

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 МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ НА ПРИКЛАДІ
МЕТАЛОСЕРВІСНОГО ЦЕНТРУ М. ВІЛЬНЯНСЬК»

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»

Керівник		<u>Сергій РОГОЗНИЙ</u> (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
Рецензент		<u>Ганна ЛЕБІДЬ</u> (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
		<u>Ольга ДУДАРЕНКО</u> (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

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

РОГОЗНОГО Сергія Романовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація доставки металопродукції на прикладі металосервісного центру м. Вільнянськ

керівник проєкту (роботи) д-р техн. наук, проф. ТУРПАК С.М.,
(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) 06.06.2023р.

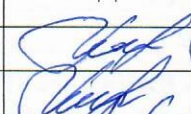
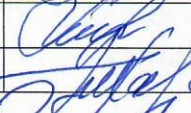
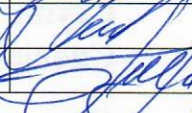
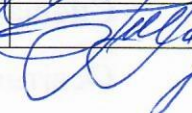
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча мережа транспортних зв'язків, характеристики рухомого складу, обсяги перевезень, характеристики вантажних пунктів, існуючі вартісні показники складових перевізного процесу

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Розрахункова частина. 2.1 Технічні параметри організації перевезень. 2.2 Розробка маршрутів руху. 2.3 Технологічні показники. 3. Економічна частина

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

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

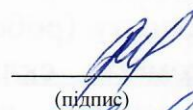
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	ЛЕБІДЬ Г.О., старш. викл.		
2	ЛЕБІДЬ Г.О., старш. викл.		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

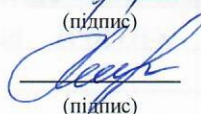
№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації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

Студент(ка)


(підпис)

Сергій РОГОЗНИЙ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Ганна ЛЕБІДЬ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 47 с., 20 рис., 8 табл., 12 джерел.

МЕТАЛОСЕРВІСНИЙ ЦЕНТР, СКЛАД, ТРАНСПОРТ, АВТОМОБІЛЬ, НАВАНТАЖЕННЯ, ЛОГІСТИКА

Об'єкт дослідження – транспортна система доставки товарів до метало сервісного центру міста Вільнянськ.

Мета роботи – розрахунок технічних показників перевізного процесу та визначення витрат на доставку товарів до металосервісного центру.

Методи дослідження – аналітичний та графічний аналіз.

В роботі розроблено технологію доставки та організовано перевезення вантажів до металосервісного центру міста Вільнянськ. Виконані технічні розрахунки, та визначено економічні показники, загальні витрати на доставку, собівартість перевезення.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу	2
Реферат.....	4
Вступ	6
1 Аналітична частина	7
1.1 Характеристика металосервісного центру міста Вільнянськ	7
1.2 Основні постачальники	11
1.3 ПАТ «Запоріжсталь»	11
1.4 ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»	12
1.5 ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»	14
1.6 «АрселорМіттал Кривий Ріг»	16
1.7 «Кропивницький Профіль»	17
2 Розрахункова частина	20
2.1 Технічні параметри організації перевезень	20
2.2 Розробка маршрутів руху	21
2.3 Технологічні показники	34
3 Економічна частина	37
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат	37
3.2 Витрати на заробітну плату	37
3.3 Соціальні відрахування	38
3.4 Накладні витрати	38
3.5 Витрати на перевезення	39
3.6 Амортизаційні витрати	41
3.7 Основні підсумкові економічні показники	41
Висновки	44
Перелік джерел посилання	46

ВСТУП

Тема дипломної роботи передбачає організацію перевезень вантажів до металосервісного центру міста Вільнянськ.

Актуальність тематики обумовлена проблемами пошкодження інфраструктури цього міста та інших населених пунктів Вільнянської громади внаслідок широкомасштабного вторгнення в Україну.

На основі реальних даних щодо виробників основних категорій товарів, що реалізуються металосервісним центром необхідно розробити транспортні технології та організувати доставку з мінімальними логістичними витратами на перевезення.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика металосервісного центру міста Вільнянськ

Металосервісний центр міста Вільнянськ, як всі подібні центри підприємства АВ Метал груп, в найближчому майбутньому будуть повністю відповідати європейському рівню якості обслуговування споживачів [1].

Він розташований неподалік від міста Запоріжжя (рисунок 1.1).

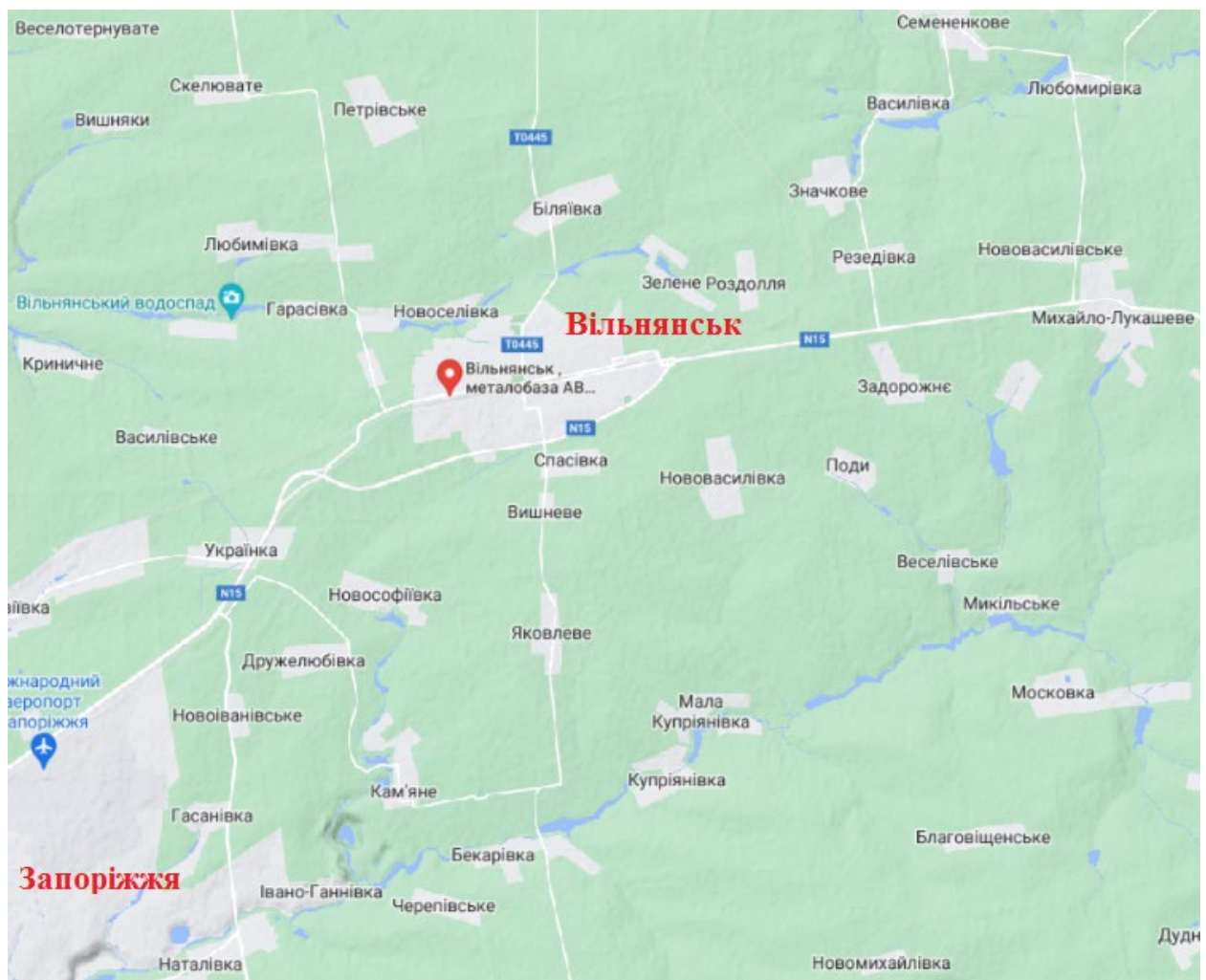


Рисунок 1.1 - Металосервісний центр міста Вільнянськ

В дипломній роботі розглядаються такі групи основних товарів, які реалізуються металосервісним центром міста Вільнянськ:

- листовий прокат у пачках, гнутий плоский профіль;
- кутики гарячекатані;
- швелери гарячекатані.
- труби прямокутного перетину;
- труби квадратного перетину;
- труби круглого перетину.
- арматура.
- профільний лист, металочерепиця;
- профілі оцинковані.

Керівна компанія спрямовує зусилля на відповідність усіх своїх металосервісних центрів європейським вимогам якості обслуговування. Тому вони забезпечені сучасними навантажувально-розвантажувальними засобами [1], власним автотранспортом (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Вантажна площадка АВ метал груп

Для вантажних робіт [1] використовують козлові та мостові крани (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Навантаження автотранспорту в закритому складі

Зберігання металопродукції здійснюється на підлогових закритих складах (рисунок 1.4), складах стелажного типу (рисунок 1.5).



Рисунок 1.4 – Зберігання металопродукції на складі



Рисунок 1.5 – Склад підприємства стелажного типу

Також металосервісний центр оснащений сучасними системами обліку товарів. Географічне розташування забезпечує зручне обслуговування населених пунктів, розташованих у східній частині Запорізької області.

А невелика відстань від автомобільної траси надає можливість організації ефективних логістичних зв'язків із постачальниками.

1.2 Основні постачальники

До основних постачальників відносимо наступні підприємства.

ПАТ «Запоріжсталь» – місто Запоріжжя:

- листовий прокат у пачках, гнутий плоский профіль;

ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» – місто Кам'янське:

- кутики гарячекатані;
- швелери гарячекатані.

ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ» - місто Дніпро:

- труби прямокутного перетину;
- труби квадратного перетину;
- труби круглого перетину.

«АрселорМіттал Кривий Ріг» - місто Кривий Ріг;

- арматура.

«Кропивницький Профіль» - місто Кропивницький:

- профільний лист, металочерепиця;
- профілі оцинковані.

1.3 ПАТ «Запоріжсталь»

ПАТ «Запоріжсталь» розташоване на захід від металосервісного центру, існує декілька варіантів проїзду від цехів навантаження:

- листовий прокат у аркушах завантажується в цехах, які розташовані поруч один з одним - ЦГПТЛ та ЦХП-1 [2];
- гнутий плоский профіль завантажується у відділенні гнутих профілів (ВГП) ЦГПТЛ (рисунок 1.6).

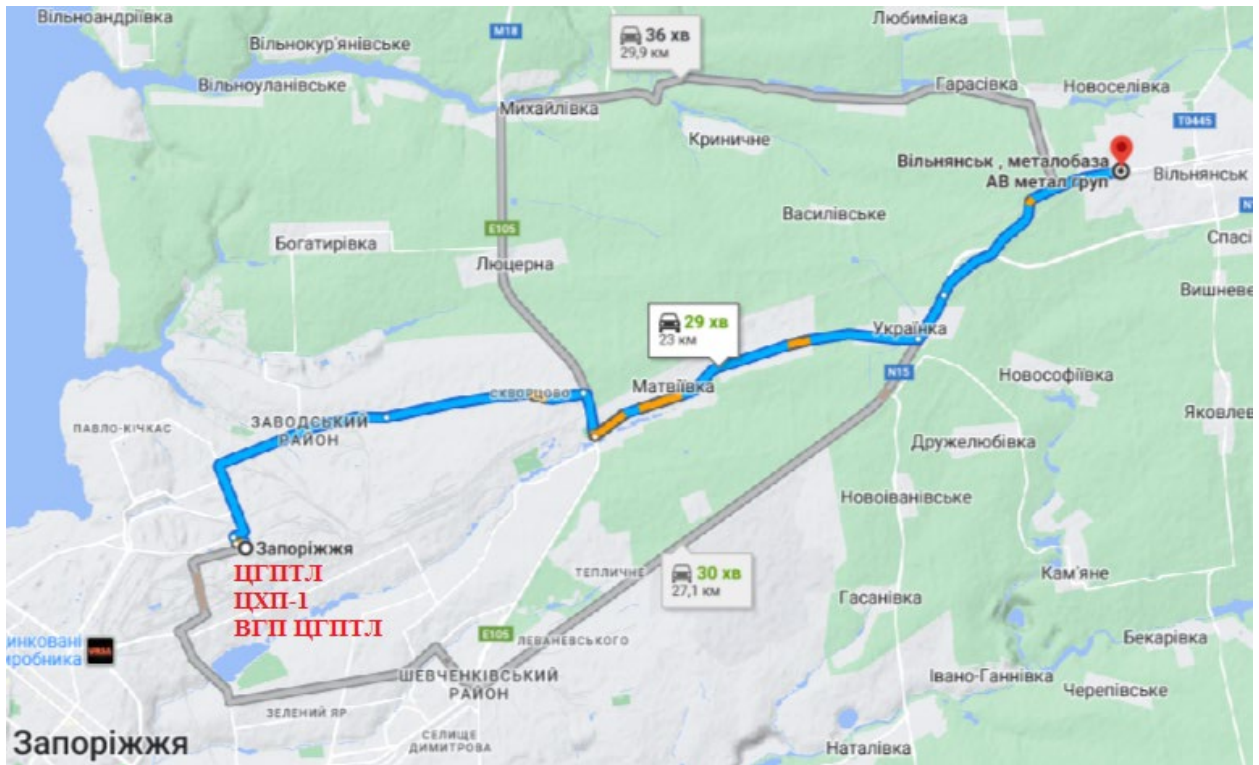


Рисунок 1.6 – Схема проїзду до постачальника ПАТ «Запоріжсталь»

Відстань перевезень становить 23 км. Навантаження здійснюється мостовими кранами. Вага вантажного місця становить у середньому 5 т, розміри від 1 x 2 метри до 1,25 x 2,5.

1.4 ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»

З 2020 року коксохімічний завод, який розташований у місті Дніпро, потрапив до складу компанії Метінвест. У 2021 року до нього приєднався також Дніпровський металургійний комбінат. З 2022 року, коли металургійне та коксохімічне підприємства були об'єднані, утворилось нове підприємство ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» [3].

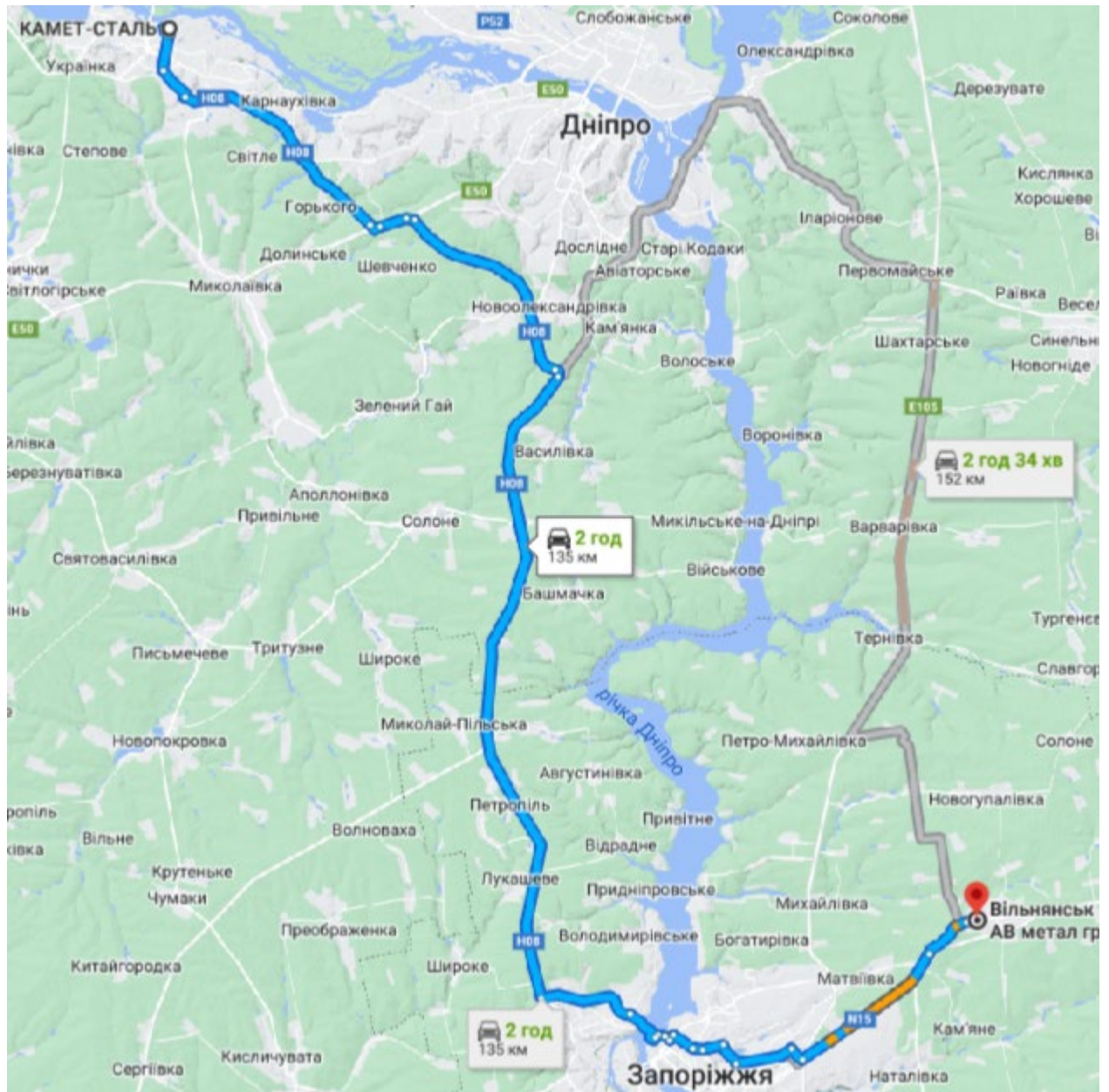


Рисунок 1.7 – Маршрут до ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»

Продукція – кутики та швелери гарячекатані, що постачається до металосервісного центру, відвантажується мостовими кранами у зв'язках вагою до 5 тонн, довжиною 6 метрів.

Відстань маршруту руху становить 135 км.

1.5 ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»

Підприємство існує ще з 1899 року та станом на зараз оснащено сучасними автоматизованими та механізованими технологічними лініями і обладнанням, що забезпечують виробництво електрозварних труб, оцинкування і свинцювання, наявний також профілезгинальний стан [4].

Виробляються на підприємстві такі види труб (рисунок 1.8):

- круглі розмірами $\varnothing 17-244$ мм;
- квадратні $15 \times 15 \dots 200 \times 200$ мм;
- прямокутного перетину $20 \times 30 \dots 200 \times 160$ мм.



Рисунок 1.8 – Склад труб ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»

Навантаження продукції здійснюється мостовими кранами у зв'язках вагою близько 5 тонн. Відстань перевезень становить 92 км, що показано на рисунку 1.9.

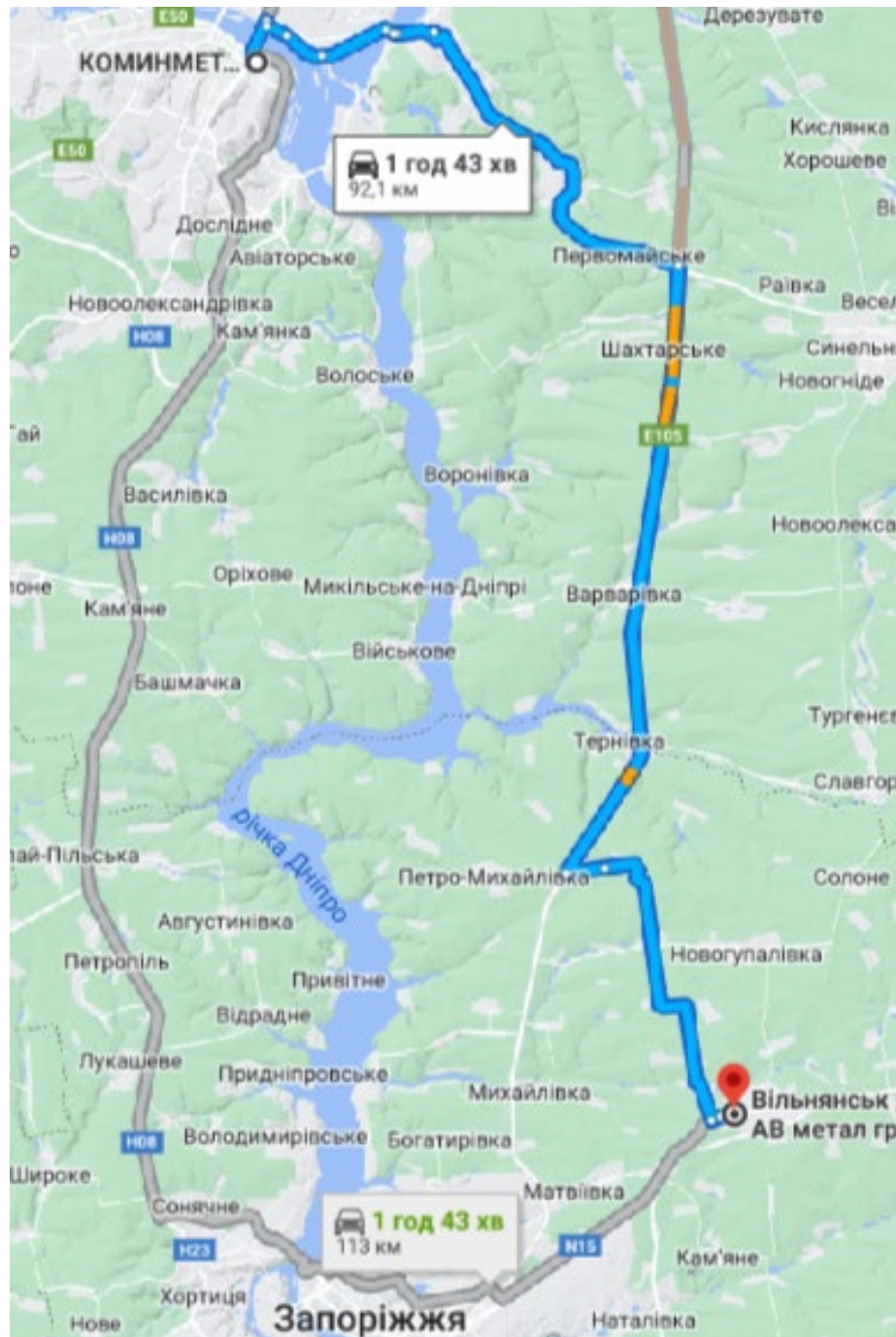


Рисунок 1.9 – Маршрут до ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»

1.6 «АрселорМіттал Кривий Ріг»

«АрселорМіттал Кривий Ріг», у минулому – комбінат Криворіжсталь, постачає до металосервісного центру арматуру у зв'язках довжиною 6 м, вагою до 5 тонн у зв'язці.

Це найпотужніше з усіх розглянутих раніше підприємств має аглодоменний, сталеплавильний та прокатний департаменти.

Схема маршруту руху до підприємства показана на рисунку 1.10, відстань становить 237 км.

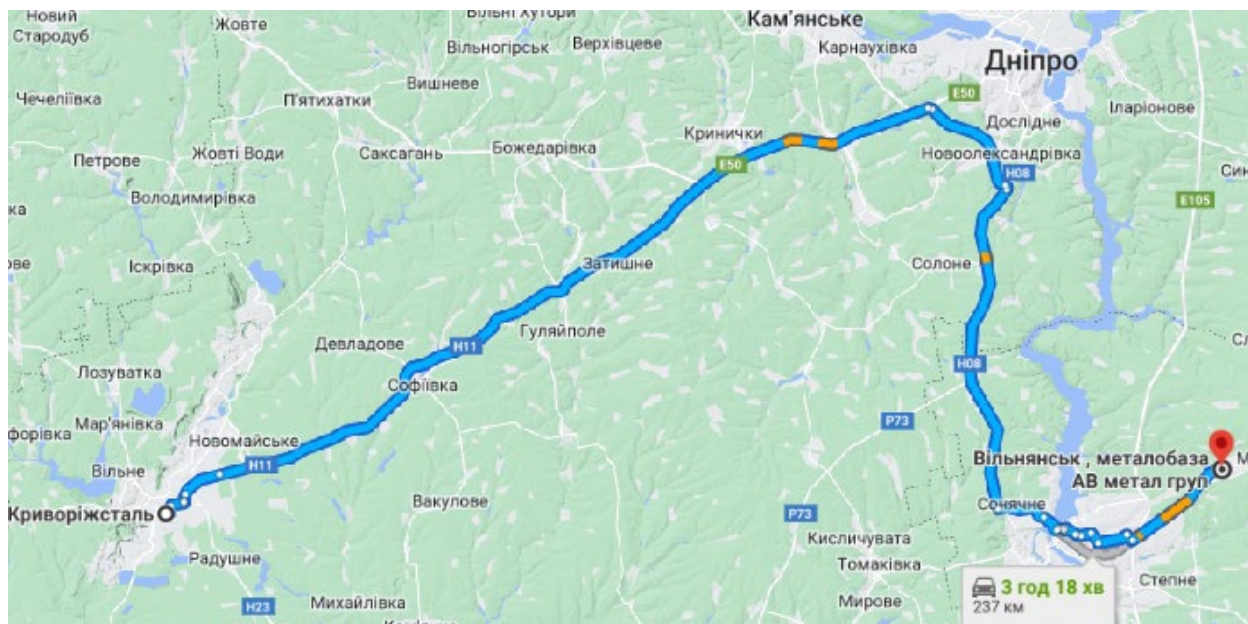


Рисунок 1.10 – Схема маршруту руху до «АрселорМіттал Кривий Ріг»

Загальна потужність аглодоменного департаменту, до складу якого входять агломераційні цехи, складає 13 млн т агломерату щорічно.

Два доменних цеха із шістьма домнами здатні виплавляти 12 млн т чавуну на рік.

Шість конвертерів об'ємом 160 м³ відносяться до сталеплавильного департаменту. Наявний також мартенівський цех [5].

Продукція блюмінгів №1 та 2 (8 млн т заготівлі на рік) передається до трьох прокатних цехів з п'ятьма дрібносор্তними, двома дротяними одним дрібносоротно-дротяним станами.

1.7 «Кропивницький Профіль»

Компанія «Кропивницький Профіль» працює з 2005 року, виготовляючи якісний покрівельний матеріал [6].

Профільний лист та металочерепиця постачається у пачках, а профілі оцинковані – у зв'язках.

На рисунку 1.11 наведена схема маршруту перевезень.

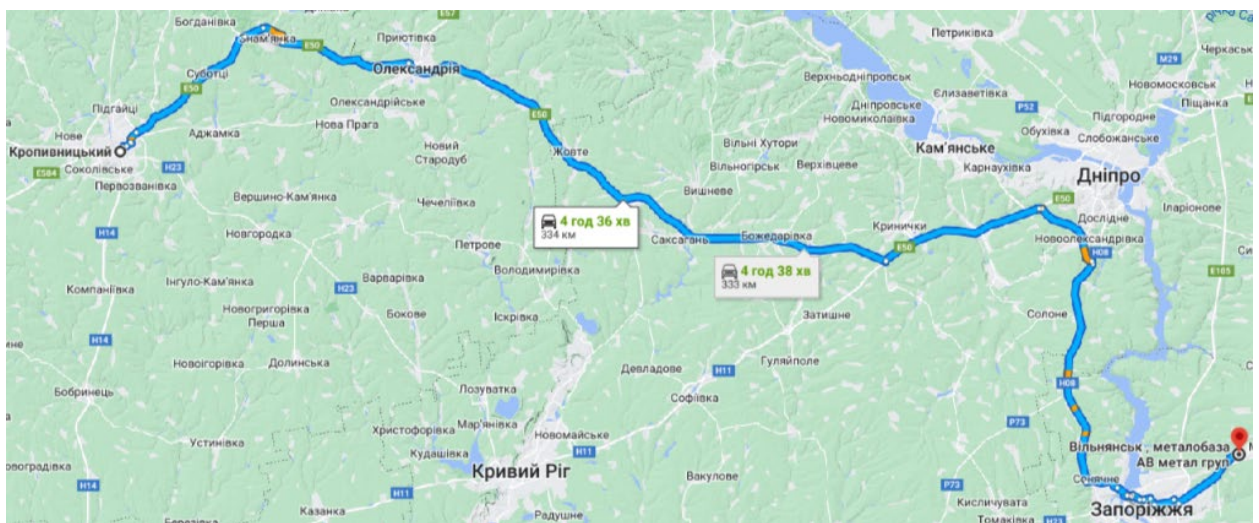


Рисунок 1.11 – Схема маршруту перевезень до компанії «Кропивницький Профіль»

Відстань перевезень складає 333 км.

На рисунку 1.12 наведено загальну схему транспортних зв'язків між усіма вантажними пунктами.

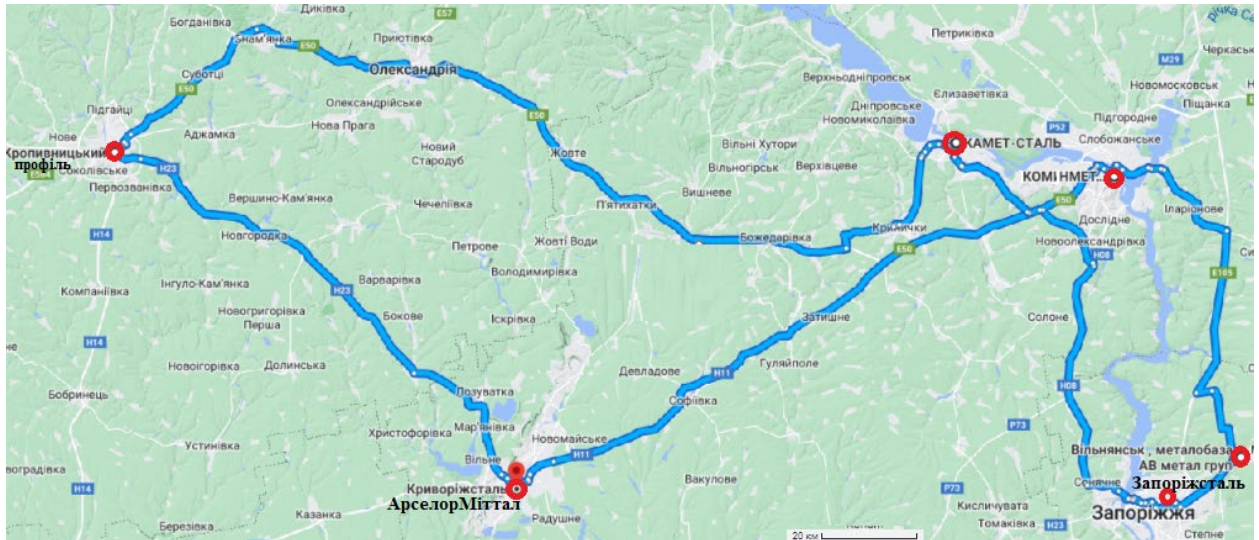


Рисунок 1.12 – Загальна схема транспортних зв’язків між усіма вантажними пунктами

Задля організації ефективних маршрутів доставки проаналізуємо наявність у пунктах постачання споживачів продукції ПАТ «Запоріжсталь» - інших металосервісних центрів АВ Метал груп [1] (рисунок 1.13 – позначені синіми прямокутниками).

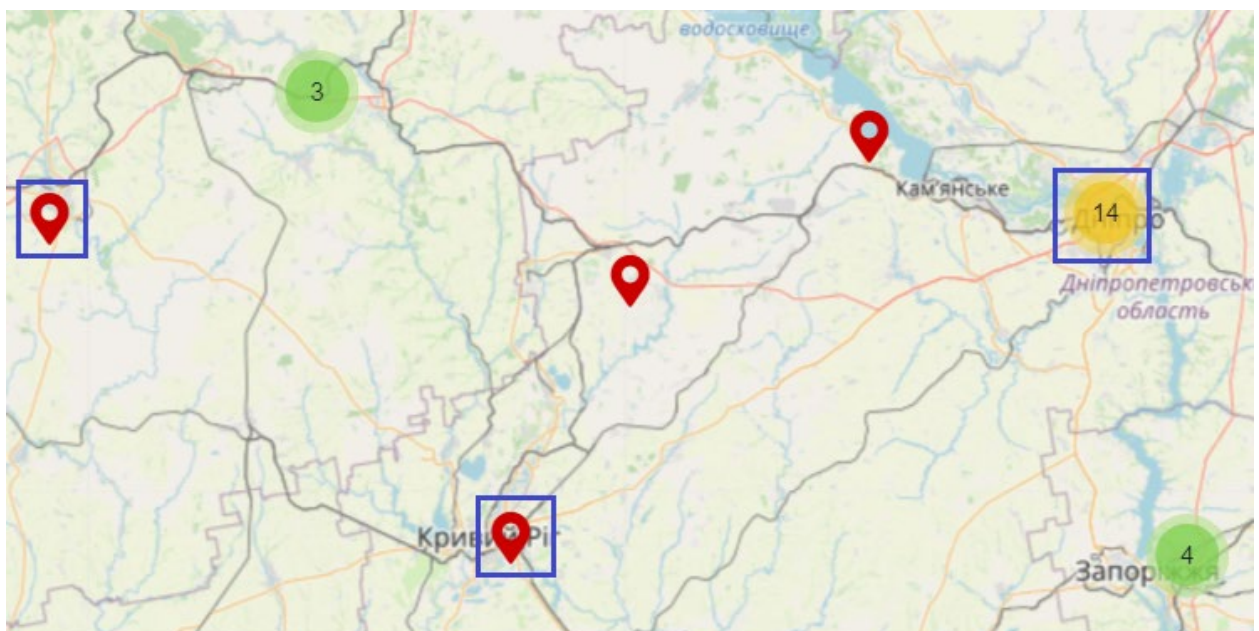


Рисунок 1.13 – Металосервісні центри АВ Метал груп

Встановлено, що можливим є відвантаження продукції до металосервісних центрів у містах:

- Кропивницький;
- Кривий Ріг;
- Дніпро.

Таким чином, в зазначених містах можливе навантаження та вивантаження товарів.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Технічні параметри організації перевезень

В аналітичній частині встановлено, що навантаження/вивантаження рухомого складу здійснюється мостовими або козловими кранами. За даними підприємства навантаження автомобіля вантажопідйомністю 20 тонн триває у середньому 30 хвилин.

Більша частина руху автотранспортних засобів припадає на міжміські дороги, тож технічну швидкість приймаємо 60 км/год.

Для визначення потрібної кількості автомобілів для виконання перевезень необхідно розробити маршрути руху та розробити графіки роботи на них [7-9].

Завдяки наявності вантажів, які можуть бути переміщені від регіону розташування металосервісного центру у місті Вільнянськ є можливість використовувати достатньо ефективні кільцеві маршрути, а тільки маятникові із зворотним холостим пробігом.

Чим менше частка холостих пробігів, тим більш ефективно використовуються автомобілі.

Обсяги перевезень по вантажних пунктах наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Обсяги перевезень по вантажних пунктах

№ вантажного пункту	Назва вантажного пункту	Обсяг навантаження, т/тиждень	Обсяг вивантаження, т/тиждень
1	ПАТ «Запоріжсталь»	60	-
2	ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»	10	-

Кінець таблиці 2.1

№ вантажного пункту	Назва вантажного пункту	Обсяг навантаження, т/тиждень	Обсяг вивантаження, т/тиждень
3	ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»	20	-
4	Металосервісний центр №4 м. Дніпро	-	20
5	«АрселорМіттал Кривий Ріг»	20	-
6	Металосервісний центр м. Кривий Ріг	-	10
7	«Кропивницький Профіль»	10	-
8	Металосервісний центр м. Кропивницький	-	10
9	Металосервісний центр м. Вільнянськ	-	90
	Разом:	120	120

2.2 Розробка маршрутів руху

Розробку маршрутів руху транспорту виконуємо за допомогою використання наближеного методу [8].

Обсяг перевезень і час руху між вантажними пунктами зводимо у матрицю (таблиця 2.1).

При цьому використовуємо наступні скорочення:

- ПАТ «Запоріжсталь» – ЗСТ;
- ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» – КМС;
- ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ» – ДМЗ;
- Металосервісний центр №4 м. Дніпро – МСЦД;
- «АрселорМіттал Кривий Ріг» – АМКГ;
- Металосервісний центр м. Кривий Ріг – МСЦКР;
- «Кропивницький Профіль» – КП;
- Металосервісний центр м. Кропивницький – МСЦК;
- Металосервісний центр м. Вільнянськ – МСЦВ.

Час руху вказано у правій верхній частині осередку у хвилинах, об'єм перевезень у тонах – у нижньому лівому.

Таблиця 2.2 - Обсяг перевезень, т і час руху, хв.

Одержувачі	Відправники					Разом:
	ЗСТ	КМС	ДМЗ	АМКГ	КП	
МСЦ В	23 20	135 10	92 20	237 20	333 10	80
МСЦ Д	120 20	45	15	180	250	20
МСЦ КР	210 10	185	180	15	120	10
МСЦ К	320 10	225	245	120	15	10
Разом:	60	10	20	20	10	120

Найближчим пунктом навантаження від місця стоянки транспорту (МСЦВ) є ПАТ «Запоріжсталь» (ЗСТ), спрямовуємо автомобіль до нього. Найближчий пункт вивантаження – металосервісний центр у Вільнянську. Тож прямуємо до МСЦВ та вивантажуємо там металопродукцію.

У МСЦВ немає вантажу для відправлення, тож повертаємось знову до ЗСТ. При цьому отримуємо маятниковий маршрут:

ЗСТ – МСЦВ одна вантажна їздка;

МСЦВ – ЗСТ порожній пробіг.

Час руху на маршруті:

$$t_{м1} = 23 + 23 = 46 \text{ хв.}$$

Час вантажних їздок:

$$T_{в1} = 23 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{вп1}$ за часом:

$$K_{вп1} = 23/46 = 0,5.$$

Повна тривалість знаходження автомобіля на маршруті становить (з урахуванням нульового пробігу 10 хвилин з гаражу та часу навантаження на ЗСТ і вивантаження на МСЦВ):

$$T_{м1} = 10 + 46 + 30 + 30 = 126 \text{ хв.}$$

Оборотів на маршруті ЗСТ – МСЦВ – ЗСТ через відсутності потреби у вантажу ЗСТ у пункті МСЦВ – один.

Зменшуємо значення обсягу в осередках таблиці 2.2 на перевезений за маршрутом ЗСТ – МСЦВ – ЗСТ обсяг 20 т.

Отримуємо таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Матриця після перевезень ЗСТ – МСЦВ – ЗСТ

Одержувачі	Відправники					Разом:
	ЗСТ	КМС	ДМЗ	АМКГ	КП	
МСЦ В	23	135	92	237	333	
		10	20	20	10	60
МСЦ Д	120	45	15	180	250	
	20					20
МСЦ КР	210	185	180	15	120	
	10					10
МСЦ К	320	225	245	120	15	
	10					10
Разом:	40	10	20	20	10	100

В пункті ЗСТ наявний вантаж призначенням до металосервісного центру МСЦД у місті Дніпро – 20 т.

Виконуємо завантаження автомобіля, фіксуємо його рух до пункту МСЦД та виконання там операцій з повного вивантаження. У МСЦД немає вантажу для відправлення.

За даними вищенаведеної таблиці, найближчим до МСЦД пунктом навантаження є ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ». Рухаємось до даного пункту, де вантаж призначенням для металосервісного центру Вільнянська.

Його обсяг перевищує вантажопідйомність автомобіля, тож завантажуюмо до нього максимально допустимий об'єм – 20 т.

Здійснюємо рейс до металосервісного центру МСЦВ. Розвантажуюмо транспортний засіб. Навантаження у МСЦВ не передбачається. Треба визначити, чи є в наявності час для чергового навантаження на ПАТ «Запоріжсталь» – початковій ланці маршруту.

На даний момент часу виконані перевезення:

ЗСТ – МСЦД завантажений пробіг;

МСЦД – ДМЗ порожній пробіг;

ДМЗ – МСЦВ завантажений пробіг;

Час руху на маршруті:

$$t_{m2} = 120 + 15 + 92 = 227 \text{ хв.}$$

Повна тривалість знаходження автомобіля на маршруті становить (з урахуванням навантаження у пункті ЗСТ, вивантаження у пункті МСЦД, навантаження у пункті ДМЗ, вивантаження у пункті МСЦВ):

$$T_{m2} = 227 + 30 + 30 + 30 + 30 = 347 \text{ хв.}$$

$$T_{m1} + T_{m2} = 126 + 347 = 473 \text{ хв.} = 7,9 \text{ години.}$$

Фактично, залишається час лише для повернення автомобіля в гараж у місті Запоріжжя, звідки і починався маршрут.

Отриманий маршрут є кільцевим.

Час вантажних їздок:

$$T_{в2} = 120 + 92 = 212 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{вп2}$ за часом:

$$K_{вп2} = T_{в2} / t_{м2} = 212 / 227 = 0,93.$$

На рисунку 2.1 наведено графік роботи за маршрутами 1 та 2 з урахуванням обідньої перерви (часова вісь у годинах).

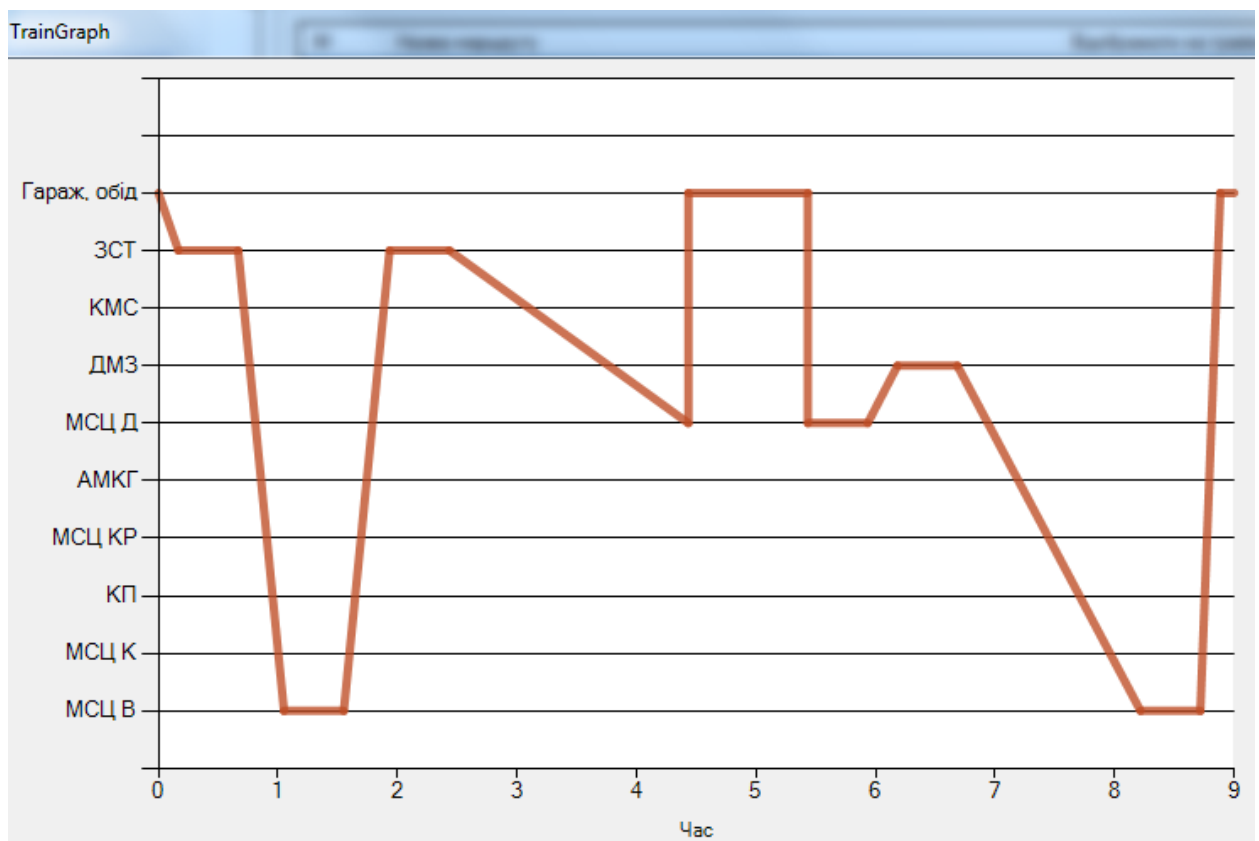


Рисунок 2.1 – Графік роботи за маршрутами 1 та 2

На рисунку 2.2 показано графік роботи за 1 маршрутом, на рисунку 2.3 – за другим.

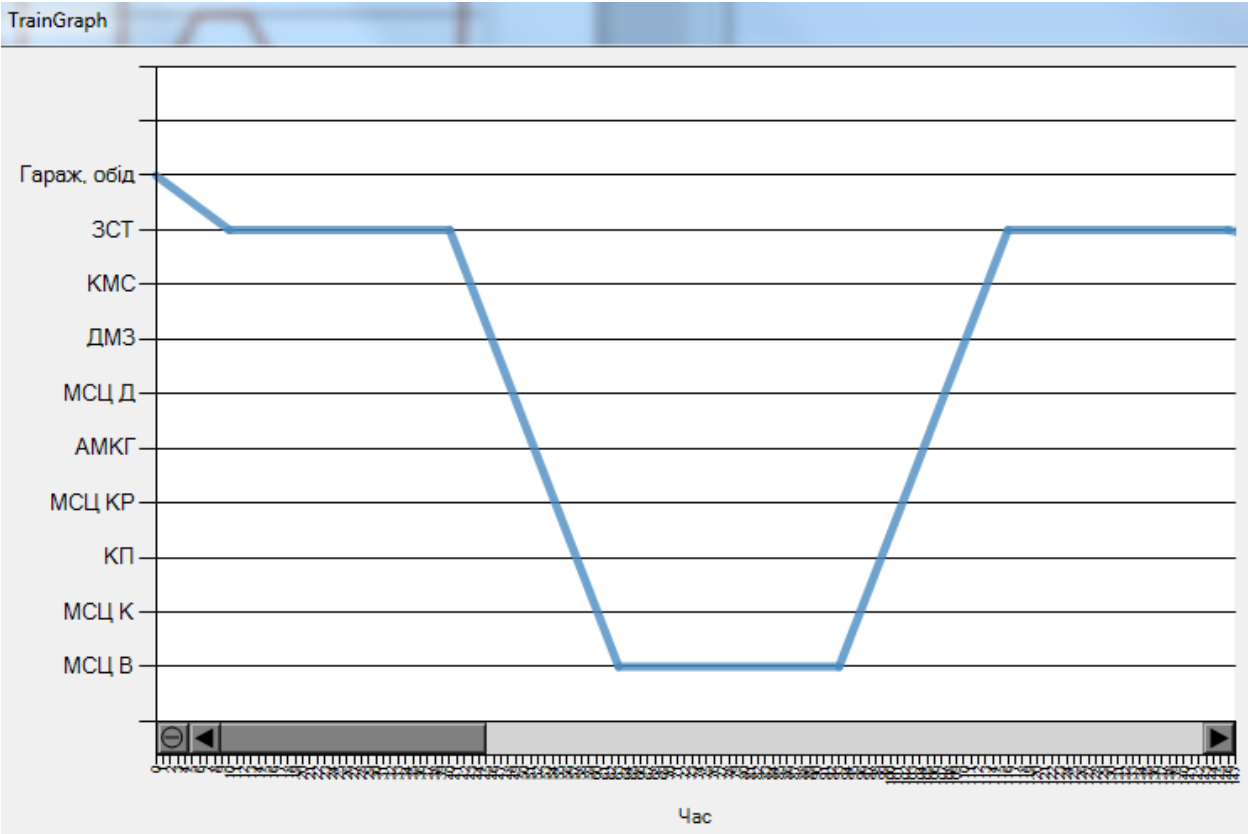


Рисунок 2.2 – Графік роботи за 1 маршрутом

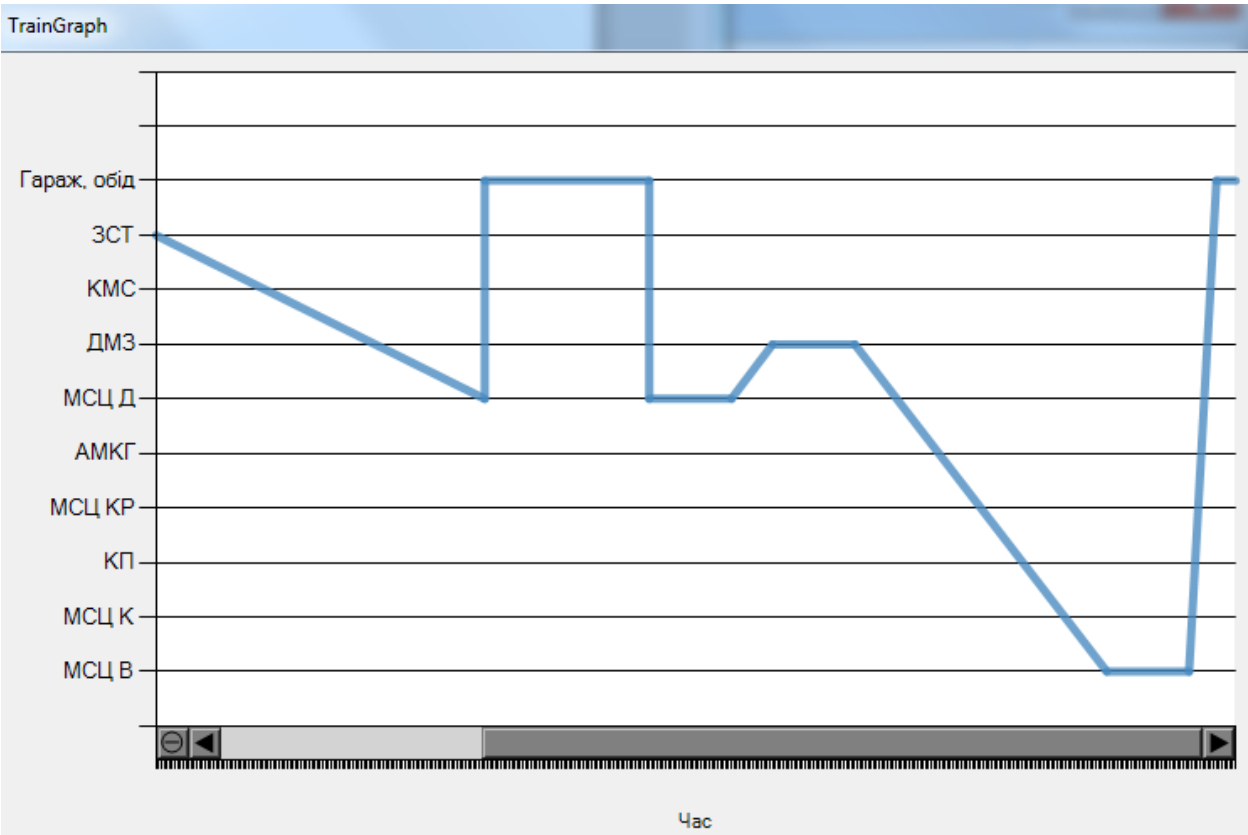


Рисунок 2.3 – Графік роботи за 2 маршрутом

Зменшуємо значення обсягу в осередках таблиці 2.3 на перевезений за маршрутом 2 обсяг.

Отримуємо таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 – Матриця після перевезень на двох маршрутах

Одержувачі	Відправники					Разом:
	ЗСТ	КМС	ДМЗ	АМКГ	КП	
МСЦ В	23	135 10	92	237 20	333 10	40
МСЦ Д	120	45	15	180	250	0
МСЦ КР	210 10	185	180	15	120	10
МСЦ К	320 10	225	245	120	15	10
Разом:	20	10	0	20	10	60

Завдяки розробленому графіку роботи автомобіля на маршрутах 1 та 2 є зрозумілим, що цей транспортний засіб повністю використовується протягом робочого дня.

Розпочинаємо новий маршрут з виїзду з гаража до найближчого пункту ЗСТ з наявним вантажем призначенням до металосервісного центру МСЦКР у місті Кривий Ріг.

Виконуємо навантаження та доставку, розвантажуюмо автомобіль, переміщуємо його до найближчого пункту з вантажем – АМКГ, призначеним для МСЦВ (20 т).

При цьому отримуємо кільцевий маршрут:

Запоріжжя ЗСТ – МСЦКР одна вантажна їздка;

МСЦКР – АМКГ порожній пробіг;

АМКГ – МСЦВ Запоріжжя – одна вантажна їздка.

Час руху на маршруті:

$$t_{мз} = 210 + 15 + 237 = 462 \text{ хв.}$$

Час вантажних їздок:

$$T_{вз} = 210 + 237 = 447 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{впз}$ за часом:

$$K_{впз} = 447/462 = 0,97.$$

Повна тривалість знаходження автомобіля на маршруті становить (з урахуванням нульового пробігу та часу навантаження на ЗСТ, АМКГ і вивантаження на МСЦКР, МСЦВ):

$$T_{мз} = 10 + 462 + 30 + 30 + 30 + 30 + 10 = 602 \text{ хв.}$$

Необхідно 10 годин роботи, без урахування перерви на обід.

Оборотів на маршруті ЗСТ – МСЦКР – АМКГ – МСЦВ – один.

Зменшуємо значення обсягу в осередках таблиці 2.4 на перевезений за даним маршрутом обсяг 30 т.

Отримуємо таблицю 2.5.

Таблиця 2.5 – Матриця після перевезень на маршруті 3

Одержувачі	Відправники					Разом:
	ЗСТ	КМС	ДМЗ	АМКГ	КП	
МСЦ В	23	135 10	92	237	333 10	20
МСЦ Д	120	45	15	180	250	0
МСЦ КР	210	185	180	15	120	0
МСЦ К	320 10	225	245	120	15	10
Разом:	10	10	0	0	10	30

На рисунку 2.4 наведено графік роботи на маршруті 3.

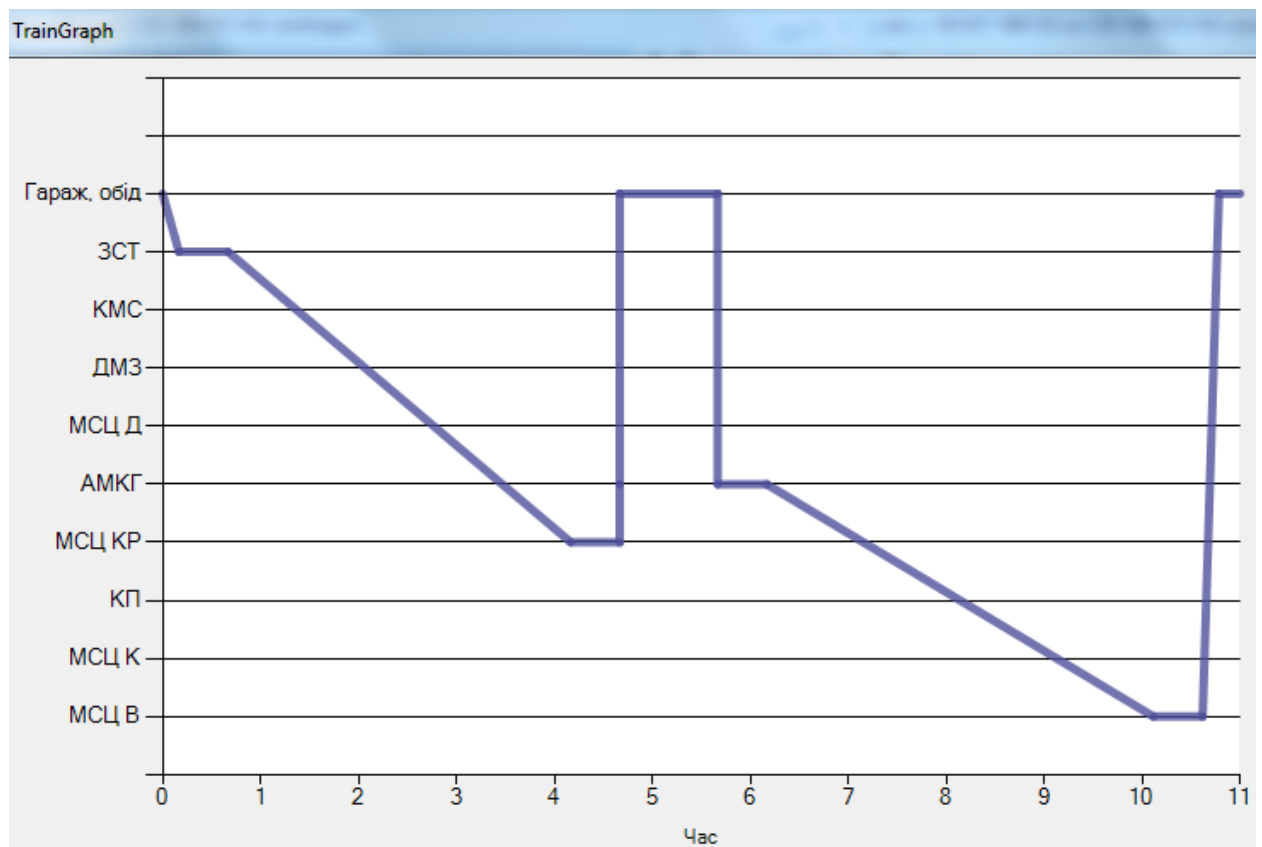


Рисунок 2.4 – Графік роботи на маршруті 3

За вимогами законодавства [10] тривалість робочої зміни без врахування перерви не повинна бути більшою за 10 годин. Також за вимогою [10] після управління вантажним автомобілем протягом 4 годин 30 хвилин потрібна обідня перерва не менш, ніж на 45 хв.

З допомогою програми TainGraph перевіримо тривалість періодів роботи водія за кермом (рисунок 2.5).

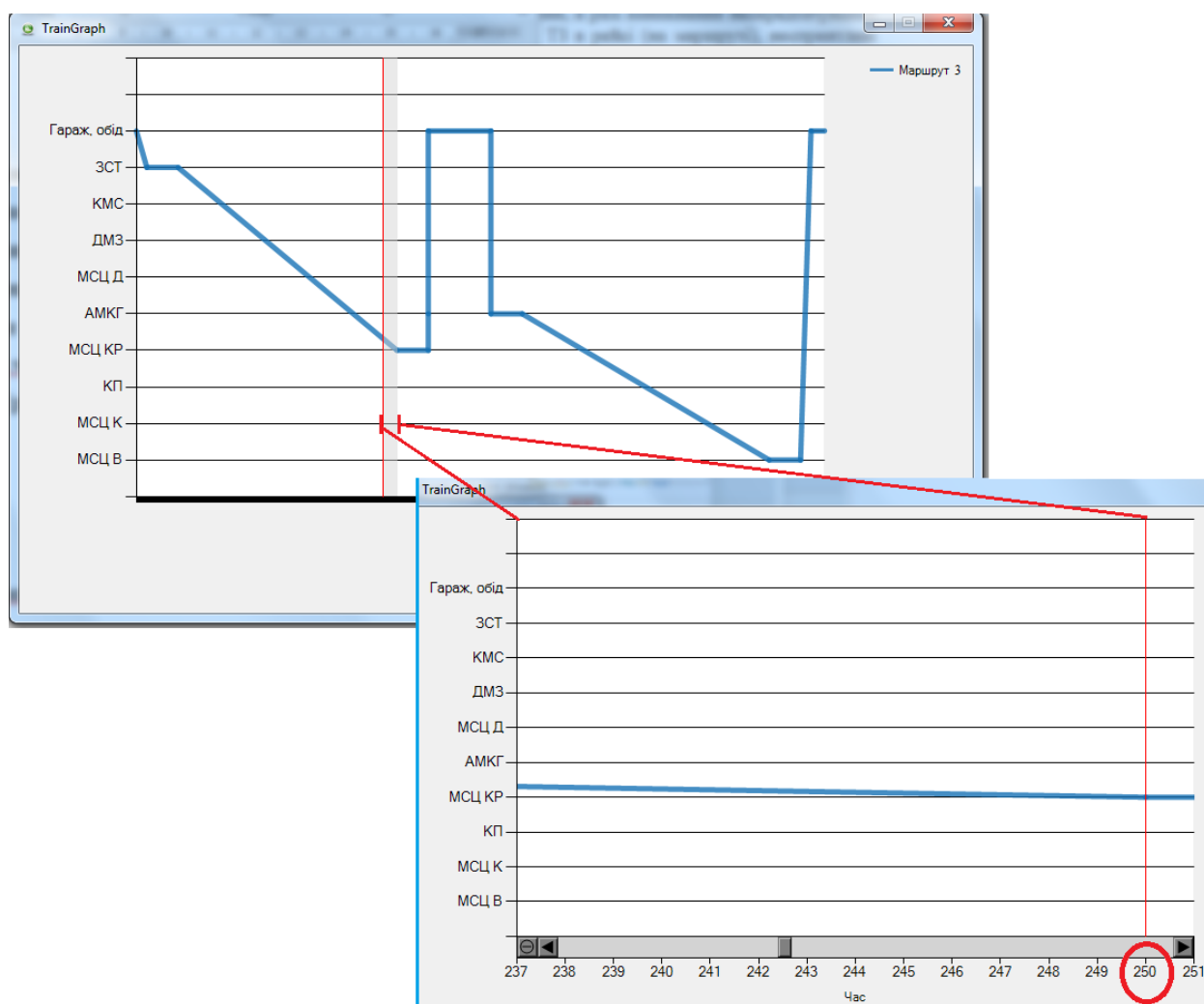


Рисунок 2.5 – Визначення тривалості роботи за кермом

Як бачимо, тривалість роботи за кермом становить в даному випадку 250 хвилин, або $250/60 = 4,2$ години, що менше, ніж 4,5 години, тобто задовольняє вимогам законодавства про працю.

Переходимо до розробки наступного маршруту. В Запоріжжя залишається за таблицею 2.5 10 тонн вантажу (ЗСТ) призначенням до металосервісного центру у Кропивницькому (МСЦК). У цьому ж місті завантажуюємось на підприємстві «Кропивницький профіль» та рухаємось у напрямку Запоріжжя через Кам'янське (КМС), де залишається 10 тонн вантажу також до МСЦВ.

Отримуємо кільцевий маршрут:

Запоріжжя ЗСТ – МСЦК одна вантажна їздка;

МСЦК – КП порожній пробіг;

КП – КМС одна вантажна їздка;

КМС – МСЦВ одна вантажна їздка.

Час руху на маршруті:

$$t_{м4} = 320 + 15 + 333 = 668 \text{ хв.}$$

Час вантажних їздок:

$$T_{в4} = 320 + 333 = 653 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{вп4}$ за часом:

$$K_{вп4} = 653/668 = 0,98.$$

Повна тривалість знаходження автомобіля на маршруті становить (з урахуванням нульового пробігу та часу навантаження на ЗСТ, КП і вивантаження на МСЦК, МСЦВ):

$$T_{M4} = 10 + 320 + 30 + 15 + 30 + 333 + 30 + 10 = 778 \text{ хв.}$$

Час T_{M4} перевищує 12 годин, оскільки $778 \text{ хв.} = 13 \text{ годин.}$

Тож розділимо маршрут на дві частини:

- доставка вантажу до Кропивницького та вивантаження його у пункті МСЦК;
- навантаження вантажу у пункті КП та доставка і вивантаження його на МСЦВ.

Графіки роботи на маршруті показані на рисунках 2.6 та 2.7.

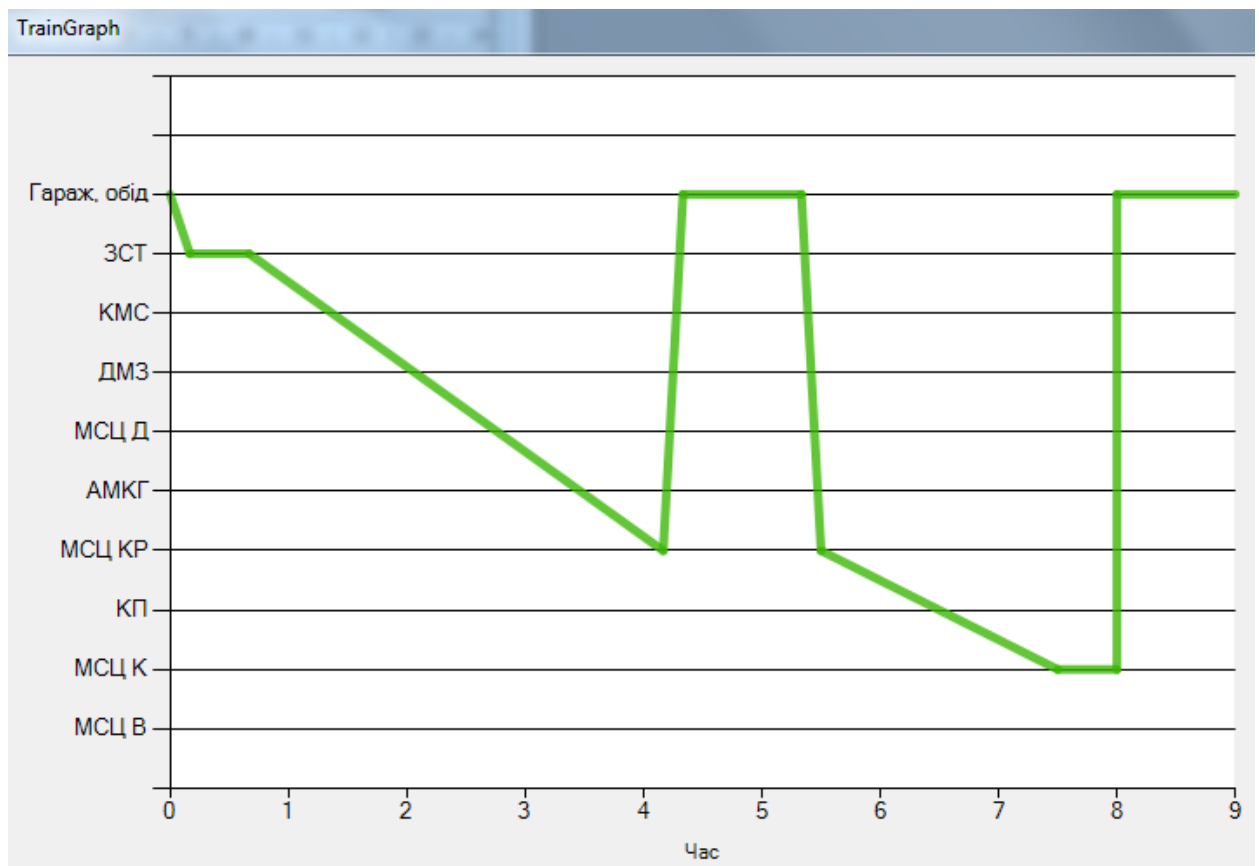


Рисунок 2.6 – Графік роботи на маршруті 4 перша доба

Обідня перерва надається на маршруті руху до Кропивницького через 4,2 години після початку роботи.

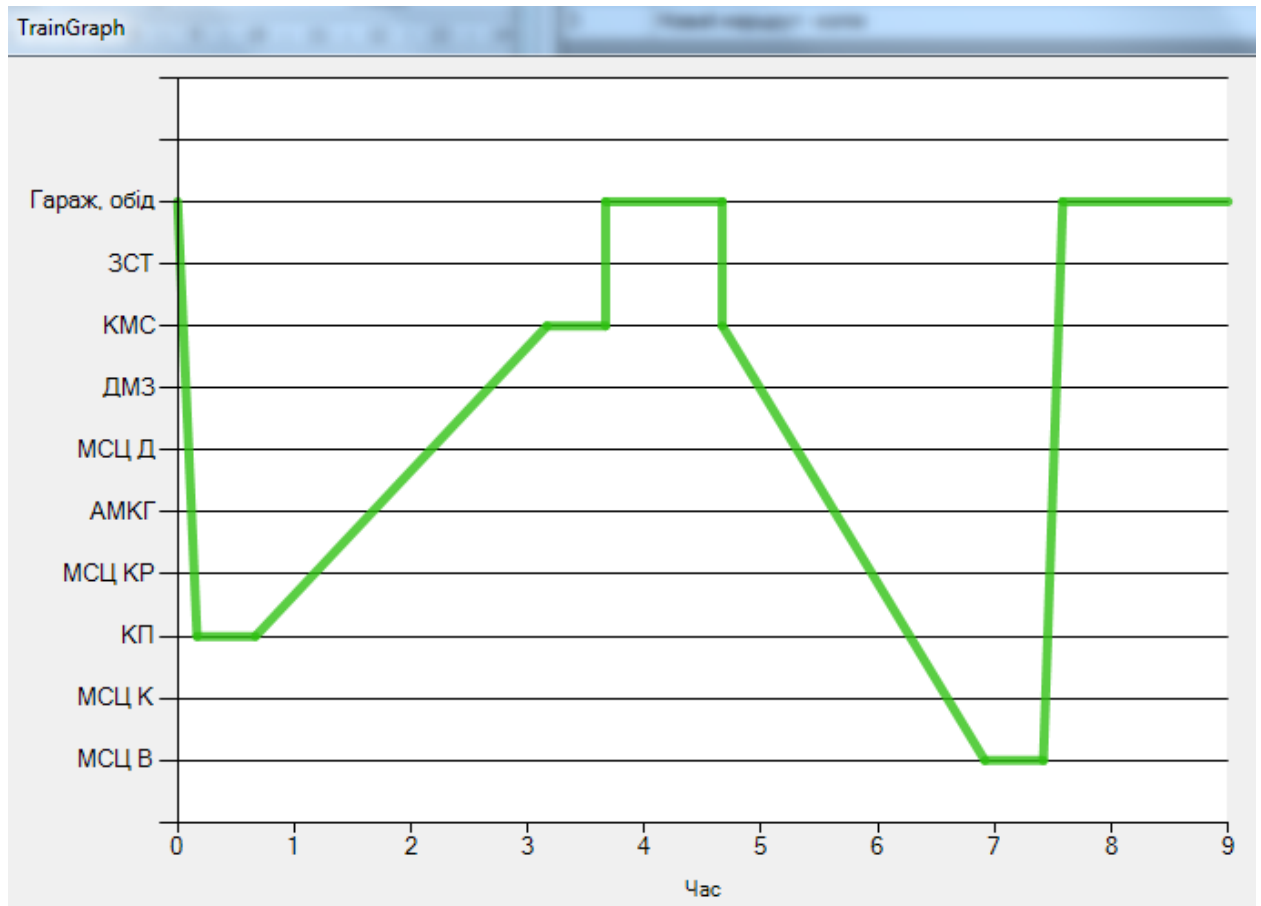


Рисунок 2.7 – Графік роботи на маршруті 4 друга доба

Вимоги щодо обідньої перерви виконуються у місті Кам'янське після навантаження у пункті КМС.

2.3 Технологічні показники

В попередньому розділі розроблені маршрути руху, характеристики яких наведені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Технологічні показники маршрутів перевезень

Номер маршруту	Схема маршруту	Тип маршруту	Коефіцієнт використання за пробігом	Тривалість зміни
1	ЗСТ – МСЦВ – ЗСТ	Маятниковий зі зворотним порожн. пробігом	0,5	8 годин
2	ЗСТ – МСЦД – ДМЗ – МСЦВ	Кільцевий	0,93	
3	ЗСТ – МСЦКР – АМКГ – МСЦВ	Кільцевий	0,97	10 годин
4	ЗСТ – МСЦК – КП – КМС – МСЦВ	Кільцевий	0,98	Дві 8-ми годинні

Загальна тривалість роботи водія протягом тижня не перевищує тривалості 36-годин.

Тож кількість працюючих на маршрутах перевезень – 1 особа.

Визначимо загальний пробіг автомобіля на маршрутах перевезень 1...4 протягом тижня:

- 1 маршрут – 56 км;
- 2 маршрут – 237 км;
- 3 маршрут – 482 км;
- 4 маршрут перша доба – 360 км;
- 4 маршрут друга доба – 358 км.

Загальний тижневий пробіг становить:

$$56 + 237 + 482 + 360 + 358 = 1493 \text{ км.}$$

Пробіг за рік становитиме:

$$52 \cdot 1493 = 77636 \text{ км.}$$

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат

Експлуатаційні витрати при перевезеннях до металосервісного центру АВ метал груп у місті Вільнянськ Запорізької області визначимо за формулою [11]:

$$E_{ав} = E_{зв} + E_c + H_v + A_{екс} + A_{амр}, \quad (3.1)$$

де $E_{зв}$ – зарплата водієві, грн;
 E_c – соціальні відрахування на страхування, грн;
 H_v – накладні витрати, грн;
 $A_{екс}$ – витрати на експлуатацію автотранспорту, грн;
 $A_{амр}$ – амортизація автомобіля, грн.

3.2 Витрати на заробітну плату

Зарплату водія визначаємо за виразом:

$$E_{зв} = 12 N C_{зв}, \quad (3.2)$$

де N – кількість водіїв;
 $C_{зв}$ – середня місячна заробітна плата водія, грн.

Розрахуємо за (3.2):

$$E_{зв} = 12 \cdot 1 \cdot 16500 = 198000 \text{ грн.}$$

Дані витрати становлять 198 тис. грн.

3.3 Соціальні відрахування

Розмір соціальних внесків на страхування визначаємо за формулою:

$$E_c = 0,22 E_{зв}. \quad (3.3)$$

Розрахуємо за (3.3):

$$E_c = 0,22 \cdot 198000 = 43560 \text{ грн.}$$

Витрати на соціальне страхування становлять 43560 грн.

3.4 Накладні витрати

Розмір накладних витрат встановимо за виразом:

$$H_b = 0,34 E_{зв}. \quad (3.4)$$

Встановимо розмір витрат за (3.4):

$$H_B = 0,34 \cdot 198000 = 67320 \text{ грн.}$$

3.5 Витрати на перевезення

Вартість перевезень вантажів до металосервісного центру АВ метал груп у місті Вільнянськ автомобільним транспортом визначаються за формулою [12]:

$$A_{\text{екс}} = 1,38 A_{\text{п}} + A_{\text{р}} + A_{\text{ш}}, \quad (3.5)$$

де 1,38 – коефіцієнт врахування витрат на потреби гаражу, де зберігається автотранспорт, на паливо-мастильні матеріали та експлуатаційні матеріали, грн;

$A_{\text{п}}$ – витрати на паливо, грн;

$A_{\text{р}}$ – витрати на ремонт транспорту, грн;

$A_{\text{ш}}$ – витрати на автомобільні шини, грн.

Вартість палива:

$$A_{\text{п}} = L_{\text{ав}} B_{\text{пл}} c_{\text{дп}} / 100, \quad (3.6)$$

де $L_{\text{ав}}$ – річний пробіг автомобіля, за підрозділу 2.3 розрахункової частини становить 77636 км/рік;

$B_{\text{пл}}$ – нормативні витрати дизпалива на 100 км пробігу автотранспортного засобу, становлять 38 л/100 км;

$c_{\text{дп}}$ – вартість дизпалива, становить 45 грн/л.

Визначимо згідно (3.6):

$$A_{\text{п}} = 77636 \cdot 38 \cdot 45 / 100 = 1327575,6 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт визначимо із застосуванням коефіцієнту 2,3 до розміру витрат палива:

$$A_{\text{р}} = 2,3 A_{\text{п}} / c_{\text{пал}} . \quad (3.7)$$

Встановимо згідно (3.7):

$$A_{\text{р}} = 2,3 \cdot 1327575,6 / 45 = 67853,86 \text{ грн.}$$

Вартість заміни шин:

$$A_{\text{ш}} = C_{\text{ш}} L_{\text{ав}} / L_{\text{н}}, \quad (3.8)$$

де $C_{\text{ш}}$ – вартість шин, $C_{\text{ш}} = 90000$ грн;

$L_{\text{н}}$ – нормативний пробіг між замінами шин, даний показник становить $L_{\text{н}} = 60000$ км.

Відповідно до (3.8) необхідно:

$$A_{\text{ш}} = 90000 \cdot 77636 / 60000 = 116454 \text{ грн.}$$

Отримуємо за (3.5):

$$A_{\text{екс}} = 1,38 \cdot 1327575,6 + 67853,86 + 116454 = 2016362,19 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію автотранспорту за розрахунками перевищують 2 млн гривень на рік.

3.6 Амортизаційні витрати

Амортизаційні відрахування нараховуємо на залишкову вартість одного транспортного засобу - 40% на рік:

$$A_{\text{амр}} = 230000 \cdot 1 \cdot 0,4 = 92000 \text{ грн.}$$

Амортизаційні витрати становлять 92 тисячі гривень.

3.7 Основні підсумкові економічні показники

Загальні витрати на перевезення відповідно до розрахунку за формулою (3.1):

$$Z_{\text{ав}} = 198000 + 43560 + 67320 + 2016362,19 + 92000 = 2417242,19 \text{ грн.}$$

Розрахуємо вартість тонно-кілометра перевезень.

Транспортна робота $P_{\text{мш}}$ на маршрутах перевезень визначається за виразом:

$$P_{\text{мш}} = Q_{\text{авт}} L_{\text{мш}} k_q, \quad (3.9)$$

де $Q_{\text{авт}}$ – обсяг вантажу у автомобілі, т;

$L_{\text{мш}}$ – довжина маршруту, км;

k_q – частка завантаженого пробігу на маршруті.

Розрахуємо за маршрутами перевезень тижневий обсяг перевезень вантажів.

1 маршрут:

$$P_{\text{мш1}} = 20 \cdot 56 \cdot 0,5 = 560 \text{ ткм};$$

2 маршрут:

$$P_{\text{мш2}} = 20 \cdot 237 \cdot 0,93 = 4408 \text{ ткм};$$

3 маршрут:

$$P_{\text{мш3}} = 20 \cdot 482 \cdot 0,97 = 9351 \text{ ткм};$$

4 маршрут:

$$P_{\text{мш1}} = 20 \cdot (360 + 358) \cdot 0,98 = 14073 \text{ ткм};$$

Загальна транспортна робота за рік становить:

$$52 \cdot (560 + 4408 + 9351 + 14073) = 1476384 \text{ ткм.}$$

Відповідно собівартість 1 ткм перевезень становить:

$$2417242,19 / 1476384 = 1,64 \text{ грн/ткм.}$$

Основні показники представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Річні показники

№ з/п	Показник	Значення
1	Зарплата водія, грн	198000
2	Соцвідрахування, грн	43560
3	Накладні витрати, грн	67320
4	Витрати на експлуатацію автотранспорту, грн	2016362
5	Витрати на амортизацію, грн	92000
6	Загальні витрати, грн	2417242
7	Собівартість 1 ткм перевезень, грн	1,64

Загальні витрати на перевезення становлять понад 2,4 млн грн на рік.

Собівартість 1 ткм перевезень – 1,64 грн/ткм.

ВИСНОВКИ

В ході дипломної розроблено технологію доставки та організовано перевезення вантажів до металосервісного центру міста Вільнянськ.

Представлені рішення стануть у нагоді у післявоєнному відновленні пошкодженої інфраструктури міста Вільнянськ та інших населених пунктів Вільнянської територіальної громади через широкомасштабне вторгнення в Україну.

В ході роботи виконано аналітичний огляд виробників основних категорій товарів, що реалізуються металосервісним центром:

- листовий прокат у пачках, гнутий плоский профіль;
- кутики гарячекатані;
- швелери гарячекатані.
- труби прямокутного перетину;
- труби квадратного перетину;
- труби круглого перетину.
- арматура.
- профільний лист, металочерепиця;
- профілі оцинковані.

Розроблено раціональні маршрути перевезень для наступних основних постачальників – українських підприємств:

- ПАТ «Запоріжсталь»;
- ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»;
- ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ»;
- «АрселорМіттал Кривий Ріг»;
- «Кропивницький Профіль».

Коефіцієнти використання більшості розроблених маршрутів за пробігом становлять понад 0,9, тобто автомобільний транспорт практично повністю перебуває на лінії у завантаженому стані.

Визначено економічні показники, загальні витрати на доставку становлять понад 2,4 млн грн на рік, собівартість 1 ткм перевезень – 1,64 грн/ткм.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Компанія АВ метал груп : Офіційний сайт. URL: <https://avmg.ua/metallobaza/> (дата звернення 15.05.2023).
2. ПАТ «Запоріжсталь»: Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь». URL: <https://zaporizhstal.com/> (дата звернення 15.05.2023).
3. ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» : Офіційний сайт. URL: <https://dkhz.com.ua/index.php/home/istoriya> (дата звернення 15.05.2023).
4. ТОВ «ДМЗ КОМІНМЕТ» : Офіційний сайт. URL: http://dmzkominmet.com.ua/?page_id=271&lang=uk (дата звернення 15.05.2023).
5. «АрселорМіттал Кривий Ріг» : GMK-center. URL: <https://gmk.center/ua/manufacturer/arselormittal-krivij-rig/> (дата звернення 15.05.2023).
6. Завод-виробник матеріалів для даху та фасаду : офіційний сайт «Кропивницький Профіль». URL: <https://www.kropivnitskiyprofil.com.ua/> (дата звернення 15.05.2023).
7. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : навч. посібник для вузів / Г.Ф. Бабушкін - К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
8. Середа Б.П. Підвищення експлуатаційної стійкості та ефективності роботи промислового транспорту в умовах металургійного підприємства: монографія / Б.П. Середа, С.М. Турпак, І.В. Кругляк, О.О. Острогляд, Д.Я. Муковська, Д.Б. Середа, Д.О. Кругляк. – Кам'янське: ДДТУ, 2021. – 272 с.
9. Крикавський Є. Логістика та управління ланцюгами поставок : навч. посіб. / Є. Крикавський, О. Похильченко, М. Фертч.– Львів : Вид-во Львів. Політехніка, 2017. – 801с.

10. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів : Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0811-10#Text> (дата звернення 01.06.2023).

11. Щелкунов В.І. Основи економіки транспорту : підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв. – К.: Кондор, 2010. – 392 с.

12. 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.