



Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра геоінформатики і фотограмметрії



*Кваліфікаційна робота
Створення бази геопросторових даних
“Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках”*

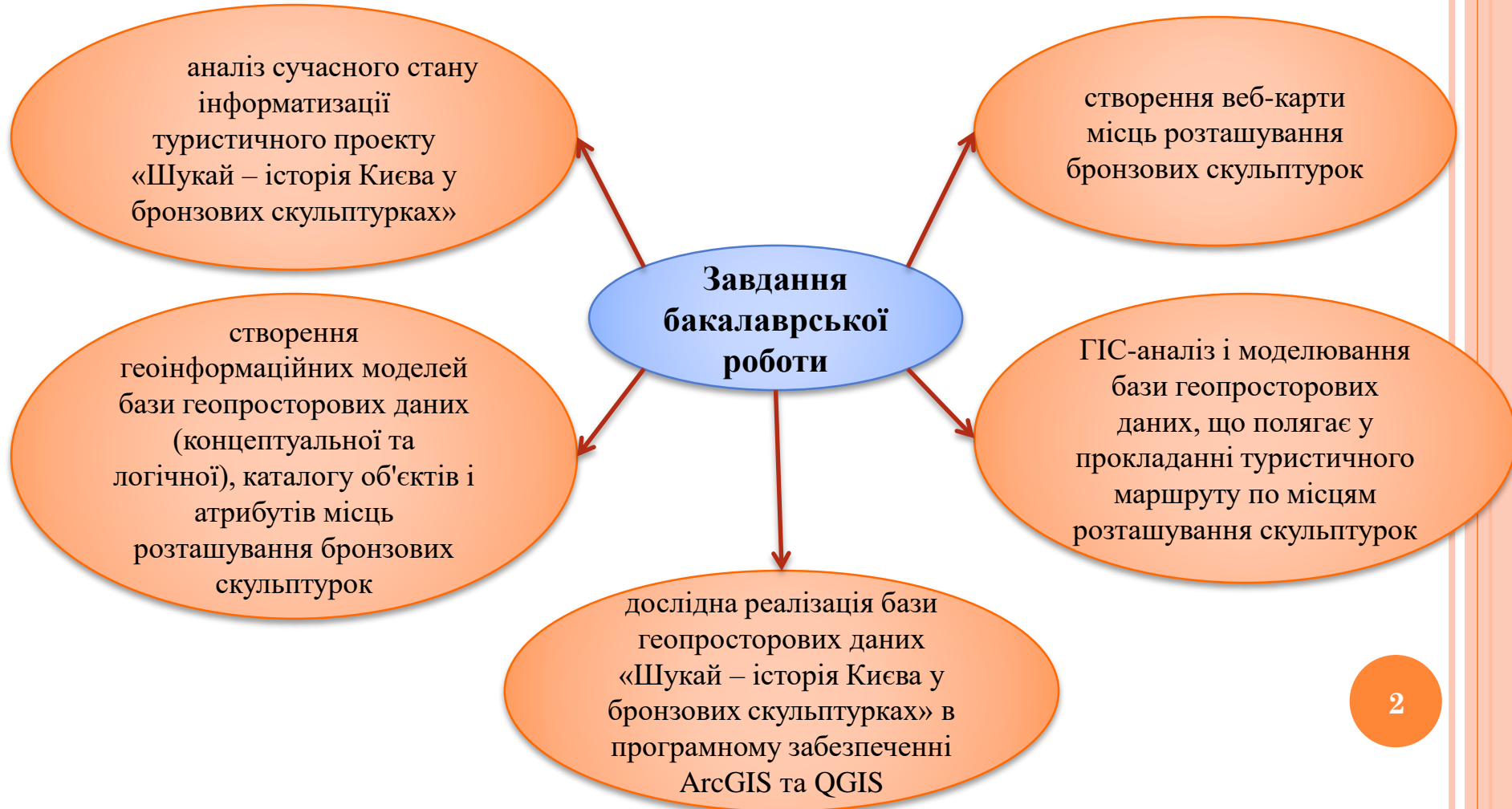
*Виконала: студентка групи
ГІСТ-41
Скуратовська Ольга
Володимирівна*

*Керівник: доц. к.т.н.
Лазоренко-Гевель Надія
Юріївна*

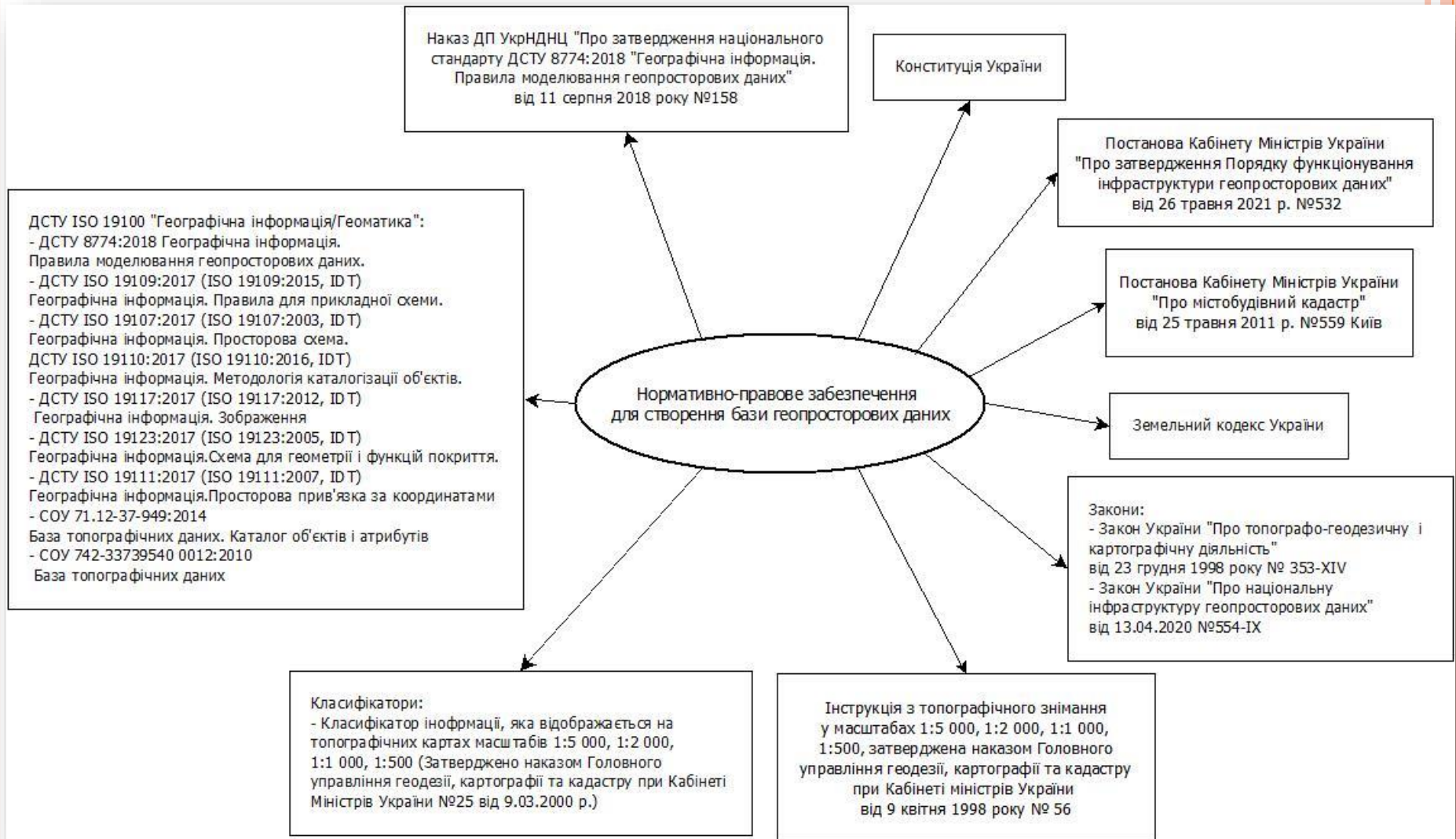
Київ – 2021 р.

ВСТУП

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



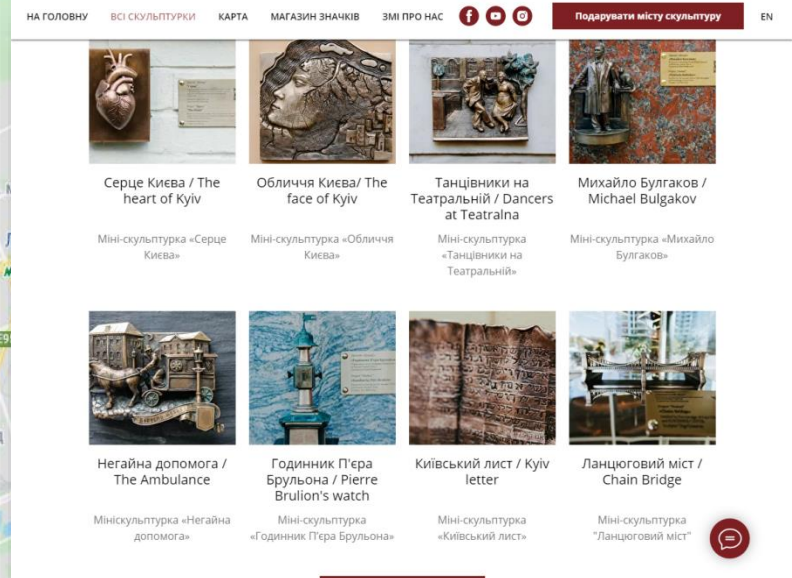
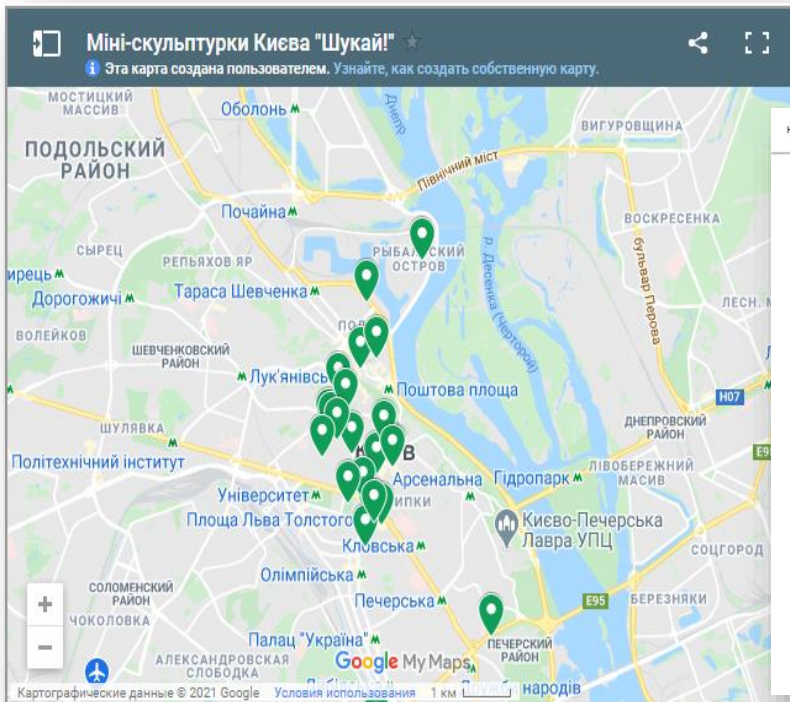
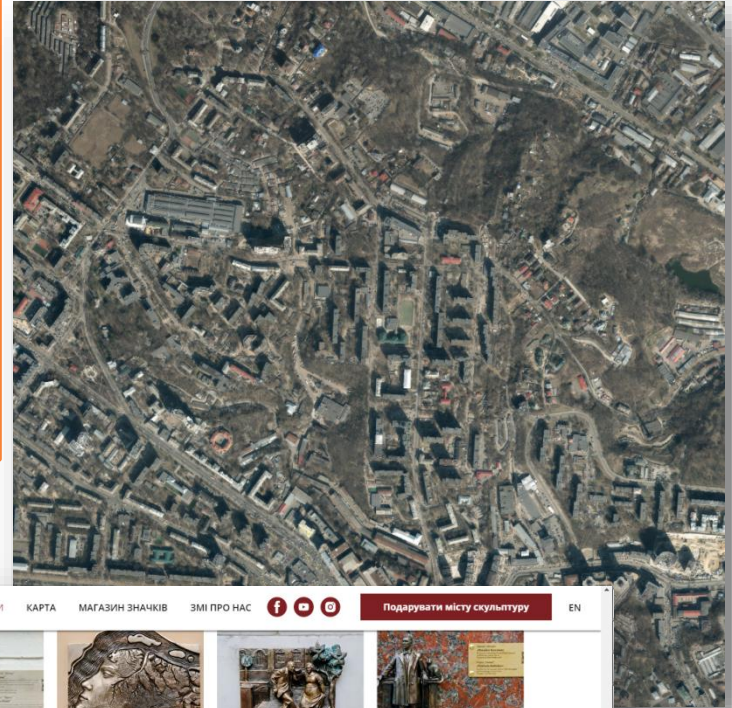
Нормативно-методичне забезпечення



Вихідні дані для створення бази геопросторових даних

Вихідними даними для створення бази геопросторових даних є:

- існуюча Google-карта з позначенням місцеположення бронзових скульптурок в Києві і короткою інформацією про них. Ці дані є у вільному доступі на сайті: <https://yuliabevzenko.com/shukai> ;
- ортофотоплани масштабу 1:2000, створені в 2013 році, в системі координат МСК 80 на територію місцезнаходження скульптурок;
- векторні дані з OpenStreetMap.



Функціональна модель бази геопросторових даних рівень А0

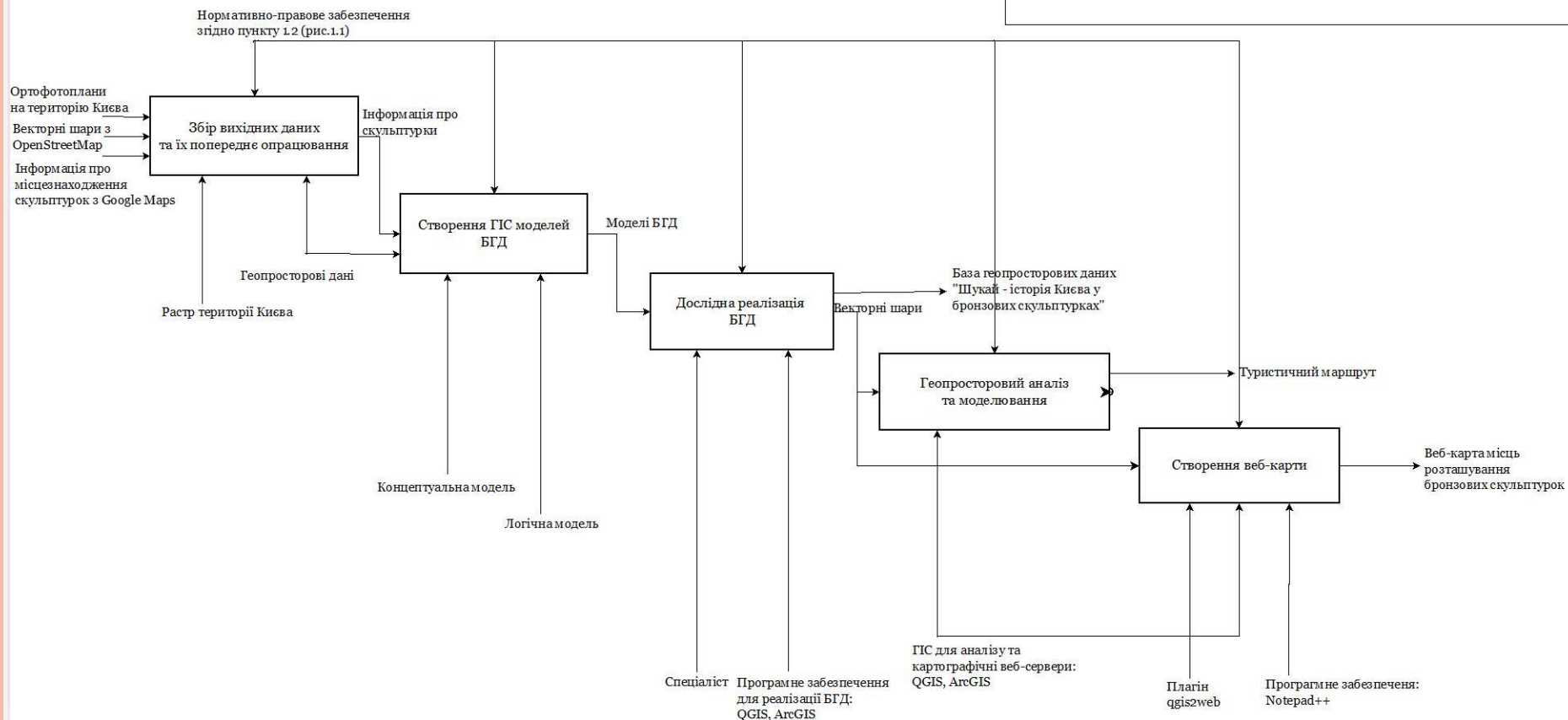


Функціональна модель SADT відображає функціональну структуру об'єкта, тобто вироблені ним дії й зв'язки між ними.

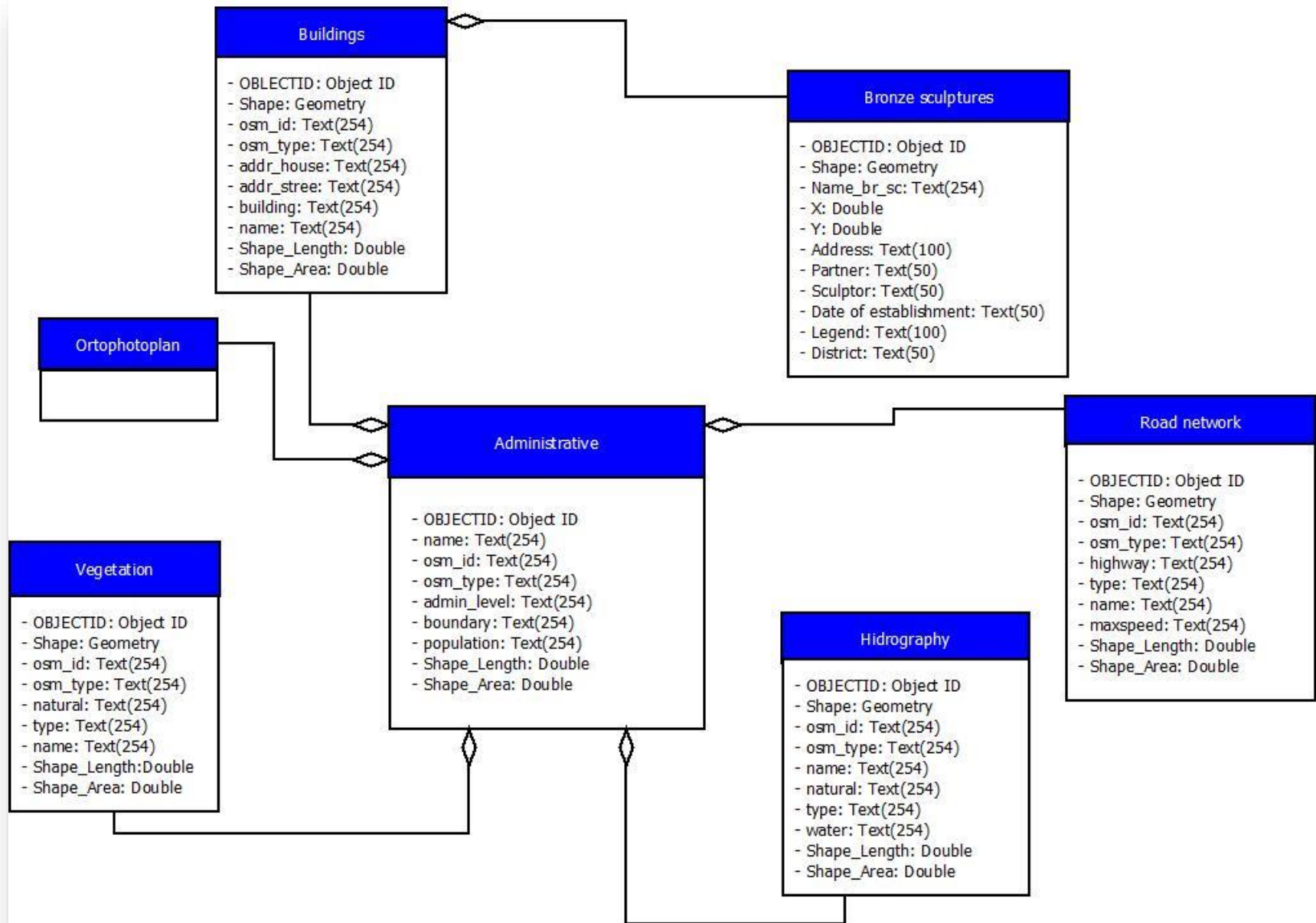
IDEF0 пов'язана з функціональними аспектами й відповідає на запитання "що робить система?".

Функціональна модель бази геопросторових даних рівень А1

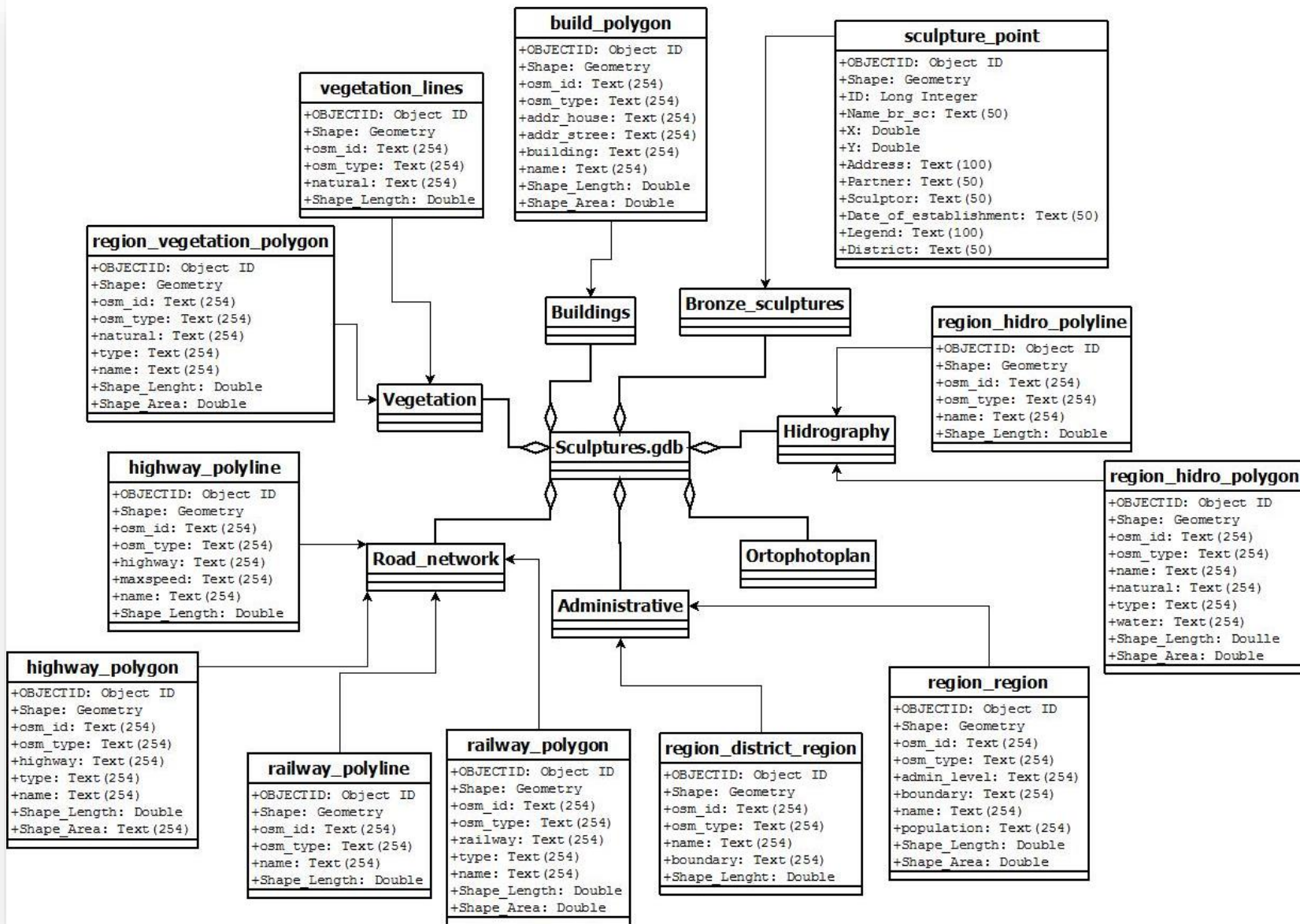
Діаграма створення бази геопросторових даних
"Шукай - історія Києва у бронзових скульптурках"



Концептуальна модель бази геопросторових даних



Логічна модель бази геопросторових даних



Дослідна реалізація бази геопросторових даних

Етапи дослідної реалізації БГД

I етап

- попередня обробка вихідних даних та прив'язка растрів, оцінка точності в QGIS

II етап

- створення shape-файлу точкових об'єктів (місцеположення скульптурок)

III етап

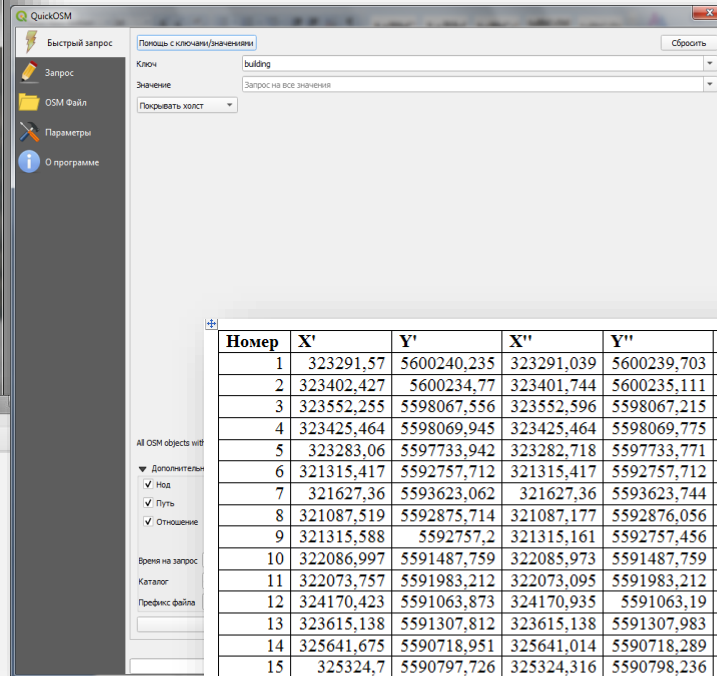
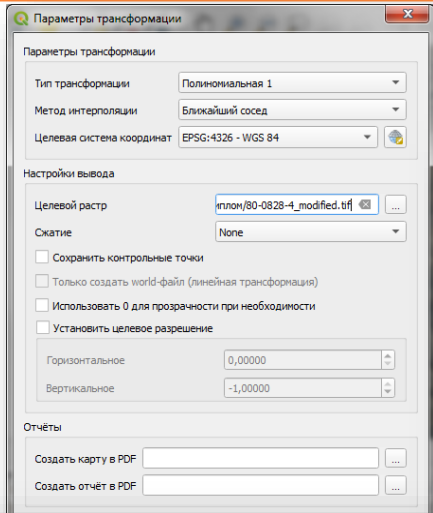
- створення бази геоданих в ArcGIS

Дослідна реалізація БГД (I етап)

Прив'язка ортофотопланів
За допомогою інструменту
Georeferencer в QGIS

Завантаження даних з
OpenStreetMap за
допомогою плагіну
QuickOSM

Оцінка планового положення
топографічних об'єктів



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

Середня квадратична похибка оновленої цифрової карти обчислюється за формулою:

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

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

M_y – 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:

$$M_x = \sqrt{\frac{\sum_i \Delta x_i^2}{n}}$$

$$M_y = \sqrt{\frac{\sum_i \Delta y_i^2}{n}}$$

де Δx_i та Δy_i – прирости координат по X та Y.

Прирости координат по X та Y обчислюються за формулами:

$$\Delta x_i = X'_i - X''_i$$

$$\Delta y_i = Y'_i - Y''_i$$

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:

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

Дослідна реалізація БГД (II етап)

На II етапі виконуємо геокодування за координатами місцезположення скульптурок за допомогою інструменту Create Feature Class From XY Table і відповідно створюється share-файл точкових об'єктів (місцезположення скульптурок). Також перевіряємо на ортофотопланах точність новоствореного share-файлу.

The screenshot displays the ArcMap interface with the 'Create Feature Class From XY Table' dialog box open. The dialog box has three dropdown menus for 'X Field', 'Y Field', and 'Z Field', all set to 'X', 'Y', and '<None>' respectively. Below these is a button labeled 'Coordinate System of Input Coordinates...'. In the background, an aerial orthophoto map of Kyiv is visible with several red dots marking the locations of sculptures. A text file named 'sculpture_point.txt' is open in the foreground, showing a list of 29 sculptures with their corresponding X and Y coordinates.

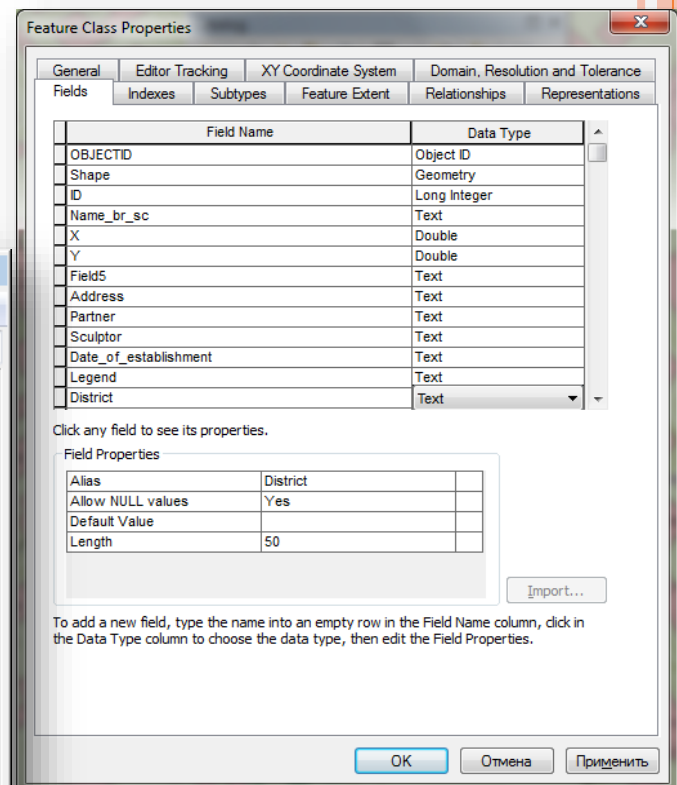
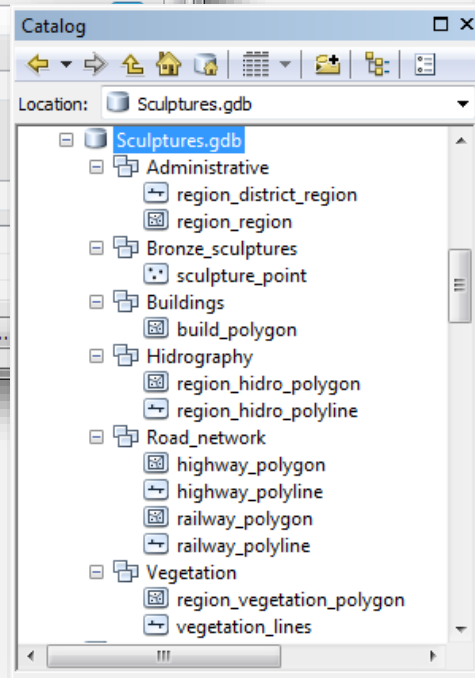
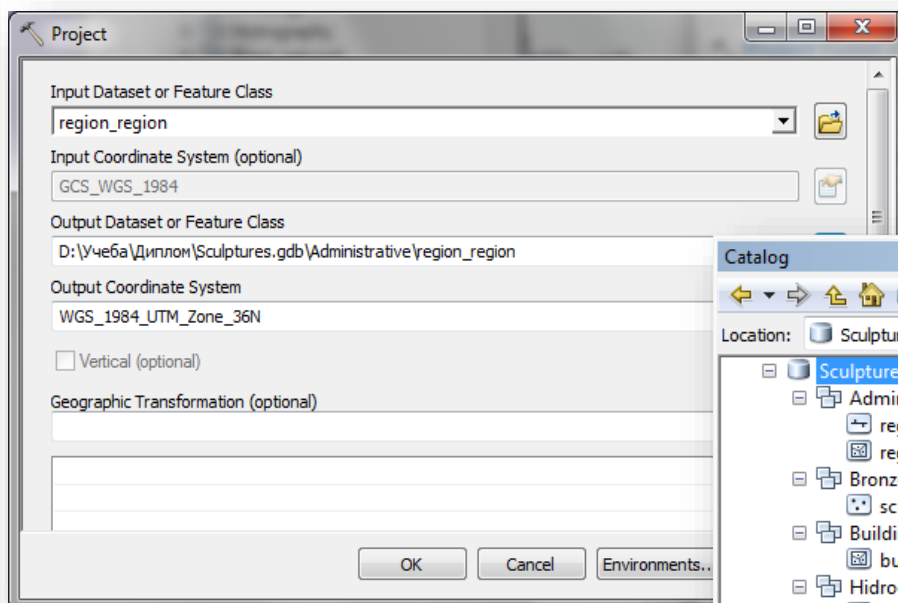
ID;	Name_br_sc;	X;	Y;
1;	Серце Києва;	323112.343;	5591320.947;
2;	Обличчя киева;	323412.495;	5593332.923;
3;	Танцівники на Театральній;	323886.520;	5591028.089;
4;	Михайло Булгаков;	323254.168;	5592475.277;
5;	Негайна допомога;	323105.036;	5591561.942;
6;	Годинник П'єра Брульона;	324055.313;	5593110.951;
7;	Київський лист;	323931.596;	5590334.201;
8;	Ланцюговий міст;	326238.791;	5588355.720;
9;	Київський балкон;	323749.929;	5589969.627;
10;	Київський велотрек;	322945.954;	5591561.446;
11;	Київські шахи;	323408.807;	5590693.068;
12;	Гелікоптер Сікорського;	323234.338;	5591784.683;
13;	Київська кави;	323452.197;	5592262.659;
14;	Золота тфелька Сержа лифаря;	323731.688;	5590765.784;
15;	Київський богатир кирило кожум'яка;	325021.225;	5594718.529;
16;	Золоті ворота;	323109.255;	5591862.611;
17;	Київський комп'ютер;	323085.803;	5591908.152;
18;	Київський Самсон;	323918.567;	5594077.483;
19;	Київська (скіфська) пектораль;	324272.842;	5591311.033;
20;	Київський грамофон;	323849.077;	5590461.765;
21;	Київський слоник;	324133.490;	5591701.047;
22;	Київський фонтан;	323513.539;	5591529.307;
23;	Київська плінфа;	323287.412;	5592672.110;
24;	Київський трамвай;	324001.458;	5590273.398;
25;	Київський екіпаж;	324233.382;	5591331.880;
26;	Київське сухе варення;	323744.593;	5592965.890;
27;	Київський торт;	323864.340;	5586844.807;
28;	Київський каштан;	323940.531;	5591200.470;
29;	Котлета по-київськи;	324209.308;	5591346.027;

Дослідна реалізація БГД (III етап)

На III етапі створюємо базу геоданих в ArcGIS.

Спочатку створюємо нову базу геоданих та класи об'єктів за допомогою інструменту New Feature Dataset.

Маючи всі необхідні share-файли, імпортуємо їх в базу геоданих, використовуючи інструмент Project. Додаємо дані в атрибутивну таблицю.



Геопросторовий аналіз та геоінформаційне моделювання БГД

Побудова туристичного маршруту за допомогою інструменту Network Analyst.

The screenshot displays the ArcMap interface with the Network Analyst tool. The main map shows a street network with a blue route connecting several points of interest in Kyiv, Ukraine. The points of interest are marked with red stars and labeled: Котлета по-київськи, Київський емпанас, Київський каштан, Танцівники на Театральній, Золота тупелька Сержа Лифаря, Київський шахи, Київський лист, and Київський трамвай. The route is shown as a blue line with numbered stops (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

The Table window shows the details of the selected route:

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

The Layers panel shows the following layers:

- Route:(47D8D088-0E6C-454D)
 - Stops
 - Located
 - Unlocated
 - Error
 - Time Violation
 - Routes
 - Line Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - Polygon Barriers
 - Restriction
 - Scaled Cost
 - Transportation
 - Route
 - Kyiv_center
 - Edges
 - Roads_sc
 - Bronze_sculptures
 - sculpture_point
 - Administrative
 - region_district_region
 - region_region
 - Buildings
 - build_polygon
 - Hidrography
 - region_hidro_polyline
 - region_hidro_polygon
 - Road_network
 - highway
 - road

The Table window also shows a list of roads with their attributes:

type	highway	maxspeed	name	Shape_Length	SPEED
residential	50		Володимирська вулиця	83.175291	45
primary	40		Набережно-Хрещатицька вулиця	243.479465	80
residential	40		Мала Житомирська вулиця	398.864018	45
trunk	50		Південний міст	940.434774	45
primary	50		Набережне шосе	193.775324	80
residential	50		Контрактна площа	82.681638	45
residential	50		Турнісна вулиця	712.696093	45
residential	50		Юрська вулиця	556.566996	45
residential	50		Оболонська вулиця	874.018037	45
residential	50		Введенська вулиця	728.174234	45
residential	50		Щекавська вулиця	89.419018	45
residential	50		Хорива вулиця	171.969034	45
residential	50		Рильський провулок	218.866405	45
residential	50		Малопольська вулиця	259.545347	45
residential	50		Тараса Шевченка провулок	132.445411	45
residential	50		Володимирський провд	58.198299	45
secondary	50		Верхній Вал вулиця	20.360697	45
residential	50		Ярославський провулок	153.941245	45
residential	50		Костельна вулиця	27.581662	45
residential	50		Крупницька вулиця	286.304511	45
tertiary	50		Рогідинська вулиця	160.517159	45
tertiary	50		Ділова вулиця	258.492537	45
residential	50		Новоюстицька вулиця	57.153085	45
secondary	50		Михайла Омеляновича-Павленка вулиця	26.095137	45
secondary	50		Староюстицька вулиця	18.808493	45
tertiary	50		Предславинська вулиця	517.005717	45
tertiary	50		Івана Павлика вулиця	329.425312	45
residential	50		Професора Підвисоцького вулиця	523.017121	45

Створення веб-карти

Для створення веб-карти використовуємо плагін qgis2web в QGIS, share-файл з межею м. Києва та карту OpenStreetMap.

Також використовуємо програмний продукт Notepad++ для створення маркерів та їх появи на веб-карті.

The image displays the workflow for creating a web map using qgis2web. It consists of three main components:

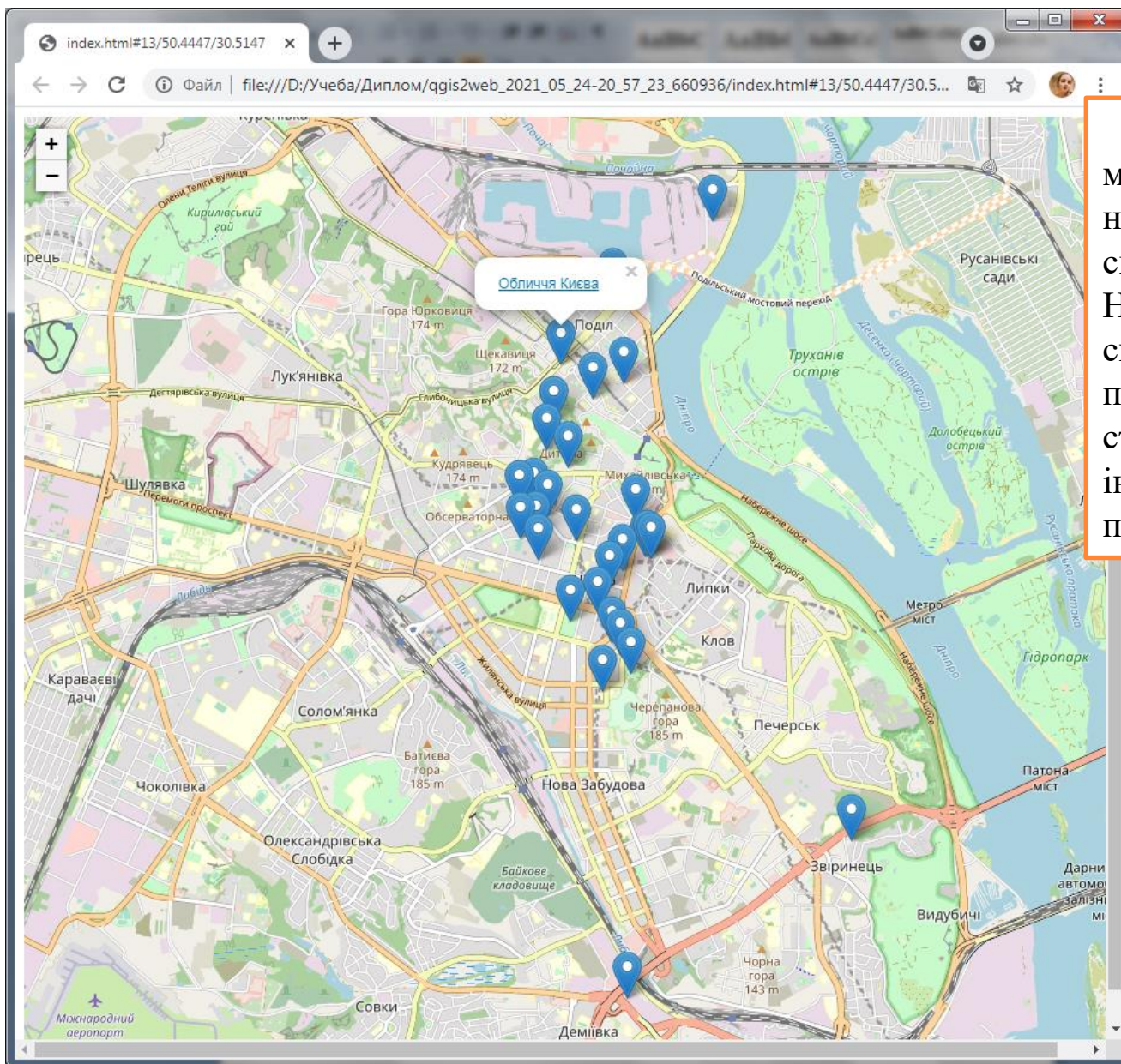
- markers.json:** A JSON file containing location data for various points of interest in Kyiv, such as 'Серце Києва', 'Обличчя Києва', and 'Михайло Булгаков'.
- index.html:** An HTML file that sets up the map's metadata, including character encoding, viewport settings, and links to external CSS and JavaScript files.
- QGIS Export Settings:** A screenshot of the 'Export to web map' dialog box, showing the configuration for the map's layers and groups, including the selection of 'OpenStreetMap' and 'Ukr.PLine'.

```
JSON file length: 4 830 lines: 182
```

```
Ukr.PLine
Visible
Popups
Popup fields
SID
KOATUU
UKR_NAME
LAT_NAME
NUM_SUB
Щільн
```

```
OpenStreetMap
Visible
Popups
Enable GetFeatureInfo?
kiev_obl_big_city_region
kyiv_district_obl_region
kyiv.region.region
```

Створена веб-карта “Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках”



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

ВИСНОВКИ

▪ В першому розділі було проведено ознайомлення з предметною сферою бакалаврської роботи, актуальністю даної теми тощо. Було виконано підбір вихідних даних для створення БГД, обґрунтовано вибір нормативно-правового забезпечення тощо.

▪ В другому розділі було створено геоінформаційні моделі БГД. 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 створено базу геоданих, прокладено туристичний маршрут а також створено веб-карту “Шукай – Історія Києва у бронзових скульптурках в програмах QGIS та ArcGIS.

▪ Завдяки створеній базі геопросторових даних, дані стали оптимізованими і їх можна використовувати для виконання ГІС аналізу та моделювання.