

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Візуалізація 3D моделі кафе "Мрія" м.Ромни»

за напрямом підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»

Виконавець роботи: студент групи ІТ-52 Бабій Євгеній Андрійович

**Кваліфікаційна робота бакалавра
захищена на засіданні ЕК**

з оцінкою _____ «___» _____ 2019 р.

Науковий керівник

(підпис)

доцент, Баранова І.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Голова комісії

(підпис)

Шифрін Д. М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Суми-2019

РЕФЕРАТ

Тема роботи: «Візуалізація 3D моделі кафе "Мрія" м.Ромни».

У першому розділі наведено аналіз предметної області, досліджується сфера роботи, аналізуються характеристики проектів схожих робіт, відбувається оцінка та вибір інструменту та підходу реалізації.

Другий розділ містить в собі постановку мети проекту та перелік задач, обов'язкових для виконання, вибір оптимального методу для реалізації проекту. Також він містить дослідження продукту IT-проекту, аналіз організації та регіону застосування. Визначаються та описуються ознаки цінності, життєздатності, економічної ефективності проекту.

В третьому розділі йдеться про проектування процесу візуалізації, пояснюються основні поняття методології IDEF0. Демонструються головні діаграми опису процесів та етапів.

В четвертому розділі описано практична реалізація проекту, хронологічний опис кожного кроку та використаного інструменту з демонстрацією результатів кожної дії. Докладно описується створення елементів об'єкту та процес композиції фінального продукту.

В результаті реалізації проекту отримано сцену з тривимірною моделлю об'єкту, що складається з окремих елементів, зображення візуалізації сцени з декількох ракурсів, бібліотека використаних у сцені матеріалів.

Дипломний проект містить 72 сторінки, 12 таблиць, 49 рисунків, список літератури 16 найменувань, 3 додатки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: 3D МОДЕЛЬ, МОДЕЛЮВАННЯ, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ, БУДІВЛЯ, 3DS MAX, CORONA RENDER.

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Аналіз предметної області	6
1.1 Дослідження сфери роботи	6
1.2 Аналіз проекту в порівнянні зі схожими	7
1.3 Оцінка програм для 3D моделювання приміщень	10
1.4 Дослідження підходу до реалізації проекту	12
2 Постановка задачі	13
2.1 Мета та задачі	13
2.2 Вибір методів реалізації	14
2.3 Техніко-економічне дослідження	15
2.3.1 Дослідження продукту ІТ-проекту, організації, регіону	15
2.3.2 Визначення цінності, економічної ефективності ІТ-проекту	15
3 Проектування процесу розробки моделі	17
3.1 Структурно-функціональне моделювання процесу	17
3.2 Модель варіантів використання	18
4 Практична реалізація проекту	19
4.1 Розробка моделі	20
4.2 Налаштування матеріалів	31
4.3 Налаштування освітлення, анімація, рендер	36
Висновки	44
Список джерел	46
Додаток А. Технічне завдання	48
Додаток Б. Планування робіт	51
Додаток В. Проектування робіт	61

ВСТУП

Мати чітке уявлення того, що ти хочеш реалізувати – це запорука успішно виконаного проекту. Саме доскональне освідомлення своєї мети, вихідного результату, формує подальший злагоджений розвиток проекту. Існує незчисленна кількість способів сформулювати уявлення про будь-який продукт або ресурс, який в подальшому буде розроблятися і втілюватися у реальність.

Загальне поняття про 3D-моделювання — це перетворення будь-якої поверхні 3D-об'єкту з креслень, малюнків, фотографії чи уяви, в цифрове електронне представлення, за допомогою математичних операцій. Кінцевим продуктом даного перетворення буде 3D-модель вхідної поверхні.

Фінальний результат може мати вигляд деякого програмного коду, складність якого залежить від складності тривимірної моделі, яку можна подивитись з усіх сторін, або ж готового двовимірного зображення, яке є результатом візуалізації сцени (або рендером, від англійського render).

Для моделювання обрано кафе «Мрія» через те, що об'єкт терміново потребує модернізації інтер'єру та екстер'єру. Через це потрібні ескізи та макети, які будуть зроблені з допомогою 3D-моделі.

Актуальність роботи полягає в тому, що проект послужить оновленню й модернізації об'єкту. 3D-модель сцени дасть змогу зручно передивлятися кожен її частину, а візуалізовані зображення дозволять переглянути об'єкт перед його реконструкцією.

Метою дипломного проекту є моделювання інтер'єру й екстер'єру кафе «Мрія» та його елементів з допомогою програмного забезпечення для створення трьохвимірних площин, візуалізація готової сцени одним з рушіїв для рендеру.

Для досягнення поставленої мети слід виконати ряд задач, а саме:

- побудова моделей всіх елементів екстер'єру та інтер'єру;
- створення загальної сцени та імпорт всіх елементів у неї;
- створення та налаштування необхідних матеріалів та текстур;

- налаштування світла, навколишнього середовища та камер;
- отримання ракурсних зображень сцени шляхом рендеру.

Практичне значення роботи полягає в тому, що отриману модель можна:

- переглядати в реальному часі;
- отримувати реалістичні зображення об'єкту;
- редагувати сцену та її елементу у майбутньому;
- імпортувати модель в інші програмні засоби для моделювання, візуалізації та перегляду.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Дослідження сфери роботи

Застосування комп'ютерної техніки на початку XXI століття стало невід'ємною частиною життя людини. Велика кількість сфер діяльності функціонують за участі обчислювальних машини з метою покращення результату, прискорення операцій, економії ресурсів. Якщо раніше комп'ютер був приємним девайсом, який мав змогу в певний момент допомогти вам, то зараз він став більшим по значущості, ніж просто обчислювальна машина. Сучасна техніка подекуди стала замінювати людину по причині більшої ефективності у виробництві. З появою складних алгоритмів аналізу графічних даних, комп'ютерів, які використовують ці алгоритми, машини навчилися аналізувати навколишнє середовище, представлене у виді вектора інформації. Ця опція віднайшла своє призначення у багатьох сучасних областях діяльності людини [1].

Як один з прикладів аналізу середовища є змога моделювати будь-який об'єкт комп'ютером, використовуючи параметри й методи реалізації, задані людиною. Дана сфера є прогресивною й передує новітнім технологіям. Вона тримає курс на створення та розвиток реалістичної віртуальної реальності, за якою безсумнівно майбутнє світу. Більшість сучасних передових ІТ-компаній пріоритетно працюють над розробками моделей нашого світу, візуалізацію об'єктів повсякденного життя. Доказом перспективності сфери моделювання об'єктів так їх візуалізація є наступні факти:

- Ринок технологій віртуальної реальності до 2020 р. виросте більш ніж в 20 разів в порівнянні з 2016 р. - з \$ 1,8 млрд до \$ 37,7 млрд, говориться в звіті аналітичної компанії SuperData [2];
- Goldman Sachs прогнозував, що обсяг ринку віртуальної і доповненої реальності досягне до 2010 р. \$ 13,1 млрд, до 2025 р. - \$ 35 млрд, а число

користувачів таких сервісів-95 млн і 315 млн відповідно. Більшу частину цього ринку, або \$11,6 млрд, до 2025 р. займуть відеоігри.

- Загальна кількість додатків на VR, випущених на ігровій платформі Steam в 2017 році перевищує цифру 1200 додатків, що успішно продаються й зараз;
- Загальна кількість власників додатків на VR, випущених в Steam в 2017 році: 7 806 051. У 2019 році ця цифра більша у два рази.

Сфера віртуальної реальності відносно невелика, але має великий потенціал, перспективи на десятиліття. Майже з нуля, вона розрослася до масштабів тренду, якому намагаються відповідати більшість мастодонтів розробки цифрового продукту [2, 3].

1.2 Аналіз проекту в порівнянні зі схожими

Для аналізу проекту порівняймо його з двома іншими роботами, що мають схожу тематику, мету й вихідний результат. Розглянемо роботу студента Київського Політехнічного інституту - Дундяка С. Р. «Розробка 3D візуалізації» [4] та роботу «Візуалізація кухні в 3D» [5].



Рисунок 1.1- Модель проекту «Розробка 3D візуалізації»

Проект «Розробка 3D візуалізації» характеризується перевагами: висока якість результатів, короткі терміни реалізації за рахунок правильно обраної методології та інструменту, висока якість документації. Але у нього є недоліки: надто висока ціна, зумовлена термінами реалізації та кількістю виконавців, висока складність модельованого об'єкту.

Проект «Візуалізація кухні в 3D» також має свої переваги: короткий термін на реалізацію, низька складність модельованого об'єкту, оптимальна кількість виконавців, правильно підібраний інструмент, низька ціна. Недоліками даного прикладу є: ігнорування будь-якої методології, низька якість документації.



Рисунок 1.2- Зображення рендеру проекту «Візуалізація кухні»

Для порівняння проектів були обрані наступні показники: строки, ціна, якість вихідного результату, складність проекту, кількість задіяних спеціалістів, методологія, інструмент реалізації, якість документації. Результати наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Результат порівняння проектів

	Проект кафе «Мрія»	Проект «Розробка 3D візуалізації»	Проект «Візуалізація кухні»
Строки	99 робочих днів	21 робочий день	10 робочих днів
Ціна	≈ 63000 грн	229 346 грн	5000 грн
Якість результату	Висока	Висока	Середня
Складність	Середня	Висока	Низька
Кількість задіяних спеціалістів	2 особи (виконавець, дипломний керівник)	9 осіб (виконавець, керівник, експерти)	2 особи (виконавець, керівник)
Методологія	Waterfall	Scrum	Не має чіткого дотримання методології
Інструмент	Autodesk 3D Max	Autodesk 3D Max, рушій Unreal Engine 4.	Autodesk 3D Max
Якість документації	Висока	Висока	Низька

В результаті порівняння враховано сильні та слабкі сторони розглянутих проектів. Оптимізувати якість дипломного проекту треба таким чином:

- знайти оптимальне значення ціни за реалізацію проекту;
- максимізувати якість вихідного результату і документації до нього;
- обрати оптимальну методологію та дотримуватись її протягом реалізації усього проекту;
- правильно підібрати інструмент для реалізації.

Дипломний проект послугує прикладом синтезу декількох проектів для використання інформації та досвіду в майбутньому проекті задля оптимізації його показників.

1.3 Оцінка програм для 3D моделювання приміщень

Було підібрано наступний список найбільш популярних програм, якими користуються архітектори, художники, дизайнери і візуалізатори:

1. 3D Max;
2. Floor Plan 3D;
3. Archicad 3D Architect;
4. Cinema 4D;
5. Blender.

Для кожної програми визначається набір якостей, що дозволяють якомога точніше її оцінити. В даному випадку, нас цікавлять наступні параметри: «Функціональність», «Зручність у використанні», «ефективність роботи», «інтерфейс програми», «якість рендеру», «ознайомленість з даним продуктом». Так як вказані параметри не є рівнозначними, через це зазначаються вагові коефіцієнти критеріїв важливості, які базуються на досвіді роботи з іншими програмами (табл.1.2).

Таблиця 1.2 – Вагові коефіцієнти критеріїв оцінювання

Параметр	Коефіцієнт, сформований на досвіді
Функціональність	3
Зручність у використанні	3
Ефективність роботи	4
Інтерфейс програми	2
Якість рендеру	5
Ознайомленість з ПЗ	4

Далі виставлено оцінки від 1 до 10 (табл.1.3), керуючись досвідом виконання роботи в подібних програмах, переглядом навчальних та оглядових відео цих програм, відгуків користувачів щодо якості даних програм за різними факторами.

Таблиця 1.3 – Результат порівняння ПЗ

Назва ПЗ	Функціональність	Зручність	Ефективність	Інтерфейс	Якість	Ознайомленість
3D Max	9	8	8	8	9	10
Floor Plan 3D	4	3	6	5	5	4
Archicad 3D Architect	4	4	5	4	4	3
Cinema 4D	9	8	8	7	8	5
Blender	9	8	8	7	10	6

Фінальну оцінку розраховано, помноживши кожний параметр на відповідний індекс і додавши всі отримані добутки. Після розрахунків формуємо фінальну рейтингову таблицю (табл.1.4).

Таблиця 1.4 – Параметри оцінювання

Місце	Програма	Фінальна оцінка
1	3D Max	184
2	Blender	171
3	Cinema 4D	157
4	Floor Plan 3D	91
5	Archicad 3D Architect	84

З результатів таблиці параметрів оцінювання видно, що оптимальним варіантом буде обрання як інструмент реалізації саме програму Autodesk 3D Max.

1.4 Дослідження підходу до реалізації проекту

Для реалізації поставленої задачі, а саме візуалізації результату модернізації інтер'єру та екстер'єру будівлі, було застосовано тривимірне моделювання, бо даний підхід має низку переваг перед іншими видами моделювання й візуалізації, а саме:

- можливість створити точну модель об'єкту;
 - можливість переглядати модель у тривимірному просторі в режимі реального часу;
 - процес візуалізації є зручним і відносно простим;
- готову модель можна легко вдосконалювати в подальших роботах [5].

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

2.1 Мета та задачі

Метою проекту є створення моделі кафе «Мрія» та візуалізація 3D моделі для отримання реалістичних зображень модернізації екстер'єру та інтер'єру архітектурного об'єкту. Для досягнення поставленої мети слід виконати ряд задач.

- 1) Побудова моделей всіх елементів екстер'єру та інтер'єру. Задача полягає в тому, щоб створити всі об'єкти сцени спочатку як окремі незалежні файли для зручності в подальшій роботі з ними. Містить в собі декілька під-задач:
 - створення об'єкту з допомогою примітивних фігур;
 - застосування до фігур модифікаторів, що приблизить вигляд фігури до реального;
- 2) Створення загальної сцени та імпорт всіх елементів у неї. Після створення всіх потрібних деталей інтер'єру та екстер'єру ініціалізується новий файл збірки. В нього додаються всі інші файли нашої сцени. В майбутньому ми працюємо лише з цим файлом. Ця задача виконується послідовно:
 - імпорт всіх інших файлів шляхом функції Merge;
 - встановлення кожного елемента на своє місце;
- 3) Створення та налаштування необхідних матеріалів та текстур. Виконується у файлі збірки. Створення матеріалів відбувається у панелі Material Editor. Задача містить в собі редагування параметрів матеріалу та застосування матеріалу до відповідного елемента.
- 4) Налаштування світла, навколишнього середовища та камер. Дані операції проводяться у файлі збірки інструментами Light, Camera, Background. Після даного етапу сцена змінюється.
- 5) Отримання ракурсних зображень сцени шляхом рендеру. Виконується шляхом запуску процесу рендеру одного з вікон відображення сцени. Візуалізується сцена з позиції камер, що розташовані на потрібні ракурси.

Повністю вимоги до створення моделі та сформульоване технічне завдання наведено у додатку А.

2.2 Вибір методів реалізації

Для реалізації даного проекту було обрано методологію Waterfall [5]. Її також називають каскадною чи моделюю «водоспад». Вона є однією з примітивніших й найстаріших, представляє з себе поетапне виконання кроків реалізації, при цьому кожен наступний етап починається строго після повного закінчення попереднього.

При застосуванні моделі Waterfall легко зрозуміти суть і просто управляти проектом. За рахунок формалізованості моделі, процеси виконуються швидко, визначена ресурсозатратність і строки робіт. Але в цьому і її слабкість. Модель «водоспад» дає гарні результати тільки з чітко визначеними проектами, в яких точно й заздалегідь описані усі вимоги та способи їх реалізації. Модель не дає змогу повернутись до попереднього етапу й внести будь-які зміни. Процес тестування починається тільки коли проект доходить свого кінця.

Продукти, що реалізовані по даній моделі без різких причин вибору даної методології, можуть мати недоречності, протиріччя й недоліки, неточності, які дають про себе знати коли проект добігає кінця. Вартість реалізації змін дуже висока, через неповоротність моделі, відповідно і всього процесу. Тим не менш, точно визначена вартість часто перебиває усі мінуси підходу. виправлення помилок і недоліків в процесі реалізації, що зроблені свідомо – можливо [6].

Інструментом для побудови моделі та візуалізації середовища комп'ютером обрано програмний продукт компанії Autodesk - 3D Studio MAX, який дозволяє собі з допомогою графічних маніпуляцій втілити будь-які ідеї у вихідну сцену або 3D-об'єкт. Дана програма користується неабиякою популярністю у сфері створення реалістичних площин і є однією з провідних продуктів у сфері цифрового моделювання. 3D's Max повністю задовольняє усі потреби замовника своїми функціями та можливостями. Користування програмою є простим та зручним [7].

2.3 Техніко-економічне дослідження

2.3.1 Дослідження продукту IT-проекту, організації, регіону

Готова модель демонструє оновлений екстер'єр та інтер'єр кафе «Мрія» і є наближеною копією об'єкту. Модель дотримується оригінальної кольорової гама елементів, використаних текстур та матеріалів.

Даний проект орієнтований на використання замовником з можливим вдосконаленням його у майбутньому. Також можливий лізинг моделей та повністю всієї сцени у сфері віртуальної реальності та доповненої реальності.

Регіон ініціалізації та реалізації проекту є сприятливим у зв'язку з низькою конкурентністю, що відображається на терміні реалізації, вимогах до якості та ціні за виконання.

2.3.2 Визначення цінності, економічної ефективності IT-проекту

Цінність — це абсолютно будь-яке ідейне чи матеріальне явище, що має важливість для однієї людини чи суспільства, заради якого вона функціонує, витрачає будь-який вид матеріального чи життєвого ресурсу [8]. Проект має гарний ціннісний показник за рахунок того, що робота є унікальною й неконвеєрною.

Життєздатність проекту — це властивість зберігати існування, актуальність, затребуваність та цінність у будь-яких умовах, стані ринку та трендів [9]. Проект оцінюється як життєздатний, бо сфера 3D-моделювання зараз у розквіті й має великі перспективи. Також замовник має на меті розвиток даного об'єкту й не збирається його закривати.

Економічна ефективність — це максимальне реалізація потенціалу використаних ресурсів, тобто оптимальне використання наданих ресурсів задля отримання максимально продуктивного результату. Економічна ефективність являє собою наглядний приклад залежності часу та результату або закону економії часу [10]. Економічна ефективність проекту є високою, обґрунтовуючи це тим, що над ним працює одна людина і не витрачається велика кількість часу на передачу інформації від одного працівника до іншого.

Повністю планування робіт ІТ-проекту наведено у додатку Б.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ

Розділ описує структуру та функціональну модель процесів проекту. Integration Definition for Function Modeling – це методологія функціонального моделювання і графічного описання процесів, призначена для опису якостей та характеристик різних бізнес-процесів. Модель IDEF0 зображує системно-функціональну модель певного процесу, IDEF3 – модель процесів, Use Case діаграма – модель варіантів використання ресурсів ролями, що задіяні в процесі.

3.1 Структурно-функціональне моделювання процесу

При створенні структурно-функціональної моделі використовується методологія Structured Analysis and Design Technique (SADT) – методологія аналізу структури й проектування, яка адаптує моделювання, керування конфігурацією проекту, використання нових мовних засобів та управління реалізацією проекту, що має своє графічне зображення, подібне на мову. Обрана модель дає змогу зобразити структуру функцій та зв'язків між ними.

Вихідним результатом методології є модель процесів у вигляді діаграм з описом елементів, що містять в собі посилання один на іншого. Збірка усіх діаграм методології SADT описує всі аспекти потрібного процесу, щоб мати уявлення про внутрішні операції та їх зв'язки.

В таблиці додатку В.1 наведено глосарій для блоків, в таблиці В.2 наведено глосарій для стрілок структурно-функціональної моделі IDEF0. На рисунку 3.1 наведено контекстну діаграму, а у додатку В – її декомпозиції (рис. В.1 – В.4).

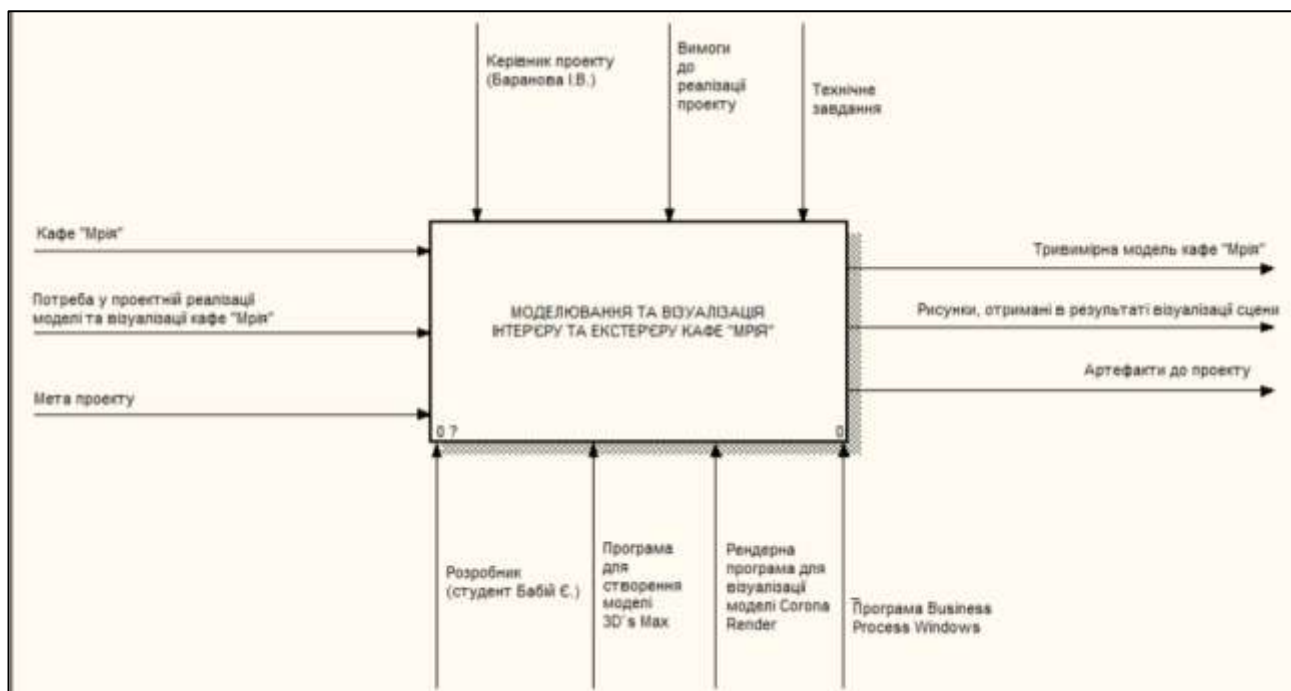


Рисунок 3.1 – Перший блок «Моделювання та візуалізація інтер'єру та екстер'єру кафе “Мрія”»

3.2 Модель варіантів використання

Модель варіантів використання зображена у вигляді діаграми прецедентів в UML (англ. Unified Modeling Language), що показує зв'язок та відношення між діючими акторами та прецедентами системи.

Діаграма варіантів представлена графом, що містить в собі групу ролей (акторів), прецедентів (варіантів використання), які знаходяться в межах системи (обмежені прямокутником), асоціації між ролями та варіантами використання, відношень серед прецедентів. Дана діаграма має за мету зобразити спроектовану систему, яка складається з певної кількості діючих акторів, що взаємодіють з прецедентами, що належать описаній системі.

Діаграма варіантів використовується для описання групи ролей системи, її прецедентів, в змозі охарактеризувати систему, використовуючи концептуальний рівень.

4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

Реалізація дипломного проекту складалася з декількох кроків (рис.4.1).

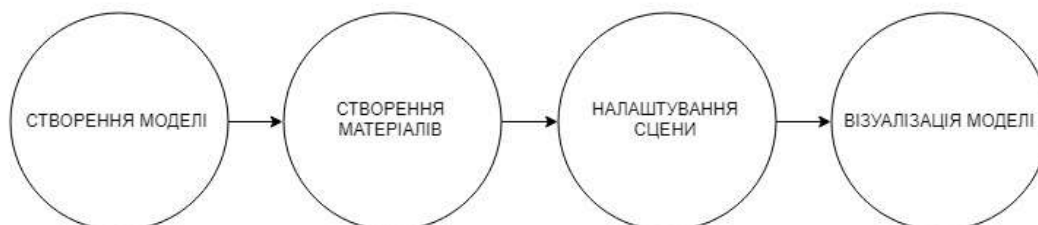


Рисунок 4.1 – Кроки реалізації проекту

Для реалізації моделі об'єкту кафе «Мрія» було використано програмний продукт Autodesk - 3D Studio Max. В програмі було створено головну сцену та всі її елементи, створення та налаштування всіх матеріалів сцени, налаштування середовища сцени, світла та візуалізація фінальної моделі.

4.1 Розробка моделі

Створення моделі об'єкту відбувалося шляхом послідовного створення кожного елементу сцени. Для початку було створено фундамент та сходи з допомогою примітивів Box та Line. Також був задіяний інструмент Boolean й Loft для відсікання непотрібних частин фігур. Після всі частини було конвертовані в EditPoly (рис. 4.2).

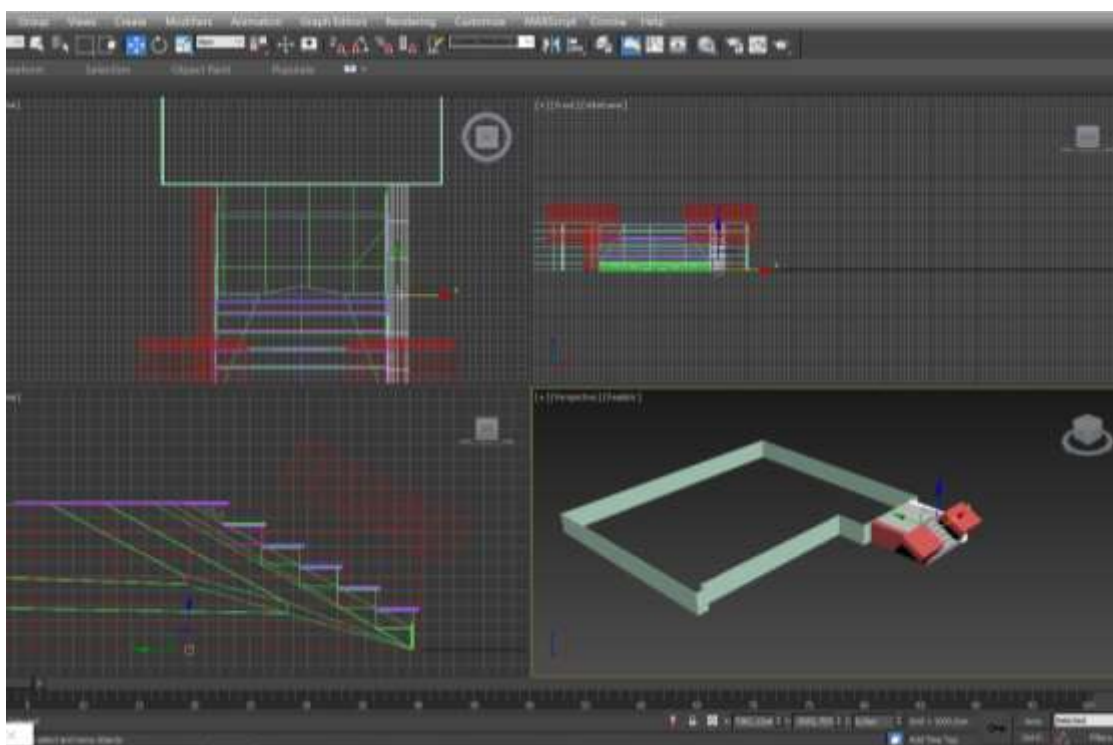


Рисунок 4.2 – Моделювання фундаменту та сходів

Згодом створено бічну частину сходів, стіни будівлі. Використовувались інструменти Box, Line, Boolean, Loft (рис. 4.3).

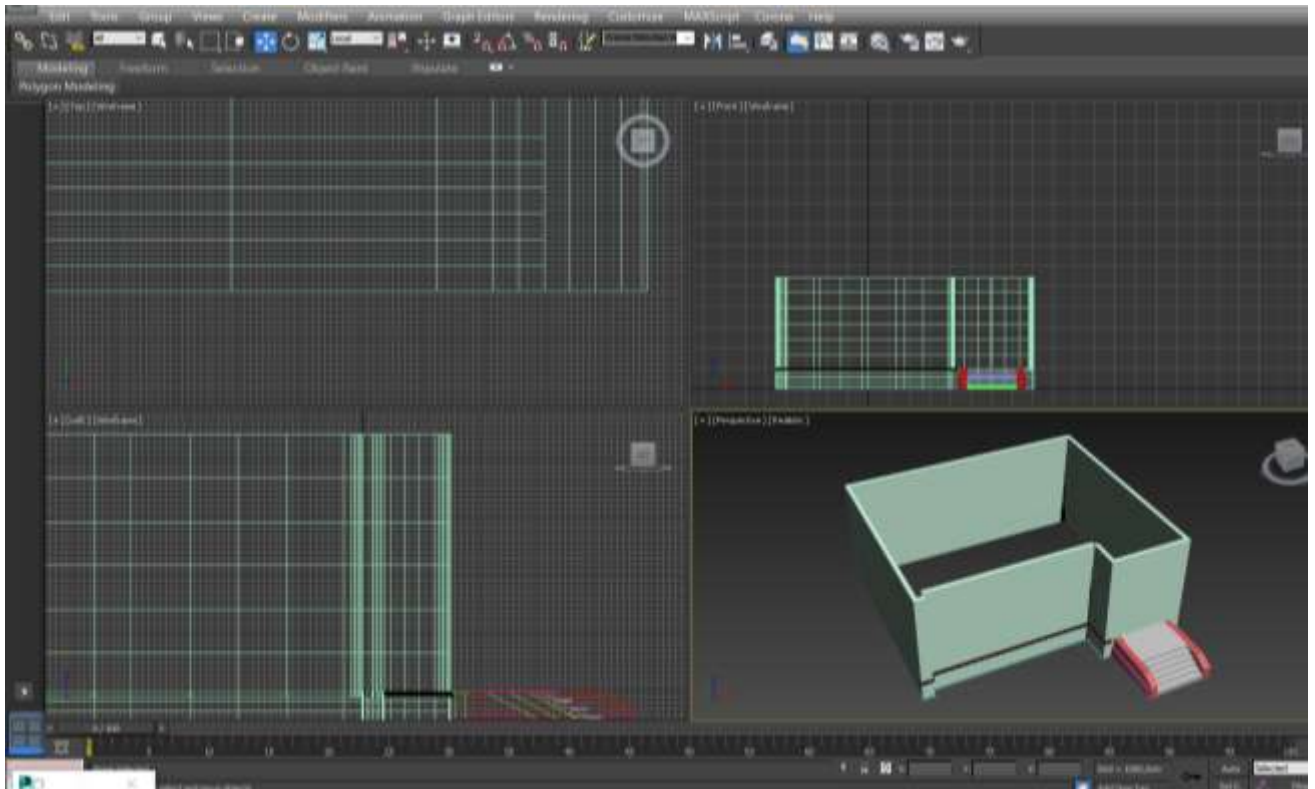


Рисунок 4.3 – Моделювання бічних елементів сходів та стін

Далі створено вікна та арки для них. Вони складаються з вікна, рами, арки та підвіконня. Вікно створено з допомогою примітиву Box; рама для вікна – з примітивів Box, Sphere, ChamferCyl, конвертовано й відредаговано на рівні полігонів як EditPoly; арка – з примітивів Box, Cylinder, Sphere, Line, Circle, конвертовано у EditPoly й задіяно функції Extrude, Bevel, Attach, Detach, застосовано модифікатор MeshSmooth; підвіконня – примітивів Box та інструмент Boolean. В стіні були зроблені отвори для вікон з допомогою операції відсічення Boolean, після чого в стіну було вставлено п'ять вікон (рис. 4.4).

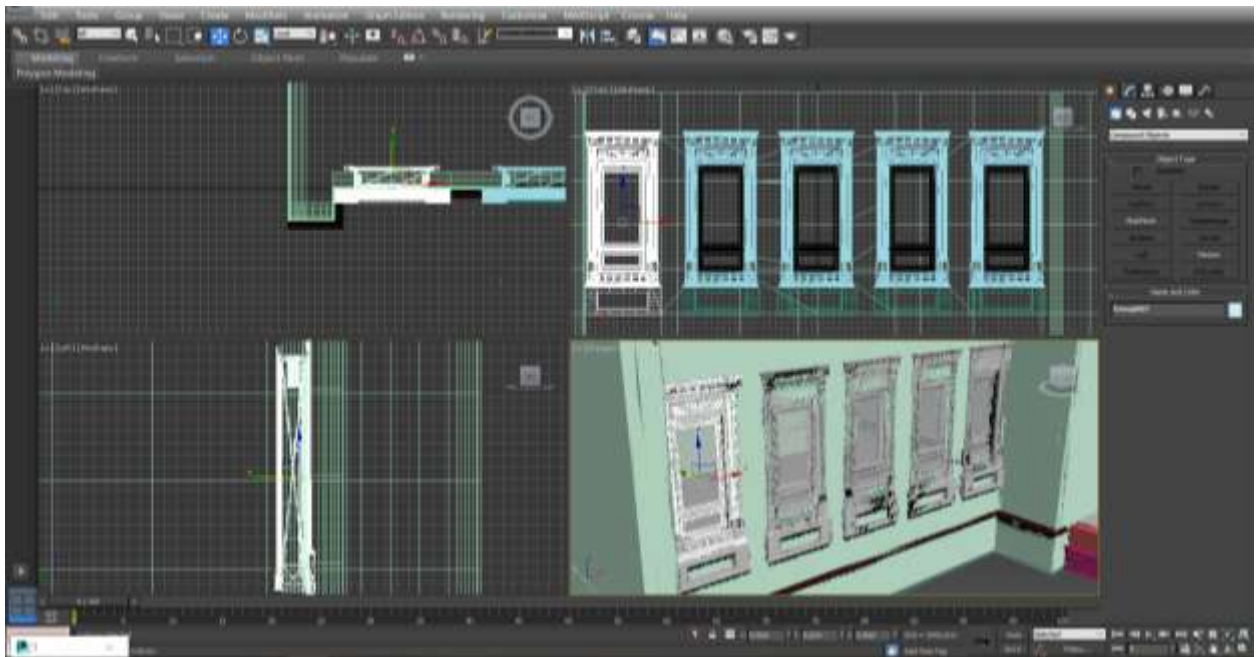


Рисунок 4.4 – Моделювання вікон

Створено зовнішній плінтус під дахом. Форму та шлях елемента створено з допомогою сплайну Line, а сам елемент інструментом Loft (рис. 4.5).

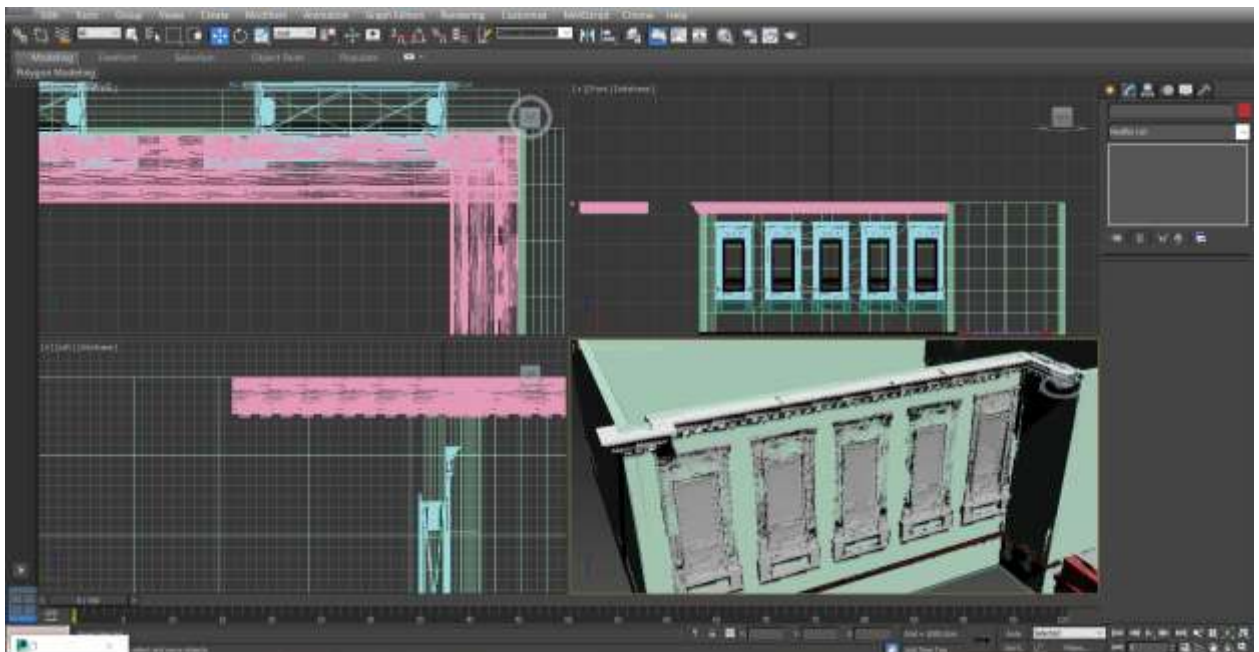


Рисунок 4.5 – Моделювання зовнішнього плінтусу

Створено вхід до закладу, що складається з дверей та вхідної арки. Задіяні примітиви Box, Cylinder. Також елементи відредаговані на полігональному рівні (рис. 4.6).

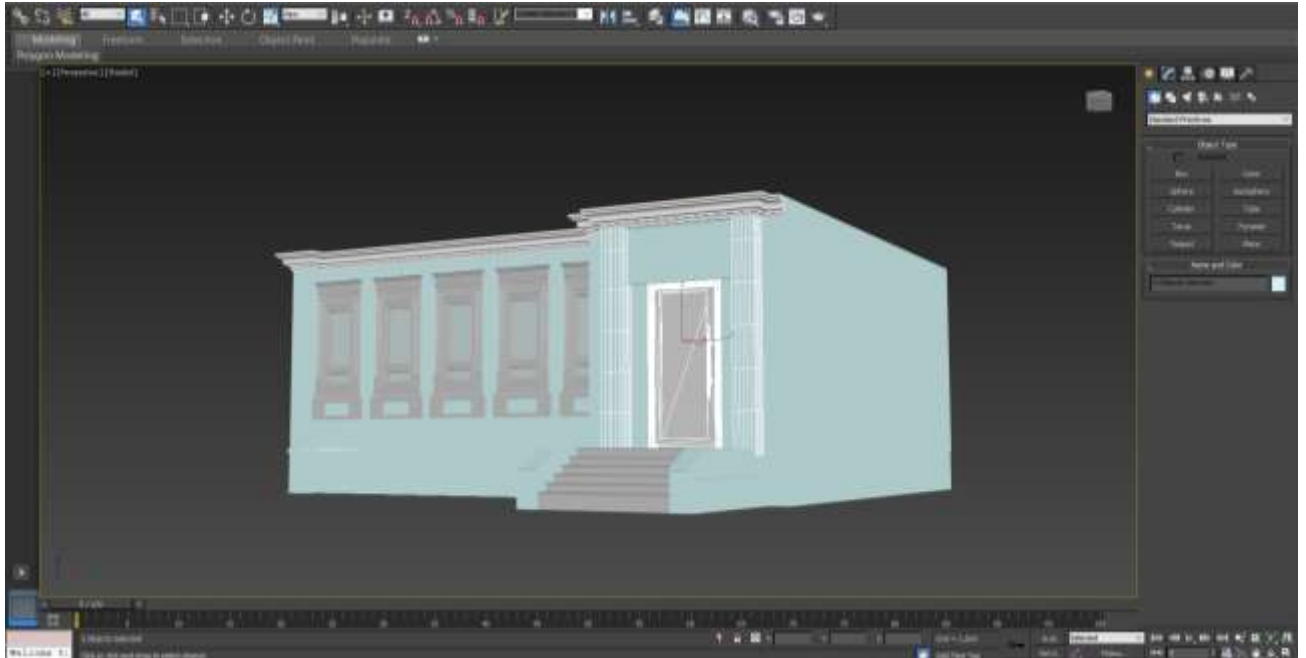


Рисунок 4.6 – Моделювання входу

Вхід до закладу супроводжується фасадом, що складається з металоконструкції двох колон-ліхтарів, даху фасаду та перил. Для створення колон та їх кріплення задіяно примітиви Sphere, Cylinder, Line, Circle. Використано модифікатори Loft та Cap Holes. В параметрах сплайнів увімкнено режим Enable in Render/Viewport та налаштовано ширину ліній. Результат показано на рис. 4.7.

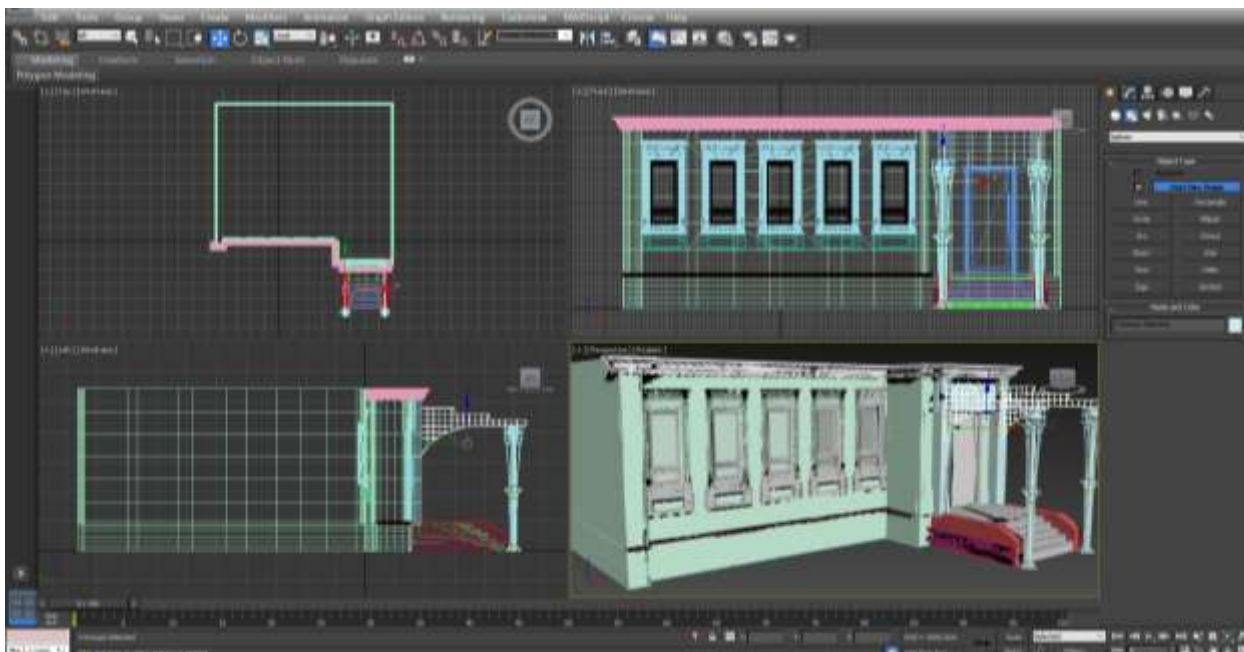


Рисунок 4.7 – Створення колон-ліхтарів та їх кріплення

Дах фасаду та дах будівлі створено з допомогою Box, Line та Arc. Використані інструменти Boolean, Bend, Taper, Connect, Attach, Loft та Extrude. Результат зображено на рис. 4.8.

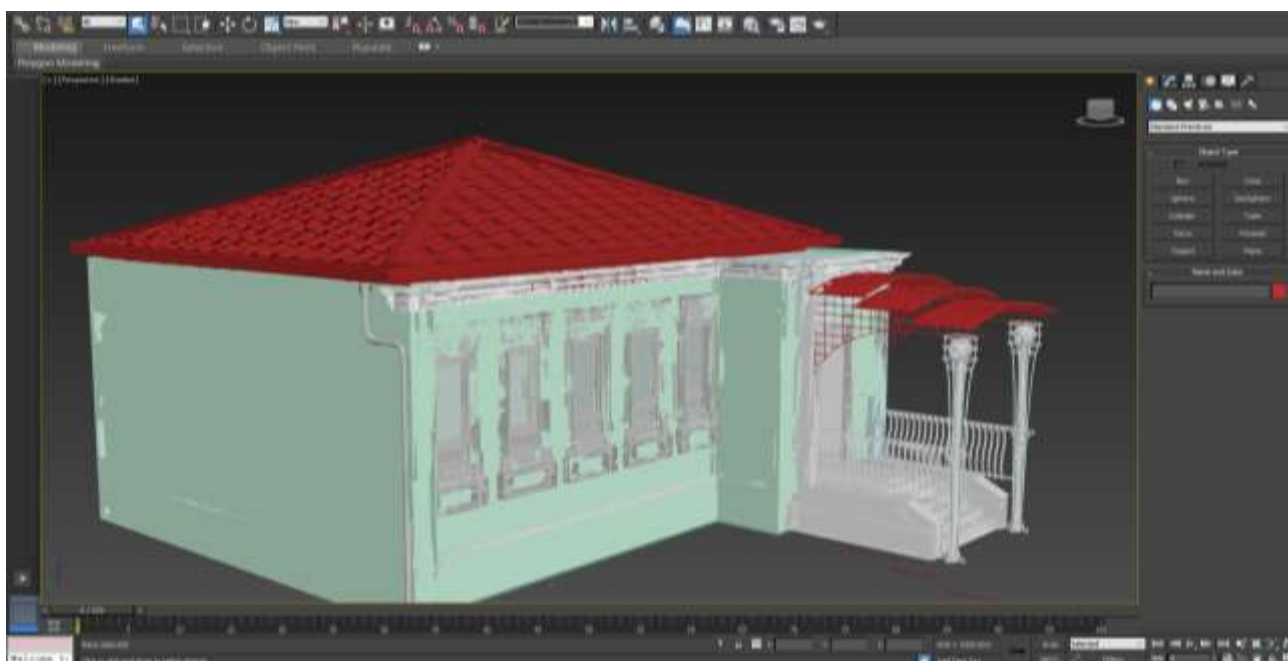


Рисунок 4.8 – Моделювання даху будівлі та фасаду

Для створення перил на вході використовувалися примітиви Line, Helix, Box, Loft (рис. 4.9).

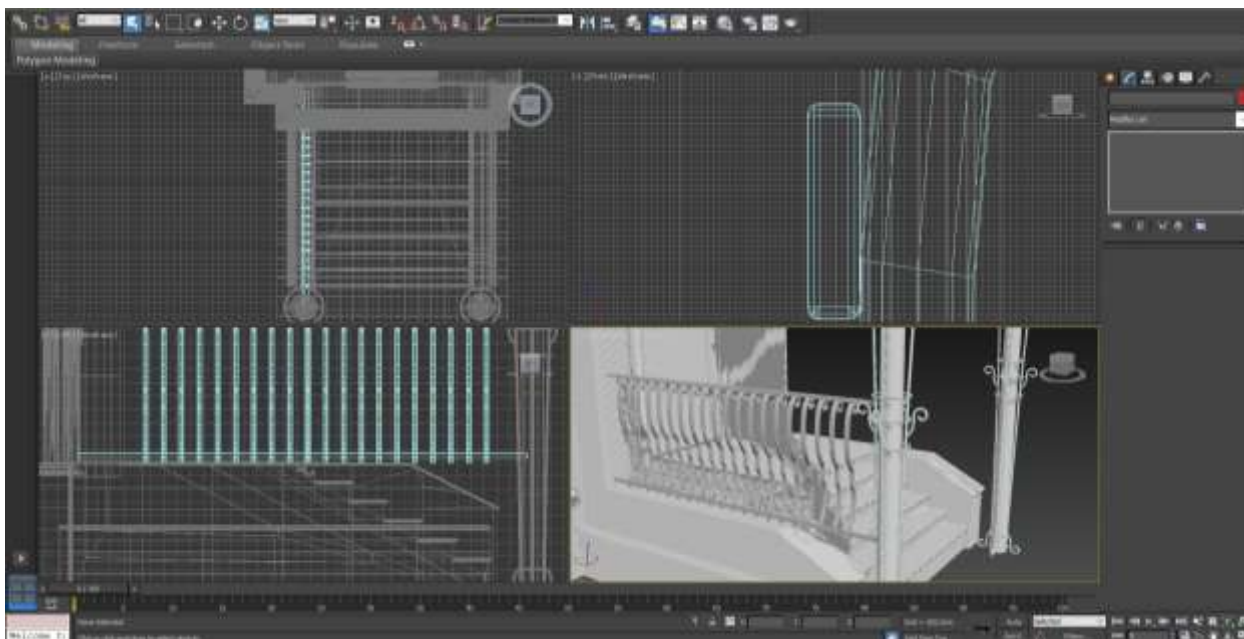


Рисунок 4.9 – Створення перил на вході

Створено стічну трубу з даху донизу. Використовувались примітиви Circle, Line, Cylinder, Box, ChamferCyl та інструменти Boolean, Loft (рис. 4.10).

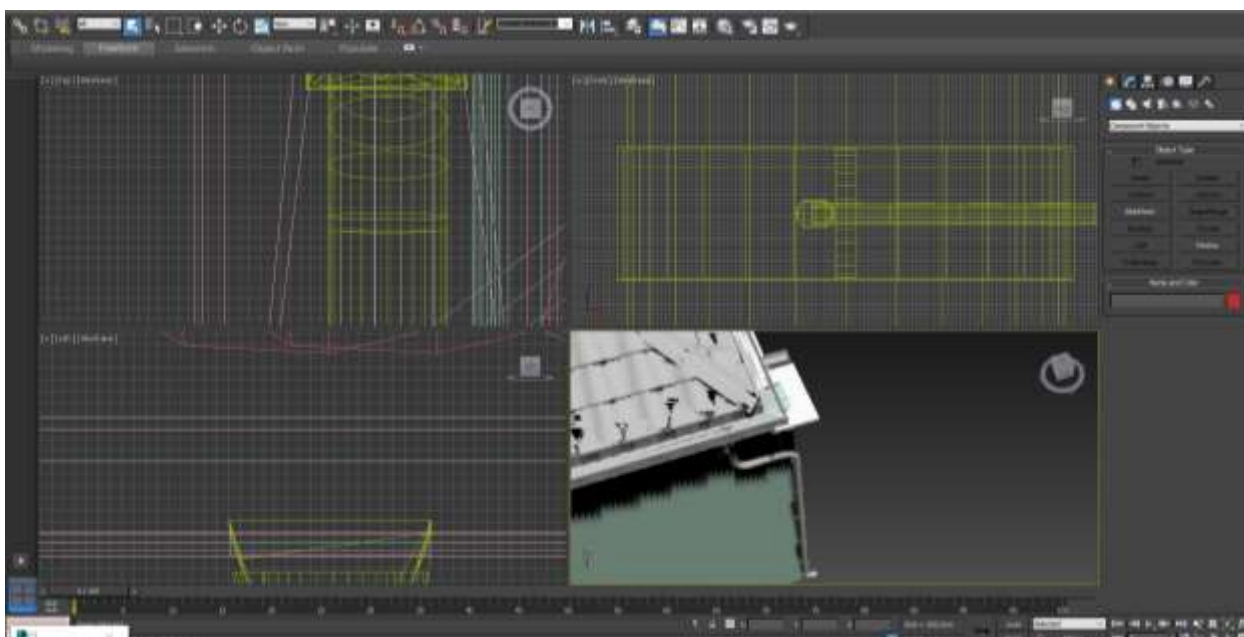


Рисунок 4.10 – Моделювання стічної труби

Наступним кроком було створення місця для відпочинку. З допомогою примітиву Box, Cylinder та інструменту Boolean було створено квітник та ділянку біля кафе (рис. 4.11).

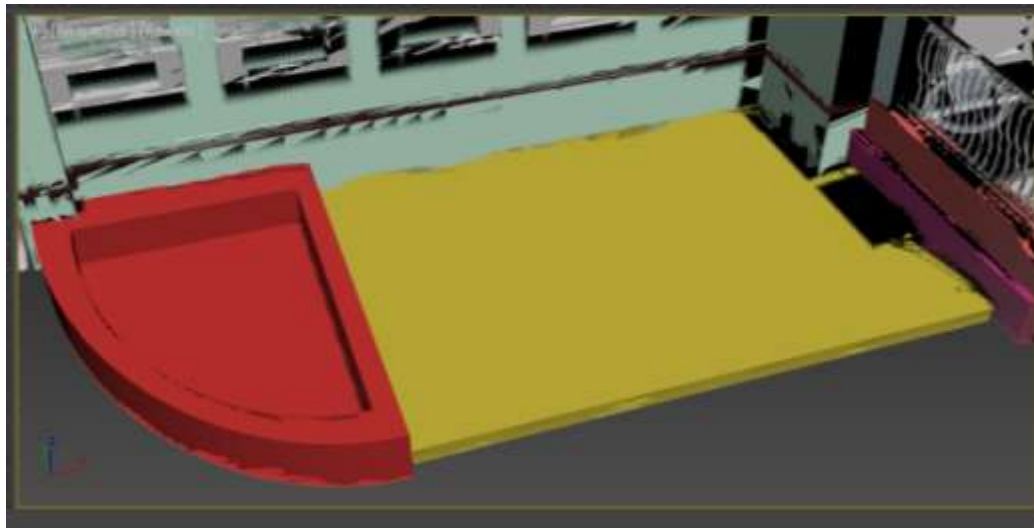


Рисунок 4.11 – Моделювання ділянки для відпочинку

На ділянці для відпочинку знаходяться лавки та смітники. Лавка створена з допомогою примітивів Box, Line, Sphere, Cylinder та інструментів Loft, Boolean, MeshSmooth, EditPoly.

Моделювання смітників виконувалось примітивами Sphere, Box, Cylinder, Line, Helix та інструментами Boolean, Leathe, Loft (рис. 4.12).

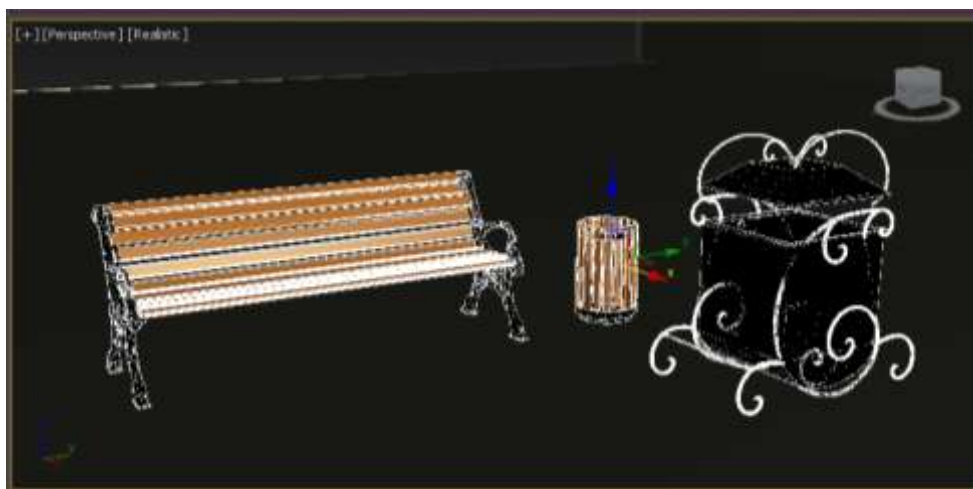


Рисунок 4.12 – Моделювання елементів ділянки для відпочинку

Після чого елементи розміщуються на ділянці для відпочинку. З моделюванням екстер'єру завершено (рис. 4.13).

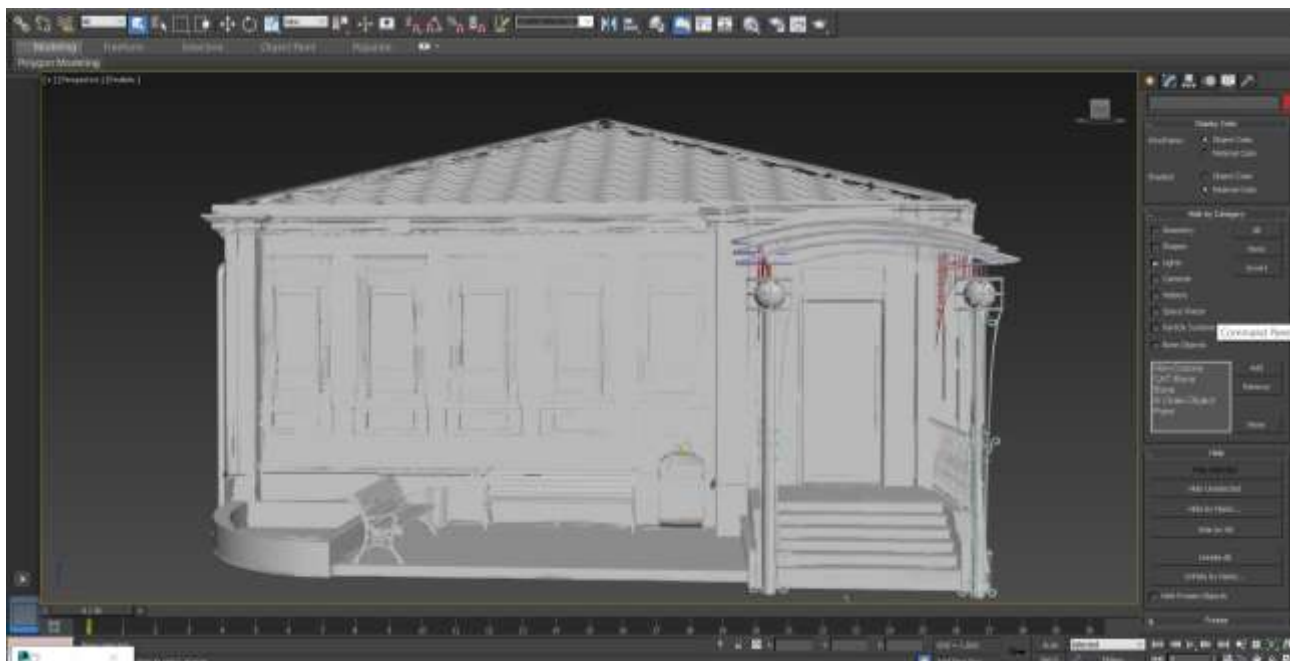


Рисунок 4.13 – Вигляд моделі екстер'єру кафе

Першими елементами інтер'єру було створено всі об'єкти, що стосуються світла, а саме світильники та люстри. Світильник, що має прямокутну форму, був створений за допомогою примітивів Box. Усі внутрішні отвори світильника створені інструментом Boolean шляхом вирізання елементами Box та Cylinder.

Люстра створена з примітивів Line, Cylinder, Sphere. Щоб відтворити складні елементи люстри, такі як лампочка або абажур, їх було конвертовано в EditPoly й видозмінено з допомогою стандартних маніпуляцій переміщення та масштабування вершин та полігонів. Також задіяні інструменти Loft та модифікатор MeshSmooth. Результат зображено на рис. 4.14.

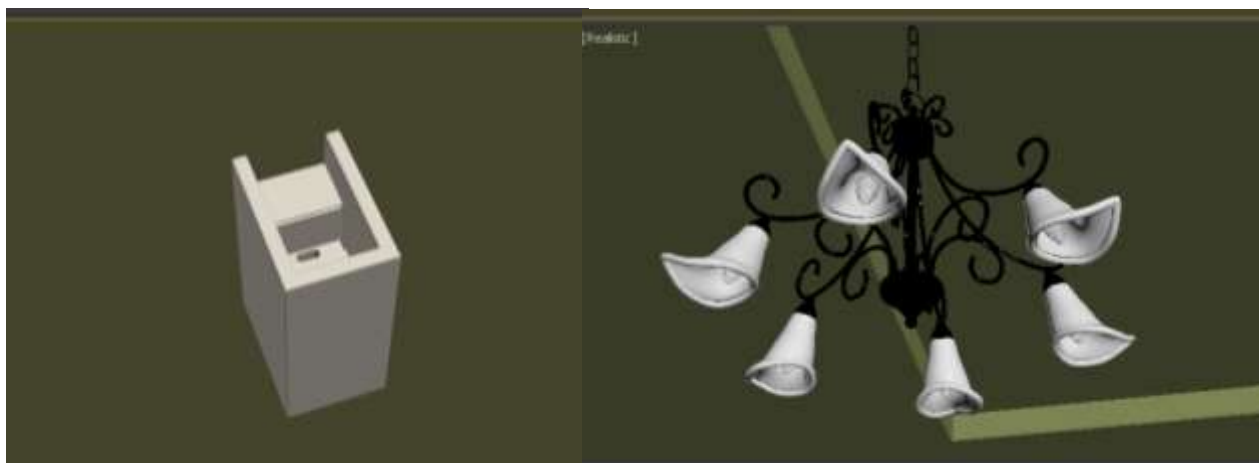


Рисунок 4.14 – Моделювання світильника та люстри

Також в стелю вмонтовані світлодіоди. Слот для світлодіоду створений з допомогою Sphere та Cylinder. Використані інструменти Attach та Boolean. Сам світлодіод створений примітивом ChamferBox.

Наступним елементом інтер'єру є плінтус на підлозі. Його створено з допомогою примітиву Line та інструменту Loft. Вигляд в сцені зображено на рисунку 4.15.

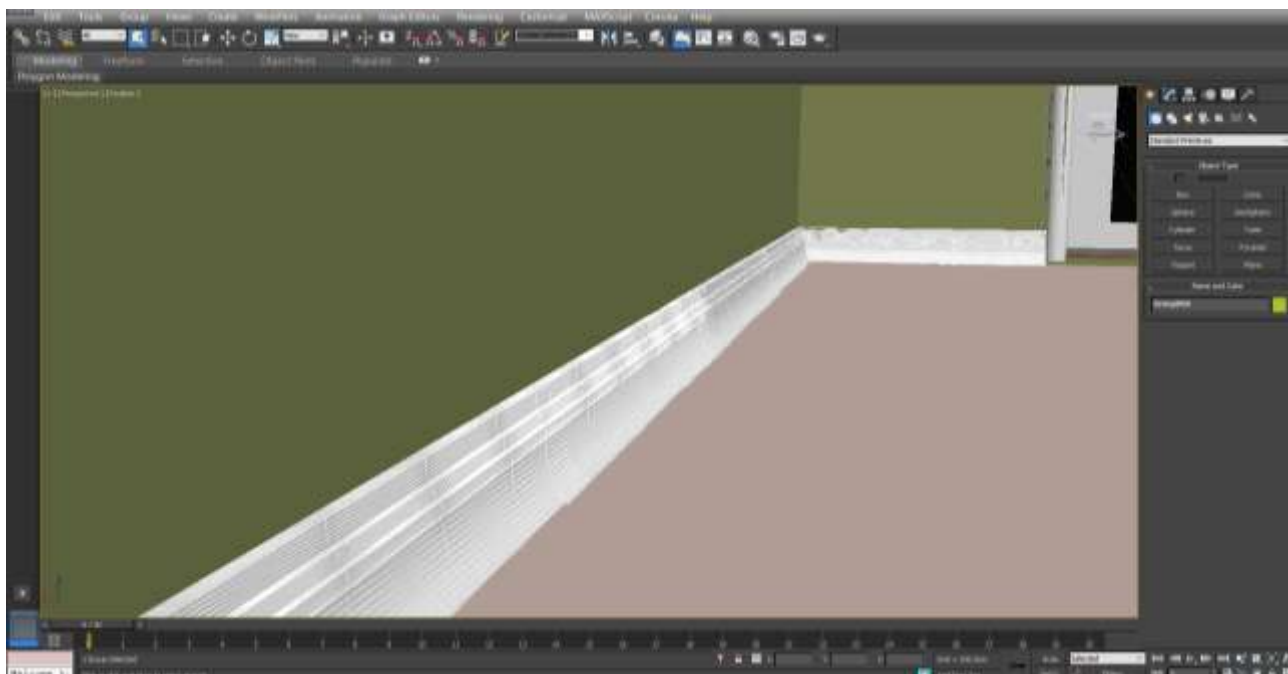


Рисунок 4.15 – Плінтус в інтер'єрі

Всередині також знаходиться вестибюльний стіл. Його створено примітивами Box, Cylinder та з допомогою інструменту Boolean відрізано непотрібні частини фігур. Модель елемента наведено на рис. 4.16.

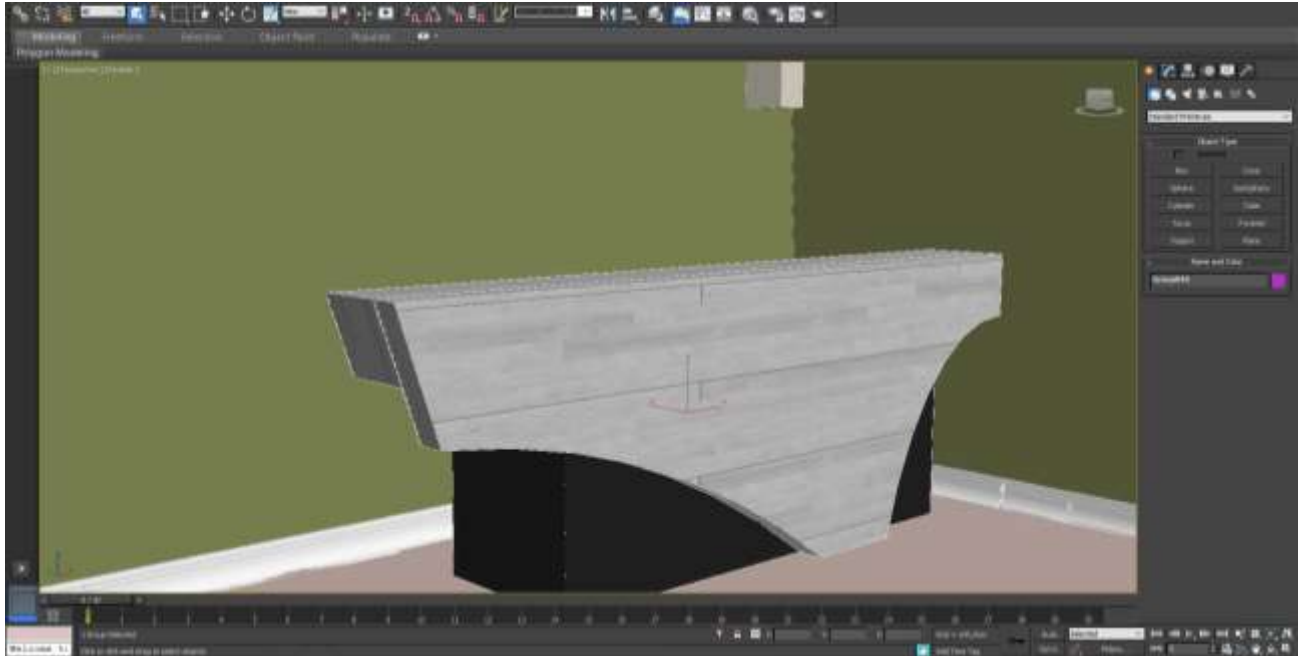


Рисунок 4.16 – Вестибюльний стіл

Останнім об'єктом інтер'єру є вішалка. Її модель складається з примітивів Line, Arc, Helix, Cylinder та створена з допомогою інструментів Leathe. В параметрах сплайнів увімкнено режим Enable in Render/Viewport та налаштовано ширину ліній. Модель показано на рис. 4.17.

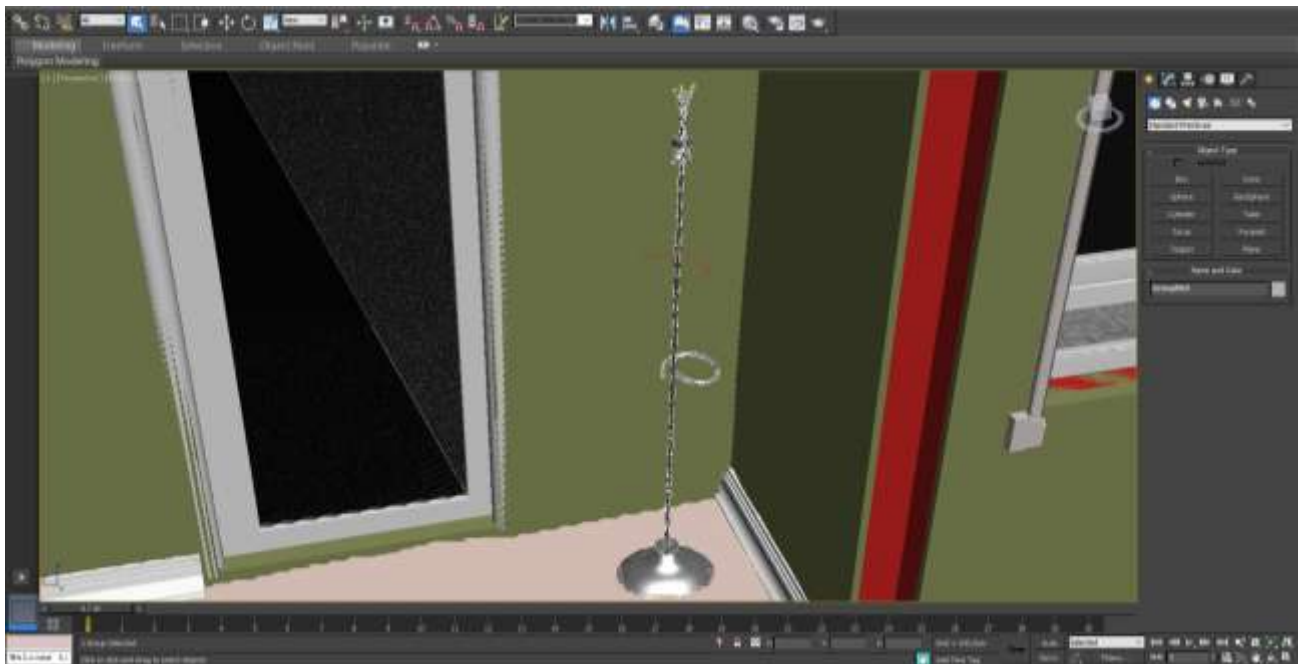


Рисунок 4.17 – Вішалка

На цьому етапі моделювання інтер'єру завершено. Вигляд всередині показано на рис. 4.18).

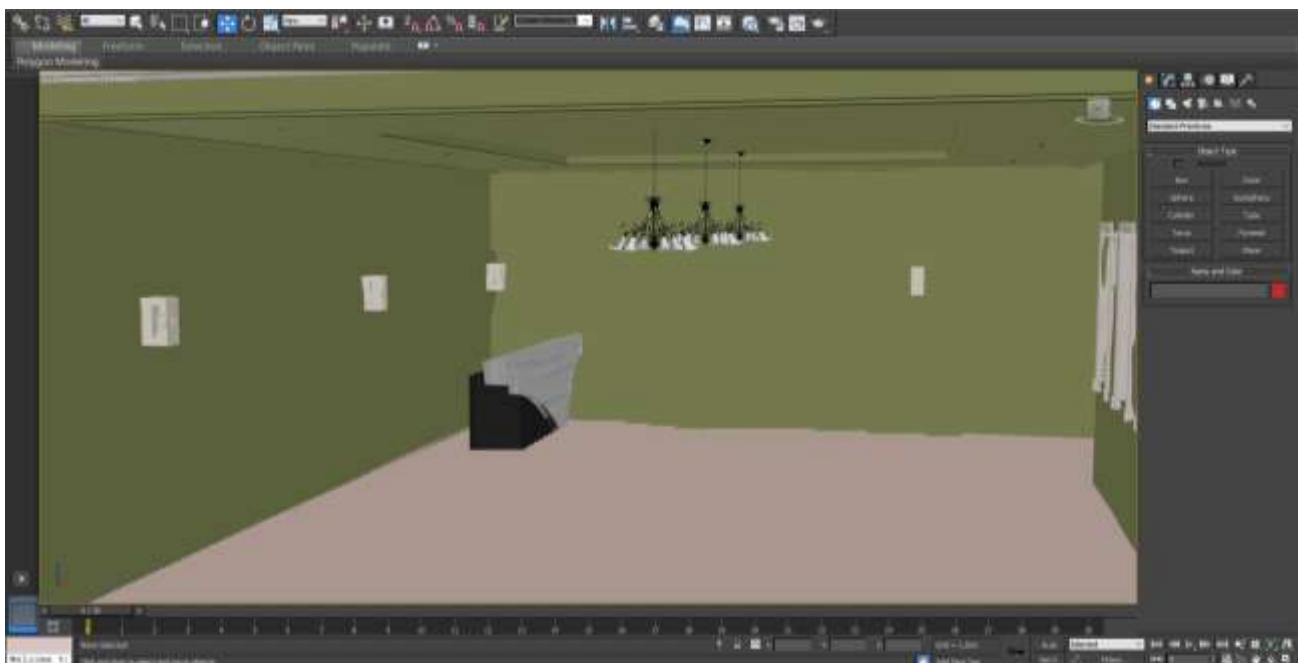


Рисунок 4.18 – Моделювання внутрішнього приміщення кафе

4.2 Налаштування матеріалів

Наступним кроком після створення моделі об'єкту є налаштування матеріалів та текстур. Реалізовується це через функцію Material Editor. Ця функція має два види відображення матеріалів – Slate та Compact Material Editor. Список всіх задіяних матеріалів зображено на рис. 4.19.

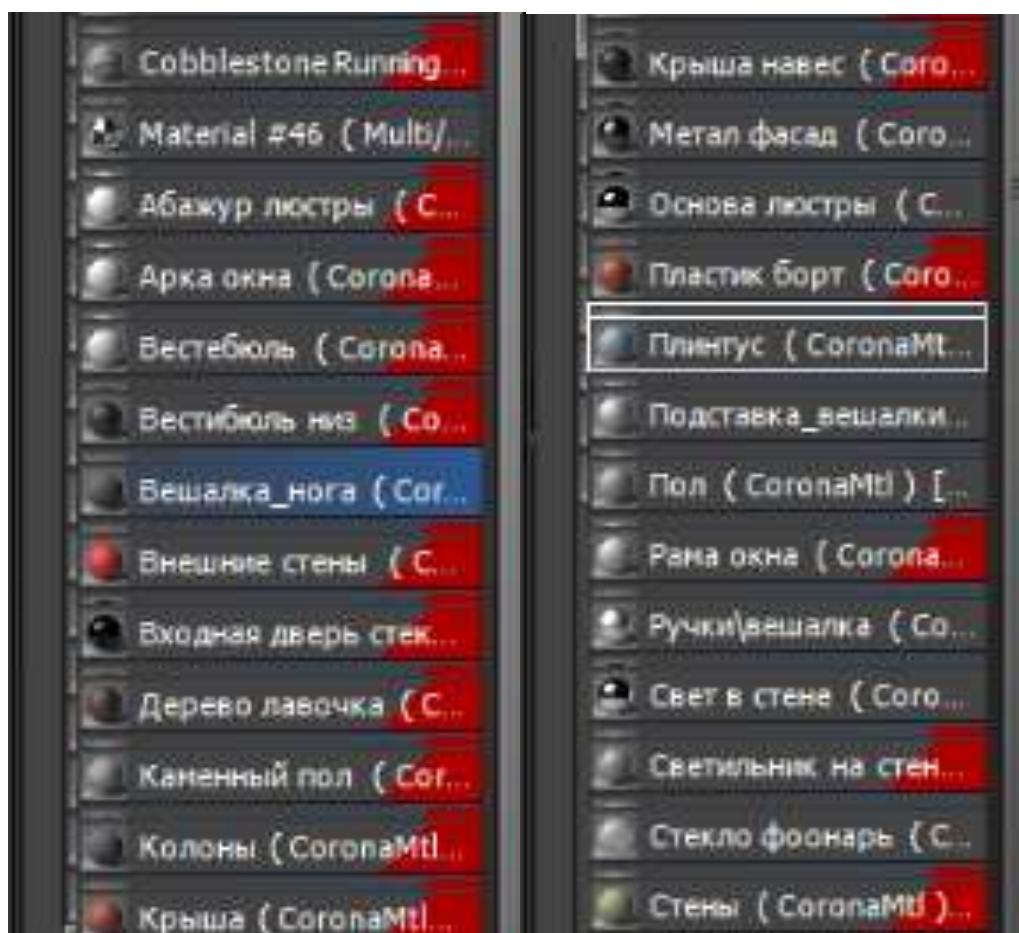


Рисунок 4.19 – Список всіх застосованих матеріалів

Усі матеріали були створені та налаштовані на основі рушія Corona Render 1.7.4. На рис. 4.20-4.25 зображено структуру всіх матеріалів, що згруповані по певним ознакам.

Було створено матеріали металу «Метал фасад», «Основа люстри», «Вішалка» та «Світлодіодні слоти», що застосовувались до моделей елементів металоконструкції фасаду, перил входу, стічного навісу для фундаменту, основи для

лавочок, каркасу смітників, ручки двері, вішалки, основи люстри та слотів для світлодіодів у стелі, металічних кріплень. На рис. 4.20 зображено структуру та властивості матеріалу «Метал фасад».

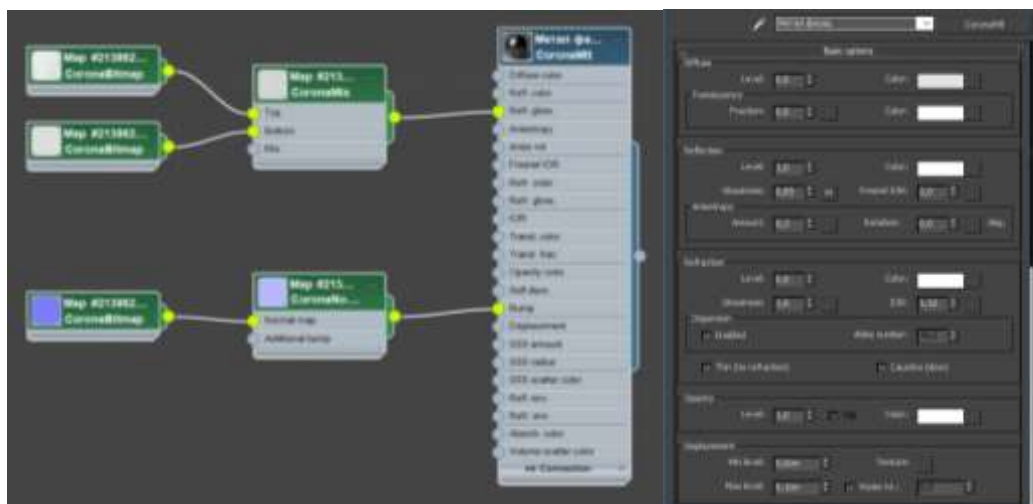


Рисунок 4.20 – Структура матеріалу «Метал фасад»

Було створено матеріали деревини «Вестибюль», «Вестибюль низ», «Дерево лавочка», що застосовувались до моделей елементів дошок лавок та смітника, нижньої та верхньої частини вестибюльного столу. На рис. 4.21 зображено структуру та властивості матеріалу «Дерево лавочка».

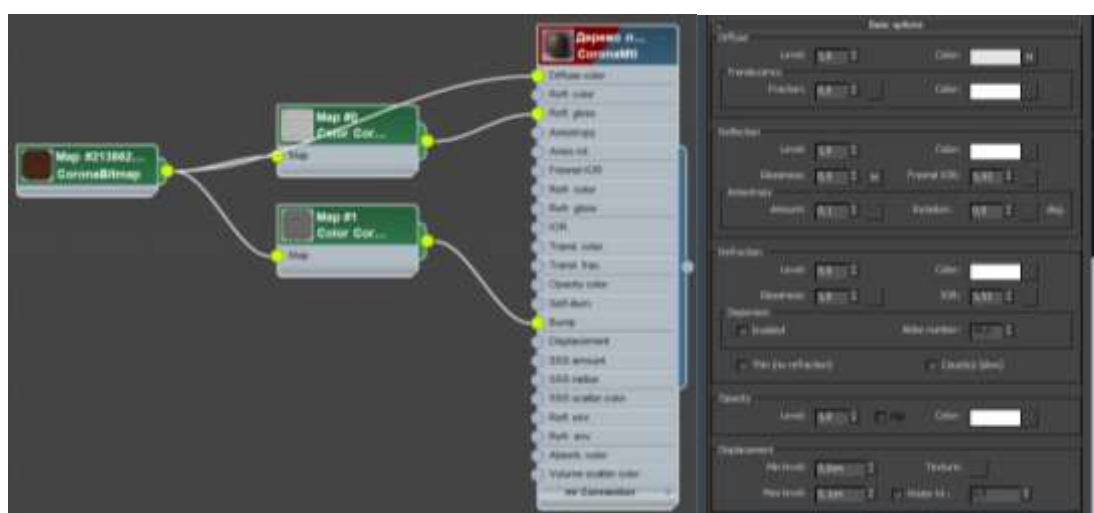


Рисунок 4.21 – Структура матеріалу «Дерево лавочка»

Було створено матеріали пластмас «Дах фасад», «Пластик борт», «Плінтус», «Світильник на стіну» та «Рама вікна», що застосовувались до моделей елементів даху фасаду, стічної труби, ліхтарів на стінах, зовнішніх та внутрішніх плінтусів, рами для вікон та дверей. На рис. 4.22 зображено структуру та властивості матеріалу «Дерево лавочка».



Рисунок 4.22 – Структура матеріалу «Пластик борт»

Було створено матеріали скла «Скло ліхтар», «Вхідні двері» та «Абajур люстри», що застосовувались до моделей елементів абajуру ліхтарів й люстр, скла вікон та вхідних дверей. На рис. 4.23 зображено структуру та властивості матеріалу «Абajур люстри».

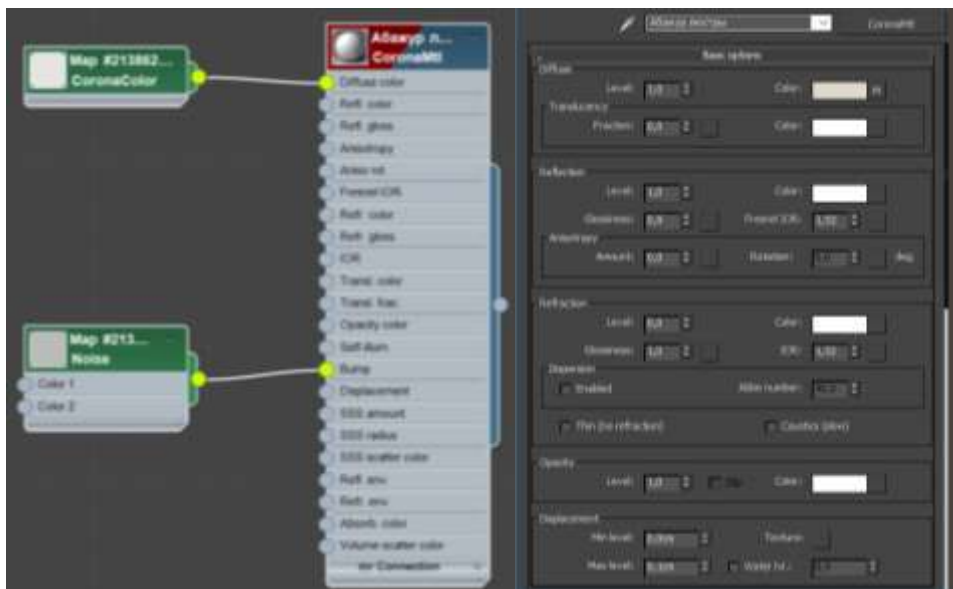


Рисунок 4.23 – Структура матеріалу «Абажур люстри»

Було створено матеріали з каменю «Арка вікна», «Кам'яна підлога», «Колони», «Дах» та «Фундамент», що застосовувались до моделей елементів квітника, фундаменту для ділянки відпочинку, арок для вікон, сходів та їх бокових частин, даху, стін та арок будівлі. На рис. 4.24 зображено структуру та властивості матеріалу «Фундамент».

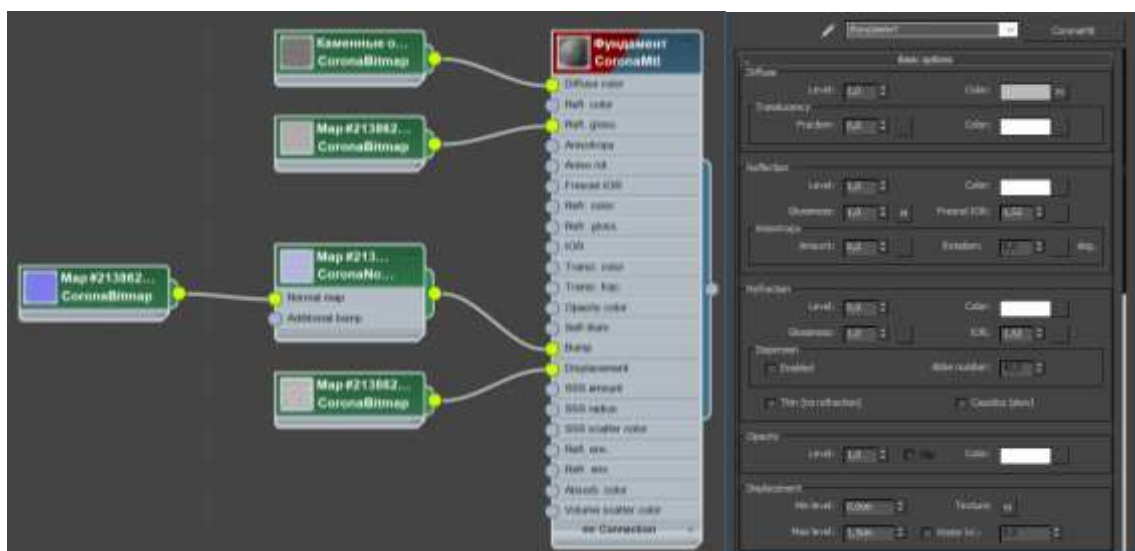


Рисунок 4.24 – Структура матеріалу «Фундамент»

Було створено матеріали зовнішнього та внутрішнього покриття стін, стелі та підлоги моделі. На рис. 4.25 зображено структуру та властивості матеріалу «Зовнішні стіни».

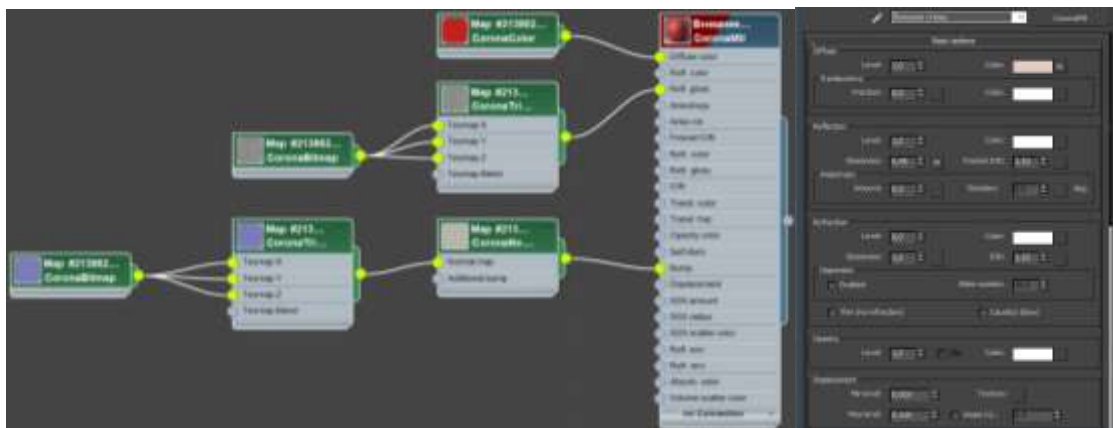


Рисунок 4.25 – Структура матеріалу «Зовнішні стіни»

На рис. 4.26 зображено екстер'єр моделі об'єкту з застосованими матеріалами до кожного елементу сцени.



Рисунок 4.26 – Зовнішній вигляд сцени з використанням матеріалів

4.3 Налаштування освітлення, анімація, рендер

Щоб сцена не була темною, до неї додали джерела світла. У сцені загалом розташовано 34 джерела світла, що мають два види: Target Daylight (направлене денне освітлення), Omni Light (точкове джерело світла).

Target Daylight слугує як глобальне джерело світла й направлене на область всієї сцени. Omni Light є місцевими джерелами й освітлюють тільки певну частину сцени. На рис. 4.27 зображено джерела світла Omni Light в абажурах ліхтарів на вході до кафе.

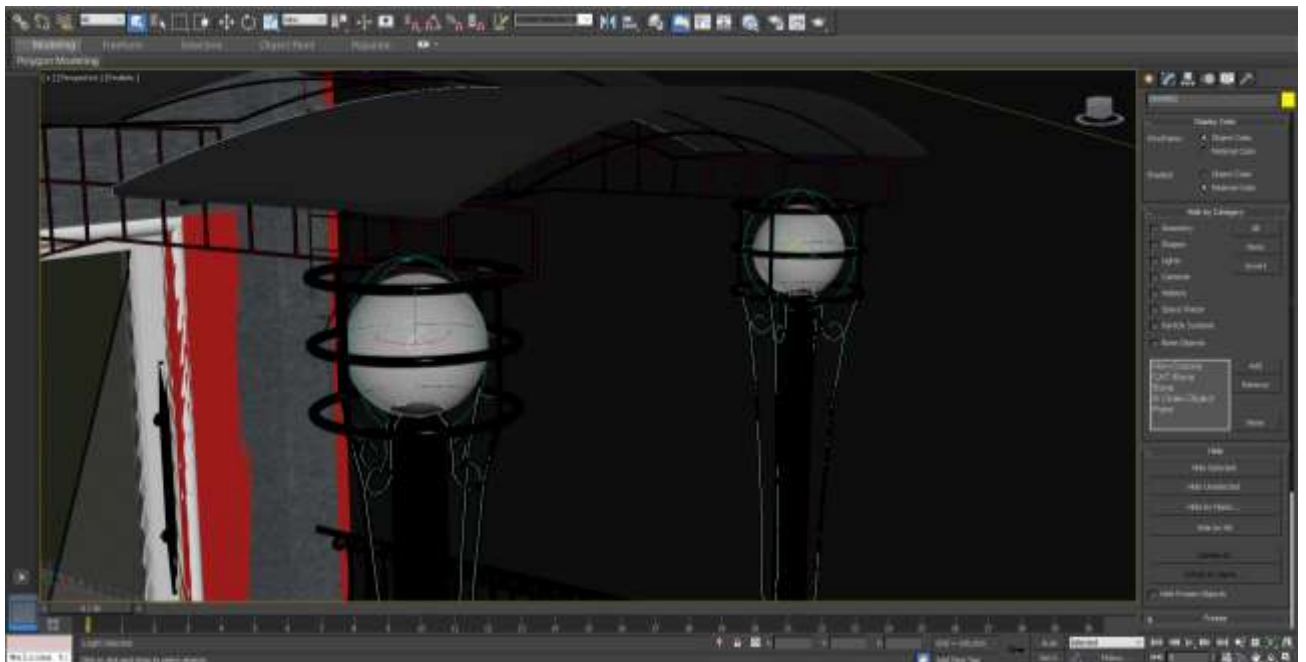


Рисунок 4.27 – Джерела світла Omni Light в абажурах ліхтарів на вході до кафе

Джерело Daylight знаходиться вверху сцени й направлене на область, де знаходиться вся сцена моделі об'єкту. Воно імітує денне світло, яке є ненасиченим, але має велику область розповсюдження променів. На рис. 4.28 зображено місце розміщення джерела світла відносно сцени.

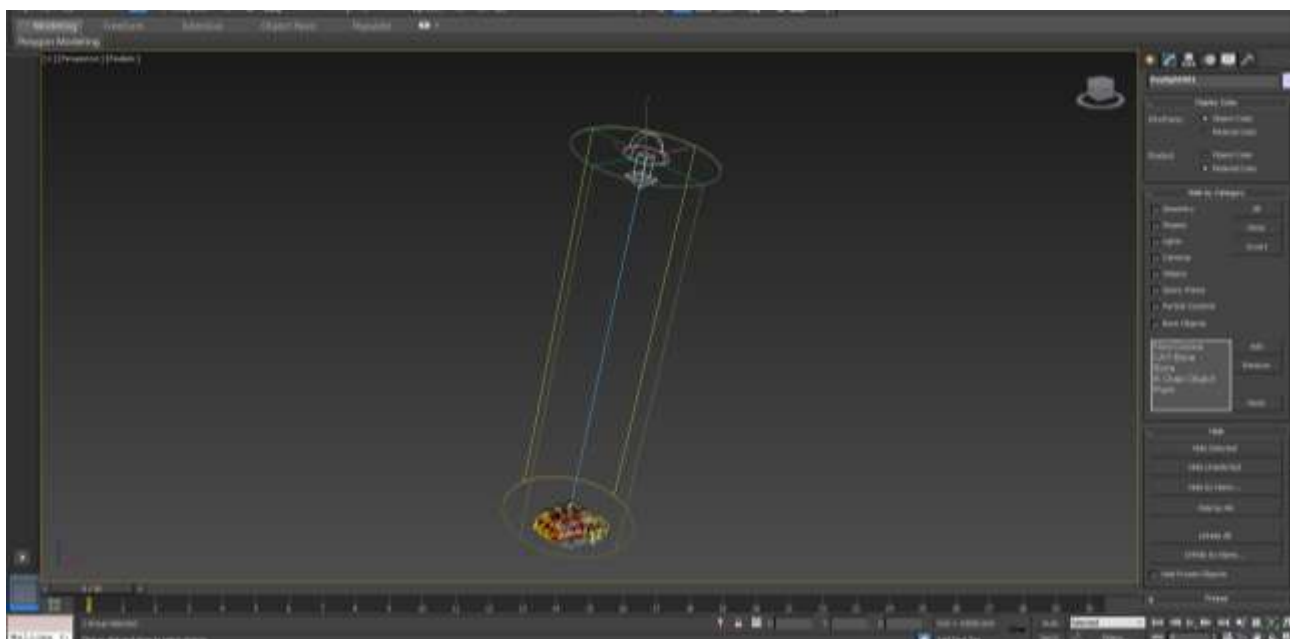


Рисунок 4.28 – Положення й напрям джерела Daylight

Також в якості заднього фону, в сцену було додано кут, що створений з трьох стін чорного кольору. Таким чином світло буде зосереджене в сцені й не буде розсіюватись. Стіни мають свій окремий матеріал. Цей матеріал зображено на рисунку 4.29.

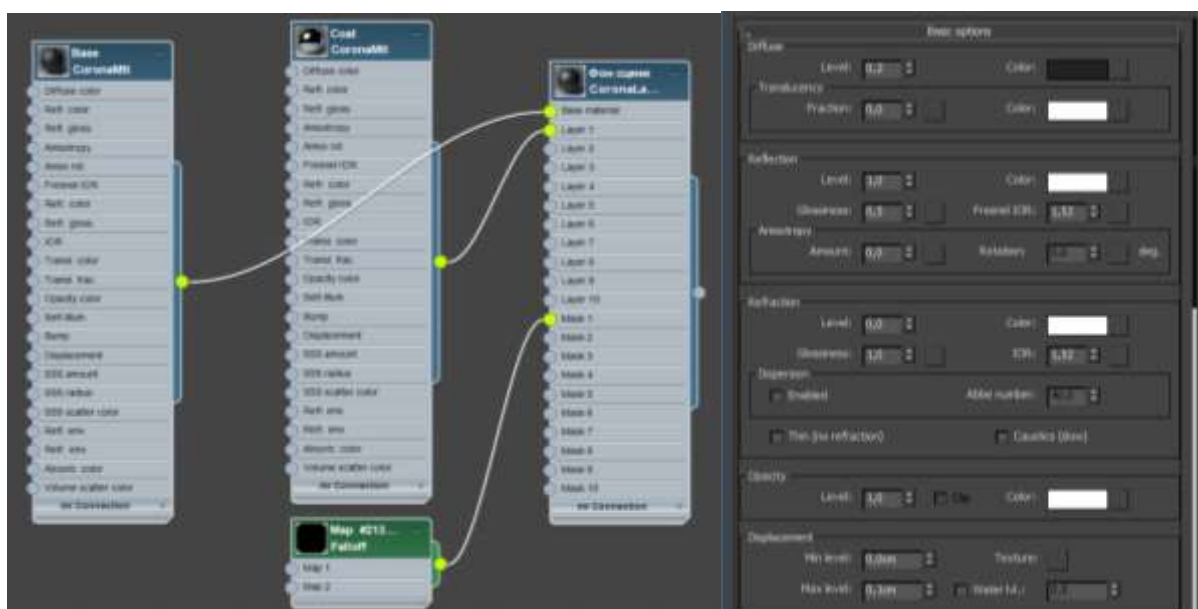


Рисунок 4.29 – Матеріал для заднього фону сцени

Три стіни заднього фону утворюють кут, в якому розміщена сцена. Приклад можна побачити на рис. 4.30.

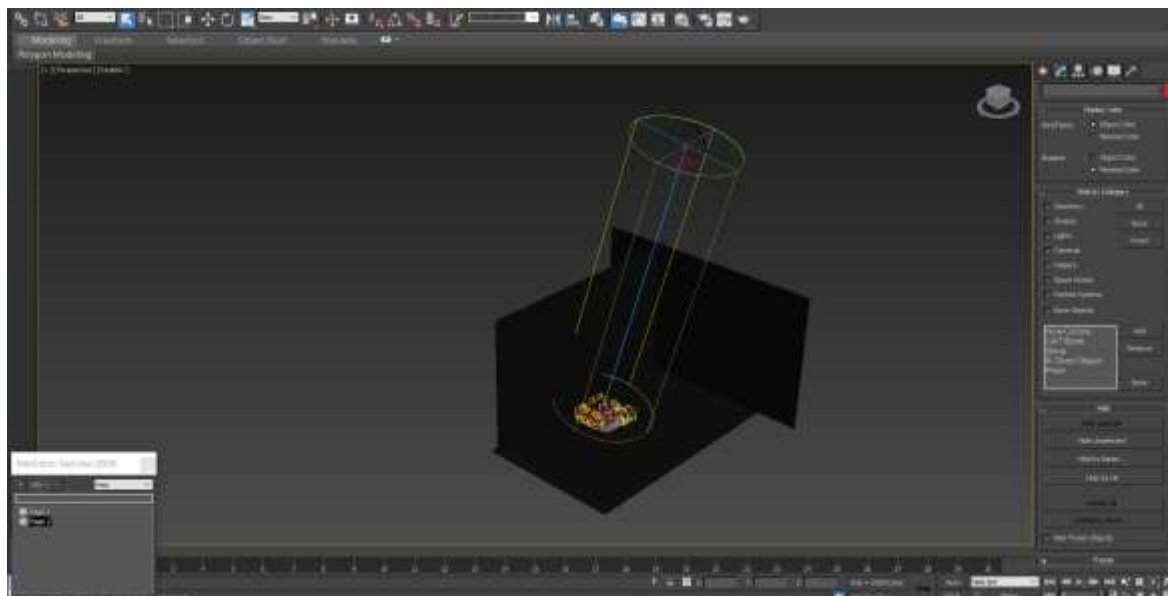


Рисунок 4.30 – Задній фон сцени

Для зручності рендеру сцени було додано камеру, з допомогою якої будуть зроблені зображення об'єкту.

Цей об'єкт Camera є стандартним інструментом в 3d Max. Параметри камери залишились за замовчуванням. Положення камери в сцені показано на рисунку 4.31.

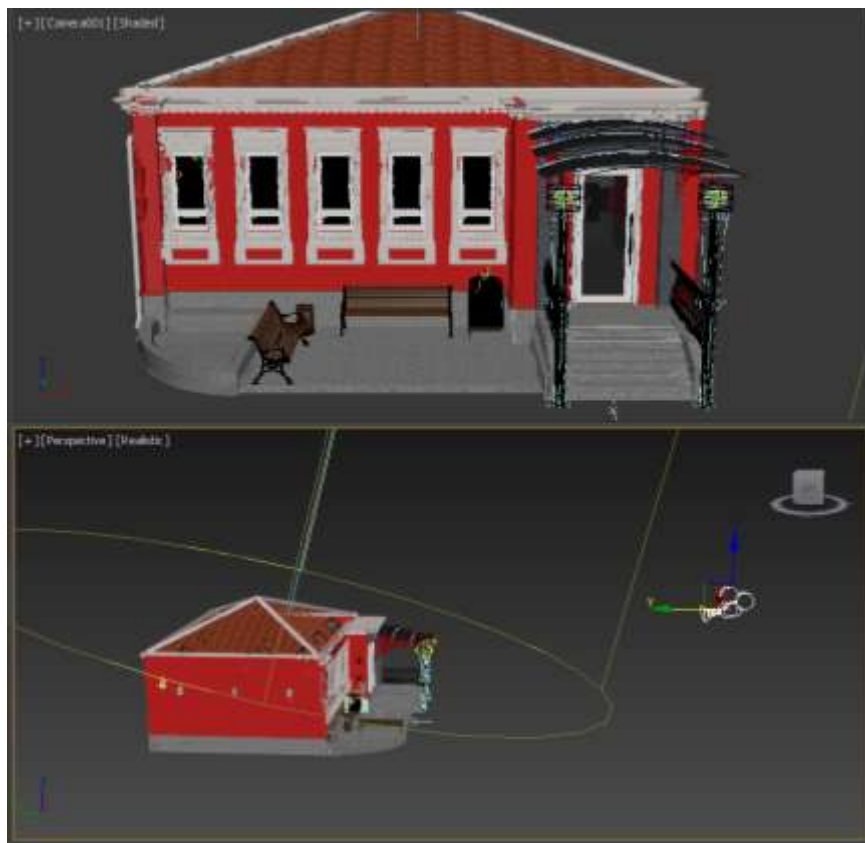


Рисунок 4.31 – Вид з камери та її положення у сцені

Результат візуалізації сцени із застосуванням матеріалів, освітлення та налаштування сцени вигляду з камери наведено на рисунках 4.32 – 4.35. Візуалізація фінальної сцени проекту реалізована за допомогою Corona Render.

На рис. 4.40 зображено фронтальний вигляд об'єкту ззовні, щоб показати лицеву частину сцени.



Рисунок 4.40 – Екстер'єр моделі (ракурс №1)

На рис. 4.41 зображено головний вхід в кафе, що супроводжується металоконструкцією у вигляді колон-ліхтарів, фасаду з кріпленням до будівлі та перилами.

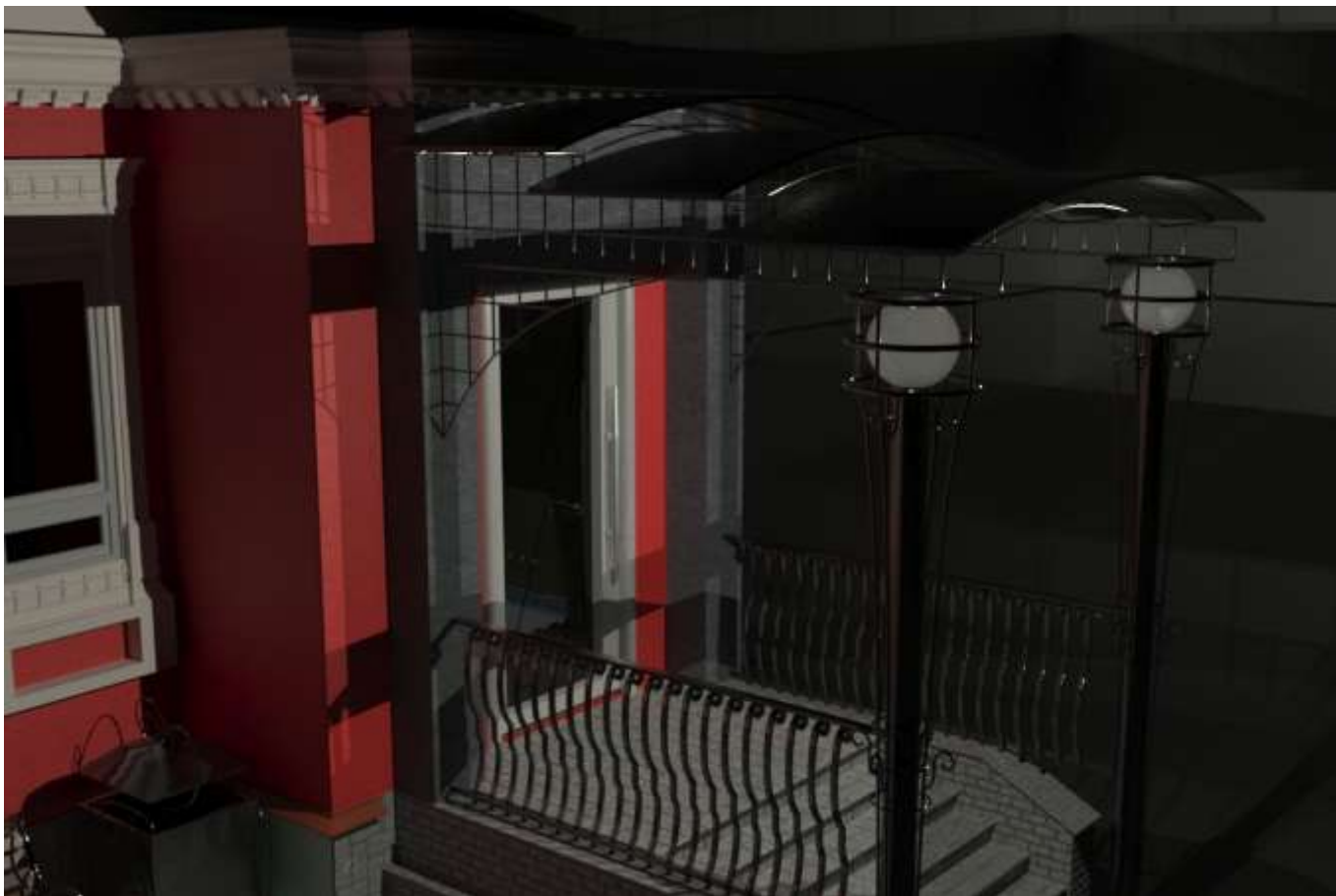


Рисунок 4.41 – Екстер'єр моделі (ракурс №2)

На рис. 4.42 зображено частину ділянки для відпочинку перед будівлею. На візуалізації видно всі елементи, що знаходяться на майданчику. Також чітко видно матеріал, з якого зроблені дані об'єкти.



Рисунок 4.42 – Екстер'єр моделі (ракурс №3)

На рис. 4.44 зображено внутрішнє приміщення будівлі з усіма його елементами. Обраний ракурс з кута сонячної сторони, щоб світло ззовні не засвічувало всю сцену, а також щоб продемонструвати якомога більше внутрішніх елементів об'єкту.



Рисунок 4.44 – Внутрішнє приміщення моделі

ВИСНОВКИ

В результаті практики було виконано аналіз предметної області, розглянуто аналогічні проекти, визначено їх переваги та недоліки.

Визначено мету роботи – моделювання та візуалізація 3D-моделі кафе “Мрія”. Сформульована постановка задачі, де чітко описані завдання, які необхідно виконати для досягнення мети, вимоги, обґрунтовано обраний метод реалізації проекту та інструмент.

Проведено техніко-економічне дослідження, де розглядається цінність, життєздатність та економічна ефективність проекту. Було виконано етапи ініціалізації, аналізу, планування проекту.

На фазі ініціації даного проекту було сформульовано концепцію, техніко-економічне обґрунтування та оціночний висновок. Етап аналізу включає в себе дослідження сфери роботи, аналіз даного проекту на основі вже реалізованих, оцінка підходу до реалізації. На фазі планування було сформовано ТЗ, матрицю відповідальності, діаграму Ганта, розрахункові бюджетні роботи.

Реалізовано побудову функціональних і процесних діаграм для розуміння керування проектом. Також створено діаграму варіантів використання для демонстрації акторів та прецедентів, що фігурують в проекті.

Використовуючи програмний продукт Autodesk 3D Studio Max створено модель об’єкту – кафе «МРІЯ». Модель є збіркою елементів фундаменту, стін, полу та вікон будівлі, металоконструкції фасаду, даху будівлі та фасаду, входу до будівлі, майданчику для відпочинку та його елементів, зовнішніх та внутрішніх плінтусів, освітлювальних люстр, ламп та ліхтарів, вестибюльного столу. Освітлення сцени забезпечують точкові джерела світла та денне світло.

З допомогою функції Material Editor створено й налаштовано матеріали, які в подальшому призначено кожному елементу сцени відповідно.

Налаштовано навколишнє середовище для сцени у вигляді кута з трьох стін.

Додано камеру для зручності створення ракурсів візуалізації сцени з різних ракурсів. Отримано декілька рендерних зображень сцени і збережено в форматі JPEG.

Фінальна модель сцени, необхідні текстури та матеріали, зображення візуалізації об'єкту збережені в архіві.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Становлення та розвиток комп'ютерних технологій: – [Електронний ресурс]
Режим доступу:
<http://dspace.nbuu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/101994/31-Rizhnyak.pdf?sequence=1>
2. Ринок віртуальної реальності. Аналіз продажів. – [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://appttractor.ru/measure/app-store-analytics/ryinok-virtualnoy-realnosti-analiz-prodazh-steam-v-2017-godu.html>
3. Ринок VR. Статистика та прогнози до 2020 року. – [Електронний ресурс]
Режим доступу: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/02/27/679127-rinok-virtualnoi-realnosti>.
4. Розробка інтерактивної 3D візуалізації – [Електронний ресурс] Режим доступу: http://cad.kpi.ua/attachments/093_2017d_Dundiak.pdf
5. Бабій Є.А. 3D моделювання інтер'єрів та його елементів. Візуалізація об'єктів: Звіт з проектно-технологічної практики. – Суми, Сумський державний університет, 2018.
6. Основні методології розробки. – [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/edison/blog/269789/>
7. Огляд програми 3D Max. Коротко про головне. – [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzor/obzor-3ds-max/>.
8. Студопедія. Вигоди і витрати, цінність проекту. – [Електронний ресурс]
Режим доступу: https://studopedia.ru/13_14853_vigodi-i-vitrati-tsinnist-proektu.html
9. Економіка підприємства. Оцінка життєздатності проекту. – [Електронний ресурс] Режим доступу:
https://pidruchniki.com/74414/ekonomika/otsinka_zhittyezdatnosti_proektu
10. Вікіпедія. Економічна ефективність. – [Електронний ресурс] Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Економічна_ефективність

11. 3D графіка. Методи 3D моделювання, достоїнства і недоліки.: – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://um.co.ua/12/12-2/12-2587.html>
12. Приклад оформлення документації. Проектний аналіз. – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://ubooks.com.ua/books/000237/inx2.php>.
13. Управління проектом: основні аспекти та функції – [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://buklib.net/books/34104/>
14. Етапи планування проекту – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://studentbooks.com.ua/content/view/1312/42/1/2/>
15. PDM та PLM системи – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://asapcg.com/press-center/articles/pdm-i-plm-sistemy/>
16. Ініціалізація проекту, його обґрунтування та планування – [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5483482/>

ДОДАТОК А. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на розробку моделі та візуалізацію об'єкту «кафе “Мрія”»

Суми 2019

1 Етапи та строки створення

Загальний термін робіт зі створення моделі «кафе “Мрія”» складає 100 днів (46 днів – етап ініціалізації та планування проекту, 48 днів – створення моделі та її візуалізація, 5 днів – термін на здачу результатів).

- Розробка концепції моделі, оформлення ТЗ.
- Розробка елементів екстер'єру та інтер'єру як окремих файлів.
- Створення сцени.
- Створення файлу сцени для імпорту елементів.
- Імпорт всіх елементів у файл загальної сцени.
- Створення загальної сцени, її параметрів та розташування в ній елементів.
- Створення текстур та матеріалів.
- Застосування матеріалів до загальної сцени, створення навколишніх умов.
- Встановлення камер у сцені, візуалізація сцени з різних ракурсів.
- Збереження рендерних зображень.
- Здача моделі головної сцени, всіх елементів, зображень рендерів.
- Здача усіх потрібних артефактів, що додаються до моделі.

2 Функціональні вимоги

2.1. Кожна модель має переглядатись як окремий файл у тривимірному просторі у реальному часі з допомогою програми 3D Max.

2.2. Файл сцени може бути візуалізований у будь-який момент.

2.3. Всі об'єкти головної сцени не рухаються, тобто заморожені .

2.4. Зображення візуалізації переглядаються на будь-якому комп'ютері без додатково встановленого ПЗ.

2.5. Всі моделі експортуються в універсальний формат, який можна імпортувати в інші 3D редактори.

3 Технологічні вимоги

3.1. Модель повинна нагадувати реальний об'єкт моделювання.

3.2. Зображення рендеру повинні бути у форматі JPEG або PNG.

3.3. Розмір зображень повинен бути не менше 800x600.

3.4. Модель повинна відкриватись хоча б в одній з програм для створення і перегляду 3D моделей.

3.5. Приклад елементів та самого об'єкту брати з фото цього об'єкту.

3.6. Створення елементів ре дизайну виконувати на свій погляд (майданчик перед кафе, фасад, модернізація інтер'єру).

4 Структура й опис моделі

4.1 Загальна сцена:

- Загальна сцена повинна містити усі елементи інтер'єру та екстер'єру кафе «Мрія».
- Загальна сцена повинна бути одним файлом, а усі елементи повинні бути імпортовані в неї шляхом функції Merge.
- Пропорції сцени збігаються з реальними.
- Рекомендовано, щоб загальна сцена не перевищувала розмір файлу 15 ГБ.
- Загальна сцена повинна містити усі матеріали, застосовані у ній.
- Матеріали і текстури повинні відповідати реальності.
- Виконується візуалізація загальної сцени.

4.2 Елементи сцени:

- Спочатку виконуються і зберігаються в окремому файлі.
- Пропорції елементів збігаються з реальними.

Елементи у окремих файлах зберігаються без матеріалів та текстур.

ДОДАТОК Б. ПЛАНУВАННЯ РОБІТ

Деталізація мети методом SMART. Продуктом дипломного проекту є візуалізована 3D-модель модернізованого інтер'єру та екстер'єру кафе «Мрія». Результати деталізації методом SMART розміщені у табл. Б.1.

Таблиця Б.1 – Деталізація мети методом SMART

Specific (конкретна)	Створити тривимірну модель кафе «Мрія» для візуалізації сцени в реальному просторі.
Measurable (вимірювана)	Результатом роботи проекту є оцінка замовника.
Achievable (досяжна)	Розробка моделі здійснюється за допомогою середовища створення площин Autodesk 3D's Max, візуалізація сцени виконується рендерним рушієм Corona Render.
Relevant (реалістична)	У наявності є всі необхідні технічні та програмні засоби. Розробники достатньо кваліфіковані для виконання поставлених задач.
Time-framed (обмежена у часі)	Ціль має часове обмеження. Робота повинна бути виконана у терміни, що були оговорені замовником проекту. Проект повинен бути виконаний згідно з календарним планом.

Планування змісту структури робіт IT-проекту (WBS).

WBS проекту (вона ж Work Breakdown Structure або ICP, Ієрархічна Структура Робіт) - це розбиття проекту на конкретні результати, які повинні бути досягнуті для досягнення цілей проекту. Важливо розуміти, що в WBS збираються саме результати робіт, а не завдання, які потрібно виконати для отримання цих результатів. WBS є ієрархічною та інкрементною декомпозицією проекту у фазі,

кінцеві результати та пакети робіт. Вона є ієрархічною структурою, що показує подальший розподіл необхідних для виконання мети зусиль; наприклад, програма, проект чи договір.

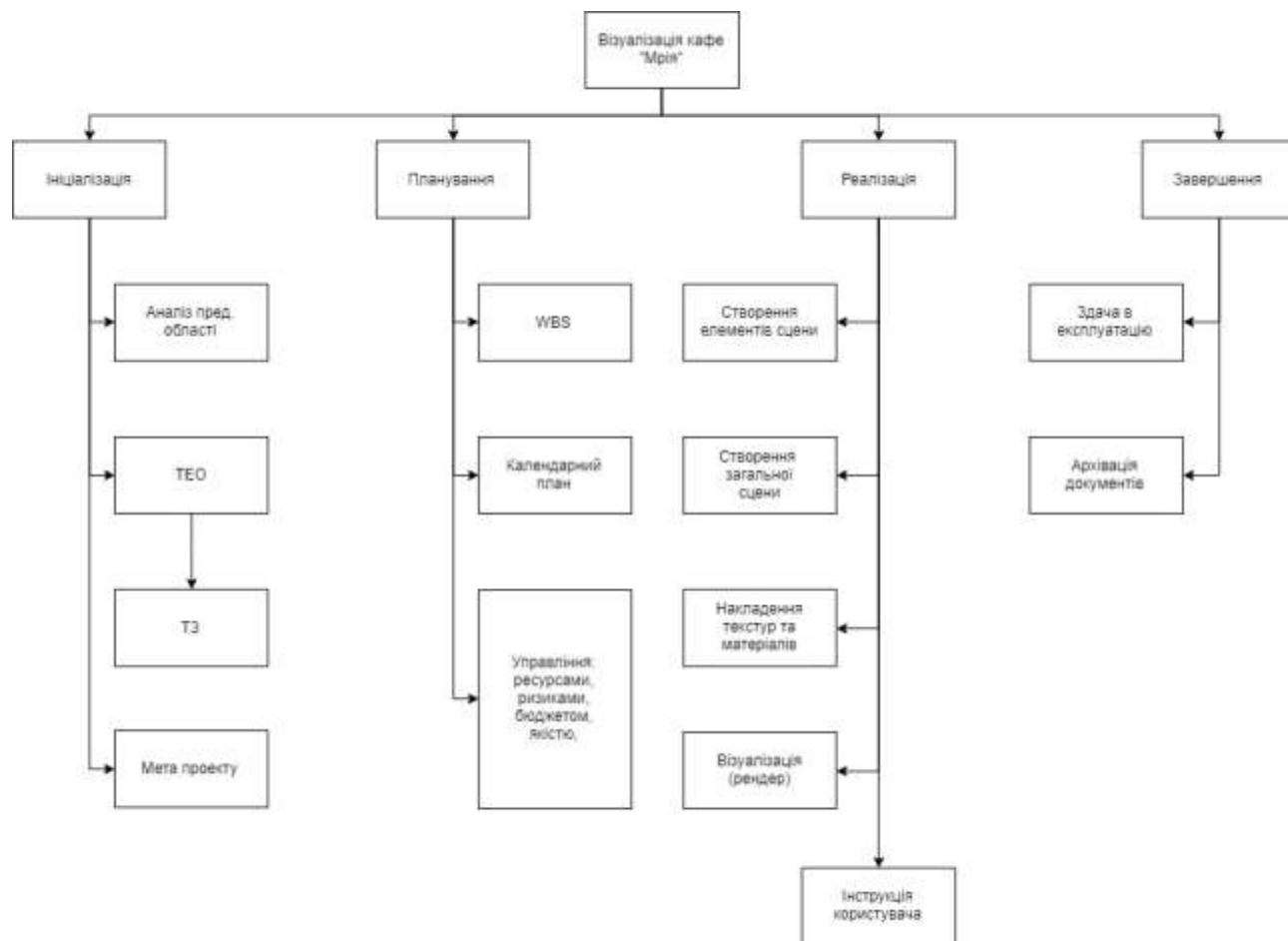


Рисунок Б.1- WBS-структура етапу ініціалізації проекту

Планування структури організації, для впровадження готового проекту (OBS)

Ця структура стосується тільки внутрішньої організаційної структури проекту і не зачіпає відносин проектних груп чи учасників з батьківськими організаціями. Будується OBS аналогічно робочій структурі, а саме:

- на першому рівні відображається організаційна структура як єдиний елемент;

– на другому і нижчих рівнях триває поділ структури на основні організаційні елементи.

Цей процес повторюється до найнижчого рівня – базових робочих груп (змішаних цільових або функціональних), а при реалізації малих проектів – до окремих виконавців.

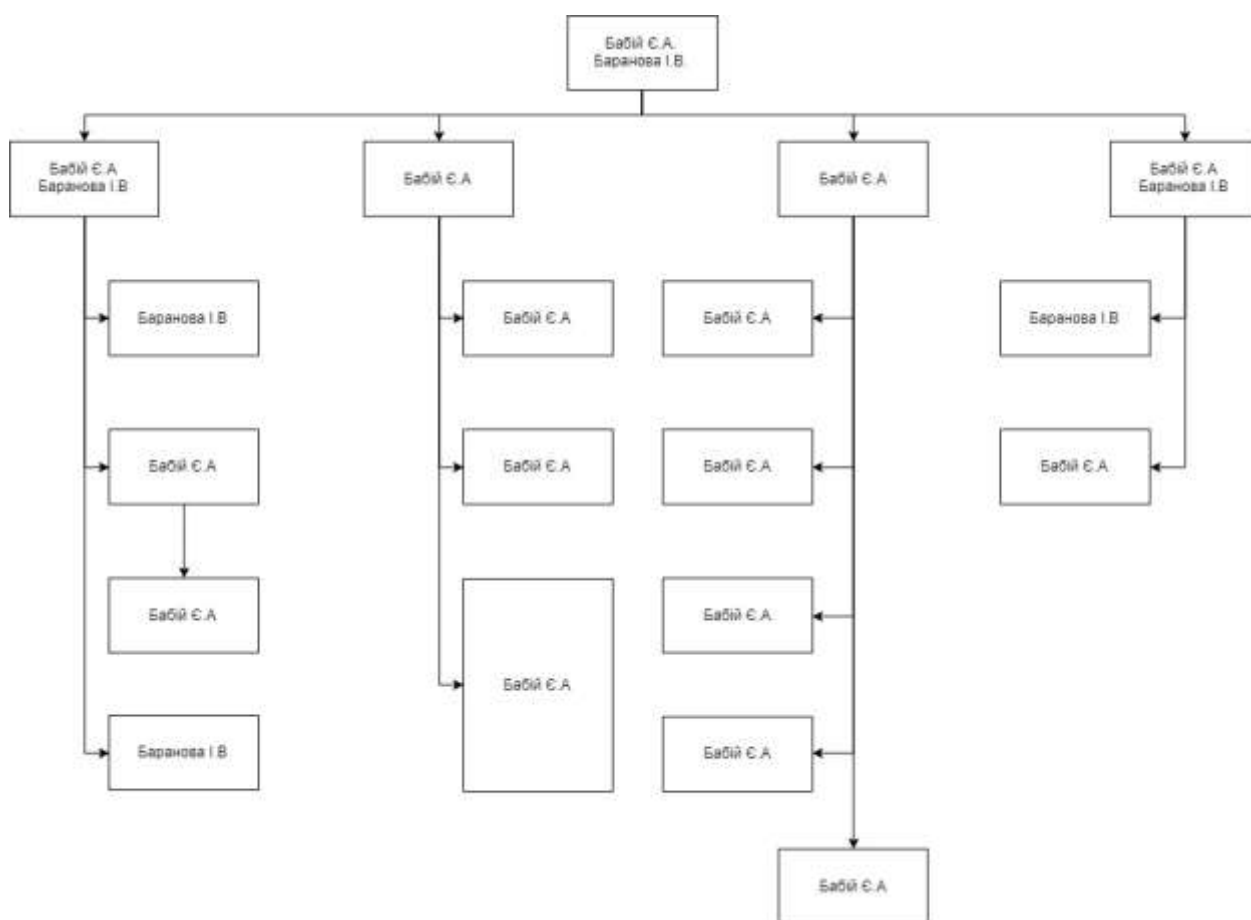


Рисунок Б.2 - OBS-структура етапу ініціалізації проекту

Побудова матриці відповідальності (виконавців пакетів робіт).

На підставі OBS та WBS структур будується матриця відповідальності проекту. Матриця відповідальності закріплює за кожною елементарною роботою виконавця. Використовується для контролю відповідності розподілу ролей цілям проекту. На верхньому рівні розподіляються ролі та відповідальність по елементах OBS. На нижньому — фази проекту. Приклад матриці відповідальності наведений у табл. Б.2.

Таблиця Б.2 – Матриця відповідальності

Фази	Виконавці	
	Бабій Є.А.	Баранова І.В.
Аналіз предметної області		✓
Техніко-економічне дослідження	✓	
Формування ТЗ	✓	
Мета проекту		✓
WBS-структура	✓	
Календарний план проекту	✓	
Управління ресурсами	✓	
Управління ризиками	✓	
Управління якістю	✓	
Управління бюджетом	✓	
Створення елементів сцени	✓	
Створення загальної сцени	✓	
Накладання текстур та матеріалів	✓	
Візуалізація (рендер)	✓	
Інструкція користувача	✓	
Здача в експлуатацію		✓
Архівація документів	✓	

Розробка PDM-мережі (розгорнутий вигляд мережесих діаграм Ганта).

PDM-система (англ. Product Data Management - система управління даними про виріб) - організаційно-технічна система, що забезпечує управління всією інформацією про виріб. При цьому, вироби можуть розглядатися як різні складні технічні об'єкти (кораблі і автомобілі, літаки і ракети, комп'ютерні мережі і ін.).



Рисунок Б.3- PDM-мережа проекту у згорнутому до основних фаз вигляді

Побудова календарного графіку виконання IT-проекту (включаючи побудову часткових мережесих моделей у вигляді діаграм Ганта)

Діаграма Ганта (Gantt chart, стрічкова діаграма, графік Ганта) - це популярний тип стовпчастих діаграм, який використовується для ілюстрації плану, графіка робіт проекту. Є одним з методів планування проектів.

Розрахунок бюджету проекту

Бюджет проекту – план, який виражається в кількісних показниках і відображає витрати, необхідні для досягнення поставленої мети. У бюджеті відбиваються оцінені результати скоригованого календарного плану та стратегія реалізації проекту. Тобто, при плануванні витрат недостатньо знати тільки загальний обсяг капітальних вкладень у проект, але й щорічну потребу в фінансуванні, а для першого року – поквартальну та помісячну розбивку.

Загальний бюджет показує витрати на проект та джерела фінансування протягом усього періоду його здійснення. Він покликаний показати, як джерела фінансування покривають капітальні та поточні витрати. При складанні бюджету повинна забезпечуватися така динаміка інвестицій, яка дозволила б виконувати проект відповідно з часовими та фінансовими обмеженнями. Розрахунок бюджету проекту наведено в табл. Б.3.



Рисунок Б.4 - Діаграма Ганта проекту в розгорнутому вигляді

Задача	Начало	Закінчення	Длительність (дні)
Аналіз предметної області	01.01.2019	07.01.2019	5
Техно-економічне дослідження	08.01.2019	15.01.2019	6
Формування ТЗ	16.01.2019	23.01.2019	6
Мета проекту	24.01.2019	31.01.2019	6
WBS-структура	01.02.2019	04.02.2019	2
Календарний план	05.02.2019	08.02.2019	4
Управління ресурсами	11.02.2019	16.02.2019	5
Управління ризиками	18.02.2019	22.02.2019	5
Управління якістю	25.02.2019	28.02.2019	4
Управління бюджетом	01.03.2019	06.03.2019	3
Створення епізодів сцени	06.03.2019	08.04.2019	24
Створення загальної сцени	08.04.2019	12.04.2019	4
Накладання текстур та матеріалів	15.04.2019	30.04.2019	12
Візуалізація (рендер)	01.05.2019	03.05.2019	3
Інструкція користувача	06.05.2019	10.05.2019	5
Здача в експлуатацію	13.05.2019	16.05.2019	3
Архівація документів	16.05.2019	17.05.2019	2

Рисунок Б.5 – Список робіт для побудови діаграми Ганта

Таблиця Б.3 – Розрахунок бюджету проекту

№ пп	Стаття витрат	Калькуляція		Усього за статтею витрат, грн.
		Кількість одиниць	Ціна одиниці	
I. Зарплати персоналу				
1.1.	Виконавець проекту (Бабій Є. А.)	151 день	250/день	37750
1.2.	Науковий керівник (Баранова І. В.)	-	-	5000
	Усього за розділом:			42750
II. Непрямі витрати				
2.1.	Оренда робочого місця виконавця	5 міс	550 грн	3750
2.2.	Оренда робочого місця керівника (закладу)	5 міс	300 грн	1500
2.3.	Інтернет закладу	5 міс	100 грн	500
2.4.	Інтернет робочого місця	5 міс	120 грн	600
	Усього за розділом:			6350
III. Витрати на виконання проекту				
Транспортні послуги для проекту				
3.1.	Послуги транспорту (до об'єкту)	10 раз	100 грн	1000
Інше				
4.1.	Купівля ліцензійного програмного продукту	1 рік	13275 грн	13275
	Усього за розділом:			14275
	Усього за проектом:			63375

Управління ризиками

Ризик – це ймовірнісна подія, яка у випадку своєї появи негативно або позитивно впливає на проект. Управління ризиком – це процес реагування на події та зміни ризиків у процесі виконання проекту. Моніторинг ризиків включає контроль ризиків протягом усього життєвого циклу проекту. Якісний моніторинг ризиків забезпечує управління інформацією, яка допомагає приймати ефективні рішення до настання ризикових подій. Найбільш розповсюдженою характеристикою ризику є загроза або небезпека виникнення невдач у тій чи іншій діяльності, небезпека виникнення несприятливих наслідків, змін зовнішнього середовища, які можуть викликати втрати ресурсів, збитки, а також небезпеку, від якої слід застрахуватися.

Процес управління ризиками включає в себе такі пункти:

- 1) Ідентифікація ризиків (виявлення ризиків);
- 2) Оцінювання ризиків (оцінка ймовірності та впливу);
- 3) Заходи реагування на ризики;
- 4) Моніторинг ризиків.

В процесі аналізу для визначення числових значень ймовірності виникнення ступеня впливу, зазвичай застосовується метод експертних оцінок. На їх основі визначається ранг ризику, як потенційний вплив ризику на проект, який оцінюється як добуток ймовірності виникнення та ступеню впливу. Шкала оцінки ризику може відповідати емпіричній шкалі оцінки ризику:

- 5 балів - критичний ризик (0,81 - 1);
- 4 бали - максимальний ризик (0,61 - 0,8);
- 3 бали - високий ризик (0,41 - 0,6);
- 2 бали - нормальний ризик (0,31 - 0,4);
- 1 бал - малий ризик (0 - 0,3).

$R = P * L$, де R – ранг ризику; P – ймовірність виникнення; L – ступінь впливу.

Таблиця Б.4 – Ризики проекту

	Об'єкт ризику	Ризик	P	L	R
1.	Час	Недотримання виконавцем та замовником календарних строків проекту	0,1	0,1	0,1
2.	Час	Зміна пріоритету проекту замовником	0,1	0,1	0,01
3.	Технологія	Недостовірна інформація про характеристики базового програмно-апаратного комплексу замовника або його значуща зміна в ході реалізації проекту	0,3	0,3	0,09
4.	Якість	Невідповідність системи задачам , грубі помилки в алгоритмах процесів, критичні збої системи	0,1	0,4	0,04
5.	Бюджет	Виникнення незапланованих робіт по проекту	0,4	0,7	0,28
6.	Трудові ресурси та їх кваліфікація	Неможливість участі в запланованих роботах по проекту необхідних співробітників зі сторони замовника та виконавця у зв'язку з відпусткою, відрядженням та ін.	0,1	0,4	0,04
7.	Інтеграція	Недостовірна інформація про зовнішні системи, з яких передбачена взаємодія в рамках проекту	0,4	0,3	0,12
8.	Ринок	Розширення функціональних характеристик програмних продуктів, що вже використовуються замовником в рамках цілей проекту	0,1	0,1	0,01
9.	Ринок	Зміна вимог замовника, економічні зміни, посилення конкуренції, втрата позицій на ринку;	0,6	0,7	0,42
10.	Бюджет	Зриви планів робіт; невірна стратегію; некваліфікований персонал; переплати за роботу/матеріали; неузгодження частин проекту; невірний кошторис.	0,3	0,8	0,24

ДОДАТОК В. ПРОЕКТУВАННЯ РОБІТ

Таблиця В.1 – Activity - глосарій для блоків IDEF0 моделі

Name	Definition
Моделювання та візуалізація інтер'єру та екстер'єру кафе мрія	Моделювання та візуалізація інтер'єру та екстер'єру кафе мрія – проект створення тривимірної моделі об'єкту, що являє собою реальну архітектурну споруду, що потребує ре дизайну. Результатом виконання проекту повинні бути 3d модель кафе «Мрія» та зображення сцени, що тримались в результаті візуалізації.
Ініціалізація	Перший етап будь-якого проекту, містить обґрунтування щодо актуальності проекту, формування мети, загальні відомості що стосується обраної сфери.
Реалізація	Практичний етап реалізації проекту, під час якого використовуються певні ресурси на створення продукту, заради якого був ініційований проект.
Завершення	Останній етап проекту, на якому підготовлюються усі необхідні дані, формуються у єдиний архів і віддаються замовнику.
Аналіз предметної області	На першому етапі проекту йде аналіз предметної області. Тобто розглядається актуальність виконання даної роботи, існуючі аналоги (подібні проекти), чи потребує виконання конкретна робота.
Формування технічного завдання	Створення додатку до проекту, що являє собою документ, який описує призначення та мету роботи, вимоги до процесу реалізації та кінцевого результату.
Формування ТЕО	Створення документу, що містить в собі розрахунок економічної доцільності здійснення проекту, заснований на порівняльній оцінці витрат і результатів ефективності використання, а також строку окупності вкладень.
Планування	Етап розроблення додатку проекту, в якому описується детальний опис потрібних для виконання ресурсів, розрахунок критеріїв та факторів.
Формування WBS	Work Breakdown Structure - це ієрархічна структура, побудована з метою логічного розподілу усіх робіт із виконання проекту і подана у графічному вигляді. Це сукупність декількох рівнів, кожний з яких формується в результаті розподілу роботи попереднього рівня на її складові.
Створення календарного плану	Створення чіткого графіку виконання кожного етапу розробки та виконання проекту.
Управління ресурсами, ризиками, якістю	Дослідження усіх факторів, які можуть вплинути на хід проекту і його результат. Оцінка усіх факторів та опис їх наслідків.
Створення елементів сцени	Створення окремих файлів для моделі кожного елемента сцени.
Створення сцени	Створення файлу загальної сцени моделі об'єкту та імпорт в нього всіх елементів.
Створення та застосування матеріалів	Налаштування та присвоєння кожному елементу сцени матеріалу, що відповідає дійсності.
Візуалізація сцени	Налаштування світла, камер та навколишнього середовища сцени. Запуск процесу візуалізації сцени, в результаті якого отримуються зображення сцени з певного ракурсу.

Таблиця В.2 – Arrow – глосарій для стрілок IDEF0 моделі

Name	Definition
Кафе «Мрія»	Архітектурний об'єкт, що потребує попереднього редизайну та слугає об'єктом для моделювання.
Потреба у проектній реалізації моделі кафе «Мрія»	Ініціація замовника, що вважає доцільним створення моделі обраного об'єкту для його оновлення.
Мета реалізації проекту	Метою проекту є створення моделі кафе «Мрія» та її візуалізації.
Технічне завдання	Технічне завдання (ТЗ) - це документ, включаючи в себе вимоги замовника до об'єкту, яке визначає умови та порядок її проведення для забезпечення державних або муніципальних потреб, у відповідності з якими здійснюється поставка товару, виконання робіт, надання послуг та їх прийому.
Вимоги до реалізації проекту	Чіткі вимоги до реалізації проекту та кінцевого результату.
Програма для створення моделі 3D's Max	Програмний продукт від компанії Autodesk - 3ds Max являє собою механізм для виконання проектування моделей та реалізації частини проекту.
Рендерна програма для візуалізації моделі Corona Render	Русій, з допомогою якого програма 3d Max може отримувати якісні візуалізації сцен.
Пакет програм Microsoft Office	Набір програм, що відображають, редагують та зберігають інформацію. У проекті використовуються для формування документації.
Програма Business Process Windows	Програма для процесного моделювання, побудови діаграм IDEF. ideo - системно - функціональна модель; ideo3 - процесна модель.
Тривимірний модель кафе «Мрія»	Реалістична модель об'єкту, що задовольняє усім заданим вимогам.
Рисунки, отримані в результаті візуалізації сцени	Реалістичні зображення сцени, що отримані в результаті процесу рендерингу.
Артефакти до проекту	Усі необхідні файли, документи, звіти, зображення, які демонструють весь процес реалізації проекту й свідчать про його закінчення.

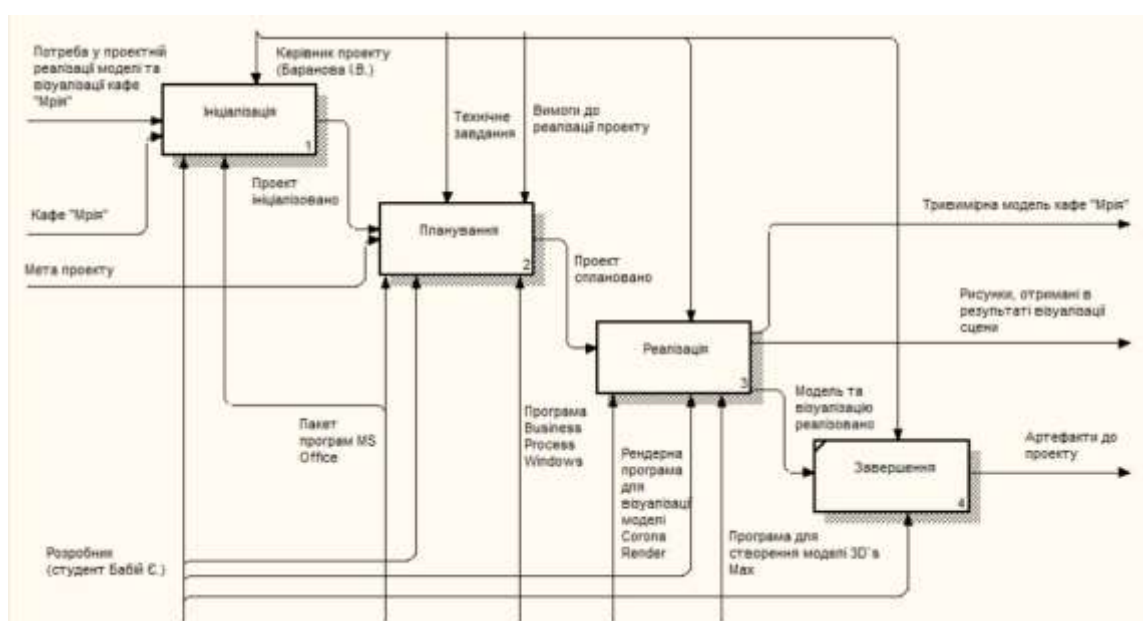


Рисунок В.1 – Перший рівень декомпозиції

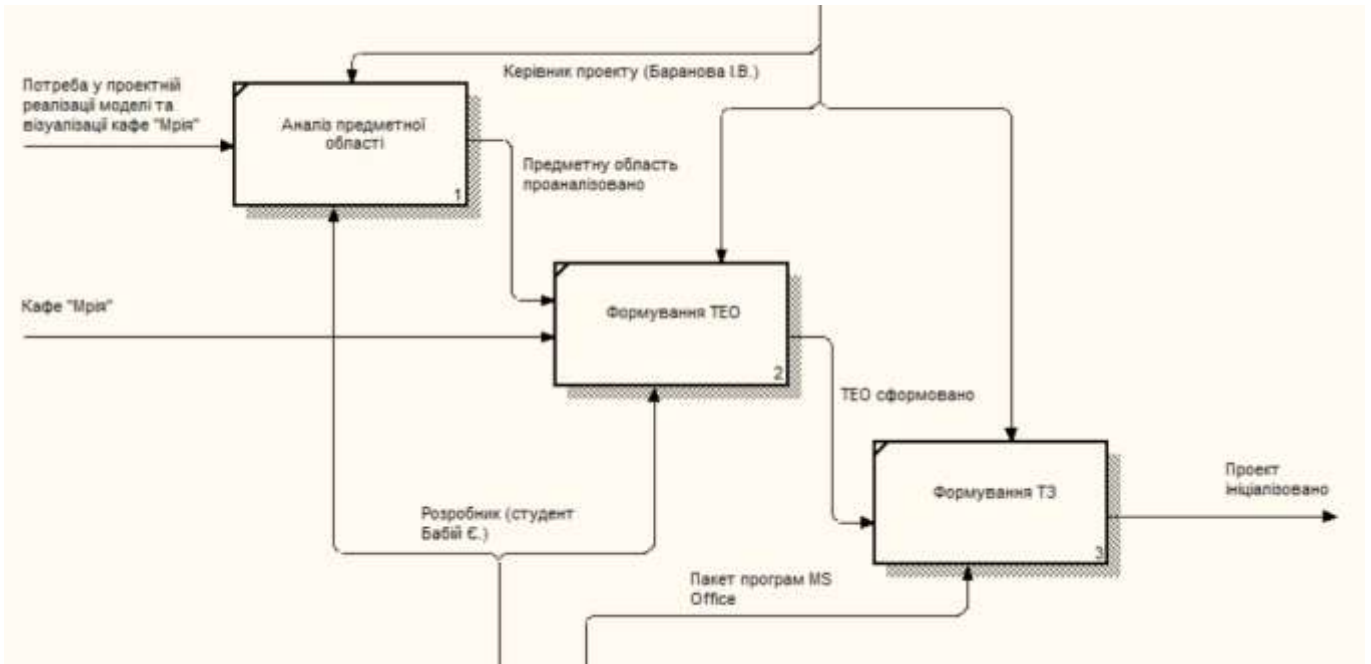


Рисунок В.2 – Другий рівень декомпозиції блоку «Ініціалізація»

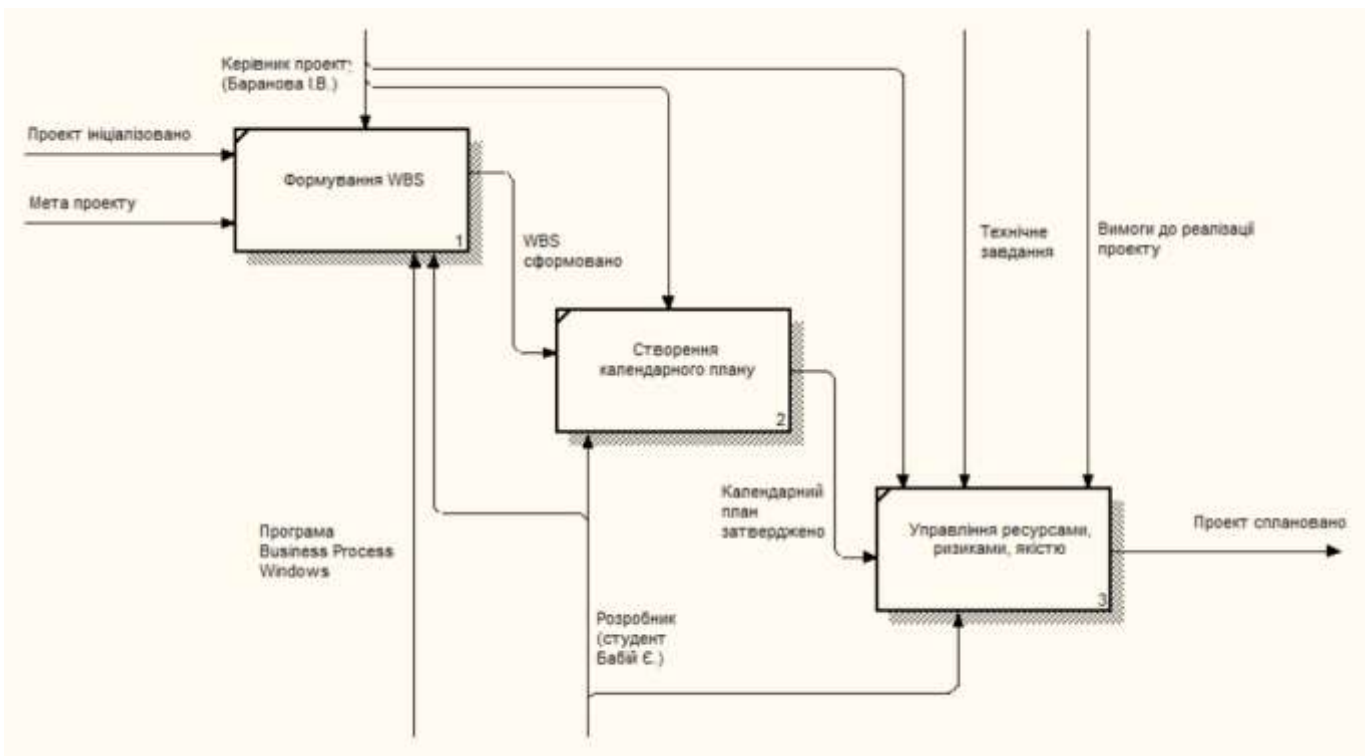


Рисунок В.3 – Другий рівень декомпозиції блоку «Планування»

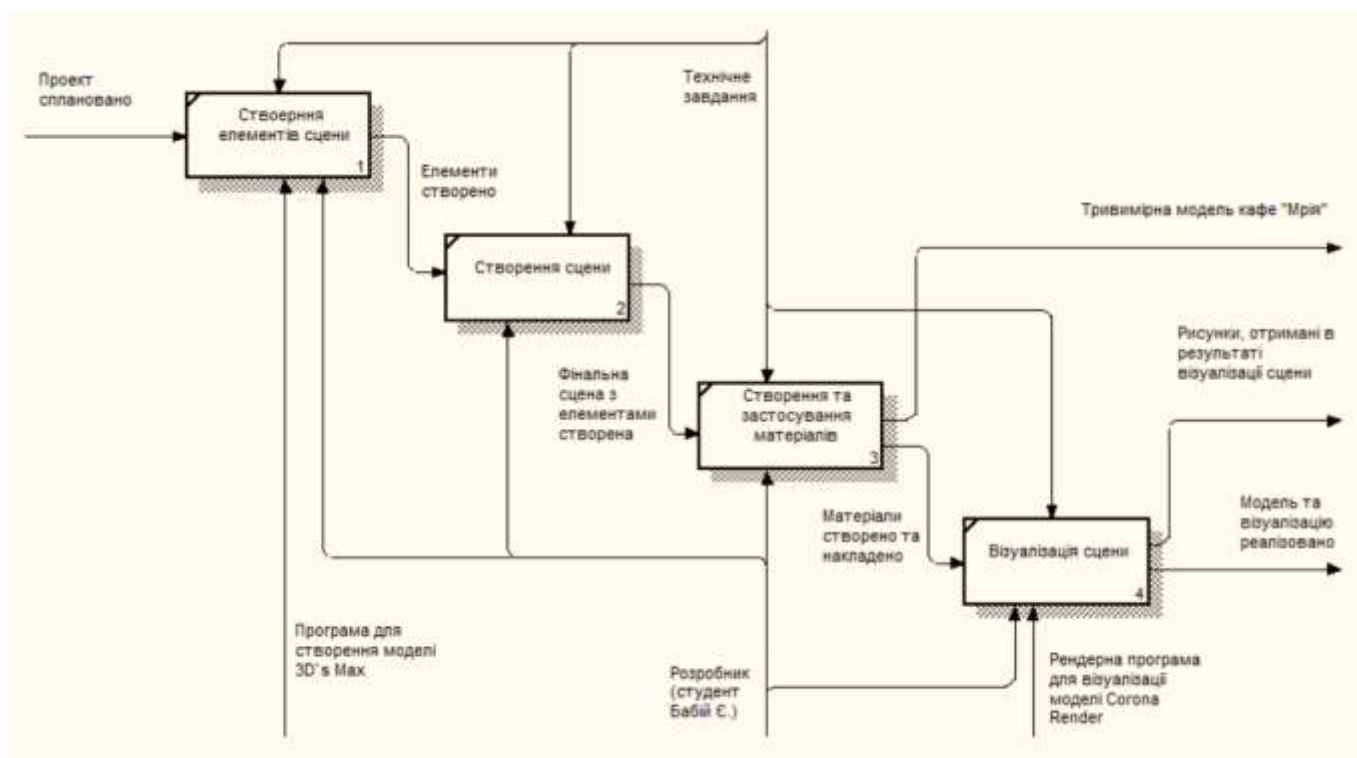


Рисунок В.4 – Другий рівень декомпозиції блоку «Реалізація»

Таблиця В.3 - Глосарій для діаграми ВВ

Name	Definition
Аналіз предметної області	На першому етапі проекту йде аналіз предметної області. Тобто розглядається актуальність виконання даної роботи, існуючі аналоги (подібні проекти), чи потребує виконання конкретна робота.
Формування ТЗ	Створення додатку до проекту, що являє собою документ, який описує призначення та мету роботи, вимоги до процесу реалізації та кінцевого результату.
Формування документації	Процес створення усіх файлів та документів що описують виконання проекту та демонструють результати.
Планування проекту	Процес розрахункових аналітичних робіт, в ході якого формуються поняття про якісні й кількісні характеристики проекту.
Розробка моделі об'єкту	Процес побудови моделі сцени об'єкту, результатом якого є готова модель, що відповідає вимогам.
Візуалізація моделі	Процес налаштування головної сцени, підготовка до візуалізації й саме сам процес візуалізації. Отримання реалістичних зображень рендеру.
Результат виконаного проекту	Процес здачі в експлуатацію усіх файлів та документів що описують виконання проекту та демонструють результати.