

Центральноукраїнський національний технічний  
університет

Кафедра експлуатації та ремонту машин

# Курсовий проект

з транспортної логістики

На тему: Організація та удосконалення логістичної мережі доставки продукції в міському режимі роздрібної торгівлі.

Студента III курсу, групи ТТ20-СК3  
Спеціальності 275 – Транспортні  
технології  
Кургін Артем Сергійович Курп  
№ зал. книжки 2027505

Керувник: проф. Аулін В.В. [Signature]

Національна шкала [Signature],  
кількість балів 85.

Оцінка ЕКТС B.

Дата 23.11.2020.

Члени комісії:

[Signature] Лисенко С.В.             
[Signature] Аулін В.В.             
[Signature] Гриньків А.В.

# ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра \_\_\_\_\_ Експлуатації та ремонту машин \_\_\_\_\_  
Дисципліна \_\_\_\_\_ Транспортна логістика \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ Спеціальність: 275 – «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» \_\_\_\_\_  
Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_ ТТ20-3ск \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

## ЗАВДАННЯ

на розрахунково-графічну роботу студента

\_\_\_\_\_ Кургін Артем Сергійович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ Організація та удосконалення логістичної мережі доставки \_\_\_\_\_

2. Строк здачі студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_ 01.12.2021р. \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи:

Мережа мікрорайону міста з відображеними відповідними точками формування та поглинання вантажопотоків. \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити: побудова транспортної схеми і визначення найкоротших відстаней; оцінка первинного варіанту розташування розподільчого центру; прийняття рішення про розташування розподільчого центру. \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 6 вересня 2021 року \_\_\_\_\_



## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ВИБІР МІСЦЕРОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОГО ЦЕНТРУ .....	6
1.1 Побудова транспортної схеми і визначення найкоротших відстаней.....	6
1.2 Оцінка первинного варіанту розташування розподільчого центру.....	9
1.3 Прийняття рішення про розташування розподільчого центру.....	20
ВИСНОВКИ.....	21
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	22
ДОДАТОКИ .....	23

## ВСТУП

Економічні відносини, що у значній мірі формуються в умовах невизначеності і нестійкості середовища, вимагають високоефективних способів і методів керування господарською діяльністю. Традиційні концепції керування вже не виправдують себе. Одним з найбільш прогресивних науково-прикладних напрямків є логістика. Логістика у взаємозв'язку з маркетингом являє собою ідеальний на сьогоднішній день варіант системи керування в економіці

Мета даного курсового проекту - закріпити і розширити знання з дисципліни «Логістика» шляхом рішення завдання організації роботи логістичної системи на стадії розподілу товарів.

В ході виконання курсового проекту визначаємо параметри логістичної системи а саме доцільність обслуговування роздрібних торговців (магазини) через розподільчий центр, обсяг завою товарів, транспортна робота, де і скільки зберігати товари, та ін.

В межах курсового проекту слід обрати транспортного перевізника з трьох представлених, також порівняти роботу транспорту в логістичній системі для двох варіантів: при функціонуванні системи без розподільчого центру і з розподільчим центром.

# 1 ВИБІР МІСЦЕРОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОГО ЦЕНТРУ

## 1.1 Побудова транспортної схеми і визначення найкоротших відстаней

На основі даних про координати учасників логістичної системи (постачальники товарів, магазини, транспортні підприємства) побудувати транспортну схему району перевезень. При побудові транспортної схеми використовувати досвід, який було отримано при вивченні дисципліни „вантажні перевезення”. В роботі навести транспортну схему з розташуванням учасників системи, з перехрестями. Карту району перевезень наведено у додатку А, .

Інформацію про відстані між вузлами транспортної схеми наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Дані про ланки транспортної схеми (без розподільчого центру)

Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км
25-47	М25-П17	1,4	53-54	П23-П24	1,5
29-47	М29-П17	1,6	54-55	П24-П25	1,6
47-46	П17-П16	1,0	54-68	П24-П38	1,5
46-24	П16-М24	1,4	68-69	П38-П39	1,4
24-48	М24-П18	1,4	68-67	П38-П37	1,4
46-45	П16-П15	0,5	67-70	П37-П40	0,4
45-8	П15-М8	3,2	70-55	П40-П25	1,3
45-44	П15-П14	1,0	75-76	П45-П46	1,5
45-30	П15-М30	3,2	76-73	П46-П43	2,3
48-5	П18-М5	0,6	73-74	П43-П44	0,4
48-44	П18-П14	3,5	73-72	П43-П42	1,3
44-49	П14-П19	2,4	71-72	П41-П42	0,4
44-42	П14-П12	2,7	72-18	П42-М18	1,7
42-43	П12-П13	0,5	18-15	М18-М15	1,1

Продовження таблиці 1.1

42-41	П12-П11	1,0	15-68	М15-П38	0,4
30-43	М30-П13	1,2	18-78	М18-П48	1,3
41-40	П11-П10	1,9	78-67	П48-П37	1,5
41-39	П11-П9	1,3	76-77	П46-П47	4,9
43-17	П13-М17	1,5	77-83	П47-П53	1,5
17-38	М17-П8	1,1	77-82	П47-П52	1,6
38-39	П8-П9	1,4	82-83	П52-П53	0,5
38-28	П8-М28	0,7	82-80	П52-П50	0,6
39-40	П9-П10	1,4	80-6	П50-М6	0,6
39-35	П9-П5	4,0	80-79	П50-П49	0,4
28-33	М28-П3	2,0	79-78	П49-П48	0,3
40-49	П10-П19	1,6	55-64	П25-П34	2,6
49-50	П19-П20	1,6	64-97	П34-П67	0,5
50-57	П20-М27	2,3	70-97	П40-П67	2,5
50-101	П20-ПТ1	0,6	97-66	П67-П36	0,7
48-27	П18-М27	3,0	66-67	П36-П37	2,5
12-33	М12-П3	0,7	66-87	П36-П57	1,4
12-31	М12-П1	2,1	87-86	П57-П56	0,6
33-31	П3-П1	2,8	79-86	П49-П56	2,3
33-9	П3-М9	0,3	86-85	П56-П55	0,6
9-34	М9-П4	0,3	81-85	П51-П55	2,0
34-32	П4-П2	3,0	81-20	П51-М20	0,3
34-35	П4-П5	1,0	81-80	П51-П50	0,4
35-36	П5-П6	3,6	85-102	П55-ПТ2	0,5
32-36	П2-П6	2,0	102-84	ПТ2-П54	0,6
31-32	П1-П2	0,8	84-83	П54-П53	2,2
36-37	П6-П7	1,5	64-103	П34-ПТ3	1,7
36-61	П6-П31	2,0	103-63	ПТ3-П33	0,3

## Продовження таблиці 1

37-26	П7-М26	0,8	63-65	П33-П35	1,2
37-62	П7-П32	2,3	65-66	П35-П36	2,5
62-10	П32-М10	1,2	65-88	П35-П58	1,4
10-31	М10-П31	1,4	87-88	П57-П58	2,9
61-60	П31-П30	2,1	88-3	П58-М3	0,4
7-60	М7-П30	0,8	3-89	М3-П59	1,5
7-57	М7-П27	2,8	85-89	П55-П59	2,5
35-57	П5-П27	1,7	89-4	П59-М4	0,6
57-56	П27-П26	1,4	4-91	М4-П61	1,7
56-55	П26-П25	2,0	91-90	П61-П60	3,1
56-58	П26-П28	0,9	90-106	П60-ТП3	0,6
58-59	П28-П29	0,6	84-90	П54-П60	1,6
58-21	П28-М21	0,5	91-100	П61-П70	1,5
59-60	П29-П30	0,6	100-62	П70-П32	7,0
59-22	П29-М22	0,3	700-19	П70-М19	5,9
61-63	П31-П33	1,8	19-91	М19-П61	4,7
27-51	М27-П21	1,2	91-104	П61-ТП1	1,2
27-75	М27-П45	3,7	83-96	П53-П66	4,6
51-99	П21-П69	1,4	96-14	П66-М14	6,0
99-75	П69-П45	0,9	96-95	П66-П65	2,1
51-52	П21-П22	1,3	95-1	П65-М1	2,0
52-105	П22-ТП2	1,2	95-23	П65-М23	0,5
52-53	П22-П23	0,8	23-94	М23-П64	4,3
53-98	П23-П68	1,1	104-16	ТП1-М16	0,5
98-99	П68-П69	2,3	16-92	М16-П62	2,5
98-69	П68-П39	0,3	92-93	П62-П63	0,6
69-71	П39-П41	1,1	93-13	П63-М13	0,4
71-74	П41-П44	1,3	93-94	П63-П64	2,6



74-2	П44-М2	0,7	92-94	П62-П64	2,1
2-75	М2-П45	0,3	11-94	М11-П64	0,9

## 1.2 Оцінка первинного варіанту розташування розподільчого центру

З метою підвищення ефективності функціонування логістичної системи планується розглянути доцільність обслуговування роздрібних торговців (магазини) через розподільчий центр. Для визначення координат розташування розподільчого центру  $(X_{PC}, Y_{PC})$  в межах даної роботи пропонується використовувати наступні формули:

$$X_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (X_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j}, \quad (1.1)$$

$$Y_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (Y_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j}, \quad (1.2)$$

де:  $X_i$  і  $X_j$  – відповідно координата по осі  $X$   $i$ -го магазину і  $j$ -го постачальника товарів ( $i \in \overline{1, N}, j \in \overline{1, M}$ );

$Y_i$  і  $Y_j$  – відповідно координата по осі  $Y$   $i$ -го магазину і  $j$ -го постачальника товарів;

$Q_i$  і  $Q_j$  – відповідно обсяг завозу товарів до  $i$ -го магазину і обсяг вивозу товарів від  $j$ -го постачальника товарів, коробок за тиждень (кор./тиж.).  
Визначаються за формулами:

$$Q_i = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^M Q_{ikj} \quad (1.3)$$

$$Q_j = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N Q_{jki} \quad (1.4)$$

де:  $Q_{ikj}$  – обсяг замовлення (завозу)  $i$ -м магазином в  $k$ -день тижня  $j$ -го виду товарів, кор. ( $k \in \overline{1, K}$ );

$Q_{jki}$  – обсяг реалізації (вивозу)  $j$ -м постачальником товару в  $k$ -й день тижня  $i$ -му магазину, кор..

В нашому випадку  $Q_i = Q_j$ .

$$Q_{M1} = 34 + 18 + 16 + 44 + 26 + 31 + 29 + 20 + 10 + 13 + 21 + 43 + 17 + 9 + 0 + 9 + 3 + 23 + 47 + 47 + 38 = 498 \text{ кор. / тиж.}$$

Таблиця 1.2 – Дані для завантаження кількості коробок по магазинах

Учасник системи	Товар	День тижня						
		Пон.	Віт.	Сер.	Четв.	Пятн.	Суб.	Неділ.
Магазин 1	1	28	21	27	42	18	37	29
	2	17	12	20	20	32	20	9
	3	0	10	4	20	31	53	35
Магазин 2	1	10	10	11	42	6	15	4
	2	5	8	11	31	30	45	15
	3	8	2	4	22	5	12	5
Магазин 3	1	4	7	10	26	14	11	6
	2	8	7	25	15	10	21	5
	3	9	4	10	14	13	35	9
Магазин 4	1	15	11	46	7	6	13	14
	2	16	5	9	7	4	9	5
	3	43	6	10	13	7	9	8
Магазин 5	1	12	16	5	25	10	16	4
	2	14	13	9	13	5	33	18
	3	15	13	20	10	13	13	8

Магазин 6	1	13	10	29	19	10	56	11
	2	11	8	10	11	10	6	21
	3	18	6	10	52	44	14	13

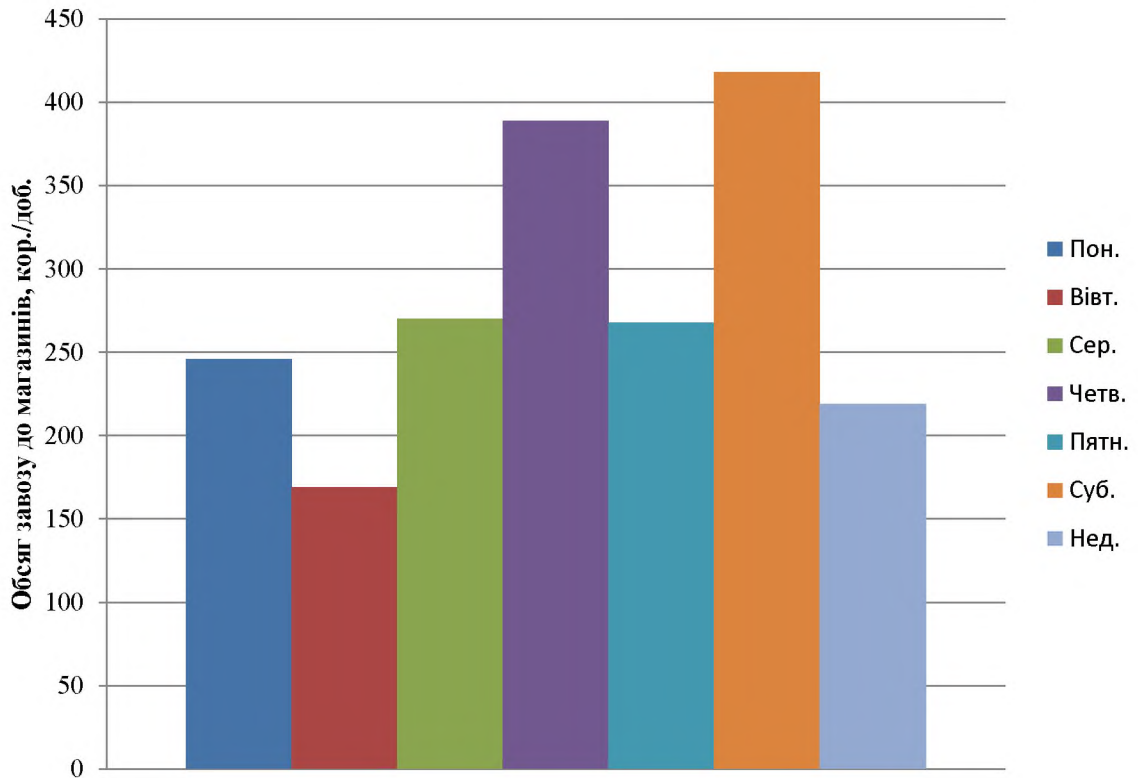


Рисунок 1.1 - Обсяг завозу товарів за днями тижня

Розрахуємо координати розподільчого центру по осі  $X$  та  $Y$ :

$$X_{PЦ} = \frac{44559 + 40290}{1597 + 1444} \approx 28; \quad Y_{PЦ} = \frac{16376 + 21496}{1597 + 1444} \approx 11.$$

Результати розрахунку обсягів завозу (вивозу) товарів, а також значення відстаней між учасниками логістичної системи без розподільчого центру (перший варіант відстаней) наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Результати розрахунку транспортної роботи

Учасник системи	Товар		Без розподільчого центру		З розподільчим центром (ординати X=28, Y=11)		Зміна транспортної роботи, км*кор	
	Вид	Обсяг		Відстань, км	Транспорт на роботу км*кор	Відстань, км		Транспорт на роботу км*кор
		кор. / тиж	кор./доб.					
Магазин 1	товар 1	222	32	23.2	5150.4	10	5770	4756.4
	товар 2	156	23	11.5	1794			
	товар 3	199	29	18	3582			
	Всього	577	84	52.7	10526			
Магазин 2	товар 1	92	14	6.9	634.8	9.1	2875.6	285.9
	товар 2	167	24	11	1837			
	товар 3	57	9	12.1	689.7			
	Всього	316	47	30	3161.5			
Магазин 3	товар 1	92	14	14	1288	7.8	2269.8	-372.5
	товар 2	93	14	4.5	418.5			
	товар 3	106	16	1.8	190.8			
	Всього	291	44	20.3	1897.3			

Учасник системи	Товар			Без розподільчого центру		З розподільчим центром (координати X=22, Y=13)		Зміна транспортної роботи, км*кор
	Вид	Обсяг		Відстань, км	Транспорт на роботу км*кор	Відстань, км	Транспорт на роботу км*кор	
		кор. / тиж	кор./доб.					
Магазин 4	товар 1	113	17	23.1	2610.3	6.9	1849.2	1694.1
	товар 2	60	9	7	420			
	товар 3	95	14	5.4	513			
	Всього	268	40	35.5	3543.3			
Магазин 5	товар 1	95	14	65	6175	14.5	4596.5	5193.4
	товар 2	119	17	18	2142			
	товар 3	103	15	14.3	1472.9			
	Всього	317	46	97.3	9789.9			
Постачальник товарів 1	614			-	-			-
Постачальник товарів 2	595			-	-			-
Постачальник товарів 3	560			-	-			-

Для визначення відстаней між учасниками системи з розподільчим центром необхідно зробити корективи в транспортній схемі. Для цього на схему наносимо місце розташування розподільчого центру. Поява нового транспортного вузлу призведе до необхідності введення нових ланок або

ліквідації старих (в порівнянні з табл.1.1). Тому необхідні зміни відобразимо в вигляді таблиці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Уточнення транспортної схеми (первинне розташування розподільчого центру)

Ланки, що вводяться додатково					
Ланка	Умовне позначення	Довжина, км	Ланка	Умовне позначення	Довжина, км
РЦ-П47	105-62	0,8	РЦ-П50	110-84	0,8

Провести розрахунки, які були описані в пункті 1.2. Друкувати отриманий варіант найкоротших відстаней (другий варіант відстаней) не будемо. Результати розрахунку привели в табл. 1.2.

Наступним кроком визначається транспортна робота. Розрахунки транспортної роботи проводяться для двох схем за наступними формулами:

$$P = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N l_{ji} \cdot Q_{ji}, \quad (1.5)$$

$$P_{PЦ} = \sum_{i=1}^N (l_i \cdot Q_i) + \sum_{j=1}^M (l_j \cdot Q_j), \quad (1.6)$$

де  $P, P_{PЦ}$  – транспортна робота відповідно при функціонуванні логістичної системи без розподільчого центру і з розподільчим центром, км\*кор.;

$l_{ji}$  – відстань між  $j$ -м постачальником товарів і  $i$ -м магазином, км;

$Q_{ji}$  – обсяг завою товарів від  $j$ -го постачальника товарів до  $i$ -го магазину, коробок за тиждень (кор./тижд.);

$Q_i, Q_j$  – відповідно обсяг завою товарів до  $i$ -го магазину і обсяг вивозу товарів від  $j$ -го постачальника товарів, коробок за тиждень (кор./тижд.).

$l_i, l_j$  – відстані між розподільчим центром і відповідно між  $i$ -м магазином і  $j$ -м постачальником товарів, км.

Розрахунок для магазину 1:

$$P_1 = 222 \cdot 23,2 + 156 \cdot 11,5 + 199 \cdot 29 = 5150,4 + 1794 + 3582 = 10526 \text{ км} \cdot \text{кор.};$$

$$P_{PЦ1} = 577 \cdot 10 = 5770 \text{ км} \cdot \text{кор.};$$

Аналогічно розраховуємо для інших магазинів та постачальників результати розрахунків наведено у табл. 1.2

При визначенні обсягів заводу (вивозу) товарів в коробках за день визначимо для якого з днів тижня проводити розрахунки. Обирати слід день тижня, обсяг заводу (вивозу) товарів, якого найбільший. В роботі представили графік зміни обсягів заводу товарів до магазинів по дням тижня (рис. 1.1)

На основі значень транспортної роботи визначимо доцільність використання розподільчого центру для роздрібних торговців. Рішення приймається на основі наступної залежності:

$$\Delta P = P - P_{PЦ}, \quad (1.7)$$

де  $\Delta P$  – зміна транспортної роботи при використанні розподільчого центру, км\*кор.

Розрахуємо для магазину 1:

$$\Delta P_1 = 10526 - 5770 = 4756,4 \text{ км} \cdot \text{кор.};$$

Аналогічно розраховуємо для інших магазинів та постачальників результати розрахунків наведено у табл. 1.2

При додатних значення (+) – є доцільним використання розподільчого центру, при від'ємних (-) – не доцільним. Результати розрахунку заносяться до табл. 1.2.

### 1.3 Прийняття рішення про розташування розподільчого центру

Для магазинів 1-5 з точки зору транспортної роботи є недоцільним використання розподільчого центру, тому з метою визначення економічної доцільності перевіримо наступну умову:

$$\Delta C_{mp} = C_{mp} - C_{mpPC}, \quad (1.8)$$

де  $\Delta C_{mp}$  – зміна витрат на транспортування товарів при використанні розподільчого центру, грн.;

$C_{mp}, C_{mpPC}$  – витрати на транспортування товарів відповідно при функціонуванні логістичної системи без розподільчого центру і з розподільчим центром, грн. Визначаються за формулами:

$$C_{mp} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \left[ (1,6 \cdot Q_{ji} + 13,5 \cdot C_m) \cdot \left( \frac{2 \cdot l_{ji}}{V_t} \right) \right], \quad (1.9)$$

$$C_{mpPC} = \sum_{i=1}^N \left[ (1,6 \cdot Q_i + 13,5 \cdot C_m) \cdot \left( \frac{2 \cdot l_i}{V_t} \right) \right] + \sum_{j=1}^M \left[ (1,6 \cdot Q_j + 13,5 \cdot C_m) \cdot \left( \frac{2 \cdot l_j}{V_t} \right) \right], \quad (1.10)$$

де  $l_{ji}$  – відстань між  $j$ -м постачальником товарів і  $i$ -м магазином, км;

$Q_{ji}$  – обсяг заводу товарів від  $j$ -го постачальника товарів до  $i$ -го магазину, тонн за тиждень (т/тиж.). Коробки переводяться в тонни з пропорції: 1 коробка - 10 кг (0,01т). В випадку, якщо обсяг заводу менше 0,1 т, тоді приймати  $Q_{ji} = 0,1m$ .

$l_i, l_j$  – відстані між розподільчим центром і відповідно між  $i$ -м магазином і  $j$ -м постачальником товарів, км.

$Q_i, Q_j$  – відповідно обсяг заводу товарів до  $i$ -го магазину і обсяг вивозу товарів від  $j$ -го постачальника товарів, коробок за тиждень (т/тиж.). В випадку, якщо обсяги перевезень менше 0,1 т, тоді приймати аналогічно  $Q_{ji}$ ;

$V_t$  – технічна швидкість, км/год.  $V_t = 22$  км/год;



$C_m$  – вартість 1л палива, грн.  $C_n=30$  грн/л.

Результати розрахунку представити в табл. 1.4.

Розрахуємо для 1 магазину 1 постачальника:

$$C_{mp11} = (1,6 \cdot 2,22 + 13,5 \cdot 30) \cdot \left( \frac{2 \cdot 23,2}{22} \right) = 857,73 \text{ грн};$$

Аналогічно розраховуємо для інших постачальників результати розрахунків наведено у табл. 1.4

Розрахуємо витрати на транспортування з РЦ для 1 магазину

$$C_{pc,1} = 857,73 + 425,91 + 665,91 = 1949,6 \text{ грн}$$

Для магазину 1:

$$\Delta C_{pc,1} = 1955,6 - 1566,4 = 383,12 \text{ грн};$$

Аналогічно розраховуємо для інших магазинів, результати розрахунків наведено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Результати розрахунку витрат на транспортування

Учасник системи	Товар			Без розподільчого центру		З розподільчим центром (координати X=22, Y=13)		Зміна вартості транспортної роботи, грн*кор
	Вид товару	Обсяг		Відстань, км	Витрати на транспортування грн*кор	Відстань, км	Витрати на транспортування грн*кор	
		кор./тиж	кор./доб.					
Магазин 1	1	2.22	1	23.2	857.73	20.78	1566.4	383.12
	2	1.56	1	11.5	425.91			
	3	1.99	1	18	665.91			
	Всього		6	3	52,7			
Магазин 2	1	0.9	1	6.9	255.52	2.38	178.02	931.58
	2	1.67	1	11	407.67			
	3	0.57	1	12.1	446.41			
	Всього		4	3	30			
Магазин 3	1	0.92	1	14	516.93	8.28	616.94	135.13
	2	0.93	1	4.5	167.17			
	3	1.06	1	1.8	67.969			
	Всього		3	3	20.3			

Магазин 4	1	1.13	1	23.1	852.31	4.82	359.13	952.2
	2	0.6	1	7	258.69			
	3	0.95	1	5.4	200.34			
	Всього	3	3	35.5	1311.3			
Магазин 5	1	0.95	1	65	2394.7	5.52	412.9	3174.6
	2	1.19	1	18	664.63			
	3	1.03	1	14.3	528.15			
	Всього	4	3	97.3	3587.5			

Таким чином, за результатами розрахунків витрат на транспортування, можна зробити висновок, що використання розподільчого центру є доцільним з економічної точки зору для всіх магазинів.

## ВИСНОВКИ

Даний курсовий проект дозволив освоїти методику організації роботи логістичної системи на стадії розподілу товарів. Також придбати практичні навички з розташуванням розподільчого центру. В ході чого були розраховані координати остаточного розподільчого центру (X-28, Y-11). У ході виконання даної роботи навчився обирати транспортного перевізника, що є найбільш розповсюдженою задачею в логістичній системі. Після проведення всіх необхідних розрахунків склав графіки, за допомогою яких був обраний другий перевізник.

У межах курсового проекту освоїв організацію функціонування транспортно-складської підсистеми, де було розглянуто і порівняно два варіанти роботи логістичної системи:

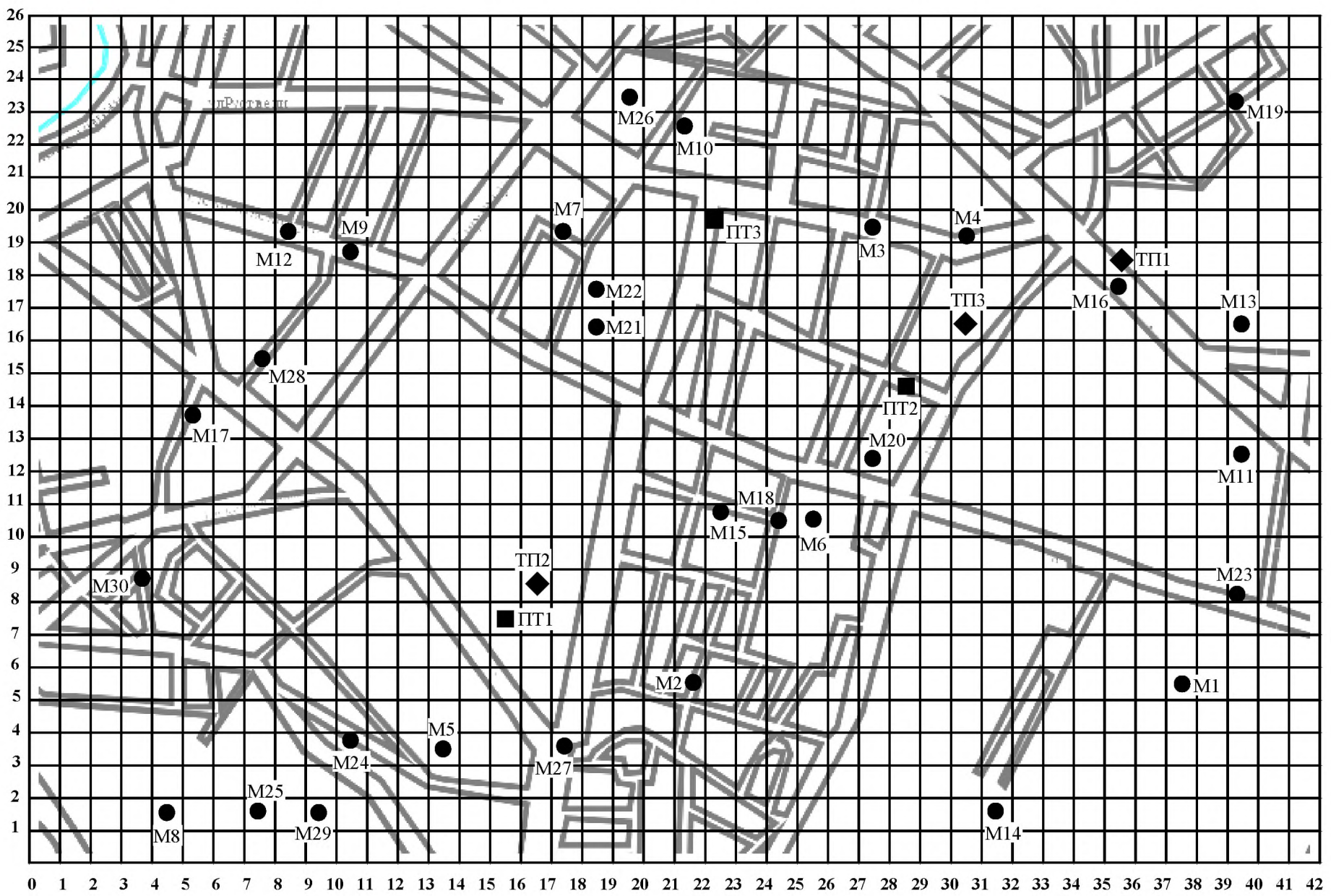
- при функціонуванні системи без розподільчого центру
- при функціонуванні системи з розподільчим центром

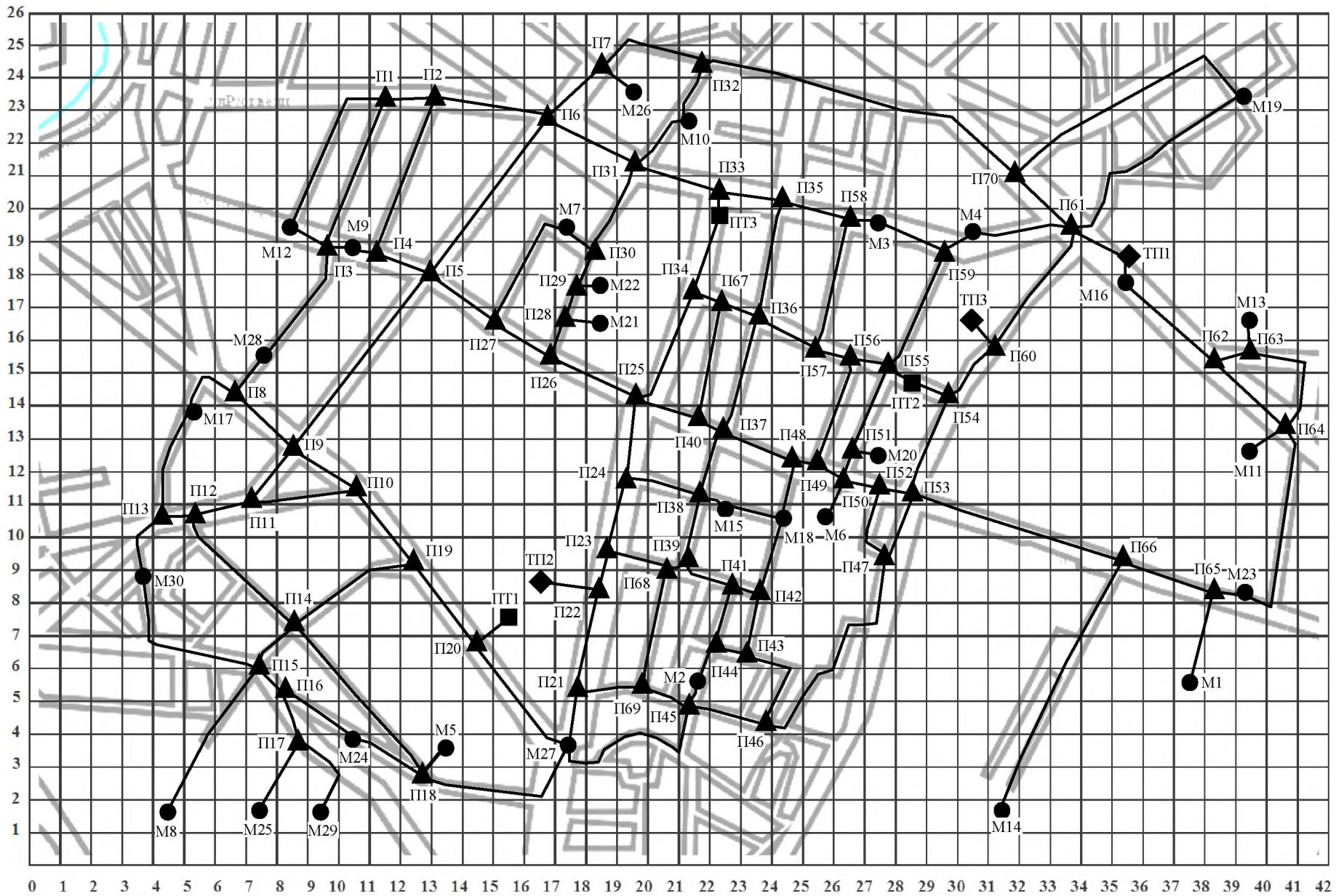
З'ясувалося, що використання розподільчого центру дозволяє змінювати не лише напрямок руху товарів від постачальників до споживачів, але і зменшувати транспортні витрати й змінювати витрати на складування товарів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Модели и методы теории логистики. Под ред. Лукинського В.С. – СПб.: Питер, 2003. – 176с.
2. Гаджинский А.М. Практикум по логистики. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. – 180с.
3. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Сидоренко І.В., Лукашук І.П. Обґрунтування різного типу перешкод розвитку міжнародних автомобільних перевезень на їх економічну ефективність. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 15-17 квітня 2020 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – С 266-267
4. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. – К.: Вища школа, 1986. – 447с.
5. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О., Лисенко С.В., Голуб Д.В., Кузик О.В., Тихий А.А. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем. Монографія під заг. ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. – Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2020. 428 с.
6. Аулін В.В., Голуб Д.В., Лисенко С.В., Гриньків А.В., Дьяченко В.О., Замуренко А.С. Теоретичний підхід до оцінки ймовірностей безвідмовної роботи транспортних та виробничих систем і ланцюгів постачань на основі їх логічних структурних схем надійності. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2020. Вип. 3(34). С.290-304.
7. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О., Дьяченко В.О., Галінський Є.С., Хорольський Н.К. Регресійний підхід визначення раціональної схеми доставки вантажних відправлень. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності машин і обладнання. Increase of Machine and Equipment Reliability", 15-17 квітня 2020 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – С 190-193

ДОДАТОК А1  
Розміщення учасників транспортногo  
процесу на карті району перевезень





**ДОДАТОК А2**  
 Схеми зв'язків між учасниками  
 транспортного процесу

