КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Факультет геоінформаційних систем і управління територіями
Кафедра геоінформатики та фотограмметрії

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра
на тему:

Використання ГІС-технологій для 3d моделювання в туризмі (на прикладі міста Києва)

Виконав студент групи ГІСТ-61
193 «Геодезія та землеустрій»
Геоінформаційні системи і технології
Третяк В.М.
Керівник: к.г.н. Лепетюк В.Б.

Київ - 2021

Мета та завдання дипломної роботи

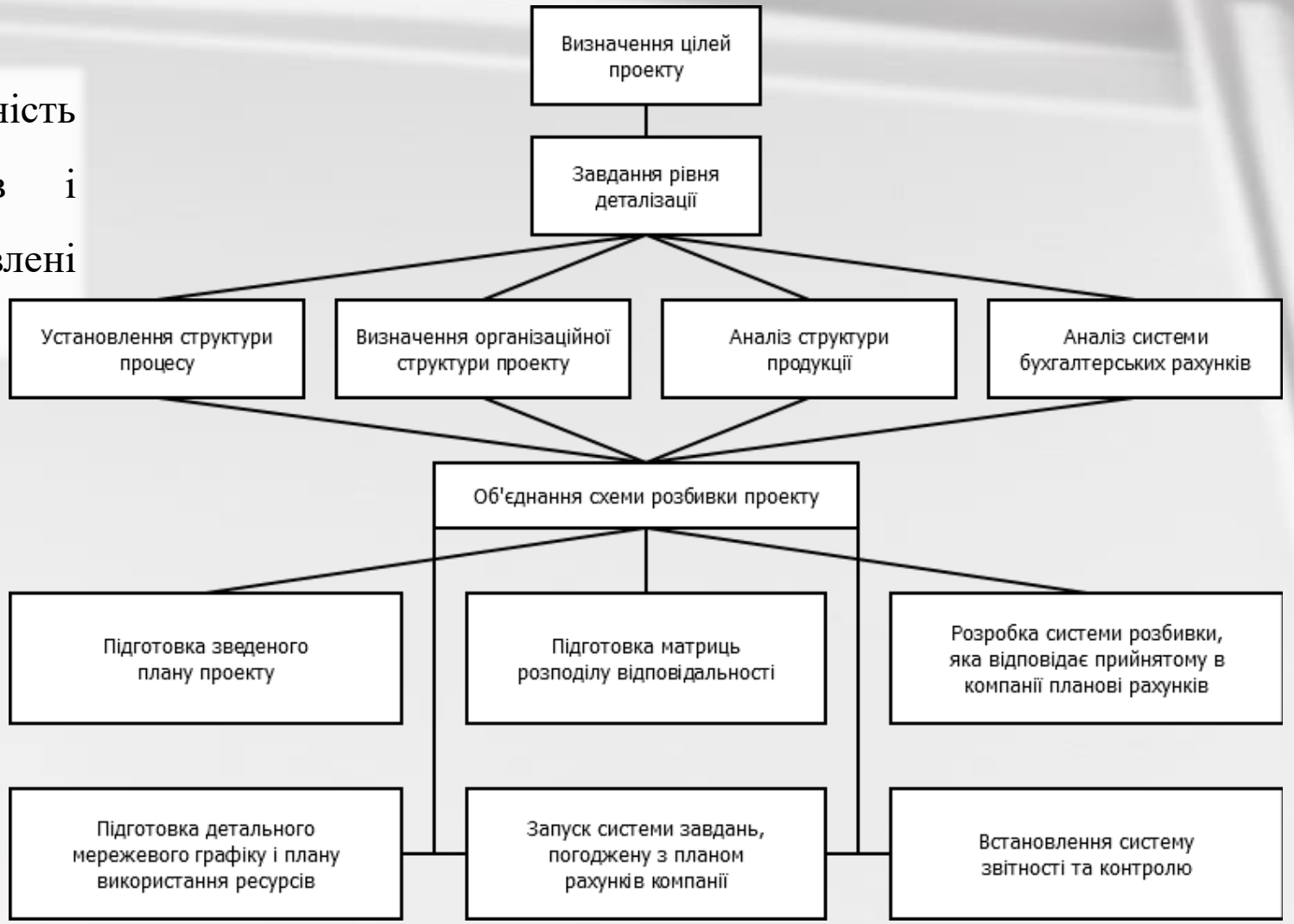
Метою дипломної роботи є розробка методики формування туристичних маршрутів/турів/екскурсій із використанням ГІС-технологій і 3d моделювання.

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ:

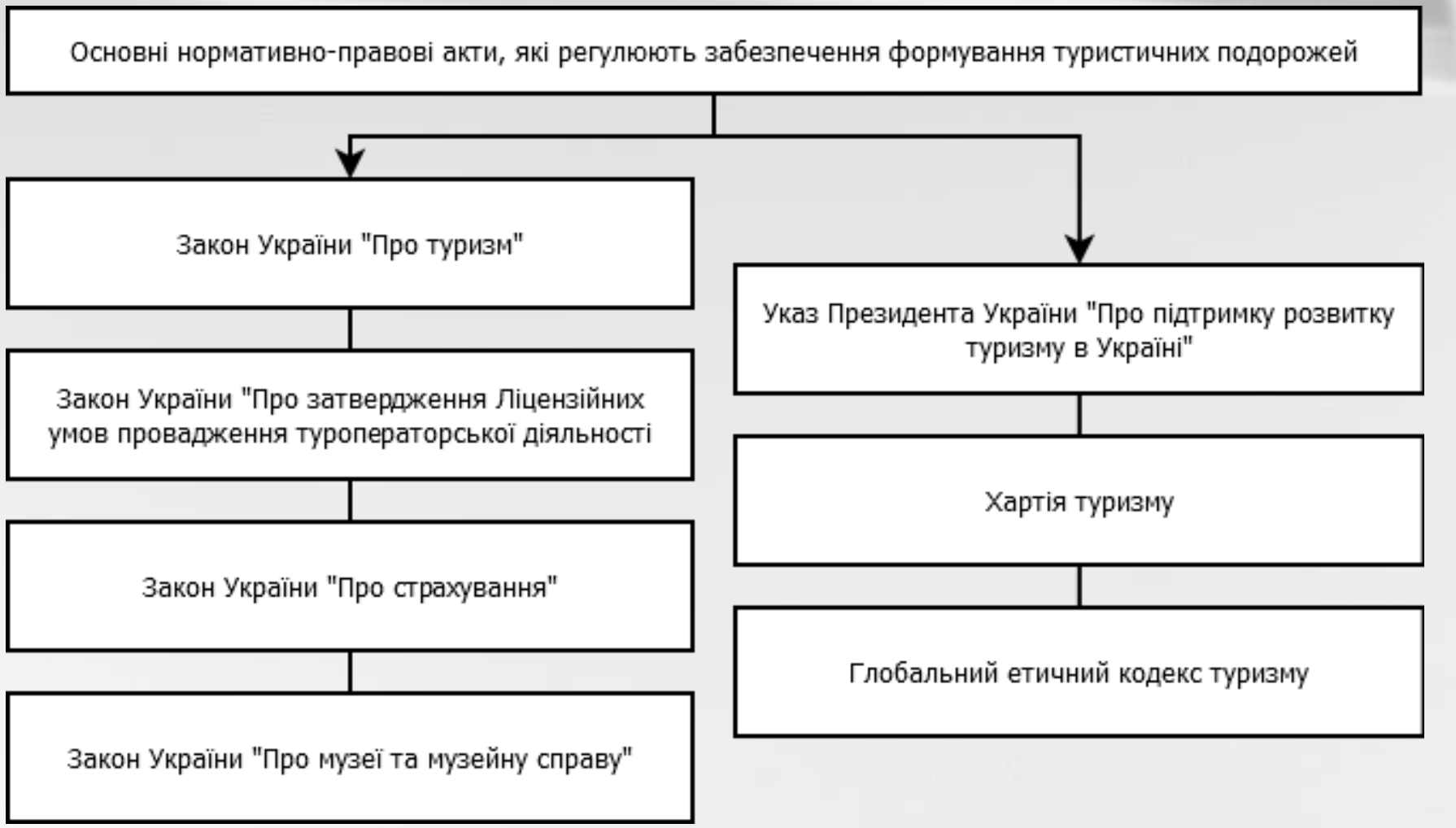
- Дослідження та аналіз нормативної бази і методології забезпечення віртуального туризму;
- Розроблення логічної і концептуальної моделі БД і безпосередньо самої БД;
- Створення 3d віртуального туру за допомогою ГІС-технологій.

Структура етапів планування проекту

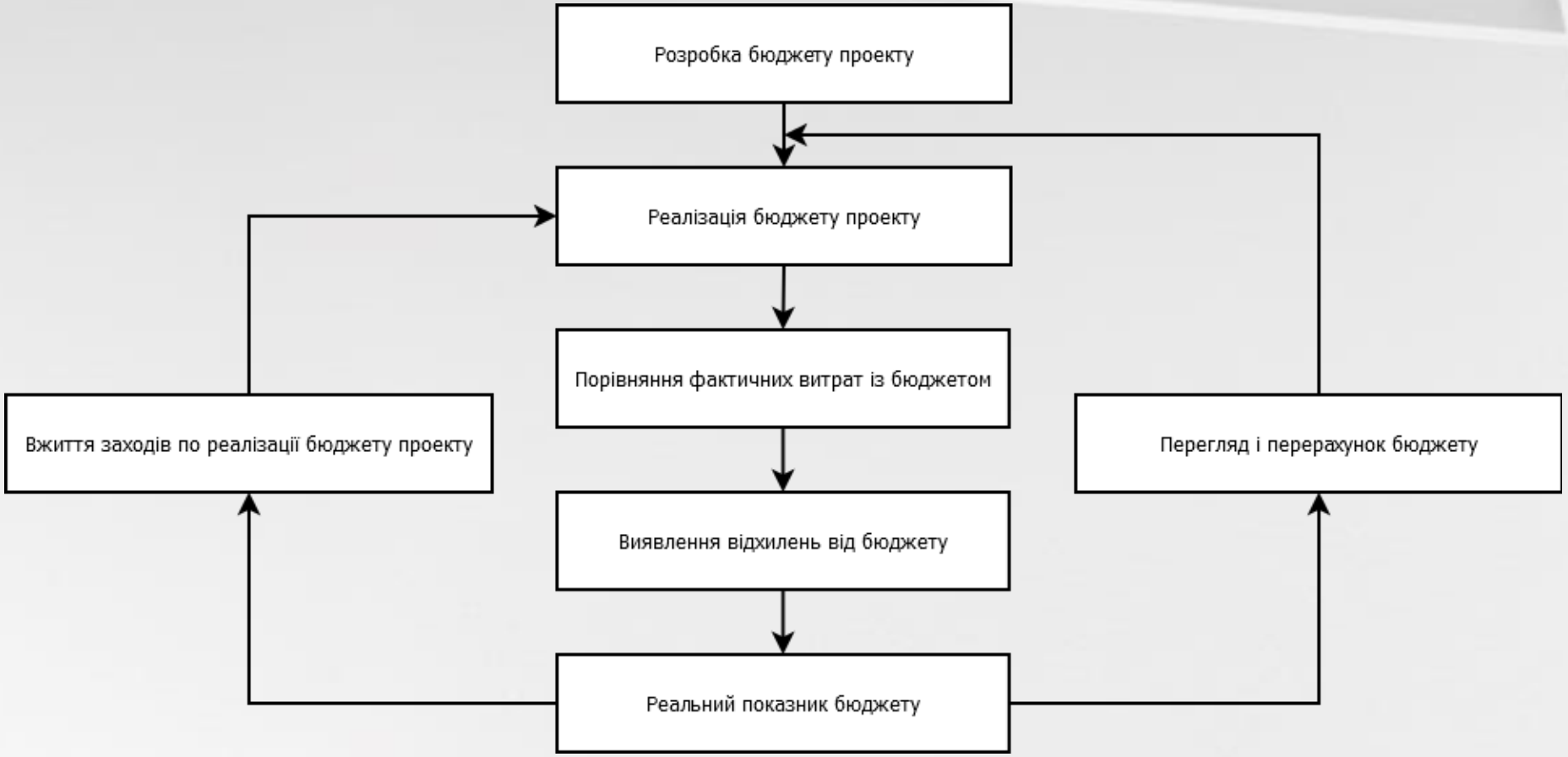
Структура проекту - це сукупність взаємопов’язаних елементів і процесів проекту, які представлені з різним ступенем деталізації.



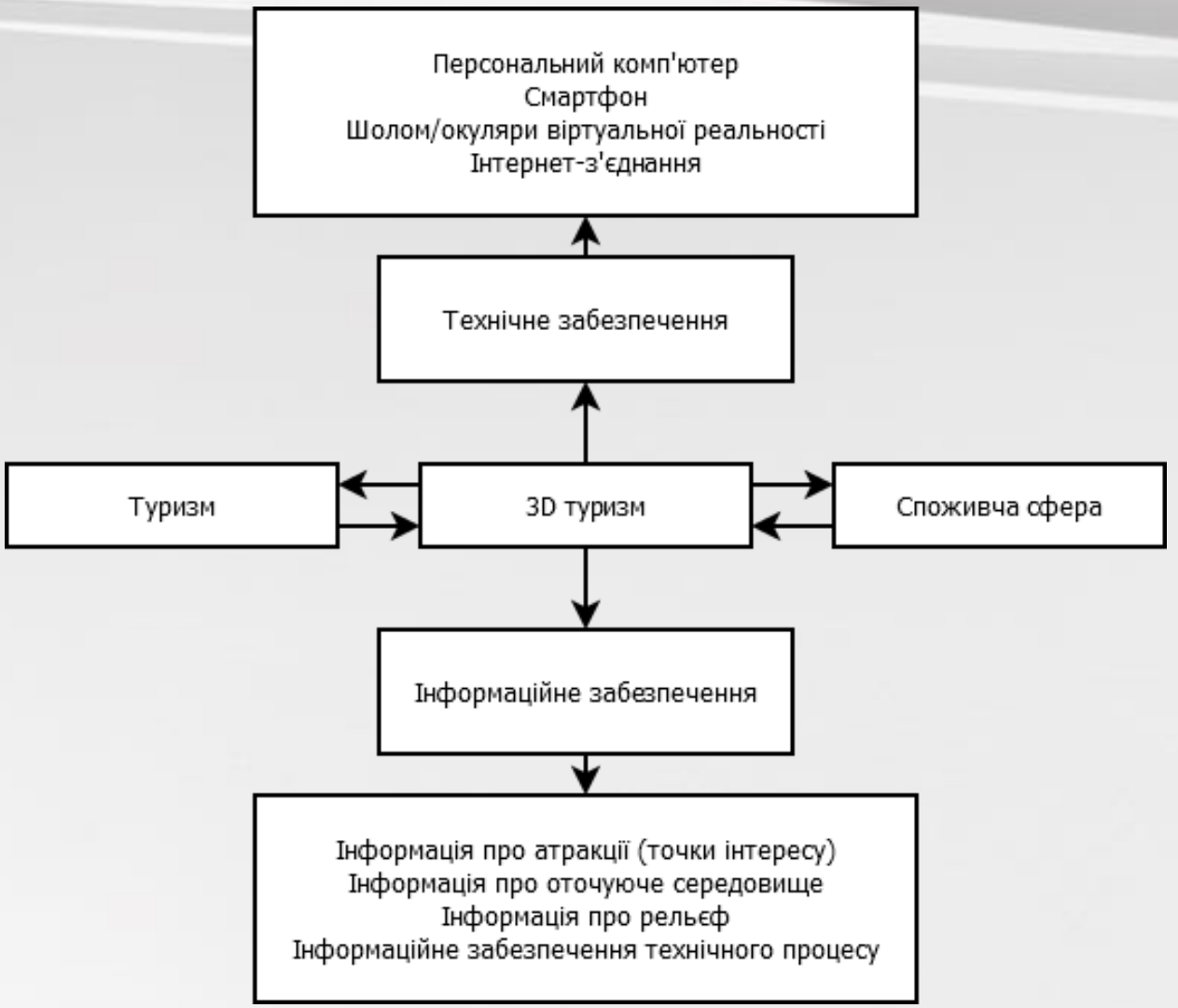
Нормативно-правове забезпечення формування туристичних подорожей



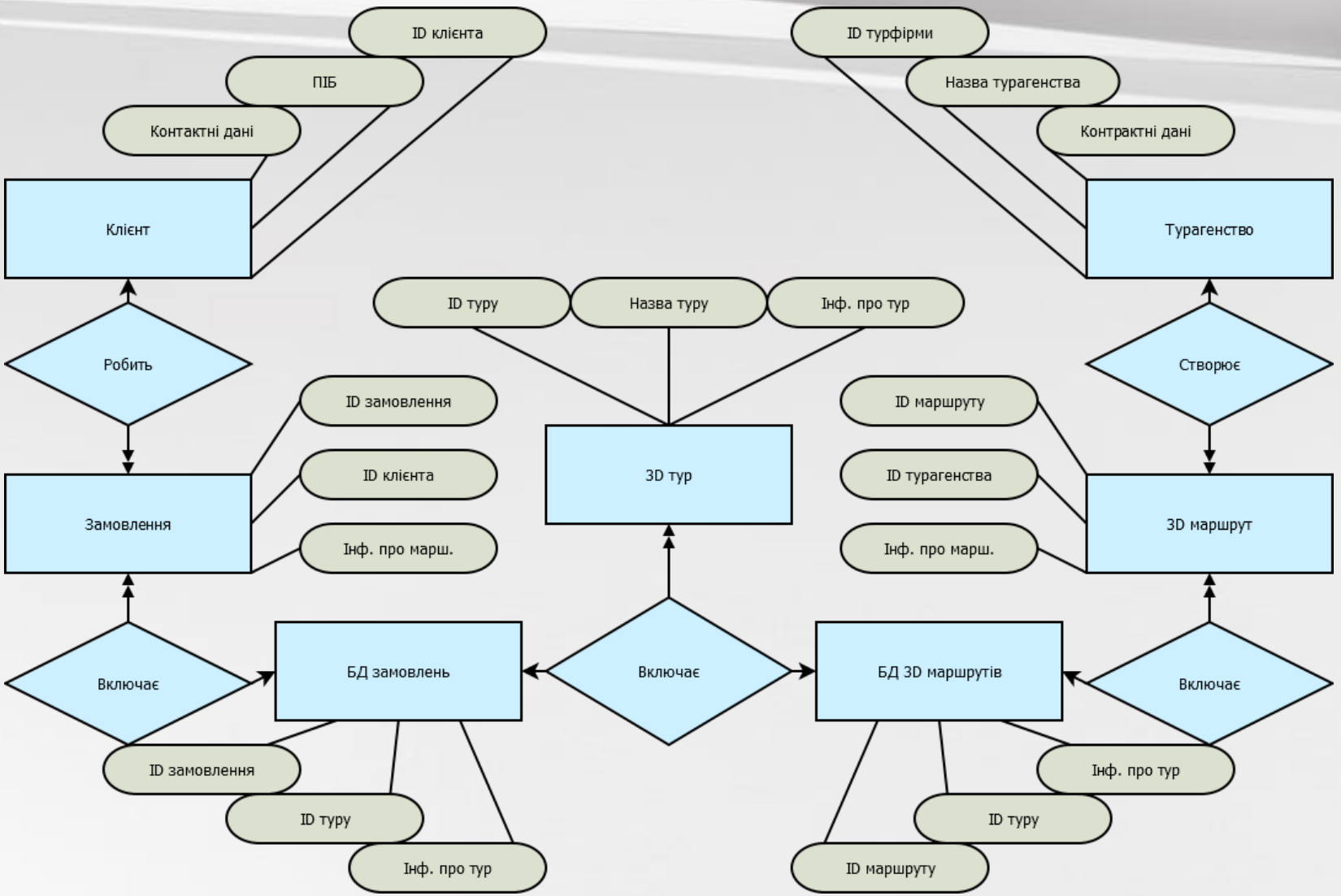
Організація бюджетного контролю проекту



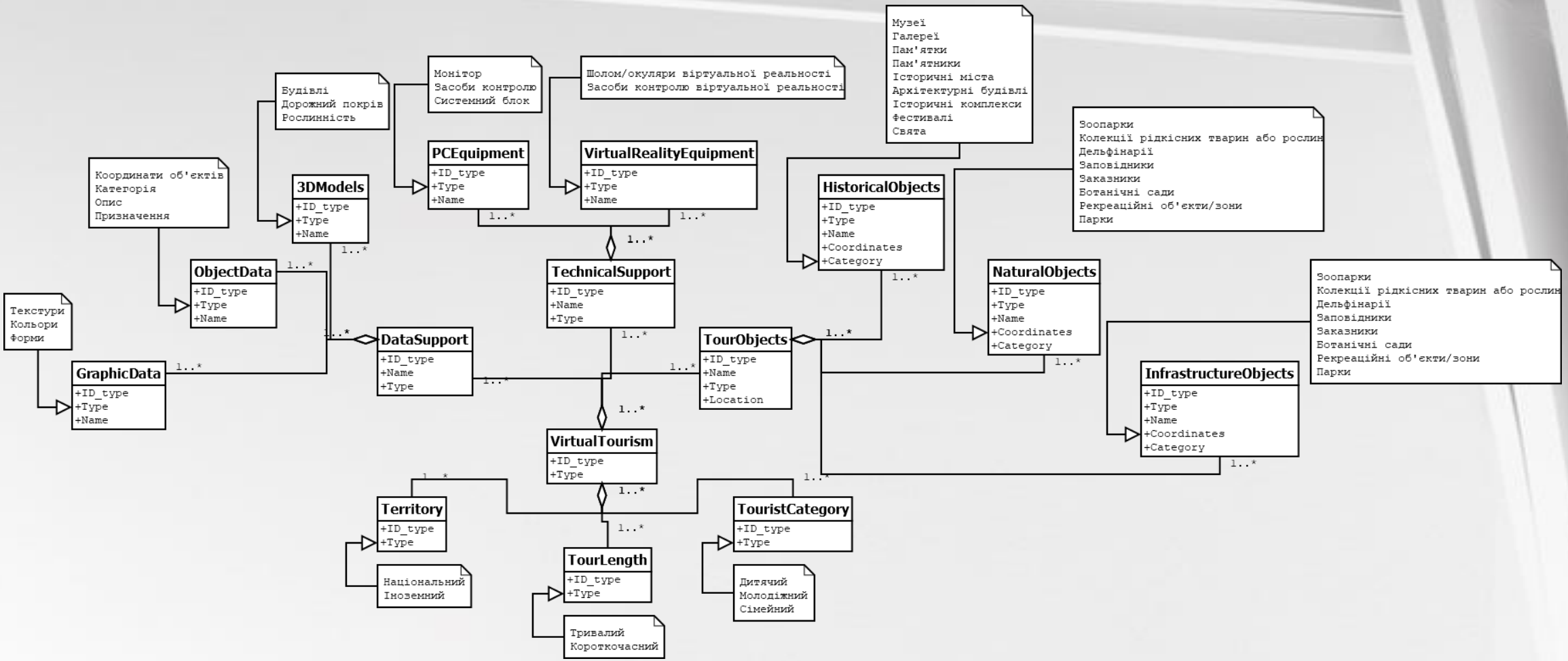
Структурна модель БГД 3d туру як туристичного продукту



Концептуальна модель 3D туру

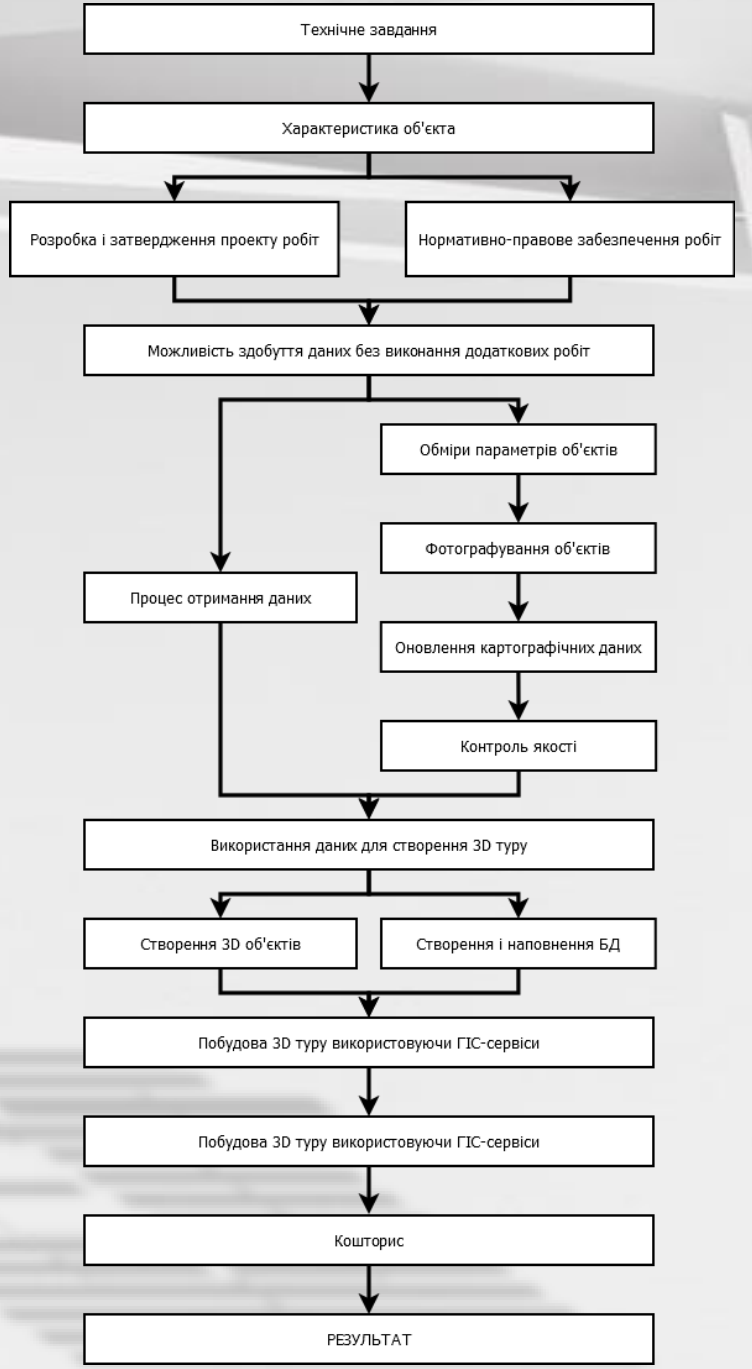


Структурно-логічна модель БГД 3D туру



Технологічна схема побудови віртуального 3d туру за допомогою ГІС-технологій

Технологічна карта - стандартизований документ, який містить необхідну інформацію, інструкції для персоналу, який виконує технологічні процеси та технічне обслуговування об'єкта. Технологічна карта створюється частіше всього для окремих об'єктів. В одній окремій технологічній карті іноді враховуються різні моделі об'єктів.



Отримання і підготовка даних

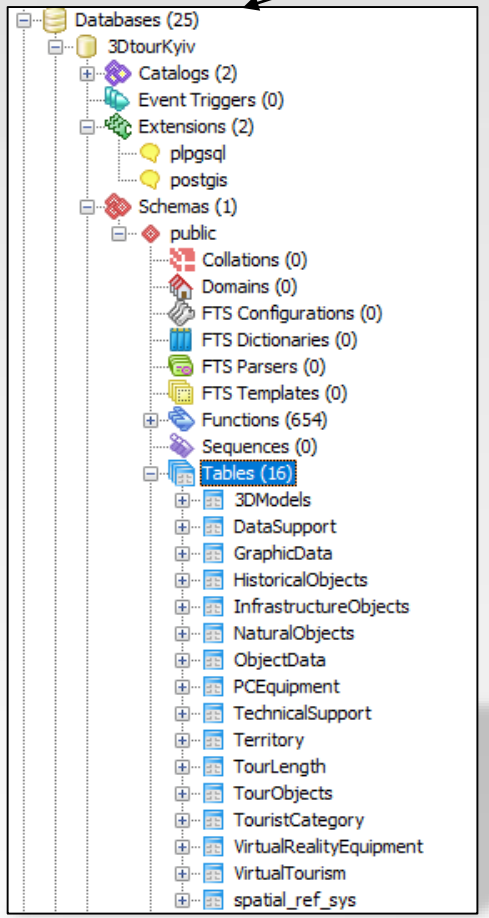
Джерело	Дані
OpenStreetMap	shp-файли будівель
	shp-файли дорожньої мережі
Інтернет ресурси	Інформація про точки інтересу
	Готові 3d моделі

Для побудови 3d віртуального туру потрібно мати основу, на якій базується тур. У випадку використання ESRI CityEngine повинні бути вихідні дані, на основі яких будується частина віртуального міста Києва. Такими даними виступає перш за все ортофотоплан досліджуваної частини Києва, shp-файли будівель та інших об'єктів створених людиною та транспортна мережа.

Для побудови 3d туру були обрані поєднані варіанти отримання ортофотоплана і готових shp-файлів із БГД та послідуюча побудова 3d моделей на основі отриманих даних і використання автоматичної побудови 3d моделей завдяки функціоналу CityEngine на основі ортофотоплану та shp-файлів отриманих із OpenStreetMap, оскільки так була набута максимальна повнота даних в цій ситуації. Мною був виконаний збір векторних даних із інформацією про об'єкти досліджуваної території. Для цього проекту я використовував відкриті дані OpenStreetMap, оскільки вони повністю задовольняють його потребам.

Отримання і підготовка даних

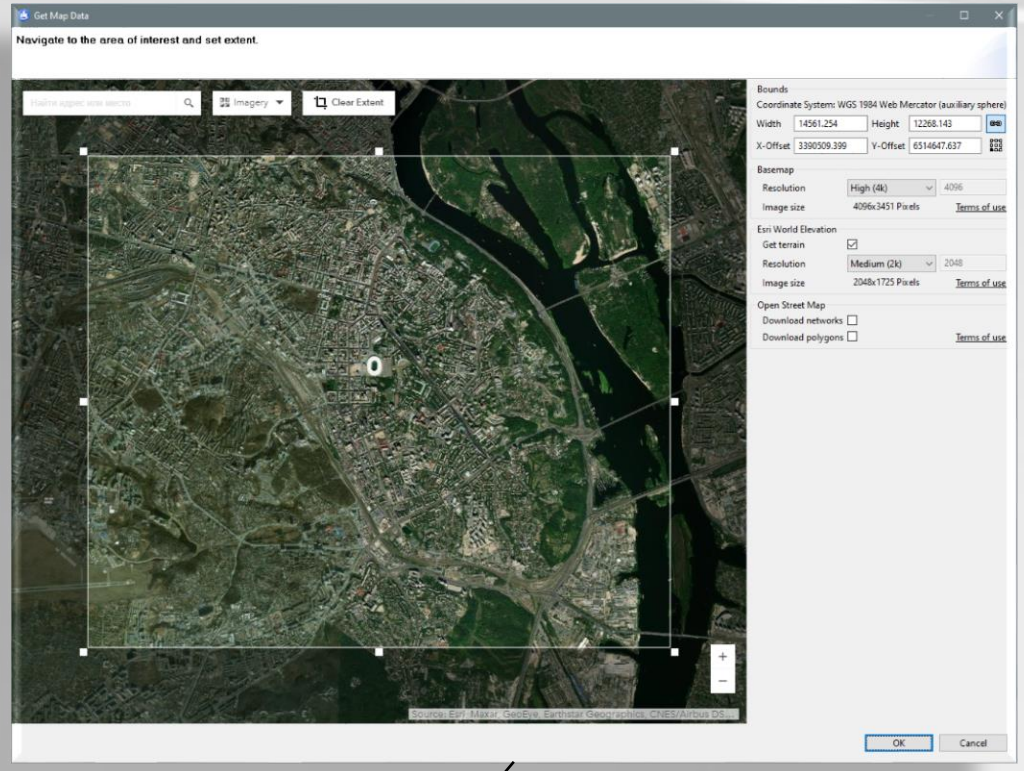
Створена БГД та заповнена таблиця атрибутів



	gid [PK] serial	id bigint	name_ukr character varying(81)	geom geometry(Point,3857)	type character varying(16)	adress character varying(16)	excursions character varying(16)
1	1	1	Міністерство закордонних справ України	0101000020110F0000426724892FBE3940C61DC62962C44840	Визначна будівля	Михайлівська площа	N
2	2	2	Батьківщина-Мати	0101000020110F00007B9C2ED43CA1394018C53FCD18C64840	Пам'ятник	Вулю Лаврська, 27	N
3	3	3	Софійський собор	0101000020110F00009EF1DFEA24A23940E18FDA1A3EC74840	Пам'ятник	Вул. Володимирська	N
4	4	4	Михайлівський Золотоверхий монастир	0101000020110F00006BDC91ADFB9B3940219BD4DB03C74840	Пам'ятник	Вул. Трьохсвятител	N
5	5	5	НСК "Олімпійський"	0101000020110F0000F53B85510E993940C5F5A88ED0C64840	Визначна будівля	Вул. Велика Василь	N
6	6	6	Будинок "Дружба"	0101000020110F00004267248928BE3940C61DC62962C44840	Визначна будівля	Вул. Хрещатик, 25	N
*							

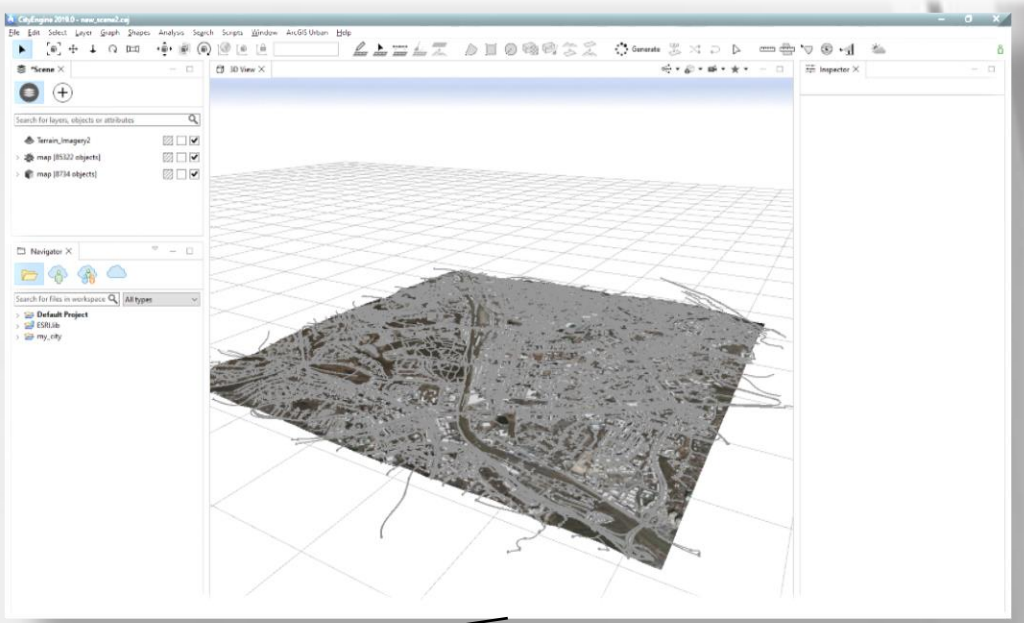
Приклад заповненої таблиці атрибутів

Отримання і підготовка даних



Процес вибору ділянки для автоматичної побудови

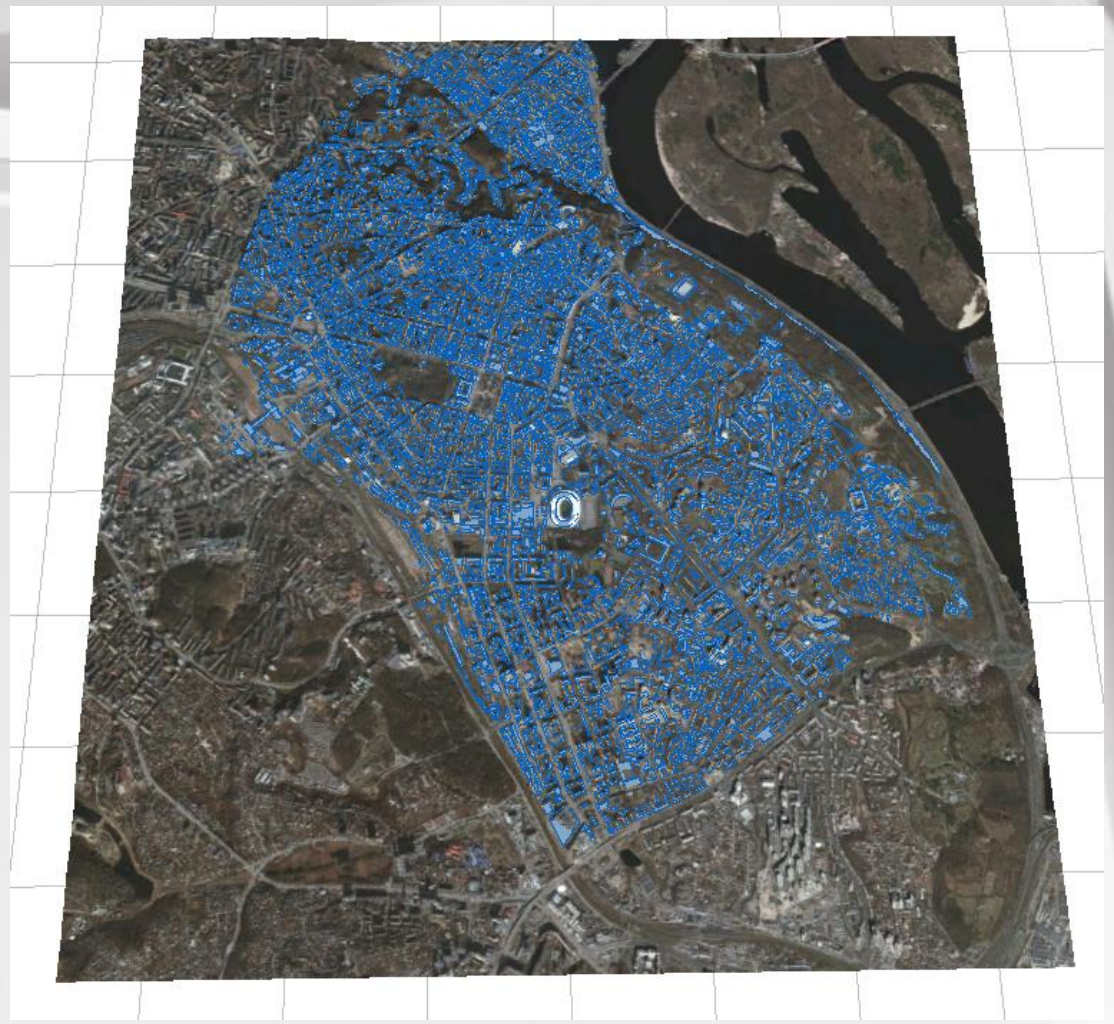
Процес автоматичного генерування 3d моделей міста Києва починається із використання ПЗ Esri CityEngine і, зокрема, функції Get Map Data. Інструмент Get Map Data дозволяє виділити потрібну ділянку на двовимірній супутниковій карті та отримати з неї такі дані як: модель місцевості із побудованою картою висот, дані OpenStreetMap (shp-файли будинків, дорожньої мережі, тощо). Після успішного завантаження цих даних, вони вирівнюються за даними про висоти і додаються до новоствореної сцени CityEngine.



Завантажені дані

Підготовка отриманих даних в Esri CityEngine

Досліджувана територія на сході обмежена річкою Дніпро, на півдні бульваром Дружби Народів, на заході залізничною мережею міста Києва, на півночі вулицями Подолу та рельєфом Шевченківського району.



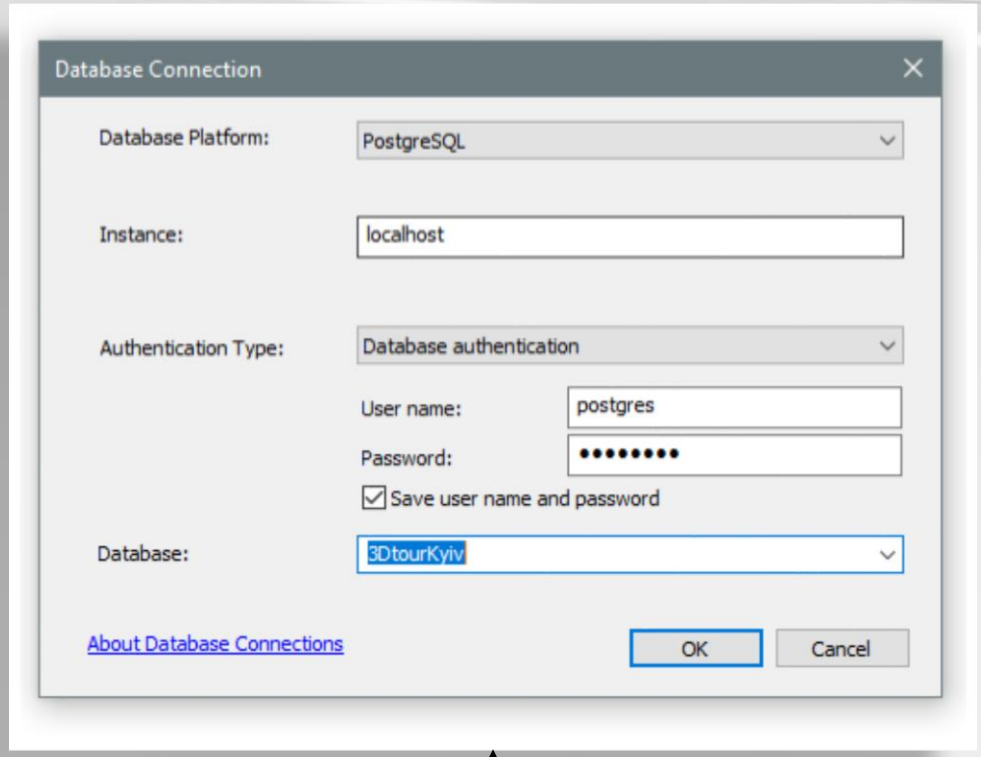
Підготовка отриманих даних в Esri CityEngine

Приклад вдало згенерованих 3d моделей

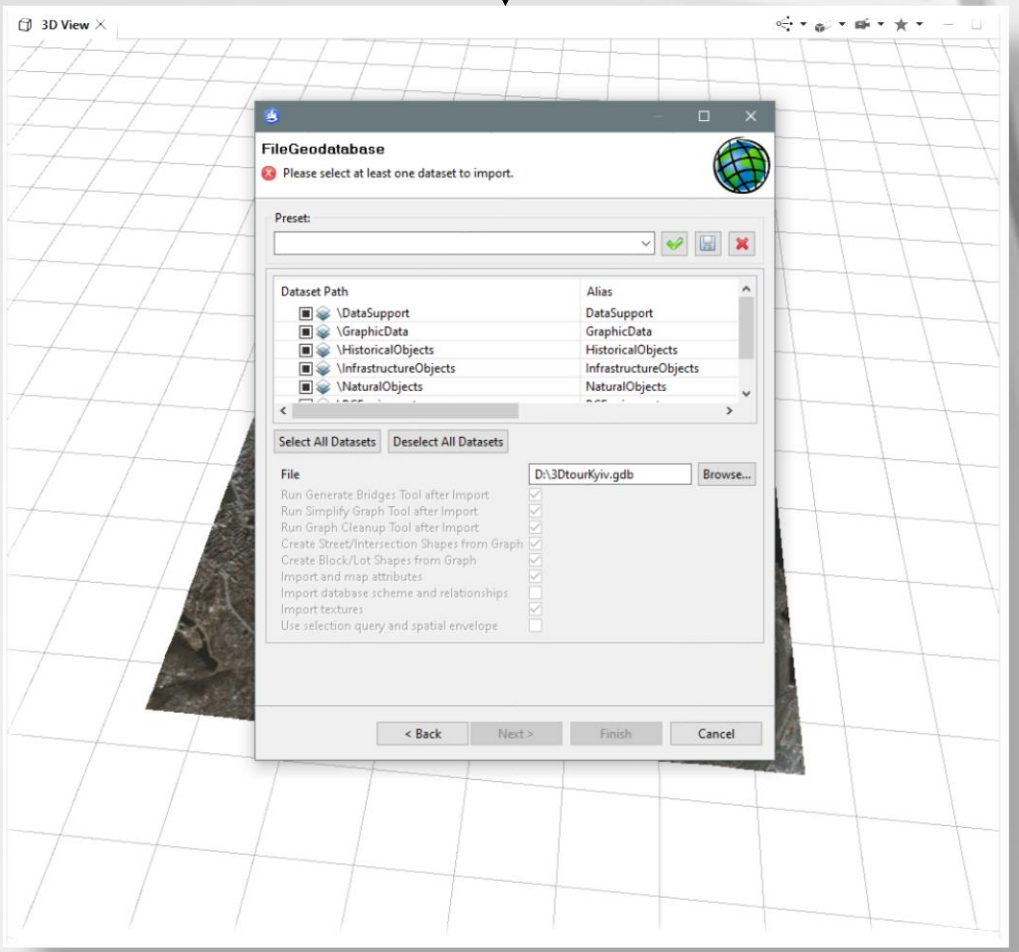
Приклад невдало згенерованої будівлі

Підготовка отриманих даних в Esri CityEngine

Процес імпорту даних із БГД 3dTourKyiv.gdb



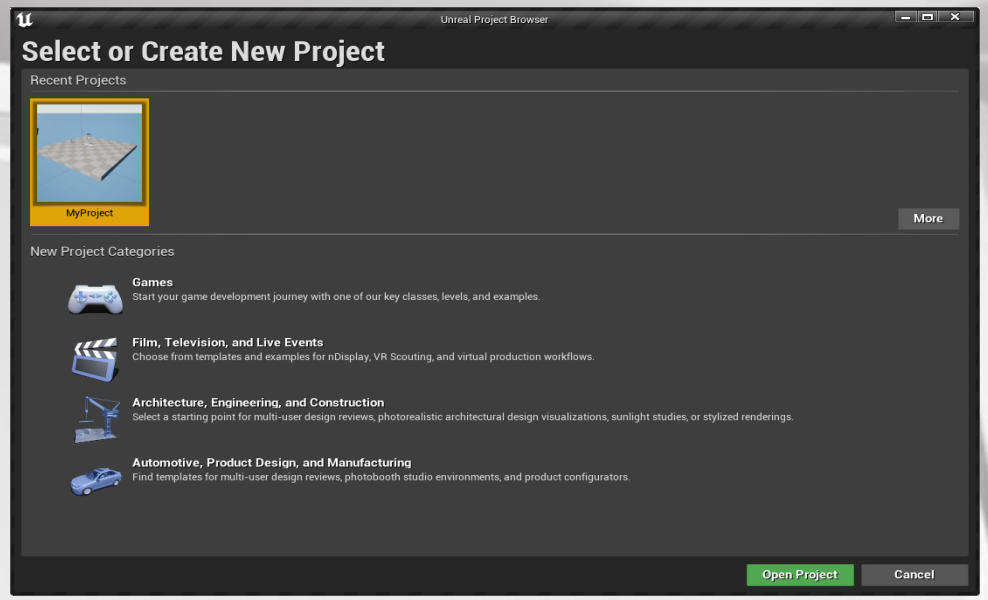
Процес конвертації БГД 3dTourKyiv із PostgreSQL у середовище Esri

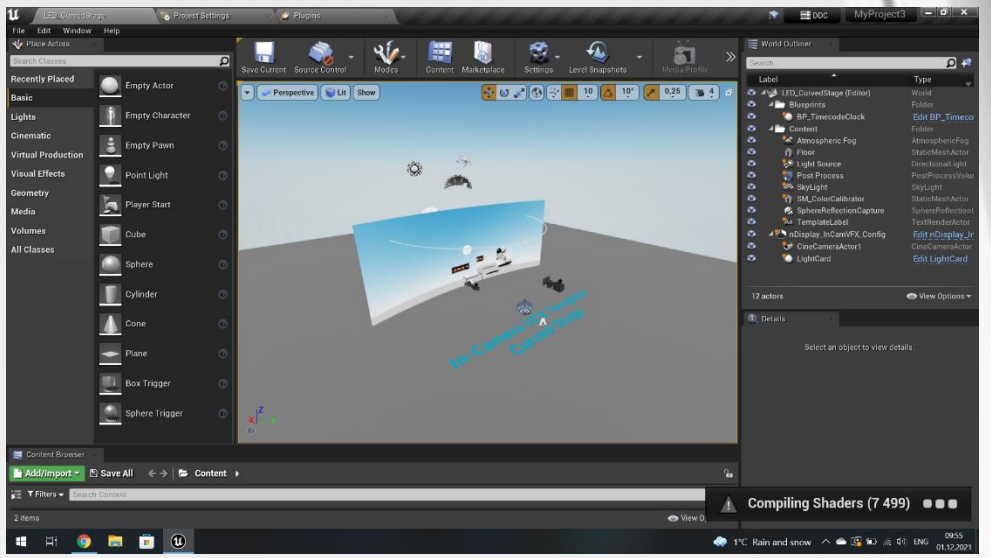


Створення віртуального 3D туру

Для безпосереднього створення 3d віртуального туру мною був використаний графічний рушій Unreal Engine 4, який частіше всього використовується незалежними користувачами для відеопрезентацій, рендеру 3d логотипів, моделей, різноманітних інтерактивних турів та комп'ютерних ігор.
Перевагою рушія Unreal Engine над іншими аналогами є:

- високий рівень якості візуалізації;
- простота використання, навіть без навичок програмування;
- підходить для багатьох задач, багатофункціональний;
- є безкоштовним для некомерційного використання.

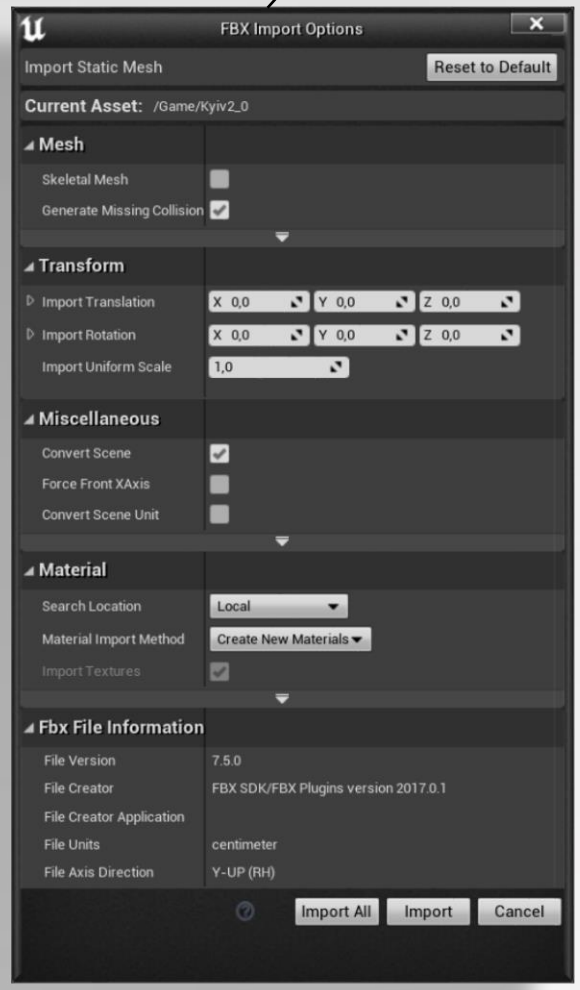


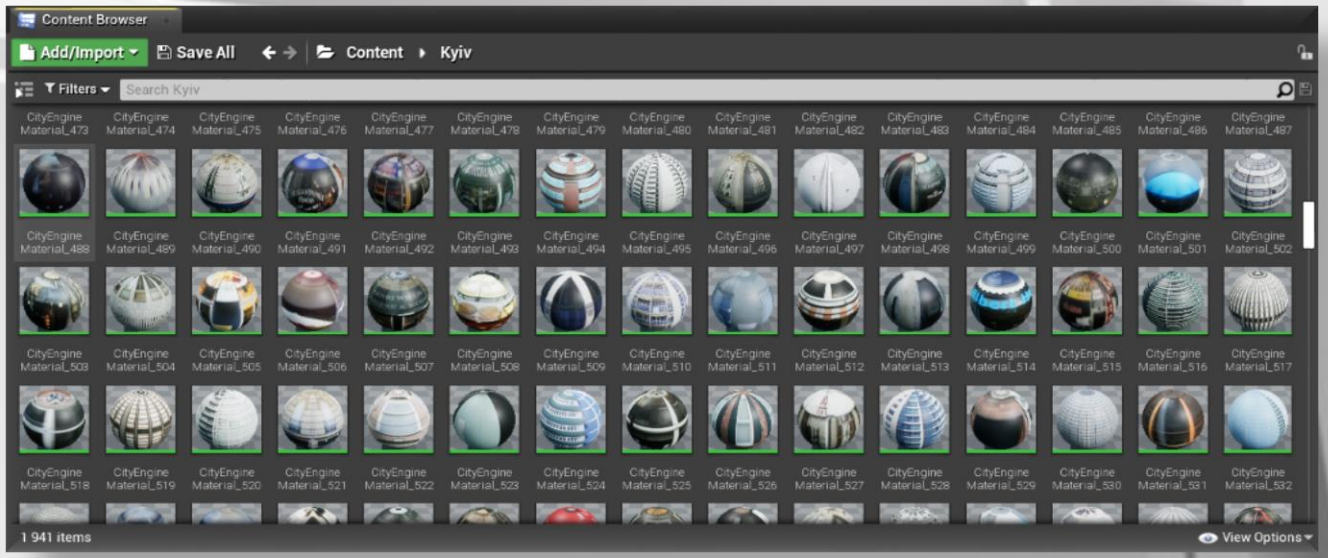


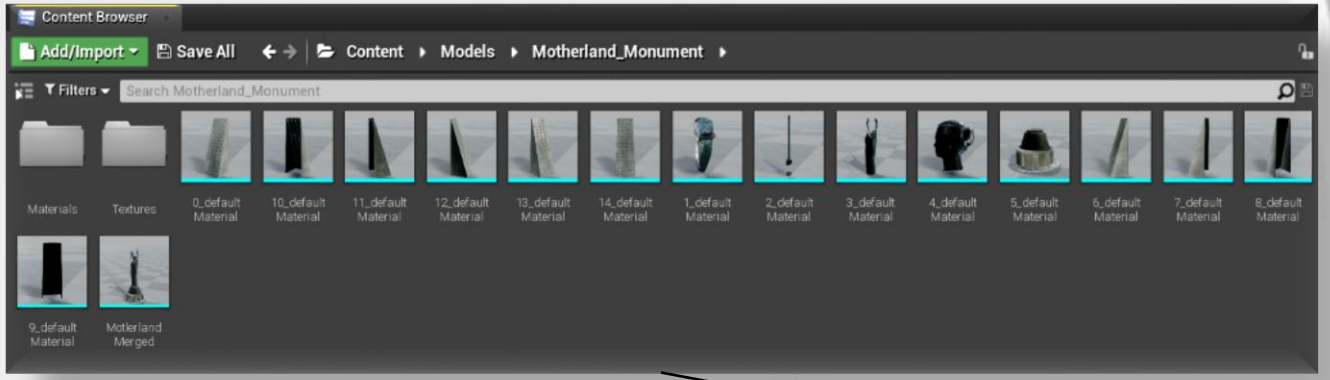
Процес створення нового проекту

Створення віртуального 3D туру

Процес імпорту FBX файлу у Unreal Engine

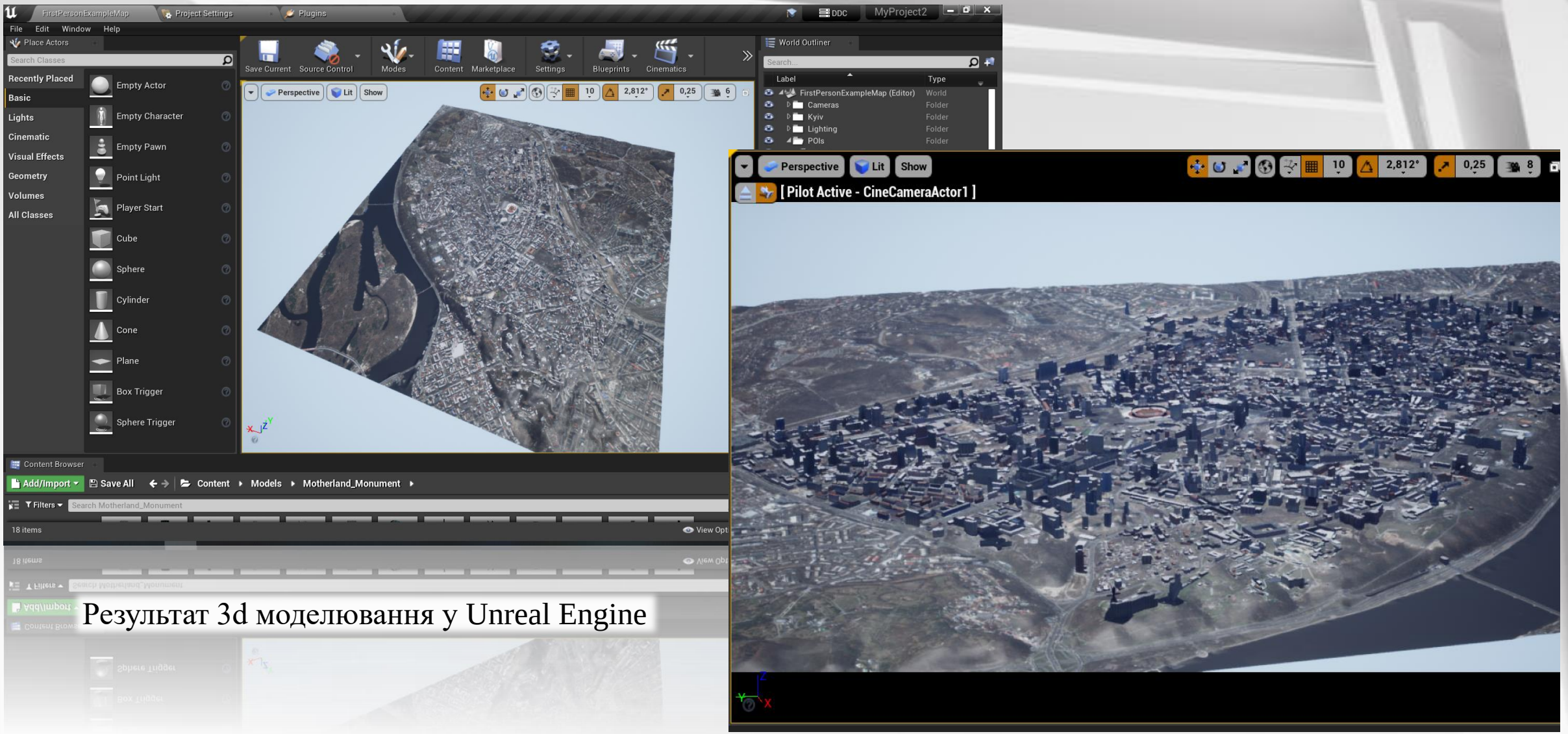






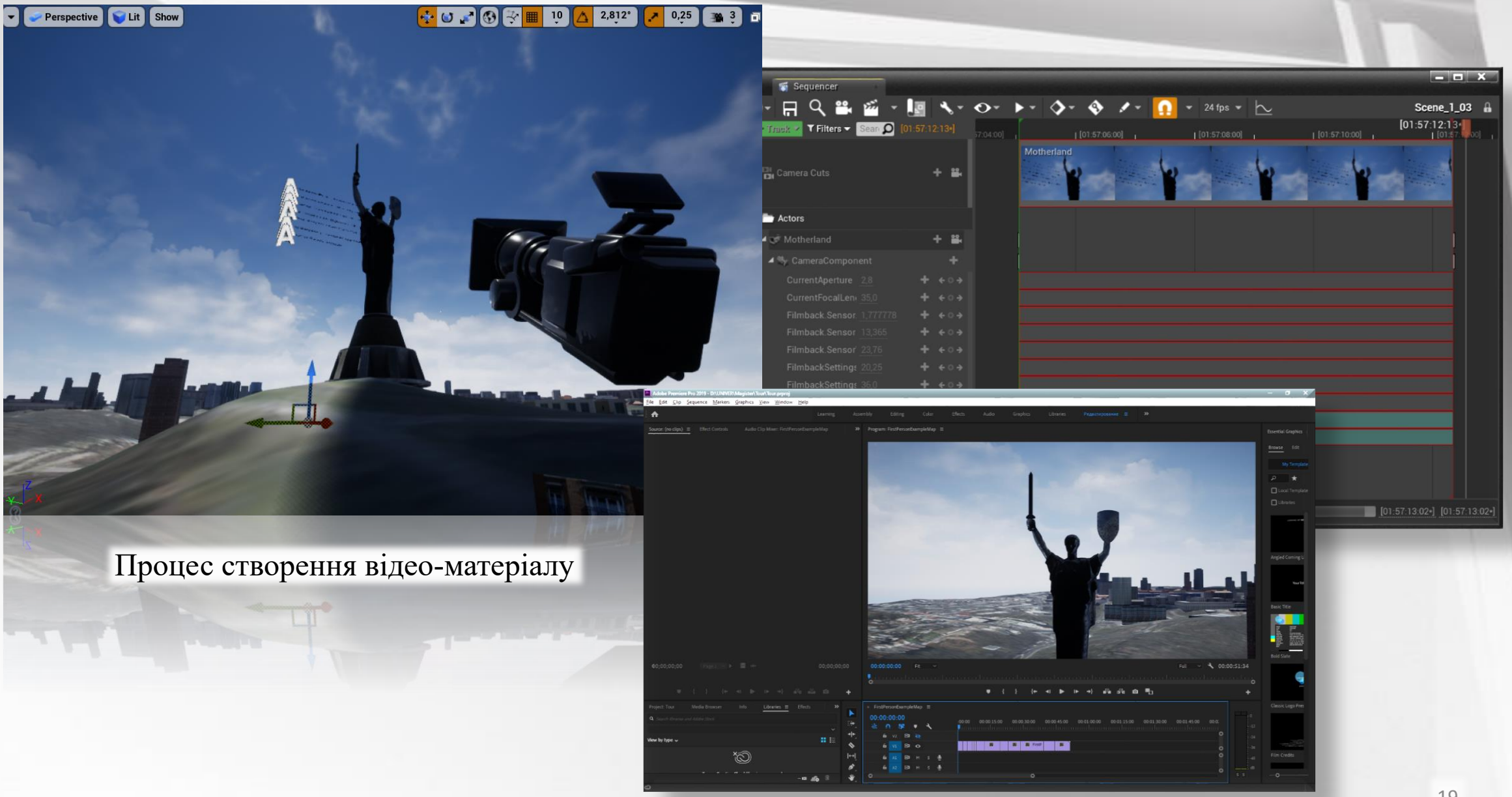
Каталог із новододаними файлами

Створення віртуального 3D туру

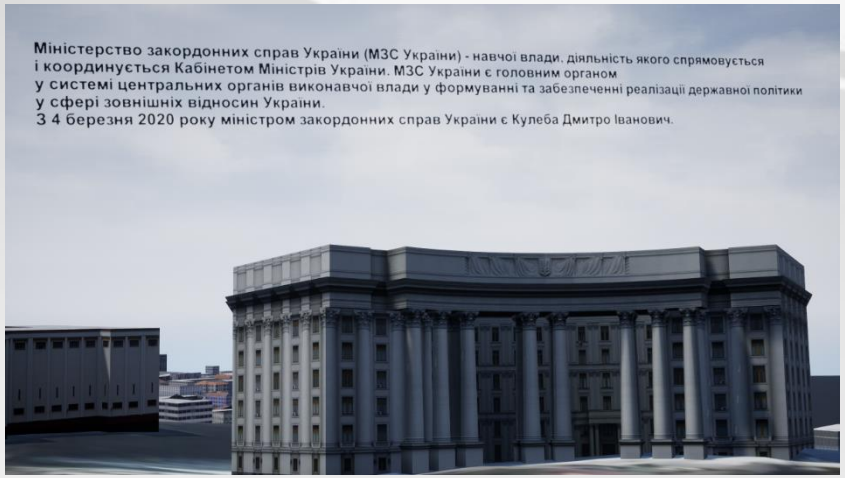


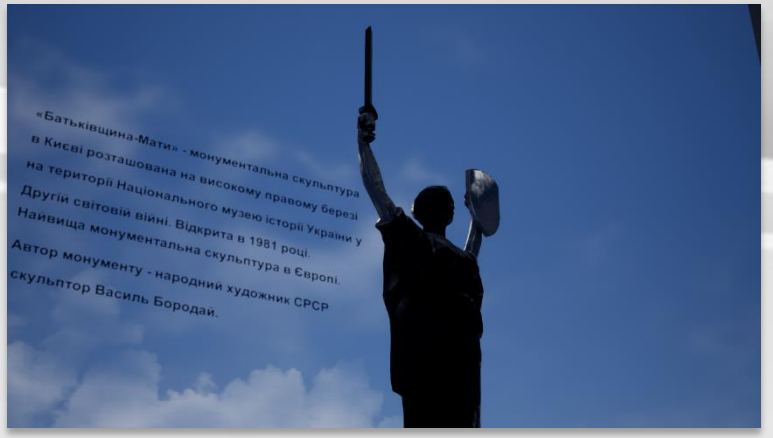
Результат 3d моделювання у Unreal Engine

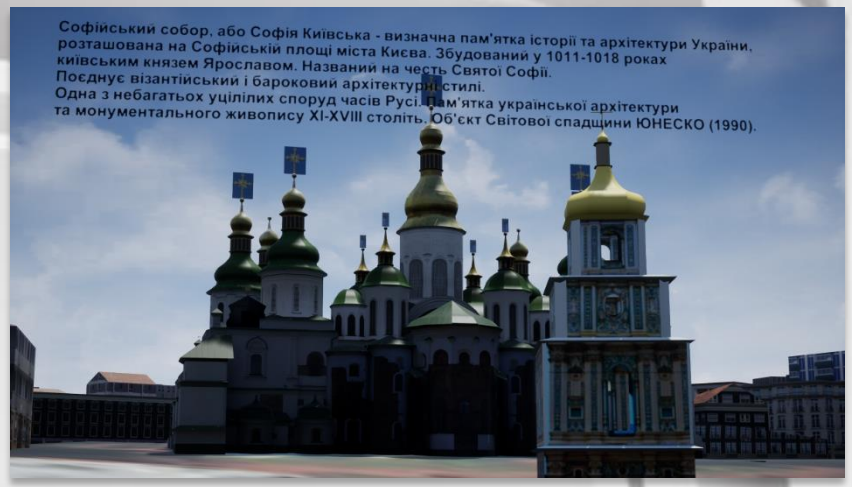
Створення віртуального 3D туру



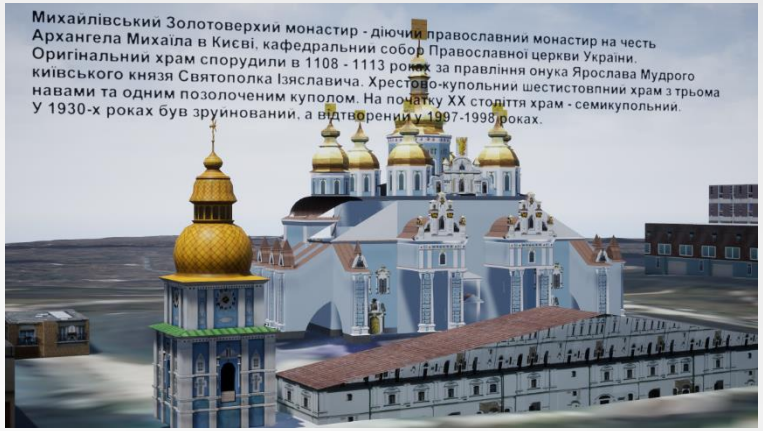
Процес створення відео-матеріалу

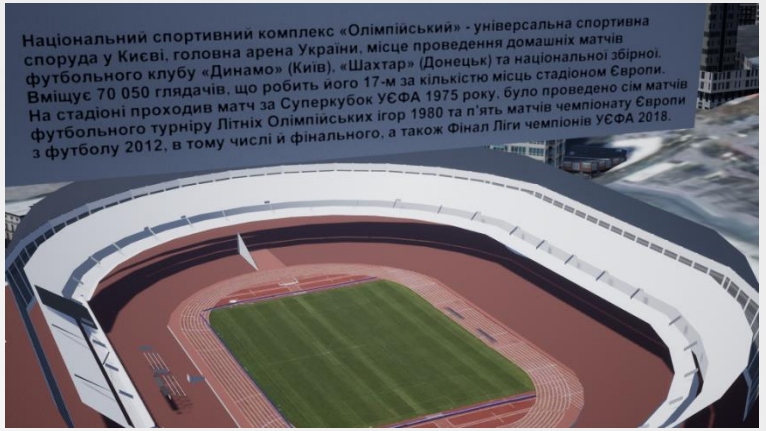


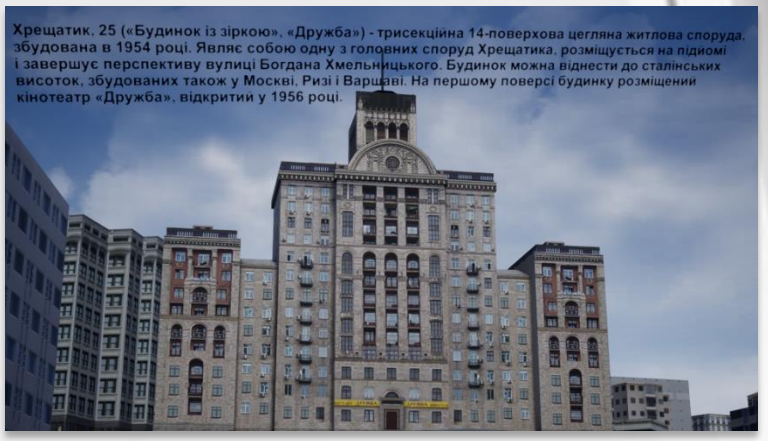




«Фотокартки» віртуального 3D туру







ВИСНОВКИ

Методика використання ГІС технологій для 3d моделювання в туризмі дає змогу віртуальним туроператорам створювати віртуальні тури набагато швидше, ніж без використання ГІС технологій.

3d тури допомагають в різних сферах - від реклами туристичних подорожей в реальному світі до людей, які мають обмежені можливості. Головною задачею 3d моделювання в туристичній діяльності є не тільки розважальний характер використання, а і продукт, який буде приносити користь.

За допомогою інструментів в ПЗ Esri CityEngine мною було створене віртуальне місто Київ, набагато простіше, ніж робити це вручну - створюючи модель кожної будівлі окремо.

В процесі вирішення поставленної задачі було:

- охарактеризовано об'єктно-предметну сферу віртуального туризму. В ході характеристики були класифіковані об'єкти віртуального туризму, розглянуто нормативно-правове забезпечення транспортної інфраструктури та завдання і приклади використання ГІС у вирішенні схожих проблем, розрахований кошторис проекту;
- визначено методичні засади визначення використання ГІС технологій для 3d моделювання в туризмі. Описані і побудовані структурна, концептуальна, логічна моделі БГД та технологічна схема 3d моделювання в туризмі;
- розроблена методика використання ГІС технологій для 3d моделювання в туризмі на прикладі міста Києва;
- побудований 3d віртуальний тур по центральній частині міста Києва.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Публікації автора:

- Третяк В.М., Лепетюк В.Б. Визначення транспортної доступності при формуванні туристичних маршрутів з допомогою QGIS та GRASS GIS.
- Третяк В.М. Моніторинг зелених насаджень на прикладі міста Києва за допомогою космічних знімків. Актуальні питання використання та охорони земельних ресурсів: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції, Дубляни, 8 квітня 2021 р. Львів: ЛНАУ, 2021. С.
- Третяк В.М. Використання ГІС-технологій для визначення транспортної доступності при формуванні туристичних маршрутів. Матеріали Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» за 2020–2021 н.р.
- Vladislav Tretyak, Viktoriia Lepetiuk, Yuliia Maksymova. The use of GIS technologies to determine transport accessibility in tourism. Geo-spatial Information Science. (Очікує опублікування у 2022 р.)
- Третяк В.М., Тімохін В.О., Шебек Н.М. Проблема відновлення стратегічних досліджень містобудівного розвитку Києва. Міжнародний науково-технічний форум "Архітектура та Будівництво: нові тенденції і технології. Теорія та практика". Київ, 26-27 жовтня 2021.