

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерних наук

**Кваліфікаційна робота бакалавра**

**«Розробка ігрового застосунку на основі рушія Unreal Engine»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи KN1-B21  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
**Жулим Владислав Ігорович**

Керівник:  
Моцик Ростислав Васильович, кандидат  
педагогічних наук, доцент кафедри  
комп'ютерних наук

Рецензент: Оптасюк Сергій Васильович,  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, завідувач кафедри фізики

м. Кам'янець-Подільський – 2025 р.

## АНОТАЦІЯ

**Тема роботи:** Розробка ігрового застосунку на основі рушія Unreal Engine

**Виконавець:** студент 4 курсу, групи KN1-B21, спеціальності 122 комп'ютерні науки, Жулим Владислав Ігорович.

**Науковий керівник:** Моцик Р.В., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук

У кваліфікаційній роботі розроблено ігровий застосунок у жанрі головоломки на основі рушія Unreal Engine 5. Проект реалізовано повністю за допомогою технології Blueprints, що дозволило уникнути традиційного програмування і забезпечити гнучку та швидку побудову логіки гри. Створений ігровий рівень включає систему телепортації, динамічне освітлення, елементи інтерфейсу користувача (UI) та логічні тригери.

Гра реалізована у вигляді одного рівня з видом від першої особи, де гравець досліджує пустельну локацію з архітектурними об'єктами, вирішує логічні задачі та активує події. Особливу увагу приділено дизайну середовища, UX-елементам та взаємодії з об'єктами.

Тестування гри охоплювало перевірку працездатності всіх функціональних елементів, зручності управління, читабельності інтерфейсу та загального користувацького досвіду. Проведений аналіз підтвердив стабільність роботи гри та її потенціал для подальшого розширення — розробки нових рівнів, сюжетної лінії та геймплейних механік.

**Ключові слова:** Unreal Engine 5, Blueprints, ігровий застосунок, 3D-гра, головоломка, геймдизайн, UX, тестування, телепортація, інтерактивна сцена.

## ABSTRACT

**Thesis Topic:** Development of a Game Application Based on the Unreal Engine

**Author:** Vladyslav Ihorovych Zhulym, 4th-year student, group KN1-B21, specialty 122 Computer Science

**Scientific Supervisor:** R.V. Motsyk, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science

This qualification thesis presents the development of a puzzle-genre game application using Unreal Engine 5. The project was implemented entirely through the Blueprint visual scripting system, allowing the game logic to be built without traditional programming, thereby accelerating prototyping and debugging. The developed level features teleportation mechanics, dynamic lighting, user interface (UI) elements, and interactive trigger zones.

The game is implemented as a single playable level in first-person mode. The player explores a desert-themed environment with architectural structures, solves logical tasks, and activates in-game events. Special attention was paid to the level design, user experience (UX), and object interaction.

Functionality testing included verification of core mechanics, ease of control, interface readability, and overall user experience. The conducted analysis confirmed the game's stability and demonstrated its potential for future expansion — including the addition of new levels, narrative structure, and extended gameplay mechanics.

**Keywords:** Unreal Engine 5, Blueprints, game application, 3D game, puzzle, game design, UX, testing, teleportation, interactive environment.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	2
ABSTRACT .....	3
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Опис предметної сфери розробки комп'ютерних ігор.....	8
1.2 Класифікація ігрових додатків .....	10
1.3 Етапи розробки комп'ютерних ігор.....	13
Висновки до розділу 1 .....	16
РОЗДІЛ 2. ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ.....	18
2.2 Система програмування BluePrint .....	20
2.3 Постановка задачі. Концепція ігрового рівня .....	24
2.4 Розробка рівня у середовищі Unreal Engine .....	25
РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ .....	35
3.1 Тестування функціоналу ігрового рівня .....	35
3.2 Аналіз зручності користувача (UX) .....	36
3.3 Перспективи розвитку гри .....	39
Висновки до розділу 3 .....	44
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	46

## ВСТУП

У сучасному цифровому просторі ігрова індустрія – це один з найактивніше розвиваючих сегментів інформаційних технологій. Комп'ютерні ігри сьогодні стали не тільки способом розваги, але й потужним інструментом для навчання, тренувань та поширення культурних надбань. Окремо варто відзначити ігри-головоломки, що поєднують візуальну привабливість з логічним мисленням, які завоювали велику популярність.

Серед безлічі інструментів для створення ігор, Unreal Engine виділяється та займає лідируючі позиції завдяки своїм графічним можливостям, підтримці роботи на різних платформах, візуальному скриптингу через Blueprints та величезному співтовариству розробників.

**Актуальність** теми полягає в постійному зростанню попиту на інтерактивний цифровий контент, розробка ігрового застосунку з використанням Unreal Engine є надзвичайно актуальною. Це дозволяє студентам отримати практичні навички роботи з сучасними технологіями, підвищити рівень комп'ютерної графіки, програмування та дизайну ігрового процесу. Крім того, тема моєї дипломної роботи відповідає сучасним потребам ринку праці, де висококваліфіковані розробники ігор є затребуваними спеціалістами в усьому світі.

**Об'єктом дослідження** є процес розробки ігрового застосунку, зокрема методи, інструменти та технології, що використовуються в межах рушія Unreal Engine, а також кінцевий ігровий продукт як результат цього процесу.

**Предметом дослідження** є методи та особливості застосування інструментів Unreal Engine для реалізації ігрових механік.

**Мета** розробити та реалізувати функціональний ігровий застосунок на основі рушія Unreal Engine, демонструючи практичне застосування сучасних інструментів та технологій ігрової розробки, розробити архітектуру ігрового застосунку, що забезпечує його масштабованість, ефективність та зручність подальшої модифікації а також реалізувати комплекс ігрових механік (система керування персонажем) з використанням Blueprints.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі **завдання**:

1. Проаналізувати сучасний стан та тенденції розвитку ігрових рушіїв, зокрема можливості та переваги Unreal Engine 5 (або актуальної версії) для розробки ігрових застосунків.

2. Розробити концепцію та дизайн майбутнього ігрового застосунку, включаючи визначення основних ігрових механік, візуального стилю, цільової аудиторії та сюжету.

3. Провести тестування розробленого ігрового застосунку для виявлення та виправлення помилок.

4. Сформулювати висновки щодо ефективності використання рушія Unreal Engine для розробки ігрових застосунків та перспектив подальшого розвитку проєкту.

У процесі виконання дипломної роботи застосовувались такі **методи дослідження**:

1. Аналітичний метод, тобто вивчення ігрової індустрії, можливостей Unreal Engine та вимог до гри для обґрунтування рішень.

2. Системний підхід, проєктування гри як цілісної системи з взаємопов'язаних компонентів для злагодженої роботи.

3. Метод моделювання, створення 3D-моделей об'єктів, персонажів та ігрового світу.

4. Метод проєктування, розробка концепції гри, дизайн, рівнів та логіки механік.

5. Метод прототипування, швидка реалізація та тестування ключових ідей та механік на ранніх етапах.

6. Метод тестування, перевірка функціональності, виявлення помилок та оцінка продуктивності готової гри.

7. Метод порівняльного аналізу, оцінка ефективності обраних рішень Blueprints та порівняння з аналогами.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у створенні повноцінного ігрового застосунку, який може бути використаний як готовий

продукт або як основа має потенціал для подальшого доопрацювання та випуску як комерційного продукту на відповідних платформах.

**Дипломна робота складається** зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. У першому розділі розглянуто нормативну базу, подібні системи та загальні підходи до автоматизації вибору дисциплін. У другому розділі детально описано розроблений застосунок, його інтерфейс і функціональність зі сторони студента. Третій розділ присвячено інструментам обробки та аналізу вибору дисциплін за допомогою Google Apps Script у копії таблиці.

# РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Опис предметної сфери розробки комп'ютерних ігор

Предметна сфера розробки комп'ютерних ігор охоплює безліч аспектів, пов'язаних зі створенням, поширенням і використанням ігор. Це галузь, яка об'єднує розробників, видавців, інвесторів, маркетологів, дизайнерів, музикантів і багатьох інших професіоналів, які працюють над створенням ігрового контенту [2].

Важливим елементом процесу створення комп'ютерних ігор є застосування передових технологій, зокрема, графічних двигунів, звукових систем, штучного інтелекту, хмарних сервісів та інших. Розробники застосовують ці технології для формування ігрових світів, що дозволяють гравцям поринути в унікальний ігровий досвід.

На додачу, розробка комп'ютерних ігор має величезне значення для культурного сектору, адже ігри перетворилися на невід'ємну частину сучасної культури та розваг. Вони виступають як форма мистецтва та дозвілля, яка дає виняткову можливість для передачі ідей, цінностей та культурних зразків. [7].

Комп'ютерні ігри відіграють важливу роль у суспільстві, слугуючи потужним засобом соціальної взаємодії та обміну інформацією. Чимало ігор надають геймерам можливість гуртуватися в команди та спілкуватися між собою, сприяючи зміцненню соціальних відносин і вдосконаленню навичок комунікації. Зрештою, створення комп'ютерних ігор відкриває широкі економічні перспективи. Ігрова індустрія, що оцінюється в багато мільярдів доларів, охоплює безліч компаній і студій, що розробляють ігри. Цей сектор створює безліч робочих місць, приносячи значний прибуток і залучаючи інвесторів та спонсорів. [5].

Загалом, царина розробки комп'ютерних ігор – це надзвичайно велика та стрімко розвивається галузь, що відіграє ключову роль у культурному, соціальному й економічному житті. Вона гармонійно поєднує технологічний прогрес, культурні особливості та суспільні проблеми.

Важливим аспектом створення комп'ютерних ігор є також їхній маркетинг та промоція. В індустрії комп'ютерних ігор існує шалена конкуренція, і розробники мусять вміти вирізнити свій продукт на тлі інших ігор та привернути увагу геймерів. Для цього використовуються різноманітні маркетингові стратегії, включно з рекламою в соціальних мережах, партнерськими програмами, тизерами, трейлерами та багатьма іншими. [8].

Крім того, ключовим моментом при створенні комп'ютерних ігор є забезпечення технічної підтримки та регулярних оновлень. Ігри мусять отримувати оновлення та підтримку протягом тривалого періоду після релізу, щоб задовольняти потреби гравців та оперативно виправляти виявлені помилки. Розробники також зобов'язані гарантувати безпеку ігрових просторів та конфіденційність даних користувачів. [4].

Загалом, предметна сфера розроблення комп'ютерних ігор є динамічною та багатогранною галуззю, що поєднує в собі технології, культурні та соціальні аспекти. Вона має важливе значення для сучасної культури та розваг, а також являє собою величезний економічний потенціал.

Одним з найважливіших факторів успіху у створенні комп'ютерних ігор є здатність розуміти та передбачати смаки й потреби гравців. Розробники повинні брати до уваги різноманітні культурні й суспільні особливості, а також тенденції у сфері та зміни у поведінці користувачів. Ігри мають бути захопливими, привабливими та давати гравцям свіжі відчуття й можливості. [2].

Щоб творити інноваційні та вдалі комп'ютерні ігри, розробники мають безперестанно моніторити свіжі технології та тренди у цій царині. Скажімо, останнім часом надзвичайно велика увага зосереджена на розробці віртуальної та доповненої реальності, і ігри, що використовують ці технологічні нововведення, набирають все більшої популярності. Не відстають і нові перспективи у застосуванні штучного інтелекту та машинного навчання під час розробки ігор.

Отже, предметна галузь розробки комп'ютерних ігор - це ключовий та багатонадійний напрямок, що органічно об'єднує в собі технологічні

досягнення, культурні явища та суспільні взаємини. Розробники ігор повинні демонструвати здатність передбачати потреби гравців, оперативно реагувати на технологічні інновації та загальні тренди, а також усвідомлювати власну відповідальність перед соціумом.

Комп'ютерні ігри мають значний вплив на життя мільйонів людей, і їхній вплив на культуру та суспільство залишатиметься актуальним і в перспективі. [9].

## 1.2 Класифікація ігрових додатків

У сучасному світі комп'ютерні ігри є однією з найпопулярніших розваг. Ринок ігрових застосунків розвивається з неймовірною швидкістю, і щороку з'являються нові ігри та жанри. Для того щоб чіткіше визначитися в цьому розмаїтті, існує класифікація ігрових застосунків. Класифікація ігрових застосунків може ґрунтуватися на різних критеріях, таких як жанр, тип пристрою, цільова аудиторія та багато інших. На таблиці 1.1 наведено опис жанрів ігрових застосунків.

Таблиця 1.1 – Класифікація ігрових застосунків

Жанр	Опис
Стратегії	Передбачає планування та керування різними ресурсами з метою розвитку, будівництва та керування власними територіями та арміями, а також стратегічне планування бойових дій з метою перемоги над противником.
Головоломки	Передбачає вирішення складних логічних завдань та головоломок, які вимагають від гравця зосередженості, терпіння та кмітливості. Гравці повинні розв'язувати різноманітні головоломки та завдання, щоб продовжити гру та досягти кінцевої мети.
Шутери	Передбачає геймплей, зосереджений на використанні різноманітної зброї та стрільбі на ворогів або інших цілей.

	Гравці можуть грати як з першої, так і з третьої особи, а головною метою є подолання різних рівнів та місій, знищення ворогів та досягнення кінцевої мети гри.
RPG	Жанр RPG (рольових ігор) передбачає геймплей, де гравці беруть на себе роль героя і розвивають його, здійснюючи вибір та виконуючи завдання в містичному чи фантастичному світі.
Спортивні ігри	Жанр спортивних комп'ютерних ігор передбачає відтворення різноманітних видів спорту на комп'ютері, де гравці можуть брати участь у віртуальних змаганнях та турнірах, змагатися з іншими гравцями або з комп'ютером.

Кожен ігровий напрям вирізняється власними рисами та внутрішніми правилами, а ще тим, кому він призначений. Скажімо, стратегії найчастіше орієнтовані на людей старшого віку, котрі прагнуть глибшого геймплею, тоді як головоломки здатні захопити і малих, і дорослих. [3].

Інший важливий критерій класифікації ігрових застосунків - це тип пристрою, на якому гра запускається. На таблиці 1.2 наведено опис пристроїв.

Таблиця 1.2 – Опис пристроїв

Тип пристрою	Особливості
ПК	Високоякісна графіка, більш детальне налаштування контролерів, можливість модифікацій.
Консолі	Простота використання, ексклюзивність, розвинутий мультиплеєр.
Мобільні пристрої	Зазвичай мають простіший геймплей і коротшу тривалість, оскільки вони призначені для швидкого ігрового досвіду в дорозі.

Кожен різновид пристрою наділений своїми специфічними рисами, які враховуються розробниками під час програмування ігор.

Цільова група користувачів теж є ключовим аспектом при розподілі ігрових додатків. Розробники ігор здебільшого орієнтуються на певну категорію користувачів, створюючи ігри. Наприклад, ігри для дітей, мусять бути простішими, з меншою кількістю насилля, натомість ігри для дорослих можуть мати складніші сюжети та насильницькі сцени. [1].

Ще одним важливим критерієм класифікації ігрових застосунків є орієнтація на певний ринок. Наприклад, ігри для РС можуть бути орієнтовані на західний ринок, а ігри для мобільних пристроїв - на азіатський ринок.

На таблиці 1.3 наведено класифікацію ігрових застосунків за їхнім форматом.

Таблиця 1.3 – Класифікація ігрових застосунків за їхнім форматом

Формат гри	Особливості
Одиночні ігри	Призначені для одного гравця і можуть бути як лінійними, так і нелінійними.
Багатокористувацькі ігри	Дають змогу кільком гравцям грати разом на одному пристрої.
Онлайн ігри	Дають змогу грати з іншими гравцями через Інтернет.

Ще одним способом поділу ігрових застосунків є рівень складності, що пропонується гравцям. Відтак, можна виокремити ігри, розраховані на новачків, досвідчених гравців та професіоналів. Ігри для тих, хто лише починає, традиційно характеризуються нижчим порогом складності, знайомлячи гравців із базовими принципами гри, тоді як ігри для досвідчених користувачів можуть вимагати глибшого розуміння та містити складніші ігрові механізми. [3].

Насамкінець, суттєвим критерієм класифікації ігрових застосунків є їхня спрямованість. Існує безліч напрямів ігрових застосунків, таких як симулятори, перегони, спортивні ігри, ігри на виживання, ігри на тему фентезі та багато інших. Кожен напрямок має свої особливості та дає змогу гравцям поринути в різноманітні світи та атмосфери. [7].

Отже, класифікація ігрових програм охоплює велику кількість ознак та сприяє більш конкретному розумінню розмаїття ігрових жанрів та напрямків. Кожна з ознак характеризується власними особливостями, що полегшують розробникам ігор більш точне визначення своєї цільової аудиторії. У сучасному світі ігрові додатки набувають все більшої популярності та демонструють різноманітність, а класифікація ігрових програм сприяє гравцям у виборі гри, яка найбільше відповідає їх потребам, а розробникам допомагає у визначенні цільової аудиторії та найбільш ефективному просуванню свого продукту. [9].

Насамкінець, класифікація ігрових додатків виступає ключовим інструментом як для гравців, так і для розробників. Вона допомагає більш конкретно окреслити цільову аудиторію, зосереджуючись на її потребах та вподобаннях, а також сприяє ефективнішому просуванню ігрового продукту. Варто усвідомлювати, що класифікація ігрових застосунків зазнає постійних змін, розвиваючись разом із технологічним прогресом та змінами в потребах гравців, що призводить до появи нових жанрів та напрямків ігрових додатків. [5].

### **1.3 Етапи розробки комп'ютерних ігор**

Розробка комп'ютерних ігор є складним процесом, який включає в себе безліч етапів. Кожен етап важливий для створення якісної гри, яка буде популярна серед гравців.

Перший етап - концепція. На цьому етапі творці гри окреслюють ідею, закладають основи механіки, визначають стиль та жанр майбутньої гри. Одночасно з тим, вони з'ясовують цільову аудиторію та формують документ, який містить ключові аспекти гри і її унікальні риси. Цей документ називають концепцією гри, і він служить початковим пунктом усього процесу розробки. [2].

Другий етап - прототипування. На цьому етапі розробники створюють прототип гри. Прототип – це спрощена версія гри, що дозволяє розробникам випробувати базові ігрові механіки та зрозуміти, наскільки гра захоплива та

цікава. Це допомагає розробникам переконатися в доцільності обраної концепції гри та внести необхідні зміни, якщо це потрібно.

Третій етап - дизайн. На цьому етапі команди розробників втілюють візуальне оформлення гри, охоплюючи графіку, звукові ефекти, інтерфейс та інші складові ігрового процесу. Дизайн - це ключовий аспект будь-якої гри, який визначає її візуальний вигляд та створює атмосферу. Він також передбачає планування рівнів, місій та інших ігрових елементів. [3].

Четвертий етап – програмування. Саме на цьому етапі розробники занурюються у створення коду для гри. Вони використовують різноманітні мови програмування та інструменти, щоб оживити ігрові механіки, керувати персонажами та втілити інші елементи. Цей етап по праву вважається одним з найважливіших і тривалих у процесі розробки.

П'ятий етап - тестування. На цьому етапі відбувається ретельне випробування гри розробниками, щоб виявити та усунути будь-які помилки, глюки чи інші недоліки. Для цього використовуються різноманітні методи та інструменти. [7].

Шостий етап - випуск. На цьому етапі гру готують до виходу "в світ". Розробники завершують підготовку, включаючи пакування та розміщення на платформах. Вони також активно займаються маркетингом, щоб привернути увагу потенційних гравців. Після офіційного релізу розробники продовжують підтримку гри, випускаючи патчі та оновлення для покращення ігрового досвіду.

Важливо підкреслити взаємозв'язок між кожним етапом створення гри. Так, прототипування критично для підтвердження вірності ігрової концепції, що дозволяє коригувати дизайн та програмний код за потреби. Тестування, зі свого боку, виявляє помилки та проблемні місця, що розробники мають змогу виправити, працюючи над програмною частиною. [3].

Крім того, під час створення ігор нерідко виникають непередбачувані складнощі, здатні вплинути на кожен етап розробки. Наприклад, оновлення технологій або платформ, для яких призначено гру, можуть вимагати

додаткових зусиль від команди розробників. Крім того, може виникнути необхідність скоригувати дизайн або механіку гри, враховуючи зміни у конкурентному середовищі або зауваження гравців. [4].

Підсумовуючи, кожен щабель у процесі створення гри має велике значення та є невід'ємним для розробки якісного продукту. Концепція гри дозволяє окреслити головну задумку та ключові риси гри, прототипування сприяє тестуванню ігрових механік та внесенню потрібних змін, дизайн формує візуальну складову та атмосферу гри, програмування забезпечує втілення ігрових механік та управління персонажами, тестування допомагає виявити та виправити недоліки й проблеми гри, а реліз - випустити гру на ринок та забезпечувати її підтримку надалі.

Загалом, створення комп'ютерних ігор - це багатогранний процес, що потребує від розробників і творчої уяви, і глибоких технічних навичок. Кожен етап у розробці гри має свою вагу та є ключовим для створення високоякісного та успішного продукту, здатного завоювати прихильність гравців. [8].

Окрім створення окремих ігор, розробка у сфері комп'ютерних розваг передбачає набагато більше. Фахівці можуть працювати над цілими серіями ігор, удосконалюючи вже існуючі проекти, або ж створюючи додатковий контент для них. Варто відзначити важливу роль ігрових рушіїв та спеціалізованих інструментів, які значно полегшують та прискорюють процес розробки, зменшуючи фінансові витрати.

Нові технології та платформи, такі як віртуальна реальність або штучний інтелект, відкривають перед розробниками безпрецедентні можливості для створення дійсно унікальних ігрових досвідів. Водночас їхнє використання вимагає від творців значно більшого обсягу знань та досвіду, аби реалізувати весь потенціал. [2].

Ще одним викликом стає конкурентне середовище, яке постійно розширюється. Ігор з'являється все більше й більше, і розробникам доводиться докладати максимум зусиль, аби їхня гра виокремлювалася з-поміж неймовірної кількості інших. Окрім того, ігрові платформи також ведуть

боротьбу за гравців, що ще більше ускладнює процес випуску ігор на різних платформах.

Кожен з етапів процесу створення гри має велике значення, без якого неможливо досягти високої якості та зацікавити гравців. Стрімкий прогрес у технологіях, а також висока конкуренція на ринку кидають виклик розробникам, водночас відкриваючи перспективи для появи зовсім нових та неповторних ігрових проектів. [5].

Окрім цього, суттєво брати до уваги потреби та сподівання геймерів у процесі створення ігор. Ігрова галузь невтомно трансформується та прогресує, а гравці стають все більш вимогливими. З огляду на це, розробники зобов'язані не лише зважати на нові технології та тренди, але й активно вивчати потреби й уподобання гравців, аби розробляти ігри, що викликатимуть захоплення та зацікавленість у аудиторії.

Загалом, створення комп'ютерних ігор – це шлях, що потребує великої праці та вкладень, проте може призвести до народження неповторних, захопливих розваг, здатних дарувати радість та розваги мільйонам гравців на планеті. Варто пам'ятати, що кожна фаза розробки гри має вагу та необхідна для створення високоякісного продукту, а врахування потреб та сподівань гравців є ключем до успіху в світі ігор. [9].

## **Висновки до розділу 1**

У першому розділі було здійснено аналіз предметної області, пов'язаної з розробкою комп'ютерних ігор. Розглянуто особливості галузі геймдеву як складної, міждисциплінарної сфери, що поєднує технології, культурні аспекти та соціальну взаємодію. Ігрова індустрія сьогодні виступає не лише засобом розваги, а й потужним економічним та культурним чинником.

Також було досліджено різні критерії класифікації ігрових застосунків, серед яких жанр, цільова аудиторія, формат гри, тип платформи тощо. Окрему увагу приділено жанру головоломок — як інтелектуальному напрямку, що поєднує логіку, спостережливість і креативність гравця.

У межах розділу проаналізовано основні етапи розробки комп'ютерних ігор: від створення концепції до випуску та супроводу. Особливо наголошено на важливості тестування, зворотного зв'язку з гравцями та здатності адаптуватися до технологічних змін.

Отже, розробка комп'ютерних ігор — це багатокomпонентний процес, який вимагає технічних знань, творчого мислення та глибокого розуміння потреб цільової аудиторії. Цей розділ створив фундамент для переходу до практичної частини дипломної роботи, де буде описано процес реалізації ігрового проєкту за допомогою рушія Unreal Engine.

## РОЗДІЛ 2. ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

### 2.1 Рушій для розробки ігор Unreal Engine 5

Unreal Engine 5 (UE5) - це остання версія ігрового рушія, розробленого компанією Epic Games. UE5 був анонсований у травні 2020 року й офіційно випущений у травні 2021 року. Цей рушій призначений для створення якісних та інтерактивних відеоігор, зокрема для використання у віртуальній і доповненій реальності [4].

UE5 – це наймогутніший інструмент, розроблений для створення ігор. Він пропонує широкий спектр можливостей та функціоналу, зокрема, наймогутнішу систему візуалізації, фізичне моделювання та систему роботи зі світлом. Однією з ключових особливостей UE5 є його новий рушій для рендерингу під назвою Nanite. Він дозволяє відображати графіку, що вражає рівнем деталізації, використовуючи технологію мікрополігонів. Ця технологія відкриває перед розробниками перспективи створення більших і надзвичайно детальних сцен, зберігаючи при цьому високу продуктивність. [6].

Ще однією значущою особливістю UE5 є система віртуальної камери, котра дозволяє творцям контролювати камеру в реальному часі, витворюючи нові точки зору й кути огляду. Це дає можливість досягти більшої міри інтерактивності та покращити залученість гравця. [5].

UE5 також озброює розробників інструментарієм для взаємодії зі звуком, включно з функціями створення об'ємних аудіоефектів і міксування звуку в режимі реального часу. Завдяки цьому стає можливим конструювати значно реалістичніше аудіооточення, тим самим поглиблюючи відчуття занурення у гру.

Однією з ключових особливостей UE5 є його вміння обробляти значні масиви даних. Наприклад, система Lumen дозволяє реалізувати динамічні та правдоподібні світлові ефекти в масштабних сценах, не потребуючи попереднього розрахунку освітлення. Це полегшує процес розробки ігрових оточень і покращує ефективність роботи. [1].

UE5 також оснащений потужними засобами для взаємодії з інтелектом штучним, зокрема системою навігації, що дозволяє персонажам у грі вільно мандрувати по локаціях та взаємодіяти з різноманітними об'єктами. До того ж UE5 пропонує інструменти для анімації, які значно спрощують створення більш реалістичних рухів персонажів та інтерактивних елементів.

UE5 також реалізує підтримку для великої кількості платформ, зокрема для ПК, ігрових консолей, мобільних гаджетів, віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR). Це створює для розробників можливість розробляти ігри, здатні функціонувати на різноманітних пристроях та платформах.

Для праці з UE5 програмісти можуть вдаватися до різноманітних мов кодування, зокрема C++, Python та Blueprint. Blueprint - це візуалізована мова програмування, що дозволяє будувати ігрову логіку, не вдаючись до потреби написання тексту коду. Це суттєво полегшує процес розробки, а також надає розробникам змогу оперативніше конструювати прототипи та перевіряти різноманітні задуми. [7].

UE5 також пропонує інструменти для командної взаємодії, зокрема систему управління версіями та опцію колективної роботи над проектом. Це значно полегшує співпрацю розробників над одним проектом, обмін задумками та оптимізацію процесу розробки загалом.

До того ж UE5 може похвалитися жвавою спільнотою розробників та солідною документацією, що полегшує миттєве отримання відповідей на запитання та оперативне вирішення проблем. [6].

Ще одним ключовим нововведенням UE5 є технологія Lumen. Вона відповідає за реалістичне освітлення в іграх, базуючись на глобальному освітленні, що працює в режимі реального часу. Lumen дозволяє розробляти ігрові локації з динамічним освітленням, яке моментально реагує на переміщення об'єктів та джерел світла. Завдяки цьому атмосфера в грі стає набагато реалістичнішою, а візуальне сприйняття гравців – значно кращим.

UE5 також озброює потужним арсеналом для реалізації фізичних взаємодій у грі. Розробники отримують можливість моделювати різноманітні матеріали та поверхні, які демонструватимуть відмінну поведінку при контакті з іншими об'єктами. Приміром, скляна пляшка може розлетітися на друзки при зіткненні з твердою площиною, а м'яч відскочить від стіни при ударі. Все це робить ігровий світ більш переконливим та посилює відчуття взаємодії гравця з віртуальним оточенням. [8].

UE5 також дає змогу втілювати вжиття широкий спектр візуальних ефектів і анімацій в ігровому середовищі. Розробники можуть майструвати різноманітні спецефекти: від потужних вибухів і клубу чого диму до реалістичного вогню й зливи.

UE5 також пропонує можливість створення ігор для різноманітних платформ, включаючи комп'ютери, ігрові приставки та смартфони. Завдяки цьому, розробники можуть створювати ігри для різних пристроїв, використовуючи єдиний інструмент, що значно спрощує процес розробки і зменшує загальні витрати. [5].

Крім того, Unreal Engine 5 пропонує засоби для творення багатокористувацьких ігор. Розробники отримують змогу розробляти мережеві проекти з підтримкою спільних ігор та взаємодії геймерів. UE5 забезпечує підтримку у створенні ігрових серверів та хостингу, що робить процес створення багатокористувацьких ігор більш доступним і зрозумілим.

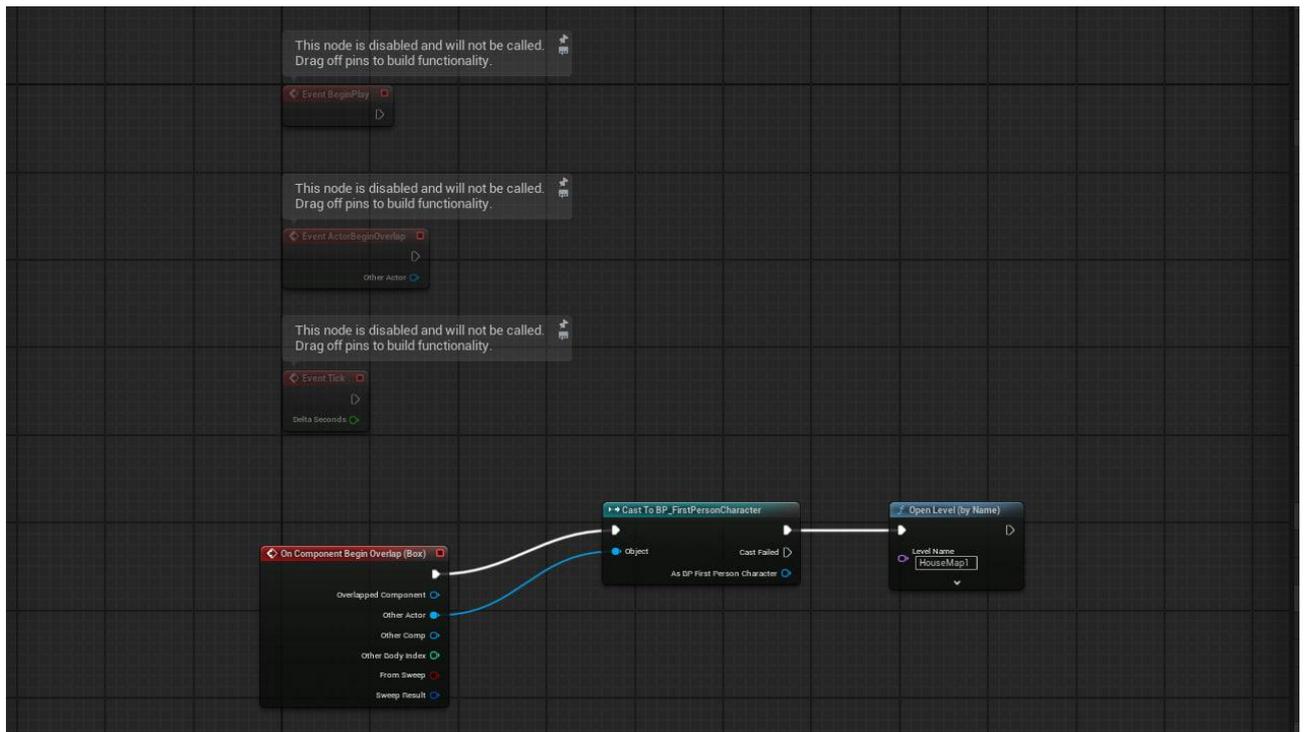
Unreal Engine 5 – це справжній гігант у світі розробки ігор, пропонуючи розробникам вражаючий арсенал засобів та можливостей для створення ігор найвищої якості. Такі технологічні прориви, як Nanite, Lumen та багатокористувацький режим, ставлять UE5 в авангард інновацій серед ігрових рушіїв на цей момент. Рушій постійно вдосконалюється, і ми з нетерпінням очікуємо на ще більше нових функцій та інструментів у майбутньому. [4].

## **2.2 Система програмування Blueprint**

Blueprint – це система візуального програмування, вбудована в ігровий рушій Unreal Engine. Вона дозволяє розробникам втілювати ігрову логіку та

функціональність через графічний інтерфейс, уникаючи необхідності писати код з використанням мов програмування. [10].

Blueprint пропонує інтуїтивний інтерфейс, що дозволяє розробляти комплексні системи та взаємодії у грі, використовуючи готові блоки та вузли, які з'єднуються між собою. Кожен вузол відповідає за конкретну функцію, наприклад, переміщення персонажа або перевірку певного стану.



На рис. 2.1 наведено приклад Blueprint.

### Рисунок 2.1 – Схема колізії дверей по Blueprint

Однією з ключових переваг Blueprint є можливість створювати прототипи ігрової логіки миттєво. Розробник може оперативно сконструювати базову систему та перевірити її функціонування в грі, не вдаючись до тривалого кодування. Це дозволяє пришвидшити процес розробки та отримувати зворотний зв'язок від тестувальників та гравців у коротші терміни. [4].

Blueprint також надзвичайно гнучкий та піддається тонкому налаштуванню. Розробник має свободу створювати свої власні вузли й блоки, адаптовані до специфіки його гри. Це відкриває двері до створення унікальних і

складних систем взаємодії, які були б недсяжні при використанні лише стандартного кодування.

Крім того, Blueprint заохочує використання об'єктноорієнтованого підходу, що дає розробникам можливість будувати ієрархії класів та успадковувати характеристики і функції від батьківських класів. Це сприяє створенню структурованішого коду, який легше підтримувати. [9].

Проте, подібно до будь-якого засобу, Blueprint має свої недоліки. Великі системи можуть виявитися складними для аналізу та виправлення помилок, якщо не мати належної організації. Крім цього, деякі задачі можливо реалізувати виключно через написання коду мовою програмування, що передбачає володіння синтаксисом і правилами програмування.

Blueprints – це візуальний спосіб програмування, що базується на кодових блоках, відомих як вузли. Гравці можуть розробляти власні вузли та з'єднувати їх між собою, формуючи таким чином структуру логіки в грі. [3].

У Unreal Engine, використовуючи Blueprint-вузли, можливо розробляти поведінку персонажів, встановлювати їхні цілі й завдання. Окрім того, їх застосовують для конфігурування ігрових елементів, таких як зброя, рівні, різноманітні ефекти та інші об'єкти, що входять у гру.

До того ж Blueprint надає користувачам інструменти для розробки власних компонентів, що призначені для повторного використання у різних проєктах. Це відчутно полегшує процес розробки, а також дозволяє зберігати та переносити логіку між різними проєктами.

Blueprint володіє багатьма перевагами над іншими мовами програмування, як-от C++ або Python. Через візуальний інтерфейс Blueprint дозволяє оперативно розробляти та модифікувати ігрову логіку, уникнувши потреби перекомпілювати код. [2].

Важливо додати, що Blueprint в Unreal Engine дозволяє будувати складні логічні структури, здатні взаємодіяти. Скажімо, розробляючи логіку для дій персонажа, є змога залучити систему камери, котра слідкуватиме за персонажем, корегуючи свою позицію та кут огляду відповідно до його рухів.

Окрім цього, Blueprint сприяє колективній роботі, дозволяючи працювати кільком розробникам одночасно. Завдяки цьому відбувається оперативний обмін креативними ідеями та швидке створення складних логічних структур, які відповідають потребам конкретного проєкту. [10].

Однак, слід зазначити, що Blueprint не може замінити повністю кодування мовою C++. У деяких випадках для створення складної та оптимізованої логіки все

Окрім візуального програмування, система Blueprint в Unreal Engine також підтримує подієво-орієнтований підхід. Це означає, що кодова структура здатна реагувати на різноманітні ігрові події. Наприклад, на натискання клавіш або зіткнення об'єктів між собою. У момент настання події, Blueprint активує відповідний вузол, що дозволяє виконувати визначені дії.

Blueprint також передбачає можливість наслідування. Завдяки цьому можна розробляти основні класи, які включають загальні функції та характеристики. Від них, у свою чергу, можуть утворюватися похідні класи, які переймають ці особливості та здатні розширювати їх, додаючи власні. Такий підхід значно полегшує процес розробки та супровід коду. Він усуває необхідність повторювати код та дозволяє просто вносити зміни до загальних функцій та характеристик, що автоматично впливатимуть на всі класи, що їх успадковують. [4].

Ще одна корисна фішка Blueprint - це здатність розробляти власні вузли, котрі потім можна використовувати будь-де у візуальній схемі. Це дозволяє конструювати ваші власні функції та процедури, які можна буде неодноразово застосовувати в різних розділах вашого проєкту.

Зрештою, Blueprint надає наочну візуалізацію взаємодії між різними елементами та об'єктами у грі, що значно спрощує процес відлагодження та тестування вашого проєкту, роблячи його більш зрозумілим та ефективним. [6].

Загалом, Blueprint в Unreal Engine дозволяє програмістам та дизайнерам створювати розгалужену логіку та функціональність гри, не вдаючись до написання значного обсягу коду. Це пришвидшує процес розробки і забезпечує

більшу гнучкість у процесі конструювання та модифікації ігрових механік та функцій.

### 2.3 Постановка задачі. Концепція ігрового рівня

Мета створення полягає у розробці ігрового додатку-головоломки для платформи персонального комп'ютера. Для цього буде використано рушій Unreal Engine та технологію Blueprints. Цей метод забезпечує можливість створення повноцінної гри без традиційного програмування, базуючись на візуальній логіці. [12].

Гра повинна сформувати імерсивне оточення, в якому гравець розв'язує низку логічних головоломок. Головна ідея рівня — це розвідка покинутого пустельного місця з елементами старовинної архітектури. Такий вибір атмосфери сприяє глибокому зануренню гравця у таємничий світ та заохочує його до досліджень. [15].

Ігровий процес втілено як один рівень, що слугує прототипом, демонструючи ключові механіки та перспективи розширення. Гравцеві надано можливість рухатися локацією від першої особи, взаємодіяти з інтерактивними елементами, розв'язувати головоломки й відкривати нові ділянки карти – це відповідає основам геймдизайну. [13].

Сценарій побудований лінійно, однак з можливістю вільного пересування, що поєднує **narrative gameplay** з **exploration-based puzzles** — механіками, що є популярними у сучасних інді-головоломках[18].

Розробка здійснена цілком через систему Blueprints, що дало змогу обійтися без громіздкого програмування, гарантуючи гнучкість і оперативне налаштування ігрової логіки. Система Blueprints – основна перевага Unreal Engine для новачків та швидкої розробки. [12][11].

Дизайн рівня враховує ключові складові, такі як освітлення, розташування об'єктів у просторі, загальну атмосферу та маршрут гравця. Ці елементи є критично важливими для збалансування ігрового процесу та забезпечення позитивного користувацького досвіду (UX-дизайну). [17].

Особлива увага приділялася наступним елементам:

- розміщення логічних тригерів для подій;
- контроль доступу до зон (двері, бар'єри, події);
- візуальні підказки, що направляють гравця;
- поетапне ускладнення задач [14].

Отже, ігровий рівень виступає показовим фрагментом цілої гри, з функціями, що роблять акцент на логічному мисленні, дослідженні та порядку виконання операцій. Його побудова передбачає можливість вдосконалення в майбутньому — введення нових правил, локацій чи ліній розвитку сюжету.

#### **2.4 Розробка рівня у середовищі Unreal Engine**

Процес створення ігрового рівня було реалізовано в середовищі Unreal Engine, яке є потужним рушієм для розробки 3D-ігор завдяки своїм графічним можливостям, гнучкому дизайну сцени та підтримці візуального програмування[19].

Першим етапом створення сцени було формування ландшафту, що відтворює пустельні умови. Для цього було застосовано інструменти Landscape Mode, які надають можливість генерувати рельєф та наносити необхідні текстури, такі як піщаний ґрунт та кам'яністі області. [20].

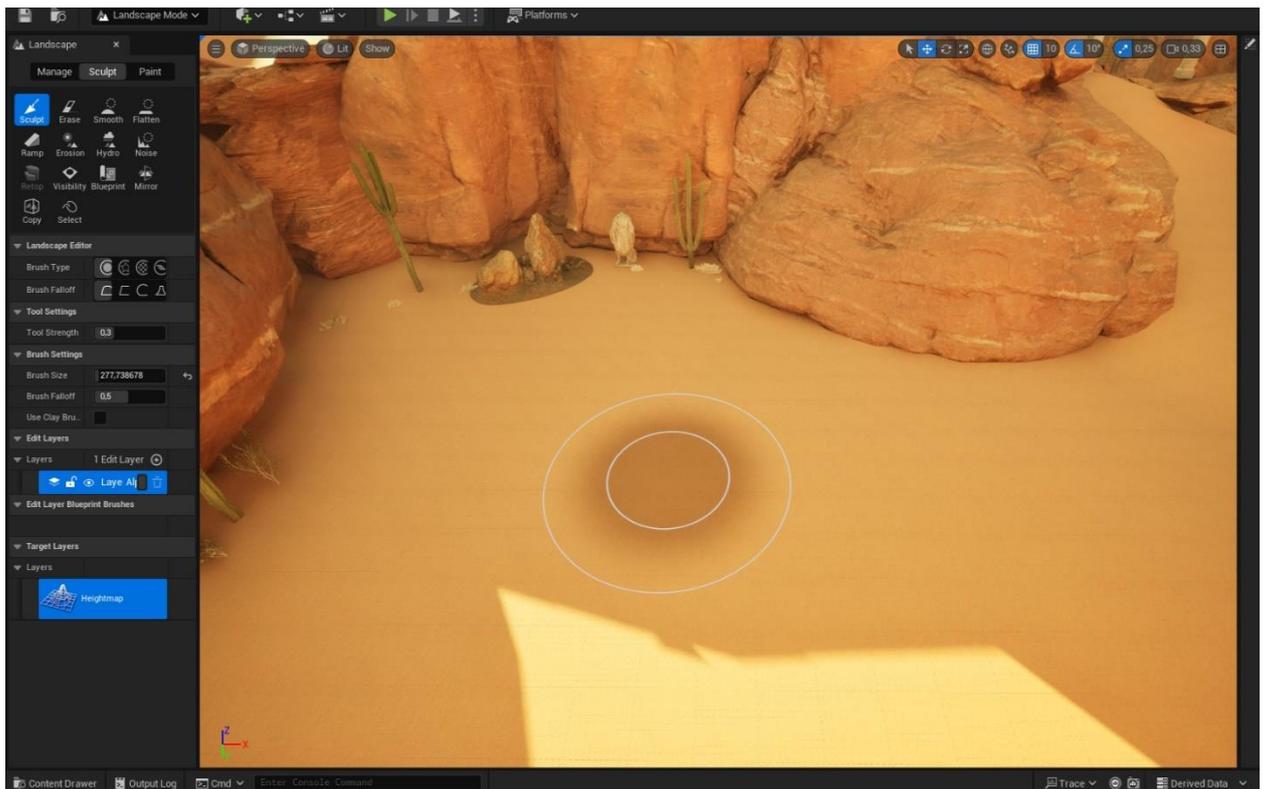


Рис 2.2 Інструменти для створення ландшафту

Архітектура рівня презентує відкритий простір, що містить елементи будівництва (колони, арки, статуї), які нагадують про минуле та старовинні руїни. [16].

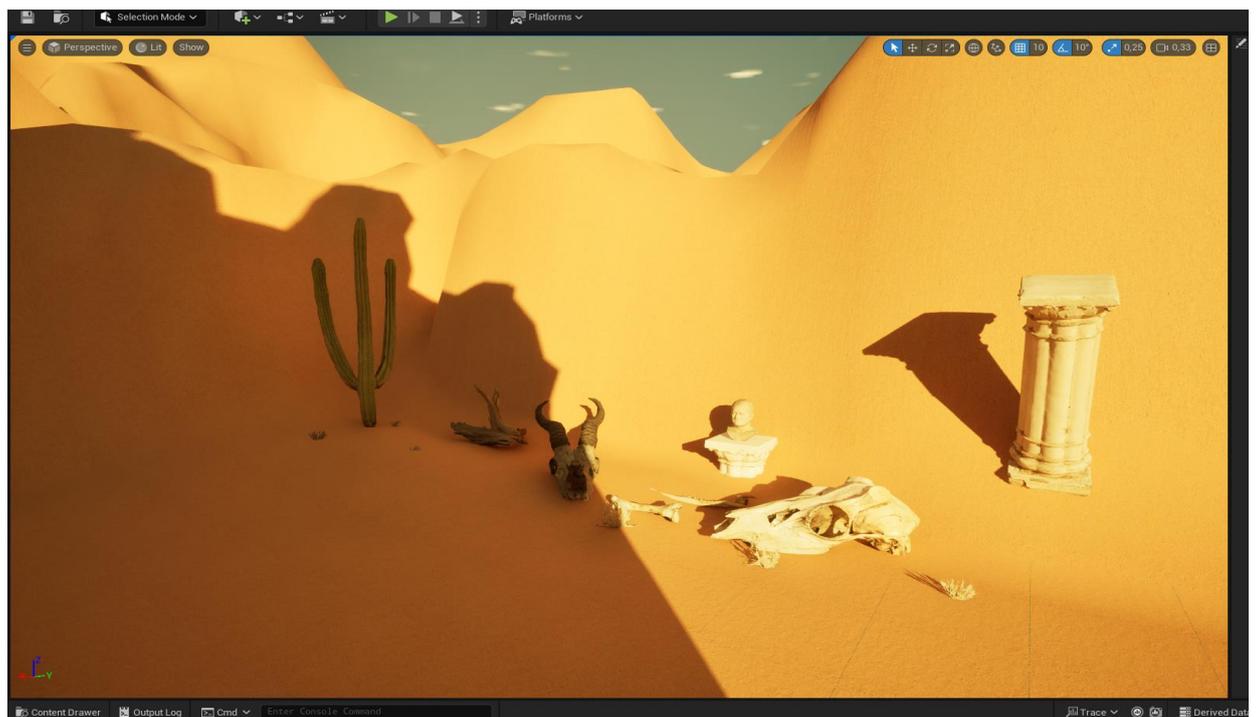


Рис 2.3 Архітектурні елементи локації

Для створення пустельної атмосфери застосовано денне освітлення, використовуючи Directional Light та Sky Light. Event Graph та Atmospheric Fog відтворюють ефект піщаної імли. Освітлення динамічно адаптується до оточуючих предметів, відкидаючи тіні, що додає реалістичності та глибини візуальному представленню. [13].

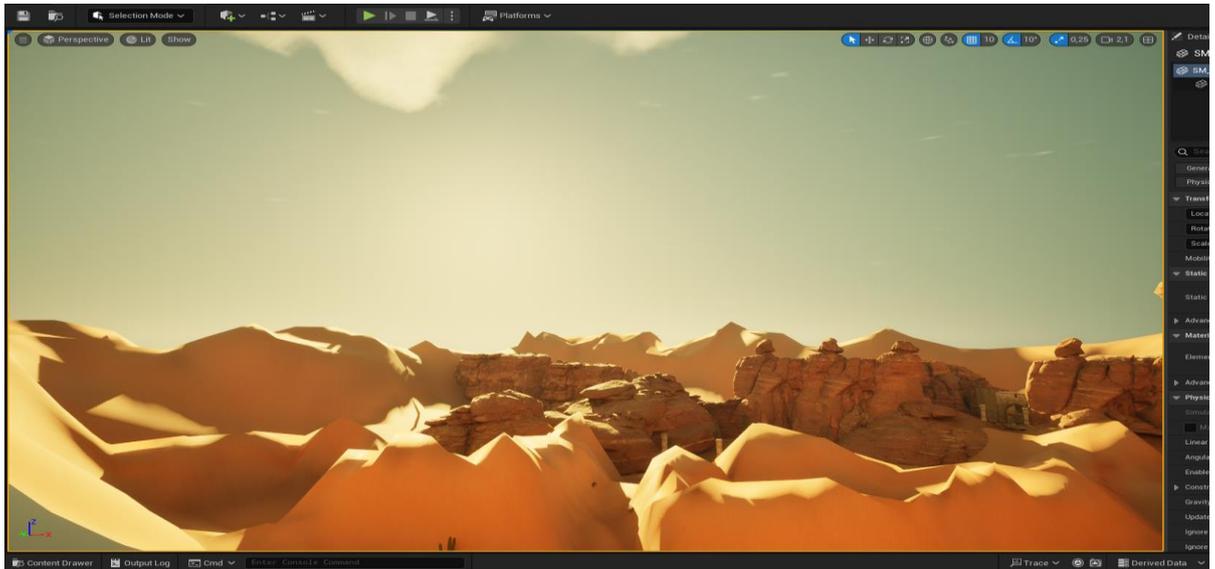


Рис 2.4 Динамічне освітлення ігрової карти

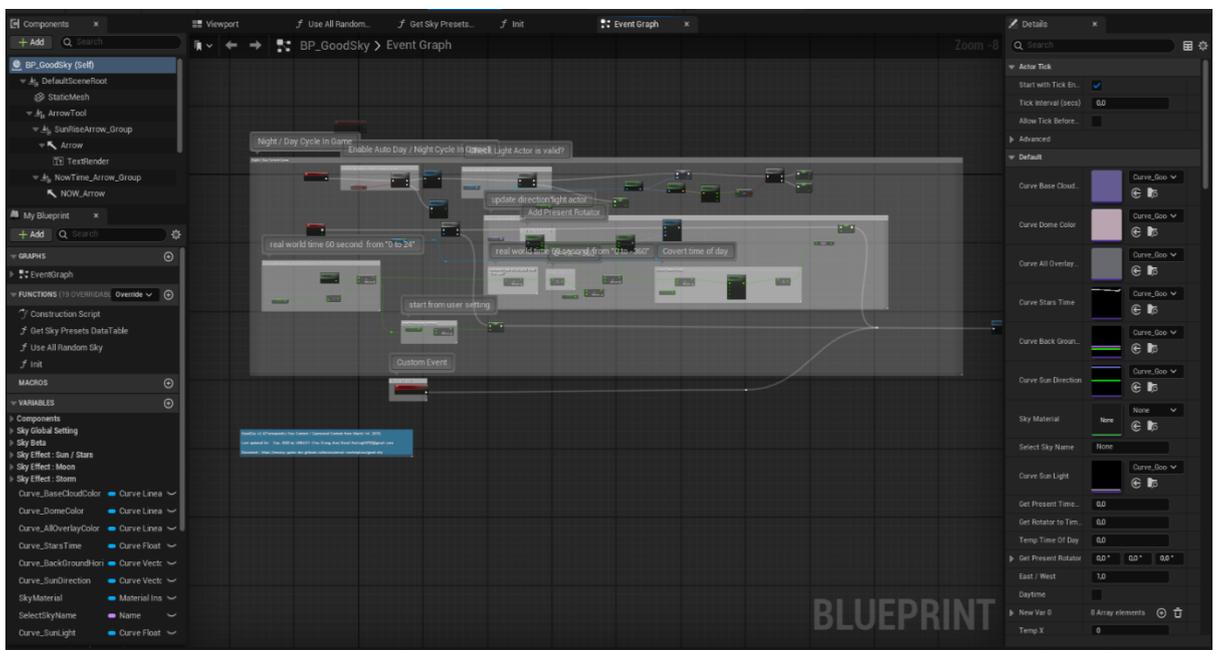


Рис 2.5 Event Graph, зміна дня-ночі по Blueprint-схемі

Було також імплементовано Post-Processing Volume. Він відповідає за конфігурування експозиції, колірної палітри, глибини різкості, а також контрасту. [23].

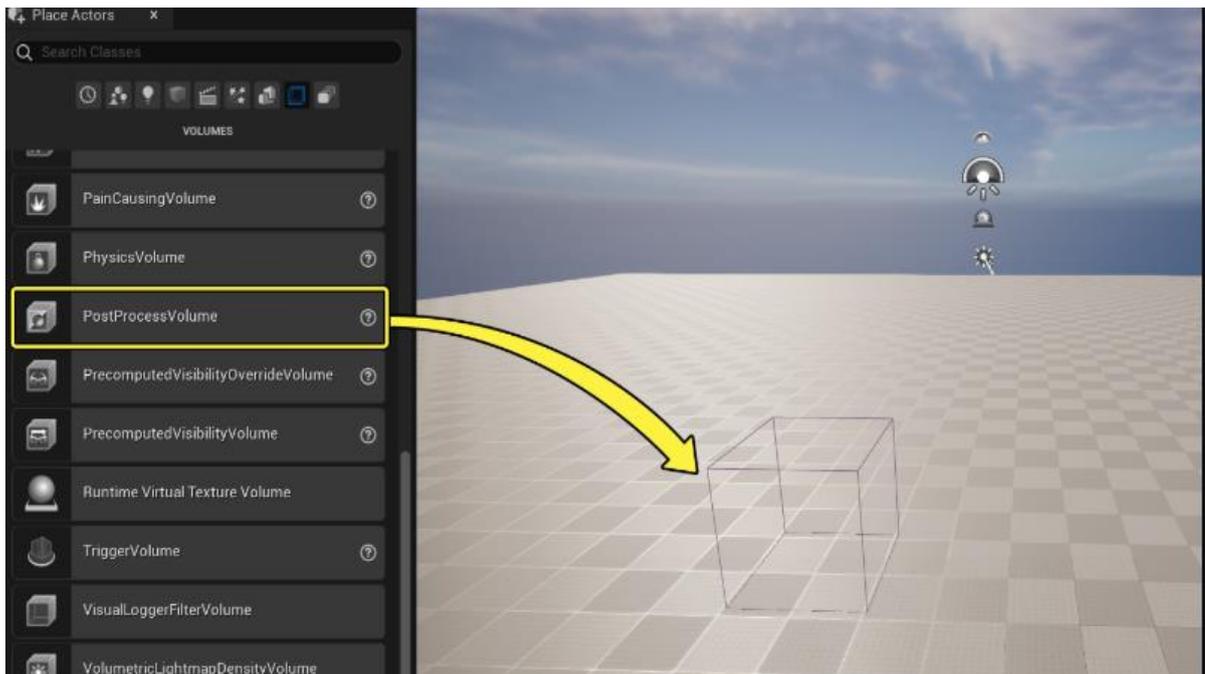


Рис 2.6 Post-Processing Volume

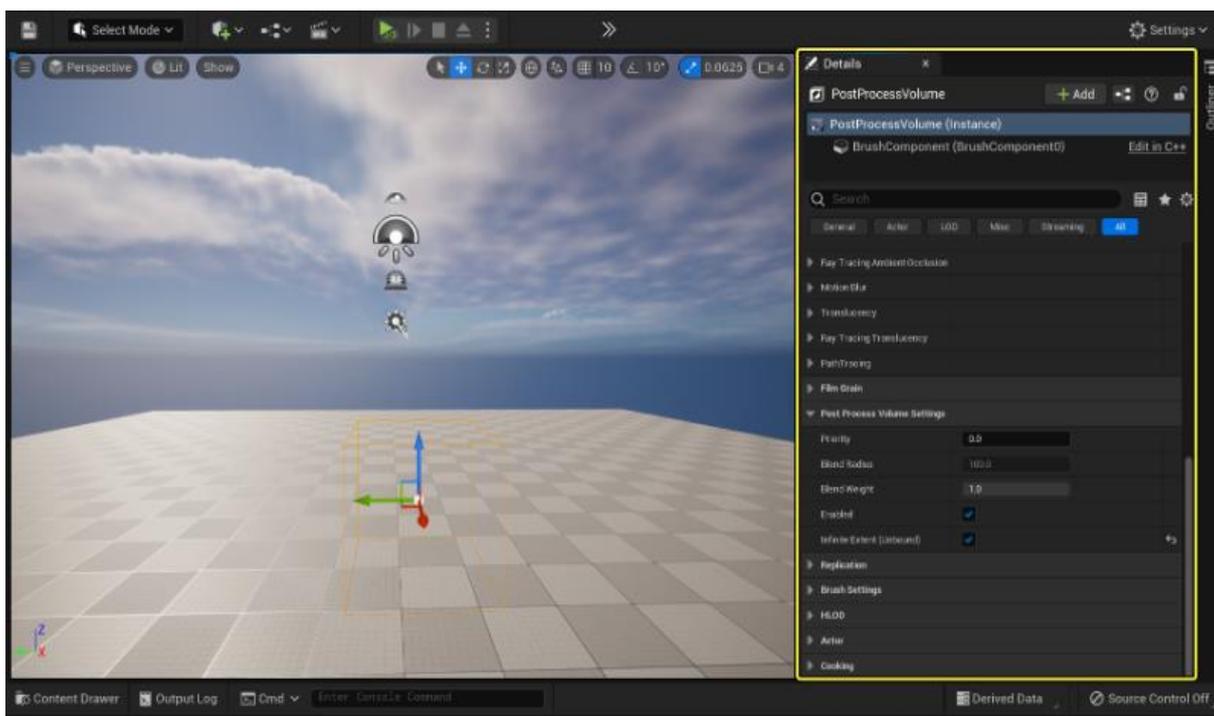


Рис 2.7 Налаштування експозиції і контрастності

У грі реалізовано типове керування персонажем від першої особи. Для цього використано шаблон "First Person Template", пристосований до особливостей рівня. Гравець має можливість без перешкод пересуватися, роздивлятися місцевість та взаємодіяти з об'єктами оточення. [19].

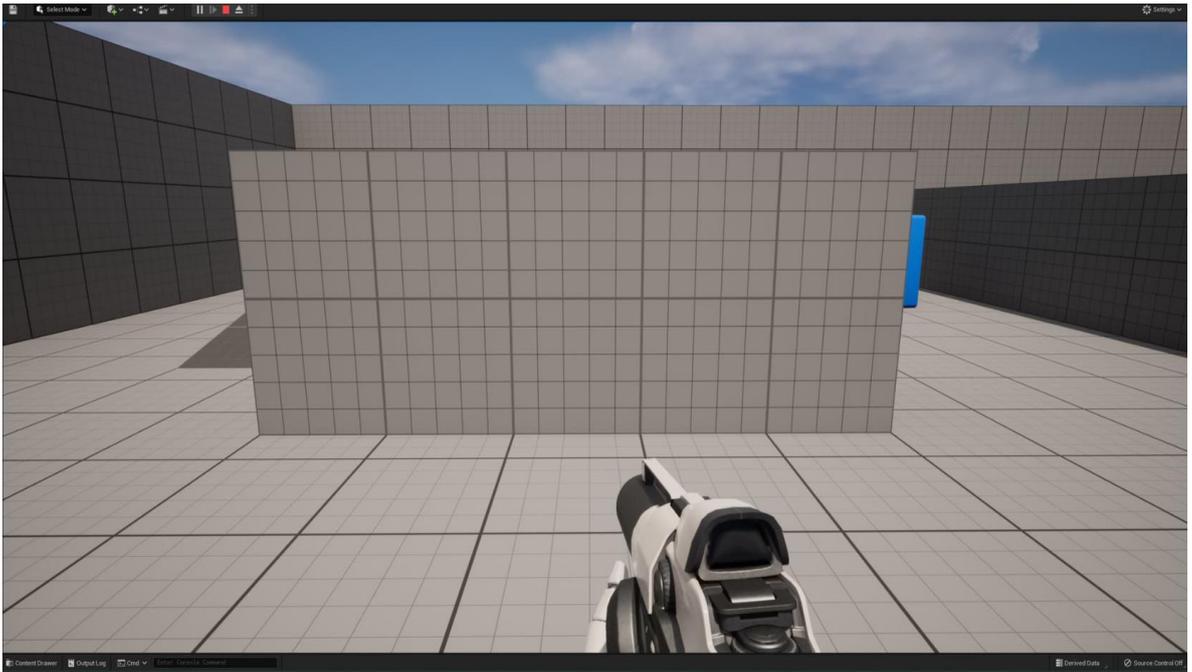


Рис 2.8 Вигляд персонажу він першого лиця



Рис 2.9 Вигляд персонажу він лиця розробника

Особливість цього рівня – порталні двері, що миттєво переміщують гравця на іншу локацію. Функцію реалізовано за допомогою Blueprint, використовуючи вузол *Open Level*, завдяки чому відбувається плавна зміна рівня, не перевантажуючи процесор. [20].

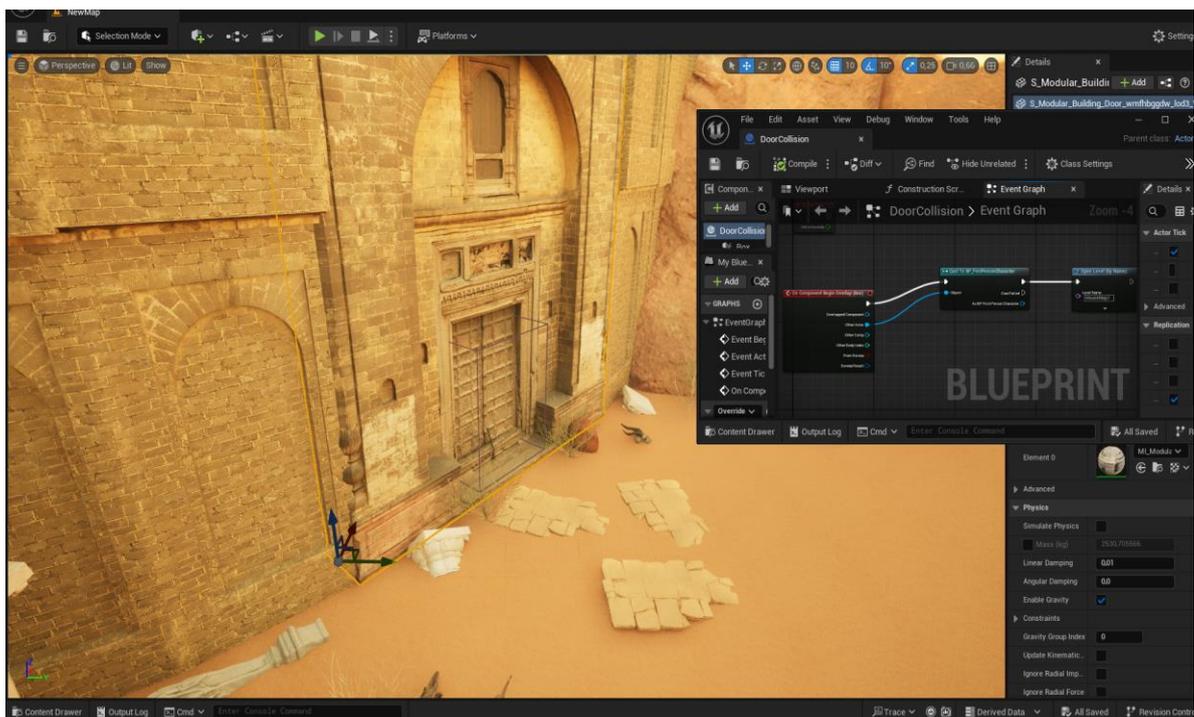


Рис 2.10 Функціональність дверей-телепорту

Впроваджено систему денного освітлення з динамічною зміною тіней, яка збільшує ефект присутності у віртуальному світі. Взято до уваги позицію світла відносно кам'яних споруд та відкритого простору, що узгоджується з основними правилами *Level Lighting*. [15] .



Рис 2.11 Реалізація денного освітлення зі змінною тінею у реальному часі

Для комфорту гравця було розроблено елементи інтерфейсу користувача (UI), котрі демонструють базові дані або підказки. UI втілено крізь систему UMG (Unreal Motion Graphics), котра дозволяє конструювати інтерактивні елементи. 【21】 .

Рівень спроектовано для швидкого подолання - до 5 хвилин, з фокусом на оперативності ігрового процесу, логічній організації подій та демонстрації основної взаємодії. 【13】 .

Уся логіка реалізована у Blueprint-схемах, з використанням:

- *Trigger Volumes* для визначення зон активації подій;
- *Box Collision* для взаємодії з об'єктами;
- *Event BeginPlay* і *Overlap Events* для запуску анімацій, зміни рівня або відображення UI (Unreal Engine Docs) 【19】 .

Під час процесу створення було зосереджено увагу і на оптимізації візуального наповнення: усунуто надлишкові елементи, застосовано систему деталізації (*LOD*) для об'єктів, розташованих на відстані, включено *Occlusion Culling* для ефективнішого використання ресурсів. 【16】 .



Рис 2.12 *Trigger Volumes* - перехід персонажу на інший рівень

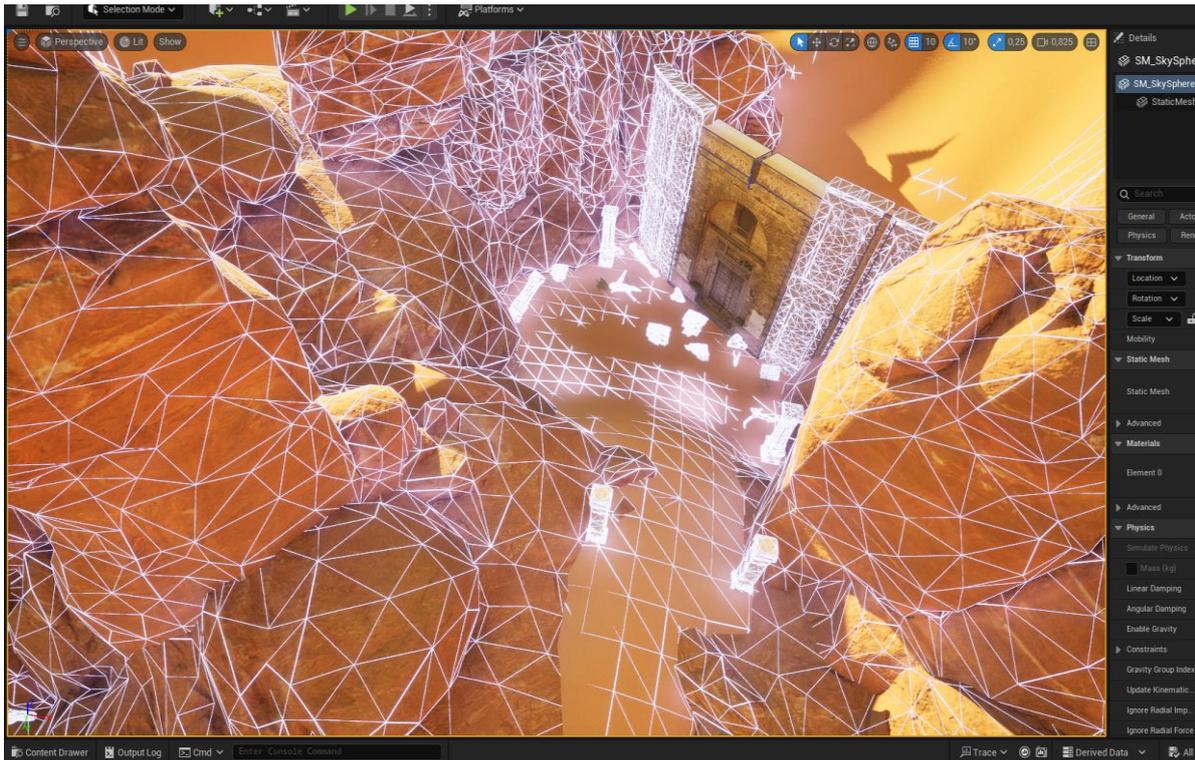


Рис 2.13 *Box Collision* - взаємодія з об'єктами

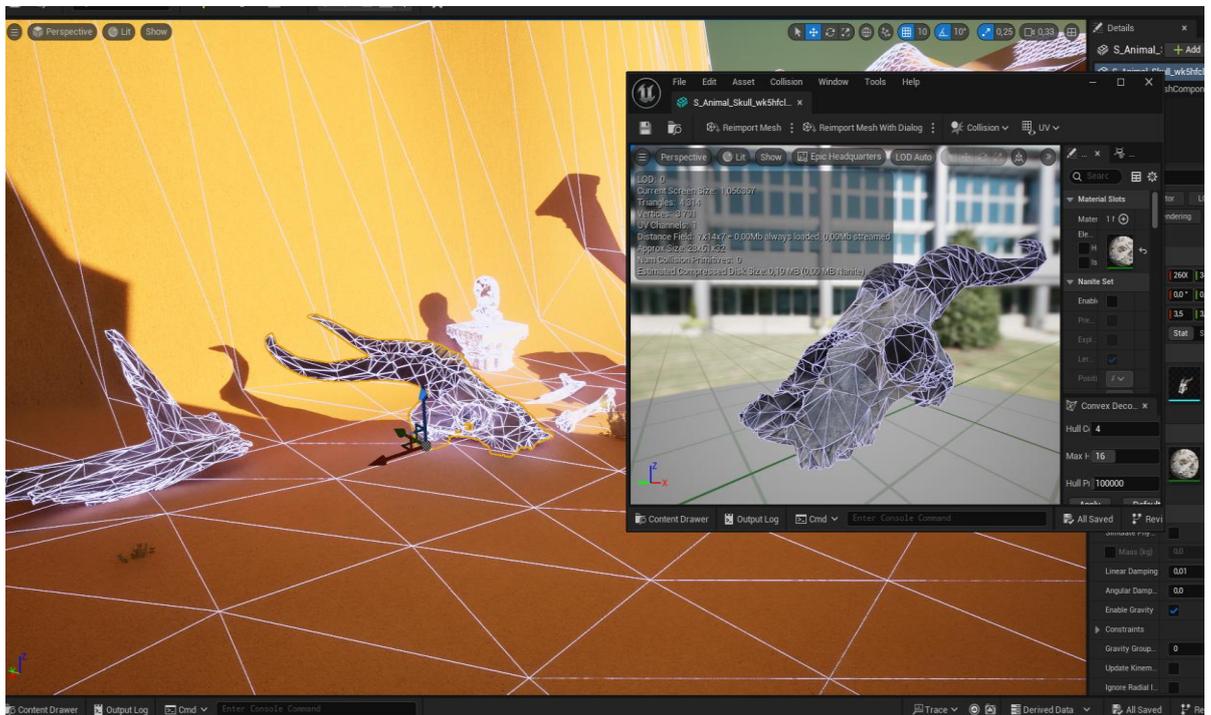


Рис 2.14 *Box Collision* – одиночний вигляд об'єкта



Рис 2.15 *Level of Detail* об'єкти, які розташовані на значній відстані від гравця, автоматично перемикаються на менш деталізовану версію

## Висновки до розділу 2

У другому розділі було розглянуто основні інструментальні засоби, що застосовуються для розробки комп'ютерних ігор, зокрема рушій **Unreal Engine 5** та систему візуального програмування **Blueprints**. Детальний аналіз можливостей рушія показав, що UE5 є надзвичайно гнучким і технологічно розвиненим середовищем, яке забезпечує високу якість графіки, реалістичне освітлення (Lumen), детальне рендеринг-середовище (Nanite), підтримку фізичних ефектів, мультимовність програмування та мультиплатформенність.

Використання **Blueprints** дало змогу реалізувати функціональність гри без потреби у традиційному кодуванні, що значно спростило процес створення та налагодження ігрової логіки. Зокрема, було реалізовано: телепортацію між рівнями, динамічне освітлення, UI-компоненти через UMG, а також взаємодію з об'єктами за допомогою Trigger Volumes та Box Collision.

Описані інструменти дозволили не лише створити повноцінний ігровий рівень, а й забезпечити його масштабованість і можливість подальшого розвитку. Використання візуального програмування та сучасних рішень UE5

дозволило досягти ефектного поєднання візуального стилю, функціональності та оптимізації, що є основою для створення якісного ігрового продукту.

## РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ

### 3.1 Тестування функціоналу ігрового рівня

По завершенні основних етапів розробки було здійснено тестування функціоналу створеного ігрового рівня. Метою було перевірити стабільність роботи, коректність реалізованої логіки та виявити можливі критичні помилки. [16]

Головним завданням було дослідження функціонування ігрового процесу, послідовності подій, способів взаємодії з навколишнім світом та елементами інтерфейсу користувача. [13][15]

#### Основні етапи тестування:

- Тестування переміщення гравця: перевірено колізії з об'єктами, плавність руху, відсутність застрягання персонажа у геометрії рівня [16].
- Trigger Volumes: усі зони активації перевірялися на коректне спрацювання подій *OnActorBeginOverlap* та *OnActorEndOverlap*. Усі тригери пов'язані з дверима, UI-підказками та зміною рівнів були активовані успішно [19].
- Телепортація через двері: використовуючи вузол *Open Level*, перевірено, що двері коректно ініціюють перехід на інший рівень без збоїв, затримок і вильотів [20].
- UI (інтерфейс користувача): інтерфейс, створений за допомогою *UMG*, відображався відповідно до умов (наприклад, появлявся текст після входу в тригер). Текст не перекривав елементи сцени, шрифти читабельні [13].
- Освітлення та тіні: перевірено динамічну зміну освітлення (день/ніч), спостерігалася коректна зміна положення тіней, що забезпечувалося через Blueprint-логіку на основі обертання *Directional Light* [15].

#### Таблиця виявлених помилок і виправлень

№	Виявлена помилка	Причина	Вжиті заходи
---	------------------	---------	--------------

1	Гравець не телепортується через двері	Неправильна назва рівня в <i>Open Level</i>	Виправлено ім'я рівня у вузлі Blueprint
2	UI-повідомлення не з'являлося при вході в зону	Відсутність <i>Add to Viewport</i>	Додано ноду до Blueprint
3	Застрягання персонажа між двома об'єктами	Неправильні налаштування колізії	Переналаштовано Box Collision
4	Надмірне освітлення у певній частині рівня	Занадто сильне значення Sky Light	Зменшено інтенсивність освітлення
5	Текстура стіни мерехтіла при русі камери	Конфлікт LOD та масштабування об'єкта	Увімкнено Nanite або виправлено UV-розгортку

Таблиця 3.1 - Виявлених помилок і виправлень

### 3.2 Аналіз зручності користувача (UX)

User Experience, UX - один з наріжних каменів, на якому тримається успіх ігрового задуму. UX-дизайн бере до уваги всі деталі: відчуття, емоції, те, наскільки легко керувати грою, зрозумілість інтерфейсу, а також загальну насолоду, яку отримує гравець від процесу. [21].

В процесі тестування здійснили аналіз рівня UX-грамотності створеного етапу, що охоплював візуальне сприйняття, простоту управління та емоційну реакцію гравця [15]. Головною задачею було гарантувати інтуїтивне відчуття від гри, аби гравець розумів суть дій, та як їх виконувати, без потреби у додаткових роз'ясненнях. [13].

#### Візуальна привабливість

Оформлення сцени базується на комбінації пустельної колірної гами, архітектурних деталей та атмосферного освітлення, що забезпечує ефект

присутності. Постобробка (*Post-Processing Volume*) була сконфігурована для досягнення найкращого контрасту, експозиції та колірному тону, що покращує огляд та знижує навантаження на зір. [19].

Присутність динамічного освітлення і тіней, що оновлюються в реальному часі, покращує візуальну складову рівня, а також полегшує гравцю навігацію у ігровому середовищі. [20].

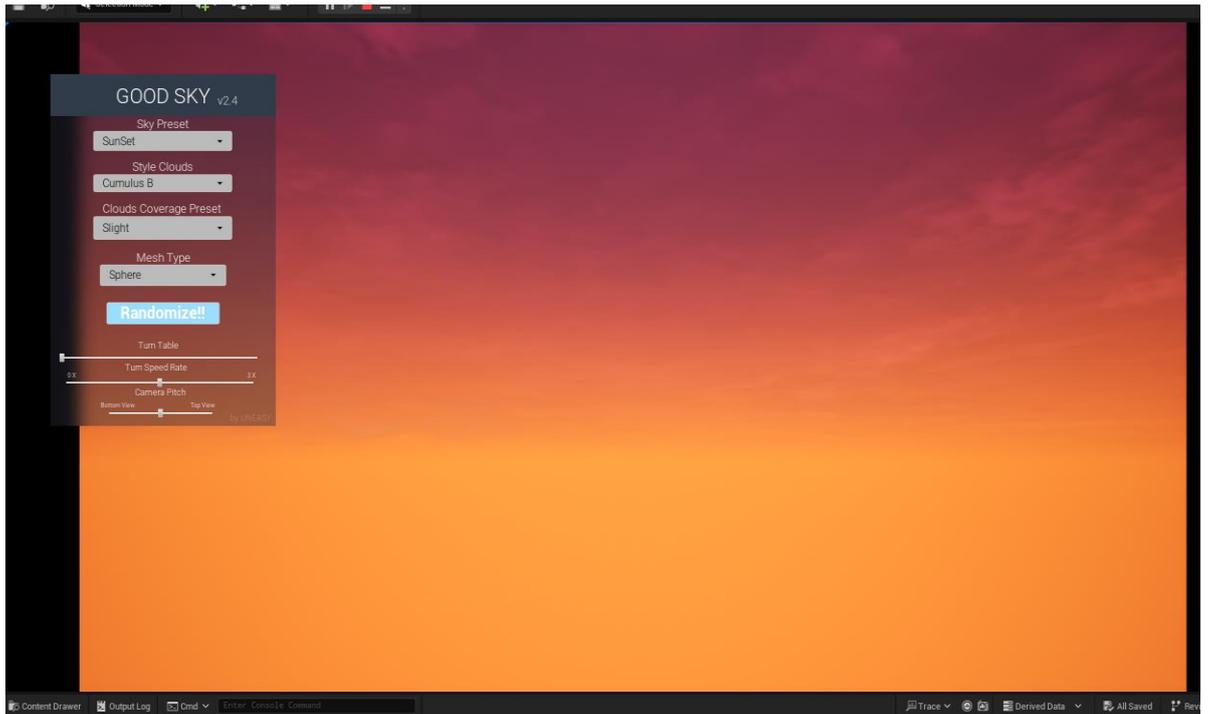


Рис 3.1 Наявність різних видів освітлення



Рис 3.2 Нічне освітлення ігрового застосунку



Рис 3.3 Дощове освітлення з блискавкою

### Комфорт керування

Керування персонажем втілено за допомогою шаблону First Person Template, який прийнято використовувати в проєктах на Unreal Engine та який забезпечує плавну ходьбу, огляд навколишнього світу за допомогою миші й стрибки [22]. Кожна дія була перевірена на стійкість, на відсутність затримок чи "input lag" — взаємодія з ігровим простором відбувається без перешкод. [13].

Розташування об'єктів, з якими потрібно взаємодіяти (скажімо, портали), логічно впорядковане і не змушує гравця хаотично їх шукати – це свідчить про ефективну навігаційну архітектуру. [21].

### Інтерфейс користувача (UI)

Інтерфейс втілено через *UMG (Unreal Motion Graphics)*. Згенеровано екранні підказки, котрі виникають, коли гравець потрапляє в тригерні області. Текстові повідомлення мають адекватний розмір, контраст та демонструються у відповідних місцях гри, не перенавантажуючи гравця зайвими даними. [19].

Важливим чинником UX є те, що інтерфейс не перешкоджає огляду простору, не закриває важливі ділянки рівня та автоматично зникає після виконання дії — що узгоджується з принципами ненав'язливого дизайну. [20].

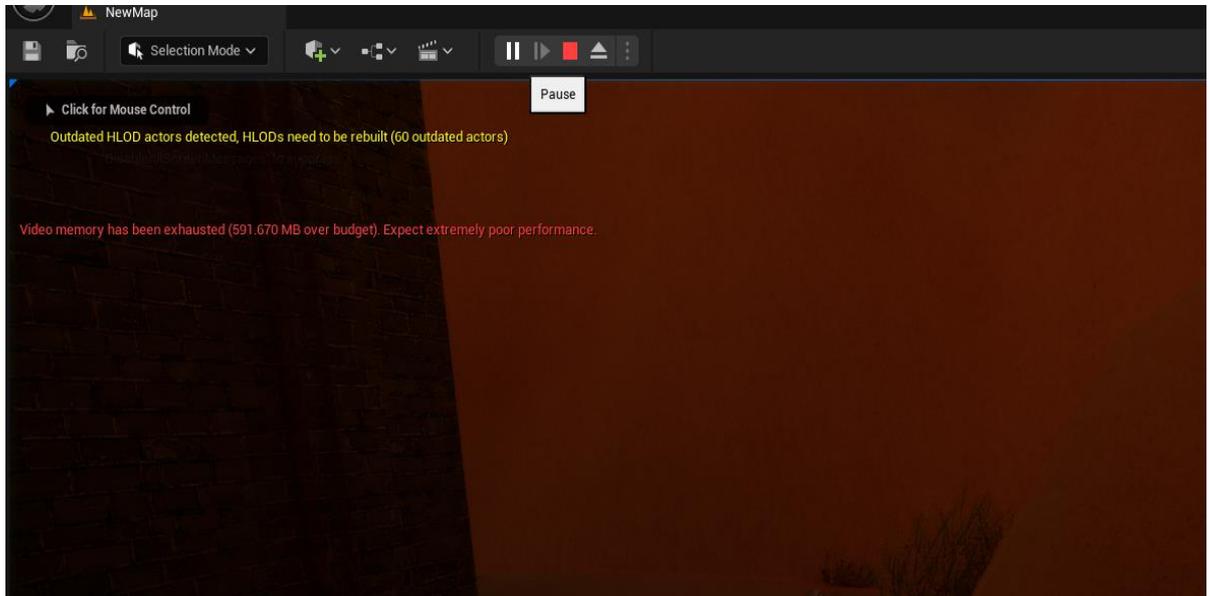


Рис 3.4 Текстові повідомлення для гравця про навантаженість системи

### 3.3 Перспективи розвитку гри

Створений ігровий рівень слугує демонстраційним зразком, що визначає фундамент для майбутнього розширення гри. Розробка на Unreal Engine 5 з використанням Blueprints забезпечує гнучке масштабування проєкту, дозволяючи інтегрувати нові механіки, сюжетні лінії, локації та інші ігрові елементи. [20].

Запуск гри стартує подібно до звичайної гри, вас зустрічає симпатична заставка гри та меню запуску з двома опціями: “Розпочати гру” та “Вихід”. При виборі “Розпочати гру”, активується програма, яка перемістить вас безпосередньо на ігрове поле. Натискання “Вихід” призведе до завершення процесу програми.



Рис 3.5 Головне меню ігрового застосунку

З початком ігрового процесу ви переноситесь в місцевість на ігровій мапі, де можливо вільно переміщатися, використовувати різні предмети та віднаходити головоломки, заховані серед навколишніх елементів. Під час ваших досліджень на мапі, ви зустрінете безліч різноманітних об'єктів довкілля: скульптури, черепи, кактуси й ще багато чого.

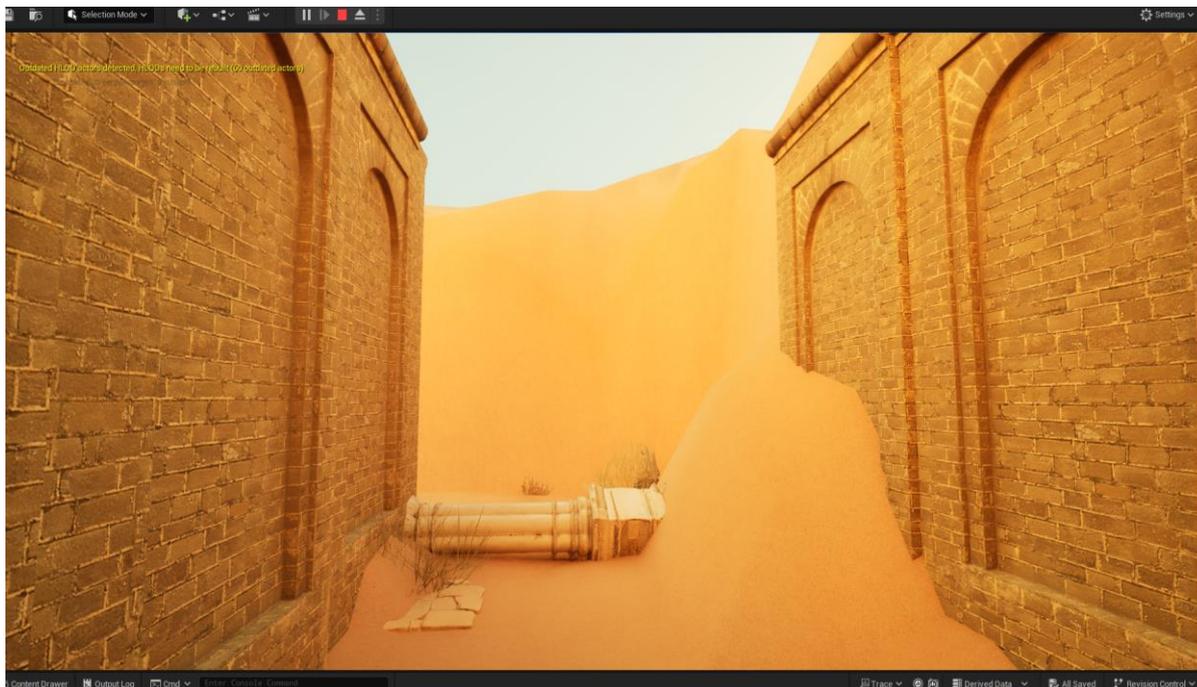


Рис 3.6 Початок вашої локації

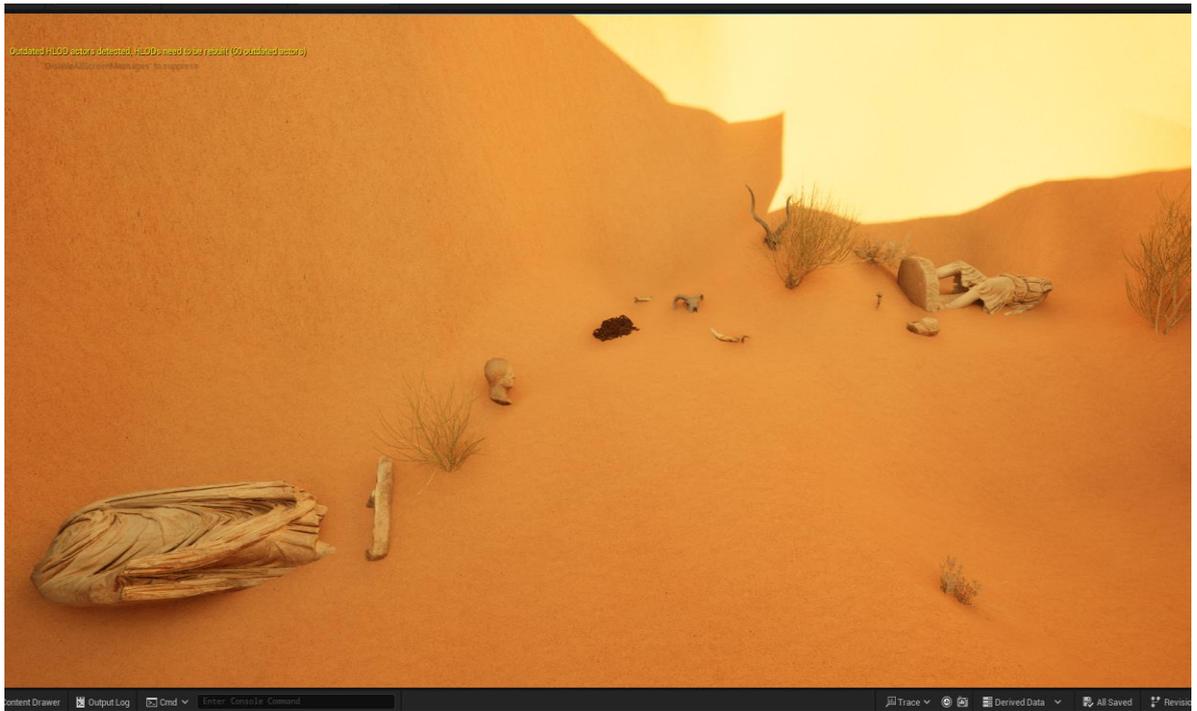


Рис 3.7 Елементи оточення локації

На карті представлено широке розмаїття елементів, кожен з яких має неповторні риси, даруючи гравцеві відчуття зацікавленості та диву від їх дослідження.

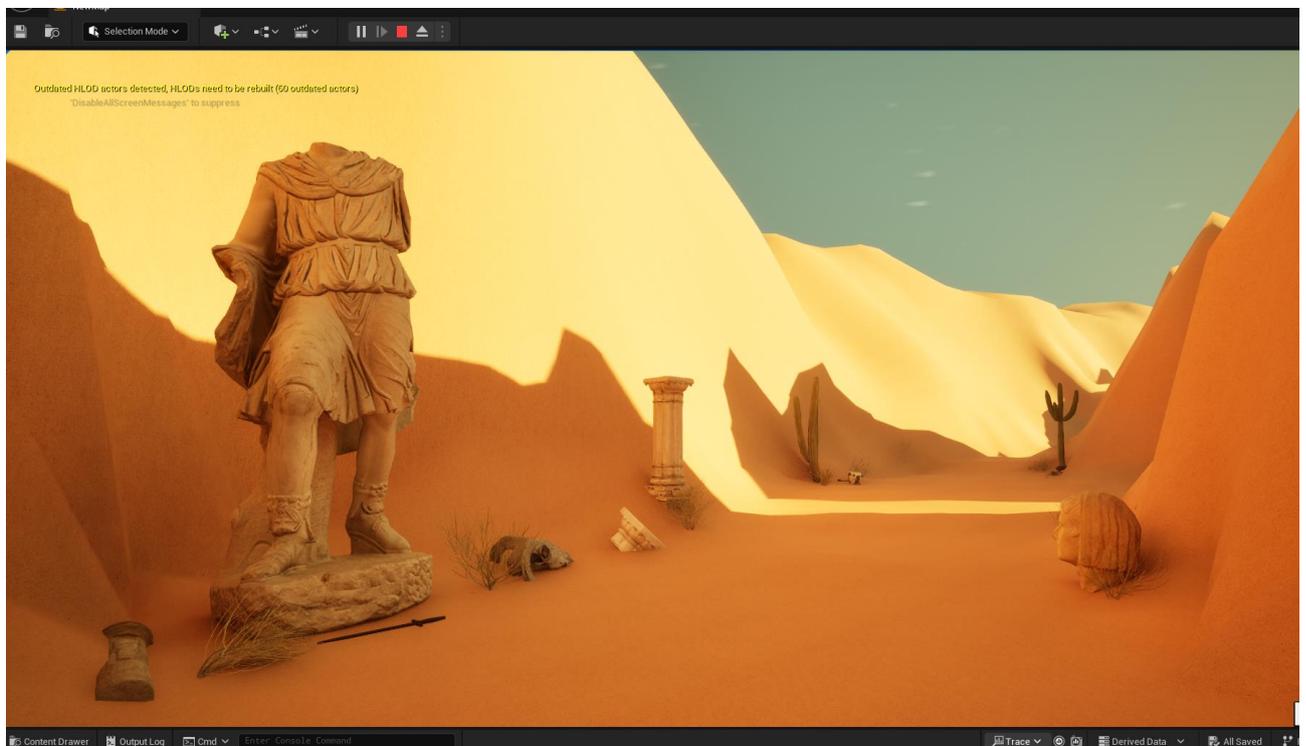


Рис 3.8 Покинута місце локації гри



Рис 3.9 Елементи навколишнього середовища

## Сюжетна лінія

Хоча демонстраційний рівень має мінімалістичний сюжет, майбутня версія може містити оповідну структуру (*narrative gameplay*) — історію, яка розкривається через оточення, предмети або візуальні підказки [22]. У грі з'явиться написи на стінах, голосові повідомлення, інтерфейсні підказки і кінематичні вставки.

Додавання сюжету **підвищує емоційну залученість** гравця та робить досвід більш особистим, що є важливим чинником для інді-ігор у жанрі головоломок [15].

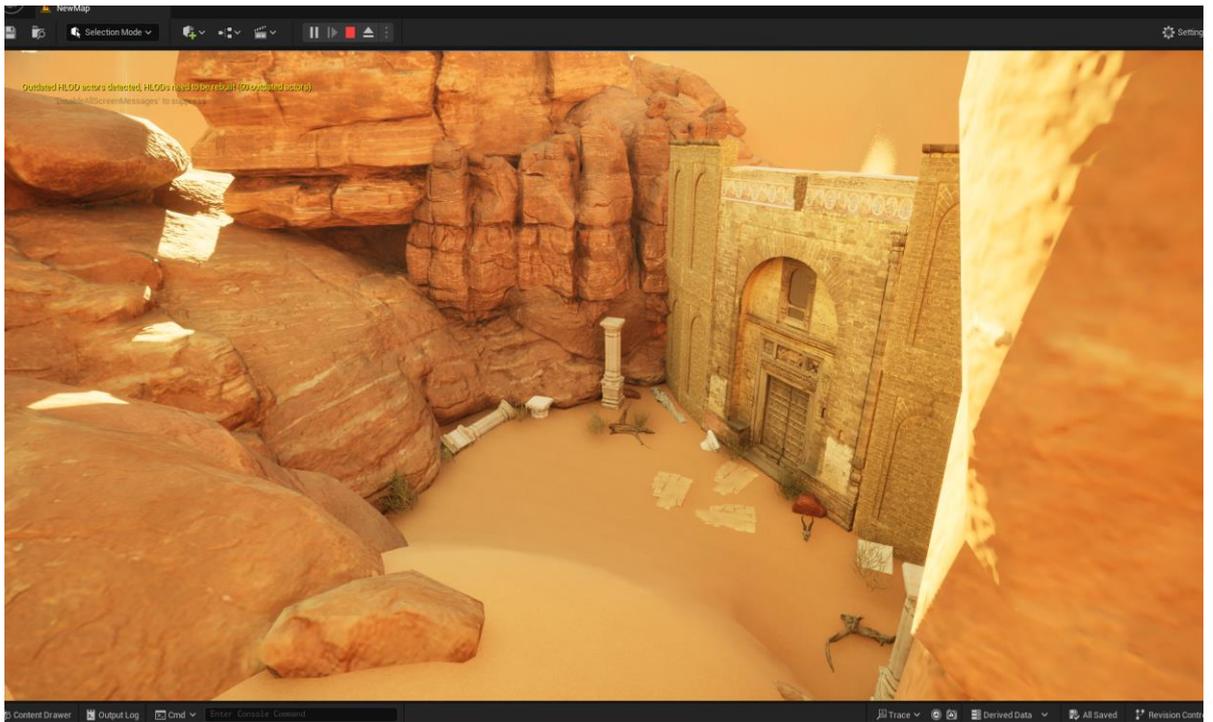
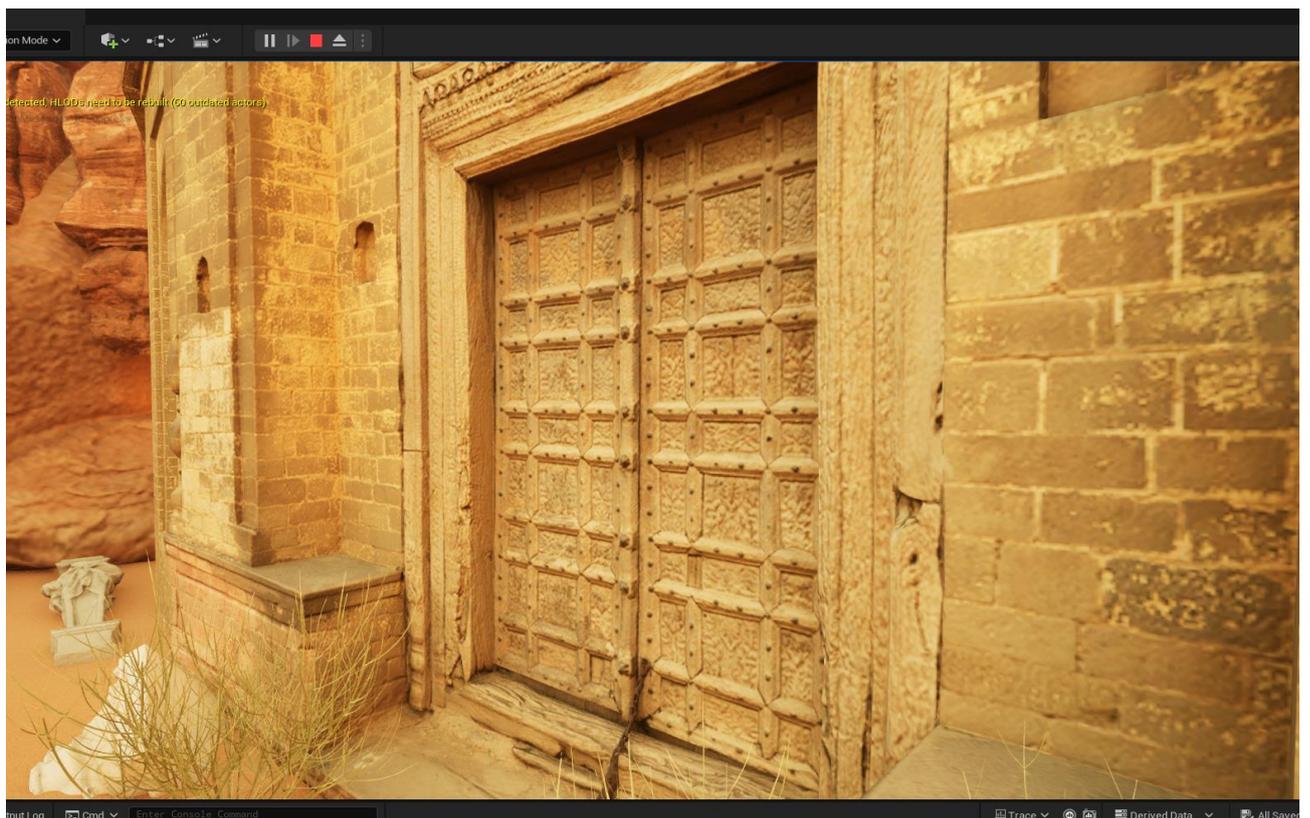


Рис 3.10 Остання локація ігрового застосунку

Фінальна частина ігрового процесу насичена великою кількістю інтерактивних елементів, що виникають безпосередньо перед переходом до нового рівня. Тут розміщуються підказки, які допомагають гравцеві у вирішенні задач на наступних рівнях, або ж сприяють досягненню конкретних цілей.



### Рис 3.11 Новий рівень ігрового застосунку

Далі гравець прямує до дверей, які відкривають йому доступ до нового рівня. Згодом таких рівнів ставатиме дедалі більше, а їхня захопливість і наповненість зростатимуть, щоб зацікавити якомога ширше коло гравців.

### Висновки до розділу 3

У результаті тестування створеного ігрового рівня було підтверджено коректну роботу основного функціоналу, що забезпечує стабільний та передбачуваний ігровий процес. Функціональні тести виявили окремі недоліки, пов'язані з логікою тригерів, інтерфейсом та освітленням, які були успішно усунуті на етапі налагодження, що свідчить про гнучкість використаної технології *Blueprint* [13][15][19].

Аналіз користувацького досвіду (UX) показав, що гра відповідає базовим принципам інтуїтивної взаємодії: оформлення рівня сприяє зануренню гравця, інтерфейс не перевантажує увагу, а керування є простим та звичним завдяки використанню шаблону *First Person Template*. Зорове сприйняття гри було покращене завдяки продуманому освітленню, атмосферній кольоровій гамі та пост обробці сцени [19][21].

Окрему увагу було приділено перспективам розвитку гри. Продемонстровано, що обрана архітектура рівня та логіка подій легко масштабуються. Це дає змогу в майбутньому розширити ігровий світ, додати нові рівні, сюжетні елементи та складніші механіки. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до розробки інді-ігор у жанрі головоломки [20][22].

Таким чином, розроблений рівень не лише реалізує поставлену ідею, а й закладає фундамент для повноцінного проекту, готового до демонстрації, публікації або подальшої розробки в навчальних і комерційних цілях.

## ВИСНОВКИ

Узагальнюючи, розроблений ігровий застосунок демонструє ефективно використання сучасних технологій Unreal Engine 5 для реалізації ігор у жанрі головоломки. Проект може бути використаний як базовий навчальний приклад, прототип для стартапу або стартова точка для повноцінної гри, орієнтованої на інді-сегмент.

Згідно завдань дипломної роботи було розроблено ігровий застосунок у жанрі головоломки на платформі Unreal Engine 5 із використанням технології Blueprints. Реалізований рівень містить інтерфейс користувача, логічні тригери, систему телепортації між локаціями, ефекти динамічного освітлення та взаємодію з об'єктами. Створене середовище враховує принципи геймдизайну, UX-дизайну та атмосферного оформлення сцени.

У теоретичній частині проаналізовано предметну область розробки комп'ютерних ігор, розглянуто класифікацію жанрів, ключові етапи створення ігор, особливості використання ігрових рушіїв. Обґрунтовано доцільність вибору Unreal Engine 5 як платформи для реалізації проекту, а також визначено ключові технічні переваги рушія для створення інтерактивного контенту.

Також було проведено тестування функціоналу розробленого рівня, зокрема перевірку ігрової логіки, подій, інтерфейсу та користувацького досвіду. Виявлені помилки були виправлені, а UX-аналіз засвідчив зручність, візуальну зрозумілість і стабільність геймплею. Отримані результати демонструють, що розроблений застосунок може служити прототипом для подальшого розвитку гри та має потенціал для розширення функціональності, сюжетної лінії й рівнів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chris Hargrove. *Unreal Engine 4 Game Development in 24 Hours: textbook*. Indianapolis: Sams Publishing, 2016. 416p.
2. Satheesh PV. *Unreal Engine 4.x By Example: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. 490p.
3. Alan Thorn. *Mastering Unreal Technology, Volume I: Introduction to Level Design with Unreal Engine 3: textbook*. Boston: Cengage Learning, 2009. 384p.
4. Tom Looman. *Unreal Engine 4.x Scripting with C++ Cookbook: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. 332p.
5. Ryan Shah. *Unreal Engine 4 Game Development Essentials: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. 198p.
6. John P. Doran, William Sherif. *Unreal Engine 4.X By Example: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. 458p.
7. B. Burfoot, R. Plant. *Unreal Development Kit Game Programming with UnrealScript: Beginner's Guide: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2011. 372p.
8. Wes McDermott. *Mastering Unreal Engine 4.X: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. 292p.
9. Richard J. Moore. *Learning Unreal Engine Game Development: textbook*. Birmingham: Packt Publishing, 2015. 304p.
10. Chris Totten. *Game Character Creation with Blender and Unity: textbook*. Indianapolis: John Wiley & Sons, 2012. 384p.
11. Unreal Engine Documentation. URL: <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/unreal-engine-5-6-documentation>
12. Ferro L.S., Pereira D. *Unreal Engine Blueprints Visual Scripting Projects*. – Packt Publishing, 2020.
13. Adams E. *Fundamentals of Game Design*. 3rd ed. – New Riders, 2014.
14. Rollings A., Morris D. *Game Architecture and Design*. New Riders, 2004.
15. Schell J. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. – CRC Press, 2019.

16. Gregory J. *Game Engine Architecture*. – CRC Press, 2018.
17. Trefry G. *Casual Game Design*. – CRC Press, 2010.
18. YouTube-канал Unreal Engine. <https://www.youtube.com/@UnrealEngine>
19. Unreal Engine Documentation. <https://docs.unrealengine.com>
20. Ferro L.S., Pereira D. *Unreal Engine Blueprints Visual Scripting Projects*. – Packt Publishing, 2020.
21. Norman D. *The Design of Everyday Things*. – Basic Books, 2013.
22. Isbister K. *How Games Move Us: Emotion by Design*. – MIT Press, 2016.