

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра геодезії та картографії

05-04-157М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни

«Мережевий аналіз в ГІС»

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» всіх форм навчання

**Обчислення областей обслуговування
та створення матриці Джерело-Призначення**

Рекомендовано
науково-методичною радою з
якості ННІАЗ
Протокол № 8 від 24.03.2026 р.

Рівне – 2026

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Мережевий аналіз в ГІС» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» всіх форм навчання. Обчислення областей обслуговування та створення матриці Джерело-Призначення. [Електронне видання] / Дмитрів О. П. – Рівне : НУВГП, 2026. – 31 с.

Укладач: Дмитрів О. П., к.т.н., доцент кафедри геодезії та картографії, доцент.

Відповідальний за випуск: Янчук Р. М., к.т.н., доцент, завідувач кафедри геодезії та картографії.

Керівник групи забезпечення спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

Янчук Р. М.

© О. П. Дмитрів, 2026
© НУВГП, 2026

ЗМІСТ

1. Вступ.....	3
3. Обчислення областей обслуговування.....	4
4. Створення матриці Джерело-Призначення.....	22
5. Перелік рекомендованої літератури.....	31

ВСТУП

За допомогою додаткового модуля ArcGIS Network Analyst програмного комплексу ArcGIS можна знайти області обслуговування для будь-якого розташування в мережі. Область обслуговування мережі – це просторовий регіон, що охоплює всі ділянки мережі, доступні від заданого об'єкта за умови встановленого порогового значення імпедансу (часу, відстані або вартості переміщення). Наприклад, область обслуговування 5-хвилинної доступності точки в мережі включає всі вулиці, які знаходяться в межах п'ятихвилинної досяжності від цієї точки.

Області обслуговування, створені Network Analyst, також допомагають обчислювати доступність і показують як вона змінюється залежно від імпедансу. Отримані полігональні моделі можуть використовуватися для кількісної оцінки територіального покриття, зокрема визначення площ земель, чисельності населення або обсягу інших ресурсів, що перебувають у межах відповідних зон впливу.

Матриця Джерело-Призначення знаходить та вимірює можливі шляхи з найменшою вартістю переміщення по мережі від багатьох джерел до багатьох призначень. При налаштуванні параметрів аналізу матриці Джерело-Призначення можна визначити кількість можливих призначень та максимальну відстань для пошуку.

1. Обчислення областей обслуговування

Мета роботи – навчити студентів створювати полігони області обслуговування, налаштувати і провести їх аналіз.

Завдання: створити серію полігонів, що представляють відстань, яку може бути досягнуто з пункту обслуговування протягом певного часу. Дані полігони відомі як полігони області обслуговування. Необхідно також обчислити трьох-, п'яти- і десятихвилинні зони обслуговування для шести товарних складів у Парижі та вирахувати кількість магазинів у кожній із цих областей. Визначити склад, розташування якого має бути змінено, для кращого обслуговування магазинів.

Порядок виконання роботи

Перед початком роботи необхідно активувати модуль Network Analyst. Для цього на панелі інструментів у розділі «*Налаштування/Customize*» необхідно обрати «*Додаткові модулі/Extensions*» і поставити відмітку поруч модуля Network Analyst.

За допомогою кнопки  відкрити вікно модуля Network Analyst.

Наступним етапом є завантаження набору мережевих даних за допомогою ArcCatalog у додаток ArcMap, на основі якого будуть виконуватися поставлені завдання за темами представлених лабораторних робіт, а саме набір **Transportation_ND**, створений на основі класів просторових даних бази **Paris.gdb**. Набір складається з трьох шарів: *Transportation_ND_Junctions*, *Streets*, *Transportation_ND*.

Також необхідно додати до карти такі класи просторових об'єктів, як *товарні склади/Warehouses*, для яких будуть згенеровані полігони області обслуговування та *магазини/Stores*. Дану інформацію завантажуюмо з тієї ж бази даних з набору **Analysis** (рис. 1).

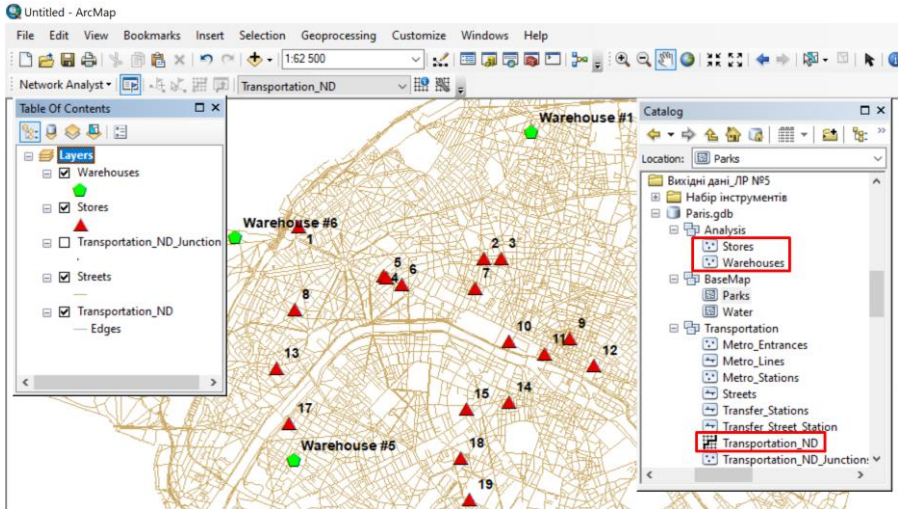


Рис. 1. Завантаження вхідної інформації в ArcMap

Для створення шару аналізу «**Найближчий пункт обслуговування**» на панелі інструментів Network Analyst необхідно натиснути праву кнопку миші на пункті «**Network Analyst**» (рис. 2) та в спадаючому меню вибрати «**Нова область обслуговування/ New Service Area**».

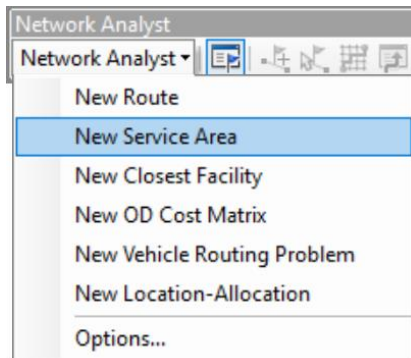


Рис. 2. Створення нового шару аналізу «Нова область обслуговування»

Шар мережевого аналізу «Новий найближчий пункт обслуговування» буде додано в вікно Network Analyst та таблицю змісту ArcMap (рис. 3).

Класи мережевого аналізу: *Пункти обслуговування/Facilities*, *Полігони/Polygons*, *Лінії/Lines*, *Бар'єри/(Point, Line, Polygon) Barriers* – пусті.

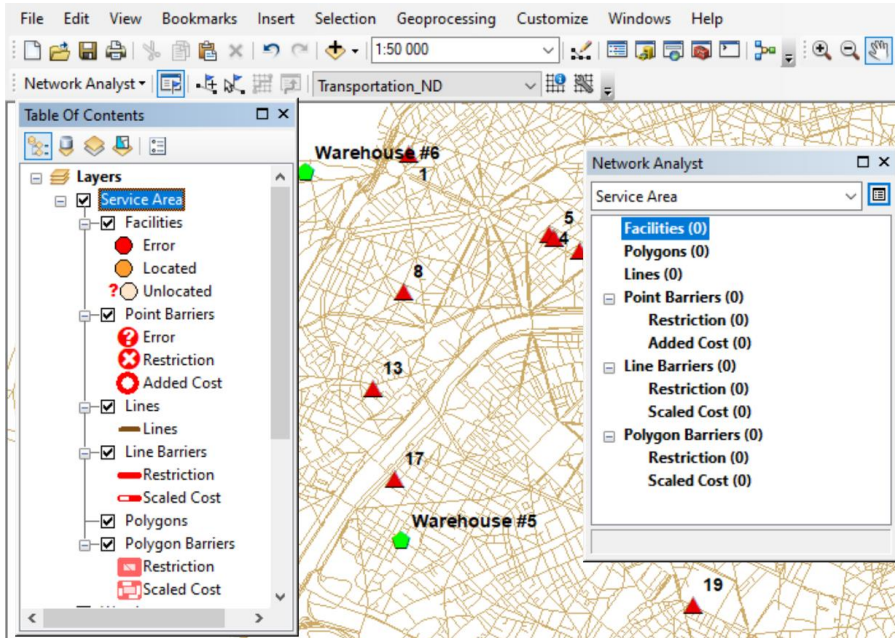


Рис. 3. Вигляд шару аналізу «Нова область обслуговування» у вікні Network Analyst та у таблиці змісту ArcMap

Далі необхідно завантажити пункти обслуговування із шару точкових просторових об'єктів, які представляють товарні склади.

У вікні Network Analyst натиснути правою кнопкою миші на «Об'єкти/Facilities (0)» та обрати «Завантажити розташування/Load Locations». Відкриється відповідне діалогове вікно. У списку «Завантажити з/Load From» вибрати «Склади/Warehouses» (рис. 4).

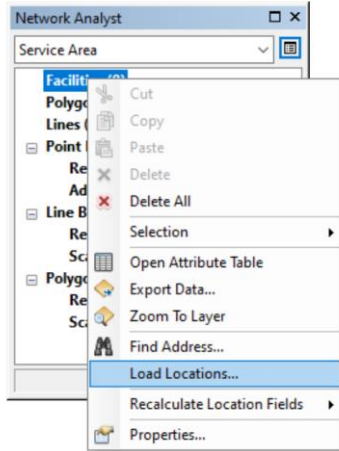


Рис. 4. Завантаження пунктів обслуговування

Шість складів буде відображено на карті, як пунктів обслуговування та у вікні Network Analyst у класі мережевого аналізу «Пункти обслуговування/Facilities (6)» (рис. 5).

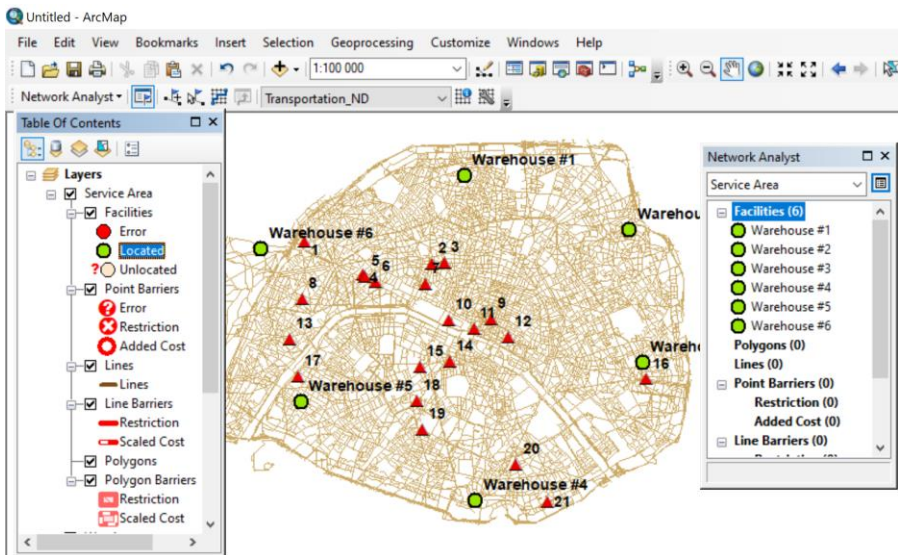


Рис. 5. Відображення пунктів обслуговування на карті та у вікні Network Analyst (фрагмент)

На наступному етапі необхідно вказати, що область обслуговування буде обчислено, виходячи з часу пересування автомобіля у хвиликах.

Буде виконано розрахунок трьох полігонів області обслуговування для кожного складу (пункту обслуговування): один для 3 хвилин, один для 5 хвилин і останній для 10 хвилин. Слід також вказати, що:

- напрямок пересування відбуватиметься від пункту обслуговування, а не до нього;
- розвороти допустимі;
- необхідно дотримуватись обмежень на вулицях із одностороннім рухом.

Для встановлення параметрів аналізу необхідно натиснути лівою кнопкою миші на кнопку **«Властивості Нової області обслуговування / New Service Area»** у вікні Network Analyst (рис. 6).



Рис. 6. Перехід до налаштування параметрів аналізу

Відкриється діалогове вікно, у якому слід перейти на закладку «**Налаштування аналізу/Analysis Settings**» (рис. 7).

У налаштуваннях шару аналізу «Нова область обслуговування» необхідно:

- Імпеданс/*Impedance* вказати як **Час руху в хвилинах/Minutes**;
- у текстове поле «Граничне значення за замовчуванням / *Default Breaks*» ввести числа **3 5 10**;
- у розділі *Напрямок/Direction* вказано **Від пункту обслуговування/Away From Facility**;
- *Розвороти у з'єднаннях/ U-Turns at Junctions* – **Не дозволено/Not Allowed**;
- зняти позначку *Використовувати ієрархію/Use Hierarchy*;
- відмітити *Ігнорувати некоректно задані місця розташування /Ignore Invalid Locations*;
- в рамці **Обмеження/Restrictions** поставити позначку біля *Oneway*.

Натиснути «**Ок**».

Діалогове вікно «Налаштування аналізу /*Analysis Settings*» повинно мати вигляд, як на рис. 7.

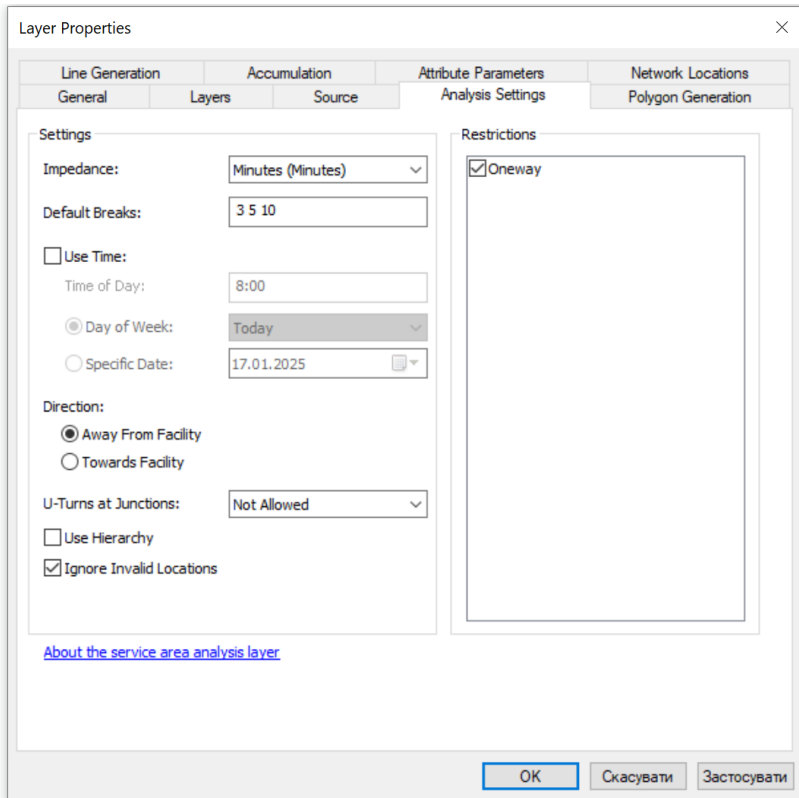


Рис. 7. Налаштування параметрів аналізу

Далі необхідно перейти на закладку «**Створення полігонів/Polygon Generation**» (рис. 8) і виконати наступне налаштування:

- Вибрати команду **Створення полігонів/Generate Polygons**.

- Встановити *Тип полігону/Polygon Type* – **Генералізований /Generalized**. Деталізовані полігони більш точні, але для їх генерування потрібно більше часу.

- Зняти позначку з пункту *Скоротити полігон/Trim Polygon*.

- Натиснути на **Перекриття/Overlapping** для переходу до вікна *Параметри для декількох пунктів обслуговування /Multiple*

Facilities Options. Це створить окремі полігони для кожного пункту обслуговування. Полігон одного пункту обслуговування може бути перекритий полігоном іншого, найближчого пункту обслуговування.

- Обрати **Кільця/Rings** для *Типу накладення/Overlap*. Це виключає області з меншими граничними значеннями з полігонів з великими межами.

- Натиснути на **Застосувати/Apply**, для збереження налаштування (рис.8).

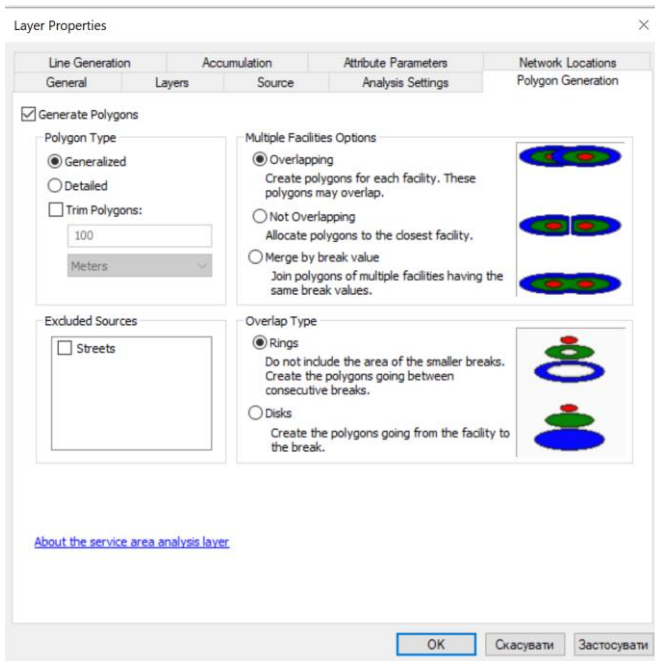


Рис. 8. Налаштування параметрів аналізу «Створення полігонів»

Наступним кроком є перехід на закладку «**Створення ліній /Line Generation**» (рис. 9). Тут необхідно зняти позначку біля **Створити лінії/Generate Lines** та натиснути «**Ок**».

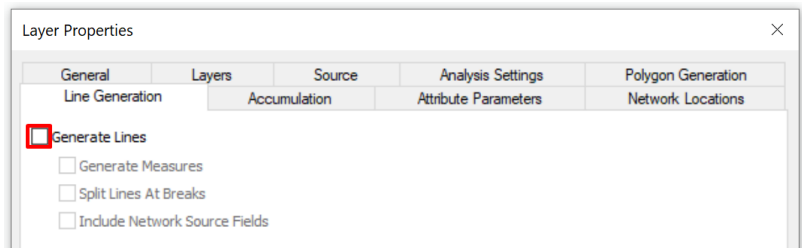


Рис. 9. Налаштування параметрів аналізу «Створення ліній»

Визначення нових областей обслуговування відбувається натисканням на панелі інструментів Network Analyst кнопки «Розрахунок/Solve».

Вісімнадцять полігонів (областей обслуговування) з'явиться на карті та у вікні Network Analyst (рис. 10).

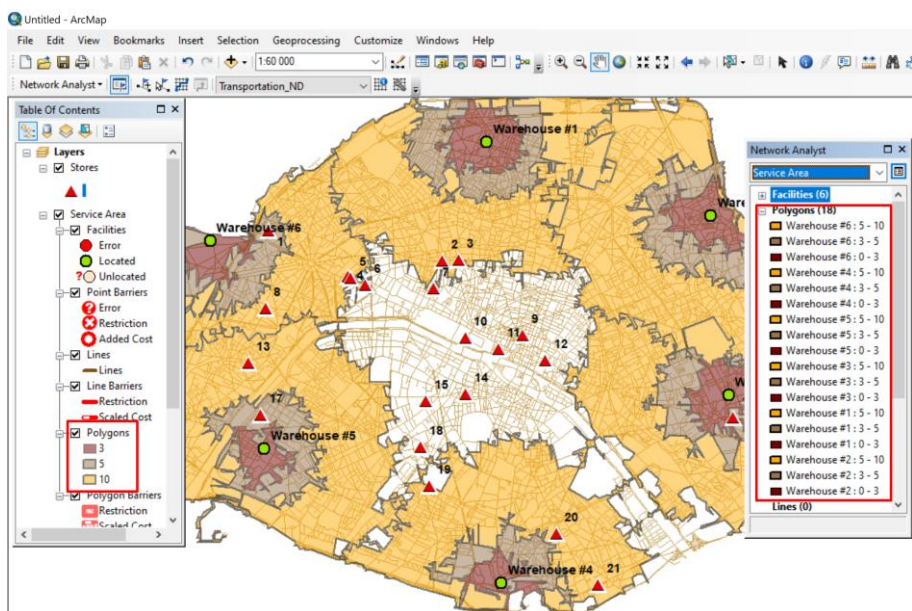


Рис. 10. Результат розрахунку нових областей обслуговування

У вікні Змісту/Table Of Contents для покращення видимості варто перемістити *Магазини/Stores* у верхню частину списку Шар /Layers (рис. 11).

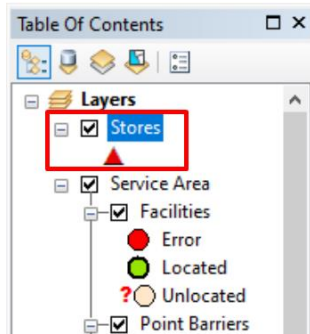


Рис. 11. Видяг вікна змісту ArcMap

Для вибору об'єктів із числа магазинів, які потрапили всередину полігонів, необхідно створити запит у діалоговому вікні інструменту «*Вибір за розташуванням /Select By Location*» (даний інструмент знаходиться на панелі інструментів у розділі *Вибір/Selection*, рис. 12):

- у полі *Метод вибірки/Selection method* вказати ***Вибрати об'єкти з /Select features from;***
- у полі *Цільові шари /Target layer(s)* поставити відмітку біля об'єктів ***Магазини /Stores;***
- як *Вихідний шар /Source layer* вказати ***Полігони /Polygons;***
- у полі *Метод просторової вибірки для об'єкта цільового шару /Spatial selection method for target layer feature (s)* вибрати ***Знаходяться всередині об'єктів вихідного шару /have their centroid in the source layer feature.***

Натиснути «**Ок**».

Результатом вибірки будуть магазини, які потрапили в межі областей обслуговування.

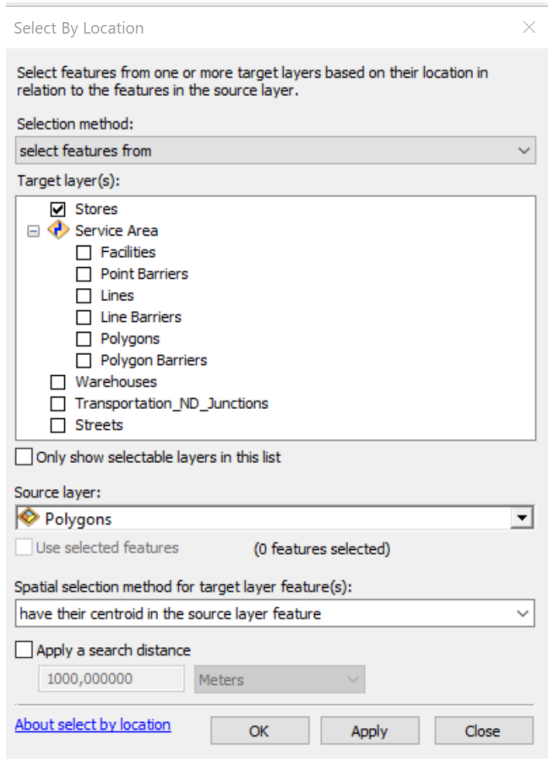


Рис. 12. Діалогове вікно «Вибір за розташуванням»

Наступним етапом є вибір магазинів, які знаходяться за межами полігонів областей обслуговування, тобто не входять у жодну з них.

Для цього у вікні Таблиця змісту ArcMap/Table of Contents необхідно натиснути правою кнопкою миші на **Магазини/Stores > Вибірка /Selection > Переключити вибірку/Switch Selection** (рис. 13).

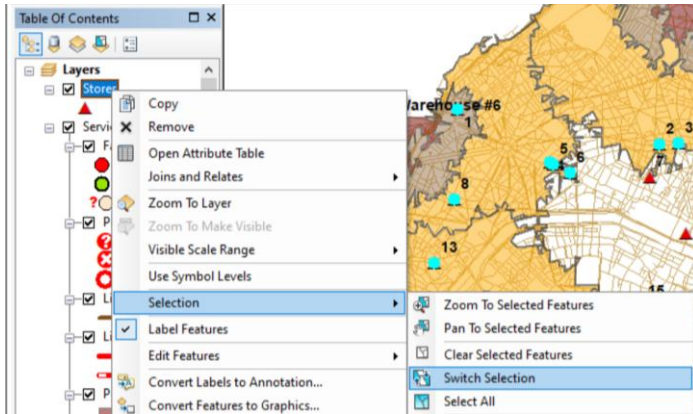


Рис. 13. Перемикання вибірки

Тепер вибірка відображає магазини, які не містяться у жодному з полігонів областей обслуговування (рис. 14).

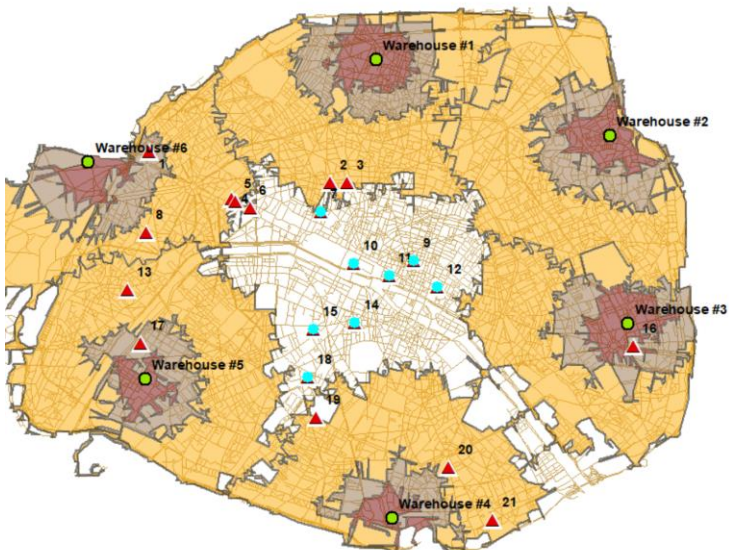


Рис. 14. Результат вибірки магазинів, які знаходяться за межами полігонів областей обслуговування

За умовою даної задачі необхідно, щоб всі магазини отримали обслуговування складами за час не більше як 10 хв. Вибірка показала, що певна кількість магазинів не потрапила в жодну із зон обслуговування зі складів за таких умов. Якщо подивитися на полігони області обслуговування товарного складу № 2, то навколо нього в межах трьох-, п'яти- або десятихвилинної доступності областей обслуговування немає магазинів. Отже, необхідно змінити його місцезнаходження таким чином, щоб він обслуговував магазини, які залишилися поза межами побудованих областей досяжності.

У вікні Network Analyst вибрати об'єкт «Товарний склад № 2/Warehouse #2» з класу мережевого аналізу «Пункти обслуговування /Facilities (6)» (рис. 15).

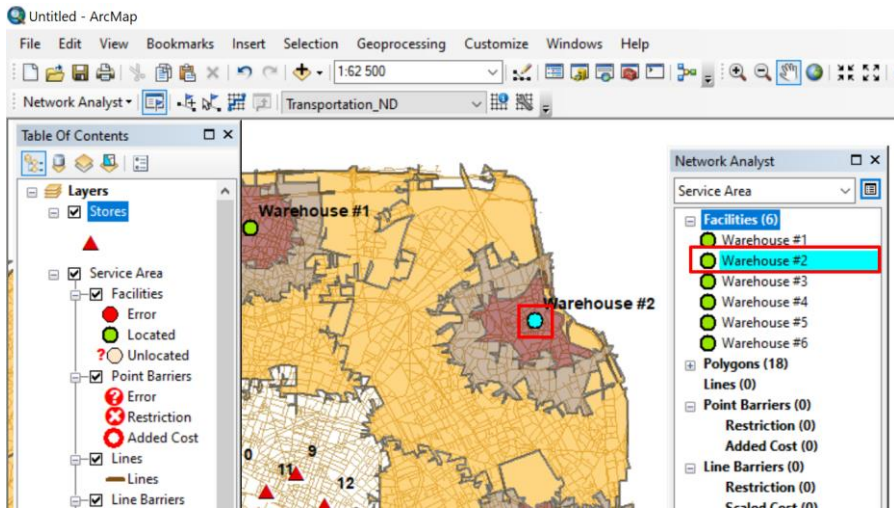



Рис. 15. Вибір об'єкта мережевого аналізу

За допомогою інструменту  «Вибір / Переміщення мережевого положення) / *Select / Move Network Location*» на панелі інструментів Network Analyst необхідно перемістити товарний склад № 2 у центр карти, як показано на рис. 16.

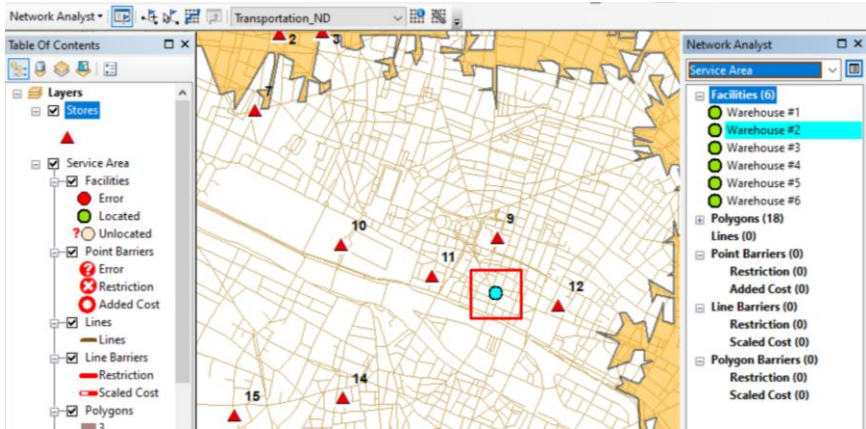


Рис. 16. Зміна місцезнаходження об'єкта мережевого аналізу

Далі необхідно виконати розрахунок нових областей обслуговування за допомогою інструменту «Розрахунок /Solve» на панелі інструментів Network Analyst. Нові полігони області обслуговування з'являться на карті та у вікні Network Analyst (рис. 17).

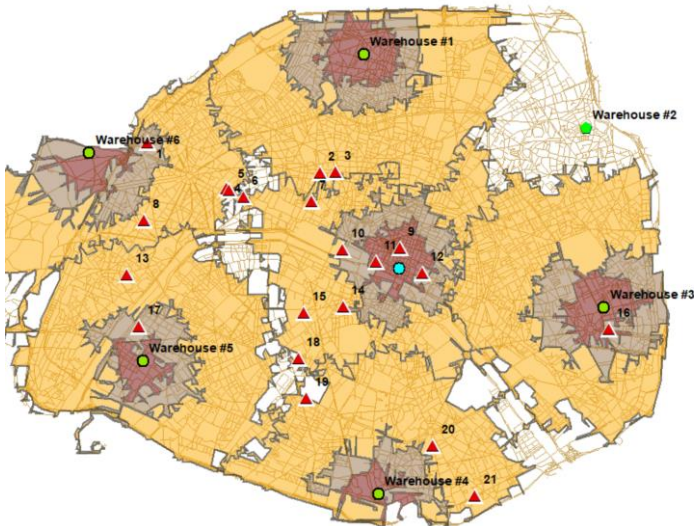


Рис. 17. Результат розрахунку нових областей обслуговування

Наступним етапом є ідентифікація полігонів області обслуговування, в яких знаходяться всі магазини.

Дане завдання виконується у такій послідовності:

1. У вікні «Таблиця змісту /Table of Contents» натиснути правою кнопкою **Магазини /Stores > З'єднання і Зв'язки /Joins and Relates > З'єднання /Join**. Відкриється діалогове вікно «З'єднання даних/Join Data» (рис. 18).

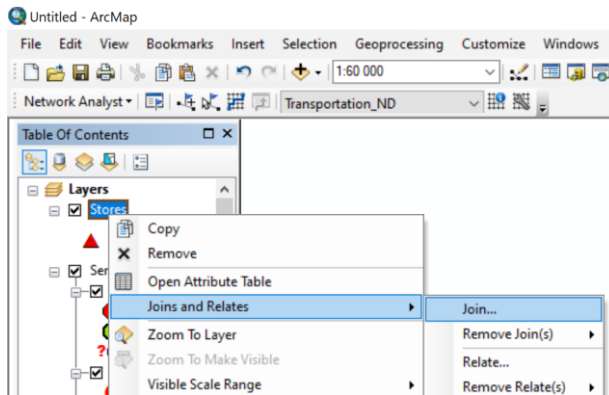


Рис. 18. З'єднання даних

2. У діалоговому вікні «З'єднання даних» необхідно у полі «Що ви хочете приєднати до цього шару?/What do you want to join to this layer?» задати «Дані з іншого шару на основі просторового розташування /Join data from another layer based on spatial location».

3. Вибрати **Полігони /Polygons** в якості шару для з'єднання.

4. Вибрати **Всередину якого вони потрапляють/it falls inside**.

Таким чином, атрибути полігону додаються до всіх точок, які потрапляють всередину цього полігону.

5. Вказати розташування вихідного шейп-файлу або класу просторових об'єктів для збереження результатів з'єднання та дати йому назву (н-д, Join).

Діалогове вікно «З'єднання даних /Join Data» повинно мати вигляд, як на рис. 19.

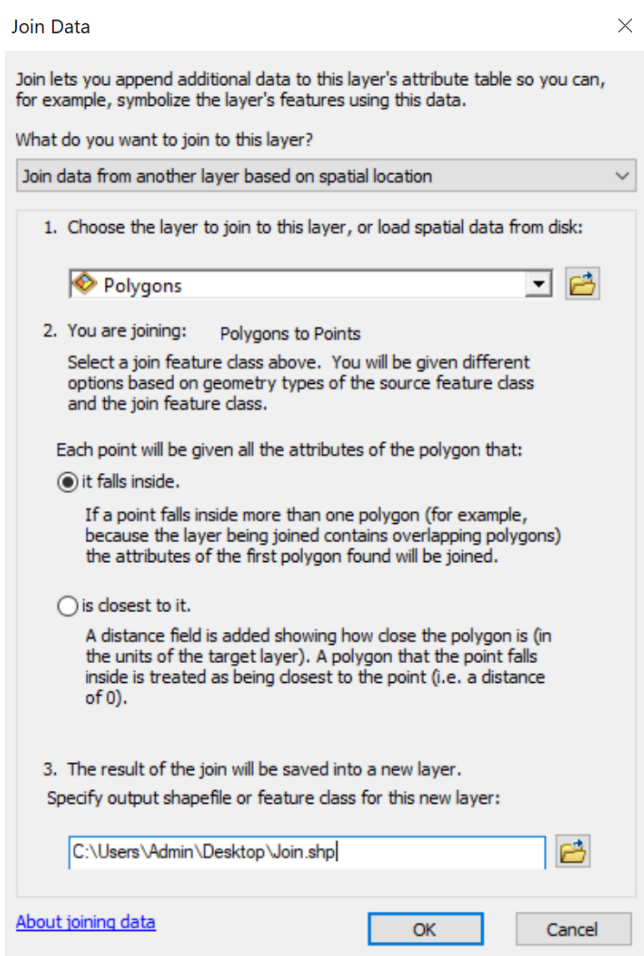


Рис. 19. Налаштування параметрів для з'єднання даних

ArcGIS виконує з'єднання атрибутів і додає новий шар до карти.

У Таблиці змісту *ArcMap /Table Of Contents* натиснути правою кнопкою миші новому шарі об'єктів та відкрити таблицю атрибутів (рис. 20).

Кожен рядок у таблиці містить назву магазину та полігону, до якого він входить.

OBJECTID	POI	NOM	ObjectID_1	FacilityID	Name	FromBreak	ToBreak
2	CENTRE COMMERCIA	AU PRINTEMPS HAUSSMANN	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
3	CENTRE COMMERCIA	GALERIES LAFAYETTE HAUSSMANN	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
6	CENTRE COMMERCIA	ELYSEE 26	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
7	CENTRE COMMERCIA	GALERIE DES TROIS QUARTIERS	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
14	CENTRE COMMERCIA	LE MARCHÉ SAINT GERMAIN	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
15	CENTRE COMMERCIA	LE BON MARCHÉ	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
18	CENTRE COMMERCIA	MAINE-MONTPARNASSE	73	2	Warehouse #2 : 5 - 10	5	10
10	CENTRE COMMERCIA	GALERIE CARROUSEL DU LOUVRE	74	2	Warehouse #2 : 3 - 5	3	5
12	CENTRE COMMERCIA	BAZAR DE L'HOTEL-DE-VILLE	74	2	Warehouse #2 : 3 - 5	3	5
9	CENTRE COMMERCIA	ESPACE EXPANSION FORUM DES HALLES	75	2	Warehouse #2 : 0 - 3	0	3
11	CENTRE COMMERCIA	SAMARITAINE	75	2	Warehouse #2 : 0 - 3	0	3
4	CENTRE COMMERCIA	ARCADES DU LIDO	76	6	Warehouse #6 : 5 - 10	5	10
5	CENTRE COMMERCIA	GALERIE DU CLARIDGE	76	6	Warehouse #6 : 5 - 10	5	10
8	CENTRE COMMERCIA	GALERIE SAINT DIDIER	76	6	Warehouse #6 : 5 - 10	5	10
13	CENTRE COMMERCIA	GALERIE COMMERCIALE PASSY PLAZA	76	6	Warehouse #6 : 5 - 10	5	10
1	CENTRE COMMERCIA	LES BOUTIQUES DU PALAIS DES CONGRES	77	6	Warehouse #6 : 3 - 5	3	5
19	CENTRE COMMERCIA	GAITE	79	4	Warehouse #4 : 5 - 10	5	10
20	CENTRE COMMERCIA	ITALIE 2	79	4	Warehouse #4 : 5 - 10	5	10

Рис. 20. Атрибутивна таблиця шару, який був створений у результаті з'єднання даних

Дану атрибутивну таблицю можна використовувати і для інших розрахунків, наприклад, знайти число магазинів у межах від 0 до 3-х хвилин доступності області обслуговування і т.д.

Додатково можна експортувати пункти обслуговування (включаючи переміщений) у вигляді класів просторових об'єктів.

У вікні *Network Analyst* натиснути правою кнопкою миші на **Об'єкти (пункти обслуговування)/Facilities(6)** і вибрати команду «Експорт даних/Export Data» (рис. 21).

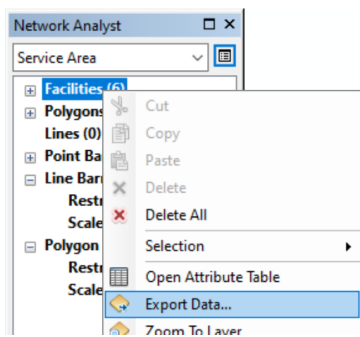


Рис. 21. Інструмент експорту даних

Відкриється діалогове вікно «*Експорт даних /Export Data*». У полі «*Експорт/Export*» вибрати «*Усі об'єкти/All features*». Задати вихідне розташування і тип (шейп-файл або клас просторових об'єктів) (рис. 22).

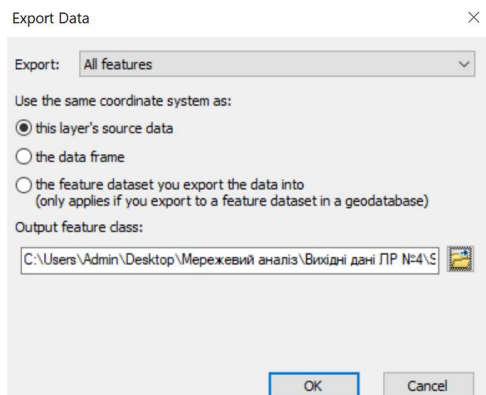


Рис. 22. Вигляд діалогового вікна експорту даних

2. Створення матриці Джерело-Призначення

Мета роботи – навчити студентів створювати матрицю Джерело-Призначення та вміти аналізувати її вміст.

Завдання: створити матрицю Джерело-Призначення для аналізу доставки товарів із товарних складів на території міста, враховуючи новий товарний склад (див. попередня задача), в усі магазини згідно умови. Виконати ідентифікацію магазинів, які будуть обслуговуватися кожним товарним складом, розташованим в межах десятихвилинної доступності за часом пересування. Знаходити час пересування від кожного товарного складу до будь-якого з обслуговуючих магазинів.

Вихідними даними тут будуть слугувати дані попередньої задачі з обчислення областей обслуговування.

У вікні *Таблиця змісту ArcMap/Table Of Contents* зняти позначки з шару аналізу *Область обслуговування/Service Area* і шару об'єкта *З'єднання/Join*, щоб покращити читаність карти.

Для створення шару аналізу «*Матриця Джерело-Призначення*» на панелі інструментів *Network Analyst* необхідно натиснути праву кнопку миші на пункті «*Network Analyst*» (рис. 23) та у спадаючому меню вибрати «*Нова матриця Джерело-Призначення/New OD Cost Matrix*».

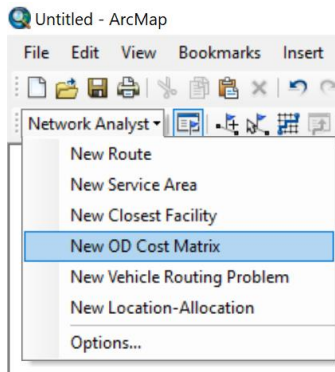


Рис. 23. Створення нового шару аналізу «Нова матриця Джерело-Призначення»

Шар мережевого аналізу «Нова матриця Джерело-Призначення» буде додано в вікно Network Analyst та у таблицю змісту ArcMap (рис. 24).

Класи мережевого аналізу: *Джерела/Origins*, *Призначення/Destinations*, *Лінії/Lines*, *Бар'єри/Barriers* – пусті.

В якості джерел будуть використовуватися пункти обслуговування із шару аналізу «Область обслуговування» (див. попередню задачу). Якщо не було потреби виконувати попереднє завдання, то замість них можна використовувати шар просторових об'єктів *Склади/Warehouses*.

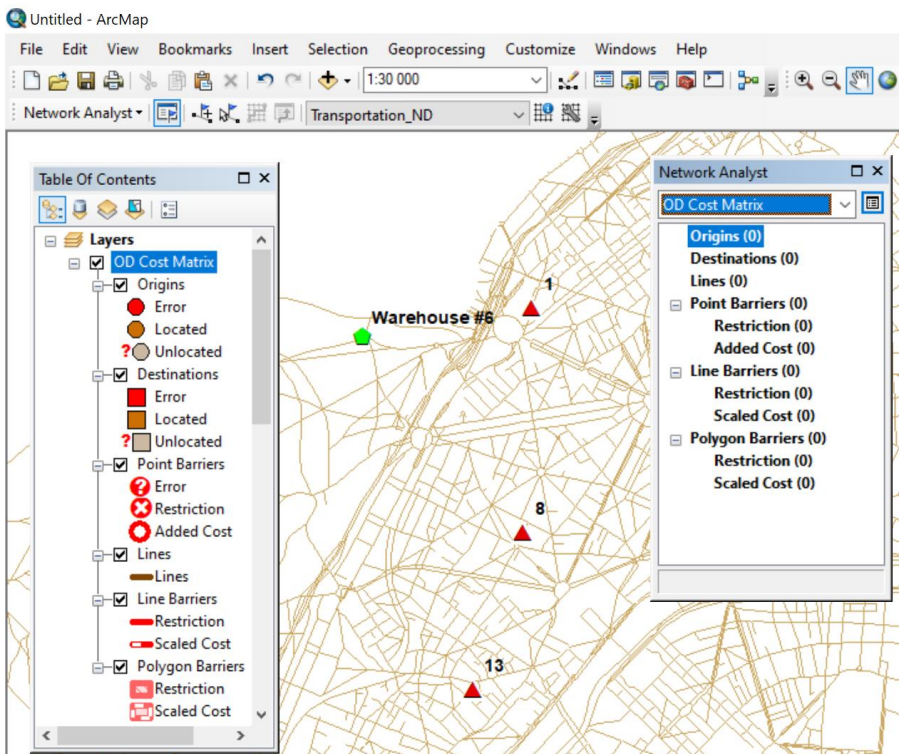


Рис. 24. Відображення шару аналізу «Нова матриця Джерело-Призначення» у вікні Network Analyst та таблиці змісту ArcMap

У вікні Network Analyst натиснути правою кнопкою миші на «Джерела/Origins (0)» і вибрати «Завантажити розташування/Load Locations». Відкриється відповідне діалогове вікно. У ньому необхідно вказати (рис. 25):

- У списку Завантажити з/Load From вибрати **Пункти обслуговування / Facilities**.

- У розділі *Позиція положення/Location Position* поставити відмітку біля **Використовувати поля мережесих місць розташування/Use Network Location fields** (якщо ж буде використано для аналізу товарні склади, то слід відмітити *Використовувати геометрію/Use Geometry*).

- Натиснути «Ок».

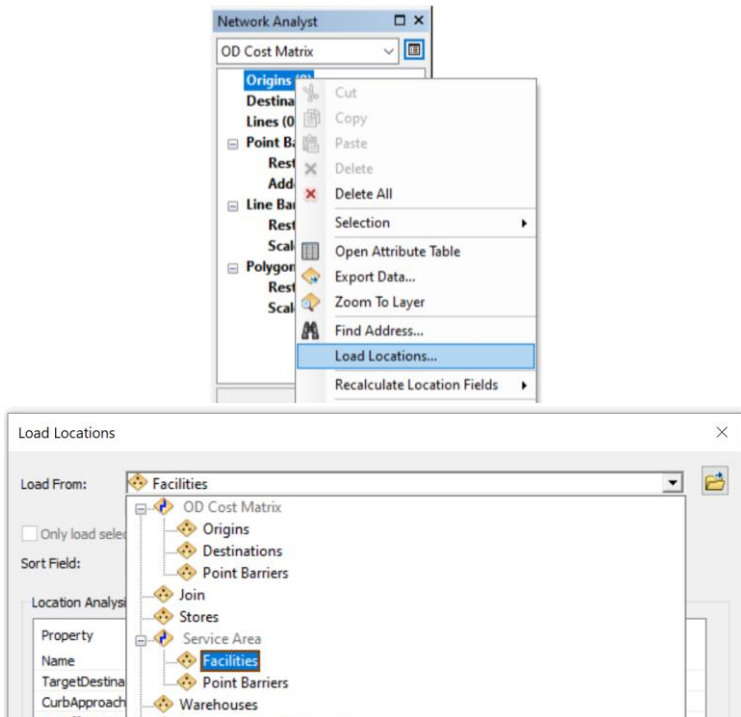


Рис. 25. Завантаження джерел «Пункти обслуговування/Facilities»

Використання полів мережевого розташування дозволяє ArcGIS застосовувати вже розташовану позицію області обслуговування для визначення їх знову в якості джерел. Цей спосіб дозволяє знайти їх місце розташування набагато швидше, ніж використання просторового пошуку.

Шість пунктів обслуговування (складів) буде відображено на карті та у вікні Network Analyst у шарі мережевого аналізу «*OD cost matrix*», як об'єкти класу «*Джерела / Origins*» (рис. 26).

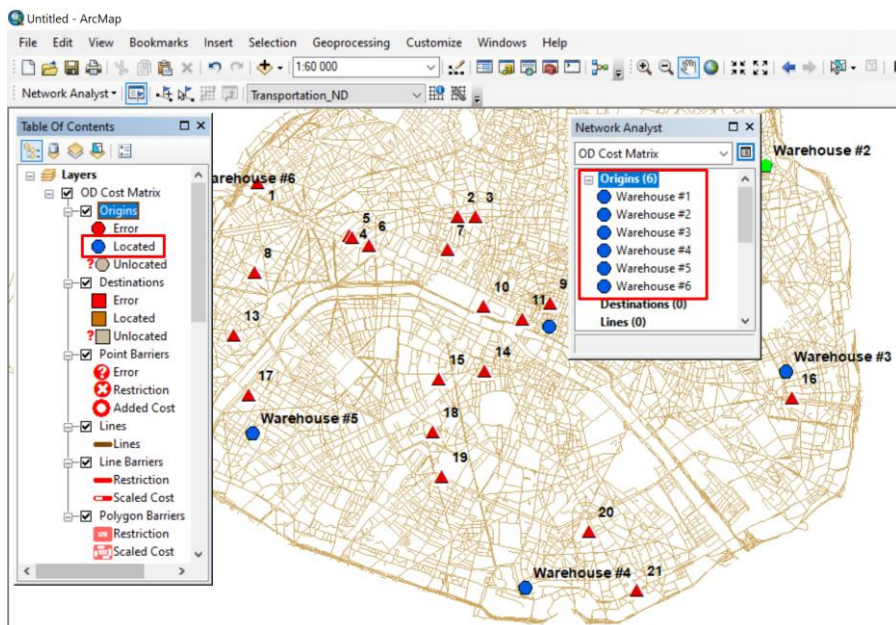


Рис. 26. Відображення Джерел/Origins на карті та у вікні Network Analyst

Наступним етапом є додавання об'єктів призначення. Ними будуть магазини на території міста.

У вікні Network Analyst необхідно натиснути правою кнопкою миші на класі «*Призначення/Destinations (0)*» > «*Завантажити розташування/Load Locations*» (рис. 27). У вікно, що відкриється необхідно:

- Вибрати *Магазини/Stores* у списку *Завантажити з/Load From*.

- У розділі *Властивості аналізу розташувань/Location Analysis Properties* для імені властивості вказати «*NOM*» у спадаючому меню *Поле/Field*.

- Натиснути «*Ок*».

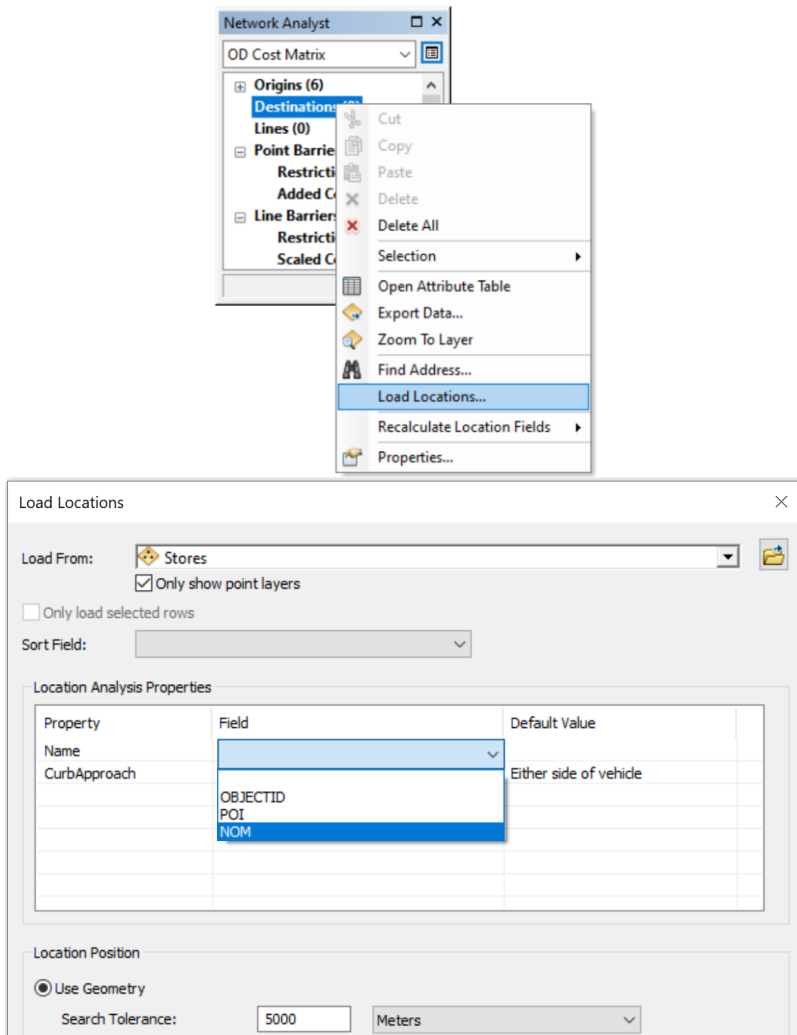


Рис. 27. Вигляд контекстного меню вікна *Network Analyst*

У вікні Network Analyst в списку та на карті ArcMap будуть відображатися 21 пункт призначення (магазини) (рис. 28).

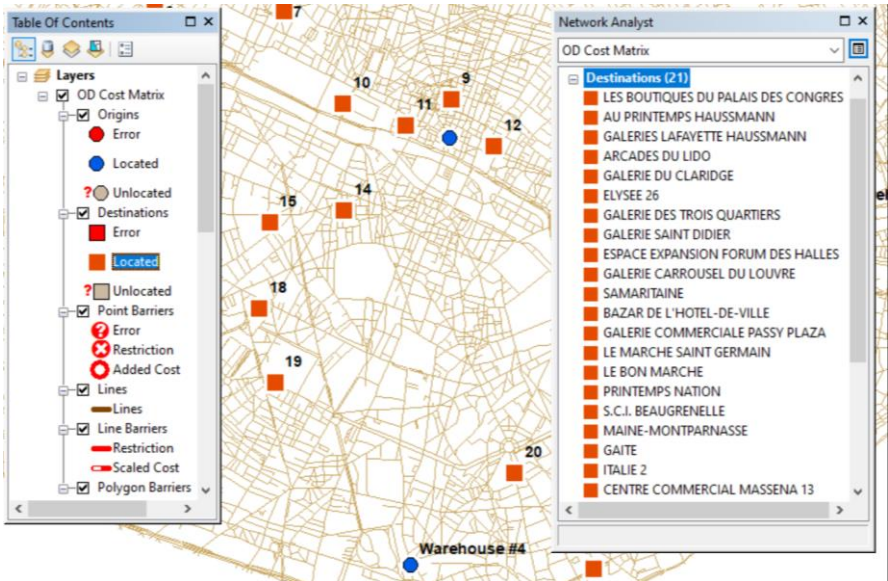


Рис. 28. Додавання пунктів призначень у вікно Network Analyst та на карту в ArcMap

На наступному етапі необхідно вказати, що матриця Джерело-Призначення буде обчислюватися виходячи з часу пересування автомобілем. Слід встановити значення доступності за замовчуванням 10 хвилин і задати налаштування таким чином, щоб усі місця призначення знаходилися в межах цієї обмеженої зони. Також додатково вказати, що розвороти допускаються скрізь, а тип вихідної геометрії має бути прямолінійним. Так як розрахунок та виконання маршруту проводиться на дорогах, необхідно враховувати обмеження на односторонній рух. Всі некоректні місця розташування (місце розташування не знайдено) ігноруються.

Для встановлення параметрів аналізу необхідно натиснути лівою кнопкою миші на кнопку «*Властивості матриці Джерело-*

Призначення/OD Cost Matrix Properties» у вікні Network Analyst (рис. 29).

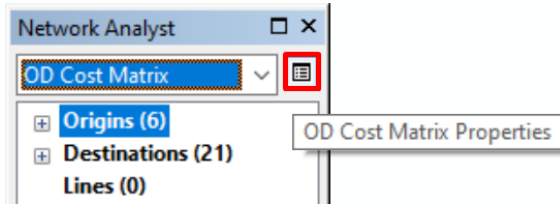


Рис. 29. Перехід до налаштування параметрів аналізу

Відкриється діалогове вікно, у якому слід перейти на закладку «**Налаштування аналізу/Analysis Settings**».

У налаштуваннях шару аналізу необхідно:

- Імпеданс/*Impedance* вказати як **Час руху в хвилинах/Minutes**;

- зняти відмітку біля *Використовувати час початку/Use Start Time*;

- ввести число **10** у текстове поле *Граничне значення за замовчуванням/Default Cutoff Value*: таким чином, будуть створені напрямки Джерело-Призначення від кожного товарного складу до всіх магазинів, які знаходяться в межах 10 хвилинної доступності. В якості одиниць вимірювання використовуються хвилини, оскільки атрибут імпедансу заданий у хвилинах;

- у *Призначення для пошуку/Destinations To Find* задати значення **<Все>/<All>**;

- *Розвороти у з'єднаннях/U-Turns at Junctions* – **Дозволено/Allowed**;

- у полі *Тип форми на виході/Output Shape Type* встановити значення **Пряма лінія/Straight Line**;

- зняти відмітку *Використовувати ієрархію/Use Hierarchy*;

- відмітити *Ігнорувати некоректно задані місця розташування/Ignore Invalid Locations*;

- в рамці *Обмеження/Restrictions* поставити відмітку біля *Oneway*.

Натиснути «**Ок**».

Діалогове вікно «Налаштування аналізу /Analysis Settings» повинно мати вигляд, як на рис. 30.

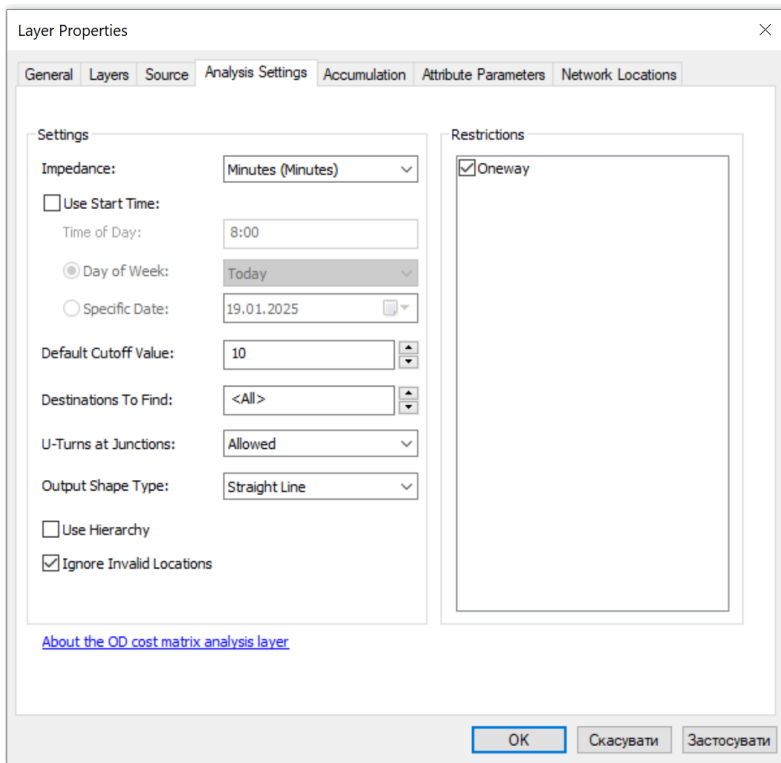


Рис. 30. Налаштування параметрів аналізу «Матриця Джерело-Призначення»

Далі необхідно виконати розрахунок *Матриці Джерело-Призначення* за допомогою інструменту Network Analyst «**Розрахунок /Solve**». 25 ліній, які зв'язують джерела і призначення з'являться на карті та у вікні Network Analyst (рис. 31).

Із розрахованої матриці Джерело-Призначення тепер можна визначити магазини, які будуть обслуговуватися кожним товарним складом.

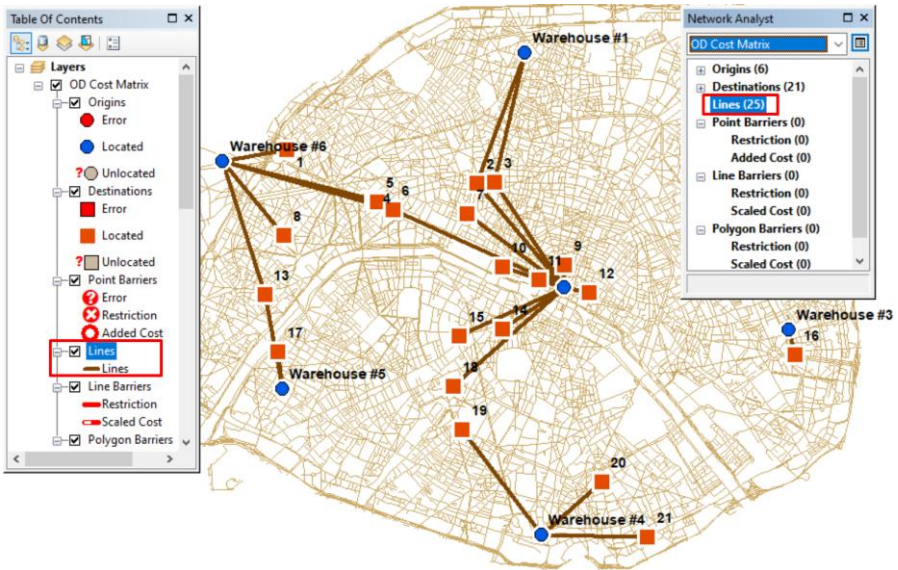


Рис. 31. Розраховані лінії матриці Джерело-Призначення

У вікні Network Analyst натиснути правою кнопкою миші на класі об'єктів «Лінії/Lines (24)» > «Відкрити таблицю атрибутів /Open Attribute Table».

Дана таблиця (рис. 32), яка представляє собою матрицю Джерело-Призначення від кожного товарного складу до всіх магазинів у межах 10-хвилинної доступності.

ObjectID	Shape	Name	OriginID	DestinationID	DestinationRank	Total_Minutes
1	Polyline	Warehouse #1 - AU PRINTEMPS HAUSSMANN	1	2	1	8.502172
2	Polyline	Warehouse #1 - GALERIES LAFAYETTE HAUSSMANN	1	3	2	8.816077
3	Polyline	Warehouse #2 - SAMARITAINE	2	11	1	1.590342
4	Polyline	Warehouse #2 - ESPACE EXPANSION FORUM DES HALLES	2	9	2	2.380936
5	Polyline	Warehouse #2 - BAZAR DE L'HOTEL-DE-VILLE	2	12	3	3.666234
6	Polyline	Warehouse #2 - GALERIE CARROUSEL DU LOUVRE	2	10	4	3.72206
7	Polyline	Warehouse #2 - LE MARCHÉ SAINT GERMAIN	2	14	5	6.249778
8	Polyline	Warehouse #2 - GALERIE DES TROIS QUARTIERS	2	7	6	6.870552
9	Polyline	Warehouse #2 - LE BON MARCHÉ	2	15	7	7.834663
10	Polyline	Warehouse #2 - GALERIES LAFAYETTE HAUSSMANN	2	3	8	8.058575
11	Polyline	Warehouse #2 - AU PRINTEMPS HAUSSMANN	2	2	9	8.702624

Рис. 32. Фрагмент атрибутивної таблиці Лінії/Lines матриці Джерело-Призначення

Стовпець *OriginID* (ідентифікатор джерела) містить ідентифікатори товарних складів.

Стовпець *DestinationID* (ідентифікатор призначення) містить ідентифікатори магазинів. *DestinationRank* (ранг призначення) – це ранг, присвоєний кожному призначенню, яке обслуговується магазином, виходячи із загального часу шляху. Наприклад, у таблиці вище зазначено, що для товарного складу № 1 ідентифікатор призначення 2 (*DestinationID*) має ранг 1 (*DestinationRank*), а ідентифікатор призначення 3 має ранг 2. Це пов'язано з тим, що шлях від товарного складу №1 до магазину №2 займає менше часу (8.502172 хв), ніж від нього до магазину №3 (8.816077хв).

Матриця Джерело-Призначення відображає магазини, які обслуговуються кожним товарним складом, разом із загальним часом шляху для кожного маршруту. Деякі магазини знаходяться в межах 10-хвилинної зони доступності від більше, ніж одного складу і можуть обслуговуватися будь-яким з них.

Дані Матриці Джерело-Призначення можуть також використовуватися у моделях маршрутизації логістики, які використовують інформацію про місця призначення джерела, щоб надавати товари і послуги.

Перелік рекомендованої літератури

1. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. 293 с.
2. Петренко О. Я. Створення та аналіз мережевих даних засобами ArcGIS : навч. посіб. Київ : ПІДО, 2018. 96 с.
4. Що таке додатковий модуль ArcGIS Network Analyst? : веб-сайт. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/extensions/network-analyst/what-is-network-analyst-.htm>
5. Посібник користувача з додаткового модуля ArcGIS Network Analyst : веб-сайт. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/extensions/network-analyst/about-the-network-analyst-tutorial-exercises.htm>