



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Кафедра геоінформатики і фотограмметрії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНОЇ ДОСТУПНОСТІ МІСТА КИЇВ ЗАСОБАМИ
ARCGIS ТА QGIS

Виконав: студент 4 курсу, групи ГІСТ-20
Напрямок підготовки 193 «Геодезія та землеустрій»
Спеціалізація «Геоінформаційні системи і технології»
Косенко І. Т.
Керівник: асистент, **Кінь. Д.О**

Київ 2024

Мета, об'єкт, предмет дослідження

Мета цієї дипломної роботи

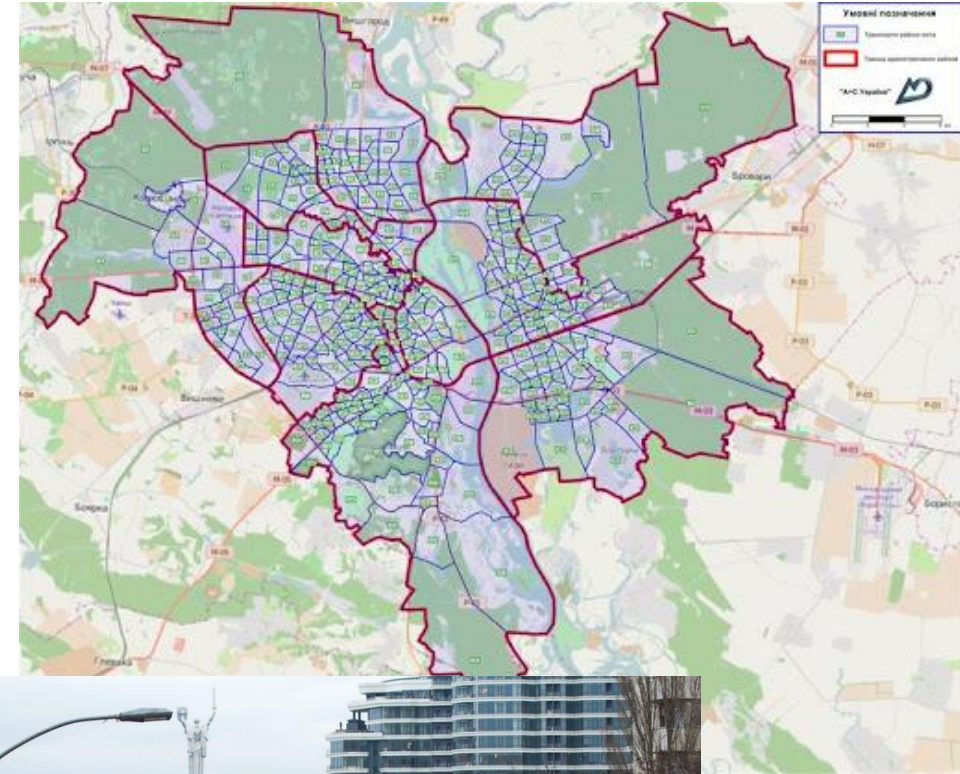
Проведення дослідження алгоритмів аналізу транспортної доступності для міста Київ з використанням програмних засобів ArcGIS та QGIS

Об'єкт дослідження

Алгоритми аналізу транспортної доступності

Предмет дослідження

Інструменти аналізу транспортної доступності у середовищі геоінформаційних систем



Аналіз нормативно технічного забезпечення щодо аналізу транспортної доступності

Нормативно-технічне забезпечення – це сукупність нормативних документів, стандартів, правил, методик та технічних специфікацій, які регулюють певну сферу діяльності або певні види технічних процесів.

Нормативно технічні забезпечення щодо аналізу транспортної доступності у різних країнах, регіонах, містах дещо відрізняються. Тож є декілька основних аспектів які зазвичай входять у такі забезпечення.

Методика виміру транспортної доступності є основним аспектом при нормативно технічному забезпеченні.



Нормативно-технічне забезпечення

Ключовими у нормативно технічного забезпечення є стандарти і показники в контексті транспортної доступності.

Стандарти є нормативними документами, які встановлюють вимоги до якості, безпеки та інших параметрів транспортної доступності. У контексті транспортної доступності, стандарти можуть включати в себе вимоги до проектування і будівництва транспортної інфраструктури.

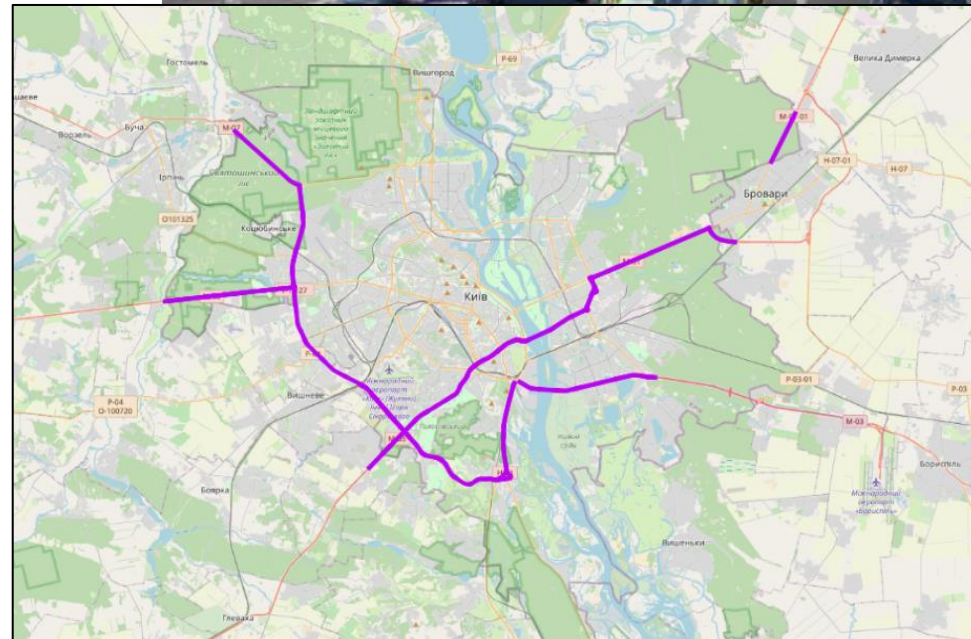


Опис та аналіз вихідних даних

Загальна довжина автотранспортних магістралей, розташованих у межах міста, тобто проспектів, вулиць, бульварів тощо становить близько 2000 км.

Сьогодні **рівень автомобілізації Києва** — 213 автомобілів на 1000 жителів, а коефіцієнт користування автомобілем — 88% (в Лондоні 50%).

Дані для цієї роботи були отримані з відкритих мереж, таких як OpenStreetMap



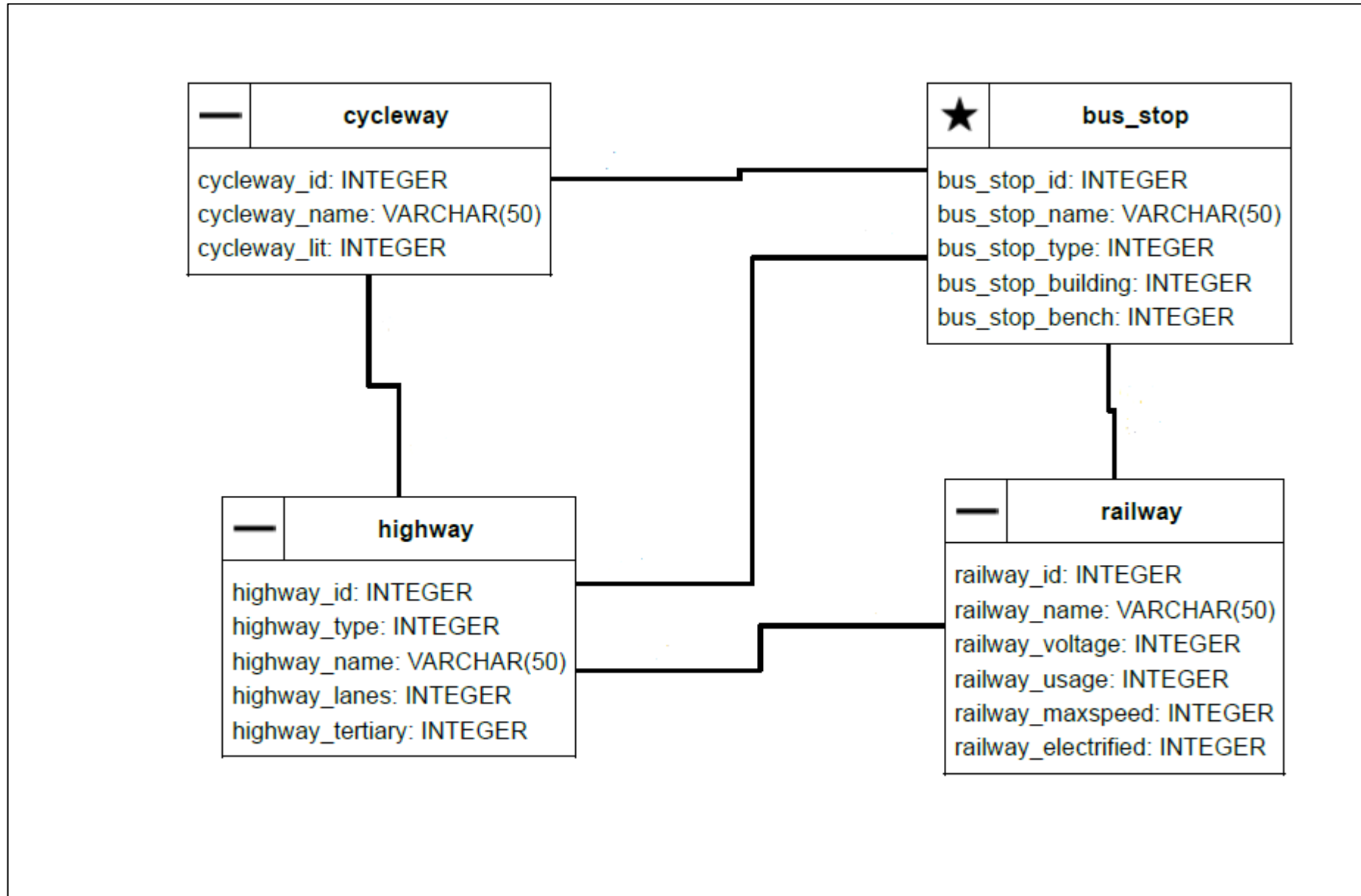
Функціональна модель бази геопросторових даних

Функціональна модель бази геопросторових даних є важливим етапом у розробці та плануванні проєкту аналізу доступності міста Києва.

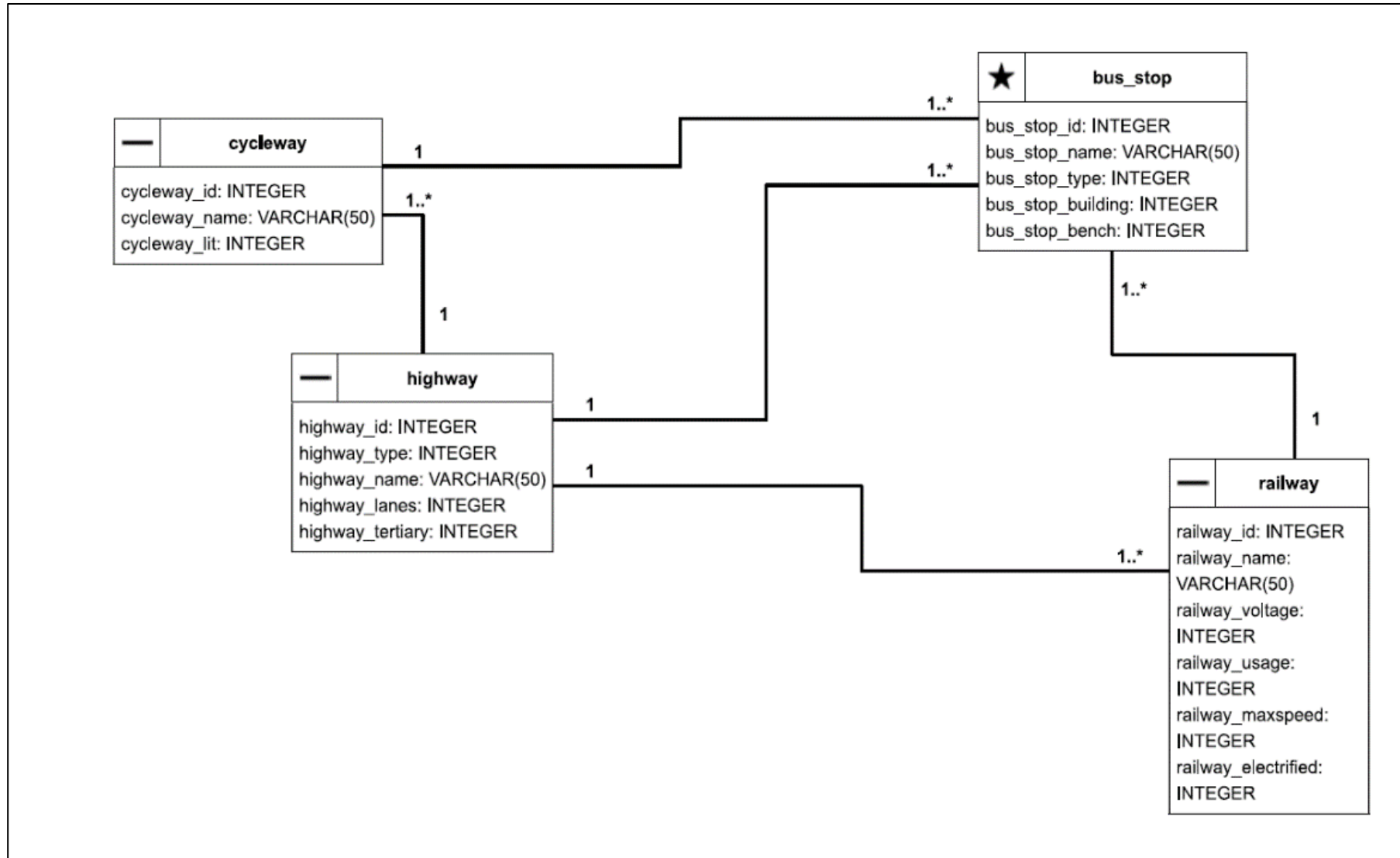
Функціональна модель бази геопросторових даних складається з основних компонентів: структура бази даних, яка організовує та взаємопов'язує таблиці і дані для ефективного доступу до інформації



Концептуальна модель бази геопросторових даних проекту



Логічна модель бази геопросторових даних проекту



Створення каталогу об'єктів та їх атрибутів набору

Перелік класів об'єктів

№ з/п	Назва класу	Назва класу об'єкта англійською мовою	Код класу
1	Автомобільні дороги	highway	01
2	Залізничні колії	railways	02
3	Зупинки громадського транспорту	bus stop	03
4	Велосипедна доріжка	cycleway	04

Опис класу об'єктів «Автомобільна дорога»

№	Коротка назва атрибуту	Назва атрибуту	Назва атрибуту англійською мовою	Код атрибуту	Тип даних
1	highway_id	Цифровий код дороги	Id	0101	integer
2	highway_type	Тип	Type	0101	integer
3	highway_name	Назва	Name	0102	varchar
4	highway_lanes	Смуги	Lanes	0103	integer
5	highway_tertiary	Головні вулиці міста	The main streets of the city	0105	integer

Створення каталогу об'єктів та їх атрибутів набору

Атрибути класу об'єктів «Велосипедна доріжка»

№	Коротка назва атрибуту	Назва атрибуту	Назва атрибуту англійською мовою	Код атрибуту	Тип даних
1	cycleway_id	Цифровий номер велосмуги	Id	0401	integer
2	cycleway_name	Назва	Name	0402	varchar
3	cycleway_lit	Освітлення	Lit	0403	integer

Атрибути класу об'єктів «Залізнична колія»

№	Коротка назва атрибуту	Назва атрибуту	Назва атрибуту англійською мовою	Код атрибуту	Тип даних
1	railway_id	Цифровий код колії	Id	0201	integer
2	railway_name	Назва колії	Name	0202	varchar
3	railway_voltage	Електро напруга	Voltage	0203	integer
4	railway_usage	Використання	Usage	0204	integer
5	railway_maxspeed	Максимальна швидкість	Max speed	0205	integer
6	railway_electrified	Електро з'єднання	Electrofied	0206	integer

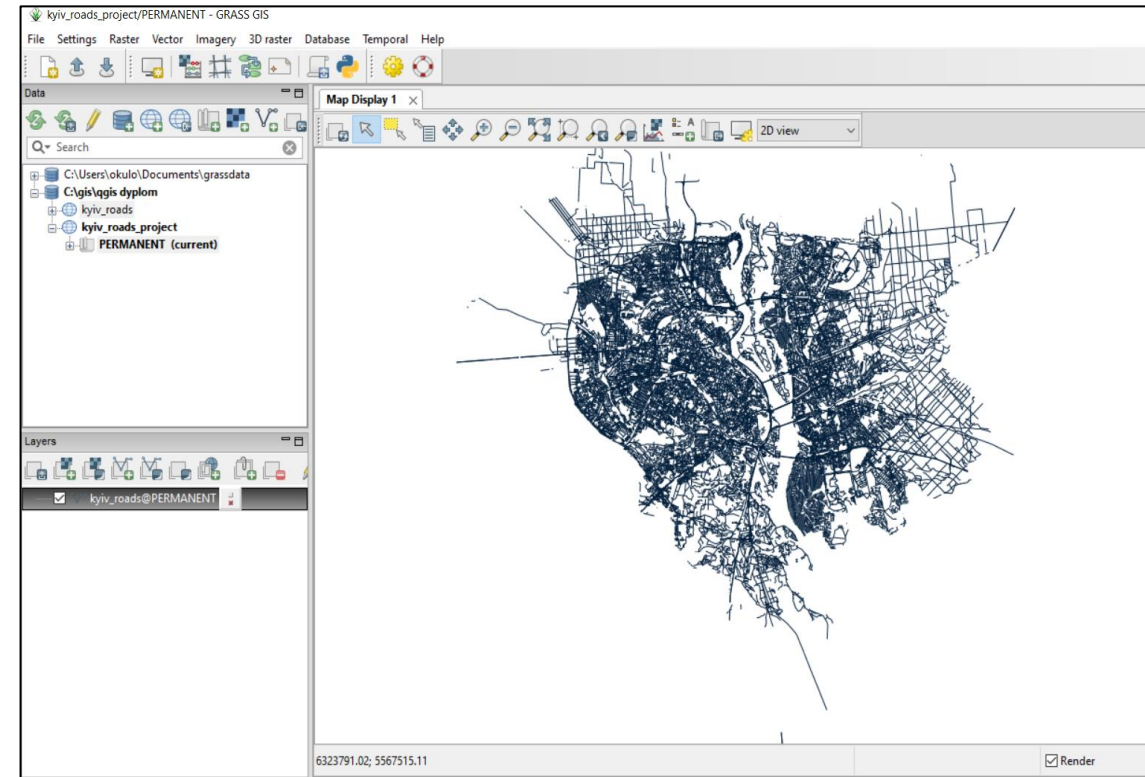
Атрибути класу об'єктів «Зупинки громадського транспорту»

№	Коротка назва атрибуту	Назва атрибуту	Назва атрибуту англійською мовою	Код атрибуту	Тип даних
1	bus_stop_id	Цифровий код зупинки	Bus stop Id	0301	integer
2	bus_stop_name	Назви зупинок	Bus stop name	0302	varchar
3	bus_stop_type	Тип зупинки	Bus stop type	0303	integer
4	bus_stop_building	Побудови на зупинці	building	0304	integer
5	bus_stop_bench	Наявність лавок	bench	0305	integer

Опис алгоритму аналізу транспортної доступності в геоінформаційних системах для QGIS

- 1) Отримуємо та підготовлюємо дані про дорожню мережу, дані про зупинки громадського транспорту та велодоріжки:
 - викачуємо дані з OpenStreetMap за допомогою плагіна OSM Downloader;
 - призначення кількісних характеристик об'єктам дорожньої мережі;
- 2) Моделювання поверхні транспортної доступності.
 - підготовка проєкту та обробка даних в GRASS GIS.
 - побудова ізохрон.
 - графічне представлення результату.

GRASS GIS



Опис алгоритму аналізу транспортної доступності в геоінформаційних системах для ArcGIS

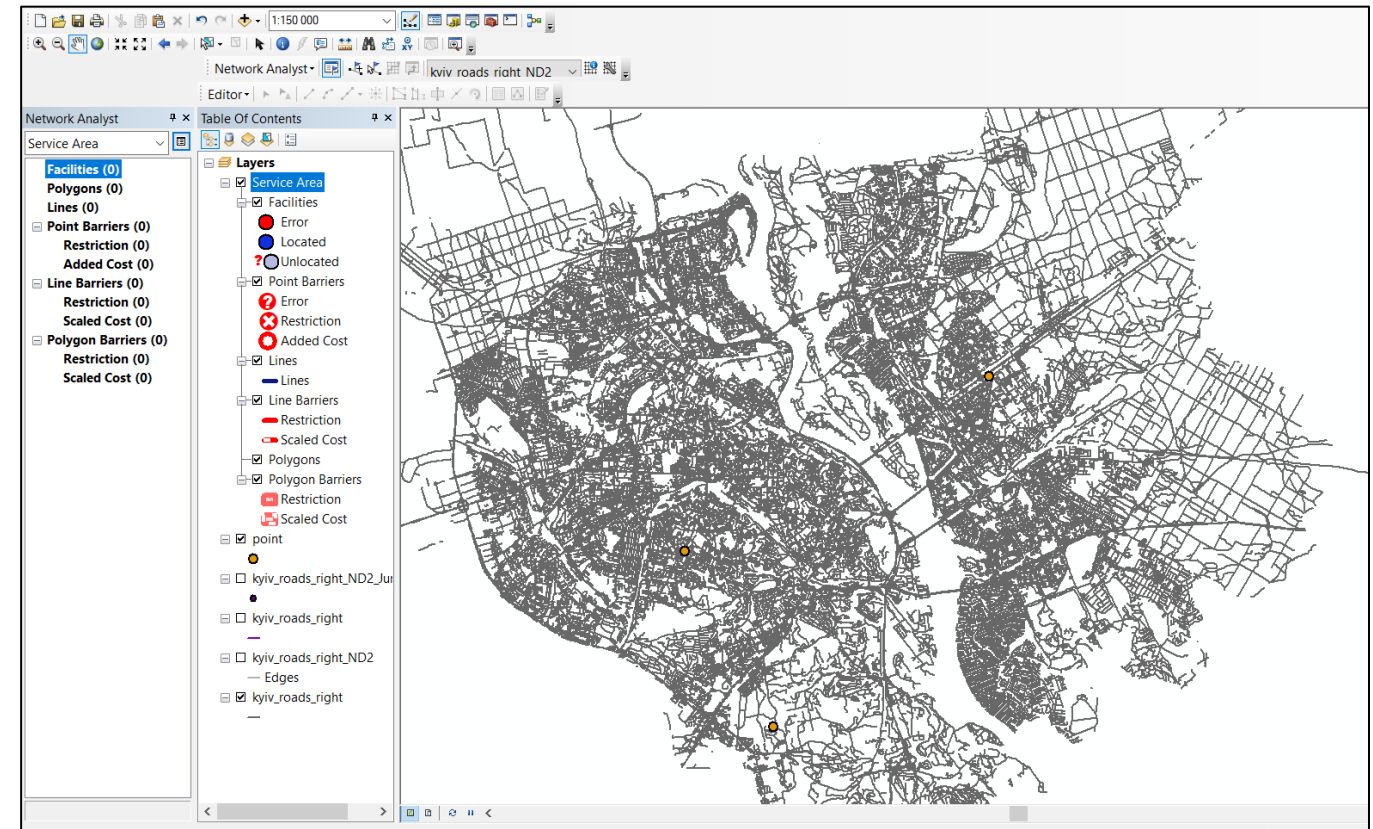
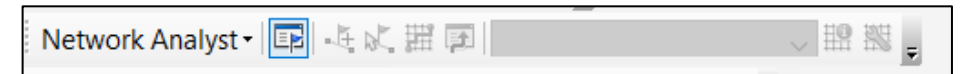
1) Підготовка та отримання даних про дорожню, дані про зупинки громадського транспорту та велодоріжки.

- для цього дослідження можемо також використовувати викачані дані з OSM Downloader.
- аналізуємо та підготовлюємо отриманні дані для побудови ізохрон.

2) Виконання побудови ізохрон.

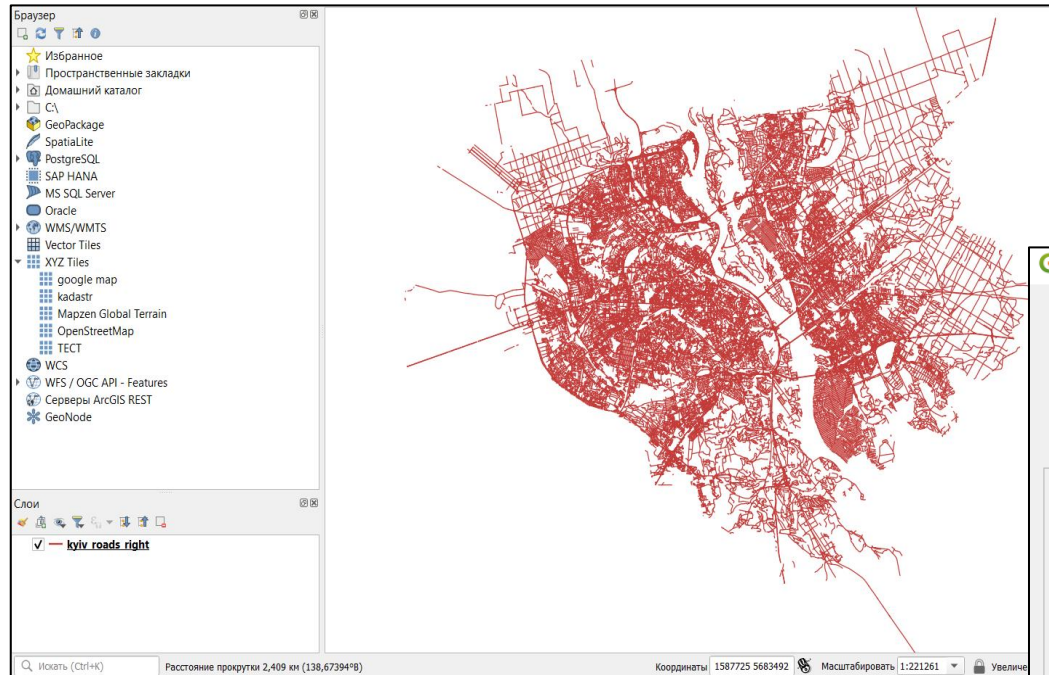
- виконуємо підготовку даних та обробляємо їх.
- створюємо ізохрону
- графічне представлення результату.

Інструмент Network analyst

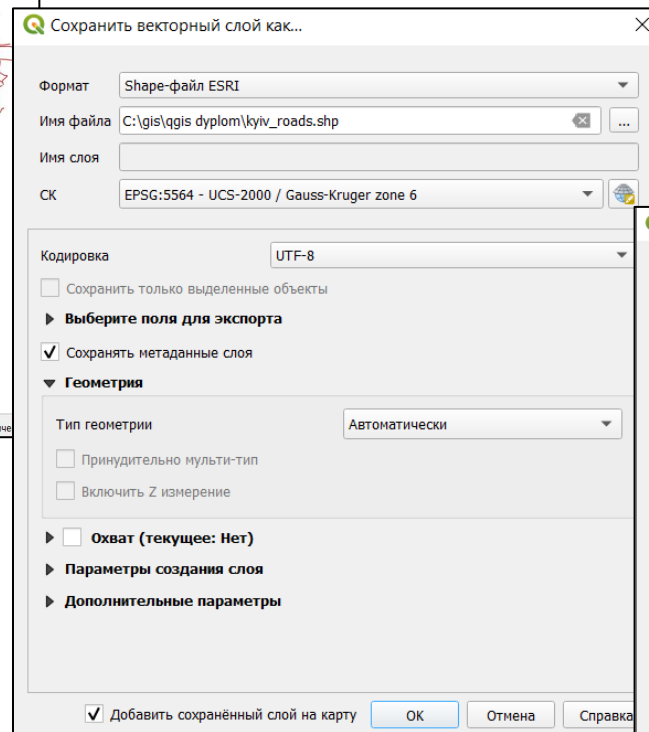


Підготовка даних в QGIS для виконання побудови ізохрон

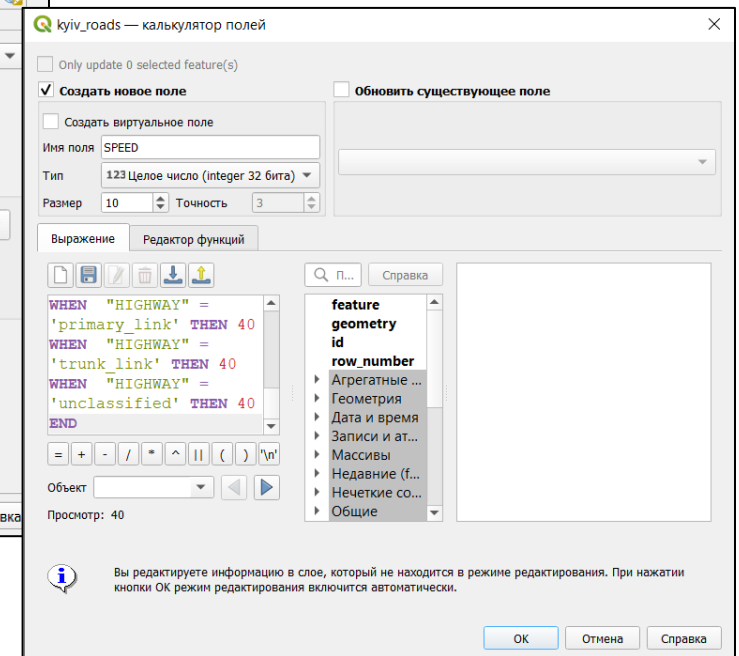
Завантаження даних з дорогами міста Київ



Збереження даних в share файл

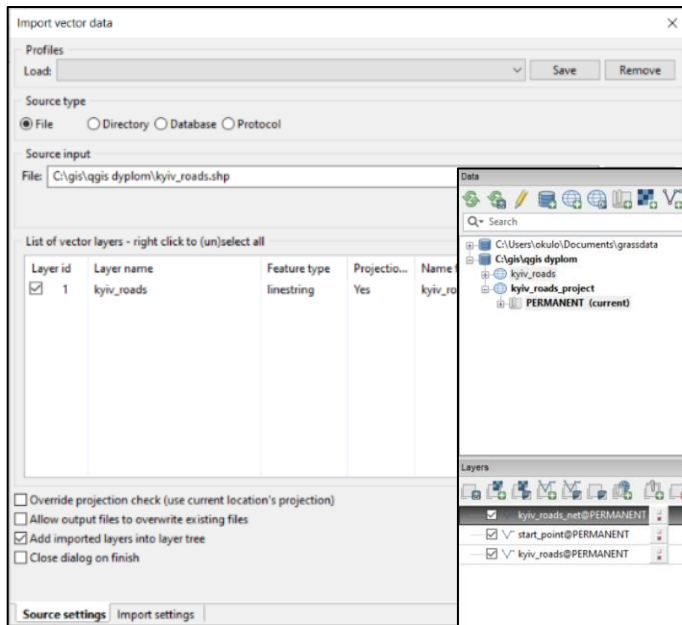


Виконання розрахунків швидкості для кожного атрибуту highway

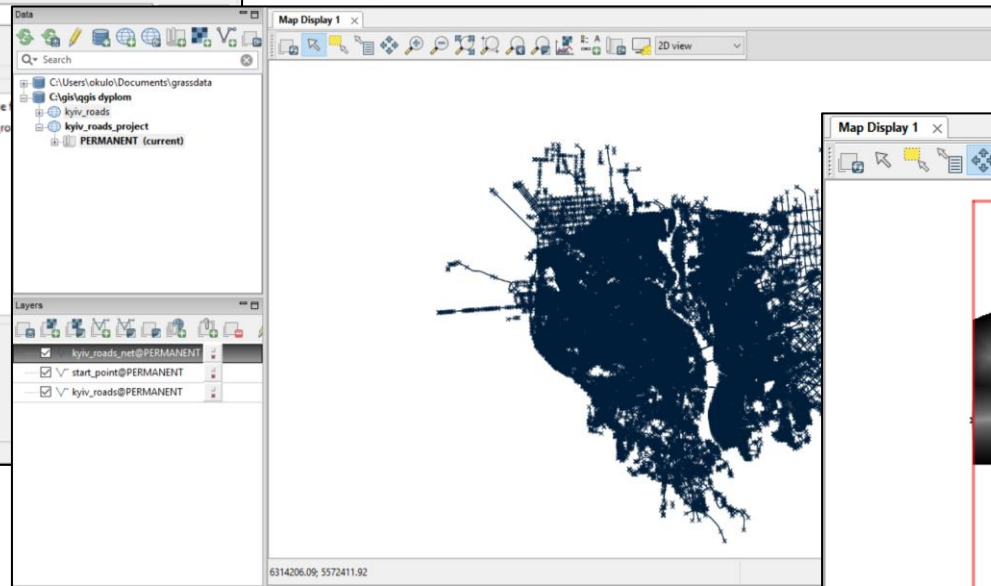


Виконання побудови ізохрон в GRASS GIS

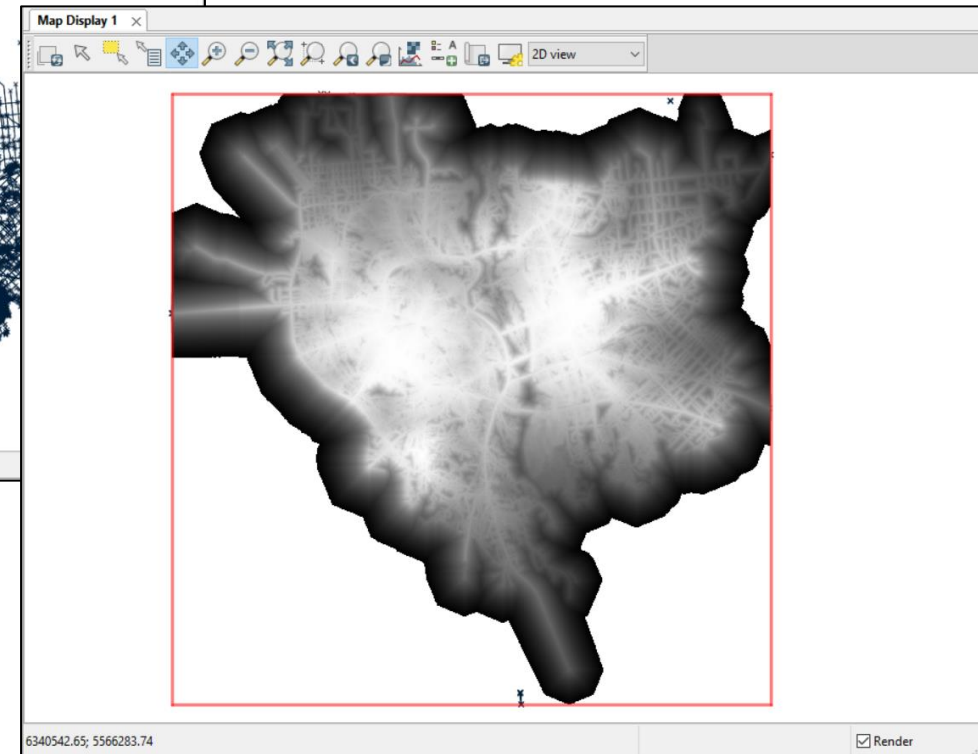
Завантаження даних в GRASS GIS



Перетворення набору лінійних даних в набір мережевих даних

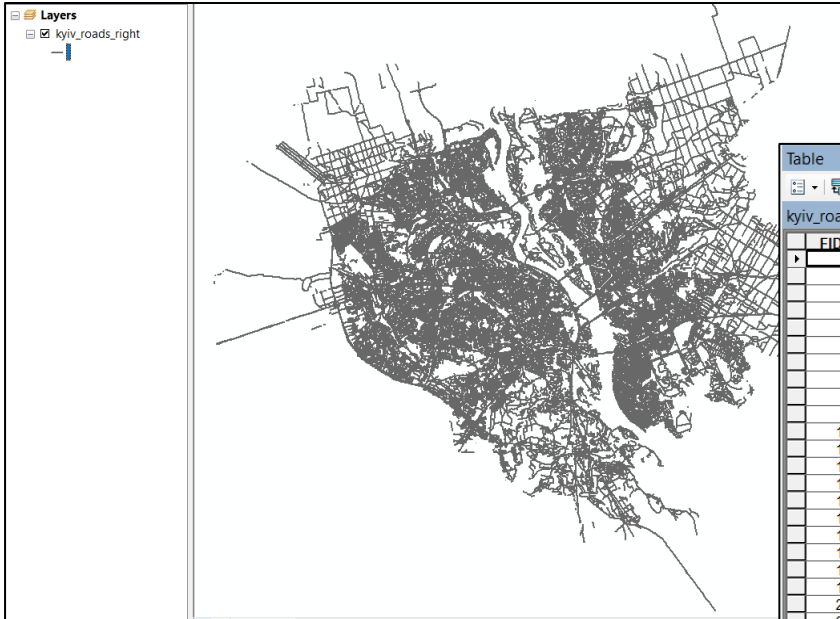


Отримано результат (ізохрону)



Підготовка даних в ArcGIS

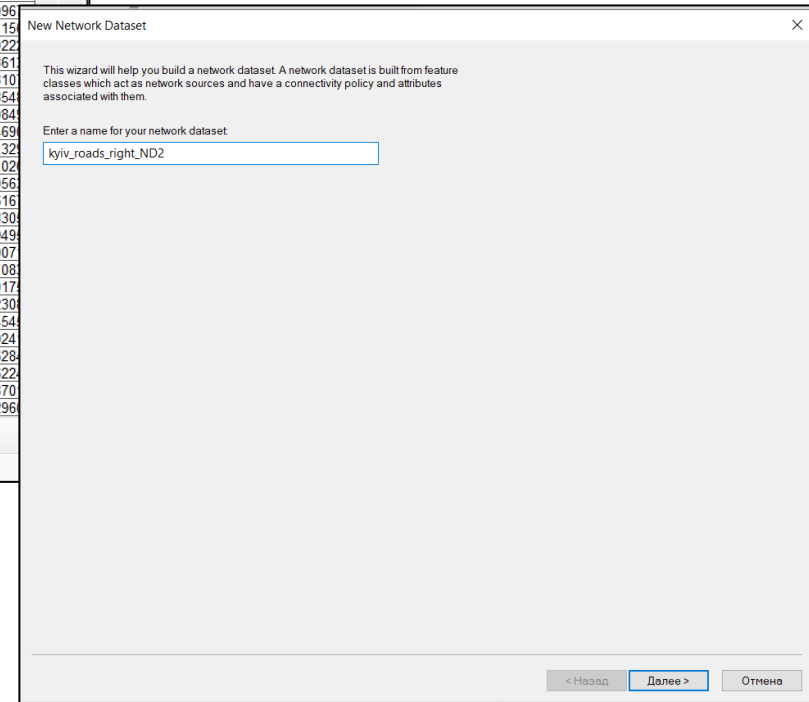
Завантаження даних доріг м. Київ в ArcGIS



Додавання потрібних атрибутів

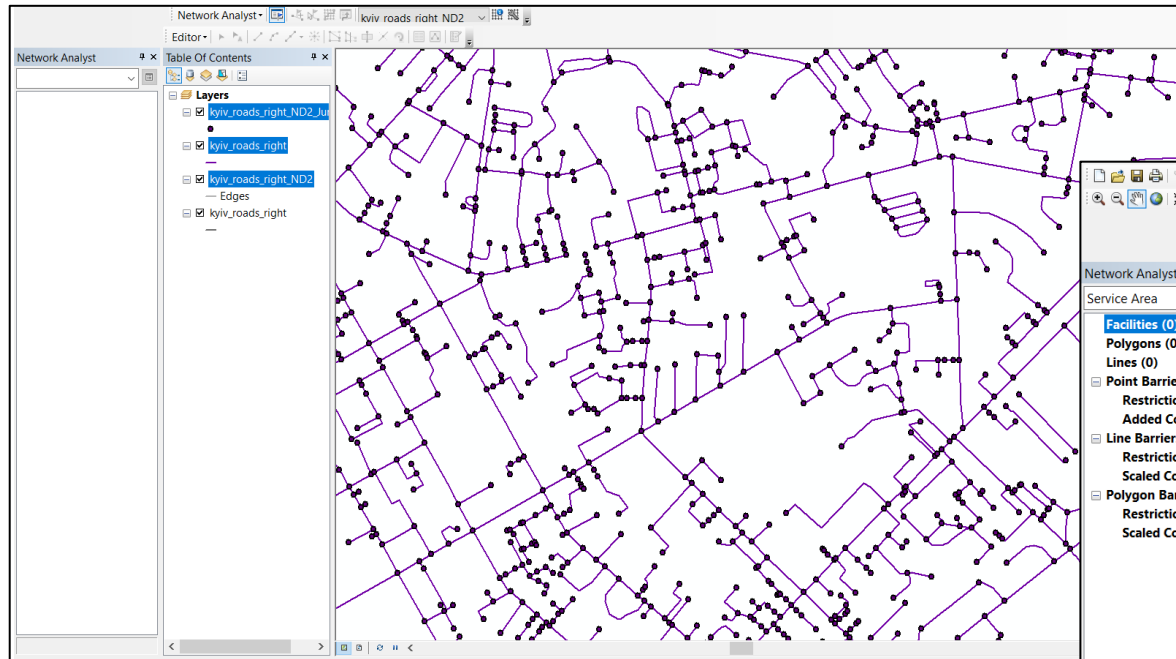
FID	Shape *	fid_1	osm_id	name	highway	L	Time
0	Polyline	1	4319972	Володимирська вулиця	residential	0.08443	0.126645
1	Polyline	2	4319974	Набережно-Хрещатицька вулиця	primary	0.247007	0.164671
2	Polyline	3	4327781	вулиця Ревуцького	secondary	0.375709	0.375709
3	Polyline	4	4327811	вулиця Зої Гайдай	secondary	0.074072	0.074072
4	Polyline	5	4327812	Йорданська вулиця	secondary	0.059508	0.059508
5	Polyline	6	4327816	Оболонський проспект	residential	0.073119	0.10961
6	Polyline	7	4327817	вулиця Героїв полку «Азов»	secondary	0.211561	0.211561
7	Polyline	9	4335311	Мала Житомирська вулиця	residential	0.401482	0.6022
8	Polyline	10	4335942	Південний міст	trunk	0.954197	0.6361
9	Polyline	11	4336149	Набережне шосе	primary	0.19661	0.1310
10	Polyline	12	4336290	Контрактова площа	tertiary	0.085482	0.0854
11	Polyline	13	4336291	Турівська вулиця	residential	0.723312	1.084
12	Polyline	14	4336295	Юрківська вулиця	residential	0.564606	0.8469
13	Polyline	15	4336296	Оболонська вулиця	residential	0.886535	1.32
14	Polyline	16	4336297	Введенська вулиця	residential	0.735076	1.102
15	Polyline	17	4336299	Щекавицька вулиця	residential	0.070422	0.1056
16	Polyline	18	4336301	вулиця Хорива	residential	0.174448	0.2616
17	Polyline	19	4352880	Рильський провулок	residential	0.222035	0.3330
18	Polyline	20	4352885	Малопідвальна вулиця	residential	0.263305	0.3949
19	Polyline	21	4352886	провулок Тараса Шевченка	residential	0.133813	0.2007
20	Polyline	22	4352888	Володимирський проїзд	residential	0.07222	0.108
21	Polyline	23	4352893	вулиця Верхній Вал	secondary	0.01755	0.0177
22	Polyline	24	4352895	Ярославський провулок	residential	0.15392	0.230
23	Polyline	25	4352898	Костельна вулиця	residential	0.030301	0.0454
24	Polyline	26	4352903	Круглоуніверситетська вулиця	residential	0.461611	0.6924
25	Polyline	27	4352910	Рогнідинська вулиця	tertiary	0.162844	0.1628
26	Polyline	28	4352913	Ділова вулиця	tertiary	0.262245	0.2622
27	Polyline	29	4352918	Новогошпитальна вулиця	residential	0.058013	0.0870
28	Polyline	30	4352920	вулиця Михайла Омеляновича-Павленка	secondary	0.029601	0.0296

Створення бази даних

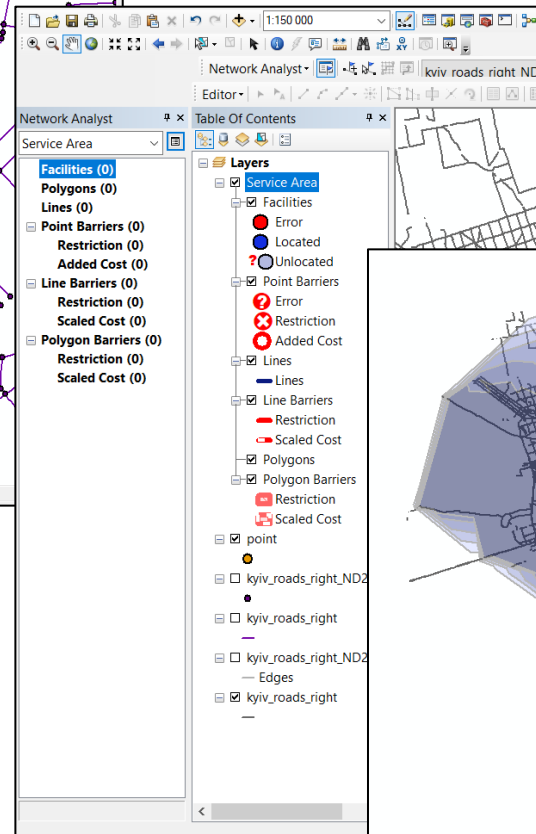


Побудова ізохрон в ArcGIS

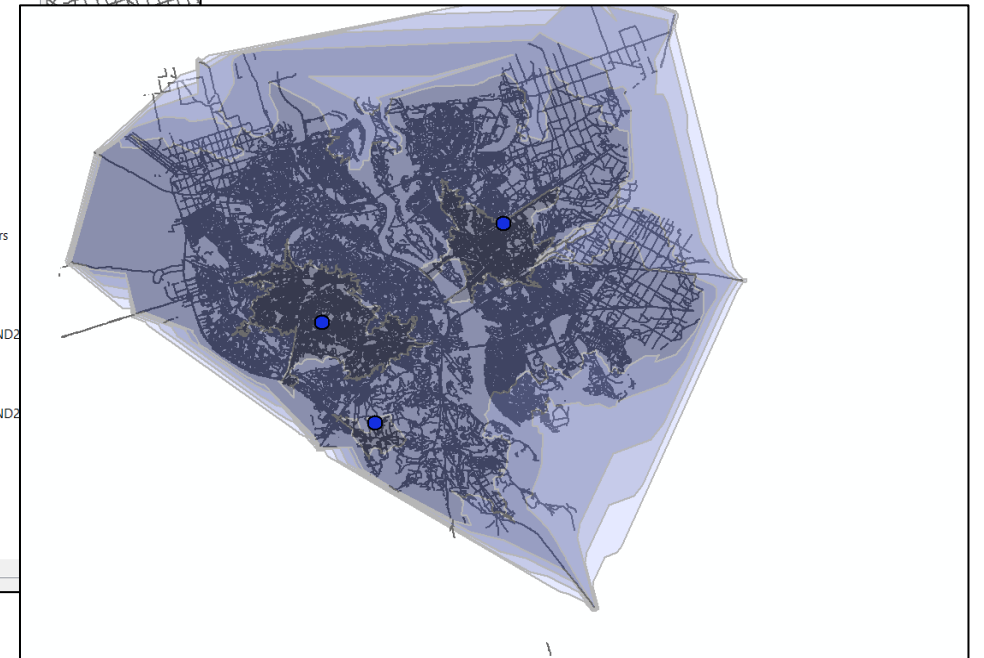
Після створення бази даних були додані графи



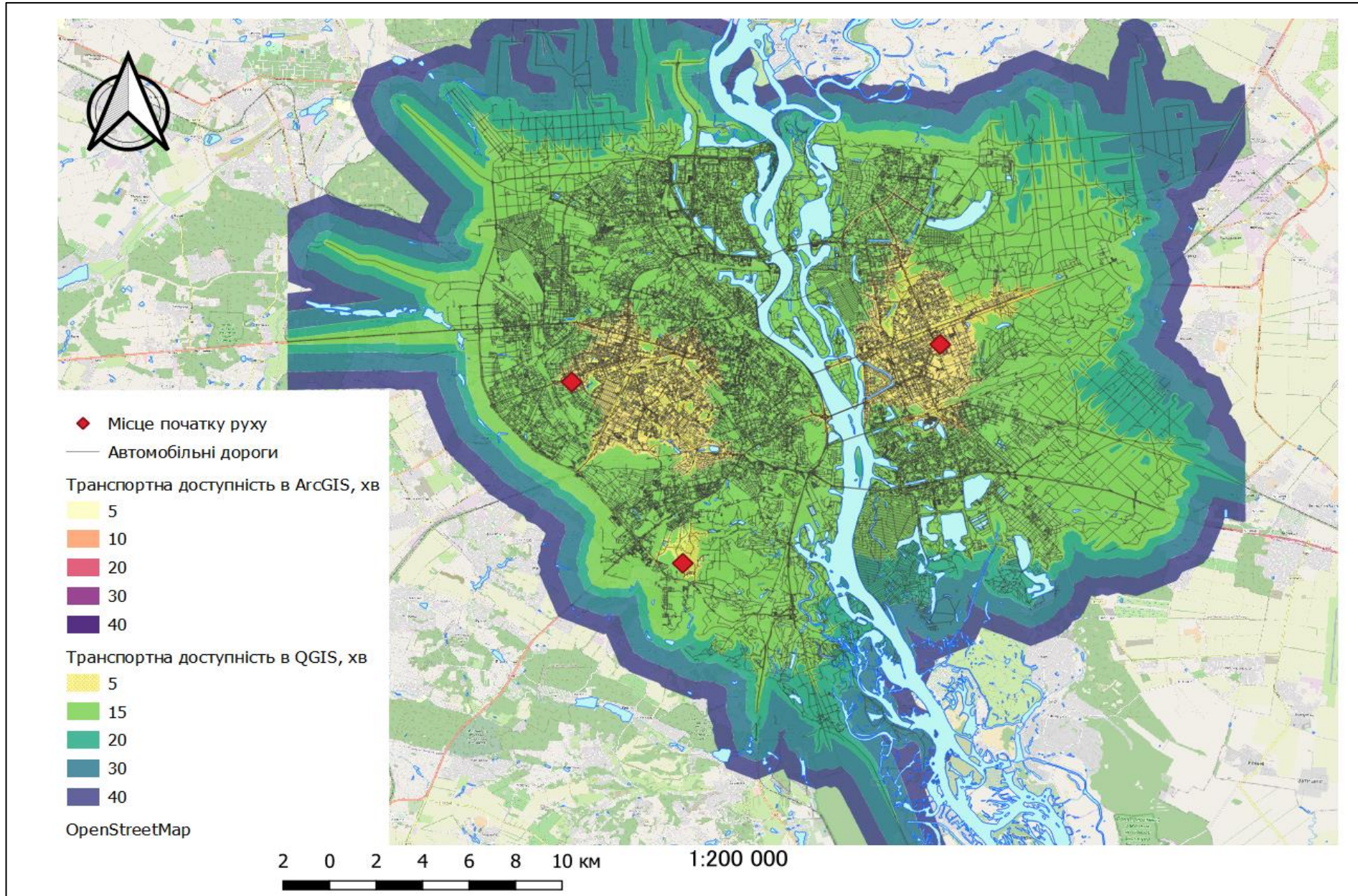
Підготовка до створення ізохрони в Network analyst



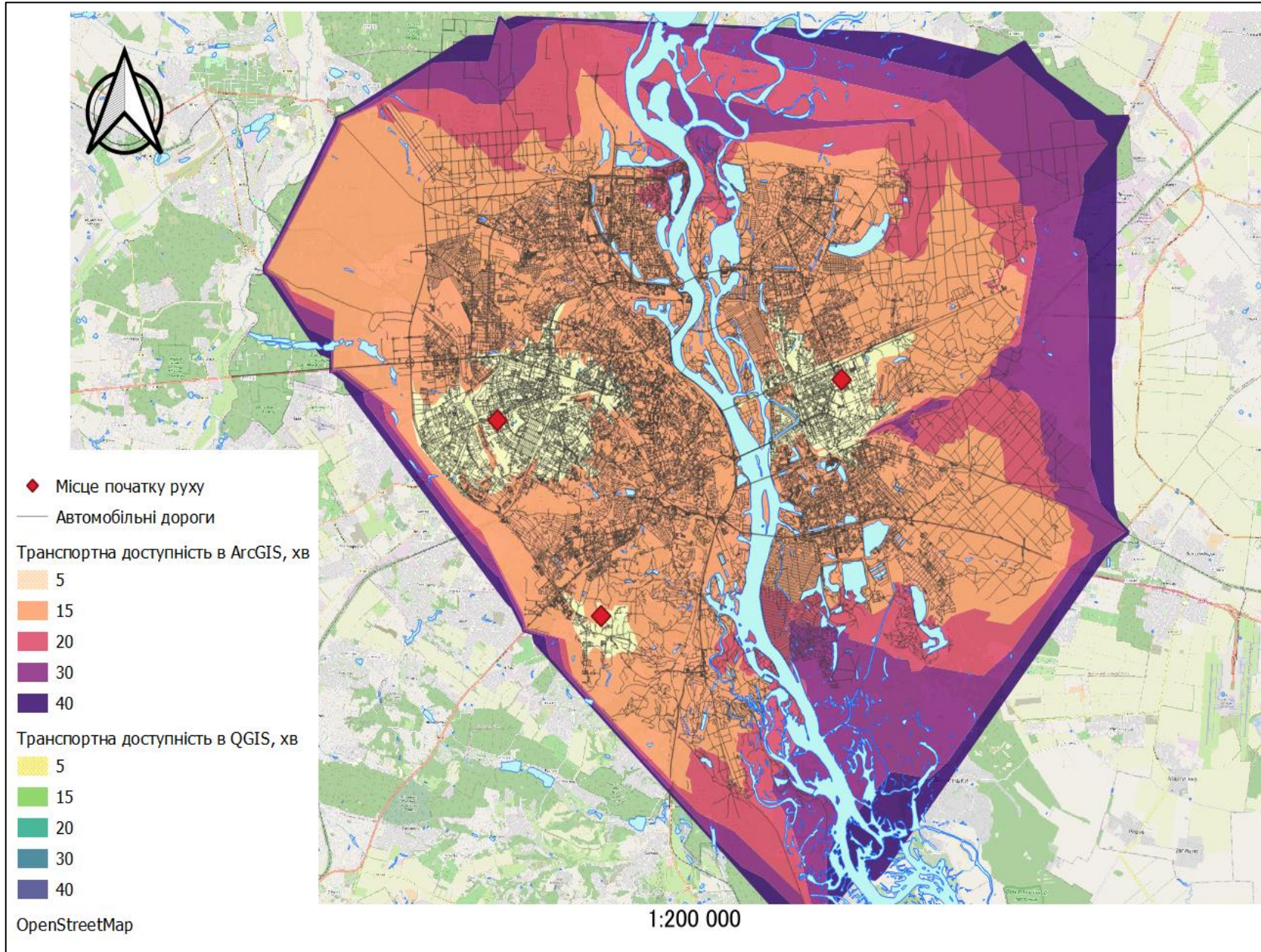
Отримано результат (ізохрону)



Картосхема ізохрон м. Києва у середовищі QGIS

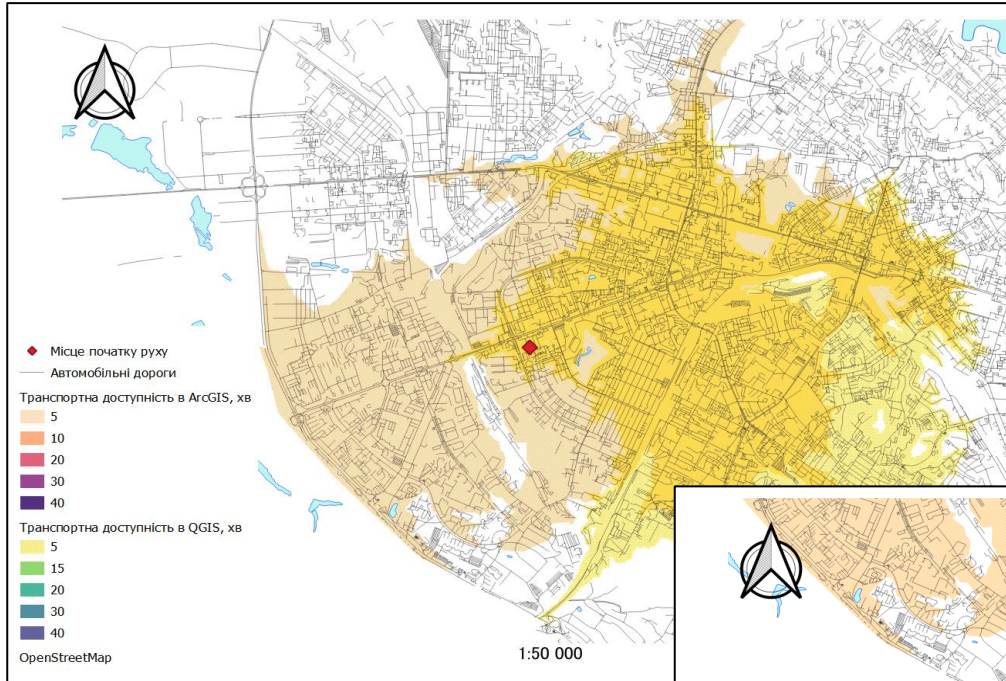


Картосхема ізохрон м. Києва у середовищі ArcGIS

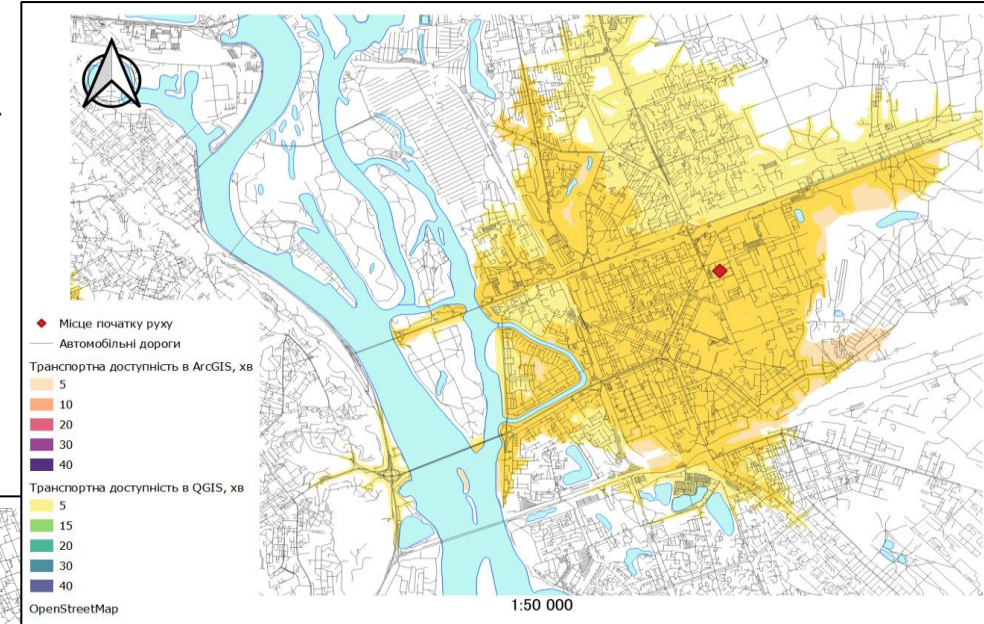


Аналіза отриманих результатів

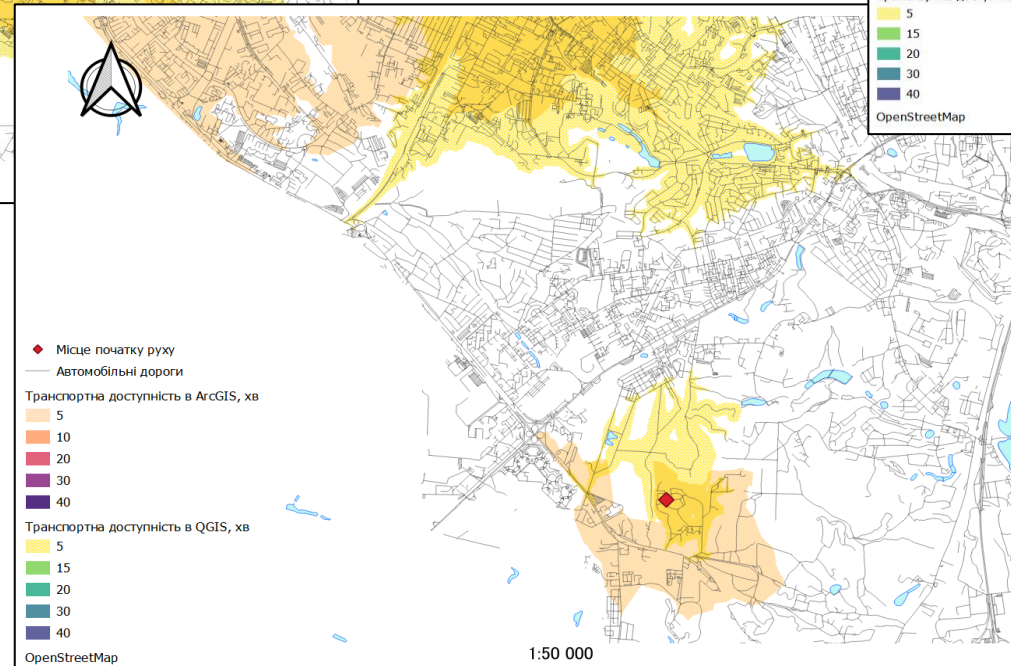
Порівняння побудованих ізохрон в ArcGIS та QGIS (5 хвилин)



Початок руху:
ДНВП «Картографія»



Початок руху: КНУБА

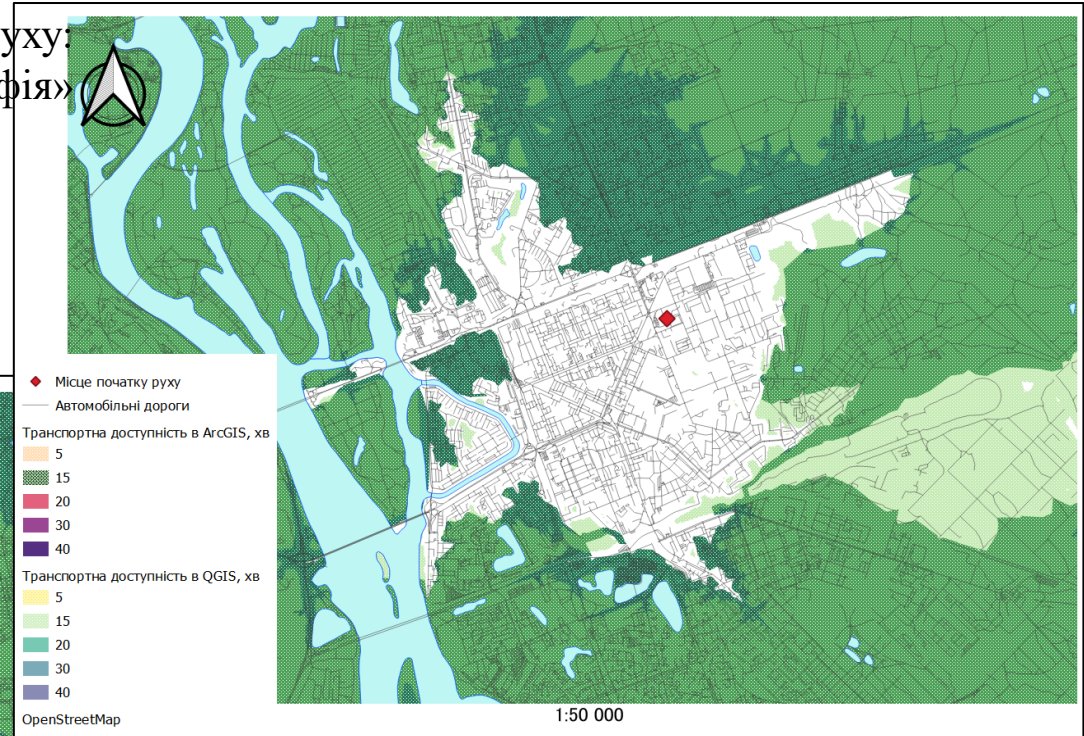
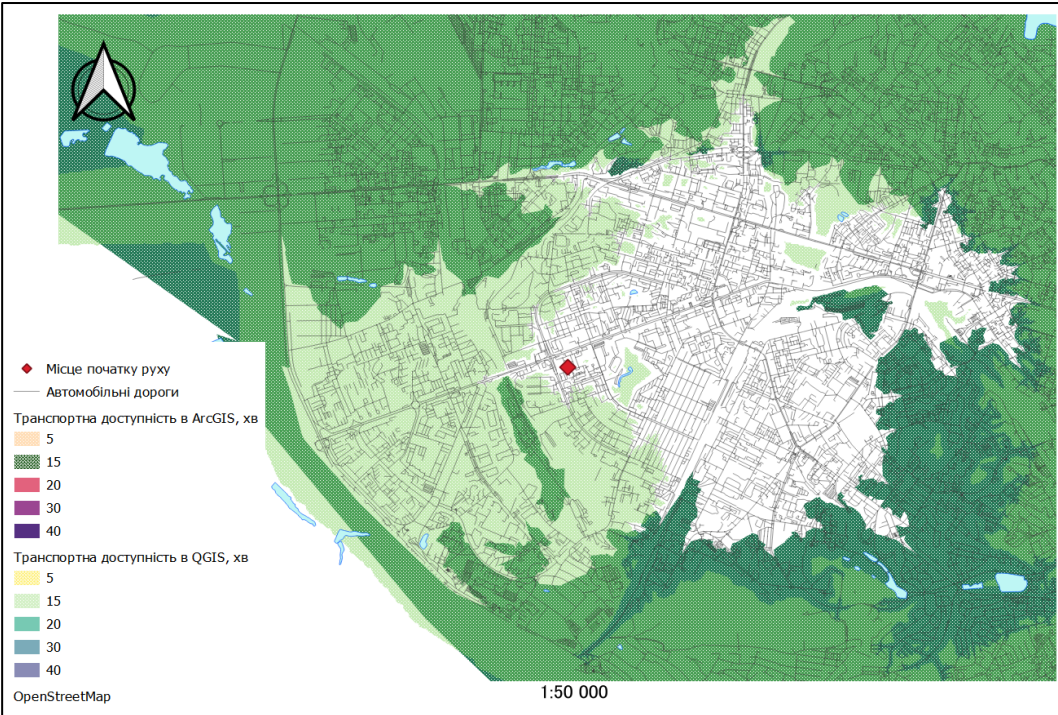


Початок руху:
ГАО НАН України

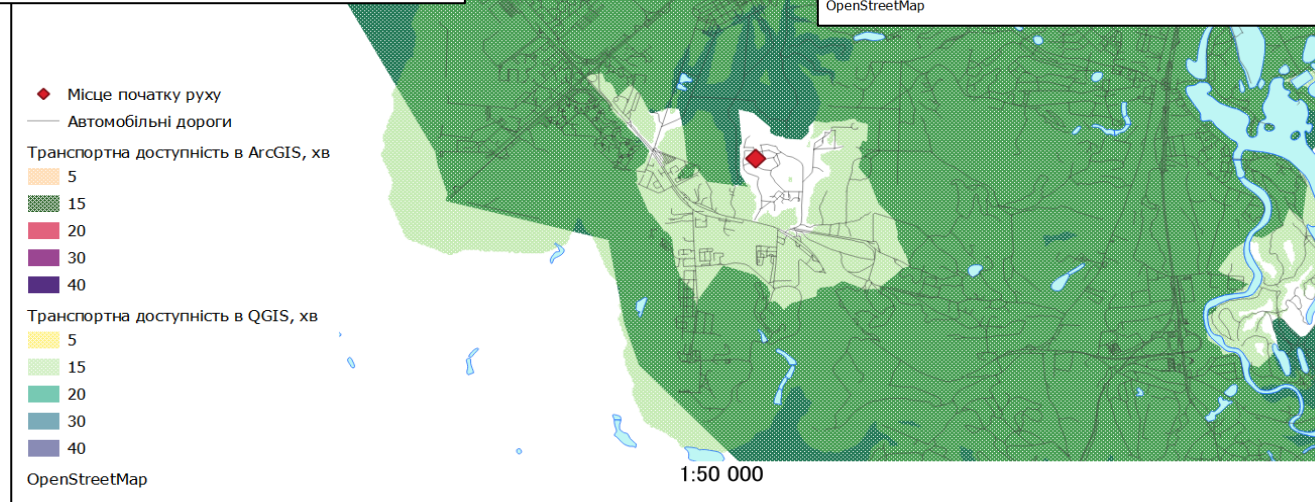
Аналіза отриманих результатів

Порівняння побудованих ізохрон в ArcGIS та QGIS (15 хвилин)

Початок руху:
ДНВП «Картографія»



Початок руху: КНУБА



Початок руху:
ГАО НАН України

Висновки

1. У цій дипломній роботі було проведено комплексне дослідження алгоритмів аналізу транспортної доступності міста Київ за допомогою сучасних геоінформаційних систем ArcGIS та QGIS. Були проаналізовані стандартні засоби аналізу транспортної доступності ArcGIS та QGIS. Виявлено переваги та недоліки кожного з них, а також специфічні особливості застосування в умовах міста Київ.
2. На основі обраних алгоритмів було проведено практичний аналіз транспортної доступності різних районів Києва. У ході роботи використано реальні дані про транспортну інфраструктуру міста, що дозволило отримати актуальні та достовірні результати.
3. За допомогою можливостей ArcGIS та QGIS було створено інформативні картографічні схеми, що наочно демонструють рівень транспортної доступності в різних частинах міста. Ці картосхеми можуть бути використані для прийняття рішень щодо розвитку транспортної інфраструктури.

Дякую за увагу!