



Міністерство освіти та науки України  
Київський національний університет будівництва та архітектури



## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МІСЦЬ РОЗМІЩЕННЯ  
СОЦІАЛЬНО-ПОБУТОВИХ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ВРАХУВАННЯМ  
ЩІЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЇВ

Виконав: студент 4 курсу, групи ГІСТ-20  
Спеціальності: 193 «Геодезія та землеустрій»,  
Спеціалізації: «Геоінформаційні системи та технології»  
Сидоренко Є.М.  
Керівник: ас. к.т.н. Максимова Ю.С

Київ-2024

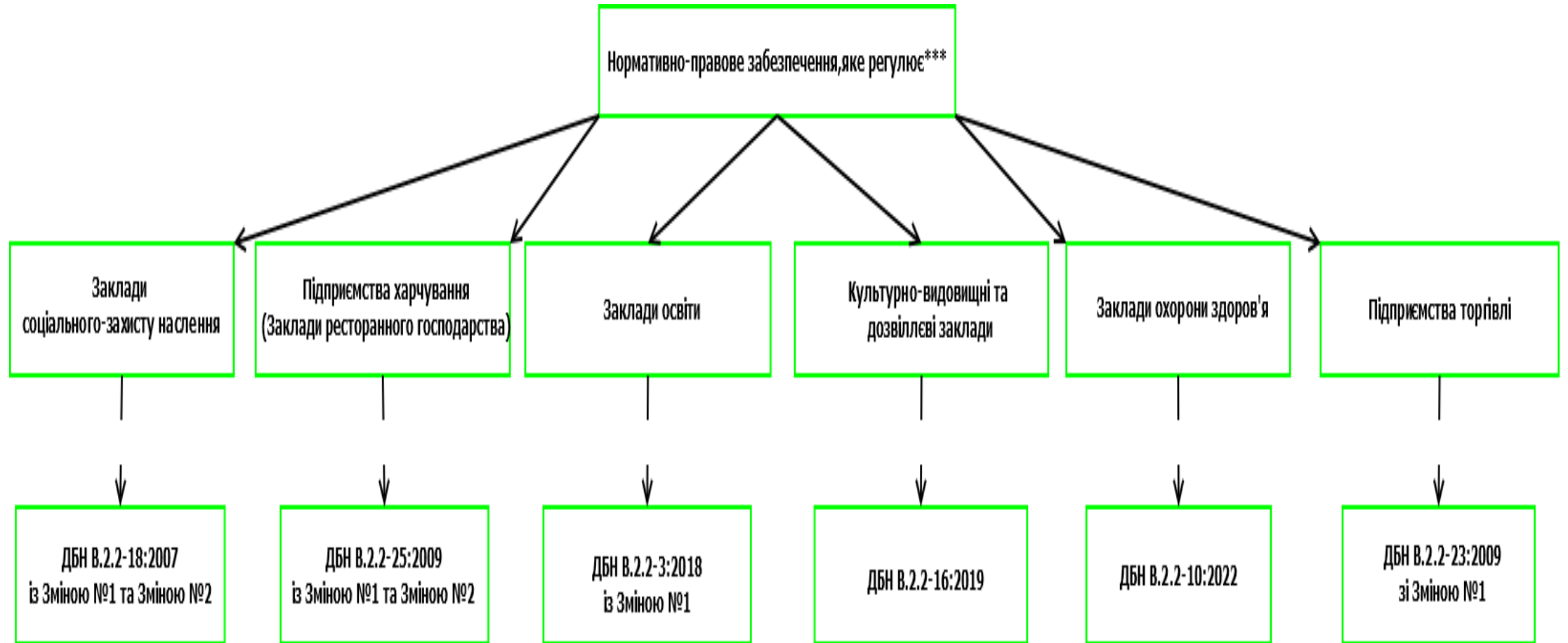
## Мета та завдання роботи

Метою роботи є дослідження оптимальних місць для розміщення соціально-побутових об'єктів у місті Київ з урахуванням щільності населення для покращення доступності та ефективного використання ресурсів

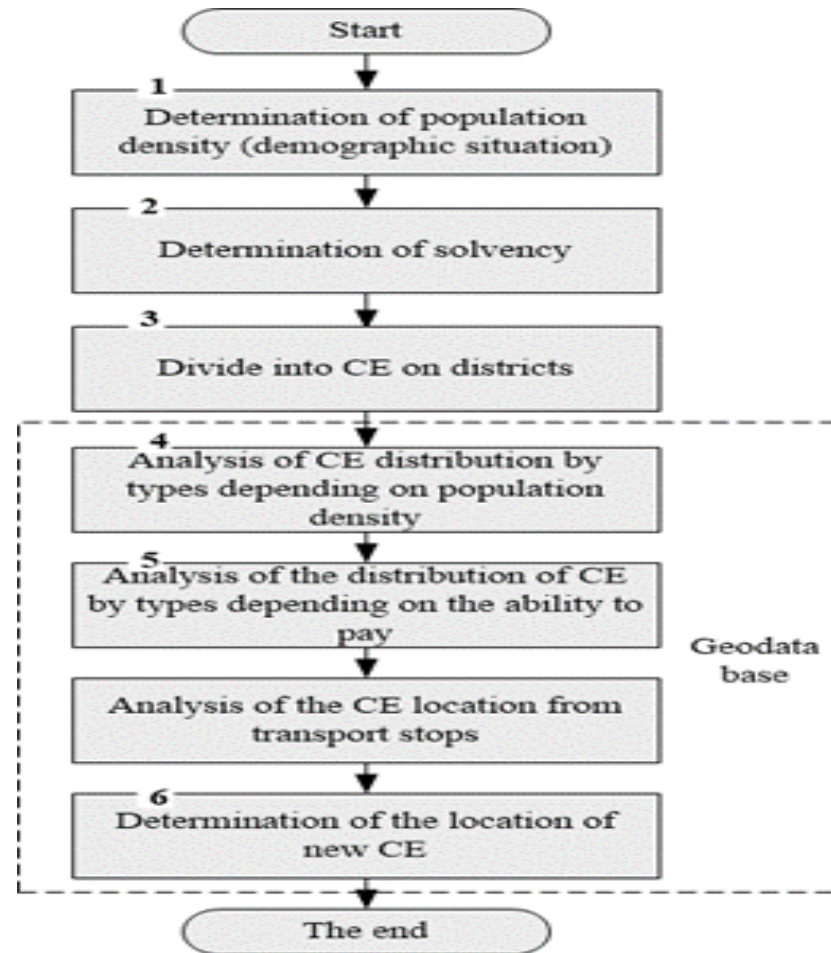
Основним завданням роботи є:

1. Проаналізувати вплив факторів на кількість населення на території
2. Проаналізувати та узагальнити нормативно-правове забезпечення в розрізі вимог до розміщення соціально-побутових об'єктів
3. Виконати огляд прикладів використання ГІС для визначення оптимальних місць для розміщення соціально-побутових об'єктів
4. Розробити концептуальну та логічну моделі бази геоданих
5. Розробити Технологічну схему визначення оптимальних місць розміщення соціально-побутових об'єктів із врахуванням щільності населення
6. Апробувати розроблену структуру бази геопросторових даних на прикладі м. Київ
7. Подати результат опрацювання даних у вигляді веб-карти

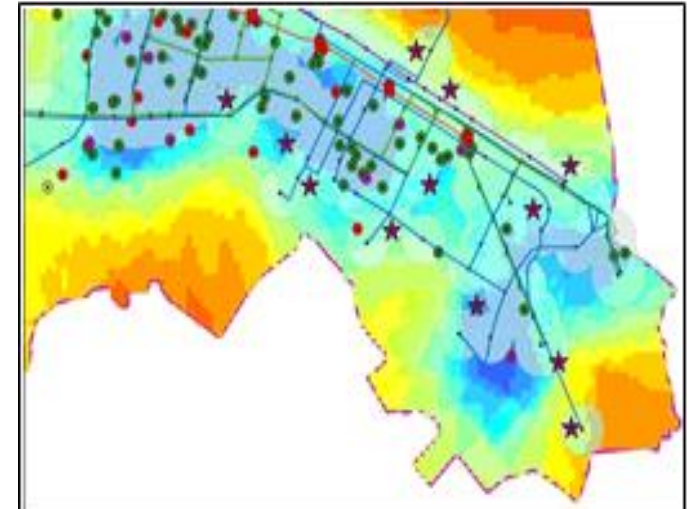
# Дослідження нормативно-правового забезпечення в розрізі вимог до розміщення соціально-побутових об'єктів



Аналіз прикладів використання ГІС для визначення оптимальних місць для розміщення соціально-побутових об'єктів

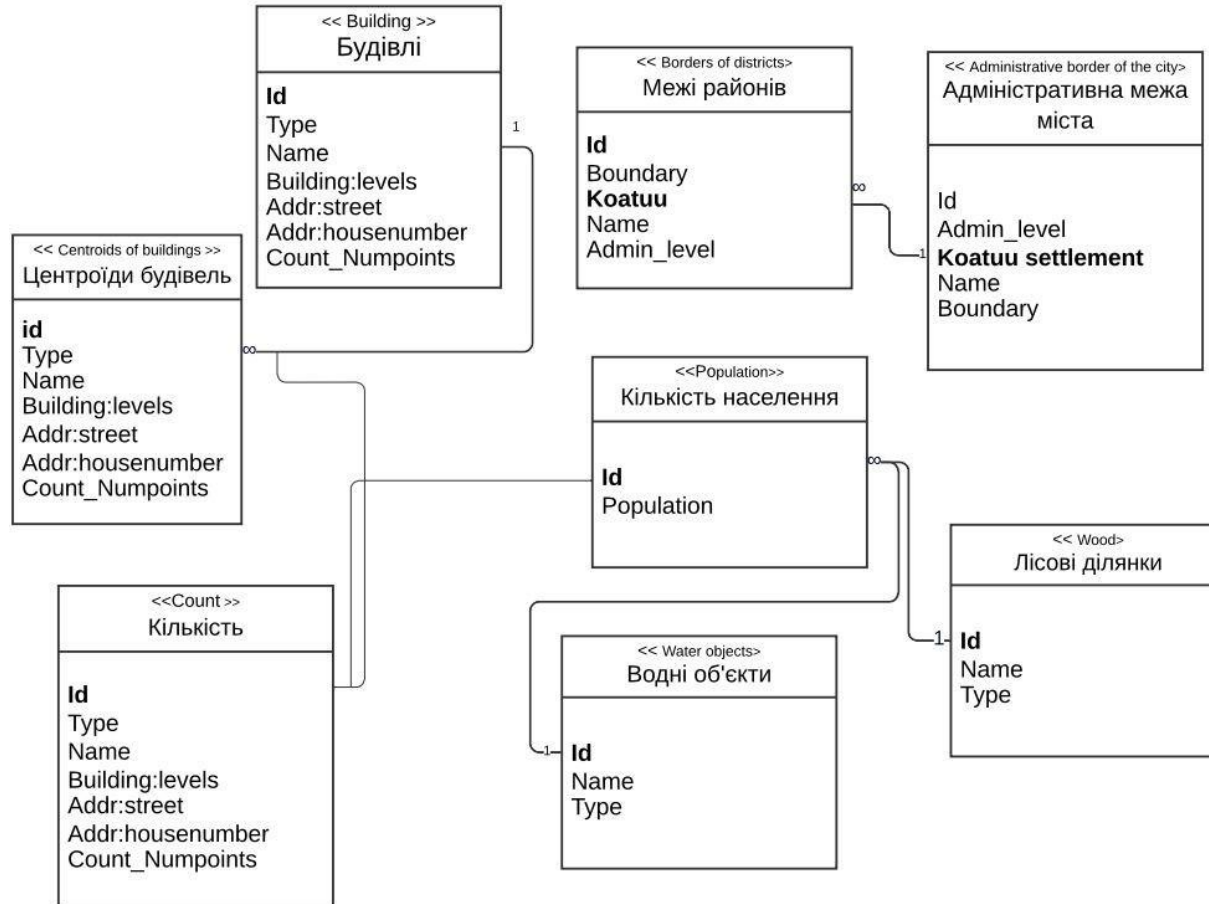


Створена універсальна модель геобази



Теплова карта з запропонованим розташуванням об'єктів

# Концептуальна модель БГД



## Логічна модель БГД

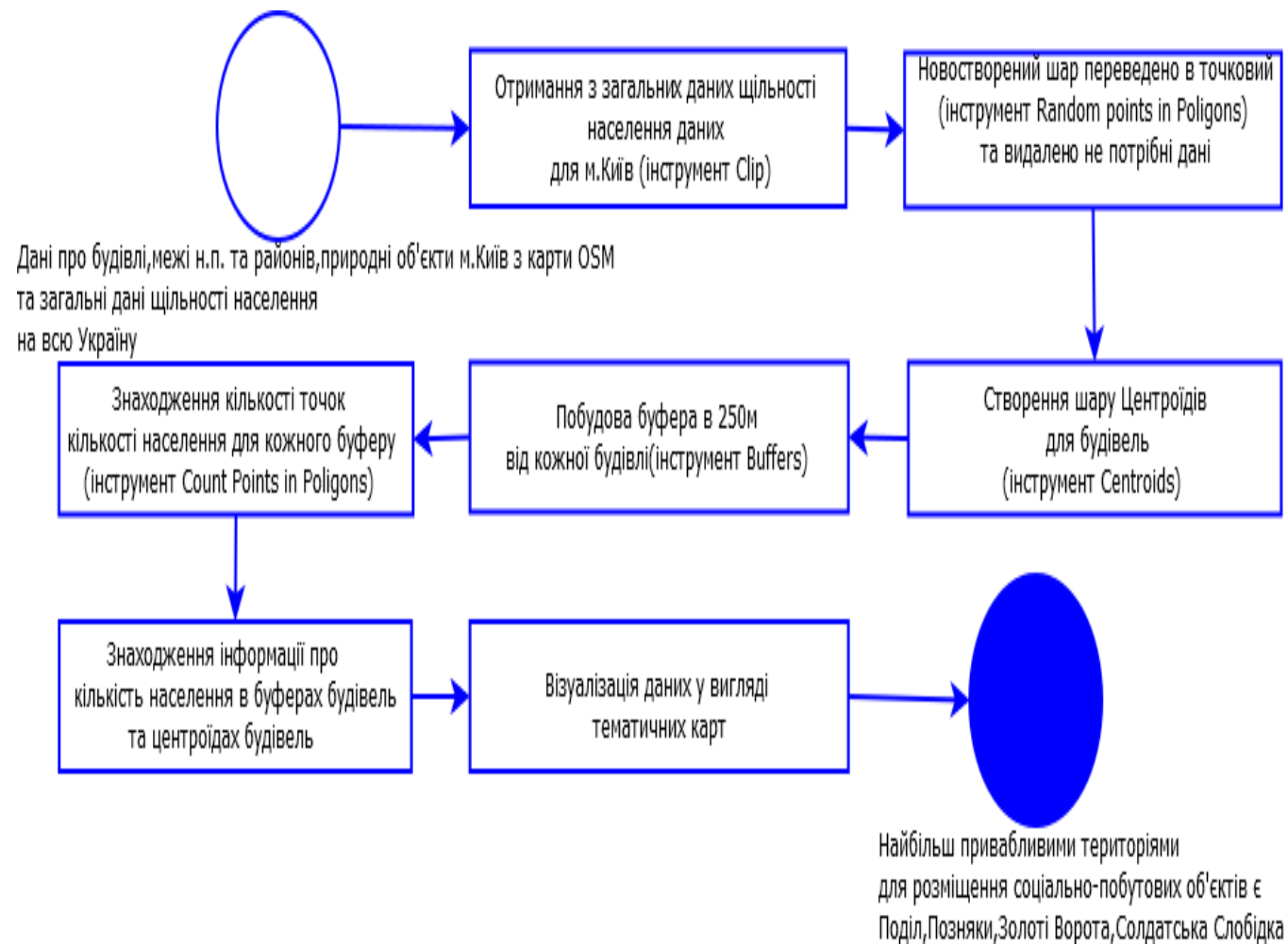
### Будівлі

Найменування	Назва в базі даних	Тип даних	Довжина
Код	Id	Integer	10
Тип	Type	Text	80
Назва	Name	Text	80
Кількість поверхів	Building:levels	Integer	10
Назва вулиці	Addr:street	Text	80
Код будівель	Addr:housenumber	Integer	10

### Адміністративна межа міста

Найменування	Назва в базі даних	Тип даних	Довжина
Код	Id	Integer	10
Адміністративний рівень	Admin_level	Integer	10
Код КОАТУ	Koatuu settlement	Integer	10
Назва	Name	Text	80
Тип межі	Boundary	Text	80

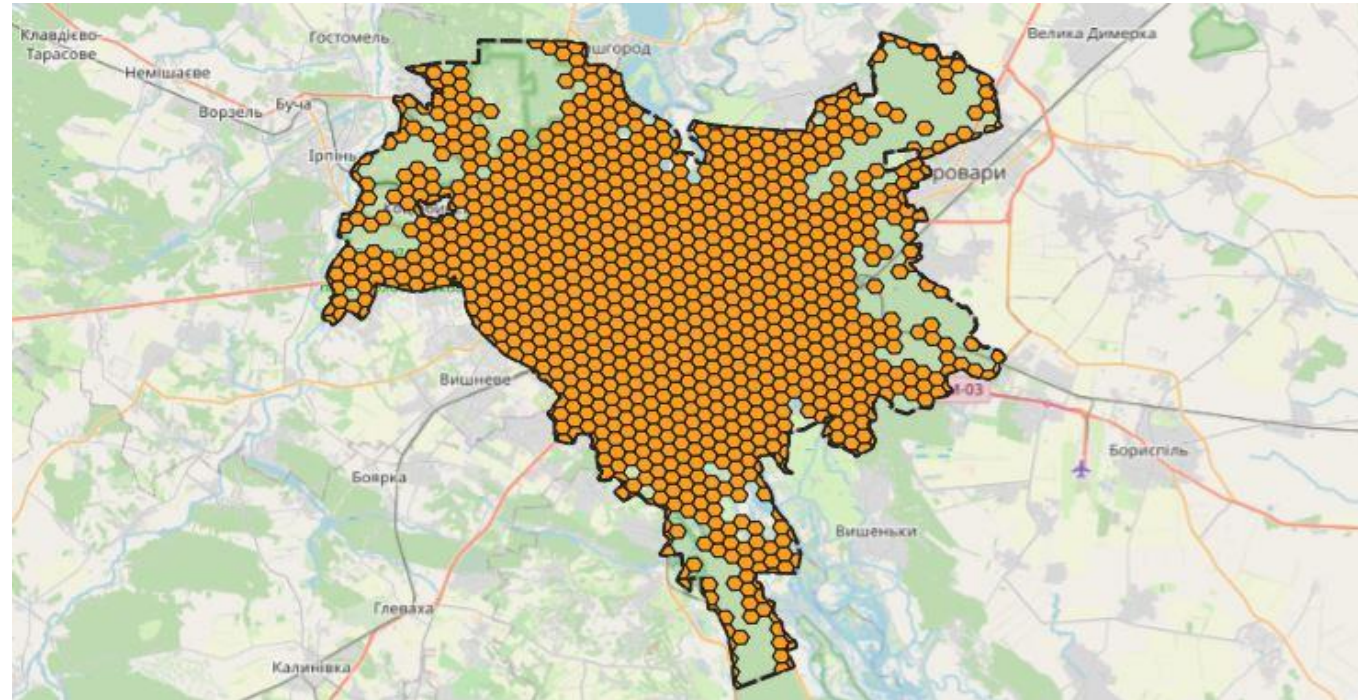
Технологічна схема визначення оптимальних місць розміщення соціально-побутових об'єктів із врахуванням щільності населення



## Методика збору вихідних даних

- ✓ Дані про щільність населення(в Україні) було завантажено з порталу Humdata у форматі gpkg.  
(URL:<https://data.humdata.org/dataset/kontur-population-ukraine?>)
- ✓ В QGIS дані було виокремлено на дослідну територію - м. Київ

 kontur\_population\_UA\_20231101.gpkg  
Modified: 31 October 2023  
Release 2023-11-01



## Методика збору вихідних даних

Дані про будівлі, межі районів, станцій метро, природні об'єкти та інші – завантажено з OpenStreetMap ([URL:https://www.openstreetmap.org/#map=6/49.944/37.793](https://www.openstreetmap.org/#map=6/49.944/37.793)), використовуючи плагін Quick Map Services.

### QuickOSM

Download OSM data thanks to the Overpass API. You can also open local OSM or PBF files. A special parser, on top of OGR, is used to let you see all OSM keys available.

Execute custom Overpass queries in QGIS to get OSM data.

★★★★★ 343 rating vote(s), 1656115 downloads

**Tags** [osm](#), [openstreetmap](#), [overpass](#), [download](#), [osmdownload](#), [josm](#), [remote](#), [pbf](#), [processing](#), [modeler](#)

**More info** [homepage](#) [bug tracker](#) [code repository](#)

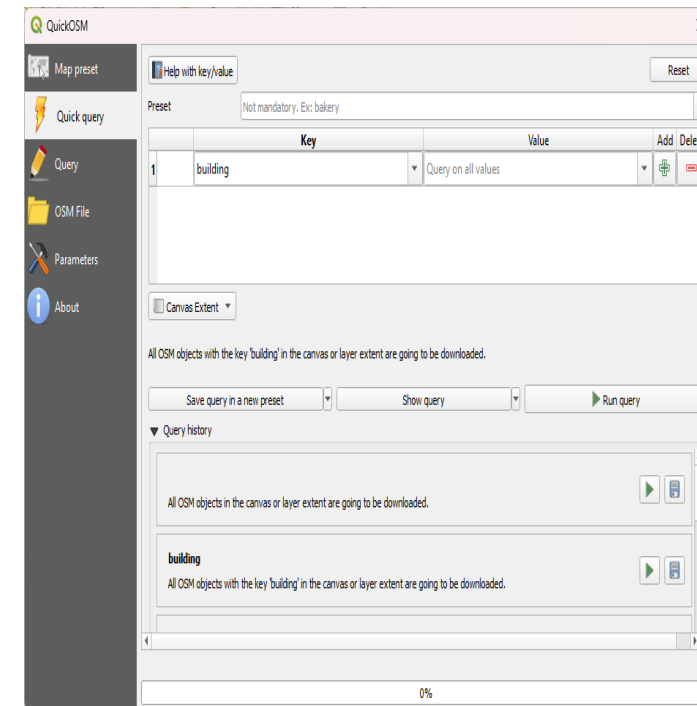
**Author** [Etienne Trimaille](#)

**Installed version** 2.2.3

**Available version (stable)** 2.2.3 updated at 4т Sep 10 07:43:30 2023 GMT

**Changelog** Version 2.2.3:  
\* Switch from POST to GET for Nominatim requests

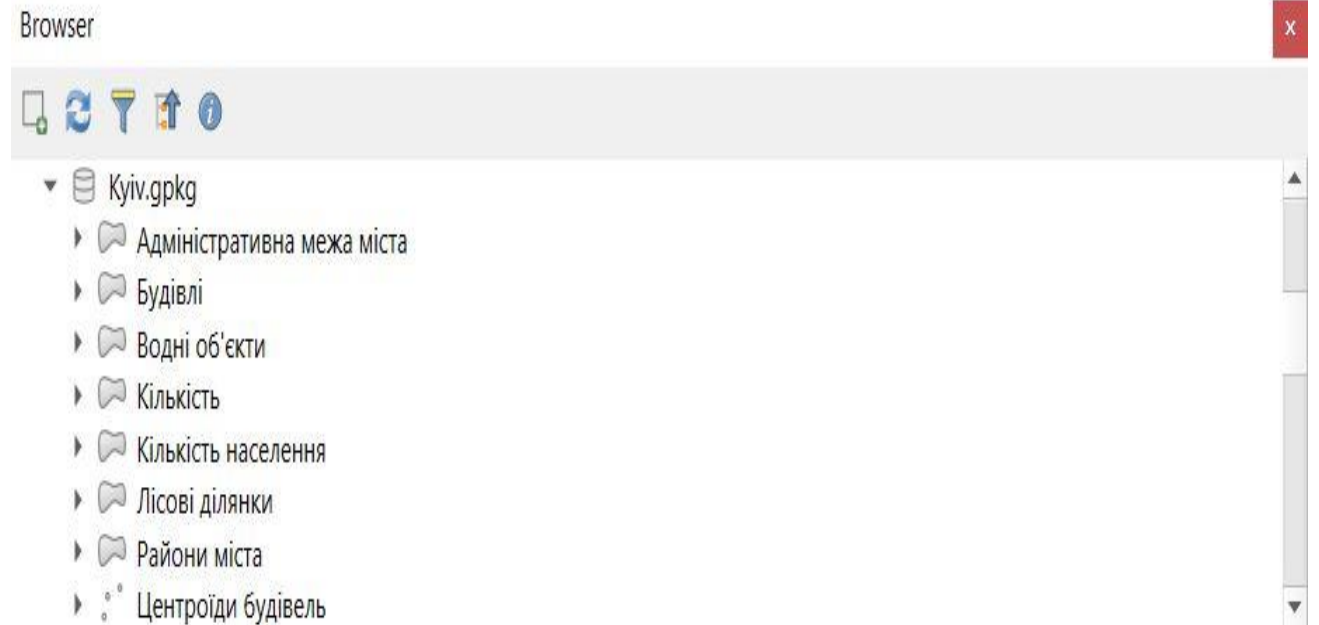
Version 2.2.2:  
\* Update default JOSM/Vespucci presets from 5.3.1 to 5.4.0





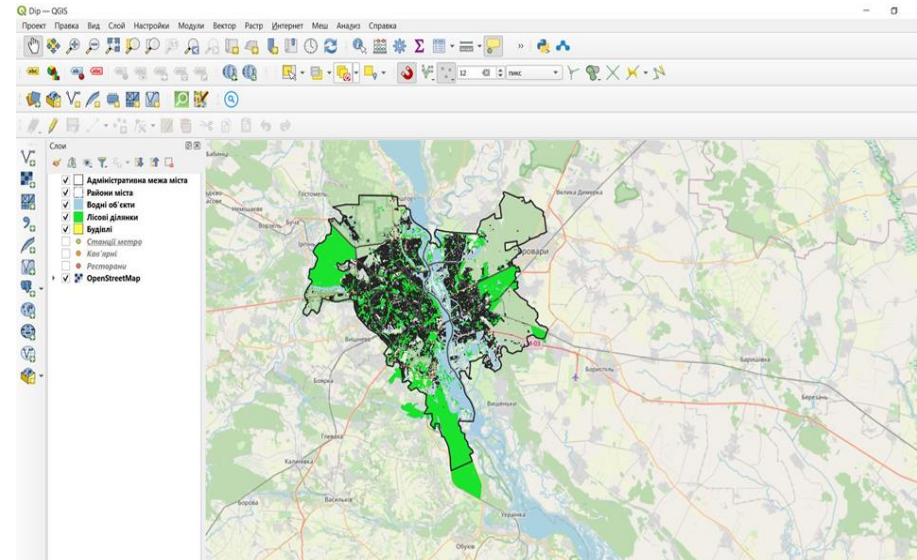
GeoPackage (GPKG) — відкритий, незалежний від платформи та заснований на відкритих стандартах формат даних

## Створення та наповнення бази геопросторових даних у середовищі QGIS



Дані структуризовано та приведено до структури бази геоданих. Для візуалізації налаштовано символіку.

## Наповнення БГД



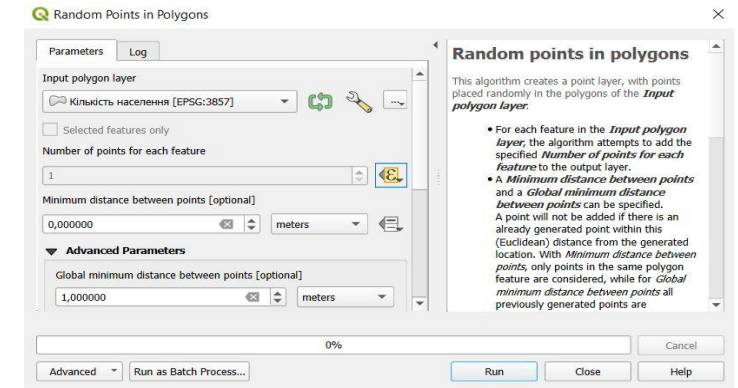
### Шари бази геоданих

	fid	full_id	osm_id	type	name	building:levels	addr:street	addr:housenumb
1	11775	w87144020	87144020	yes	NULL	3	Бориспільська ...	9к27
2	47549	w347961841	347961841	yes	NULL	NULL	бульвар Вацла...	9в ліЕ
3	7545	w43157169	43157169	apartments	NULL	5	Воскресенськи...	9в
4	73808	w683772794	683772794	yes	NULL	NULL	Осіньна вулиця	96а
5	34679	w160905025	160905025	yes	NULL	5	вулиця Богдан...	96-в
6	7544	w43157165	43157165	apartments	NULL	5	Воскресенськи...	96
7	55218	w421499576	421499576	house	NULL	NULL	Тепловодна ву...	96
8	55165	w421499523	421499523	house	NULL	1	Тепловодна ву...	9А
9	305	r2155099	2155099	yes	NULL	8	Тарасівська ву...	9а
10	6236	w37212353	37212353	apartments	NULL	9	вулиця Петра ...	9а

# Апробація розробленої моделі на прикладі

**задачі:** Пошук в місті будівлі із найбільшою щільністю мешканців у радіусі 5-хвилинної доступності (250 метрів), для розміщення кав'ярні

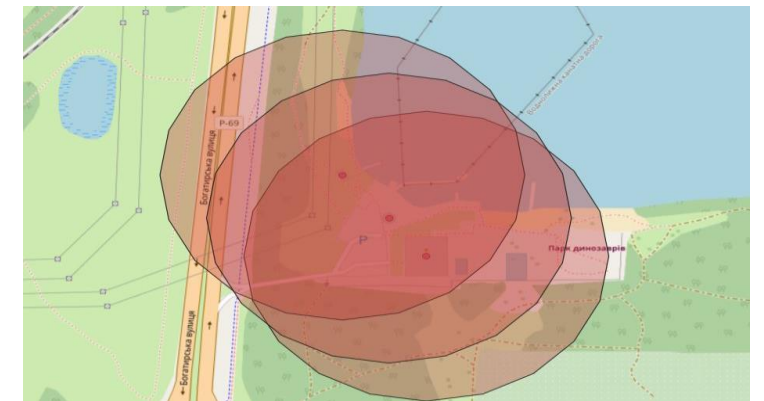
1 Відомості про кількість населення перевели у точковий вигляд, створивши у кожному з полігонів точки, кількість яких відповідатиме кількості населення, зазначеному у відповідному атрибуті шару



2 Обрізаємо шар розподілу населення полігонами об'єктів, у яких за визначенням не можуть проживати люди - річок, лісових ділянок



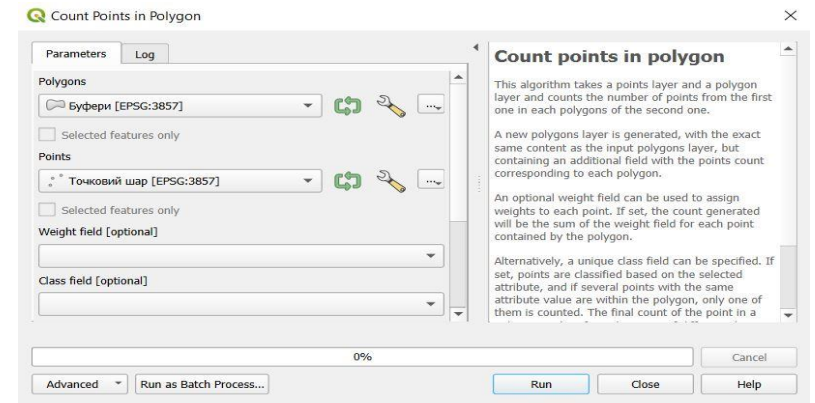
3 Будуємо зони діаметром в 250 метрів (5-хв доступності)



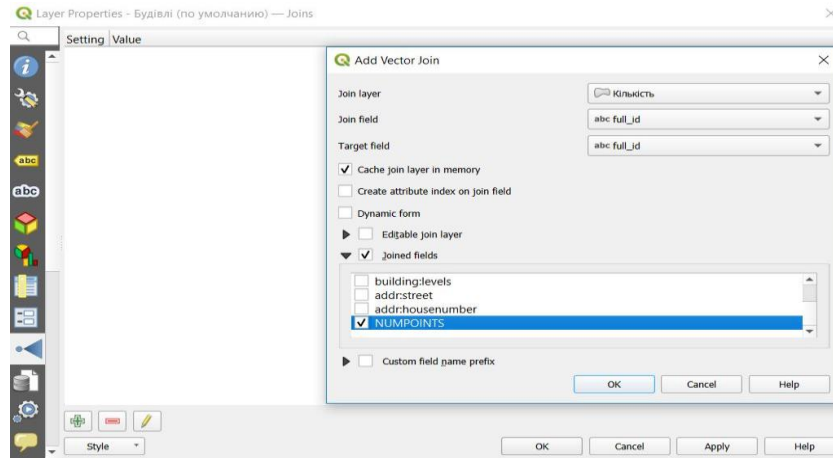
## Апробація розробленої моделі на прикладі

**задачі:** Пошук в місті будівлі із найбільшою щільністю мешканців у радіусі 5-хвилинної доступності (250 метрів), для розміщення кав'ярні

4 Для отриманих буферів використали алгоритм *Count points in polygons*, де точковий шар - інформація про людей, отримана на кроці 3. В результаті виконання алгоритму отримано полігональний шар буферів будівель із атрибутом *NUMPOINTS*, в якому буде зазначено інформацію про кількість точок людей, які знаходяться у кожному буфері



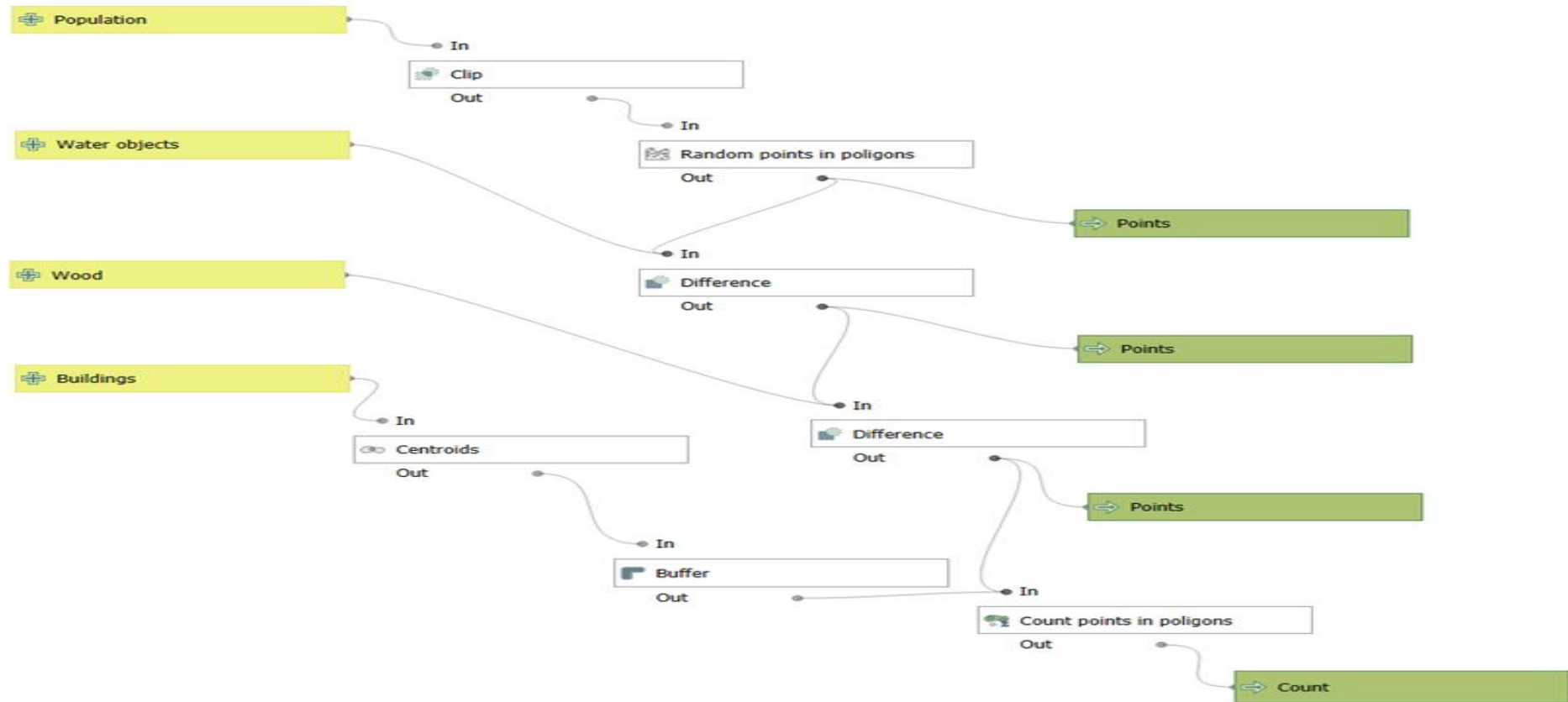
5 В подальшому використовуючи шар *Кількість*, потрібні дані, а саме кількість людей, було приєднано до шарів *Будівлі* та *Центроїди будівель*. Об'єднання відбувалось в інструменті *Joins* за атрибутом *full\_id*



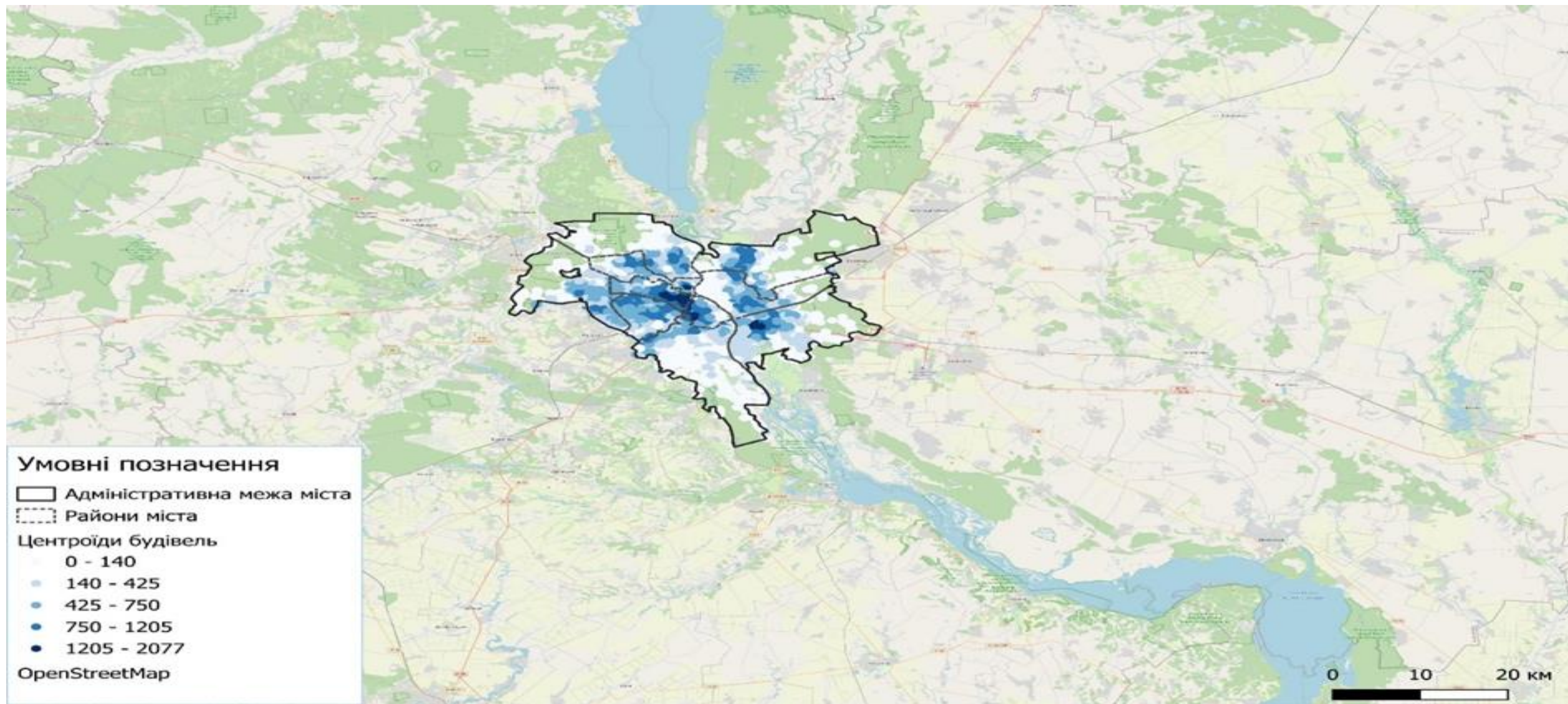
6 В результаті виконання попередніх кроків отримано шар будівель, із атрибутом *NUMPOINTS*, де буде вказано кількість людей, які знаходяться в радіусі 250 метрів від кожної з будівель.

	fid	full_id	osm_id	type	name	building_levels	addr:street	addr:housenumber	кількість_NUMPOIN
1	52604	w372781503	372781503	yes	NULL	2	Ясногірська ву...	29	140
2	52611	w372781510	372781510	yes	NULL	2	Ясногірська ву...	28-A	226
3	52616	w372781515	372781515	yes	NULL	1	Ясногірська ву...	30	225
4	52624	w372781524	372781524	yes	NULL	NULL	Ясногірська ву...	37	135
5	52640	w372781540	372781540	yes	NULL	2	Ясногірська ву...	45	183
6	74058	w684172166	684172166	yes	NULL	2	Ясногірська ву...	47	152
7	52591	w372781490	372781490	residential	NULL	2	Ясногірська ву...	32	265

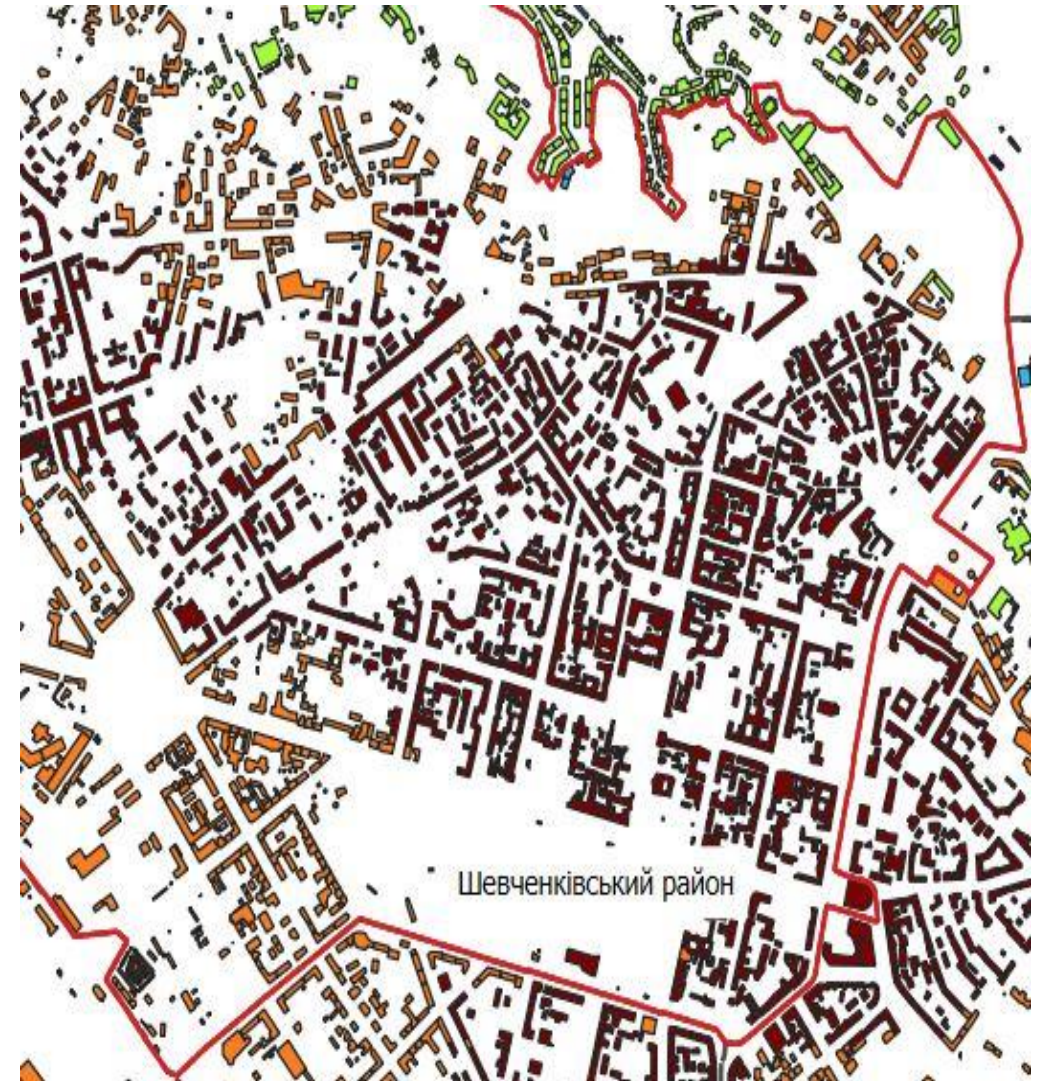
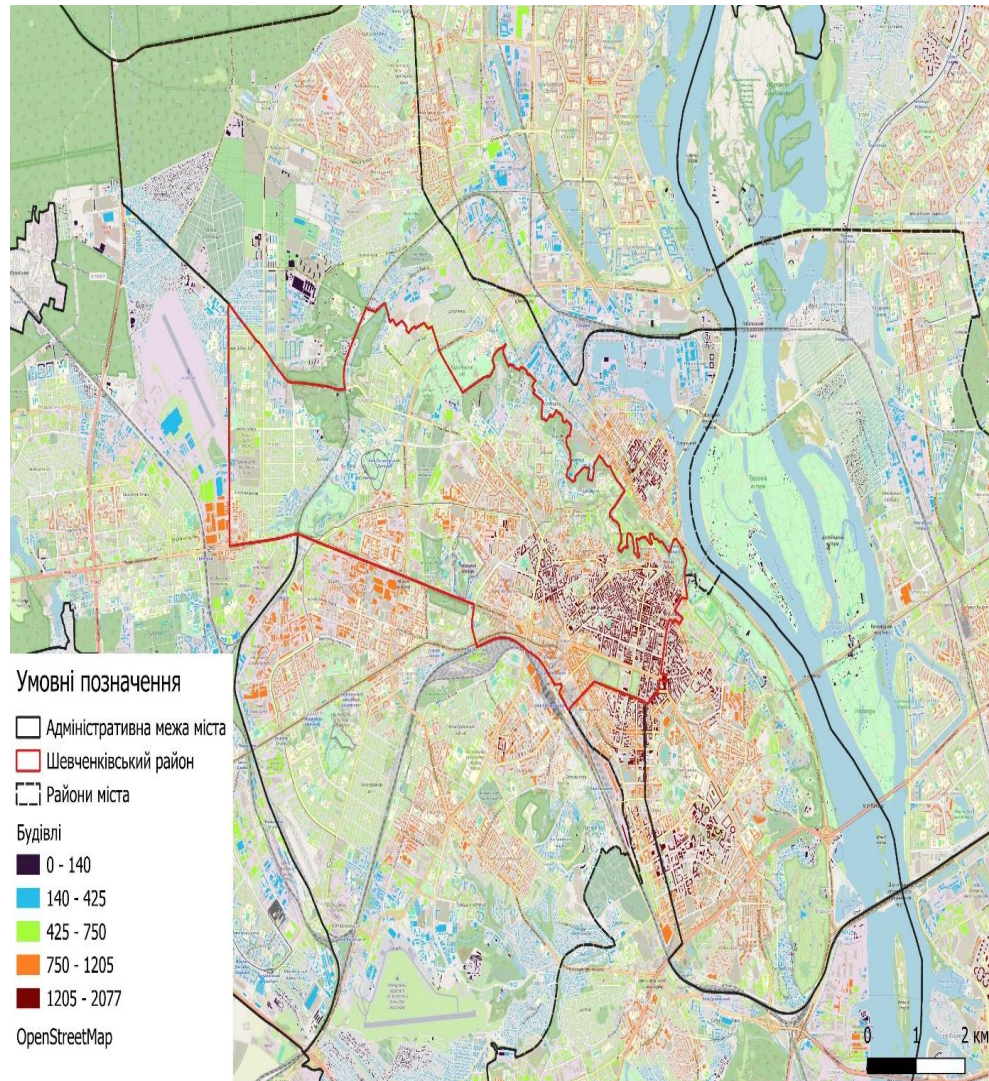
Для автоматизації пророблених кроків аналізу була побудована за результатами апробації модель в Graphical modeler



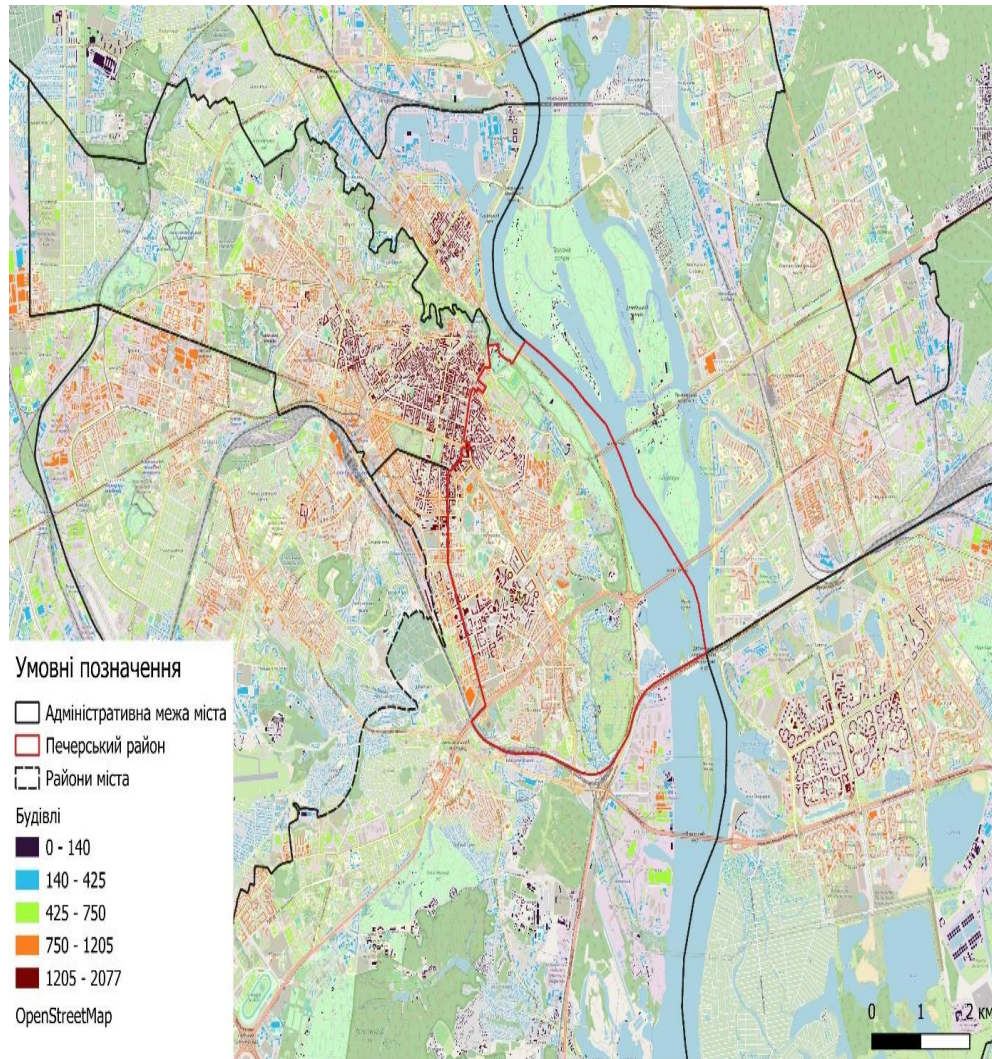
## Тематична карта розміщення населення



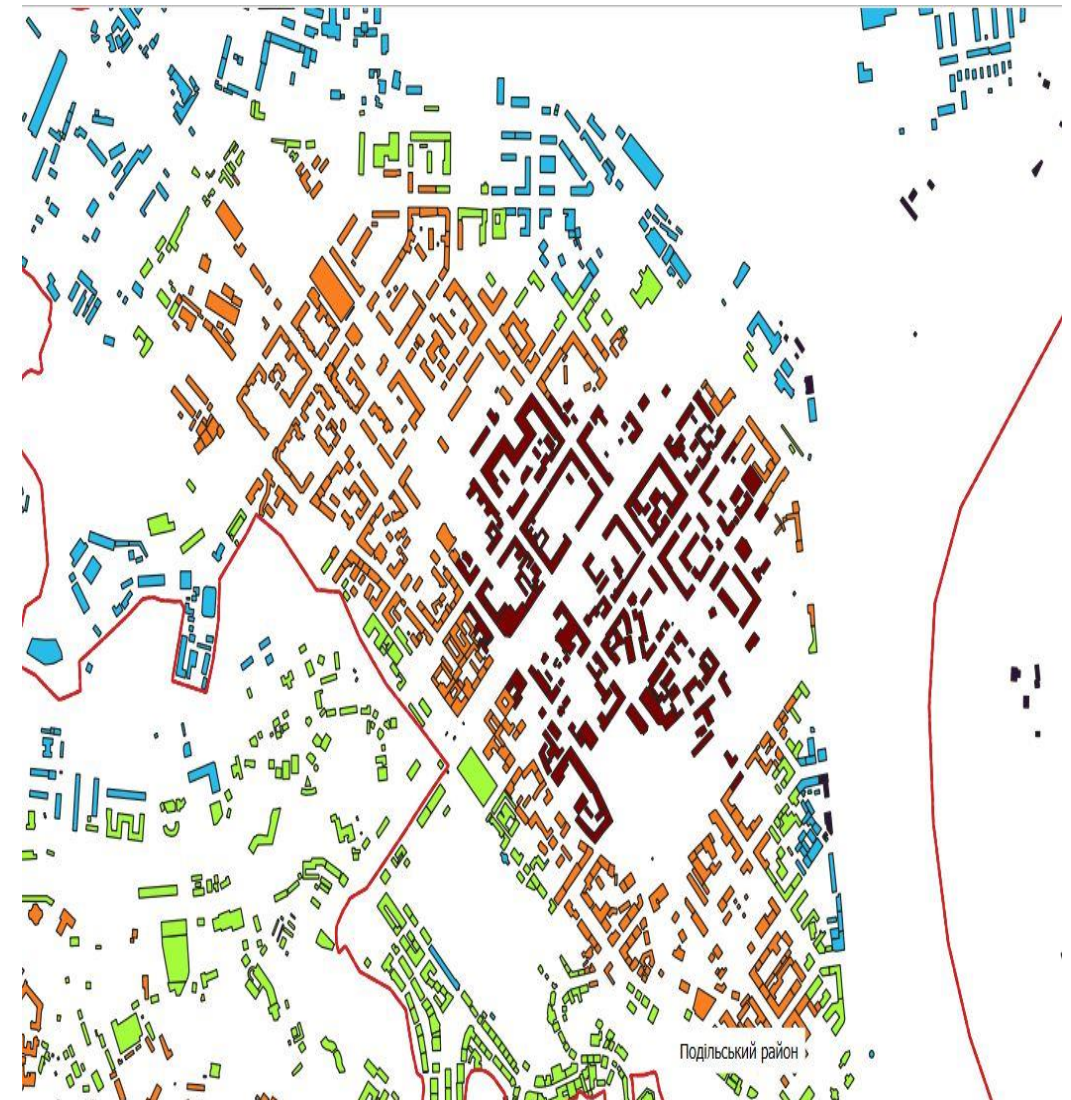
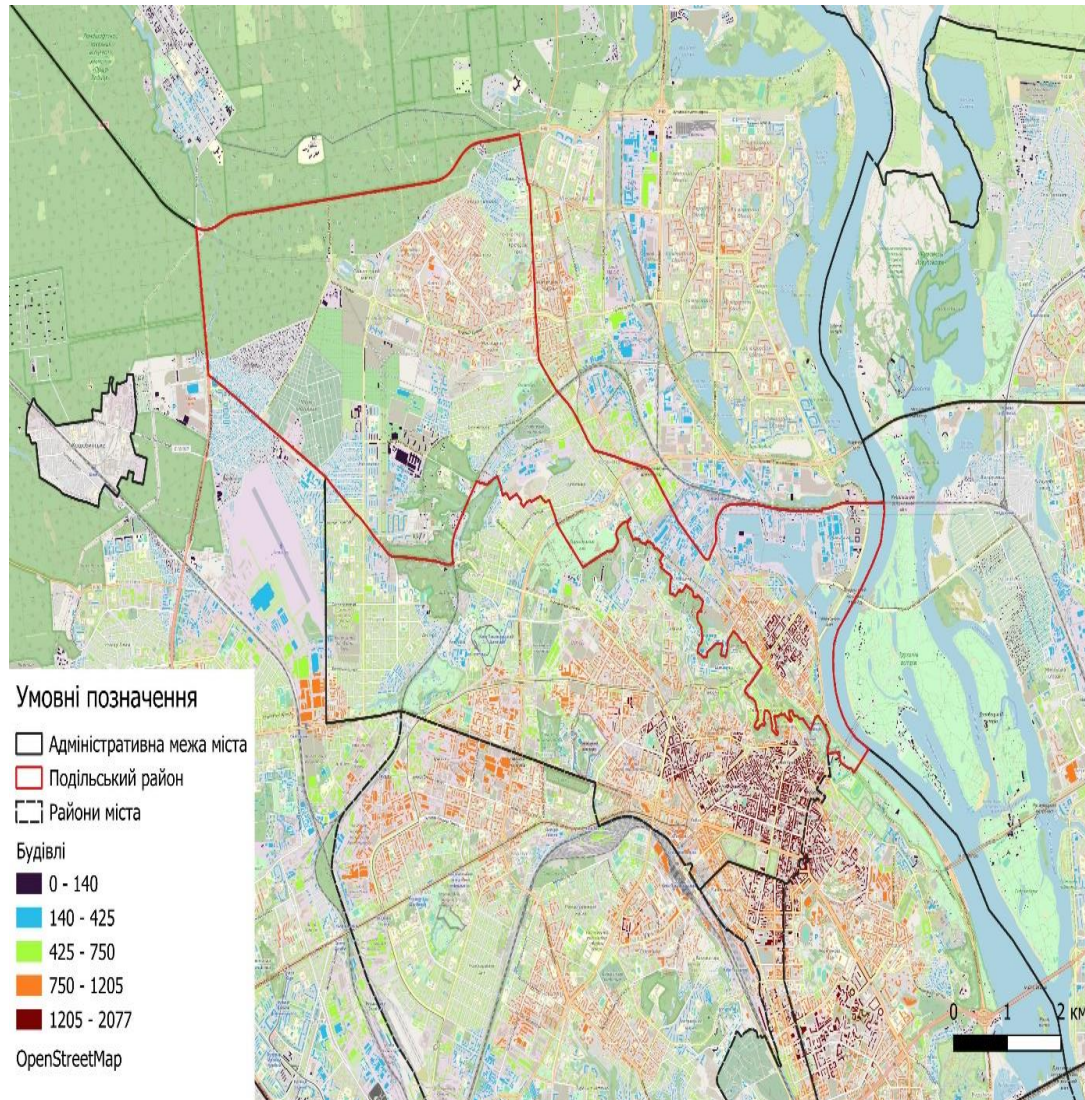
## Тематична карта розміщення населення для Шевченківського району



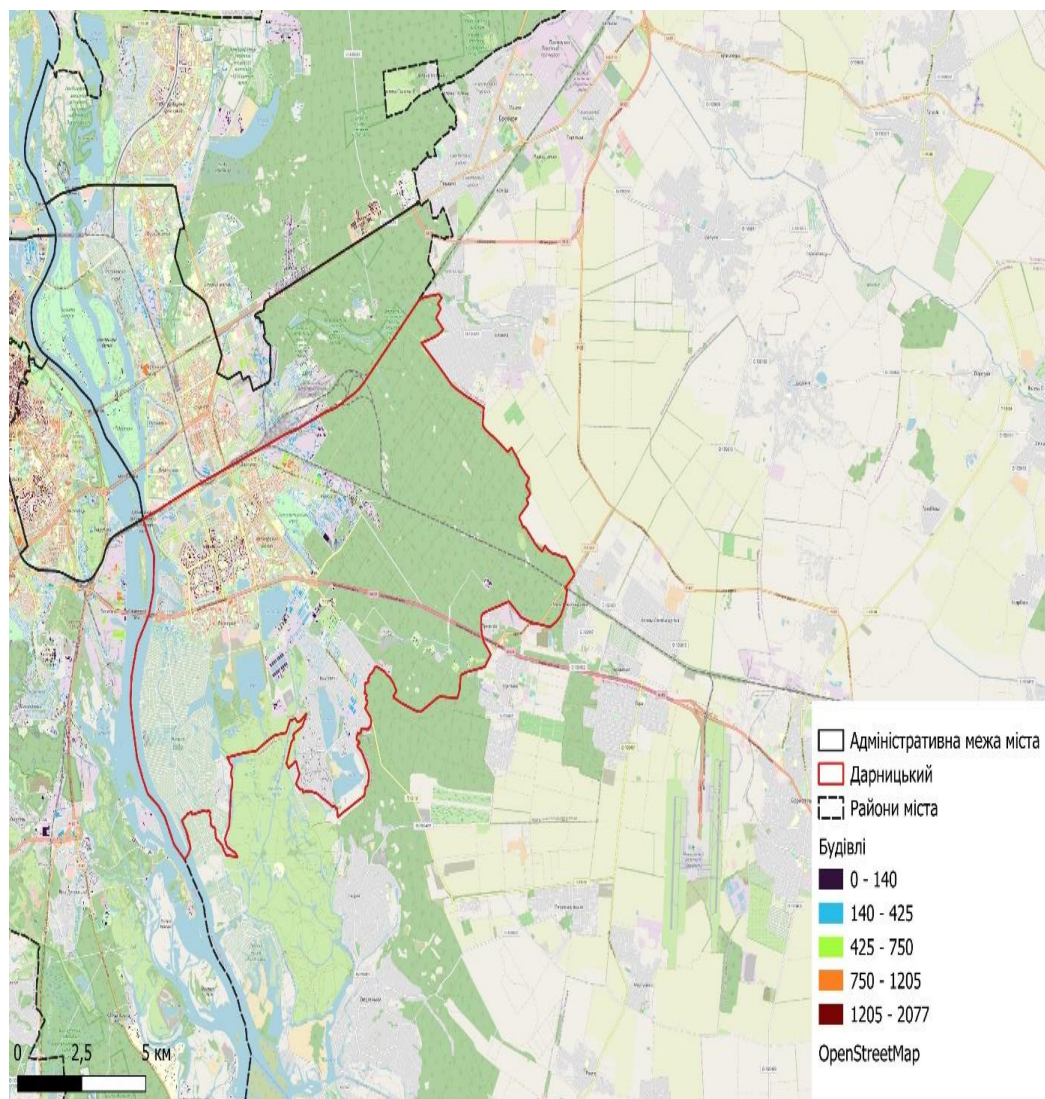
## Тематична карта розміщення населення для Печерського району



## Тематична карта розміщення населення для Подільського району



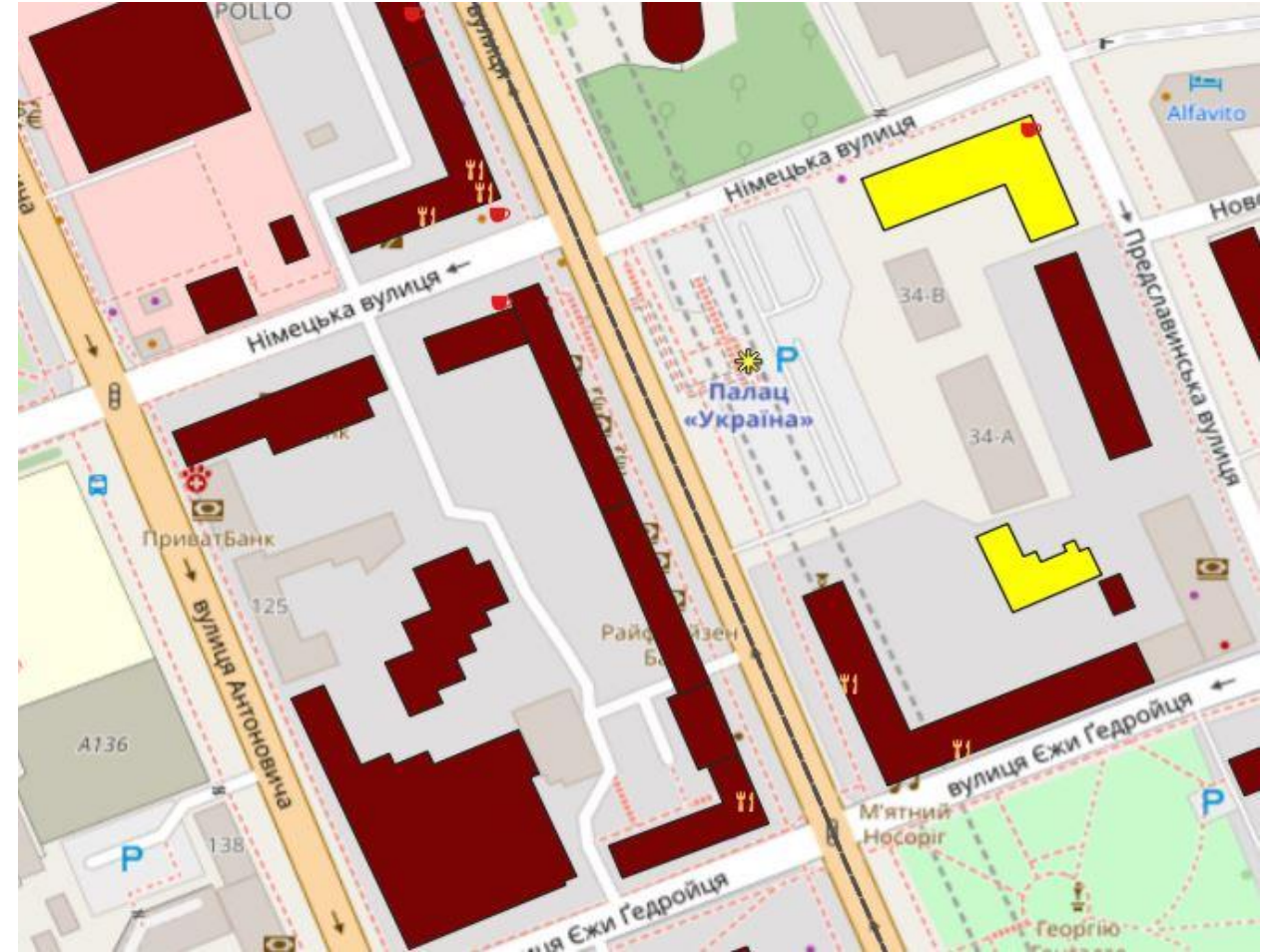
## Тематична карта розміщення населення для Дарницького району



Додатково наклавши дані вже існуючих кав'ярень, ресторанів та станцій метро можна обрати найоптимальніші будівлі для розміщення нашої кав'ярні



Станція метро „Золоті ворота”



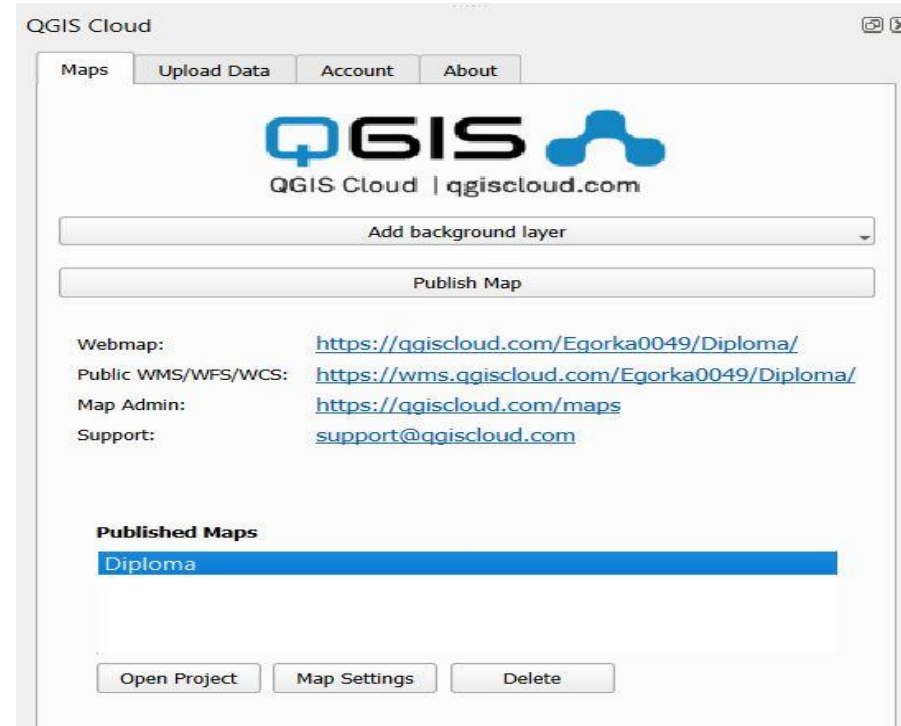
Станція метро „Палац Україна”

## Публікація розробленого набору даних

За допомогою плагіна QGISCloud було опубліковано набір даних для якісного планування розміщення необхідних об'єктів

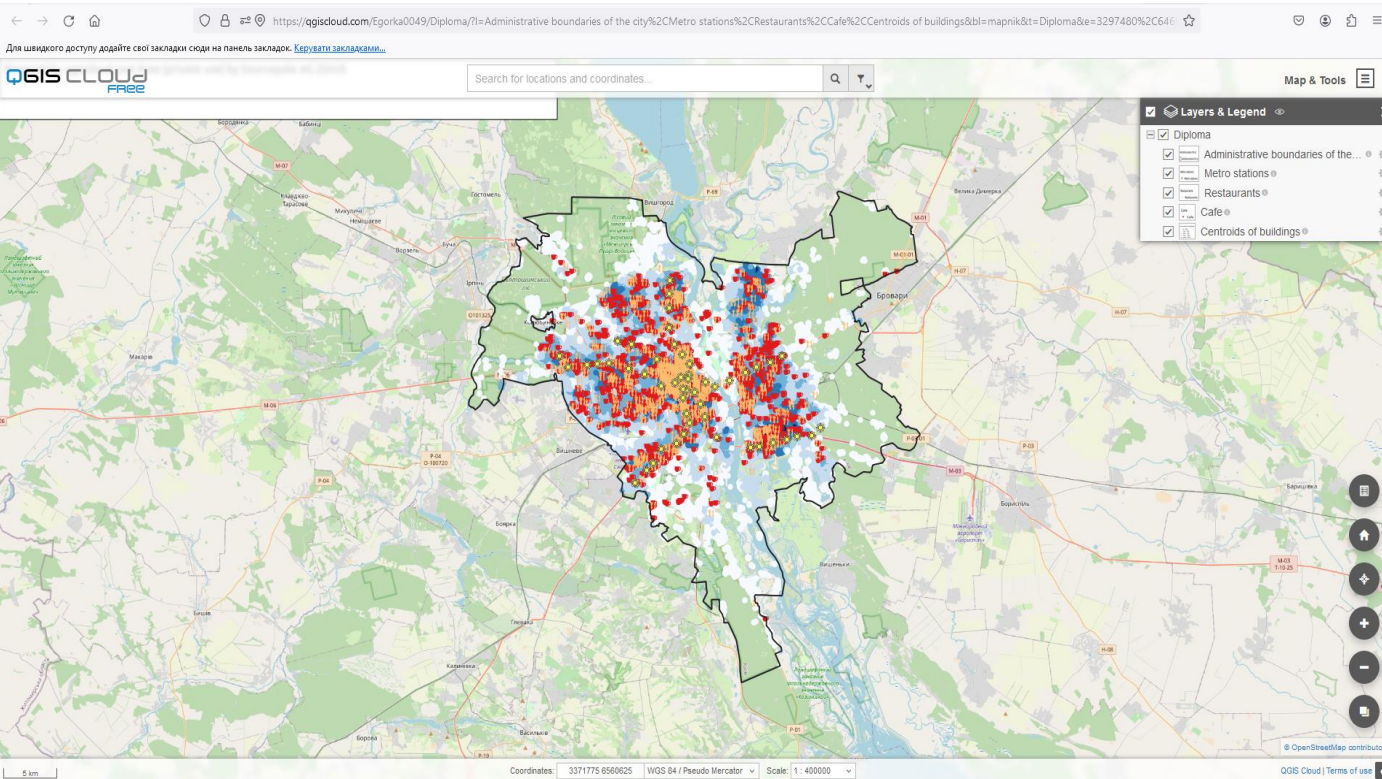


Логотип плагіну



Вікно плагіну з посиланнями на мій результат

# Публікація розробленого набору даних



Результатом публікації стала карта з даними для якісного планування розміщення необхідних об'єктів



Для швидкого доступу до моєї карти було створено QR-код

## Висновки

1. Проаналізовано предметну сферу, зокрема побудовано діаграму *Нормативно-правове забезпечення в розрізі вимог до розміщення соціально-побутових об'єктів*
2. Розроблено концептуальну модель бази геоданих у вигляді UML-діаграми та логічну модель у вигляді каталогу класів об'єктів
3. Розроблено Технологічну схему визначення оптимальних місць розміщення об'єктів, враховуючи щільність населення у вигляді Блок-схеми
4. Виконано апробацію розробленої структури БГД у середовищі QGIS у форматі geopackage
5. Виконано апробацію розробленої технологічної схеми у QGIS на прикладі м. Київ, та за результатами апробації побудовано модель для автоматизації процесу визначення розміщення населення з використанням Graphical modeler.
6. Створено тематичні карти розміщення населення
7. Опубліковано результати аналізу у вигляді веб-карти за допомогою плагіну QGISCloud

Дякую за увагу!