

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Геоінформаційних систем і управління територіями

(повне найменування інституту, назва факультету)

Геоінформатики і фотограмметрії

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до дипломного проекту (роботи)
бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

«Створення бази геопросторових даних
«Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»»

Виконав: студент 4 курсу, групи ГІСТ-41
напряму підготовки (спеціальності):

193 “Геодезія та землеустрій”

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Скуратовська О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник доц., к.т.н. Лазоренко-Гевель Н. Ю.

(прізвище та ініціали)

Рецензент м.н.с. ДП «НДІГК» Кінь Д.О.

(прізвище та ініціали)

Київ – 2021 року

3.3. Створення Web-карти «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

5. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання 4.03.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Срок виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Вступ	31.03.2021	
1.1	Стисла характеристика існуючого туристичного проекту «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках»	31.03.2021	
1.2	Аналіз нормативно-методичного забезпечення для створення бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»»	31.03.2021	
1.3	Збирання вихідних даних на територію проекту	31.03.2021	
2.1	Функціональна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»	28.04.2021	
2.2	Концептуальна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»	28.04.2021	
2.3	Розроблення каталогу об'єктів і атрибутів місць розташування бронзових скульптурок	28.04.2021	
2.4	Логічна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва бронзових скульптурках»	28.04.2021	
3.1	Дослідна реалізація бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва бронзових скульптурках» в QGIS та ArcGIS	28.05.2021	
3.2	Геопросторовий аналіз та геоінформаційне моделювання бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»	28.05.2021	
3.3	Створення Web-карти «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»	28.05.2021	
4	Оформлення пояснювальної записки	28.05.2021	
5	Подача проекту на попередній захист та рецензування	07.06.2021	

Студент _____ Скуратовська О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ доц., к.т.н., Лазоренко-Гевель Надія Юріївна
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Розділ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТНОЇ СФЕРИ СТВОРЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ.....	10
1.1. Стисла характеристика існуючого туристичного проекту «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках».....	11
1.2. Аналіз нормативно-методичного забезпечення для створення бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	19
1.3. Збирання вихідних даних на територію проекту.....	21
Розділ 2. СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ «ШУКАЙ – ІСТОРІЯ КИЄВА У БРОНЗОВИХ СКУЛЬПТУРКАХ».....	24
2.1. Функціональна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	31
2.2. Концептуальна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	35
2.3. Розроблення каталогу об'єктів і атрибутів місць розташування бронзових скульптурок.....	38
2.4. Логічна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	42
Розділ 3. ДОСЛІДНА РЕАЛІЗАЦІЯ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ «ШУКАЙ – ІСТОРІЯ КИЄВА У БРОНЗОВИХ СКУЛЬПТУРКАХ».....	47
3.1. Дослідна реалізація бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках» в QGIS та ArcGIS.....	48
3.2. Геопросторовий аналіз та геоінформаційне моделювання бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	58
3.3. Створення Web-карти «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».....	63

ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69
Додаток А. Результати прив'язки ортофотопланів.....	73
Додаток Б. Атрибутивні таблиці шарів.....	77
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	82

ВСТУП

В наш час, коли є вільний доступ до різної інформації, важливо не забувати історію рідного краю, розвиватися культурно та поповнювати багаж знань новими знаннями про культурну спадщину рідного міста. З цією метою, а також для туристів, які відвідують Київ, був створений Юлією Бевзенко проект «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках». У цьому проекті всі бажаючі мають змогу дізнатися щось нове про Київ за допомогою бронзових скульптурок, знайшовши їх в центрі міста та прочитавши інформацію про них перейшовши на сайт по QR-коду.

Метою даної бакалаврської роботи є створення бази геопросторових даних «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» для забезпечення виконання ГІС аналізу і моделювання для туристичних цілей.

Ефективність геоінформаційного картографування (ГК) багато в чому залежить від структури і змісту бази даних (БД), яка є основою геоінформаційної системи. Усі бази даних поділяються за предметною спрямованістю; для кожної галузі характерні свої визначальні риси. У контексті досліджуваної теми сферу інтересів становить історія міста Києва у бронзових скульптурках за допомогою карти, що характеризує місцезонаження бронзових скульптурок[1].

База геопросторових даних «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» створюється з врахуванням геоінформаційного підходу. Саме БГД є ядром для картографування і не залежить від програмного забезпечення. Таким чином карти формуються як результат запитів до БГД, тому карт можна створити безліч. Створення БГД забезпечить підвищення інтелектуального рівня створення геопросторових даних.

Створюючи базу геопросторових даних на туристичний проект «Шукай – історія Києва в бронзових скульптурках», дані будуть оптимізовані для зберігання та запити даних, які являють собою об'єкти в геометричному просторі, що дозволить відображати прості геометричні об'єкти, такі як точки, лінії, багатокутники.

Особливості бази геопросторових даних: уніфіковане сховище даних, організація процесу редагування і введення нової інформації, робота з інтелектуальними об'єктами, об'єкти мають більш багатий контекст, просторові об'єкти можуть відображатися на картах динамічно, набори просторових даних безупинні.

Використання бази даних забезпечує не тільки швидкий доступ і ефективну роботу, а й збереження з її допомогою даних[4].

Завдання бакалаврської дипломної роботи:

- аналіз сучасного стану інформатизації туристичного проекту «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках»;
- створення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних (концептуальної та логічної), каталогу об'єктів і атрибутів місць розташування бронзових скульптурок;
- дослідна реалізація бази геопросторових даних «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» в програмному забезпеченні ArcMap та QGIS;
- ГІС-аналіз і моделювання бази геопросторових даних, що полягає у прокладанні туристичного маршруту по місцям розташування скульптурок;
- створення веб-карти місць розташування бронзових скульптурок.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТНОЇ СФЕРИ СТВОРЕННЯ БАЗИ
ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

1.1. Стисла характеристика існуючого туристичного проекту «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

Туристичний проект «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках» був створений засновницею екскурсійного бюро «Секретний дворик» та «Менеджер Києва» Юлією Бевзенко.

«Шукай!» - це історія Києва в бронзових міні-скульптурках.

Цей проект був створений для того, щоб люди пізнавали історію міста Києва без гіда. Щоб гуляли, знаходили скульптури і по QR-коду переходили на сайт з інформацією про них.

Станом на травень 2021 року Юлія Бевзенко разом з партнерами відкрили 29 скульптур «Шукай!».

Станом на травень 2021 року відкриті такі скульптурки:



- Обличчя Києва (грудень 2020)

- Танцівники на Театральній (вересень 2020)



- Михайло Булгаков (червень 2020)

- Негайна допомога (квітень 2020)





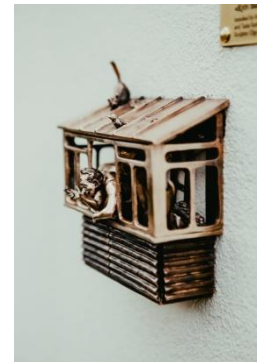
- Годинник П'єра Брульона (грудень 2019)

- Київський лист (листопад 2019)



- Ланцюговий міст (жовтень 2019)

- Київський балкон (вересень 2019)



- Київський велотрек (вересень 2019)

- Київські шахи (липень 2019)





- Гелікоптер Сікорського (червень 2019)

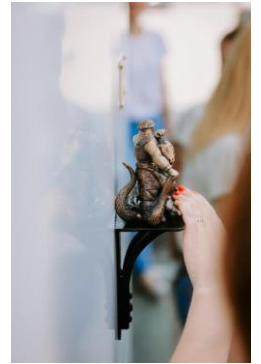


- Київська кава (червень 2019)



- Золота туфелька Сержа Лифаря (травень 2019)

- Київський богатир Кирило Кожум'яка (травень 2019)



- Золоті ворота (квітень 2019)

- Київський комп'ютер (березень 2019)

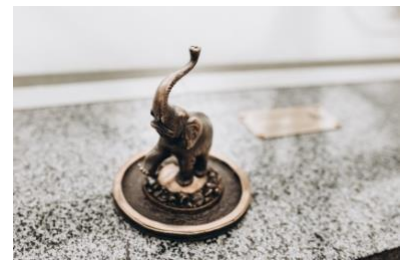


- Київський Самсон (грудень 2018)

- Київська пектораль (листопад 2018)



- Київський грамофон (жовтень 2018)



- Київський слоник (березень 2018)



- Київський фонтан (червень 2018)



- Київська плінфа (червень 2018)



- Київський трамвай (травень 2018)



- Київський екіпаж (травень 2018)



- Київське сухе варення (квітень 2018)



- Київський торт (березень 2018)

- Київський каштан (лютий 2018)



- Котлета по-київськи (січень 2018)

- Серце Києва (квітень 2021)

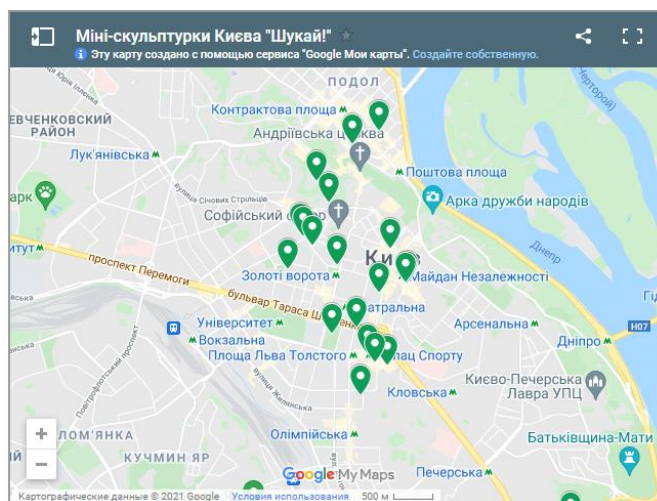


Рис.1.1. Карта з місцем розташування скульптурок

На території України існують подібні до даної роботи розробки – геопортали культурної спадщини. Наприклад, «Об'єкти культурної спадщини України у 3D» (рис.1.2) [14], «Вело смуги та вело доріжки Києва» [15], в якому показано всі існуючі та робочі вело смуги в місті Києві (рис.1.3), геопортал «Відкрите доквілля» [18], Музейний портал [19], завдяки якому, всі бажаючі можуть дізнатися багато інформації про різні музеї світу і, не виходячи з дому, «побувати» у різних музеях світу для культурного збагачення (рис.1.4) та багато інших.

За межами України теж є подібні розробки, зокрема веб-карта лижних курортів Іспанії (рис.1.5) [16], туристичний ресурс [17] для планування туризму (рис.1.6) та інші.

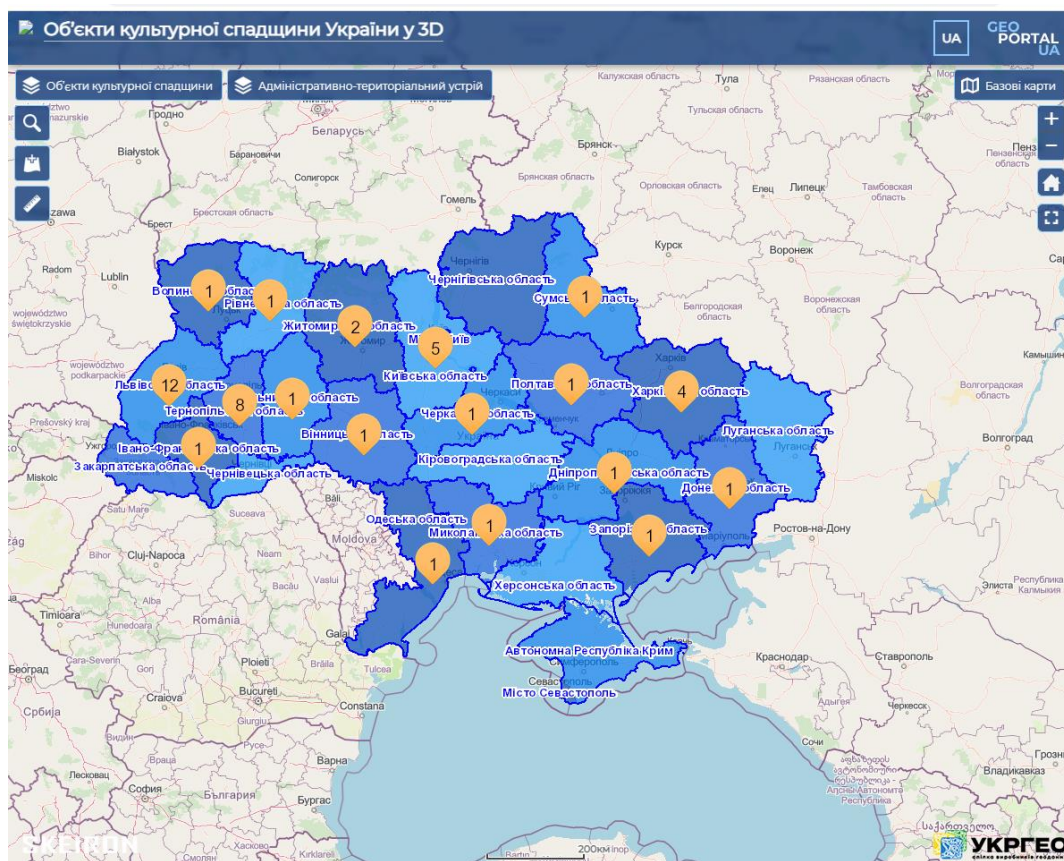


Рис.1.2. Геопортал «Об'єкти культурної спадщини України у 3D»

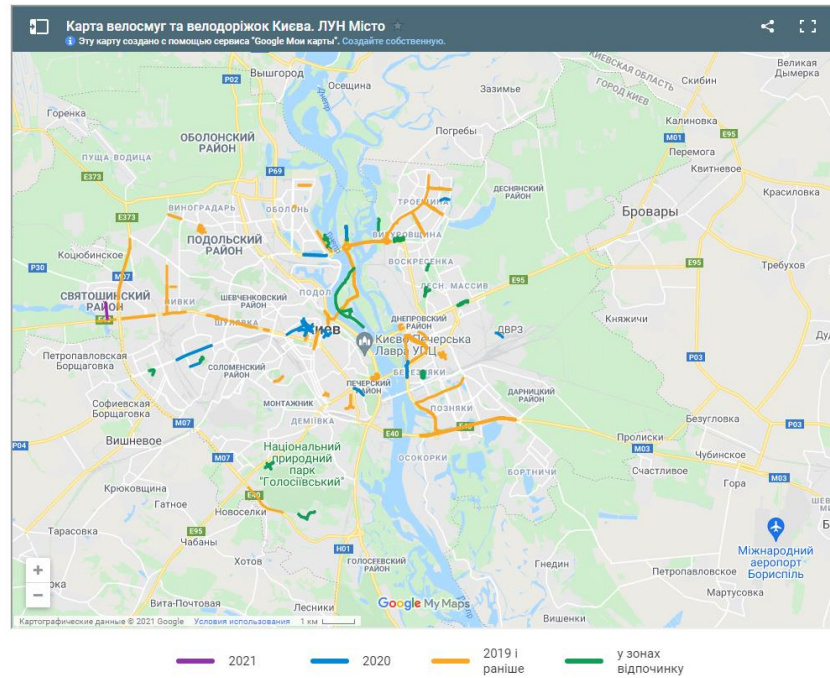


Рис.1.3. Геопортал «Вело смуги та вело доріжки Києва»

Музейний Портал

Портал Музеї Новини Мапа

ННПМ - Геологічний музей

Геологічний музей зберігає, досліджує та демонструє фактичний науковий кам'яний матеріал, який відноситься до численних аспектів вивчення планети Земля. Цей матеріал свідчить про речовинний...

Віртуальний тур

Вінницький національний технічний університет Тисячлітній дубу Будинках Музей та меморіальний комплекс Т.Г. Шевченка Деспітна, 12 НаУКМА - музей Актюбський обласний історико-краснознавчий музей Національний університет "Львівська політехніка"

Пошук

Світ

Оберіть країну

Пошук

Мапа

Новини

Музей Олеса Гончара

28-01-2021 (14:27)

Музейна кімната відтворена за зразками кабінету Олеса Терентійовича в будинку Роліт (аббревіатура назви «Робітник літератури») - спорудженого наприкінці 1920-х років багатопверхового будинку кооперативу працівників літератури, що на вулиці Богдана Хмельницького, 68, де в Києві постійно...

Читати далі

https://museum-portal.com/ua/museum/kvartira-muzej-rody-my-ivana-franka

Рис.1.4. Музейний портал

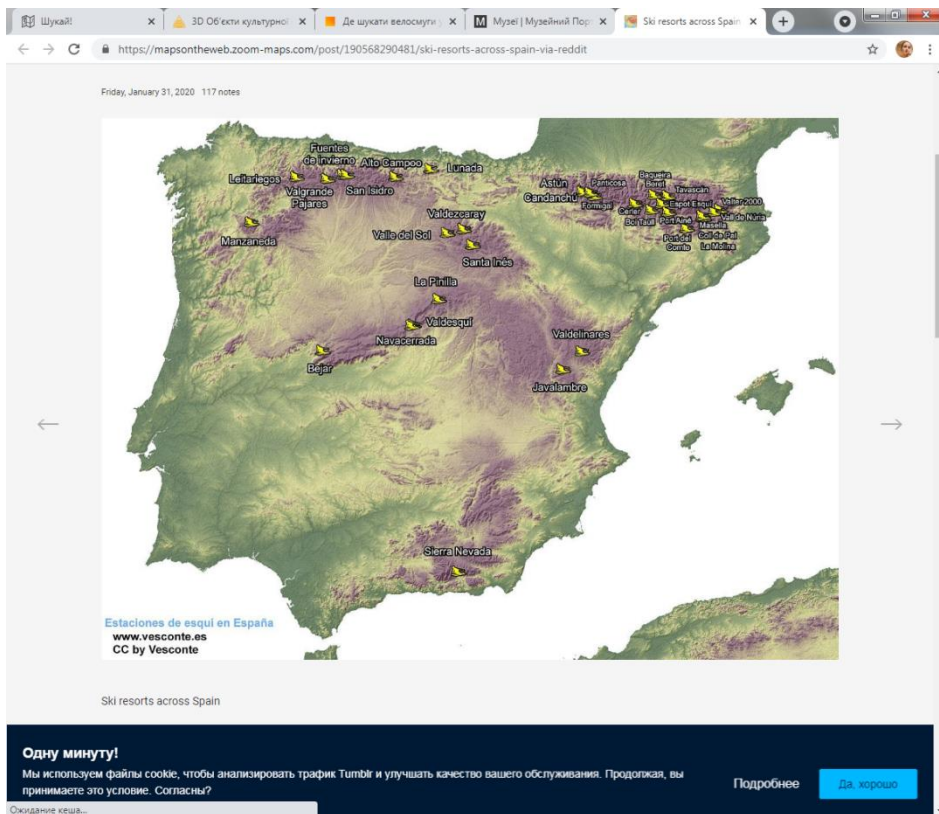


Рис.1.5. Веб-карта лижних курортів Іспанії

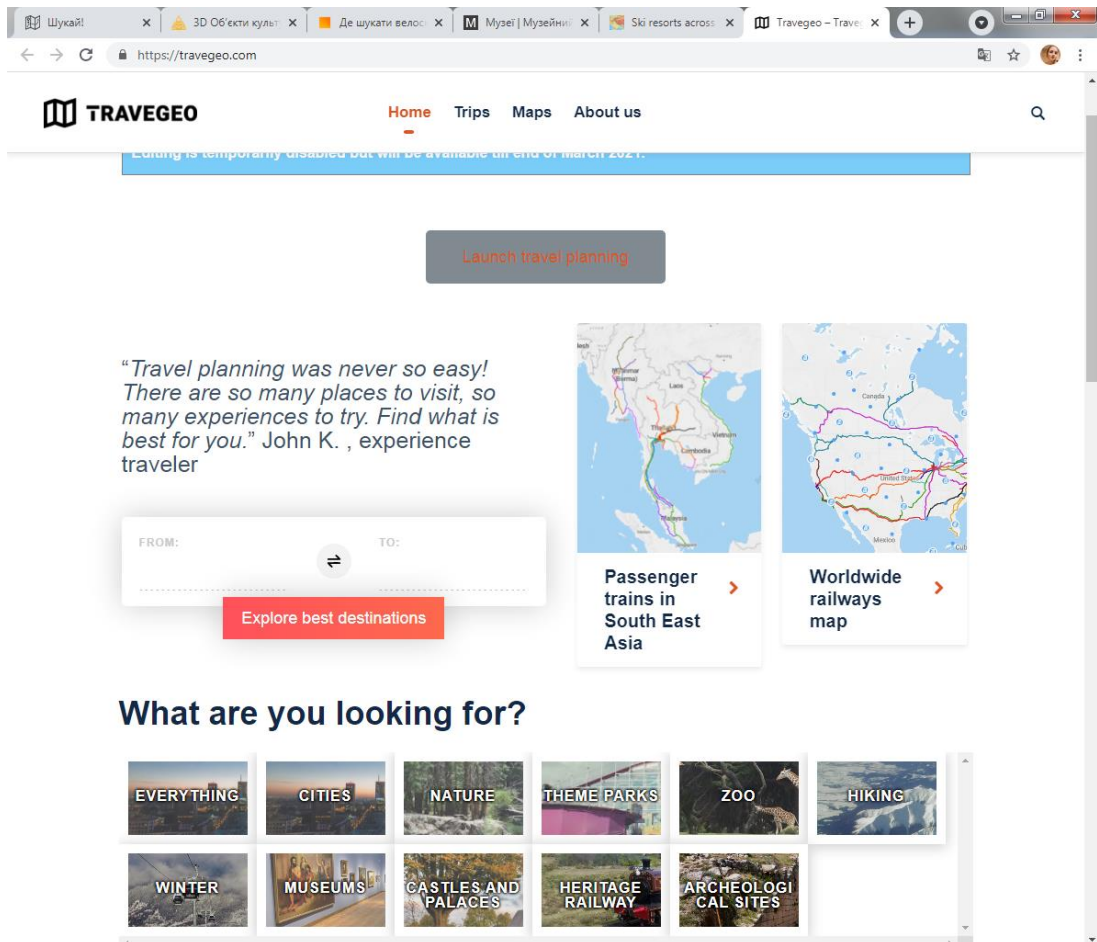


Рис.1.6. Туристичний ресурс

1.2. Аналіз нормативно-методичного забезпечення для створення бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»»

Правовою основою для створення бази геопросторових даних є Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-IX

Правове регулювання національної інфраструктури геопросторових даних здійснюється відповідно до Конституції України, Земельного кодексу України, Водного кодексу України, Лісового кодексу України, цього Закону, законів України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність", "Про Державний земельний кадастр", "Про землеустрій", "Про регулювання містобудівної діяльності", "Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень", "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про природно-заповідний фонд України", "Про наукову і науково-технічну експертизу", "Про стандартизацію", "Про космічну діяльність", "Про доступ до публічної інформації", "Про телекомунікації", "Про географічні назви", "Про основні засади забезпечення кібербезпеки України", "Про культуру", "Про охорону культурної спадщини", "Про музеї та музейну справу", інших законів України, міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, а також нормативно-правових актів, що регулюють відносини з інформацією та інформаційними системами. [3].

До нормативної бази створення бази геопросторових даних «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» належать:

1. Конституція України
2. Кодекси:
 - Земельний Кодекс України № 1116-IX від 17.12.2020
3. Закони:
 - Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23 грудня 1998 року № 353-XIV

- Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-IX
- 4. Наказ ДП «УкрНДНЦ» «Про затвердження національного стандарту ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних» від 11 серпня 2018 року №158.
- 5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних» від 26 травня 2021 р. №532
- 6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про містобудівний кадастр» від 25 травня 2011 р. №559 Київ
- 7. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, затверджена наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 9 квітня 1998 року № 56
- 8. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 (Затверджено наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України № 25 від 9.03.2000 р.)
- 9. ДСТУ ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика»:
 - ДСТУ 8774:2018 Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних.
 - ДСТУ ISO 19109:2017 (ISO 19109:2015, IDT) Географічна інформація. Правила для прикладної схеми.
 - ДСТУ ISO 19107:2017 (ISO 19107:2003, IDT) Географічна інформація. Просторова схема.
 - ДСТУ ISO 19110:2017 (ISO 19110:2016, IDT) Географічна інформація. Методологія каталогізації об'єктів.
 - ДСТУ ISO 19117:2017 (ISO 19117:2012, IDT) Географічна інформація. Зображення.
 - ДСТУ ISO 19123:2017 (ISO 19123:2005, IDT) Географічна інформація.

Схема для геометрії і функцій покриття.

- ДСТУ ISO 19111:2017 (ISO 19111:2007, IDT) Географічна інформація. Просторова прив'язка за координатами[5].
- СОУ 71.12-37-949:2014 База топографічних даних. Каталог об'єктів і атрибутів.
- СОУ 742-33739540 0012:2010 База топографічних даних

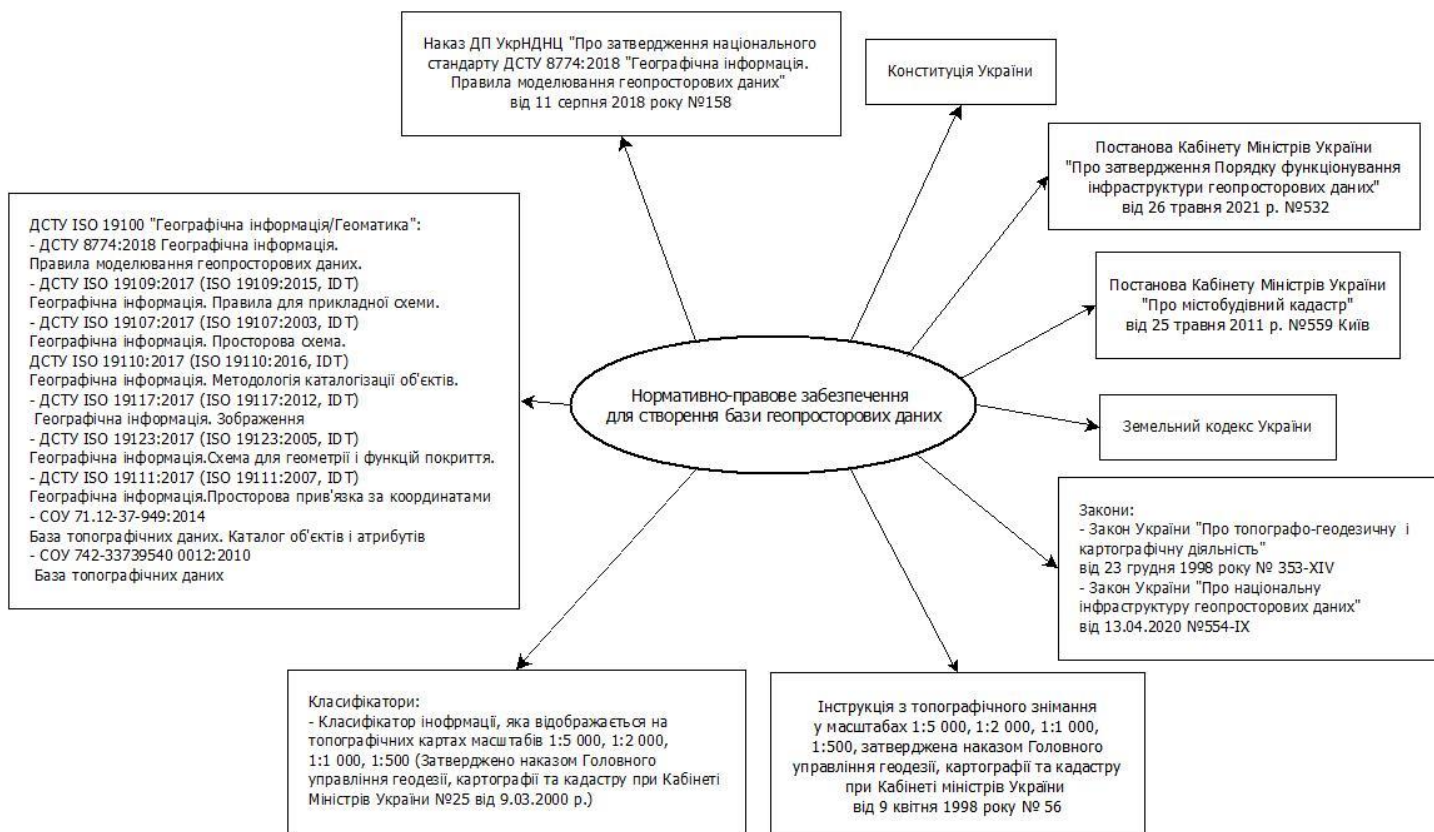


Рис.1.7. Схема нормативно-правового забезпечення

1.3. Збирання вихідних даних на територію проекту

Вихідними даними для виконання дипломної роботи «Шукай – історія Києва в бронзових скульптурках» є існуюча Google-карта з позначенням місцезнаходження бронзових скульптурок в Києві і короткою інформацією про них. Ці дані є у вільному доступі в мережі Інтернет, а саме на сторінці з такою адресою: <https://yuliabevzenko.com/shukai> .

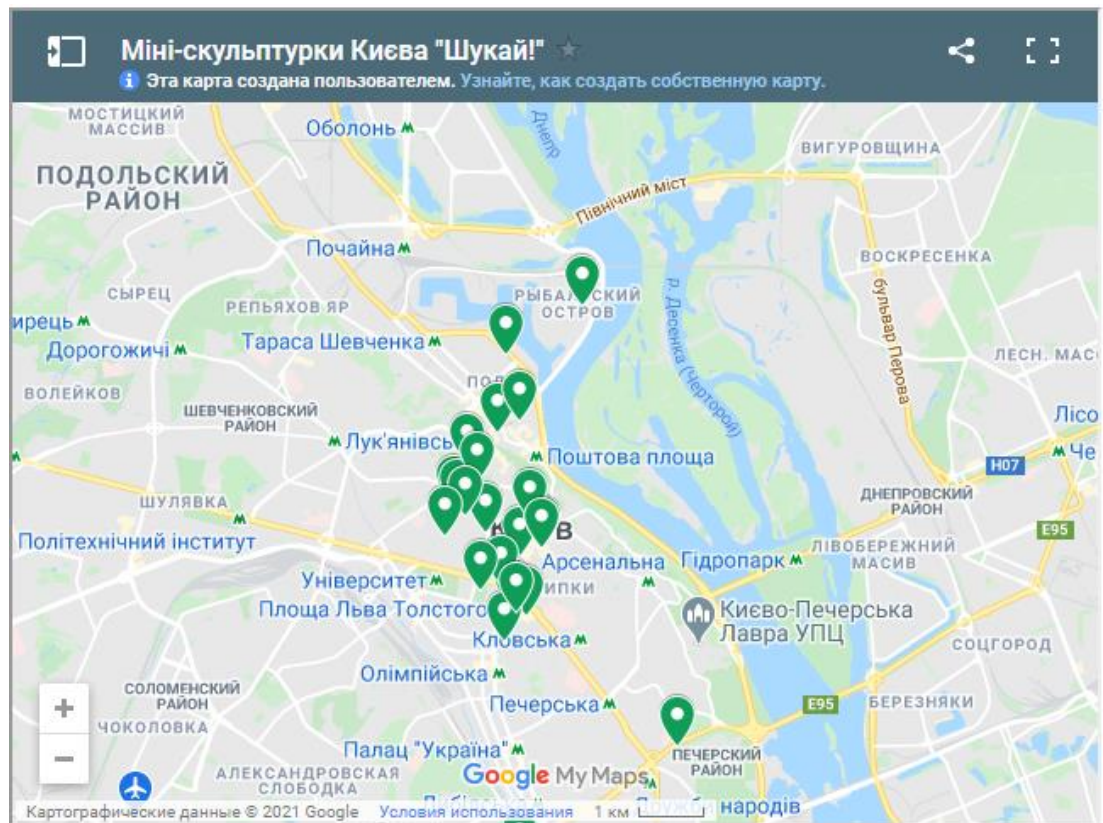


Рис.1.8. Фрагмент карти з місцезнаходженням бронзових скульптурок

На сайті є вся необхідна інформація для створення бази геопросторових даних «Шукай – історія Києва в бронзових скульптурках».

Вихідними даними також є ортофотоплани, взяті з сайту містобудівного кадастру Києва [13].

Характеристика ортофотопланів: масштаб – 1:2000, система координат – МСК80, створені в 2013 році.

Також вихідними даними є векторні шари, взяті з карти, яка є у вільному доступі OpenStreetMap.

OpenStreetMap – це некомерційний веб-картографічний проект по створенню силами спільки учасників – користувачів Інтернету детальної вільної і безкоштовної географічної карти світу [32].

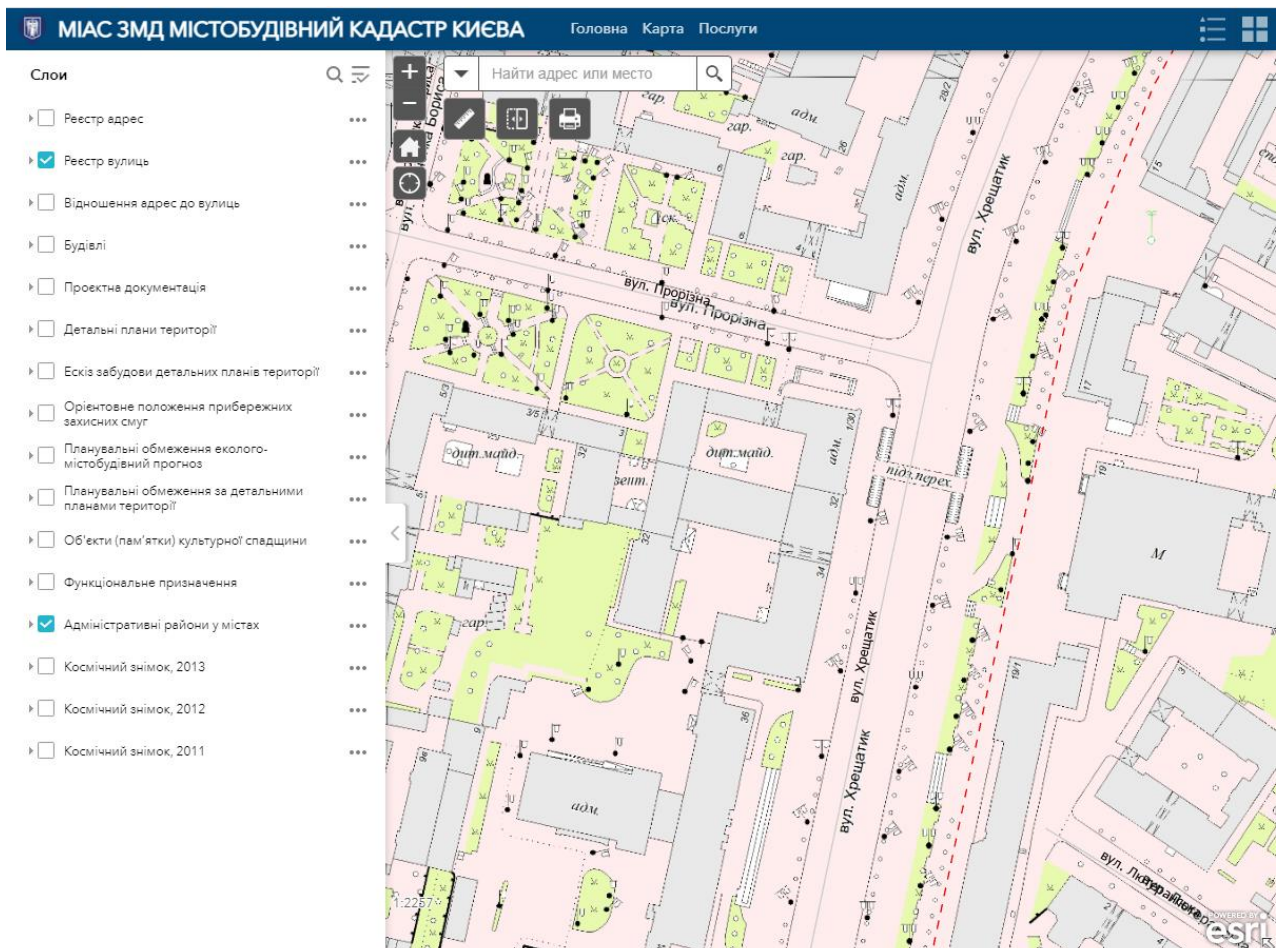


Рис.1.9. Фрагмент сайту містобудівного кадастру Києва

Висновок: в даному розділі було подано характеристику предметної сфери бакалаврської роботи, описано існуючий туристичний проект, проаналізовано нормативно-правову базу, яка є необхідною для виконання поставленого завдання, а також проаналізовано вихідні дані для створення бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках».

РОЗДІЛ 2. СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ БАЗИ
ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ «ШУКАЙ – ІСТОРІЯ КИЄВА У БРОНЗОВИХ
СКУЛЬПТУРКАХ»

Проектування БД – це процес моделювання або абстрагування реального світу у певну структуру, яка найкраще відповідає цілям бази даних. Цільове призначення бази даних визначає структуру даних, тому детальне розуміння, для чого база даних буде використовуватися, є передумовою створення придатної та ефективної моделі бази даних.

Процес проектування добре структурований, оскільки кожний його етап завершується певним результатом, а також тому, що допускається ітераційне повторення попередніх етапів, якщо отриманий результат не відповідає вимогам замовника або системним вимогам. Це дає можливість переглядати й змінювати проектні рішення на будь-якому етапі [8].

Бази геопросторових даних проектуються в три етапи:

1. Концептуальний.
2. Логічний.
3. Фізичний.

На першому етапі відбувається визначення і опис досліджуваних об'єктів чи явищ, визначаються їх типи в базі даних, встановлюється між ними взаємозв'язки і обмеження, тобто подробиці проектування лишаються за межами фактичної реалізації системи. Від повноти та якості побудови концептуальної моделі залежить подальше проектування, реалізація та експлуатація інформаційної системи і, як наслідок, якість вирішення завдань для яких її створюють.

На логічному етапі концептуальна модель даних реалізується в будь-яких системах керування базами даних (СКБД). Прикладами моделей реалізації є ієрархічна, мережна і реляційна.

Третій етап – фізичне моделювання, яке передбачає фактичну комп'ютерну реалізацію бази геопросторових даних [9].

В даній дипломній роботі для проектування моделей БГД застосований об'єктно-орієнтований підхід із застосуванням уніфікованої мови моделювання UML.

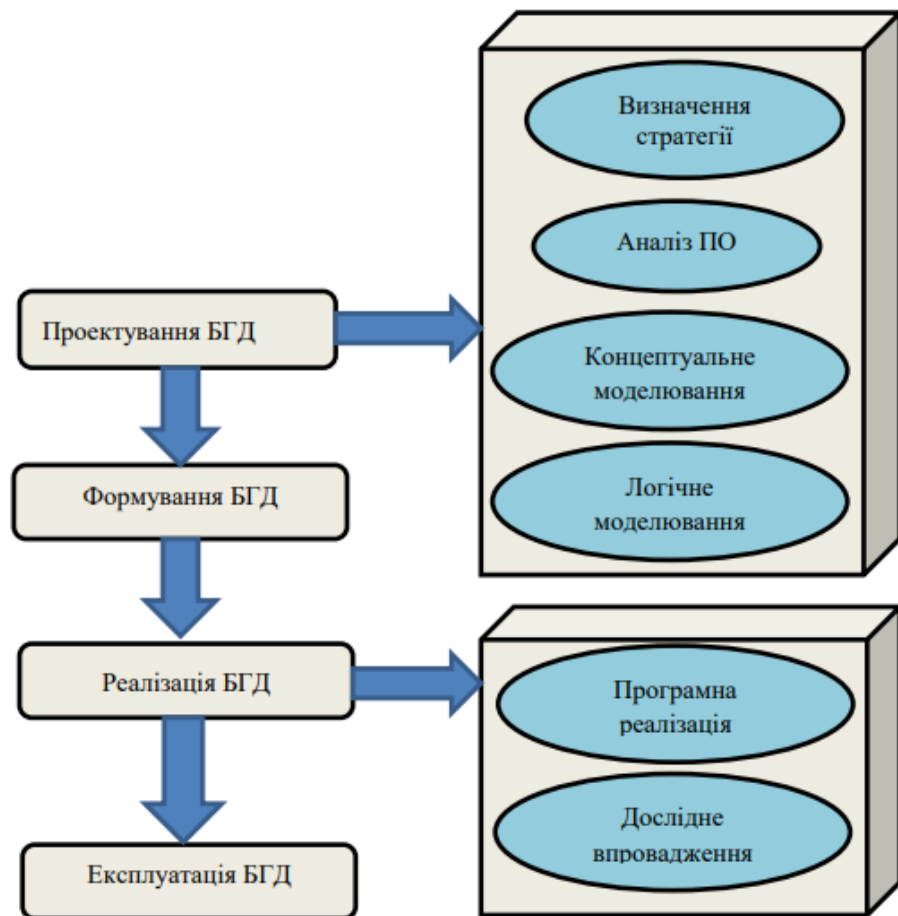


Рис.2.1. Процес створення БД

Розроблення БД – тривалий процес. Проектування бази даних включає концептуальний, логічний і фізичний етапи, на кожному з яких створюється модель з відповідною назвою. Воно починається з побудови концептуальної моделі, яка описує об’єкти дослідження в їх взаємозв’язку без зазначення способу фізичного зберігання. Концептуальний етап розроблення БД полягає у створенні моделі даних, спрямованої на вирішення найзагальніших питань, які включають опис сутностей, атрибутів і типів даних. У БД ГІС «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» формування і структурування інформаційної бази передбачає використання різномірних даних про появу і місцезнаходження нових скульптурок, різні зміни у вже існуючих скульптурках тощо. Конкретна структура БД розробляється на другому етапі – логічному. Логічний рівень визначається наявними програмними засобами і практично не залежить від технічного забезпечення. Він включає розробку логічної структури елементів БД згідно з системою управління базою даних (СУБД), яка використовується.

Практичне виконання всіх етапів ГК будь-якої тематики залежить від форми представлення вихідних даних. БД слід розробляти як багатофункціональну систему, здатну вирішувати широкий комплекс прикладних завдань, що базуються на використанні високоструктурованих даних. Вона має орієнтуватися на комплексне використання різного типу даних при вирішенні різних завдань. Все це визначає комплексність і різноманітність складу її БД. Історія Києва в бронзових скульптурках здійснюється на базі спеціалізованої ГІС «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» зорієнтованої на певний набір функцій: введення даних та їх кодування (шифрування, перевірка і структурування); обробка (структура даних і геометричні перетворення, узагальнення і класифікація); пошук (вибір, просторовий і статистичний аналіз); представлення (головним чином, графічне вирішення) даних і комплексне управління ними. Ця ГІС слугує геоінформаційним каркасом тематичного картографування і вміщує інформацію про бронзові скульптурки. Це система, яка дає можливість накопичувати, зберігати, корегувати і видавати інформацію. Система складається з інформаційного фонду (бази даних) і процедур (програм обробки), що забезпечують підтримання, поновлення, пошук, оброблення і документування даних.

База даних – це ключова ланка організації ГІС «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках». Структуру БД, яка використовується у ГІС, визначає тематика карт, а також напрями просторово-часового ГІС-аналізу. Нами використано такий підхід до класифікації типів картографічних даних у ГІС:

- Це чотиривимірний простір об'єкта, де перші два (планові) розміри присвоюються x/y даним, атрибути розташовуються в третьому вимірі, а четвертий вимір резервується для часових наборів даних, реалізуючи ретроспективно-динамічну парадигму дослідження.

- БД за типами взаємовідношення просторової та атрибутивної інформації є геореляційною і характеризується певними типами зберігання позиційних та атрибутивних даних.

- У реляційній структурі дані зберігаються як упорядковані записи або рядки значень атрибутів. Атрибути об'єктів групуються в окремих рядках, оскільки вони зберігають своє положення в кожному рядку і визначено пов'язані один з одним. Кожна колонка містить значення одного атрибута для усього набору об'єктів.

- Реляційні системи базуються на наборі математичних принципів, що називають реляційною алгеброю, або алгеброю відношень. Оскільки реляційна алгебра базується на теорії множин, кожна таблиця відношень функціонує як множина.

- Реляційні системи цінні тим, що дають змогу збирати дані в достатньо прості таблиці, при цьому задачі організації даних також прості.

Структура бази даних «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» має забезпечувати такі операції із зазначеною інформацією:

- зберігати будь-яку вихідну інформацію, отриману з відомчих інформаційних потоків з певною часовою організацією, що відображає різні типи просторового поділу;

- зв'язувати інформаційні блоки різного характеру за загальними параметрами, насамперед за просторовими координатами, і вести пошук необхідних даних за системою зв'язаних блоків;

- проводити оброблення даних без істотних змін програм, розроблених для створення БД;

- отримувати кінцеву інформацію (після пошуку та оброблення) у зручній формі.

Ці можливості певною мірою закладені в більшості сучасних БД. Однак ефективність і повнота їх реалізації при вирішенні конкретних завдань залежить від адекватності вибору системи управління БД (СУБД).

У сучасних ГІС інформація структурується технологічними наборами даних. При цьому набори даних можуть розглядатися як об'єктно-орієнтована база даних, що підпорядковується заданим семантичним правилам (об'єкти,

атрибути, зв'язки між ними тощо) і записана (закодована) відповідно до заданого синтаксису.

Позиційна складова характеризує положення географічних об'єктів (або просторову форму) в координатах чотиривимірного простору. Її можна зберігати у векторному та растровому форматах. У вигляді растрів зберігається інформація про географічні поля, ареали поширення. Просторові об'єкти БД групуються в шари, які також іменуються покриттями. Один шар представляє один тип об'єктів або групу концептуально взаємопов'язаних типів об'єктів.

Необхідність розміщення в БД позиційних даних, що формують графічні образи просторових об'єктів у середовищі ГІС, і важлива роль картографічних матеріалів як першоджерел зумовлюють вибір векторної пошарової моделі подання даних як основної для розроблюваної бази.

Атрибутивні дані в БД можуть мати різні способи і технології формалізації, обробки та подання. Стандарти подання просторових даних базуються на правилах опису і класифікації метрики, семантики і відношень географічних об'єктів. Атрибутивна інформація містить якісну характеристику просторових об'єктів (семантику) та статистику і представляється у вигляді текстових або числових параметрів. Семантика об'єкта (семантична характеристика) – частина інформації про об'єкт, що описує його властивості.

У процесі розроблення структури БД передусім визначається склад вихідних даних, що формують базу знань у рамках завдань картографування. Практичне виконання всіх етапів ГК зумовлює різноманітність форм подання географічної інформації різних рівнів. Реалізація розробленого алгоритму потребує створення інформаційної бази, що вміщує дані (таблиці, картографічні, текстові) про місцезнаходження бронзових скульптурок.

Структуризацію даних у проектованій моделі БД необхідно здійснювати так, щоб отримати відкриту і наближену до бази знань систему. З цією метою для всієї сукупності шарів картографічних покриттів визначають оптимальний набір об'єктів, що характеризують розвиток туристичного проекту.

Картографічне дослідження розвитку територіальної туристичного проекту «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» передбачає створення БД з відтворенням таких її аспектів (проявів):

- 1) динаміка розміщення, тобто локалізація об'єктів-скульптурок у межах міста та його районів у вигляді точок;
- 2) просторово-часові відмінності, тобто диференціація за рівнем концентрації об'єктів;
- 3) просторово-часові відношення – взаєморозташування об'єктів, які визначають можливості їх взаємовпливу і взаємодії;
- 4) динаміка територіальної структури – взаєморозташування і спосіб поєднання його складових компонентів.

При роботі з просторовими даними в середовищі ГІС найвірогідніші запити трьох основних типів: «де», «що», «коли». Щоб відповісти на них, здійснюється операція просторового аналізу, тобто маніпулювання геометричними, атрибутивними або часовими компонентами просторових даних – окремо або в їх поєднанні.

Порівняння можуть бути просторовими, тематичними і часовими. Просторові порівняння передбачають аналіз даних різних територій в одному й тому самому масштабі з метою виявлення подібних або відмінних структур.

Тематичне порівняння передбачає аналіз даних різної тематики для тієї самої території з метою виявлення подібності або відмінності просторового розподілу даних на території.

Часові порівняння здійснюються шляхом аналізу різночасового подання даних тієї самої території. Зазвичай, мета подібного аналізу полягає в тому, щоб ідентифікувати просторові типові структури для різних моментів часу.

Основними операціями з таблицями є вибірка, обчислення та статистичний аналіз. Зробити вибірку – це означає виділити ті рядки в атрибутивній таблиці шарів даних, що задовольняють певні умови. Вибірку проводять у вигляді запиту, який має форму логічного виразу.

Обчислення – це розрахунок атрибутивних величин, присвоєння їм нових значень у таблицях даних. Статистичний аналіз передбачає розрахунок значень певних атрибутів за даними статистики (сума, середнє, частота, індекс тощо)[1].

2.1. Функціональна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

У сучасних умовах методологія SADT широко використовується для розв'язування задач, що містять протиріччя, проблемні ситуації, недолік вихідних даних і дозволяє вирішувати їх, спираючись на структурний аналіз, синтез, проектування і створення моделі.

Методологія SADT – це сукупність методів, правил і процедур, призначених для побудови моделей об'єкта предметної області. Функціональна модель SADT відображає функціональну структуру об'єкта, тобто вироблені ним дії й зв'язки між ними. Ця методологія є основою сімейства методологій моделювання IDEF. Для моделювання географічних об'єктів і процесів доцільно використовувати структурну методологію IDEF0, яка реалізує методику функціонального моделювання. Ця методика рекомендується для системного аналізу складних штучних систем управління, виробництва, бізнесу, що включають обладнання й спеціальне програмне забезпечення.

IDEF0 пов'язана з функціональними аспектами й відповідає на запитання "що робить система?". В результаті моделювання система постає перед аналітиками у вигляді набору взаємозалежних функцій. В основу IDEF0-методології закладена концепція:

- 1) блокове моделювання і його графічне представлення – графік блоків і дуг SADT-діаграми відображає функцію у вигляді блоку, а інтерфейси входу/виходу представляються дугами, що відповідно входять і виходять з нього;

- 2) лаконічність і точність – виконання правил SADT вимагає лаконічності й точності розроблюваної документації й іменування структурних елементів (блоків і стрілок), не накладаючи надмірних обмежень на дії аналітика;

3) передача інформації – модель повинна бути розроблена так, щоб надалі з нею могли працювати й розуміти, що в неї закладене;

4) строгість і формалізм – розробка моделей вимагає дотримання строгих формальних правил, що забезпечують переваги методології відносно однозначності й цілісності складних багаторівневих моделей;

5) ітеративне моделювання – розробка моделі являє собою покрокову, ітеративну процедуру;

6) відокремлення "організації" від "функцій" – виключення впливу організаційної структури на функціональну модель.

Основним структурним елементом IDEF0-методології є функція, яка визначає процеси, дії, операції. Ім'я функції задається дієсловом. Другий структурний елемент IDEF0-методології – це стрілки, які бувають різних видів:

1) вхідна стрілка – показує те, що необхідно для виконання функції (ортофотоплани, векторні шари тощо);

2) вихідна стрілка – є результат виконання функції (база геопросторових даних, веб-карта);

3) стрілка-механізм – визначає виконувачів функції (програмне забезпечення);

4) стрілка-керування – регламентує виконання функції (нормативно-правова база).[6]

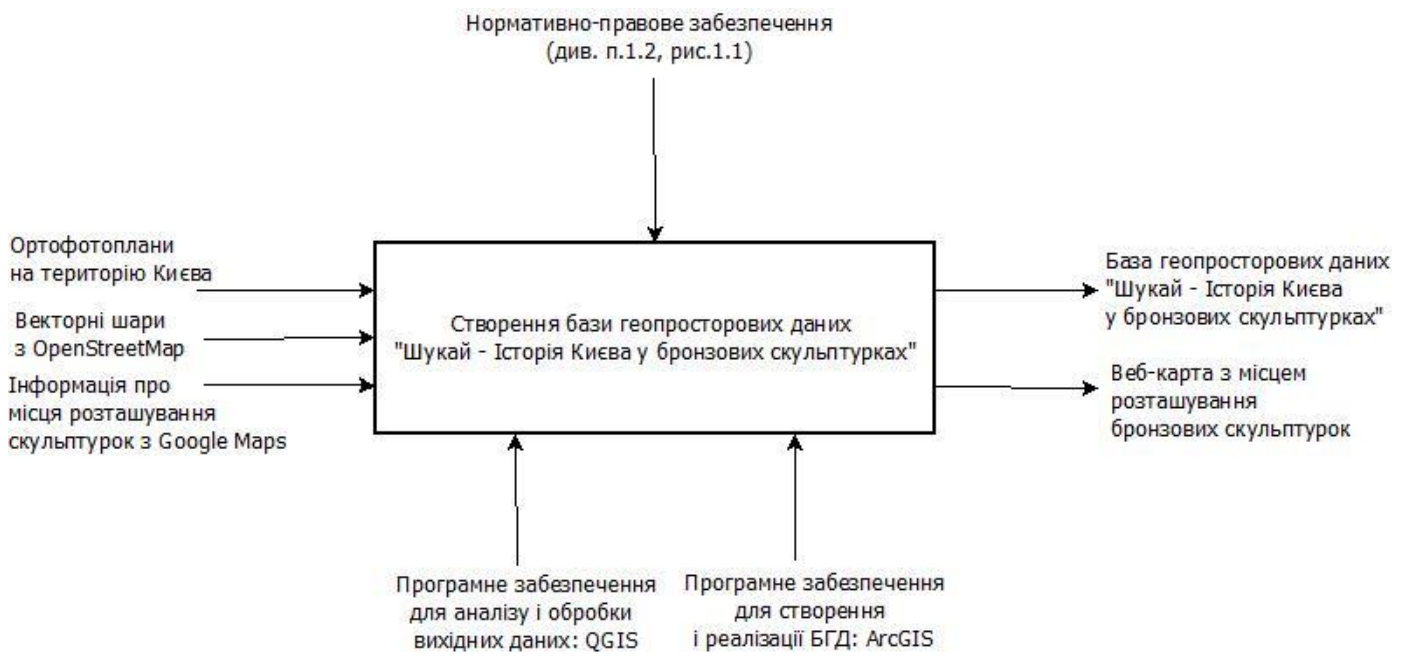


Рис.2.2. Функціональна модель створення БГД. Рівень А0

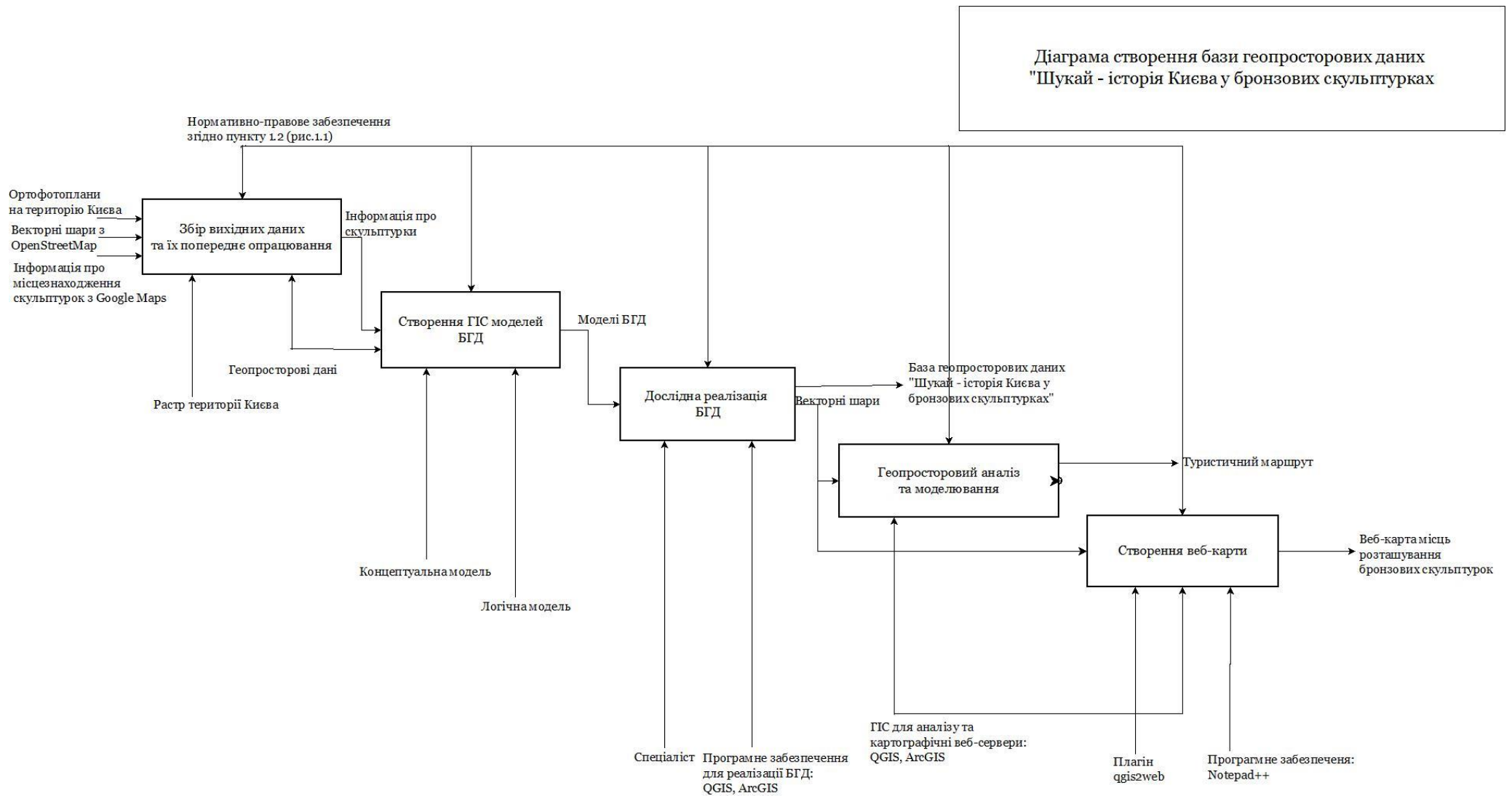


Рис.2.3. Функціональна модель створення БГД. Рівень А1

2.2. Концептуальна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

Оснoву методики розроблення геоінформаційної моделі складає традиційний підхід до проектування бази даних (БД), що включає рівні концептуального, логічного та фізичного моделювання (рис.2.3.).

Концептуальне моделювання – це високорівневий абстрактний опис концептів предметної сфери (понять, складу, структури та зв'язків) з використанням базових формалізмів обраного загального підходу моделювання даних незалежно від фізичного середовища реалізації бази даних [7].

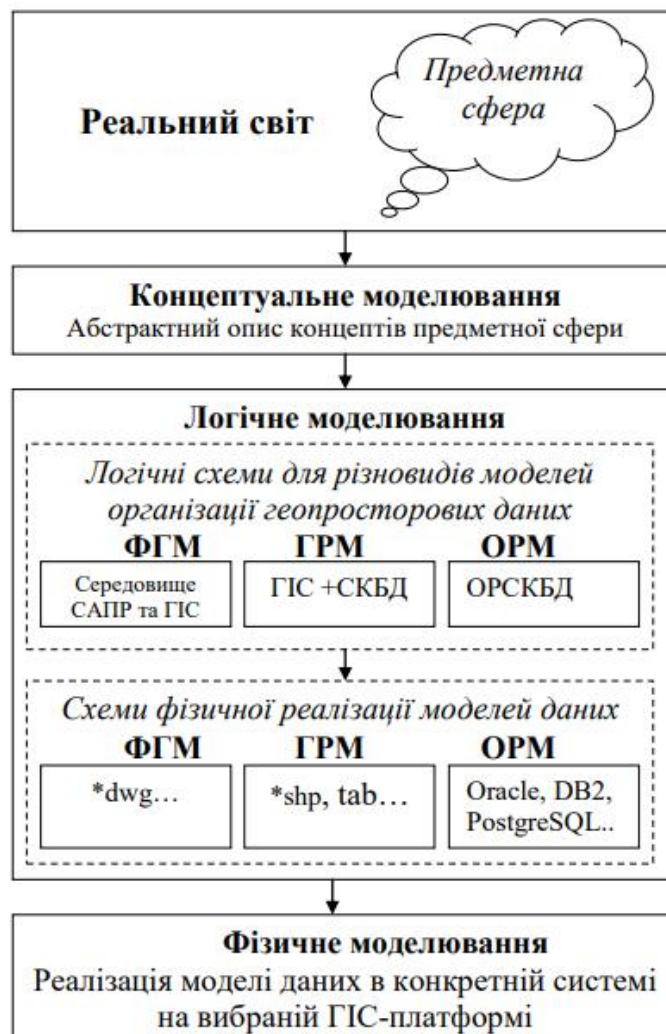


Рис.2.4. Рівні моделювання даних [7]

В сучасних технологіях для концептуального моделювання найчастіше використовують уніфіковану мову моделювання UML (Unified Modeling Language), яка рекомендована як основний засіб моделювання в комплексі

міжнародних стандартів з географічної інформації/геоматики, та відповідні програмні засоби, що підтримують інтерактивний режим створення UML-діаграм, наприклад Visio, Dia тощо. Незважаючи на те, що концептуальна модель є високорівневою, вона водночас повинна бути достатньо повною, оскільки згідно принципу 100% у концептуальній схемі описуються усі структурні правила, властивості й поведінка об'єктів предметної сфери, які підлягають моделюванню в інформаційній системі [7].

Концептуальна модель має виражати ясне розуміння сфери діяльності та функцій, що виконуються. На цьому рівні абстракції модель БГД не залежить від комп'ютерного устаткування та програмного забезпечення, які мають бути: Визначення стратегії – Аналіз ПО – Концептуальне моделювання – Логічне моделювання – Проектування БГД – Реалізація БГД – Експлуатація БГД – Формування БГД – Програмна реалізація – Дослідне впровадження визначені на наступних етапах моделювання, тобто концептуальна модель абсолютно не залежить від логічних і фізичних деталей реалізації БГД [8].

Предмет (сутність) являє собою інформаційний об'єкт (особистість, місце, річ, поняття, подія та ін.) та є відображенням об'єктів (сутностей) досліджуваної предметної області в її інформаційну модель [10].

Інший важливий компонент моделі — зв'язки. Зв'язки вказують логічну залежність між даними. Розрізняють наступні види кратності зв'язків:

- один і лише один (1..1);
- нуль або один (0..1);
- нуль або будь-яке позитивне ціле число, нуль або більше (0..*);
- від одного до будь-якого позитивного цілого числа; один або більше (1..*).

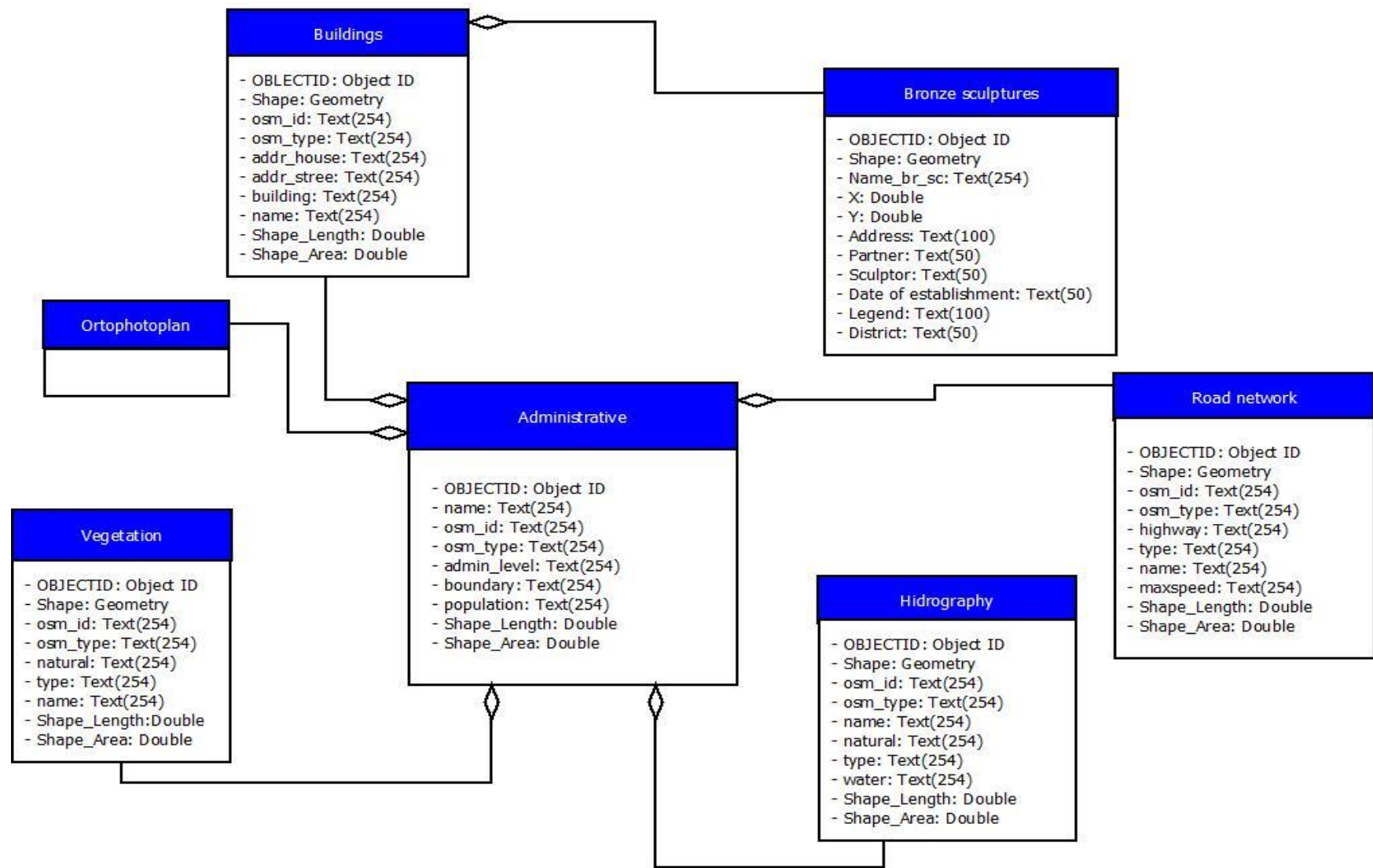


Рис.2.5. Концептуальна модель БГД

2.3. Розроблення каталогу об'єктів і атрибутів місць розташування бронзових скульптурок

Каталог об'єктів місцевості описує абстрактні моделі реального світу як визначену систему класифікації об'єктів та явищ, а також забезпечує однозначну інтерпретацію абстрактних моделей комп'ютерними системами та їх користувачами, створює умови для розподіленого виробництва, широкого розповсюдження та використання геопросторових даних.

Об'єкти місцевості подаються в базі топографічних даних у двох рівнях: екземпляри і типи. На рівні екземпляра об'єкт місцевості подається як окреме конкретне явище, що пов'язане з просторовими і часовими координатами та може бути відображене окремим графічним символом на карті. Ці індивідуальні екземпляри об'єктів місцевості об'єднані в класи зі спільними характеристиками, які визначені як типи об'єктів місцевості.

Атрибут об'єкта — характеристика об'єкта, що має назву (ім'я), характеризується типом даних та поєднаною з ним областю допустимих значень (доменом). Код значення атрибуту є унікальним в межах опису атрибуту об'єкта, у якого є список можливих значень.

Для кожного атрибуту подаються такі його елементи: ідентифікатор; повна назва; визначення відповідної характеристики об'єкта; тип даних для значення атрибуту; статус атрибуту; код атрибуту; одиниця виміру та домен значень атрибуту [11].

Таблиця 2.1

Перелік класифікаційних груп типів об'єктів каталогу

Назва групи	Код
Адміністративно-територіальні одиниці	01
Об'єкти культурної спадщини	02

Каталог атрибутів об'єктів типу «Administrative»

Назва групи		Адміністративно-територіальні одиниці			
Назва типу		Райони			
Ідентифікатор типу		District			
Код типу		0101			
Визначення		Це територія, виділена за однією провідною або за сукупністю яких-небудь ознак або явищ, чітко відмежована від подібних територій або їх частин			
Каталог атрибутів					
OBJECTID			Ідентифікатор об'єкту		
Визначення		Унікальний числовий ідентифікатор об'єкту, що задається усім альтернативним моделям			
Тип даних	Object ID	Статус	Основний	Код	010101
Домен	Числовий системний ідентифікатор		Одиниця виміру	-	
Shape			Тип геометрії об'єкту		
Визначення		Подання географічних об'єктів в базі даних ГІС у вигляді точок, ліній, полігонів			
Тип даних	Geometry	Статус	Основний	Код	010102
Домен	Полігон		Одиниця виміру	-	
Name			Назва		
Визначення		Загальна назва			
Тип даних	Text(254)	Статус	Основний	Код	010103
Домен	Набір символів від 0 до 254		Одиниця виміру	-	
Shape_Area			Площа, м ²		

Продовження таблиці 2.2

Визначення		Площа, яку займає район			
Тип даних	Double	Статус	Основний	Код	010104
Домен				Одиниця виміру	-
boundary			Межа		
Визначення		Тип межі			
Тип даних	Text(254)	Статус	Основний	Код	010105
Домен	Набір символів від 0 до 254			Одиниця виміру	-
population			Населення		
Визначення		Кількість населення			
Тип даних	Text(254)	Статус	Основний	Код	010106
Домен	Набір символів від 0 до 254			Одиниця виміру	-

Таблиця 2.3

Каталог атрибутів об'єктів «Культурна спадщина»

Назва групи		Об'єкти культурної спадщини			
Назва типу		Культурна спадщина			
Ідентифікатор типу		Sculpture			
Код типу		0201			
Визначення		Об'єкти, що мають культурну цінність			
Каталог атрибутів					
OBJECTID			Ідентифікатор об'єкту		
Визначення		Унікальний числовий ідентифікатор об'єкту, що задається усім альтернативним моделям			
Тип даних	Object ID	Статус	Основний	Код	020101

Продовження таблиці 2.3

Домен	Числовий системний ідентифікатор			Одиниця виміру	-
Shape			Тип геометрії об'єкту		
Визначення		Подання географічних об'єктів в базі даних ГІС у вигляді точок, ліній, полігонів			
Тип даних	Geometry	Статус	Основний	Код	020102
Домен	Точка			Одиниця виміру	-
Name_br_sc			Назва		
Визначення		Загальна назва			
Тип даних	Text(50)	Статус	Основний	Код	020103
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-
Address			Адреса		
Визначення		Адреса місця розташування скульптурок			
Тип даних	Text(100)	Статус	Основний	Код	020104
Домен	Набір символів від 0 до 100			Одиниця виміру	-
Partner			Партнер		
Визначення		Компанія-спонсор для виготовлення скульптурок			
Тип даних	Text(50)	Статус	Основний	Код	020105
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-
Sculptor			Скульптор		
Визначення		Скульптор, що виготовив скульптурку			
Тип даних	Text(50)	Статус	Основний	Код	020106
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-

Date of establishment			Дата встановлення		
Визначення		Дата встановлення скульптурки			
Тип даних	Text(50)	Статус	Основний	Код	020107
Домен	Набір символів від 0 до 20		Одиниця виміру	-	
Legend			Легенда		
Визначення		Легенда про скульптурку			
Тип даних	Text(100)	Статус	Основний	Код	020108
Домен	Набір символів від 0 до 100		Одиниця виміру	-	
District			Район		
Визначення		Район, в якому знаходиться об'єкт			
Тип даних	Text(50)	Статус	Основний	Код	020109
Домен	Набір символів від 0 до 50		Одиниця виміру	-	

2.4. Логічна модель бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

Логічне проектування — це процес створення схеми використовуваної інформації з урахуванням обраної моделі організації даних. Логічною схемою називають схему бази даних, яка враховує особливості СКБД в зображенні структури даних та, відповідно, є результатом етапу логічного моделювання.

В даній дипломній роботі для проектування моделей БГД застосований об'єктно-орієнтований підхід із застосуванням уніфікованої мови моделювання UML.

Результатом логічного проектування є організація даних, виділених на попередньому етапі проектування у форму, прийнятну для моделі організації даних в СКБД обраного типу.

Логічний рівень моделювання є логічною моделлю наочної області, з якої виключена надмірність даних і відображені інформаційні особливості об'єкту управління. Тобто, логічне подання даних орієнтоване переважно на людину, яка проектує або використовує базу даних [8].

В логічній моделі об'єкти реального світу було класифіковано у відповідності до міжнародного стандарту ISO 19110:2005 «Географічна інформація — Методологія для каталогізації об'єктів» та згідно запроєктованого каталогу об'єктів та атрибутів [11].

Причини побудови логічної структури даних:

- Допомагає загальному розумінню елементів даних і вимог
- Забезпечує основу для проектування бази геопросторових даних
- Сприяє уникненню надмірності даних, і таким чином запобігає неузгодженості даних
- Сприяє повторному використанню й обміну даними
- Знижує час і вартість розробки та підтримки
- Підтверджує логічну модель процесів і допомагає аналізувати вплив [12].

Узагальнення класів об'єктів

Узагальнюючий клас	Підкласи
Hidrography	region_hidro_polyline
	region_hidro_polygon
Bronze_sculptures	sculpture_point
Buildings	build_polygon
Vegetation	region_vegetation_polygon
	vegetation_lines
Administrative	region_region
	region_district_region
Road_network	highway_polygon
	highway_polyline
	railway_polygon
	railway_polyline
Ortophotoplan	

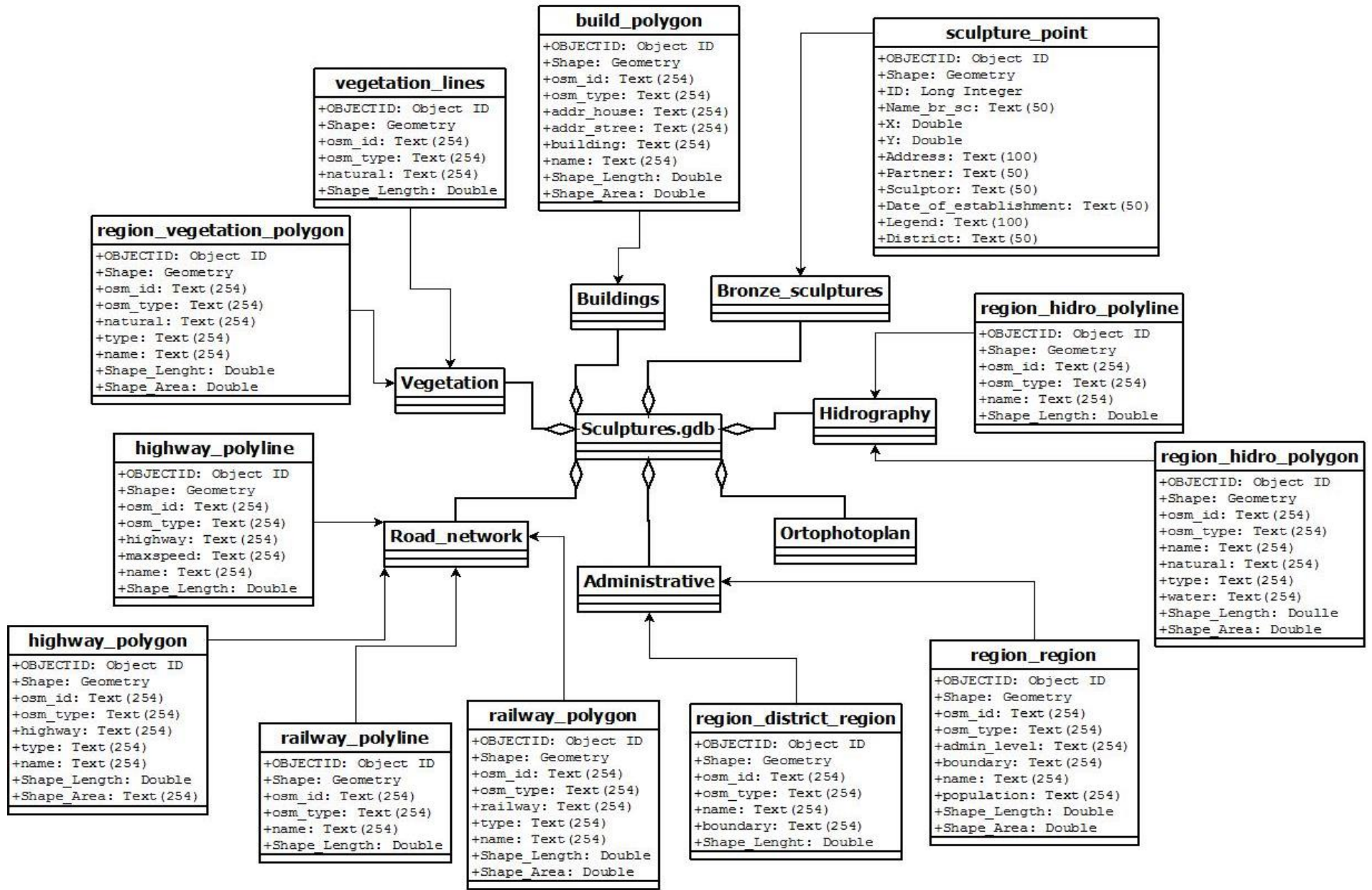


Рис.2.6. Логічна модель БГД

Висновок: в цьому розділі було створено функціональну, концептуальну та логічну моделі бази геопросторових даних, які можна реалізовувати в будь-якій СКБД. Функціональна модель показує, яким чином та в якій послідовності буде створено БГД, концептуальна модель, що включає в себе опис інформаційних об'єктів предметної області і зв'язків між ними, та логічна модель, яка враховує особливості СКБД в зображенні структури даних. Також в даному розділі було розроблено каталог об'єктів і атрибутів місць розташування бронзових скульптурок.

Розроблено концептуальну, логічну та функціональну моделі бази геопросторових даних, каталог класів об'єктів та їх атрибутів на основі міжнародних і гармонізованих національних стандартів серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика», що забезпечує ефективний доступ до інформації, використання методів геоінформаційного аналізу, інтегрування геопросторових даних. Розроблені геоінформаційні моделі бази геопросторових даних забезпечують подальший геоінформаційний аналіз та моделювання бази геоданих.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНА РЕАЛІЗАЦІЯ І ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ «ШУКАЙ – ІСТОРІЯ
КИЄВА У БРОНЗОВИХ СКУЛЬПТУРКАХ»

3.1. Дослідна реалізація бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках» в QGIS та ArcGIS.

Дослідна реалізація бази геопросторових даних виконується в декілька етапів:

I етап – попередня обробка вихідних даних та прив'язка растрів, оцінка точності в QGIS;

II етап – створення shape-файлу точкових об'єктів (місцезаписи скульптурок)

III етап – створення бази геопросторових даних в ArcGIS.

На I етапі за допомогою функції Georeferencer в QGIS робимо прив'язку ортофотопланів, де знаходяться скульптурки. Для прив'язки використовуємо такі параметри трансформації (рис. 3.1).

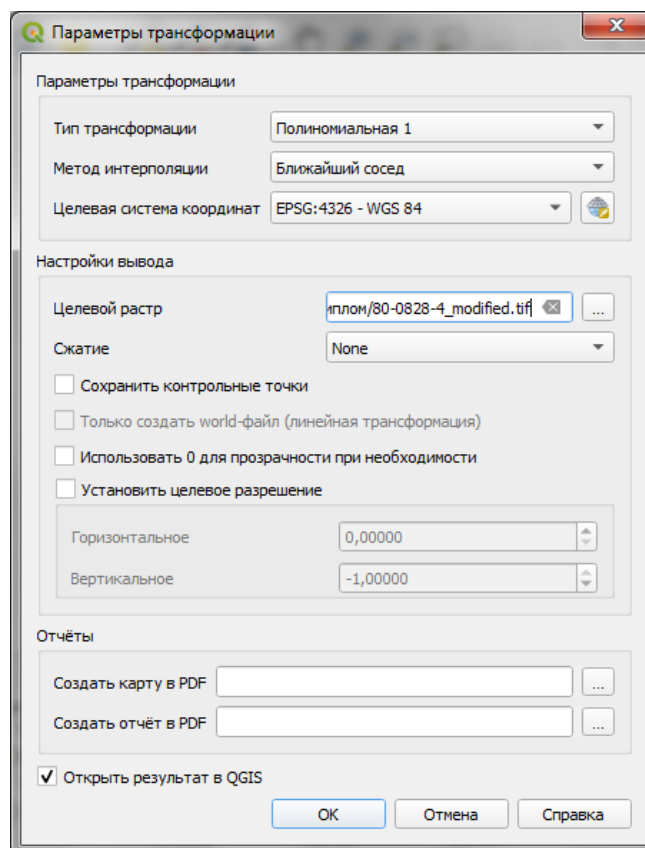


Рис. 3.1. Параметри трансформації прив'язки

Для прив'язки набираємо певну кількість контрольних точок з відомими координатами (для типу трансформації Поліноміальна 1 мінімум 5 точок). Позначаємо ці точки на ортофотопланах і таким чином виконуємо прив'язку.

Прив'язка ортофотопланів в QGIS

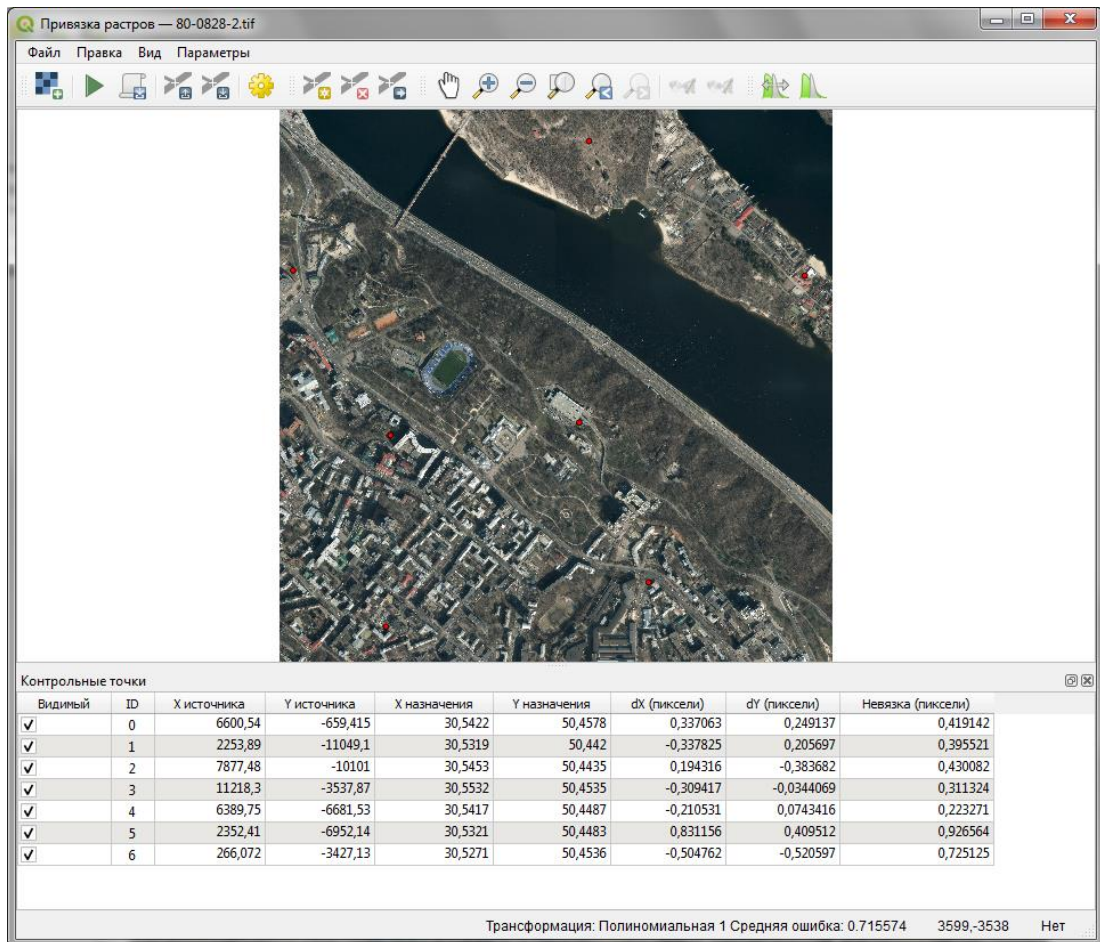


Рис.3.2. Результати прив'язки ортофотоплану 80-0828-2

Результати прив'язки інших ортофотопланів див. Додаток А.

Потім завантажуюємо векторні дані на територію з місцем положення скульптурок з OpenStreetMap в QGIS за допомогою плагіну QuickOSM. В графі Ключ вводимо назву необхідного шару, обираємо «Покривать холст», обираємо необхідні типи геометрії та натискаємо «Выполнить запрос» (рис.3.11). В QGIS шар з'являється як тимчасовий шар, тому спочатку редукуємо таблицю атрибутів, лишаючи необхідні поля, а не потрібні видаляємо та зберігаємо тимчасовий шар як share-файл в свою папку.

Для даної роботи завантажуюємо шар будинків (building), адміністративно-територіального устрою (admin_level), залізної дороги (railway), доріг і шляхів (highway), великих водних об'єктів (natural), водних об'єктів - ліній (waterway).

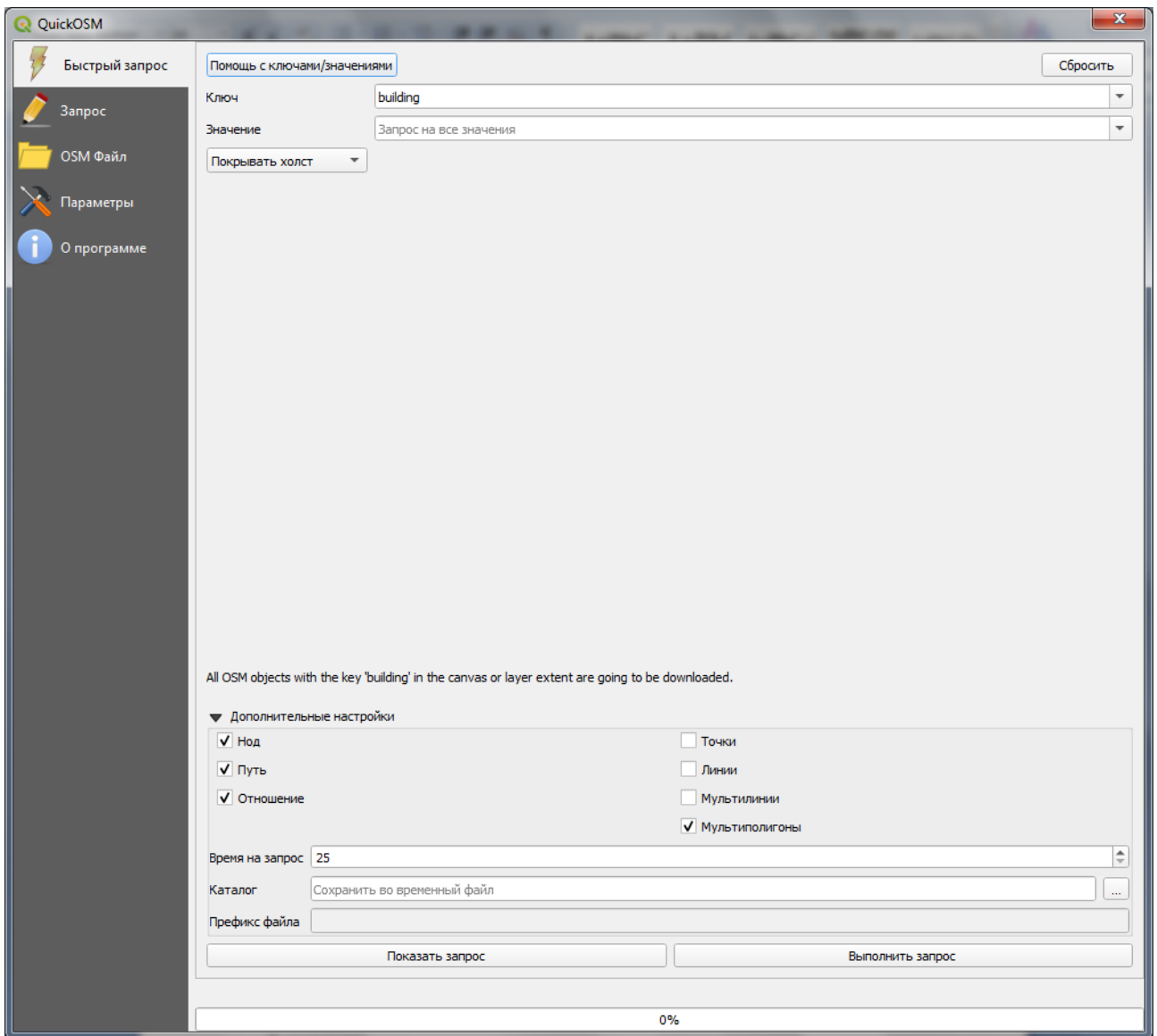


Рис.3.11. Запит на викачування необхідного шару з OpenStreetMap

Виконуємо оцінку точності планового положення топографічних об'єктів з використанням ортофотопланів.

Оцінка точності планового положення топографічних об'єктів

Точність планового положення об'єктів цифрової топографічної карти оцінюється шляхом порівняння координат контрольних точок, визначених за ортофотопланом, з координатами відповідних точок цифрової карти. На одну трапецію карти необхідно визначити не менше 20-ти контрольних точок. Для контрольних точок слід вибрати об'єкти місцевості, які чітко розпізнаються, такі як перетини доріг і вулиць, кути будинків, поворотів огорож та інших.

Середня квадратична похибка оновленої цифрової карти обчислюється за формулою:

$$M = \sqrt{M_f^2 + M_s^2},$$

де M_f – середня квадратична похибка ортофотоплану масштабу 1:10000, що становить 0,5 мм в масштабі ортофотоплану (5 м – на місцевості);

M_s – середня квадратична похибка положення контрольних точок цифрової топографічної карти.

Середня квадратична похибка положення контрольних точок цифрової топографічної карти M_s обчислюється за формулою:

$$M_s = \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

де M_x , M_y – середня квадратична похибка положення контрольних точок по координатах X та Y.

Середня квадратична похибка положення контрольних точок по координатах X та Y обчислюється за формулами:

$$M_x = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta_{xi}^2}{n}}$$

$$M_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta_{yi}^2}{n}}$$

де Δ_{xi} та Δ_{yi} – прирости координат по X та Y.

Прирости координат по X та Y обчислюються за формулами:

$$\Delta_{xi} = X'_i - X''_i$$

$$\Delta_{yi} = Y'_i - Y''_i$$

де X' , Y' – значення контрольних координат точок, визначених по векторних об'єктах цифрової топографічної карти;

X'' , Y'' – координати контрольних точок, визначених по ортофотопланах масштабу 1:10000.

Середня похибка цифрової топографічної карти обчислюється за формулою:

$$\theta = \frac{M}{1,25}$$

Таблиця 3.1

Оцінка точності цифрової карти OSM на територію дослідження

Номер	X'	Y'	X''	Y''	Δx_i	Δy_i	Похибка
1	323291,57	5600240,235	323291,039	5600239,703	0,531	0,532	0,751655
2	323402,427	5600234,77	323401,744	5600235,111	0,683	-0,341	0,763394
3	323552,255	5598067,556	323552,596	5598067,215	-0,341	0,341	0,482247
4	323425,464	5598069,945	323425,464	5598069,775	0	0,17	0,17
5	323283,06	5597733,942	323282,718	5597733,771	0,342	0,171	0,382368
6	321315,417	5592757,712	321315,417	5592757,712	0	0	0
7	321627,36	5593623,062	321627,36	5593623,744	0	-0,682	0,682
8	321087,519	5592875,714	321087,177	5592876,056	0,342	-0,342	0,483661
9	321315,588	5592757,2	321315,161	5592757,456	0,427	-0,256	0,49786
10	322086,997	5591487,759	322085,973	5591487,759	1,024	0	1,024
11	322073,757	5591983,212	322073,095	5591983,212	0,662	0	0,662
12	324170,423	5591063,873	324170,935	5591063,19	-0,512	0,683	0,8536
13	323615,138	5591307,812	323615,138	5591307,983	0	-0,171	0,171
14	325641,675	5590718,951	325641,014	5590718,289	0,661	0,662	0,935503
15	325324,7	5590797,726	325324,316	5590798,236	0,384	-0,51	0,638401
16	323234,325	5589686,856	323234,777	5589687,082	-0,452	-0,226	0,505351
17	324139,865	5589581,729	324139,865	5589581,729	0	0	0
18	324139,194	5589580,867	324139,877	5589580,867	-0,683	0	0,683
19	325086,284	5590148,097	325086,966	5590148,097	-0,682	0	0,682
20	325019,235	5589577,893	325018,784	5589577,442	0,451	0,451	0,63781
				$\Sigma \Delta x_i / \Delta y_i$	2,837	0,482	
	M_x	0,634372485					
	M_y	0,107778476					
	M_s	0,643463014					
	M	0,814889348					
	θ	0,651911479					

Середня квадратична похибка цифрової топографічної карти становить $M = \pm 0,81$ м.

Середня похибка цифрової топографічної карти становить $\theta = 0,65$ м.

Отже, ортофотоплани точніші за цифрову карту OpenStreetMap.

На II етапі виконуємо геокодування за координатами місцеположення скульптурок і відповідно створюється shape-файл точкових об'єктів (місцеположення скульптурок). Для цього в Блокноті створюємо текстовий документ, де через крапку з комою записуємо назву та прямокутні координати скульптурок (рис.3.12).

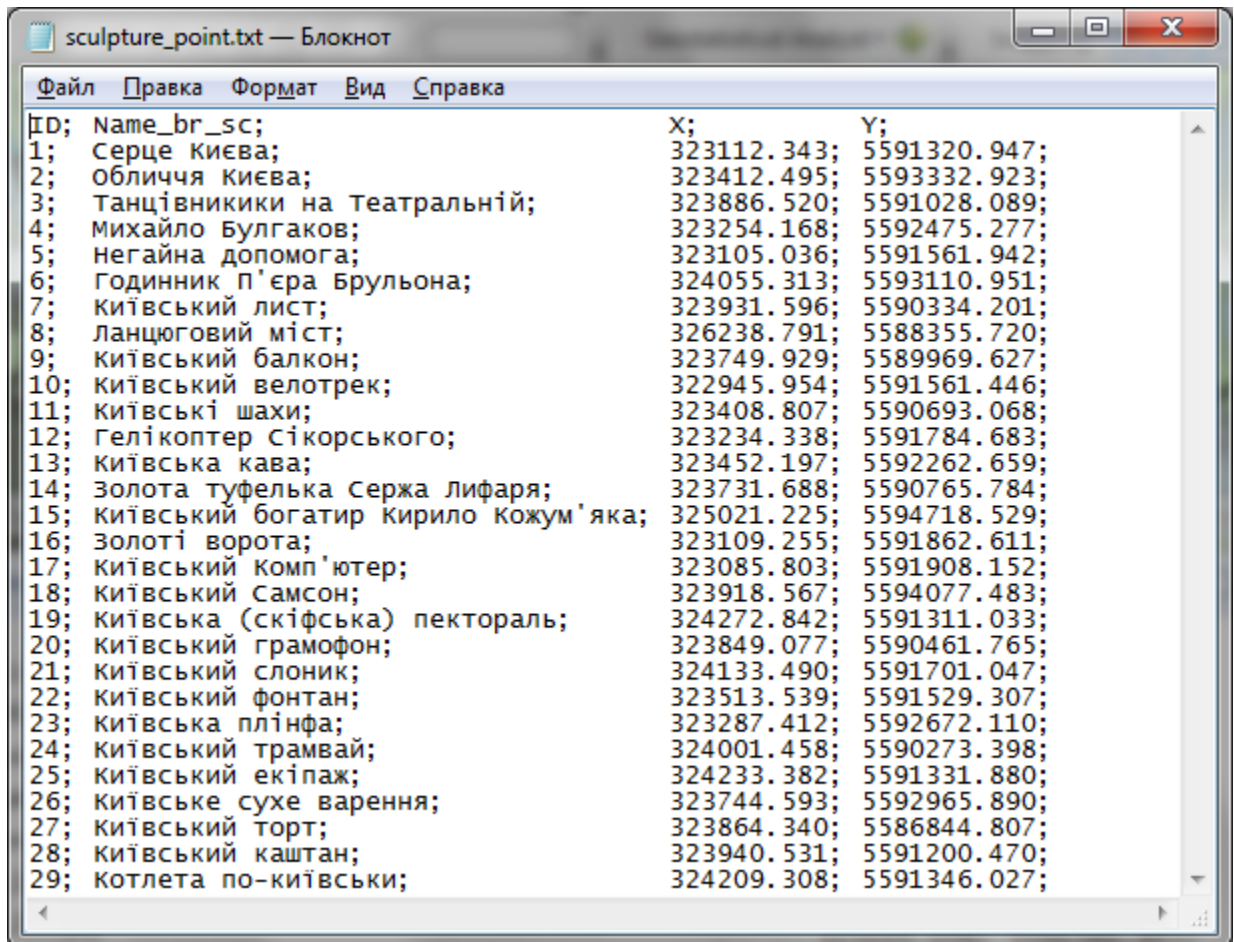


Рис.3.12. Текстовий документ для створення shape-файлу точкових об'єктів

Потім відкриваємо ArcGIS і в Catalog знаходимо текстовий документ з координатами скульптурок, натискаємо правою клавішею на документ та створюємо shape-файл (рис.3.13).

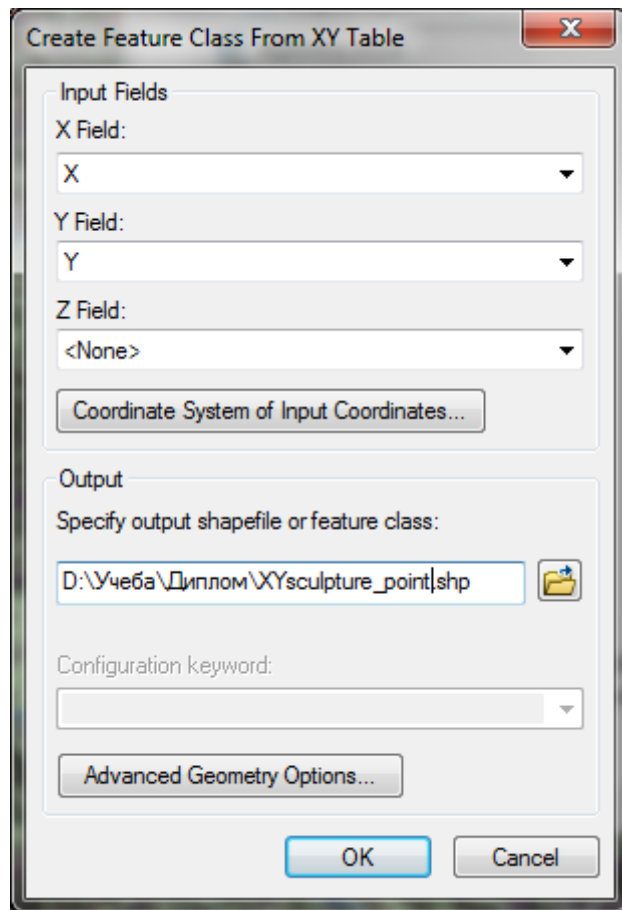


Рис.3.13. Створення shape-файлу місцезнаходження скульптурок

Таким чином отримуємо shape-файл точкових об'єктів. Оскільки, ортофотоплани точніші за карту OpenStreetMap, то їх використовуємо як підложку для того, щоб перевірити, чи саме там знаходяться скульптурки в новоствореному шарі точкових об'єктів (рис.3.14).

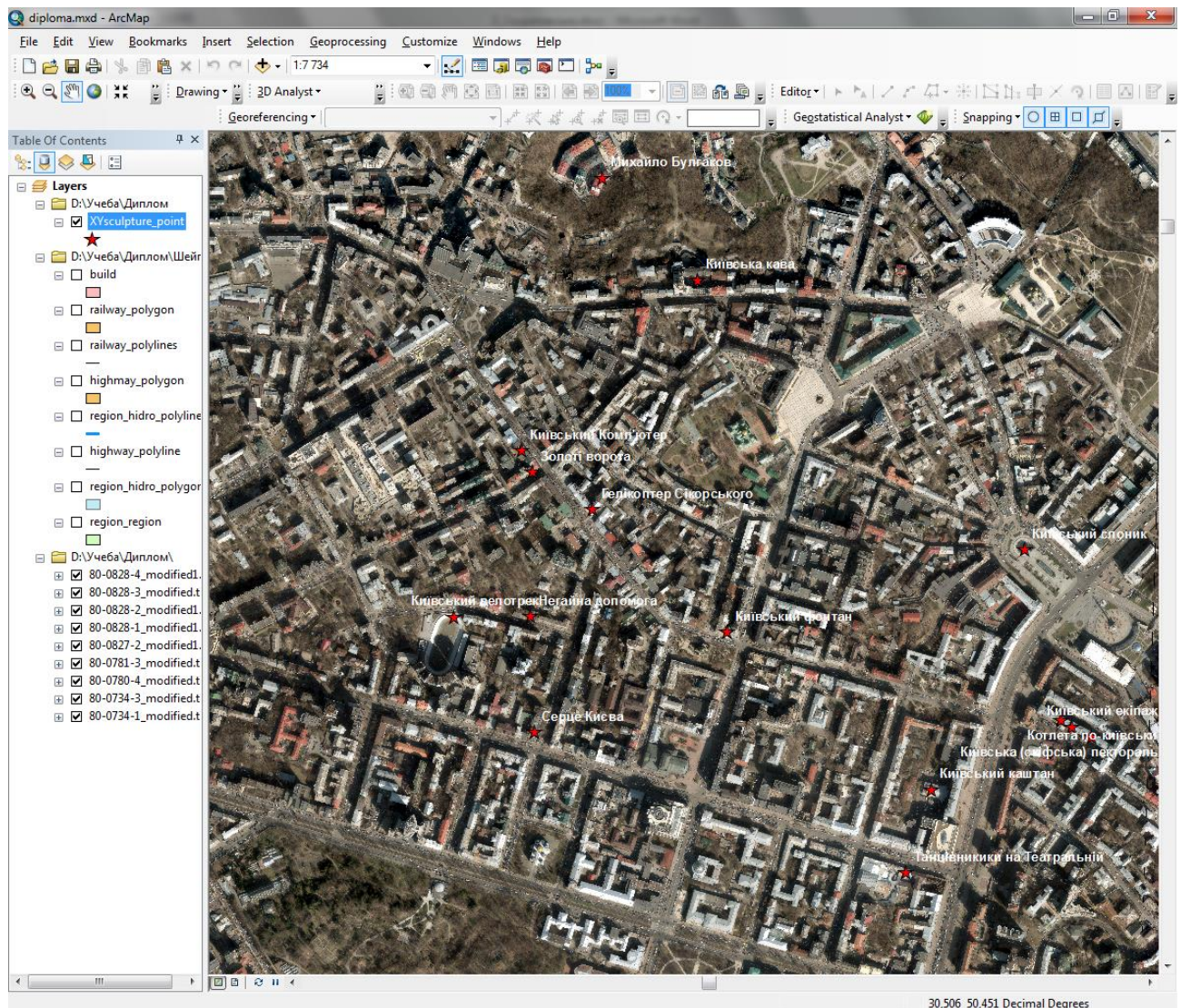


Рис.3.14. Місцезнаходження скульптурок на ортофотоплані

Отже, бачимо, що скульптурки знаходяться за відповідною адресою.

На III етапі створюємо базу геопросторових даних в ArcMap.

Спочатку створюємо нову базу геопросторових даних та класи об'єктів.

Маючи всі необхідні share-файли, імпортуємо їх в базу геоданих, використовуючи інструмент Project (рис.3.15).

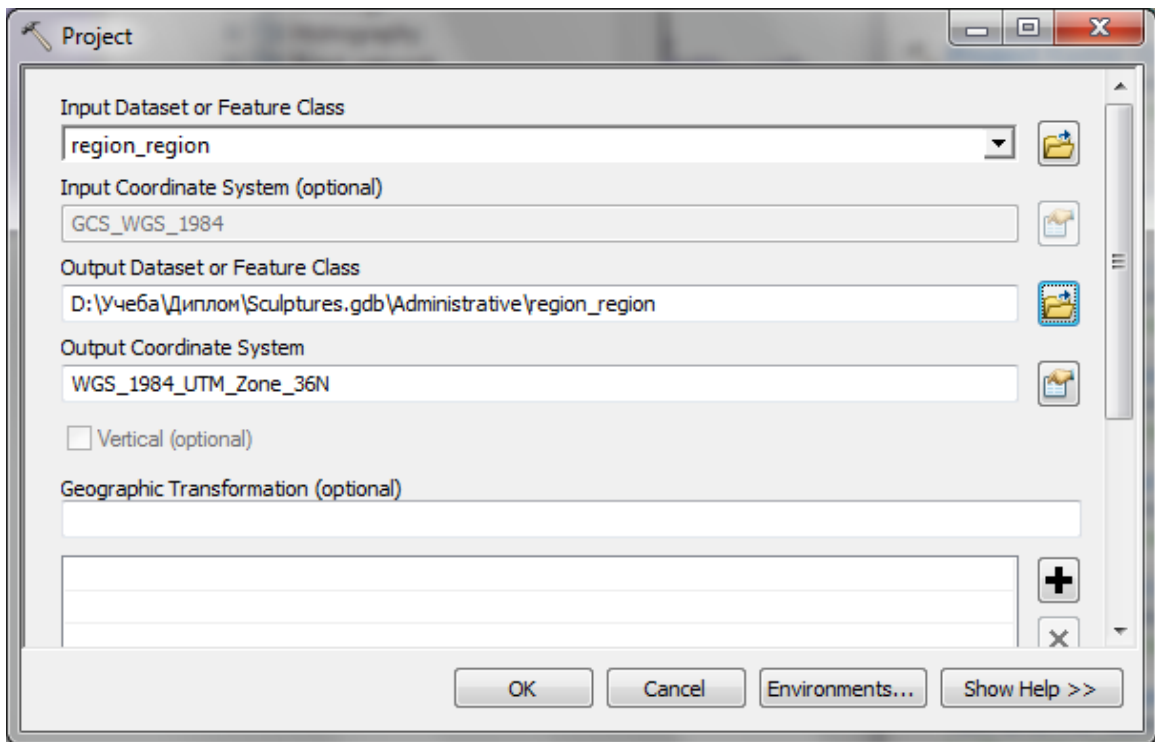


Рис.3.15. Імпортування шару region_region в базу геоданих Sculptures до класу об'єктів Administrative

У створеній базі геоданих додаємо інформацію в атрибутивну таблицю sculpture_point.

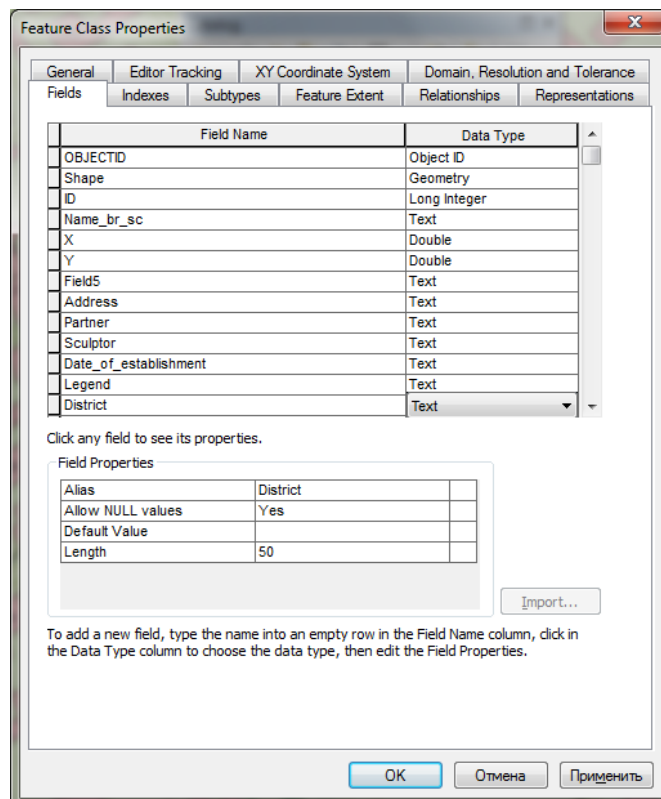


Рис.3.16. Додавання полів до атрибутивної таблиці sculpture_point

Заповнюємо атрибутивну таблицю шару sculpture_point даними (рис.3.17).

FID*	Shape	ID	Name br sc	X	Y	Fiel	Address	Partner	Sculptor	Date of establi	Legend	District
1	Point	1	Серце Києва	323112.343	5591320.947		вул. Богдана Хмельниць	Інститут вертебролог	Юрій Білявський	квітень 2021	Натисни на мене - і відчуєш серц	Шевченківськ
2	Point	2	Обличчя Києва	323412.495	5593332.923		вул. Верхній вал, 18	Кавовий дім "London"	Юрій Білявський	грудень 2020	Хто мене потре, - обличчя міста	Подільський
3	Point	3	Танцювальні на Театральні	323886.52	5591028.089		вул. Богдана Хмельниць	Мережа магазинів "Ф	Юрій Білявський	вересень 2020	Мене потреш - завжди у парі буд	Шевченківськ
4	Point	4	Михайло Булгаков	323254.168	5592475.277		вул. Дегтарна, 29	Освітній центр "Світл	Юрій Білявський	червень 2020	Подивись мені в очі і зустрінеш с	Подільський
5	Point	5	Негайна допомога	323105.036	5591561.942		вул. Липинського, 4	Програмне забезпече	Юрій Білявський	квітень 2020	Потри на вдячність лікарям, що р	Шевченківськ
6	Point	6	Годинник П'єра Брульона	324055.313	5593110.951		вул. Братська 17-19	Стоматологія "Авант	Юрій Білявський	грудень 2019	Потреш мене - і тобі ніколи не бр	Подільський
7	Point	7	Київський лист	323931.596	5590334.201		вул. Шота Руставелі, 1	Рекламна група "Тетра	Юрій Білявський	листопад 2019	Торкнись мене - і тебе врятують	Печерський
8	Point	8	Ланцюговий міст	326238.791	5588355.72		вул. Болсуновська, 13-	Бізнес-центр класу А	Ольга Колесник	жовтень 2019	Мене потри - свій берег обереш	Печерський
9	Point	9	Київський балкон	323749.929	5589969.627		вул. Шота Руставелі, 4	Агротат Родина Тада	Ольга Колесник	вересень 2019	Потреш мене - порядок прийде	Печерський
10	Point	10	Київський велотрек	322945.954	5591561.446		вул. Липинського, 15	Легендарні термоси "	Юрій Білявський	вересень 2019	Потреш мене - набереж швидкоіст	Шевченківськ
11	Point	11	Київські шахи	323408.807	5590693.068		Парк імені Тараса Шевч	Ольга Федіна (заснов	Ольга Колесник	липень 2019	Потреш мене і зробиш хід конем	Шевченківськ
12	Point	12	Гелікоптер Сікорського	323234.338	5591784.683		вул. Ярославів вал, 22	Інститут вертебролог	Юрій Білявський	червень 2019	Потри мене - і мрія прийде	Шевченківськ
13	Point	13	Київська кави	323452.197	5592262.659		вул. Велика Житомирс	Міська кафе "City-Zen"	Ольга Колесник	червень 2019	Потреш мене - бадьорість прийд	Шевченківськ
14	Point	14	Золота тувфелька Сержа Ли	323731.688	5590765.784		бульвар Тараса Шевче	Готель "Premier Palac	Юрій Білявський	травень 2019	Потреш мене - і сягнеш наймовір	Шевченківськ
15	Point	15	Київський багатир Кирило К	325021.225	5594718.529		вул. Електриків, 29а	Клуб здорових задво	Марко Галенко	травень 2019	Потреш мене - і приборкаєш свої	Подільський
16	Point	16	Золоті ворота	323109.255	5591862.611		вул. Ярославів вал, 21/	Агрегатор платіжних	Марко Галенко	квітень 2019	Потреш мене - і тобі відкриється	Шевченківськ
17	Point	17	Київський Комп'ютер	323085.803	5591908.152		вул. Ярославів вал, 23	ASUS	Дар'я Вовк	березень 2019	Потри мене - і буде гарний інтерн	Шевченківськ
18	Point	18	Київський Самсон	323918.567	5594077.483		вул. Ярослава, 58а	Бізнес-центр "Астарт	Дар'я Вовк	грудень 2018	Потри мене - і станеш сильнішим	Подільський
19	Point	19	Київська (сифська) лектора	324272.842	5591311.033		вул. Хрещатик, 15/4	Ювелірний Дім OBERI	Юрій Білявський	листопад 2018	Потреш мене - доторкнешся до іс	Шевченківськ
20	Point	20	Київський грамофон	323849.077	5590461.765		вул. Рогнідська, 2	Старокиївська рестор	Дар'я Вовк	жовтень 2018	Увімкни мене - почувеш київськи	Печерський
21	Point	21	Київський слоник	324133.49	5591701.047		Майдан Незалежності, 1	Аукціон для колекцон	Марко Галенко	березень 2018	Потри мене - і повернешся в дит	Шевченківськ
22	Point	22	Київський фонтан	323513.539	5591529.307		вул. Володимирська, 40	Кафе "Тришки більше"	Сергій Галенко	червень 2018	Вкинеш монетку - повернешся д	Шевченківськ
23	Point	23	Київська плінфа	323267.412	5592672.11		вул. Дегтарна, 6	Українська державна	Сергій Галенко	червень 2018	Плінфи доторкнешся - житлом об	Подільський
24	Point	24	Київський трамвай	324001.458	5590273.398		Спортивна площа, 1	Торгово-розважальни	Дар'я Вовк	травень 2018	Потреш мене - і можеш їздити за	Печерський
25	Point	25	Київський екіпаж	324233.382	5591331.88		вул. Хрещатик, 15/4	Прокат та лізинг авто	Марко Галенко	травень 2018	Потреш мене - і завжди буде зеп	Шевченківськ
26	Point	26	Київське сухе варення	323744.593	5592965.89		Андріївський узвіз, 2д	Dream House Hotel	Марко Галенко	квітень 2018	Потреш мене - і взимку не будеш	Шевченківськ
27	Point	27	Київський торт	323864.34	5586844.807		проспект Науки, 1	Кондитерська корпор	Дар'я Вовк	березень 2018	Потреш мене - і завжди будеш ст	Голосівський
28	Point	28	Київський каштан	323940.531	5591200.47		вул. Хрещатик, 36	Антон Тараненко (дир	Марко Галенко	лютий 2018	Потреш мене - і весна буде тепл	Шевченківськ
29	Point	29	Котлета по-київськи	324209.308	5591346.027		вул. Хрещатик, 15/4	Дмитро Борисов (рес	Сергій Галенко	січень 2018	Потреш мене - і завжди будеш си	Шевченківськ

Рис.3.17. Заповнена атрибутивна таблиця шару sculpture_point

Атрибутивні таблиці інших шарів див. Додаток Б.

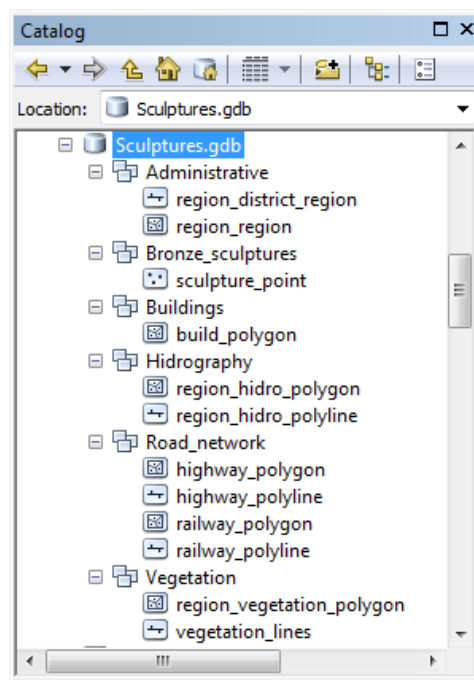


Рис.3.27. Створена база геопросторових даних

3.2. Геопросторовий аналіз та геоінформаційне моделювання бази геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

Маючи створену базу геопросторових даних, ми можемо прокласти туристичний маршрут від скульптурки до скульптурки.

Для створення туристичного маршруту будемо використовувати головним чином шар `highway_polyline`. Оскільки будемо прокладати автомобільний маршрут, то нам необхідно в таблиці атрибутів в полі `highway` вибрати ті об'єкти, які не є "bridleway" (дорога для вершників), "cycleway" (велосипедна доріжка), "footway" (тротуар), "path" (стежка), "pedestrian" (пішохідна дорога), "proposed" (проектна), "steps" (сходи) (рис.3.28).

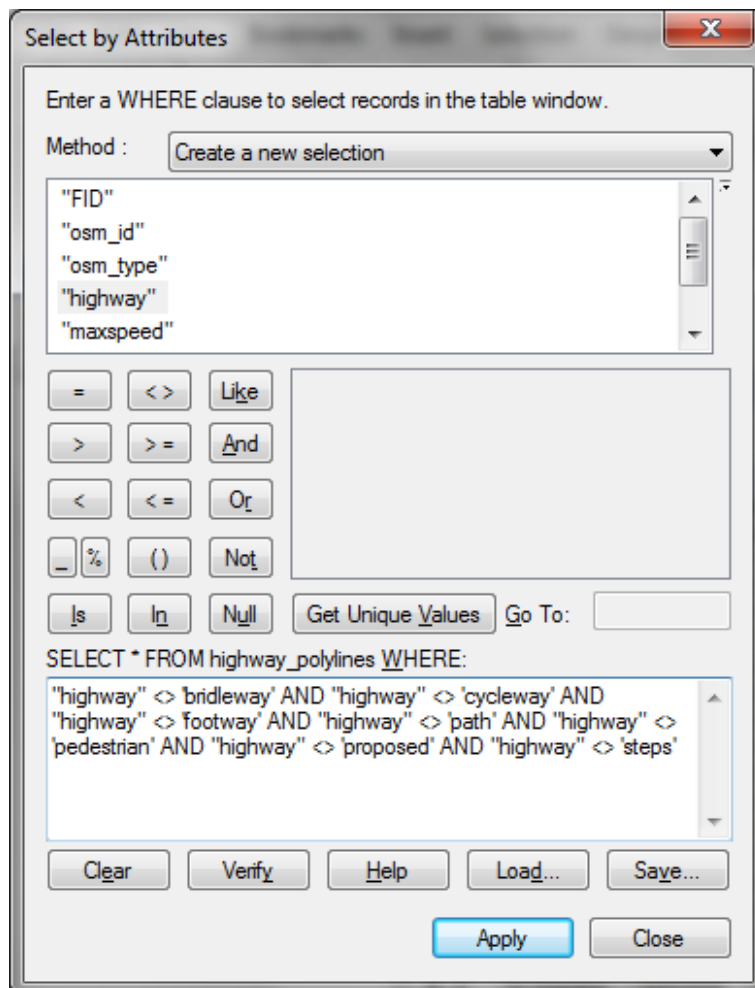


Рис.3.28. Вибір за атрибутом

Експортуємо дану вибірку, створюючи новий shape-файл `Roads_sc`.

Створюємо в базі геоданих Sculptures новий набір класів об'єктів Transportation та за допомогою інструменту Project поміщаємо створений шар в базу геоданих (рис.3.29).

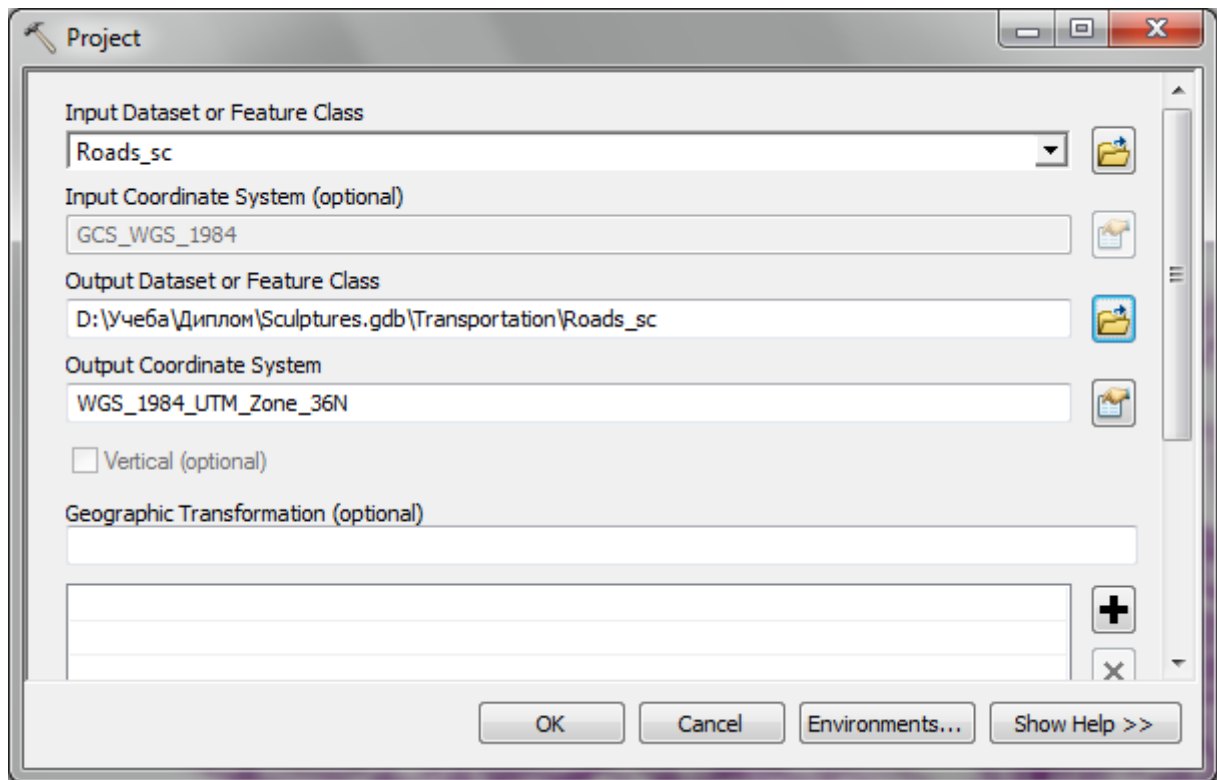


Рис.3.29. Використання інструменту Project

Наступним кроком визначимо очікуваний час в дорозі. Оскільки поле maxspeed мало заповнене, то ми створимо нове поле з назвою SPEED і самостійно заповнимо його, припускаючи, що швидкість на більшості доріг становить 45 км/год, а на автомагістралях – 80 км/год. Тому, використовуючи калькулятор полів та вибірку за атрибутами, заповнюємо поле (рис.3.30).

osm_type	highway	maxspeed	name	Shape_Length	SPEED
way	residential	50	Володимирська вулиця	83,175201	45
way	primary	40	Набережно-Хрещатицька вулиця	243,479465	80
way	residential	40	Мала Житомирська вулиця	398,864018	45
way	trunk	50	Південний міст	940,434774	45
way	primary	50	Набережне шосе	193,778324	80
way	residential	50	Контрактова площа	82,681638	45
way	residential	50	Турівська вулиця	712,686093	45
way	residential	50	Юрківська вулиця	556,566996	45
way	residential	50	Оболонська вулиця	874,016037	45
way	residential		Введенська вулиця	728,174234	45
way	residential		Щекавицька вулиця	69,419018	45
way	residential	50	Хорива вулиця	171,960034	45
way	residential	50	Рильський провулок	218,866405	45
way	residential		Малопідвальна вулиця	259,545347	45
way	residential		Тараса Шевченка провулок	132,44541	45
way	residential	50	Володимирський проїзд	58,186299	45
way	secondary	50	Верхній Вал вулиця	20,360697	45
way	residential		Ярославський провулок	153,941245	45
way	residential		Костьольна вулиця	27,561662	45
way	residential	50	Круглоуніверситетська вулиця	299,304511	45
way	tertiary	50	Рогнідинська вулиця	160,517159	45
way	tertiary	50	Ділова вулиця	258,492537	45
way	residential	50	Новогоспітальна вулиця	57,153085	45
way	secondary	50	Михайла Омеляновича-Павленка вулиця	26,095137	45
way	secondary	50	Старонаводницька вулиця	18,806493	45
way	tertiary		Предславинська вулиця	517,005717	45
way	tertiary	50	Іоана Павла II вулиця	329,425312	45
way	residential	50	Професора Підвисоцького вулиця	523,017121	45

Рис.3.30. Заповнене поле SPEED

Потім обчислимо час в дорозі для кожного відрізка. Для цього створимо поле Minutes та, використовуючи калькулятор полів, визначимо час у хвилинах (рис.3.31).

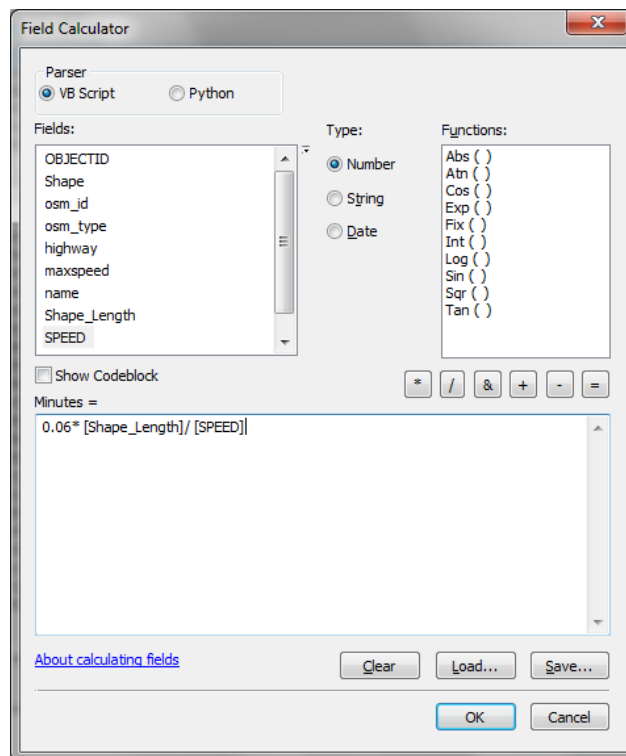


Рис.3.31. Обчислення поля Minutes

Далі створюємо новий набір мережевих даних в класі об'єктів Transportation. Даємо назву Kyiv_center, обираємо опцію «моделювати повороти», додаємо режим руху «Vehicle», створюємо мережу (рис.3.32).

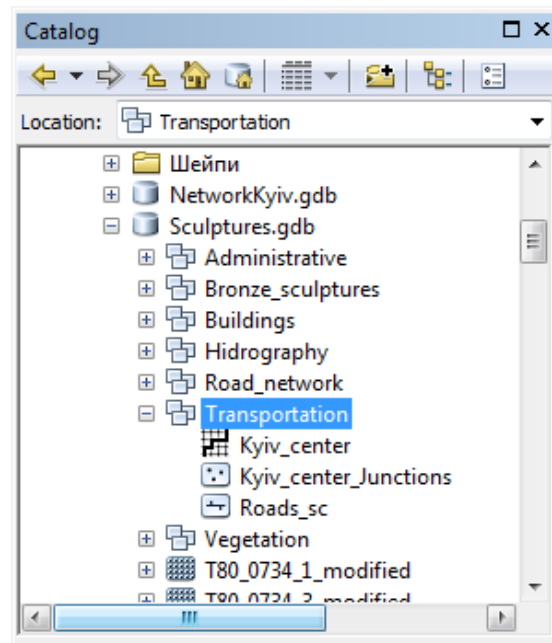


Рис.3.32. Створена мережа

Розрахунок маршруту

Для розрахунку маршруту будемо використовувати інструмент Network Analyst. В меню Network Analyst обираємо New Route. За допомогою інструменту «Створити мережеве положення» ставимо зупинки біля місць розташування бронзових скульптурок. Натискаємо «Розрахунок» і отримуємо побудований маршрут (рис.3.33).

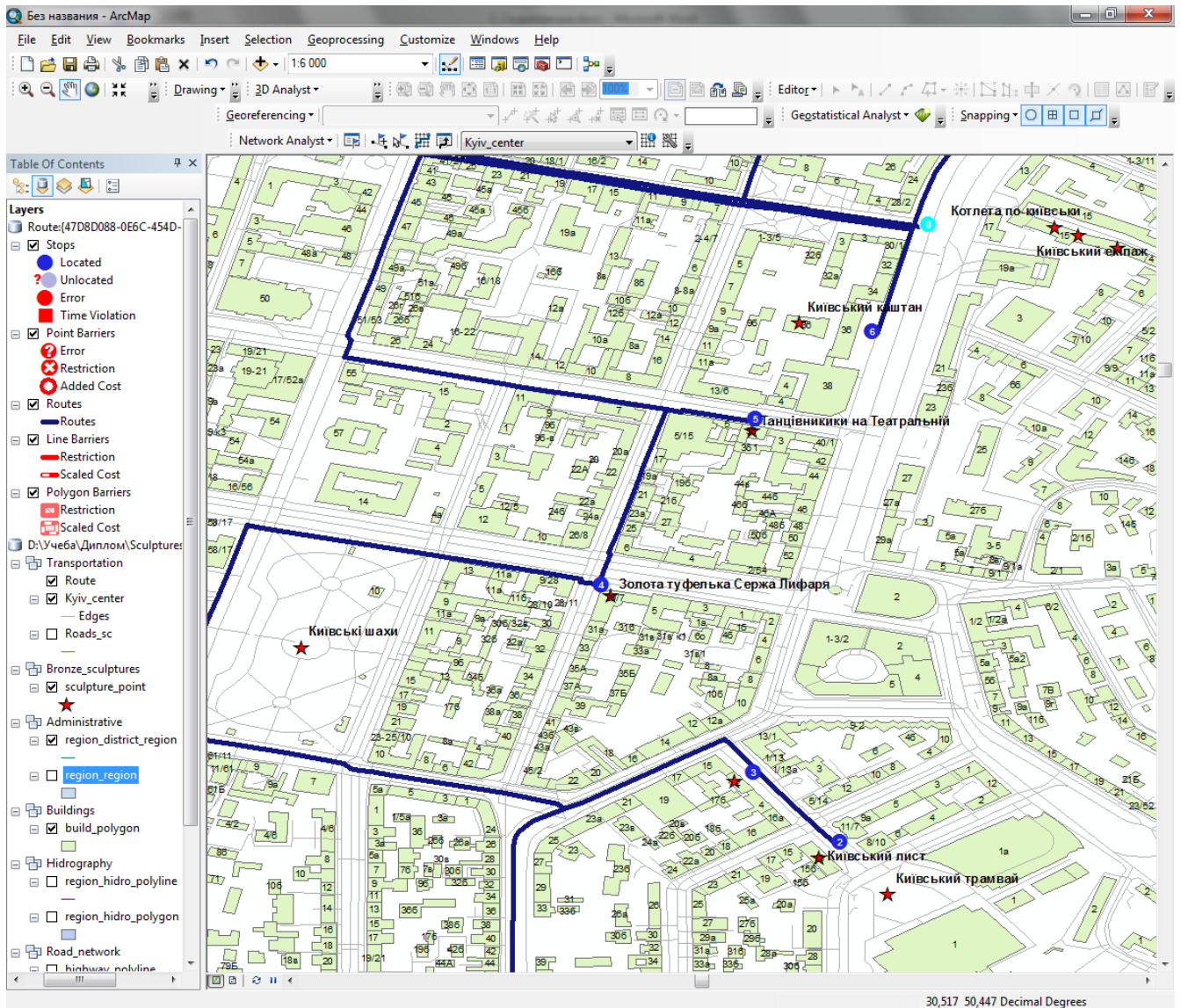


Рис.3.33. Фрагмент розрахованого туристичного маршруту

ObjectID	Shape	Name	FirstStopID	LastStopID	StopCount	Total Minutes
1	Polyline M	Graphic Pick 1 - Graphic Pick 13	1	13	8	15,945328

Рис.3.34. Атрибутивна таблиця шару Routes

Отже, бачимо, що цей фрагмент маршруту можна проїхати майже за 16 ХВИЛИН.

3.3. Створення Web-карти «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках»

Для створення веб-карти будемо використовувати плагін qgis2web в QGIS. Використовуємо share-файл з межею м. Києва та карту OpenStreetMap.

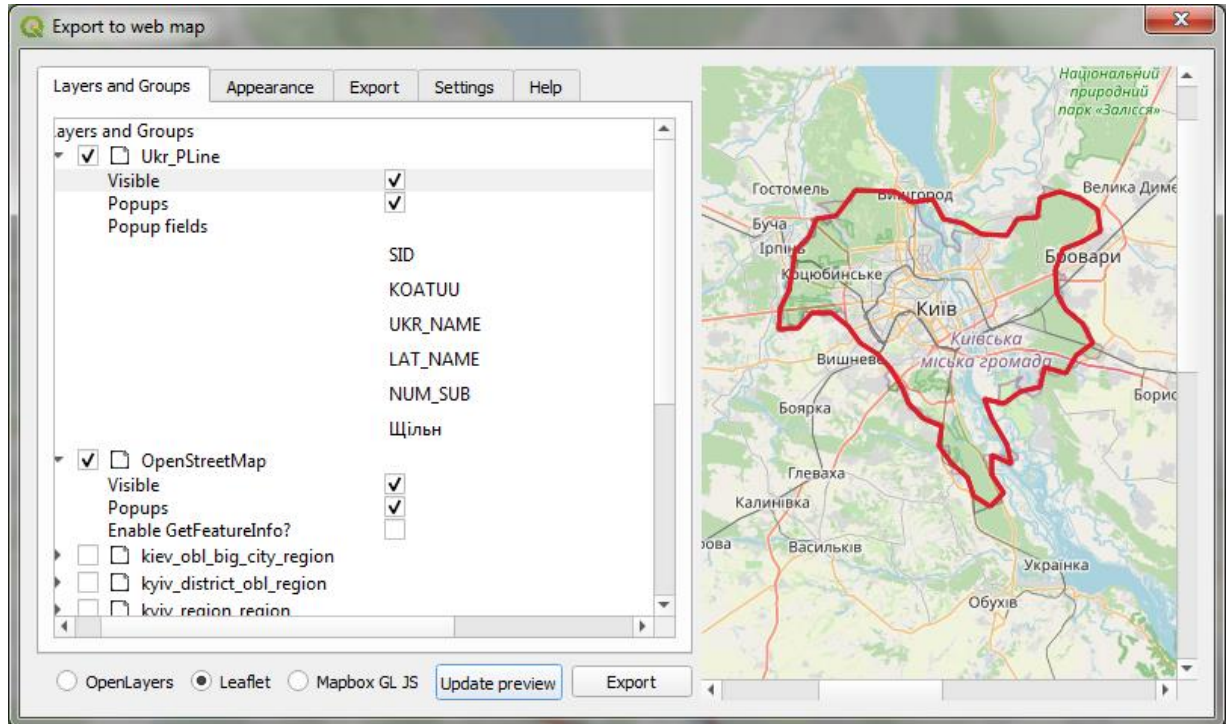


Рис.3.35. Вікно створення веб-карти за допомогою плагіну qgis2web

В папці, яка створюється програмою після натискання клавiші Export, знаходимо папки, одна з яких має назву markers. В цій папці створюємо файл з розширенням json, куди вносимо такі дані: назва скульптурки, веб-сторінка скульптурки та її географічні координати (рис.3.36).

```

7 markers =
8 {
9   "name": "Серце Києва",
10  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/kviv-heart",
11  "lat": 50.447333,
12  "lng": 30.508511
13 },
14 {
15  "name": "Обличчя Києва",
16  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/kviv-face",
17  "lat": 50.465426,
18  "lng": 30.511718
19 },
20 {
21  "name": "Танцівники на Театральній",
22  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/dancers",
23  "lat": 50.444846,
24  "lng": 30.518857
25 },
26 {
27  "name": "Михайло Булгаков",
28  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/bulgakov",
29  "lat": 50.457552,
30  "lng": 30.509739
31 },
32 {
33  "name": "Негайна допомога",
34  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/ambulance_station",
35  "lat": 50.449448,
36  "lng": 30.508099
37 },
38 {
39  "name": "Годинник П'єра Брульона",
40  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/brulions_watch",
41  "lat": 50.463577,
42  "lng": 30.520840
43 },
44 {
45  "name": "Київський лист",
46  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/kviv_letter",
47  "lat": 50.438648,
48  "lng": 30.520362
49 },
50 {
51  "name": "Ланцюговий міст",
52  "url": "https://yuliabevzenko.com/shukai/chain_bridge",
53  "lat": 50.421454,
54  "lng": 30.553907
55 },
56 }

```

Рис.3.36. Створення файлу markers.json

Після цього відкриваємо html-файл, що створився (index.html) за допомогою програми Notepad++ та для того, щоб додати маркери до веб-карти, додаємо до автоматично створеного коду такий рядок:

```
<script type='text/javascript' src='markers/markers.json'></script>.
```

А також, для того, щоб ці маркери було видно, додаємо такі рядки:

```

for ( var i=0; i < markers.length; ++i )
{
L.marker( [markers[i].lat, markers[i].lng])
.bindPopup( '<a href=' + markers[i].url + ' target="_blank">' +
markers[i].name +
'</a>' ) .addTo( map );
}

```

```
D:\Учеба\Диплом\qgis2web_2021_05_24-20_02_48_692767\index.html - Notepad++
Файл  Правка  Поиск  Вид  Кодировки  Синтаксисы  Опции  Инструменты  Макросы  Запуск  Плагины  Вкладки  ?
markers.json  index.html
1  <!doctype html>
2  <html lang="en">
3  <head>
4  <meta charset="utf-8">
5  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
6  <meta name="viewport" content="initial-scale=1,user-scalable=no,maximum-scale=1,width=device-width">
7  <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
8  <meta name="apple-mobile-web-app-capable" content="yes">
9  <link rel="stylesheet" href="css/leaflet.css">
10 <link rel="stylesheet" href="css/qgis2web.css"><link rel="stylesheet" href="css/fontawesome-all.min.css">
11 <link rel="stylesheet" href="css/leaflet-measure.css">
12 <style>
13 #map {
14     width: 928px;
15     height: 798px;
16 }
17 </style>
18 <title></title>
19 </head>
20 <body>
21 <div id="map">
22 </div>
23 <script src="js/qgis2web_expressions.js"></script>
24 <script src="js/leaflet.js"></script>
25 <script src="js/leaflet.rotatedMarker.js"></script>
26 <script src="js/leaflet.pattern.js"></script>
27 <script src="js/leaflet-hash.js"></script>
28 <script src="js/Autolinker.min.js"></script>
29 <script src="js/rbush.min.js"></script>
30 <script src="js/labelgun.min.js"></script>
31 <script src="js/labels.js"></script>
32 <script src="js/leaflet-measure.js"></script>
33 <script src="data/Ukr_PLine_1.js"></script>
34 <script type='text/javascript' src='markers/markers.json'></script>
35 </script>
36 var map = L.map('map', {
37     zoomControl: true, maxZoom: 28, minZoom: 1
38 }).fitBounds([[50.13437949783572, 30.06054469103436], [50.693957722218926, 31.06962553574055]]);
39 var hash = new L.Hash(map);
40 map.attributionControl.setPrefix('<a href="https://github.com/tomchadwin/qgis2web" target="_blank">qgis2web</a> &mid
41 var autolinker = new Autolinker({truncate: {length: 30, location: 'smart'}});
42 var measureControl = new L.Control.Measure({
43     position: 'topleft',
44     primaryLengthUnit: 'meters',
45     secondaryLengthUnit: 'kilometers',
46     primaryAreaUnit: 'squaremeters'.
```

Рис.3.37. Код створеної веб-карти index.html

Відкриваємо створену веб-карту за допомогою браузера (рис.3.38).

Натиснувши на маркер, з'являється назва бронзової скульптурки. Натиснувши на назву скульптурки, ми переходимо на сторінку сайту з інформацією про певну скульптурку.

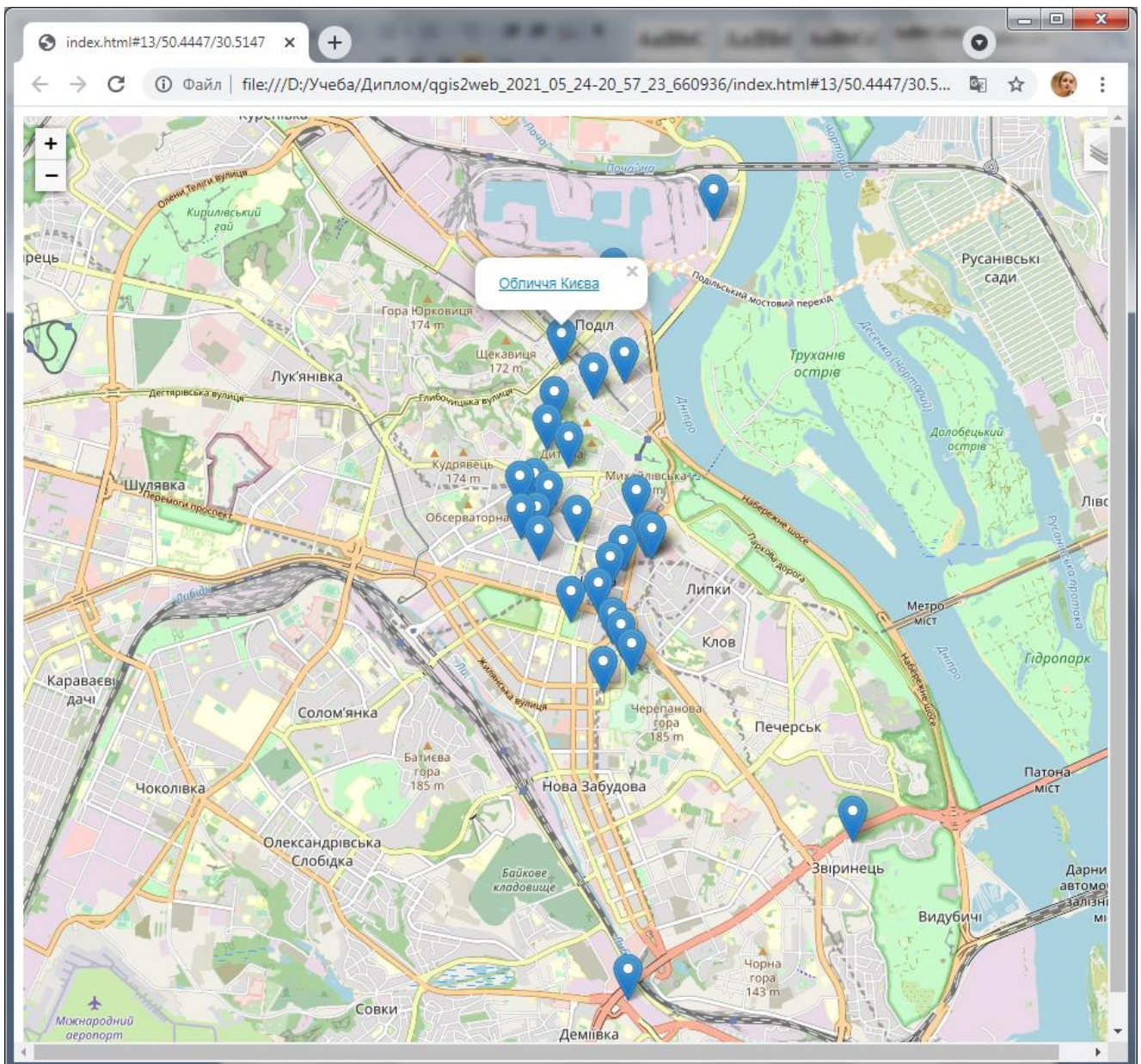


Рис.3.38. Створена веб-карта «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках»

Висновок: в цьому розділі було створено базу геопросторових даних «Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках» за допомогою програмного забезпечення QGIS та ArcGIS. В QGIS виконано прив'язку ортофотопланів та виконано оцінку точності планового положення об'єктів, також взято векторні дані з OpenStreetMap на територію місць розташування скульптурок. В ArcGIS було створено безпосередньо БГД та прокладено туристичний маршрут. В QGIS завдяки плагіну qgis2web та текстовому редактору Notepad++ створено веб-карту з маркерами, які вказують місце розташування скульптурок та можливість отримати інформацію про них.

ВИСНОВКИ

В даній бакалаврській роботі було створено базу геопросторових даних «Шукай – історія Києва в бронзових скульптурках». Туристичний проект, на основі якого була створена база геопросторових даних, є актуальним для збагачення духовного світу киян та гостей столиці. Важливо не забувати історію свого міста, досліджувати, дізнаватись щось нове. В цьому допоможе БГД «Шукай – історія Києва в бронзових скульптурках».

В першому розділі було подано характеристику предметної сфери бакалаврської роботи. Було виконано підбір вихідних даних для створення БГД, обґрунтовано вибір нормативно-правового забезпечення тощо.

В другому розділі було створено геоінформаційні моделі БГД, які можна реалізовувати в будь-якій СКБД. Розроблено концептуальну, логічну та функціональну моделі бази геопросторових даних, каталог класів об'єктів та їх атрибутів на основі міжнародних і гармонізованих національних стандартів серії ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика», що забезпечує ефективний доступ до інформації, використання методів геоінформаційного аналізу, інтегрування геопросторових даних. Розроблені геоінформаційні моделі бази геопросторових даних забезпечують подальший геоінформаційний аналіз та моделювання бази геоданих для цілей туризму.

В третьому розділі було проведено дослідну реалізацію бази геопросторових даних за допомогою програм QGIS та ArcGIS. З карти OpenStreetMap, яка є у вільному доступі, було взято векторні шари на територію місць розташування бронзових скульптурок. Також для точності було використано ортофотоплани на територію місць розташування бронзових скульптурок, які було прив'язано в QGIS. По цим даним було виконано оцінку точності планового положення об'єктів і доведено, що ортофотоплани є точнішими за карту OpenStreetMap. В ArcGIS, маючи готові шари та створивши шар точкових об'єктів бронзових скульптурок, шари було імпортовано до бази геопросторових даних та створено узагальнюючі класи просторових об'єктів.

Також в третьому розділі було проведено геопросторових аналіз бази геопросторових даних та створено туристичний маршрут на автомобілі по місцям розташування скульптурок з визначенням часу на поїздку в хвилинах.

Також було створено веб-карту «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» за допомогою плагіну qgis2web в QGIS. Завдяки веб-карті ми можемо, натиснувши на маркер, перейти на сторінку сайту з інформацією про певну бронзову скульптурку та по карті зрозуміти її місцеположення.

СПИСОК ВИКОРАСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Український географічний журнал - 2016, № 3 Т. В. Дудун «КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ РОЗВИТКУ ОСВІТНЬОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ»
2. Туристичний проект «Шукай – історія Києва у бронзових скульптурках» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://yuliabevzenko.com/shukai>
3. Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-ІХ. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
4. І.А. Кухарський, В.О. Подліпаєв, О.В. Атрасевич, В.О.Шумейко «Створення бази геопросторових даних об'єктів розвідки з використанням даних дистанційного зондування землі та геоінформаційних систем»
5. Прийнято 14 національних стандартів, гармонізованих із міжнародними стандартами ISO 19100 «Географічна інформація/Геоматика». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://geoguide.com.ua/news?id=1304>
6. Бродський Ю.Б. Молодецька К.В. Николюк О.М. «Методологічні аспекти структурно-функціонального моделювання в економіці». [Електронний ресурс]. —
Режим доступу:
http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/1614/1/Nauk_chut_2014_3_11-15.pdf
7. Максимова Ю.С. «Аналіз засобів моделювання наборів профільних геопросторових даних містобудівної документації в ГІС». [Електронний ресурс]. —
Режим доступу:
<http://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/7173/201659-305-314.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань: підручник. / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. — К.: Видавнича група ВНУ, 2006. — 384 с.
9. Лазоренко-Гевель Н. Ю. Геоінформаційне забезпечення моніторингу природних комплексів / Н. Ю. Лазоренко-Гевель // Містобудування та територіальне планування. — 2012. — Вип. 44. — С. 291- 299.

10. Крєкотун С.А. Концептуальна модель інформаційної бази системи планування діяльності підприємства / С. А. Крєкотун // Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції "Проблеми формування нової економіки XXI століття" (м. Дніпропетровськ, 19 грудня 2008 року). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.confcontact.com/2008dec/8_krekotun.php.
11. Наукова робота під шифром «БД будівель» [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/4916_%D0%94%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%20%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D1%8F%20%D0%91%D0%94%20%D0%91.pdf
12. Логічна модель даних. [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85#:~:text=%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85%2C%20%D0%B0%D0%B1%D0%BE%20%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0,%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%96%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%B8%20%D1%87%D0%B8
13. Містобудівний кадастр Києва. [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
https://mkk.kga.gov.ua/map/?fbclid=IwAR0F44jA6s8Emy9XrUkX66y10mRe7Py_BGNz3b9TQLEHhXLjBj5nO5bV59Y
14. Геопортал «Об'єкти культурної спадщини України у 3D» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://map.geoportalua.com/culture/>
15. Геопортал «Велосмуги та вело доріжки Києва» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://misto.lun.ua/cycling-infrastructure>
16. Веб-карта лижних курортів Іспанії [Електронний ресурс]. — Режим доступу:
<https://mapsontheweb.zoom-maps.com/post/190568290481/ski-resorts-across-spain-via-reddit>

- 17.Туристичний ресурс [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://travegeo.com/>
- 18.Геопортал «Відкрите довкілля» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://openenvironment.org.ua/water/>
- 19.Музейний портал. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://museum-portal.com/>
- 20.Лященко А.А. «Методичні вказівки до виконання контрольної роботи № 2 на тему «Створення макету картографічного веб-довідника про історико-культурні пам'ятки регіону з використанням бібліотеки Leaflet для роботи з інтерактивною електронною картою»»
- 21.Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
- 22.Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
- 23.Лазоренко-Гевель Н.Ю., Денисюк Б.І. «Практикум з геоінформаційних систем ArcGIS – частина І».
24. Лазоренко-Гевель Н.Ю. «Геоінформаційні методи в туризмі».
- 25.ДСТУ 8774:2018 Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78080
- 26.Земельний кодекс України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
- 27.Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, затверджена наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті міністрів України від 9 квітня 1998 року №56
- 28.Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (Затверджена наказом Головного

управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті міністрів України №25 від 09.03.2000 р.)

29.Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000 (Затверджений наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті міністрів України в 1998 р., і погоджений з начальником Центрального топографічного управління Генерального штабу збройних сил України)

30.Конституція України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

31.СОУ 71.12-37-949:2014 «База топографічних даних. Каталог об'єктів і атрибутів»

32.СОУ 742-33739540 0012:2010 «База топографічних даних».

33.OpenStreetMap [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>

ДОДАТКИ

Додаток А. Результати прив'язки ортофотопланів

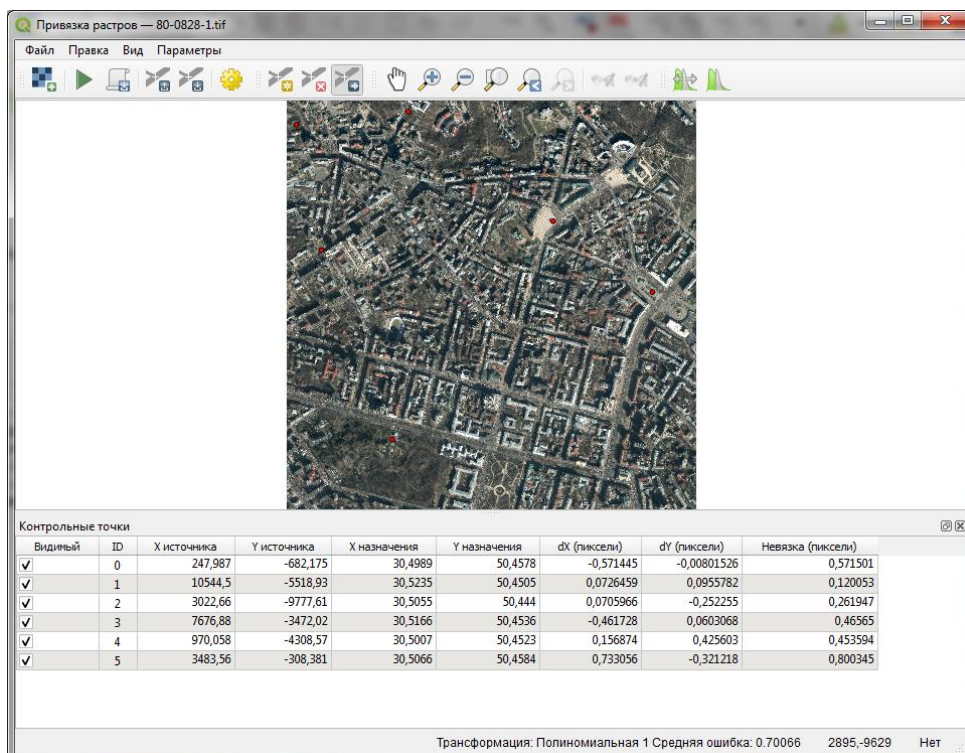


Рис.3.3. Результати прив'язки ортофотоплану 80-0828-1

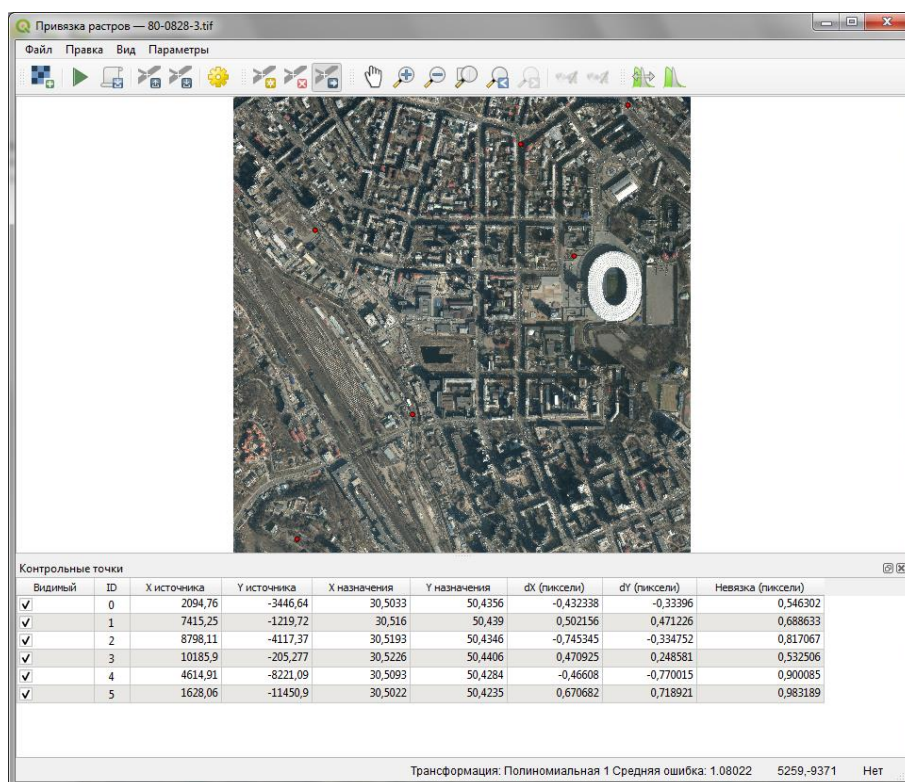


Рис.3.4. Результати прив'язки ортофотоплану 80-0828-3

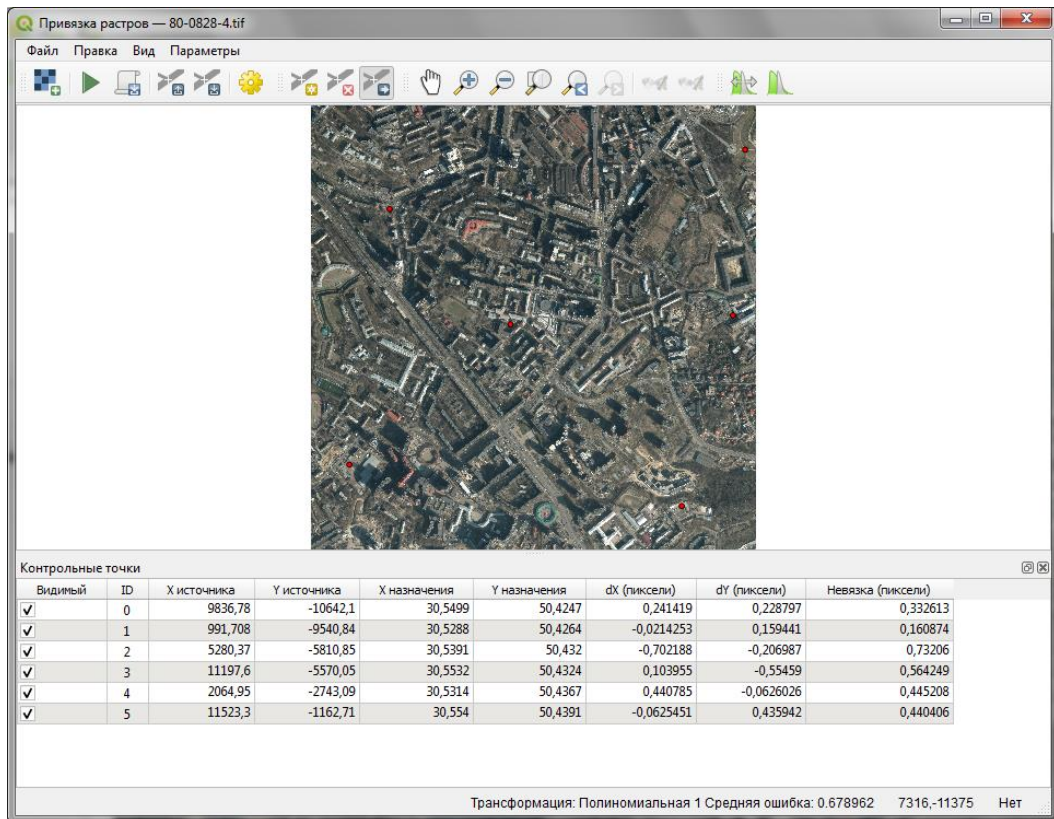


Рис.3.5. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0828-4

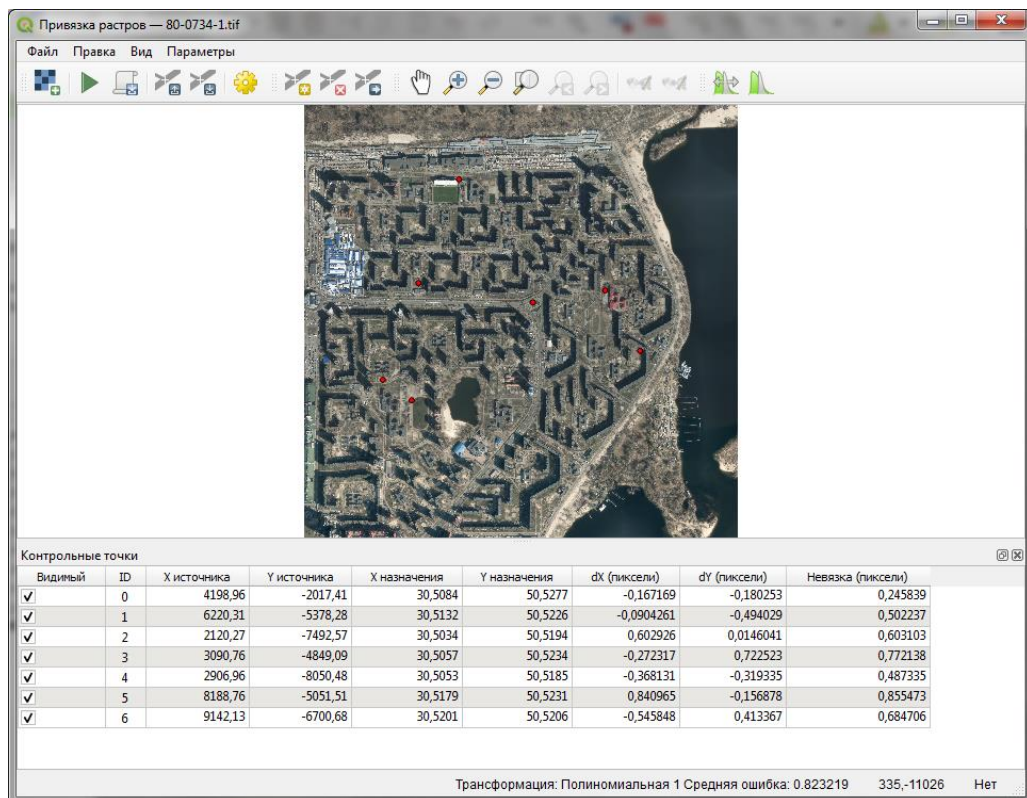


Рис.3.6. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0734-1

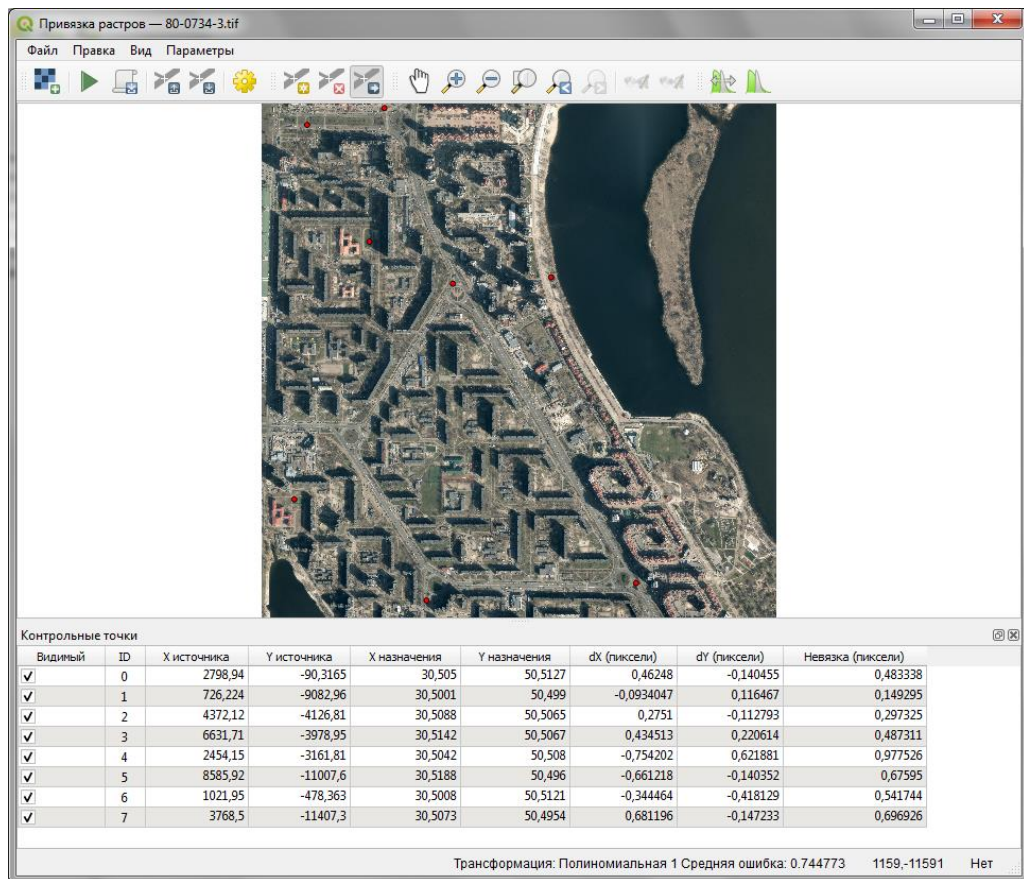


Рис.3.7. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0734-3

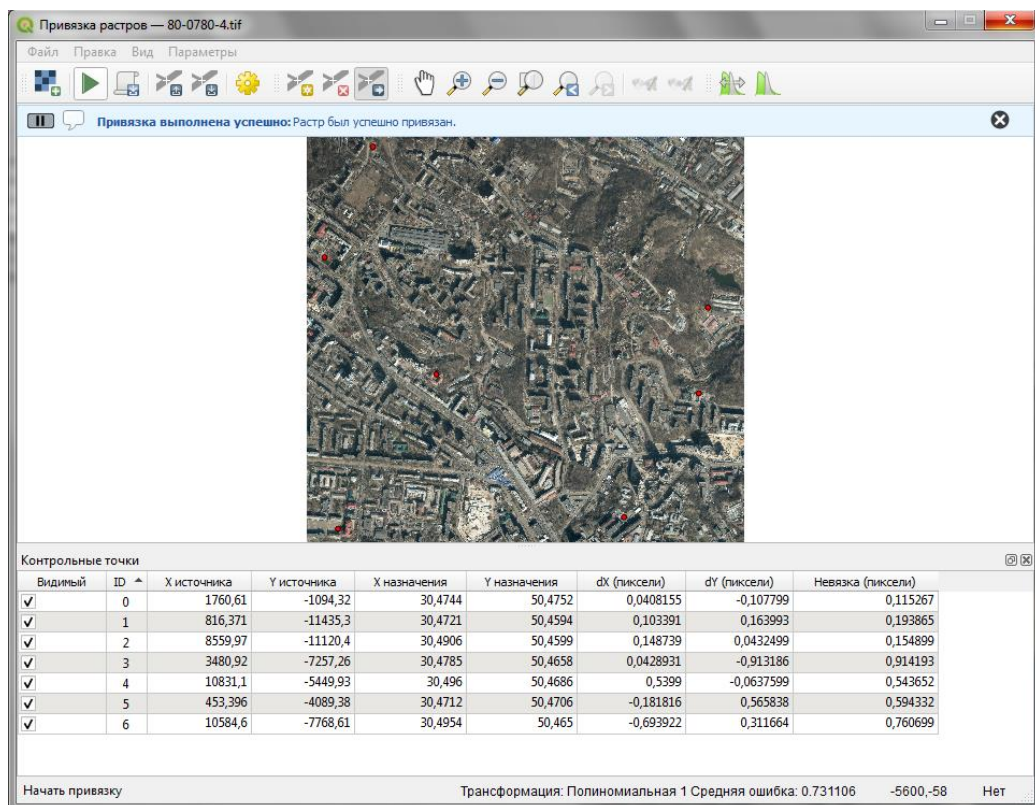


Рис.3.8. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0780-4

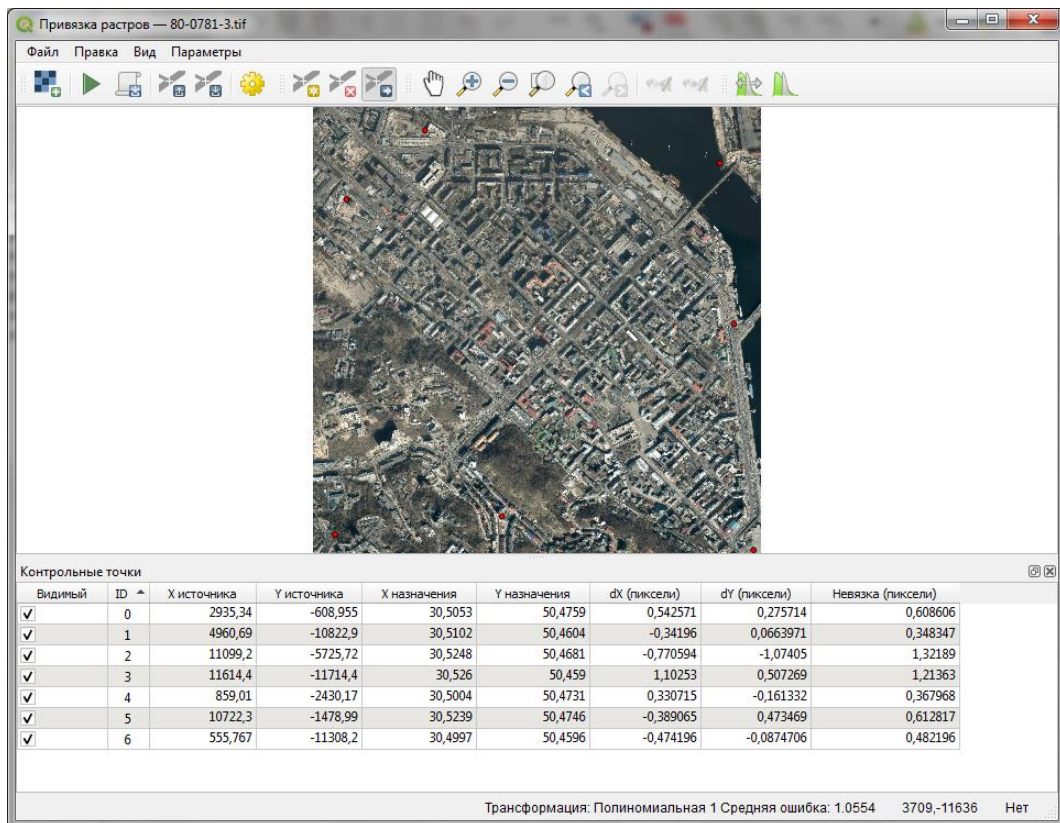


Рис.3.9. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0781-3

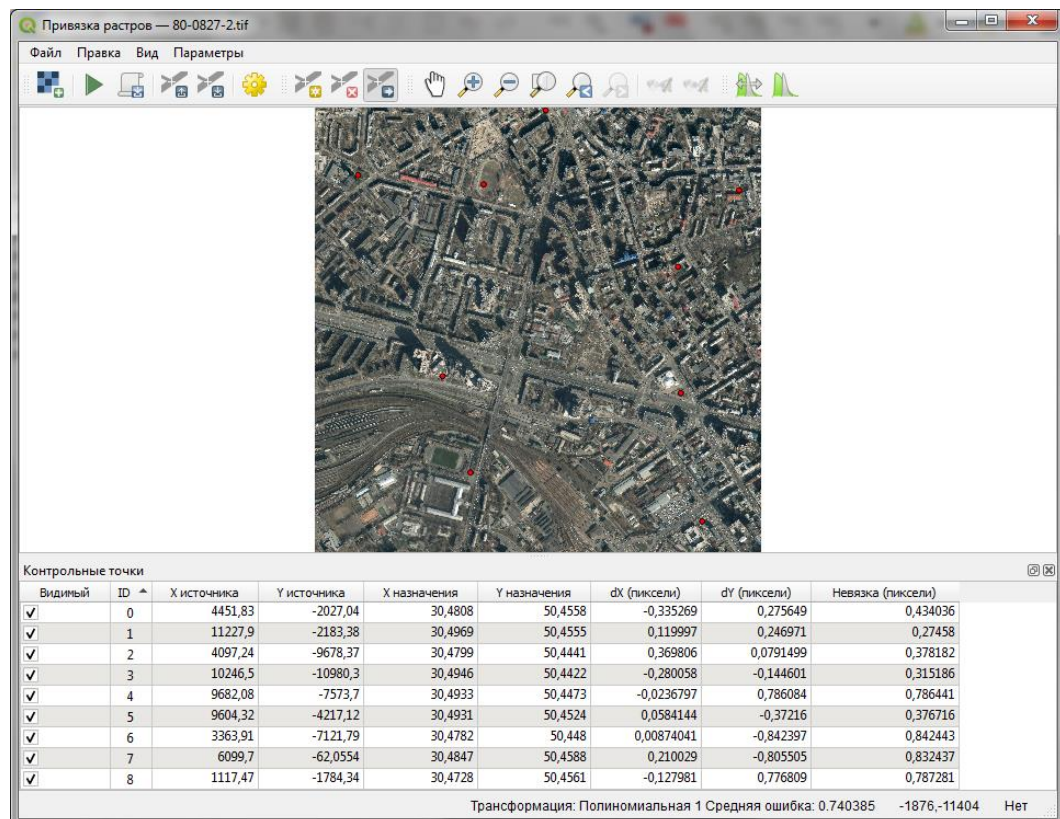


Рис.3.10. Результаты прив'язки ортофотоплану 80-0827-2

Додаток Б. Атрибутивні таблиці шарів

Table

build_polygon

osm id	osm type	addr house	addr stree	building	name	Shape Length	Shape Area
31531	relation	60	Володимирська вулиця	university	Червоний корпус	903,980071	10460,768907
31532	relation	14	Тараса Шевченка бульвар	university		535,780643	4746,310674
51873	relation	57		yes	Будинок вчителя	296,418734	2195,269358
51874	relation	6	Лисенка вулиця	yes		445,038054	3572,383234
106718	relation			yes	Бюро перепусток	308,727022	2468,580498
170908	relation	39	Полтехнічна вулиця	university	Корпус №19	640,90505	6252,300453
179506	relation	4		yes	Гостинний двір	583,64304	6935,351504
189398	relation	37	Леремогі проспект	university	Корпус №1	1462,417506	10110,304021
294945	relation	44	Світлана Коновальця вулиця	yes	Кругла Башта №2	515,506127	4108,465209
294947	relation	26	Лесі Українки бульвар	office		1455,91818	11530,22838
332606	relation	22	Верхній Вал вулиця	yes		213,147647	1389,155336
332607	relation	16a	Верхній Вал вулиця	yes		255,561514	1266,339754
356756	relation	8	Петра Сагайдачного вулиця	apartments		319,485387	2514,212094
356792	relation	34		yes		149,705754	621,823504
372694	relation	19a	Хрещатик вулиця	yes		339,307894	3410,107301
372701	relation	11	Банкова вулиця	office	Офіс президента	742,895118	6979,709459
372925	relation	10	Академіка Богомольця вулиця	yes		447,152879	2911,877249
373457	relation	3a	Аскольдів провулок	yes	Головне управління СБУ в м. Києві	369,567169	3391,587264
414035	relation	39/1 кБ	Шовковична вулиця	hospital	Офтальмологічне відділення	304,697277	2266,573484
414596	relation	14	Львівська площа	yes	Київський національний економічний університе	303,382315	2179,708556
975800	relation	10	Михайла Грушевського вулиця	yes		190,46605	1225,731211
977524	relation	2a	Велика Житомирська вулиця	yes	InterContinental	238,197395	1776,029277
1223621	relation	24		yes		275,690303	1947,52296
1448880	relation	8		commercial	Бізнес центр «Іллінський»	721,385101	5100,599609
1599124	relation			yes	Sportlife басейн	132,34994	1038,119681
1641145	relation			stadium	Національний спортивний комплекс «Олімпійськ	1330,921507	32645,34602
1745522	relation	10	Кавказька вулиця	school		511,767143	3608,854556
1794327	relation	7/9		yes	Охматдит	283,559643	1421,57703

(0 out of 12652 Selected)

build_polygon

Рис.3.18. Атрибутивна таблиця шару build_polygon

Table

highway_polygon

OBJECTID *	Shape *	osm id	osm type	highway	type	name	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	356807	relation	pedestrian	multipolygon		502,474392	6668,37615
2	Polygon	2583634	relation	pedestrian	multipolygon	Соборна площа	1817,095926	15801,54204
3	Polygon	2585380	relation	footway	multipolygon		504,797717	3501,822983
4	Polygon	2585519	relation	footway	multipolygon		562,445437	4461,105206
5	Polygon	2585529	relation	footway	multipolygon		195,121919	674,072058
6	Polygon	2587472	relation	pedestrian	multipolygon		1020,178679	5787,970992
7	Polygon	4016211	relation	footway	multipolygon		111,736299	431,680204
8	Polygon	5185156	relation	pedestrian	multipolygon	Театральна площа	303,323512	1137,059239
9	Polygon	5254174	relation	pedestrian	multipolygon		443,899899	4040,806144
10	Polygon	6980657	relation	footway	multipolygon		278,378893	673,900334
11	Polygon	6981591	relation	pedestrian	multipolygon	Конституції площа	834,924067	9081,457829
12	Polygon	7462994	relation	pedestrian	multipolygon		259,973034	1532,061069
13	Polygon	7667556	relation	pedestrian	multipolygon		1712,777491	5203,452233
14	Polygon	9288894	relation	pedestrian	multipolygon		959,035462	3589,141367
15	Polygon	9298901	relation	pedestrian	multipolygon		550,831153	11084,907109
16	Polygon	11241134	relation	pedestrian	multipolygon		180,428968	220,438017
17	Polygon	11735027	relation	pedestrian	multipolygon		1462,233083	3029,275706
18	Polygon	11736944	relation	pedestrian	multipolygon		457,141261	737,77684
19	Polygon	11737717	relation	pedestrian	multipolygon		956,817747	2036,751007
20	Polygon	11773142	relation	pedestrian	multipolygon		2105,528546	5520,041095
21	Polygon	11781276	relation	pedestrian	multipolygon		1425,883277	5317,532232
22	Polygon	11801053	relation	pedestrian	multipolygon		3064,261583	8651,577317
23	Polygon	11806262	relation	pedestrian	multipolygon		1371,640165	5488,673063
24	Polygon	12006775	relation	pedestrian	multipolygon		133,876994	439,881198
25	Polygon	12006776	relation	pedestrian	multipolygon		396,507407	1595,298009
26	Polygon	12018365	relation	pedestrian	multipolygon		671,116242	4760,851501
27	Polygon	12148821	relation	pedestrian	multipolygon		196,435082	1041,862571
28	Polygon	12148858	relation	pedestrian	multipolygon		352,422007	800,103891
29	Polygon	12222021	relation	pedestrian	multipolygon		151,562206	605,634482
30	Polygon	25855104	relation	pedestrian	multipolygon	Будинок РДМУ «ПД	264,261385	436,265653

(0 out of 198 Selected)

highway_polygon

Рис.3.19. Атрибутивна таблиця шару highway_polygon

OBJECTID*	Shape*	osm_id	osm_type	highway	maxspeed	name	Shape Length
1	Polyline	4319972	way	residential	50	Володимирська вулиця	83,175201
2	Polyline	4319974	way	primary	40	Набережно-Хрещатицька вулиця	243,479465
3	Polyline	4335311	way	residential	40	Мала Житомирська вулиця	398,864018
4	Polyline	4335942	way	trunk	50	Південний міст	940,434774
5	Polyline	4336149	way	primary	50	Набережне шосе	193,778324
6	Polyline	4336290	way	residential	50	Контрактова площа	82,681638
7	Polyline	4336291	way	residential	50	Турівська вулиця	712,686093
8	Polyline	4336295	way	residential	50	Юрківська вулиця	556,566996
9	Polyline	4336296	way	residential	50	Оболонська вулиця	874,016037
10	Polyline	4336297	way	residential		Введенська вулиця	728,174234
11	Polyline	4336299	way	residential		Щекавицька вулиця	69,419018
12	Polyline	4336301	way	residential	50	Хорива вулиця	171,960034
13	Polyline	4352880	way	residential	50	Рильський провулок	218,866405
14	Polyline	4352885	way	residential		Малопідвальна вулиця	259,545347
15	Polyline	4352886	way	residential		Тараса Шевченка провулок	132,44541
16	Polyline	4352888	way	residential	50	Володимирський проїзд	58,186299
17	Polyline	4352893	way	secondary	50	Верхній Вал вулиця	20,360697
18	Polyline	4352895	way	residential		Ярославський провулок	153,941245
19	Polyline	4352898	way	residential		Костьольна вулиця	27,561662
20	Polyline	4352903	way	residential	50	Круглоуніверситетська вулиця	299,304511
21	Polyline	4352910	way	tertiary	50	Рогнідинська вулиця	160,517159
22	Polyline	4352913	way	tertiary	50	Ділова вулиця	258,492537
23	Polyline	4352918	way	residential	50	Новогошпитальна вулиця	57,153085
24	Polyline	4352920	way	secondary	50	Михайла Омеляновича-Павленка вулиця	26,095137
25	Polyline	4352922	way	secondary	50	Старонаводницька вулиця	18,806493
26	Polyline	4352926	way	tertiary		Предславинська вулиця	517,005717
27	Polyline	4352930	way	tertiary	50	Юана Павла II вулиця	329,425312
28	Polyline	4352934	way	residential	50	Професора Підвисоцького вулиця	523,017121
29	Polyline	4352937	way	tertiary	50	Курганівська вулиця	234,758871
30	Polyline	4352938	way	residential		Березова вулиця	136,833386

Рис.3.20. Атрибутивна таблиця шару highway_polyline

OBJECTID*	Shape*	osm_id	osm_type	admin leve	boundary	name	population	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	60199	relation	2	administrative	Україна		7297879,058555	641196049697,03955
2	Polygon	71248	relation	4	administrative	Київська область		1644267,625545	28143146126,742393
3	Polygon	421866	relation	4	administrative	Київ	2908249	239495,417459	828208498,46635
4	Polygon	1754513	relation	10	administrative	Голосієвський район		93199,876759	158693331,139295
5	Polygon	1754514	relation	10	administrative	Солом'янський район		31587,398161	40682357,365865
6	Polygon	1754781	relation	10	administrative	Дніпровський район		51201,126328	68775473,206864
7	Polygon	1754928	relation	10	administrative	Оболонський район		59906,119674	108747678,07613
8	Polygon	1754975	relation	10	administrative	Подільський район		43989,053117	34607602,364442
9	Polygon	1755013	relation	10	administrative	Печерський район		18944,311173	19814592,714061
10	Polygon	1755014	relation	10	administrative	Шевченківський район		33362,134614	26215476,750342
11	Polygon	11913790	relation	4	administrative	Київська міська громада		239495,417459	828208498,46635

Рис.3.21. Атрибутивна таблиця шару region_region

OBJECTID*	Shape*	osm id	osm type	name	boundary	Shape Length
1	Polyline	5155940	way	Бессарабська площа		67,597241
2	Polyline	5158519	way	Новоколянтинівська вулиця		157,349275
3	Polyline	5169478	way	Степана Бандери проспект		18,944879
4	Polyline	5169593	way	Політехнічний провулок		46,807531
5	Polyline	5169681	way	Стеценка вулиця		581,733134
6	Polyline	5363193	way	UA,HU	administrative	1810,751006
7	Polyline	7701321	way			781,527109
8	Polyline	7701370	way			271,440895
9	Polyline	8140718	way	Андріївський узвіз		141,300126
10	Polyline	8142245	way	Велика Васильківська вулиця		61,190619
11	Polyline	8161009	way	Кирилівська вулиця		61,270945
12	Polyline	8161271	way	Юрія Гагаріна проспект		73,765728
13	Polyline	22113190	way	România - Україна	administrative	7497,760246
14	Polyline	22131859	way	Prut / Прут	administrative	919,356981
15	Polyline	23447264	way	Сіверський Донець - Северський Донец	administrative	9531,757078
16	Polyline	23491639	way	Кіпчава дорога		308,509521
17	Polyline	23650186	way	Академіка Туполева вулиця		151,776178
18	Polyline	23692632	way			106,454247
19	Polyline	24377092	way	Льва Толстого вулиця		5,692162
20	Polyline	24721707	way	Prut / Прут	administrative	729,282807
21	Polyline	24818296	way	Україна — Moldova	administrative	1927,395283
22	Polyline	25058819	way		administrative	779,244717
23	Polyline	25175100	way	Отнога Стохода	administrative	8113,037785
24	Polyline	26570136	way	Кіпчава дорога		581,391612
25	Polyline	26773715	way	Новоколянтинівська вулиця		98,011934
26	Polyline	26773721	way	Новоколянтинівська вулиця		354,001606
27	Polyline	27795281	way			27,497883
28	Polyline	27838160	way			270,738164

Рис.3.22. Атрибутивна таблиця шару region_district_region

OBJECTID*	Shape*	osm id	osm type	name	natural	type	water	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	66386	relation	Десенка	water	multipolygon	river	49539,245241	5331063,570453
2	Polygon	66398	relation		water	multipolygon	river	142200,421522	25377762,780158
3	Polygon	1601508	relation	Венеціанська протока	water	multipolygon	river	2511,792078	125073,642263
4	Polygon	1601510	relation		water	multipolygon		17615,27161	1394506,274755
5	Polygon	7663079	relation	Веслувальний канал	water	multipolygon	river	2446,839605	38830,658452
6	Polygon	10170848	relation		water	multipolygon		374,140384	2088,457221
7	Polygon	10170849	relation		water	multipolygon		374,140384	2088,457221
8	Polygon	11512883	relation	Бабине озеро	water	multipolygon		2288,180935	52689,246479
9	Polygon	11662766	relation		water	multipolygon		147,829015	492,050776
10	Polygon	8072111	way	Собачий острів				2230,283618	172520,444601
11	Polygon	23145802	way					985,644403	38396,481394
12	Polygon	23149334	way	Великий острів				5666,375734	368872,725525
13	Polygon	26382755	way	Оболонський				2406,112195	148966,643599
14	Polygon	26387117	way	о. Вербовий	wood			479,313813	10605,141298
15	Polygon	26387369	way	Острів Пташиний	wood			913,981113	26835,148498
16	Polygon	26792965	way	Великий острів				15052,8034	3026538,613806
17	Polygon	30060109	way	Острів Вальковський				3569,413882	245302,256239
18	Polygon	45590757	way		water			127,644686	1291,483979
19	Polygon	46924642	way	Видубицьке озеро	water		lake	1874,763513	153756,314239
20	Polygon	71006429	way	Лопуховатий	wood			7384,509597	580195,893288
21	Polygon	95218513	way	Прибабине озеро	water			487,797125	11334,264504
22	Polygon	95218515	way		water			1246,389476	20210,493651
23	Polygon	95218521	way		water			530,97004	10933,114032
24	Polygon	100352608	way		water			51,504185	209,980299
25	Polygon	107720591	way	Русанівське озеро	water		lake	3167,557011	59276,713126
26	Polygon	113866525	way		water			652,415907	5869,852635

Рис. 3.23. Атрибутивна таблиця шару region_hidro_polygon

Table

region_hidro_polyline

OBJECTID *	Shape *	osm id	osm type	name	Shape Length
1	Polyline	30332223	way	Нижній Горіхуватський став	847,885213
2	Polyline	32667881	way	Івана Неходи вулиця	42,860732
3	Polyline	52505160	way		71,272397
4	Polyline	128001709	way		219,957805
5	Polyline	164179350	way		487,097905
6	Polyline	182921642	way	Кучмин Яр вулиця	128,014694
7	Polyline	182921645	way	Локомотивна вулиця	145,335401
8	Polyline	182921657	way	Кучмин Яр вулиця	155,774535
9	Polyline	224014512	way		19,350314
10	Polyline	228970057	way		35,817221
11	Polyline	256570522	way		278,704931
12	Polyline	256570523	way		102,762068
13	Polyline	256571128	way		323,524207
14	Polyline	266318931	way		32,386664
15	Polyline	281599539	way		184,92247
16	Polyline	281599540	way		739,258018
17	Polyline	283240756	way		272,908407
18	Polyline	283253553	way		245,040659
19	Polyline	283253554	way		119,95924
20	Polyline	283675379	way		164,98994
21	Polyline	283675386	way		114,928273
22	Polyline	295797245	way		925,2467
23	Polyline	299869420	way		37,077239
24	Polyline	304305657	way		119,127172
25	Polyline	304305658	way		8,540621
26	Polyline	304305665	way		52,736206

region_hidro_polyline

Рис.3.24. Атрибутивна таблиця шару region_hidro_polyline

Table

region_vegetation_polygon

OBJECTID *	Shape *	osm id	osm type	natural	type	name	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	1589857	relation	wood	multipolygon		3087,566585	79528,512015
2	Polygon	1750929	relation	wood	multipolygon	Солом'янський лісопарк	3727,88458	307988,379796
3	Polygon	1754976	relation	wood	multipolygon		4483,965197	168843,205033
4	Polygon	1754977	relation	wood	multipolygon	гора Дитинка	1474,053801	31160,050006
5	Polygon	1754978	relation	wood	multipolygon		1370,001848	37414,405508
6	Polygon	2435441	relation	wood	multipolygon		1640,597448	37411,994596
7	Polygon	2435442	relation	wood	multipolygon		757,442059	20465,459101
8	Polygon	3624283	relation	wood	multipolygon	Замкова гора	3351,073912	70000,20337
9	Polygon	3643805	relation	wood	multipolygon		3054,343794	91603,664444
10	Polygon	3772878	relation	wood	multipolygon		1559,006353	17778,597027
11	Polygon	4129747	relation	wood	multipolygon		407,836317	2562,359301
12	Polygon	5634643	relation	wood	multipolygon		1504,506895	32106,799638
13	Polygon	7542695	relation	wood	multipolygon		500,820356	9216,965663
14	Polygon	7544388	relation	wood	multipolygon		434,605638	2753,575813
15	Polygon	9094088	relation	wood	multipolygon		3690,479755	225136,635608
16	Polygon	25896037	way			Звіринський цвинтар	1137,046023	55212,264765
17	Polygon	25896550	way	wood			596,985441	12265,744247
18	Polygon	30053887	way	wood			522,199755	12196,70635
19	Polygon	41079803	way	wood			348,792874	4276,85502
20	Polygon	113148600	way	wood			312,115039	2998,62566
21	Polygon	142779817	way	wood			362,935107	4407,726425
22	Polygon	148181785	way	wood			3928,787517	297519,20021
23	Polygon	152314639	way	wood			1898,160511	148069,633154
24	Polygon	152314714	way	wood			1904,528708	59421,25702
25	Polygon	162511690	way			Меморіал жертвам Чорнобильської катастрофи	21,477119	34,191472
26	Polygon	162512800	way				64,887931	193,093523

region_vegetation_polygon

Рис.3.25. Атрибутивна таблиця шару region_vegetation_polygon

OBJECTID*	Shape*	osm id	osm type	natural	Shape Length
1	Polyline	307329698	way	tree_row	139,593198
2	Polyline	307329699	way	tree_row	139,513185
3	Polyline	347764126	way	tree_row	29,9963
4	Polyline	364344249	way	tree_row	31,976658
5	Polyline	364344250	way	tree_row	31,867966
6	Polyline	364344251	way	tree_row	39,399988
7	Polyline	406755245	way	tree_row	535,479729
8	Polyline	406755255	way	tree_row	535,479097
9	Polyline	420269710	way	tree_row	341,298506
10	Polyline	420810256	way	tree_row	70,106196
11	Polyline	420810259	way	tree_row	99,494763
12	Polyline	420810260	way	tree_row	28,909087
13	Polyline	420810261	way	tree_row	113,20566
14	Polyline	420810262	way	tree_row	145,630901
15	Polyline	421041586	way	tree_row	30,162957
16	Polyline	421065772	way	tree_row	63,141536
17	Polyline	421824331	way	tree_row	36,773669
18	Polyline	421824332	way	tree_row	39,422809
19	Polyline	421824337	way	tree_row	59,031735
20	Polyline	425291303	way	tree_row	34,713411
21	Polyline	425291304	way	tree_row	33,846135
22	Polyline	426095068	way	tree_row	10,016001
23	Polyline	435647573	way	tree_row	101,246816
24	Polyline	435647574	way	tree_row	31,227211
25	Polyline	435647575	way	tree_row	46,00087
26	Polyline	435647576	way	tree_row	74,99378

Рис.3.26. Атрибутивна таблиця шару vegetation_line

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА