

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

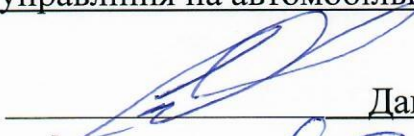
бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ДО СЕЛИЩ
МАТВІЇВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Виконав: студент(ка) IV курсу, групи T-310сп

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне
управління на автомобільному транспорті»

		Данило СОКУР (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Керівник		Сергій ТУРПАК (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Рецензент		Ольга ДУДАРЕНКО (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

«10» травня 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Сокура Данила Андрійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація доставки мінеральних добрив до селищ Матвіївської територіальної громади

керівник проєкту (роботи) д.т.н, проф. Турпак Сергій Миколайович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» травня 2023 року №207

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10.06.2023 року

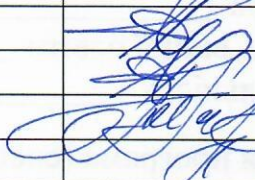
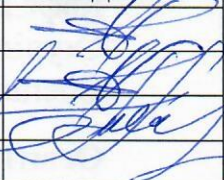
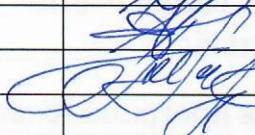
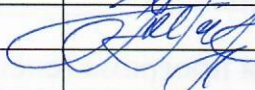
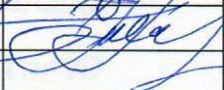
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Кількість пунктів відправників – 2
кількість пунктів вантажоодержувачів – 7 пунктів, обсяг вантажу, що
доставляється 72 піддони на тиждень за добу

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1 Аналітична частина. 2 Розрахункова частина. 2.1 Аналіз географічних умов постачальників та споживачів мінеральних добрив. 2.2 Планування перевезень мінеральних добрив. 2.3 Оптимізація плану перевезень мінеральних добрив. 2.4 Нормування річного пробігу автомобілів. 2.5 Вирішення задачі з визначення кількості автомобілів. 2.6 Визначення технології доставки мінеральних добрив. 2.7 Розрахунок загального пробігу для п'яти автомобілів при доставці мінеральних добрив одержувачам
3. Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Презентація за матеріалами креслення

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

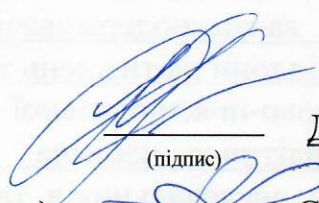
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	Турпак С.М., зав. каф.		
2	Турпак С.М., зав. каф.		
3	Харченко Т.В., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання «10» травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 30.06.	

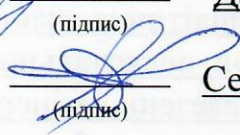
Студент(ка)


(підпис)

Данило СОКУР

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Сергій ТУРПАК

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 44 с., 5 рис., 14 табл., 9 джерел.

АВТОМОБІЛЬ, ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ, ГРАФІК, ЇЗДКА, ЛОГІСТИКА, МАРШРУТ, НАВАНТАЖЕННЯ, ОБОРОТ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ПІДДОН, ПРОБІГ, РОЗВАНТАЖЕННЯ, РОЗКЛАД,

Об'єкт дослідження – транспортна система перевезень мінеральних добрив одержувачам.

Мета роботи – розрахунок раціональних маршрутів доставки мінеральних добрив одержувачам Матвіївської територіальної громади.

Методи дослідження – аналітичний та графічний аналіз.

В роботі проаналізовано транспортно-технологічні процеси доставки мінеральних добрив з підприємств ТОВ «Ерідон» та ТОВ «Епіцентр» та розробка маршрутів доставки з мінімальними витратами часу пробігу та мінімальним часом виконання вантажно-розвантажувальних робіт.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу	2
Реферат	4
Вступ	6
1 Аналітична частина	7
1.1 Оглядова інформація інфраструктури і транспорту Матвіївської територіальної громади	7
1.2 Характеристика інфраструктури та продукції ТОВ «Ерідон»	9
1.3 Характеристика інфраструктури та продукції ТОВ «Епіцентр»	13
1.4 Визначення проблем для вирішення в дипломній роботі	14
2 Розрахункова частина	13
2.1 Аналіз географічних умов розташування постачальників та споживачів мінеральних добрив	13
2.2 Планування перевезень мінеральних добрив	15
2.3 Оптимізація плану перевезень мінеральних добрив	18
2.4 Нормування річного пробігу автомобілів	26
2.5 Вирішення задачі з визначення кількості автомобілів	31
2.6 Визначення технології доставки мінеральних добрив	31
2.7 Розрахунок загального пробігу для п'яти автомобілів при доставці мінеральних добрив отримувачам	34
3 Економічна частина	36
3.1 Економічні розрахунки доставки вантажу	36
Висновки	46
Перелік джерел посилання	47

ВСТУП

Дуже часто аграрії спостерігають таке явище, як виснаження ґрунту. Після того, як рослинні культури вичерпають усі корисні речовини, ґрунт обідняється і його треба поповнювати різного роду неорганічними сполуками. Саме такими сполуками є мінеральні добрива. Вони благодійно впливають на ґрунт, збагачуючи його та стимулюють мікробіомні процеси.

Всі мінеральні добрива класифікуються за змістом речовин на: азотні, фосфорні та калійні мінеральні добрива.

Найчастіше використовуються азотні мінеральні добрива. Це зв'язано з тим, що азот міститься в усіх клітинах рослин та приймає безпосередню участь в їх побудові. До них належать такі добрива, як сульфати магнію та амонію, сечовина, селітра (аміачна), карбамід тощо.

Фосфорні мінеральні добрива необхідні для того, щоб плоди вчасно дозрівали. Цей вид добрив, зазвичай, отримують з рибного або кісткового борошна. Фосфорні добрива чудово засвоюються, тому є ефективними та користуються попитом у аграріїв.

Існує ще один вид мінеральних добрив – це комплексні добрива. Вони містять в собі сполучення двох чи більше видів. Ефективність їх використання полягає в тому, що при одному використанні можна відновити потребу по всім показникам: азот, калій та фосфор. А також такі мінеральні добрива є більш економічно вигідними.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Оглядова інформація інфраструктури і транспорту Матвіївської територіальної громади

Органом місцевого самоврядування громади є Матвіївська сільська рада Запорізького району Запорізької області.

На території Матвіївської тергромади розташовані такі села та селища міського типу:

- Матвіївка;
- Купріянівка;
- Кам'яне;
- Дружелюбівка;
- Новософіївка;
- Українка;
- Гасанівка;
- Новоіванівське;
- Мала Купріянівка;
- Троянди;
- Яковлеве;
- Бекарівка.

Територія даної територіальної громади має площу 8056,904 гектарів та відноситься до Запорізького аграрного (природно-сільськогосподарського) району. Рельєф населених пунктів є переважно рівнинним. Ґрунтоутворюючими породами є чорноземи.

На території Матвіївської громади знаходиться Янцевський гранітний кар'єр.

Водна мережа складається з річки Мокра Московка та ставків [1,2,3,4].

Відстань до адмінцентру громади становить:

- від районного центру – 28 км;
- від залізничної станції Запоріжжя-1 – 18 км;
- відстань до Запорізького аеропорту – 13 км.

Серед найбільш крупних населених пунктів є Матвіївка, яка розташована за 15 км від Вільнянська, та за 10 км від Запоріжжя. Тут є три залізничні зупинки приміського транспорту. Довжина селища 8 км. На захід від села проходить автошлях Харків-Сімферополь, а поруч проходить автошлях Запоріжжя-Донецьк.

На рисунку 1.1 показана схема Матвіївської територіальної громади [1].

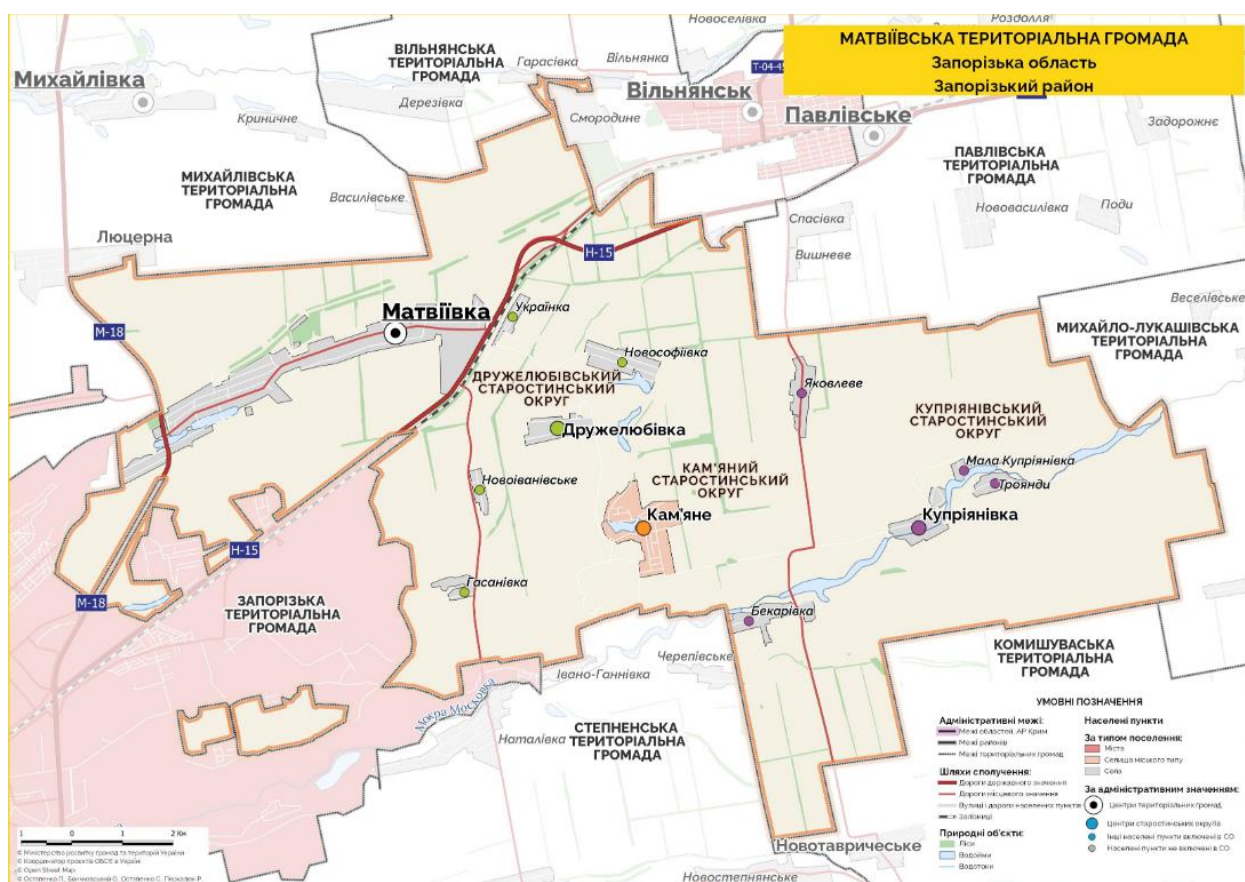


Рисунок 1.1 – Схема Матвіївської територіальної громади

1.2 Характеристика інфраструктури та продукції ТОВ «Ерідон»

На даний момент одним з ключових місць в Україні, яка підтримує виробників сільськогосподарської продукції виступає компанія ТОВ «Ерідон» [5].

Саме вона протягом двадцяти восьми років робить аграрний бізнес вигідним та прибутковим, зарекомендували себе як надійні партнери, які допомагають своїм клієнтам – сільськогосподарським підприємствам - вирішувати проблеми швидко та оперативно на аграрному ринку.

Компанія ТОВ «Ерідон» може запропонувати:

- широкий вибір насіння (зернобобових, кормових, зернових культур), а також спеціальні кормові трави для тварин;
- мінеральні добрива, мікродобрива та біостимулятори для того, щоб забезпечити живлення посівам;
- спеціальні засоби, що допомагають забезпечити високих врожай, завдяки знищенню шкідників та хвороб для рослин;
- можливість для компаній-споживачів придбати продукцію на вигідних фінансових умовах.

Компанія постійно розвивається на розширює коло своїх можливостей в аграрній економіці.

Поступово рік за роком до групи компанії «Ерідон» приєднувалися аграрні підприємства. Найвідоміші з них представлені на рисунку 1.2

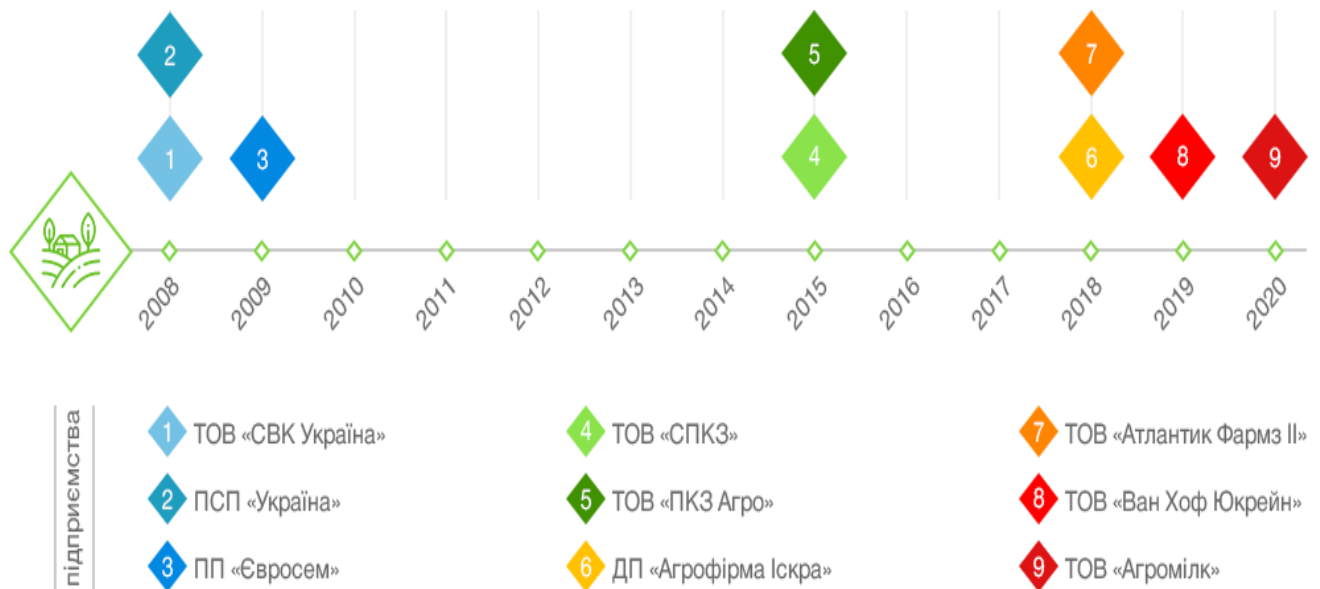


Рисунок 1.2 – Група компаній, які увійшли до «Ерідон»

Агровиробництво компанії представлено у вигляді схеми (рисунок 1.3)

Компанія ТОВ «Ерідон» також розвиває тваринництво у напрямках молочної та м'ясної продукції, а також рослинництво у вигляді насіння та безпосередньо продукції.

Також підприємство на території України створює нові робочі місця.

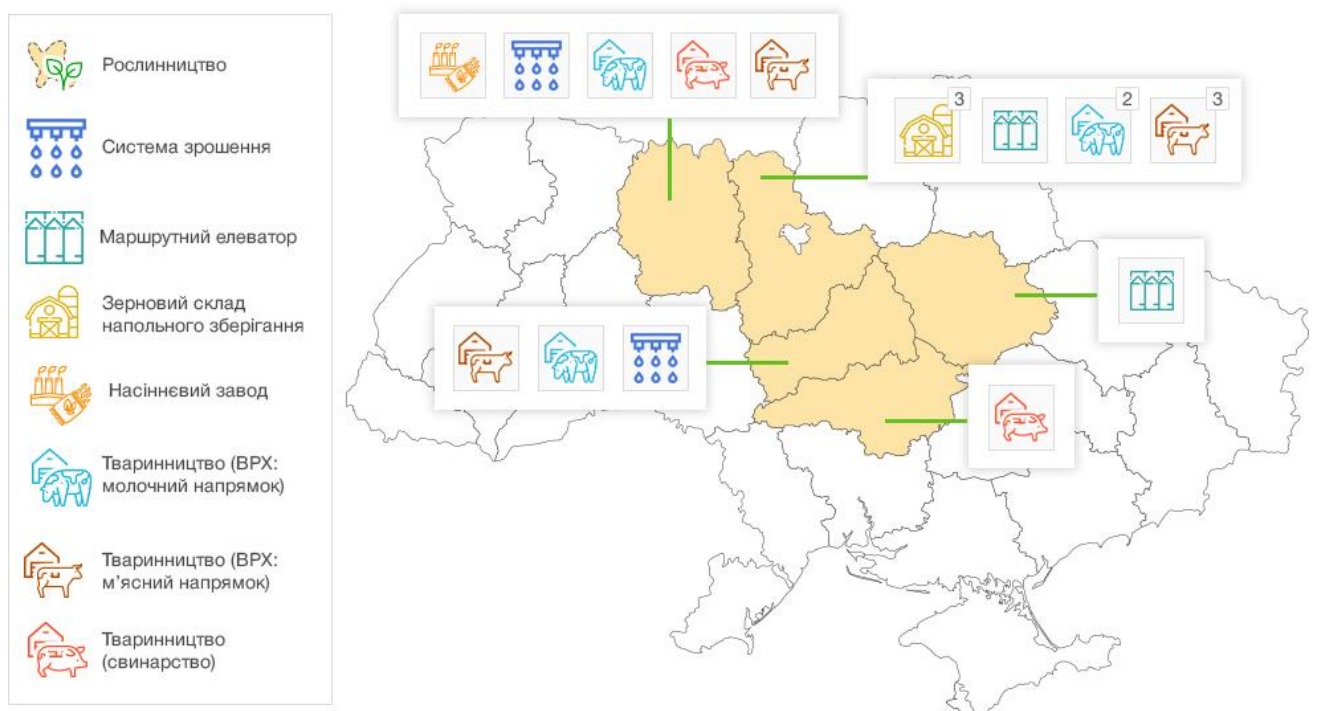


Рисунок 1.3 – Схематичне зображення агровиробництва ТОВ «Ерідон»

1.3 Характеристика інфраструктури та продукції ТОВ «Епіцентр»

Великий і потужний бізнес побудувала сім'я Герег (Олександр і Галина), які побудували «Епіцентр К» на міцному фундаменті сімейних і сільських цінностей. Історія компанії почалася в невеликій кафельній майстерні площею всього 25 квадратних метрів. На вулиці Петра Запорожця в місті Києві. Бізнес стрімко розвивався, в 1997 році народилася ідея будівництва першого в країні архітектурного гіпермаркету. Основою «Епіцентру» є французька мережа Castorama, про яку Олександр Герега дізнався під час візиту до Польщі. 6 грудня 2003 року на вулиці Братиславській, 11 у Києві відкрився перший в Україні будівельний гіпермаркет з відомою зараз назвою - «Епіцентр».



Рисунок 1.4 – Аграрний напрямок розвитку ТОВ «Епіцентр»

Починаючи з 2015 року, компанія набирає обертів зростання у аграрному напрямку. Був створений ТОВ «Агрохолдинг-2012». Переважна більшість його діяльності була розташована в Хмельницькій області. У 2017 році підприємство

почалось розширювати межі своєї діяльності на інші області України, зокрема Київську, Черкаську, Хмельницьку, Вінницьку та Тернопільську.

Наразі за розміром земельного банку ДП «Епіцентр К» входить до 10 найбільших українських сільськогосподарських підприємств. Компанія вирощує зернові та олійні культури в п'яти регіонах на площі близько 160 тис. га, володіє тваринницькими комплексами та активно розвиває елеваторне землеробство. Сьогодні на підприємстві працює 14 елеваторних комплексів, які можуть одночасно зберігати близько 1,5 млн тонн зерна. До кінця 2022 року елеваторна потужність компанії подвоїлася і складе близько 2 млн тонн.

1.4 Визначення проблем для вирішення в дипломній роботі

Основним завданням дипломної роботи є організація транспортування мінеральних добрив автомобільним транспортом до Матвіївської територіальної громади.

Пропонується в роботі наступні етапи рішення даної задачі:

- визначити можливі маршрути перевезень та розрахунок оптимального варіанту закріплення поставальників за споживачами продукції;
- визначити час на виконання кожної операції та час руху між вантажними пунктами розроблених маршрутів;
- визначити пробіг транспортних засобів (добовий та річний);
- розрахувати кількість автомобілів для освоєння заданої кількості піддонів (72 піддона);
- аналіз технології вантажопереробки мінеральних добрив;
- визначити економічні витрати за рік на доставку мінеральних добрив.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Аналіз географічних умов розташування постачальників та споживачів мінеральних добрив

В дипломній роботі необхідно оптимізувати ланцюги постачань мінеральних добрив до населених пунктів Матвіївської громади.

В аналітичній частині розглянуто характеристики громади, тож виділимо основні пункти споживання, виходячи з їх величини та близькості розташування між собою.

Виділяємо наступні пункти:

- Матвіївка;
- Купріянівка;
- Кам'яне;
- Дружелюбівка;
- Новософіївка;
- Українка;
- Гасанівка.

У якості постачальників обираємо розташовані на незначній відстані від споживачів мінеральних добрив підприємства:

- ТОВ «Ерідон»;
- ТОВ «Епіцентр».

Постачальники розташовані поблизу якісних транспортних магістралей, але більшість споживачів (окрім населених пунктів Матвіївки та України), потребують проїзду по менш якісних шляхах сполучення, що обумовлює використання транспортних засобів порівняно невеликої вантажопідйомності.

Вантаж перевозиться на дерев'яних піддонах, тож надалі будемо використовувати це як одиницю виміру.

На рисунку 2.1 показано схему розміщення об'єктів транспортно-логістичної системи, яка розглядається.

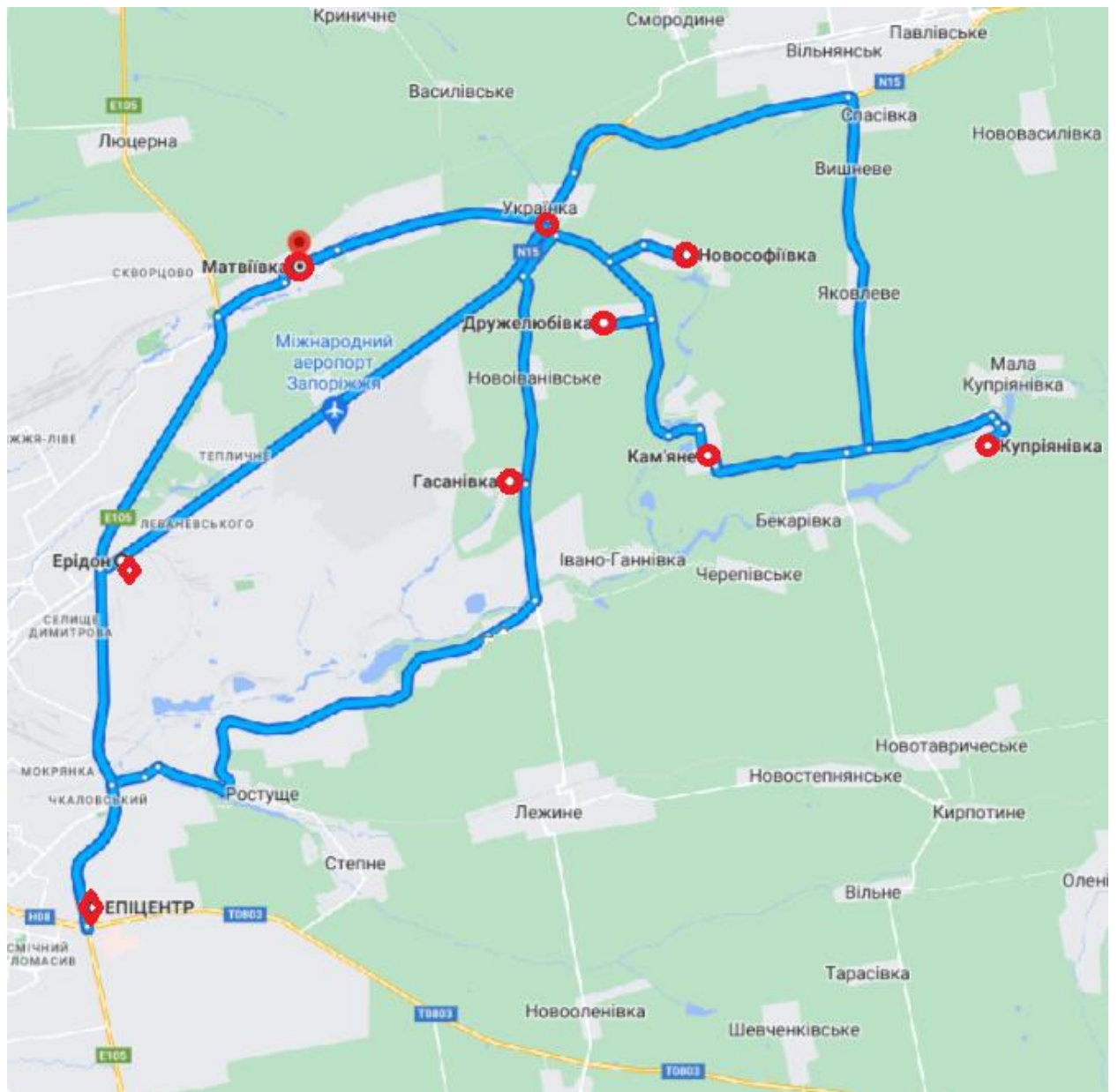


Рисунок 2.1 – Схема розміщення споживачів та постачальників

Вводимо скорочення для позначення даних пунктів:

- Матвіївка - МТ;
- Купріянівка - КП;
- Кам'яне - КМ;
- Дружелюбівка - ДР;
- Новософіївка - НС;
- Українка - УК;

- Гасанівка – ГС;
- ТОВ «Ерідон» - ЕР;
- ТОВ «Епіцентр» - ЕЦ.

У таблиці 2.1 наведено відстані перевезень між даними пунктами перевезення мінеральних добрив.

Таблиця 2.1 – Відстані перевезень між пунктами перевезення мінеральних добрив

Пос- тачаль- ник	Споживачі мінеральних добрив						
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП
ЕР	16	17	11	14	15	18	27
ЕЦ	15	14	19	22	23	26	35

2.2 Планування перевезень мінеральних добрив

Доповнюємо таблицю 2.1 інформацією щодо обсягів споживання мінеральних добрив та обсягів можливого відправлення від споживачів. Дані щодо відстаней замінюємо на час руху між пунктами.

Отримуємо таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Обсяги перевезень (піддонів) та час руху між пунктами (хвилини)

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив							Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	
ЕР	32	34	22	28	30	36	54	32
ЕЦ	30	28	38	44	46	52	70	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	72/92

Потреба становить 72 піддони, при можливостях постачання – 92 піддони. Для збалансування постачання/споживання додаємо фіктивного споживача з обсягом потреби:

$$92 - 72 = 20 \text{ піддонів.}$$

Отримуємо транспортну задачу закритого типу, умови якої представлені у таблиці 2.3 [7,8].

Для її розв’язання потрібно скласти початковий, можливо, не оптимальний план.

Для цього скористаємось одним з відомих методів – методі мінімального елемента.

Мінімальним (за вказаним часом руху) є осередок (ЕР, КП) – записуємо до нього 20, наступний (ЕР, УК) – 8, далі – до осередку (ЕР, НС) можемо записати лише різницю між обсягом споживання – 10 та залишком вантажу у постачальника $32 - 20 - 8 = 4$.

Таблиця 2.3 – Вихідні умови транспортної задачі закріплення споживачів мінеральних добрив за відправниками

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22	28	30	36	54	0	32
ЕЦ	30	28	38	44	46	52	70	0	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Надалі переходимо до рядку ЕЦ – із записом залишку $10 - 4 = 6$ до осередку (ЕЦ, НС) та заповнюємо його аналогічним чином. Отримуємо таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Опорний план перевезень мінеральних добрив

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 4	30	36	54	0 20	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44 6	46 12	52 6	70 12	0	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Цільова функція (сума множників часу руху на обсяг перевезень у зайнятих осередках) становить 2964.

Перейдемо до оптимізації цього плану.

2.3 Оптимізація плану перевезень мінеральних добрив

Використовуємо оптимізацію методом потенціалів [8].

Потенціал рядку ЕР – приймаємо нульовим.

Тоді для зайнятих осередків потенціали П:

$$\text{П (ЕР, УК)} = 22 - 0 = 22;$$

$$\text{П (ЕР, НС)} = 28 - 0 = 28;$$

$$\text{П (ЕР, Ф)} = 0 - 0 = 0.$$

Потенціал рядку ЕЦ становить:

$$\text{П (ЕЦ, НС)} - \text{П (ЕР, НС)} = 44 - 28 = 16;$$

$$\text{П (ЕЦ, МТ)} = 30 - 16 = 14;$$

$$\text{П (ЕЦ, ГС)} = 28 - 16 = 12;$$

$$\text{П (ЕЦ, ДР)} = 46 - 16 = 30;$$

$$\text{П (ЕЦ, КМ)} = 52 - 16 = 36;$$

$$\text{П (ЕЦ, КП)} = 70 - 16 = 54.$$

Від'ємних значень немає.

Перевіряємо умови оптимальності для вільних осередків.

$$\text{П (ЕР, МТ)} = 32 - (\text{П (ЕЦ, МТ)} + \text{П (ЕР)}) = 32 - (14 + 0) = 18.$$

Аналогічно:

$$\Pi (\text{EP}, \text{ГС}) = 22;$$

$$\Pi (\text{EP}, \text{ДР}) = 0;$$

$$\Pi (\text{EP}, \text{КМ}) = 0;$$

$$\Pi (\text{EP}, \text{КП}) = 0;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ}, \text{УК}) = 0;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ}, \Phi) = 0 - (0 + 16) = - 16;$$

умова не виконується.

Будуємо для осередку $\Pi (\text{ЕЦ}, \Phi)$ цикл – таблиця 2.5.

Таблиця 2.5 – Цикл для осередку $\Pi (\text{ЕЦ}, \Phi)$

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Φ	
ЕР	32	34	22 8	+ 28 4	30	36	54	- 0 20	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	- 44 6	46 12	52 6	70 12	+ 0	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Переміщуємо за циклом 6 піддонів вантажу, додаючи його до осередків зі знаком «+», прибираючи з осередків, позначених як «-».

Отримуємо план №1 – таблиця 2.6.

Таблиця 2.6 – План №1

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 10	30	36	54	0 14	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44	46 12	52 6	70 12	0 6	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Цільова функція становить 2868 (на 96 менше).

Перевіряємо умови оптимальності по осередках знову:

$$\Pi (ЕР) = 0.$$

Для зайнятих:

$$\Pi (ЕР, УК) = 22 - 0 = 22;$$

$$\Pi (ЕР, НС) = 28 - 0 = 28;$$

$$\Pi (ЕР, Ф) = 0 - 0 = 0.$$

Потенціал рядку ЕЦ становить:

$$\Pi (ЕЦ, Ф) - \Pi (ЕР, Ф) = 0 - 0 = 0;$$

$$\Pi (ЕЦ, МТ) = 30 - 0 = 30;$$

$$\Pi (ЕЦ, ГС) = 28 - 0 = 28;$$

$$\Pi (ЕЦ, ДР) = 46 - 0 = 46;$$

$$\Pi (ЕЦ, КМ) = 52 - 0 = 52;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, КП}) = 70 - 0 = 70.$$

Від’ємних значень немає.

Для вільних осередків:

$$\Pi (\text{ЕР, МТ}) = 32 - (\Pi (\text{ЕЦ, МТ}) + \Pi (\text{ЕР})) = 32 - (30 + 0) = 2;$$

$$\Pi (\text{ЕР, ГС}) = 6;$$

$$\Pi (\text{ЕР, ДР}) = 30 - (\Pi (\text{ЕЦ, ДР}) + \Pi (\text{ЕР})) = 30 - (46 + 0) = - 16;$$

$$\Pi (\text{ЕР, КМ}) = - 16;$$

$$\Pi (\text{ЕР, КП}) = - 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, УК}) = 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, НС}) = 16.$$

Умова не виконується. В даному випадку серед неоптимальних осередків обираємо з найменшим тарифом - (ЕР, ДР).

Будуємо для осередку (ЕР, ДР) цикл – таблиця 2.7.

Таблиця 2.7 – Цикл для осередку (ЕР, ДР)

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 10	+ 30 12	36 6	54 12	- 0 14 6	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44	- 46 12	52 6	70 12	+ 0 6	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Переміщуємо за циклом 12 піддонів вантажу.

Отримуємо план №2 – таблиця 2.8.

Таблиця 2.8 – План №2

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 10	30 12	36	54	0 2	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44	46	52 6	70 12	0 18	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Значення цільової функції зменшилось на 192 піддони: 2676.

Перевіряємо план №2 на оптимальність для зайнятих осередків:

$$\Pi (ЕР) = 0;$$

$$\Pi (ЕР, УК) = 22 - 0 = 22;$$

$$\Pi (ЕР, НС) = 28 - 0 = 28;$$

$$\Pi (ЕР, ДР) = 30 - 0 = 30;$$

$$\Pi (ЕР, Ф) = 0 - 0 = 0.$$

Потенціал рядку ЕЦ становить:

$$\Pi (ЕЦ, Ф) - \Pi (ЕР, Ф) = 0 - 0 = 0;$$

$$\Pi (ЕЦ, МТ) = 30 - 0 = 30;$$

$$\Pi (ЕЦ, ГС) = 28 - 0 = 28;$$

$$\Pi (ЕЦ, КМ) = 52 - 0 = 52;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, КП}) = 70 - 0 = 70.$$

Від'ємних значень немає.

Для вільних осередків:

$$\Pi (\text{ЕР, МТ}) = 32 - (30 + 0) = 2;$$

$$\Pi (\text{ЕР, ГС}) = 6;$$

$$\Pi (\text{ЕР, КМ}) = 36 - (52 + 0) = - 16;$$

$$\Pi (\text{ЕР, КП}) = 54 - (70 + 0) = - 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, УК}) = 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, НС}) = 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, ДР}) = 16.$$

Умова не виконується.

Будуємо для найбільш потенціального осередку (ЕР, КМ) цикл – таблиця 2.9.

Таблиця 2.9 – Цикл для осередку (ЕР, КМ)

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 10	30 12	+ 36	54	- 0 2	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44	46	- 52 6	70 12	+ 0 18	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

Переміщуємо за циклом 2 піддони.

Отримуємо план №3 – таблиця 2.10.

Таблиця 2.10 – План №3

Пос- тача- льник	Споживачі мінеральних добрив								Обсяги постачання, піддонів
	МТ	ГС	УК	НС	ДР	КМ	КП	Ф	
ЕР	32	34	22 8	28 10	30 12	36 2	54	0	32
ЕЦ	30 18	28 6	38	44	46	52 4	70 12	0 20	60
По- треба, підд.	18	6	8	10	12	6	12	20	92

За цільовою функцією відмічаємо зменшення на 32 одиниці вантажу. Нове значення: 2644.

Перевіряємо умову оптимальності.

Для рядку ЕР:

$$\Pi(ER) = 0.$$

Для зайнятих осередків:

$$\Pi(ER, UK) = 22 - 0 = 22;$$

$$\Pi(ER, NS) = 28 - 0 = 28;$$

$$\Pi(ER, \Phi) = 0 - 0 = 0.$$

Потенціал рядку ЕЦ становить:

$$\Pi (\text{ЕЦ, КМ}) - \Pi (\text{ЕР, КМ}) = 52 - 36 = 16;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, МТ}) = 30 - 16 = 14;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, ГС}) = 28 - 16 = 12;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, КП}) = 70 - 16 = 54.$$

Для вільних осередків:

$$\Pi (\text{ЕР, МТ}) = 18.$$

$$\Pi (\text{ЕР, ГС}) = 22;$$

$$\Pi (\text{ЕР, КП}) = 0;$$

$$\Pi (\text{ЕР, УК}) = 0;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, НС}) = 0;$$

$$\Pi (\text{ЕЦ, ДР}) = 0.$$

Умови виконано.

Надалі організовуємо роботу згідно отриманого плану. З огляду на споживання до пункту Кам'яне, за реальних умов виконувати дві різних їздки (2 та 4 піддони), якщо можна даний обсяг доставити за одну їздку, тож виконуємо її від постачальника, де є надлишок вантажу.

Таким чином здійснюємо перевезення до населених пунктів:

- Українка (8);
- Новософіївка (10);
- Дружелюбівка (12)

з ТОВ «Ерідон».

Перевезення до:

- Матвіївка (18);
- Гасанівка (6);
- Кам'яне (6);
- Купріянівка (12)

здійснюємо з ТОВ «Епіцентр».

2.4 Нормування річного пробігу автомобілів

Річний пробіг автомобілів визначається для всіх транспортних засобів для того, щоб згодом визначити їх кількість. Вихідними даними служить транспортна задача та відстань між населеними пунктами.

Транспортна задача розподілила маршрути доставки мінеральних добрив таким чином:

ЕР – УК (6) – ЕР,
 ЕР – УК(2) – НС(4) - ЕР,
 ЕР – НС (6) – ЕР,
 ЕР – ДР (6) – ЕР два обороти,
 ЕЦ – МТ (6) – ЕЦ три рази
 ЕЦ – ГС (6) – ЕЦ,
 ЕЦ – КМ (6) – ЕЦ,
 ЕЦ – КП (6) – ЕЦ – два рази.

Маршрут №1:

ТОВ «Ерідон» - Українка - ТОВ «Ерідон» - маятниковий маршрут, зворотній холостий пробіг:

$$B1 = 11 + 11 = 22 \text{ км.}$$

Час руху, враховуючи швидкість автомобіля, визначається в хвилинах та складає:

$$T1 = 22 + 22 = 44 \text{ хв.}$$

Враховуючи, що час на вантажні операції в пунктах приймається приблизно 60 хвилин, загальний час знаходження на маршруті за один оборот:

$$T_{\text{заг.об.1}} = 60 + 22 + 60 + 22 = 164 \text{ хв.} = 2,7 \text{ год.}$$

Маршрут №2:

ТОВ «Ерідон» - Українка – Новософіївка - ТОВ «Ерідон».

$$B2 = 11 + 3 + 14 = 28 \text{ км.}$$

Маршрут №2 є кільцевим та розвізним. В даному випадку по маршруту є два пункти розвантаження.

Визначаємо час, який витрачається на рух автомобіля по маршруту №2:

$$T2 = 22 + 6 + 28 = 56 \text{ хв.}$$

При визначенні часу на маршруті №2 в кожному пункті розвантаження автомобіль прибуває по 30 хв., в пункті завантаження час простою складає 60 хвилин.

$$T_{\text{заг.об.2}} = 60 + 22 + 30 + 6 + 30 + 28 = 176 \text{ хв.} = 2,9 \text{ год.}$$

Маршрут №3:

ТОВ «Ерідон» - Новософіївка - ТОВ «Ерідон» - маятниковий маршрут, з зворотним холостим пробігом:

$$B3 = 14 + 14 = 28 \text{ км.}$$

Час руху автотранспорту, враховуючи середню швидкість автомобіля, визначається в хвилинах та складає:

$$T3 = 28 + 28 = 56 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті №3 та при виконанні вантажних робіт становить:

$$T_{\text{заг.об.3}} = 60 + 28 + 60 + 28 = 176 \text{ хв.} = 2,9 \text{ год.}$$

Маршрут №4:

ТОВ «Ерідон» - Дружелюбівка - ТОВ «Ерідон» - маятниковий маршрут, у зворотному напрямку їде порожнім.

Кількість оборотів – два. Тому час знаходження на маршруті треба подвоїти:

$$B4 = 15 + 15 = 30 \text{ км.}$$

За два обороти:

$$B4(2) = (15 + 15) \cdot 2 = 60 \text{ км.}$$

Час руху автотранспорту, враховуючи кількість оборотів автомобіля, визначається в хвиликах та складає:

$$T4 = (30 + 30) \cdot 2 = 120 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті №4 та при виконанні вантажних робіт становить:

$$T_{\text{заг.об.3}} = (60 + 30 + 60 + 30) \cdot 2 = 360 \text{ хв.} = 6,0 \text{ год.}$$

Наступна група маршрутів доставляє мінеральні добрива зі складу ТОВ «Епіцентр». Всі вони класифікуються як маятникові, з пробігом у зворотному боці в порожньому стані.

Маршрут №5:

ТОВ «Епіцентр» - Матвіївка – ТОВ «Епіцентр» - три обороти:

$$B5 = 15 + 15 = 30 \text{ км.}$$

За три обороти:

$$B5(3) = (15 + 15) \cdot 3 = 90 \text{ км.}$$

Час руху автотранспорту, враховуючи кількість оборотів автомобіля, визначається в хвилинах та складає:

$$T3 = (30 + 30) \cdot 3 = 180 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті №5 при врахуванні простоїв в пунктах завантаження та розвантаження становить:

$$T_{\text{заг.об.3}} = (60 + 30 + 60 + 30) \cdot 3 = 540 \text{ хв.} = 9,0 \text{ год.}$$

Маршрут №6:

ТОВ «Епіцентр» - Гасанівка - ТОВ «Епіцентр»:

$$B6 = 14 + 14 = 28 \text{ км.}$$

Час руху автотранспорту, враховуючи середню швидкість автомобіля, визначається в хвилинах та складає:

$$T6 = 28 + 28 = 56 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті №6 складає:

$$T_{\text{заг.об.6}} = 60 + 28 + 60 + 28 = 176 \text{ хв.} = 2,9 \text{ год.}$$

Маршрут №7:

ТОВ «Епіцентр – Куприянівка - ТОВ «Епіцентр.

В даному напрямку автомобіль проходить 2 обороти:

$$B7 = 35 + 35 = 70 \text{ км;}$$

$$B7(2) = 70 \cdot 2 = 140 \text{ км.}$$

Час, який автотранспорт витрачає на рух по маршруту №7, враховуючи середню швидкість автомобіля, визначається в хвиликах та складає:

$$T7(2) = (54 + 54) \cdot 2 = 216 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті №7 складає:

$$T_{\text{заг.об.7}} = (60 + 54 + 60 + 54) \cdot 2 = 456 \text{ хв.} = 7,6 \text{ год.}$$

Маршрут №8:

ТОВ «Епіцентр» - Кам'яне - ТОВ «Епіцентр»:

$$B8 = 26 + 26 = 52 \text{ км.}$$

Час руху автотранспорту, враховуючи середню швидкість автомобіля, складає:

$$T8 = 52 + 52 = 104 \text{ хв.}$$

Час, який водій знаходиться на маршруті № 8 складає:

$$T_{\text{заг.об.8}} = 60 + 52 + 60 + 52 = 224 \text{ хв.} = 3,7 \text{ год.}$$

2.5 Вирішення задачі з визначення кількості автомобілів

В дипломній роботі пропонується визначити кількість транспортних засобів для перевезення мінеральних добрив виходячи з часу руху машиноїздок. Це зумовлено тим, що їздки були складені з врахуванням того, щоб вмістити весь вантаж і при цьому не перевантажувати автомобілі.

Так, загальний час знаходження всіх автомобілів на маршруті становить:

$$T_{\text{М. заг.}} = 2,7 + 2,9 + 2,9 + 6,0 + 9,0 + 2,9 + 7,6 + 3,7 = 37,7 \text{ годин.}$$

Середня тривалість робочого дня водія складає 8 годин. Тому для визначення потрібної кількості автомобілів, щоб виконати дану умову буде становити:

$$A = 37,7 / 8 = 4,7 \text{ одиниць.}$$

Отримане значення необхідної кількості автомобілів необхідно округлити в більший бік до цілого значення – 5 автомобілів.

2.6 Визначення технології доставки мінеральних добрив

Попередні розрахунки показали, що при перевезенні мінеральних добрив до Матвіївської територіальної громади були утворені маршрути двох типів: сім маршрутів маятникових та один кільцевий розвізний.

Тому необхідно визначити дві технології вантажопереробки. Представимо їх у вигляді таблиць.

Таблиця 2.11 – Технологія доставки мінеральних добрив за маршрутами 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Номер операції	Найменування операції	Виконавець
1	Виїзд ТЗ з пункту (АТП)	Водій автомобіля
2	Прибуття в пункт завантаження (ТОВ «Епіцентр» або ТОВ «Ерідон»)	Водій автомобіля
3	Завантаження автомобіль мінеральними добривами, облік вантажу	Вантажник
4	Прямування в пункт призначення за розрахованим маршрутом (пункт розвантаження)	Водій
5	Розвантаження автомобіля в пункті призначення та оформлення документації, облік вантажу	Вантажник
6	Прямування автомобіля холостою їздкою до пункту наступного завантаження якщо ще є їздки або в АТП (нульовий пробіг)	Водій
7	Прибуття в пункт призначення. Звіт за зміну.	Водій

Таблиця 2.12 – Технологія доставки мінеральних добрив за маршрутом №2

Номер операції	Найменування операції	Виконавець
1	Виїзд ТЗ з пункту (АТП)	Водій автомобіля
2	Прибуття в пункт завантаження (ТОВ «Епіцентр» або ТОВ «Ерідон»)	Водій автомобіля
3	Завантаження автомобіль мінеральними добривами для двох пунктів-одержувачів мінеральних добрив, облік вантажу	Вантажник
4	Прямування в пункт призначення №1 за розрахованим маршрутом (пункт розвантаження)	Водій
5	Розвантаження автомобіля в пункті призначення №1 та оформлення документації, облік вантажу	Вантажник
6	Прямування автомобіля до наступного пункту-одержувача №2 за маршрутом	Водій
7	Розвантаження автомобіля в пункті призначення №2 та оформлення документації, облік вантажу	Вантажник
8	Прямування автомобіля в АТП (нульовий пробіг)	Водій
9	Прибуття в пункт призначення. Звіт за зміну.	Водій

Таким чином, в роботі отримали дві технології доставки по восьми маршрутах.

2.7 Розрахунок загального пробігу для п'яти автомобілів при доставці мінеральних добрив отримувачам

Для розрахунку економічних даних з доставки мінеральних добрив необхідно обов'язково визначити пробіг автомобілів за рік. В дипломній роботі пропонується організувати перевезення по восьми маршрутах протягом 256 днів у році.

Визначаємо добовий пробіг за кожним маршрутом за рік:

$$V_{\text{річ}1} = 22 \cdot 256 = 5632 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}2} = 28 \cdot 256 = 7168 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}3} = 28 \cdot 256 = 7168 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}4} = 60 \cdot 256 = 15360 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}5} = 90 \cdot 256 = 23040 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}6} = 28 \cdot 256 = 7168 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}7} = 140 \cdot 256 = 35840 \text{ км};$$

$$V_{\text{річ}8} = 52 \cdot 256 = 13312 \text{ км}.$$

Загальний пробіг за рік для всіх транспортних засобів складає:

$$V_{\text{річн.}(1-5)} = 536 + 7168 + 7168 + 15360 + 23040 + 7168 + \\ + 35840 + 13213 = 114688 \text{ км}.$$

При визначенні загального пробігу слід включити нульові пробіги для п'яти транспортних засобів. Їх кількість за рік складає:

$$V_{0 \text{ річн}} = 7680 \text{ км}.$$

Тоді розрахунковий річний пробіг складатиме:

$$V_{\text{заг.річн.}} = 114688 + 7680 = 122368 \text{ км.}$$

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Економічні розрахунки доставки вантажу

В розрахунковій частині роботи були складені завдяки транспортній задачі маршрути перевезення мінеральних добрив з двох складів – ТОВ «Епіцентр» та ТОВ «Ерідон».

В результаті розрахунків потрібної кількості автомобільного транспорту була визначена їх кількість - 5 одиниць автомобілів та пробіг п'яти автомобілів протягом 8-ми годинної робочої зміни складає 448 км (без нульових пробігів) та 478 км – повний добовий пробіг.

Значення формул, які необхідні для визначення річних витрат на перевезення мінеральних добрив зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Значення показників для розрахунків

Показник формули	Значення відповідного показника для визначення річних витрат
1	2
$З_z^{np}$	заробітна плата водіям, приймається за даними автотранспортного підприємства. Яке надає транспорт, грн;
$З_c^{np}$	відрахування на соціальні заходи, грн;
$З_n^{np}$	накладні витрати за рік, грн;
$З_{авт}^{np}$	витрати на здійснення доставки молочної продукції автомобілями вантажопідйомністю 5-7 тонн , грн;
A_l	амортизаційні відрахування (за рік), грн;
$З_{зп}$	загальні витрати на паливо, грн;
$З_{рем}$	витрати, призначені на ремонт трьох автомобілів, грн;
$З_{ш}$	витрати на заміну комплекту автомобільних шин, грн.

Кінець таблиці 3.1

1	2
B_n	вартість одного літра палива, на початок літа 2023 року
$K_{ш}$	розрахункове значення комплектів шин

Визначаємо річні експлуатаційні витрати на здійснення перевезень.

Експлуатаційні витрати при використанні автомобільного транспорту визначимо за формулою [9]:

$$Z_{екс}^{np} = Z_z^{np} + Z_c^{np} + Z_n^{np} + Z_{авт}^{np} + A_1 - Z_k^{np}, \quad (3.1)$$

Вихідні дані для визначення заробітної плати представлені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Значення, які необхідні для визначення заробітної плати водіїв

Показник	Значення показників заробітної плати
1	2
N	Кількість водіїв, задіяних в перевезеннях приймаємо 4 водія, що передбачено режимом роботи водіїв в заданих умовах перевезень
$k_{пр}$	Коефіцієнт, який враховує витрати на премію водіїв автомобілів, $k_{пр} = 1,3$
$C_{год}$	Годинна тарифна ставка (розраховується виходячи з розміру середнього грейду працівника), грн/год., приймаємо 56,24 грн./год.
Φ_p	Фонд робочого часу протягом року, за даними розрахунку складає $\Phi_p = 1994$ год.
7/6	Коефіцієнт, який враховує доплату за роботу у вечірній (20% – з 18:00 до 22:00) та нічний час (40% – з 22:00 до 6:00)

Кінець таблиці 3.2

1	2
$k_{кл}$	Коефіцієнт, який враховує доплату водіям та машиністам тепловозів за класність, приймається в роботі середній показник $k_{кл} = 0,1$
$k_{шк}$	коефіцієнт, який враховує доплату за працю у шкідливих умовах. Виходячи з системи нарахувань по балах, приймається для машиністів $k_{шк} = 0,14$; для вантажників $k_{шк} = 0,11$; для помічників машиніста-складачів поїздів та інших робочих професій $k_{шк} = 0,1$; для інженерно-технічних працівників та службовців $k_{шк} = 0,04$.
$\Phi_{св}$	Час роботи протягом року у святкові дні та на день робітника металургійної та гірничо-видобувної галузі. $\Phi_{св} = 0$ год., оскільки робота в святкові дні не передбачається.

Зарплата водіям автомобілів нараховується по погодинно-преміальній системі за формулою [9]:

$$З_{\epsilon}^{np} = N \cdot k_{пр} \cdot C_{год} [\Phi_p (7/6 + k_{кл} + k_{шк}) + \Phi_{св}], \quad (3.2)$$

$$З_{\epsilon}^{np} = 5 \cdot 1,3 \cdot 56,24 [1994(7/6 + 0,1 + 0,1) + 0] = 996200 \text{ грн.}$$

Внесок на соціальне страхування становить 22 %:

$$З_c^{np} = 0,22 \cdot 996200 = 219164 \text{ грн.}$$

Внесок накладних витрат становить 34% та визначається відносно заробітної плати водіїв [9]:

$$Z_n^{np} = Z_z^{np} \cdot 0,34 \quad (3.3)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.3):

$$Z_n^{np} = 0,34 \cdot 996200 = 338708 \text{ грн.}$$

Витрати на перевезення автомобільним транспортом визначаються за формулою [9]:

$$Z_{авт}^{np} = Z_{зп} + Z_{рем} + Z_{ш}, \quad (3.4)$$

Розрахунок витрат на паливо проводиться за нормативними даними витрат палива на 100 км [].

Потреба в паливі за рік буде складати [9]:

$$P_{п} = (256 \cdot N_{рм} \cdot L) / 100, \text{ л} \quad (3.5)$$

де n - витрата палива, з врахування на 100 км пробігу автомобіля (літрів);

$n = 33 \text{ л/100 км}$;

L – добовий пробіг; згідно попередніх розрахунків кількість автомобілів складає 3 одиниці. Всі вони за зміну (добу) проходять 448 км, а з врахуванням нульових пробігів – 478 км;

256 – кількість робочих днів у році для водіїв автомобілів.

$$L_{річн заальне.} = 478 \cdot 256 = 122368 \text{ км.}$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.5):

$$P_{п} = 122368 \cdot 33 / 100 = 40381 \text{ літри.}$$

Вартість витрат на паливо розрахуємо за формулою [9]:

$$З_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot B_{\Pi}, \text{ грн.} \quad (3.6)$$

де $B_{\Pi} = 45,0$ грн/літр.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.6):

$$З_{\Pi} = 40381 \cdot 45,0 = 1817145 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо необхідно рахувати з врахуванням [9]:

- на гаражні потреби звичайно приймають 7% від загальної вартості палива:

$$З_{гп} = 1817145 \cdot 0,07 = 127200 \text{ грн;}$$

- витрати на мастильні матеріали беруться 30% від загальної вартості палива:

$$З_{мм} = 1817145 \cdot 0,3 = 545144 \text{ грн;}$$

- витрати на експлуатаційні матеріали враховуються як 1% від загальної вартості палива:

$$З_{ем} = 1817145 \cdot 0,01 = 18172 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на паливо та мастильні матеріали складають:

$$З_{зп} = 1817145 + 127200 + 545144 + 18172 = 2507661.$$

Витрати, необхідні для ремонту автомобільних транспортних засобів розраховуються з урахуванням потреби в паливі автомобілів [9]:

$$З_{рем} = P_{II} \cdot 1,8 \quad (3.7)$$

Виконаємо розрахунки за формулою (3.7):

$$З_{рем} = 40381 \cdot 1,8 = 72686 \text{ грн.}$$

Витрати на заміну шин проводиться з врахуванням норм пробігу автотранспортних засобів за формулою [9]:

$$K_{III} = \frac{L_{річ}}{L_{норм}}, \quad (3.8)$$

де $L_{річ}$ - річний пробіг трьох вантажних автомобілів, км; $L_{річ} = 122368$ км;

$L_{норм}$ - нормативний пробіг транспортного засобу до повної заміни комплекту шин.

$$L_{норм} = 60000 \text{ км.}$$

За формулою (3.8) необхідно:

$$K_{III} = 122368/60000 = 2,04 \text{ комплекти на рік.}$$

Річні витрати на шини розрахуємо за формулою [9]:

$$З_{III} = K_{III} \cdot Ц_K, \quad (3.9)$$

де C_k - вартість комплекту автомобільних шин на момент травень 2023 рік - .
 $C_k = 83000$ грн.

Виконаємо розрахунки за формулою (3.9):

$$Z_{ш} = 83000 \cdot 2,04 = 169320 \text{ грн.}$$

Отримані результат розрахунків сумуємо:

$$Z_{авт}^{np} = 2507661 + 72686 + 169320 = 2749667 \text{ грн.}$$

Нормативний відсоток, призначений к амортизації транспортних засобів 40% на рік. Амортизаційні відрахування за рік визначаються формулою:

$$A_1 = 625000 \cdot 5 \cdot 40/100 = 1250000 \text{ грн.}$$

Отже, загальні витрати при перевезенні заданої кількості вантажу автомобільним транспортом, загальні витрати на перевезення складаються:

$$Z_{екс}^{np} = 996200 + 219164 + 338708 + 2749667 + 1250000 = 5553739 \text{ грн.}$$

Таким чином, в результаті розрахунків була визначена існуюча собівартість перевезення продукції власним транспортом.

ВИСНОВКИ

В роботі була поставлена та виконана задача з організації логістики мінеральних добрив одержувачам, які територіально розміщені у Матвіївській територіальній громаді .

Постачальниками добрив є ТОВ «Елідон» та ТОВ «Епіцентр».

Для перевезення були вибрані автомобілі з максимальною вантажопідйомністю 5т, яким треба перевезти за добу 72 піддони.

Розрахунки показали, що для перевезення заданого об'єму мінеральних добрив, які повинні доставлятися п'ять днів на тиждень (256 днів за рік) необхідно задіяти п'ять автомобілів. Маршрути за допомогою розв'язання транспортної задачі були складені наступним чином: М1: ТОВ «Елідон» - Українка - ТОВ «Елідон»; М2: ТОВ «Елідон» - Українка – Новософіївка - ТОВ «Елідон»; М3: ТОВ «Елідон» - Новософіївка - ТОВ «Елідон»; М4: ТОВ «Елідон» - Дружелюбівка - ТОВ «Елідон» ; М5: ТОВ «Епіцентр» - Матвіївка – ТОВ «Епіцентр» - три оберти; М6: ТОВ «Епіцентр» - Гасанівка - ТОВ «Епіцентр»; М7: ТОВ «Епіцентр – Куприянівка - ТОВ «Епіцентр; М8: ТОВ «Епіцентр» - Кам'яне - ТОВ «Епіцентр» - автомобіль проходить 2 обороти.

За даною схемою перевезень був визначений загальний пробіг автомобілів протягом року, який склав 122 368 км.

Техніко-економічні показники в роботі представлені річними експлуатаційними витратами при роботі п'яти автомобілів і складають 5 553 739 грн.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Добрива: види і особливості застосування органічних і мінеральних добрив. URL: <https://bizontech.ua/blog/fertilizers-features-of-application-organic-mineral> (дата звернення 19.05.2023).
2. Матвіївська територіальна громада : офіційний сайт. URL: http://zrda.gov.ua/matviivska_silska_teritorialna_gromada/ (дата звернення 19.05.2023).
3. Сайт газети «Сільські Вісті» № 20 (19964) від 14 червня 2022 року URL: <http://www.silskivisti.kiev.ua/19964/index.php?n=51353>
4. НАВІБУД : офіційний сайт компанії з реалізації та доставки будівельних матеріалів. URL: <https://navibud.com.ua/> (дата звернення 18.05.2023).
5. БУДСАМ : офіційний сайт компанії з реалізації та доставки будівельних матеріалів. URL: https://stroysam.zp.ua/about_us/ (дата звернення 18.05.2023).
6. Кузькін О.Ф. Імовірнісні і статистико-експериментальні методи аналізу транспортних систем [Текст] : навчальний посібник / О.Ф. Кузькін, О.А. Лашених, С.М. Турпак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 371с.
7. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення/Навчальний посібник/ М.Г. Босняк, К.: Видавничий Дім «Слово», 2010, 408с.
8. Комплекс з навчально-методичного забезпечення дисципліни «Вантажні автомобільні перевезення» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)// Укл.: проф. Бабушкін Г.Ф., ст. викл. Лебідь Г.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, - 2019.- 100 с.
9. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Укл.: ст. викл. Харченко Т.В. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2020. – 36 с.