маємо 6 кластери: S(1,15,12,17,10,11), S(2), S(3,4,8,7,9,5,6), S(13), S(14,16), S(18)

№ п/п	1,15,12,17,10,11	2	3,4,8,7,9,5,6	13	14,16	18
1,15,12,17,10,11	0	102	39	48	37	82
2	102	0	44	150	150	196
3,4,8,7,9,5,6	39	44	0	69	96	141
13	48	150	69	0	98	143
14,16	37	150	96	98	0	47
18	82	196	141	143	47	0

ДОДАТОК Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему:

«Удосконалення перевезень вантажів легкої промисловості у
регіональній транспортній мережі»

студента групи Т22-1м

Кошового Дмитра Олеговича

Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Керівник кваліфікаційної роботи магістра:
доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
к.т.н., доц. Леснікова І.Ю.

(підпис)

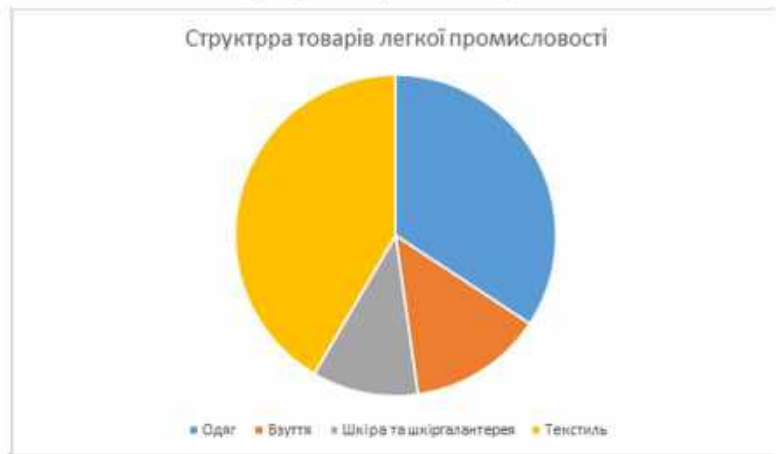
Дніпро
2024

ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ

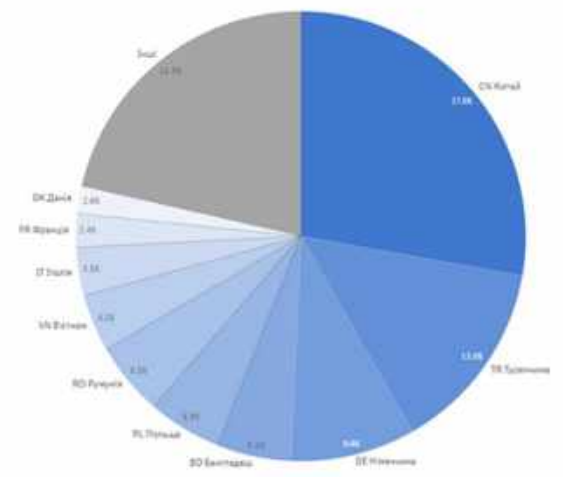
Легка промисловість України



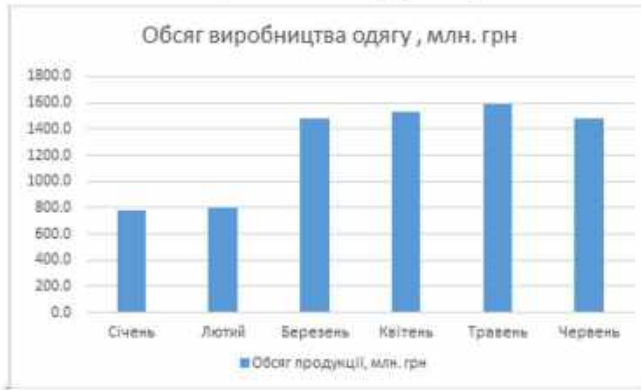
Структура товарів легкої промисловості



Основні країни партнери



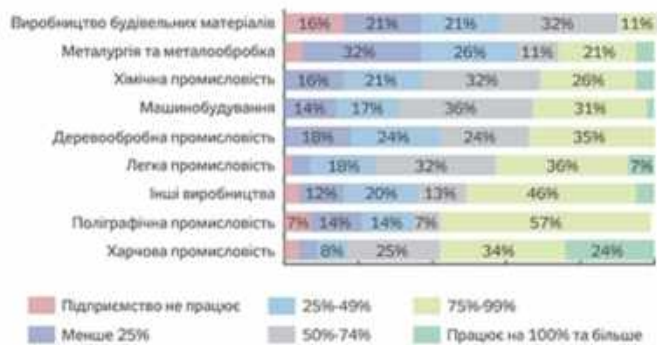
Обсяг виробництва одягу у 2023 році



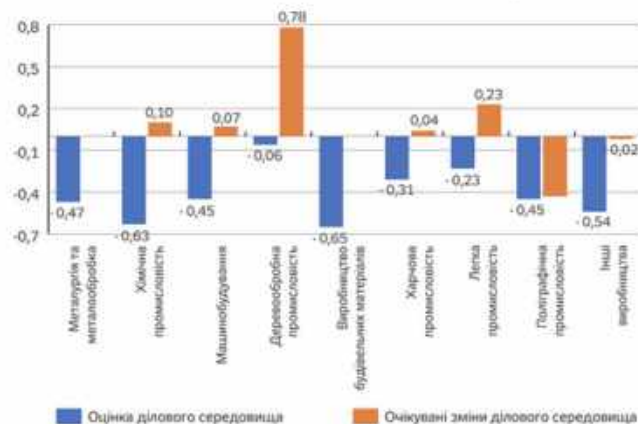
		КРМ 275 12 Г4		Відомості про виробництво	
Рік	Місяць	Відомості про виробництво	Відомості про продаж	Відомості про експорт	Відомості про імпорту
2023	12	11			
		СМФ: ар. 722-М			

ПОКАЗНИКИ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

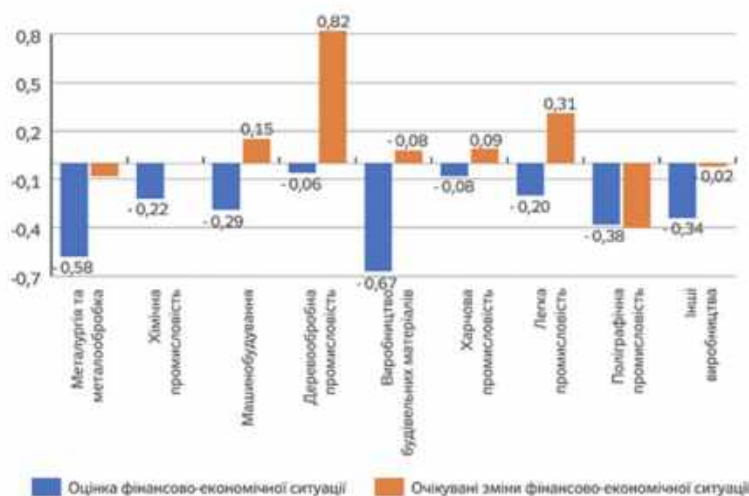
Забантаження виробничих потужностей порівняно з довоєнним періодом



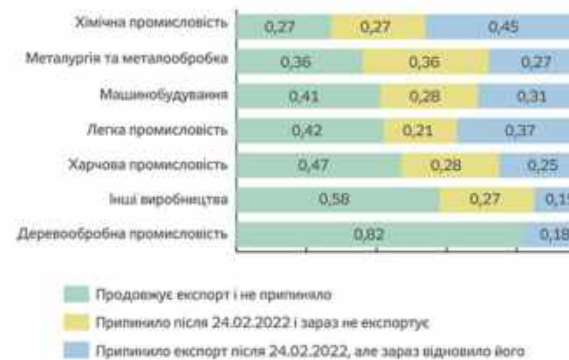
Індекси загальноекономічного середовища



Індекси фінансово-економічної ситуації на підприємствах



Вплив війни на експортну діяльність за галузями

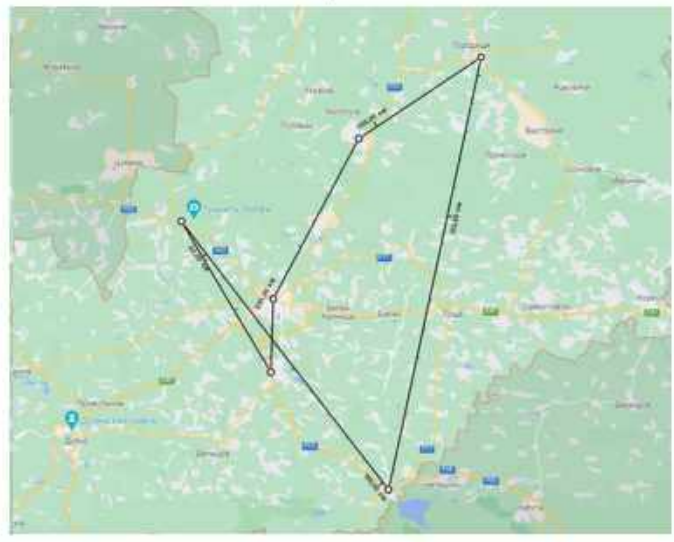


				КРМ 275 12 ГЧ		
№ п/п	№ документа	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7

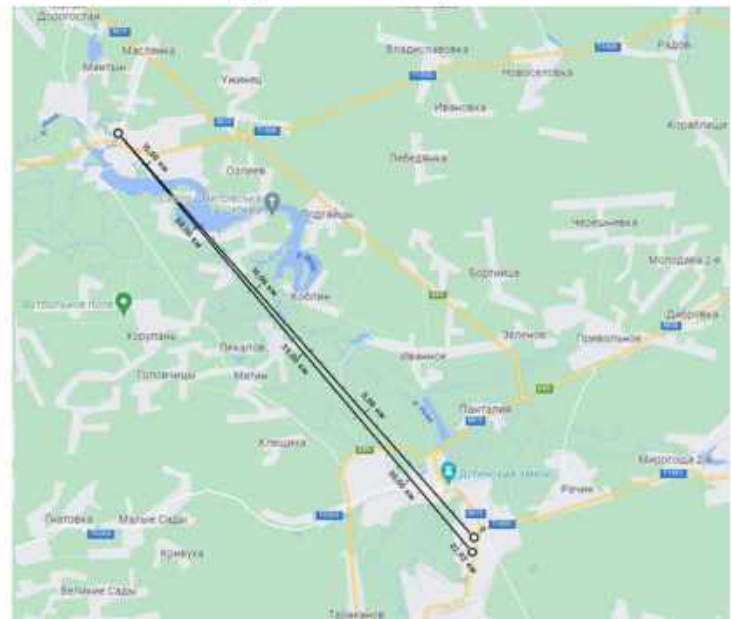
СМКФ: ар. 122-М
 84

ПОДІЛ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА КЛАСТЕРИ

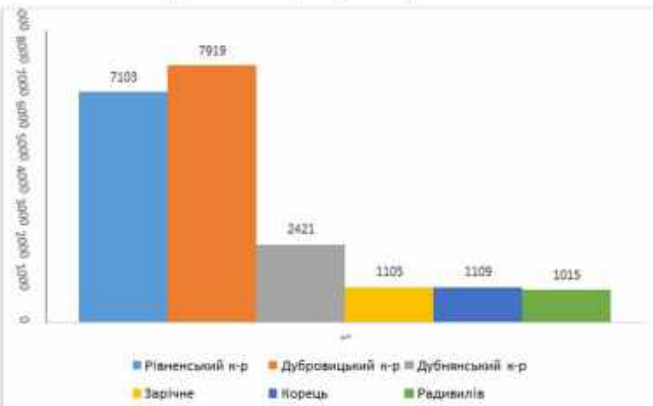
Рівненський кластер



Дубнянський кластер



Потреба кластерів у товарі



Дубровицький кластер



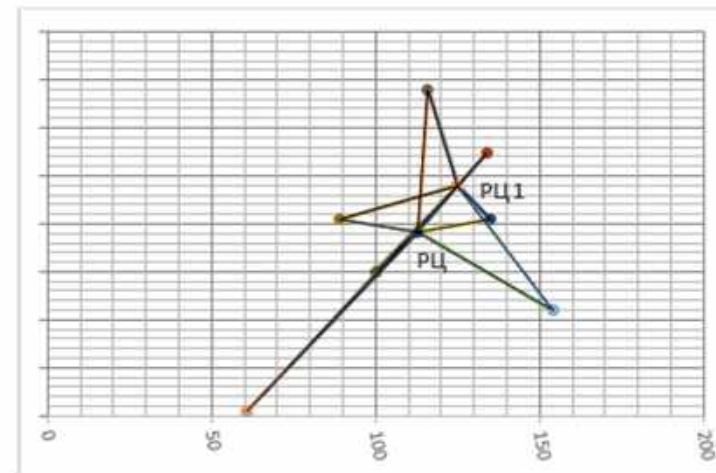
				КРМ 275 12 Г4			
№ документа	№ сторінки	№ аркуша	№ документа	№ сторінки	№ аркуша	№ документа	№ сторінки
							11
				СМФ ар. 122-ІІ			

РОЗРАХУНОК РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНОГО ЦЕНТРУ №1

Вихідні дані для розрахунку координат першого розподільчого центру

№ точки доставки	Вантажообіг	Координата X, км	Координата Y, км
Рівне	1163	134	55
Кливань	1412	116	68
Млинів	1302	89	41
Здолбунів	878	135	41
Дубно	1119	100	30
Острог	1189	154	22
Радивилів	1015	61	1

Розташування магазинів та розподільчих центрів першого кластеру



Знаходження пробної точки для першого розподільчого центру



Розрахунок транспортної роботи для першого розподільчого центру

№ магазину	Вантажообіг	Відстань до РЦ1, км	Транспортна робота, ткм	Відстань до РЦ2, км	Транспортна робота, ткм
Рівне	1163	27	31349.51	11	13260.24
Кливань	1412	30	42059.02	22	30967.58
Млинів	1302	24	31135.84	37	47749.86
Здолбунів	878	22	19651.39	12	10717.36
Дубно	1119	15	17097.84	31	34471.74
Острог	1189	44	52752.38	39	46309.99
Радивилів	1015	64	64818.2	79	80595.09
Всього	8078	227	258864	231	264072

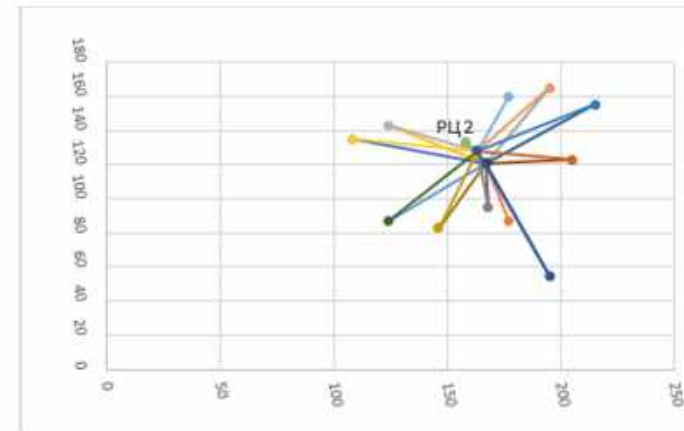
		КРМ 275 12 Г4	
№ п/п	№ документа	№ п/п	№ документа
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
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

РОЗРАХУНОК РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНОГО ЦЕНТРУ №2

Вихідні дані для розрахунку координат другого розподільчого центру

№ точки доставки	Вантажообіг	Координата X, км	Координата Y, км
Заріччє	1105	124	87
Дубровиця	1230	177	160
Старе Село	1005	195	165
Володимирець	755	124	143
Вараш	1127	108	135
Сарни	1229	158	133
Глишне	1405	215	155
Рокитне	1168	205	123
Березно	1209	168	95
Костоїль	1252	146	83
Корець	1109	195	55

Розташування магазинів та розподільчих центрів другого кластеру.



Знаходження пробної точки для першого розподільчого центру



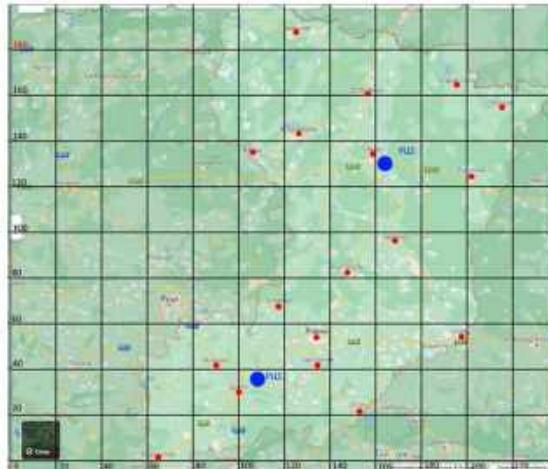
Розрахунок транспортної роботи для другого розподільчого центру

№ магазину	Вантажообіг	Відстань		Транспортна робота, ткм	
		до РЦ1, км	до РЦ2, км	до РЦ1, ткм	до РЦ2, ткм
Заріччє	1105	55	57	60603	62528
Дубровиця	1230	40	35	49537	42962
Старе Село	1005	52	49	52408	49163
Володимирець	755	48	42	36514	31548
Вараш	1127	61	55	68407	62485
Сарни	1229	15	7	18503	8690
Глишне	1405	59	59	82603	82321
Рокитне	1168	38	42	44382	49402
Березно	1209	26	33	31422	40352
Костоїль	1252	43	48	54361	60226
Корець	1109	72	80	79457	88394
Всього	12594	509	507	578197	578072

		КРМ 275 12 ГЧ	
Відомості	№ докум.	№ докум.	№ докум.
Відомості	№ докум.	№ докум.	№ докум.
Відомості	№ докум.	№ докум.	№ докум.
		СМКФ оп. 122-М	

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ В КЛАСТЕРАХ ТА МАЯТНИКОВИХ МАРШРУТАХ

Розподільчі центри на карті Рівненської області



Результат розрахунку техніко-економічних показників автомобілів, задіяних у перевезеннях

№ п/п	Стаття витрат	Mercedes Sprinter	Iveco	MAN	DAF
1	Оплата праці водіїв, грн	158.4	19.2	247.2	54
2	Відрахування по оплаті праці, грн	50.19	7.20	93.03	20.52
3	Витрати на автомобільне паливо, грн	465.4	79.54	1753.43	370.61
4	Витрати на мостові та інші експлуатаційні матеріали, грн	99.81	11.9	263.01	56.94
5	Витрати на сервісне технічне обслуговування, грн	30.62	4.40	59.74	9.3
6	Витрати на автомобільні шини, грн	14.96	1.81	23.36	3.06
7	Амортизація рухомого складу, грн	184.11	184.11	184.11	184.11
8	Загальногосподарські витрати, грн	147.53	46.24	393.72	106.15
9	Загальні витрати, грн	1131.05	354.54	3018.51	813.79
10	Собівартість 1км пробігу, грн/км	8.57	22.16	14.65	30.14
11	Розрахунковий тариф на 1 км, грн/км	11.82	30.58	20.22	41.59

Результати розрахунку маятникових маршрутів

№ З/П	Назва пункту доставки	Кількість вантажу, кг	Відстань, км	Вартість, грн	Час доставки, год	Загальний пробіг, км
1	Склад Рівне	0	0	--	-	-
2	Заріччя	1105	137	3120.5	9.1	264.0
3	Дубровиця	1230	107	2529.5	7.4	214.0
4	Старе Село	1095	126	2978.6	8.7	252.0
5	Володимирів	755	89	2104.0	6.1	178.0
6	Ворзла	1127	84	1983.8	5.9	108.0
7	Сироп	1229	82	1938.5	5.8	164.0
8	Гашпів	1405	129	3049.6	9.0	258.0
9	Розитів	1168	98	2316.7	6.8	196.0
10	Березіно	1209	52	1229.3	3.8	104.0
11	Костопіль	1252	30	799.2	2.3	60.0
12	Клишів	1412	22	520.1	1.8	44.0
13	Коретів	1109	61	1442.0	4.3	122.0
14	Млинів	1302	47	1111.1	3.5	94.0
15	Знобулів	878	14	331.0	1.2	28.0
16	Дубно	1119	42	992.9	3.1	84.0
17	Острів	1189	39	922.0	2.9	78.0
18	Радивилів	1015	89	2104.0	6.2	178.0
	Всього	19509	--	29384.5	87.8	2486.0

Розрахунок показників доставки вантажу у кластерах

Назва маршруту	Кілометраж, км	Вартість, грн	Час, год
Склад-РЦ 1	107.82	2242.18	15.36
РЦ1-Рівненський	257	5204.26	11.6
РЦ1-Дубнянський	55	1681.90	3.1
РЦ1-Радивилівський	128	1509.66	4.8
Всього	547.92	10638	34.77
Склад-РЦ 2	23	948.40	5.9
РЦ2-Дубровицький	341	6902.55	15.4
РЦ2-Заріччя	113	1337.70	4.3
РЦ2-Корецький	159	1884.24	5.9
Всього	637	11073	31
Разом	1185	21711	65.77

КРМ 275 12 ГЧ		№ п/п	Місяць	Місяць
Відомості про виконання роботи	№ п/п	Місяць	Місяць	Місяць
Відомості про виконання роботи	№ п/п	Місяць	Місяць	Місяць
СМКФ зр. 122-М		Кількість		

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ В КІЛЬЦЕВИХ МАРШРУТАХ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ДОСТАВКИ

Отриманий маршрут для РЦ1



Отриманий маршрут для РЦ2



Способи доставки вантажу

№ роботи	№	Характеристика маршруту	Вартість, грн	Час, год
1	1	Маятникові	29384.5	87.8
2	2	Кластерні	21711	65,77
3	3	Кластерні з кільцевими маршрутами	21138,91	33,03

Результати розрахунку параметрів для різних схем доставки

№ маршруту	Схема доставки	Час T, дн.	Вартість С, у.о.	Приведена вартість C*, у.е.
1 (1)	Кластерні	65.77	21711	290173.3
1 (2)	Маятникові	87.8	29384.5	742021.3
2 (3)	Кластерні з кільцевими маршрутами	33.03	21138.91	109750.1

Вибір схеми доставки по критеріях ухвалення рішення

№ маршруту	Критерій Лапласа	Критерій Вальда	Критерій Севіджа	Критерій Гурвіця
	$M_j(R)$	$\max(V_{ji})$	$\max(r_{ji})$	$\alpha \min^p_j + (1 - \alpha) \max^q_j$
1 (1)	1.8874	2.6439	1.6439	1.8355
1 (2)	3.6031	6.7610	5.7610	4.0755
2 (3)	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000

		КРМ 275 12 ГЧ	
№ документа	№ сторінки	№ документа	№ сторінки
1	1	1	1
		СМФ: ар. 122-М	

