УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»

Кафедра дизайну

«Допускається до захисту»:

Завідувач кафедри дизайну

Бердинських С.О.

“_____ ”_____ 2025 р.

ТЕМА ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ(ПРОЄКТУ):

Дизайн-проект океанаріуму

Рівень вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	02культура і мистецтво
Спеціальність	022 Дизайн
Освітня програма	Дизайн середовища

Виконала:

Гушленко Анна Миколаївна

Керівник випускної роботи:

д. арх., доц

Марковський Андрій Ігорович

Київ – 2025

УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»
Кафедра дизайну

« З А Т В Е Р Д Ж У Ю » -

Завідувач кафедри дизайну

_____С.О. Бердинських

«23» грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання випускної кваліфікаційної роботи (проєкту)

освітнього ступеня бакалавр

здобувачу (-чці) освіти 4 курсу_*Гушленко Анни Миколаївни*_____

_____

прізвище, ім'я, по-батькові

1. Тема випускної роботи *«Дизайн-проект океанаріуму»*
прийнята рішенням засідання кафедри *№ 4 від "20" грудня 2024 р.*
Керівник *Марковський Андрій Ігорович, д. арх, доц.*

прізвище, ім'я, по-батькові, посада, науковий ступінь, звання

2. Вихідні дані до проекту, які отримав студент: *«ситуаційний план»*

_____

3. Термін здачі студентом закінченої роботи 28.05.2025р.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що передбачаються до розробки) *Вступ повинен розкривати сутність і стан існуючої проблеми, заявленої в назві роботи, актуальність роботи з обґрунтуванням її доцільності та відповідність потребам часу чи існуючої ситуації, мету проекту, його значущість для вирішення проблеми; І розділ – збір та аналіз вихідних даних, ІІ розділ – аналіз аналогів, ІІІ розділ – проектні рішення, загальні висновки)*

_____

5. Перелік матеріалів графічної частини: *графічний альбом формату А3 (мудборд, креслення, просторові зображення, відомості матеріалів та обладнання), презентація диплому у програмі POWER POINT(мінімум 12 слайдів). Засобами графіки потрібно повністю розкрити зміст проекту і довести доцільність прийнятих рішень.*

Завдання видано до виконання _____« 23» грудня 2024 р.

Завдання прийнято до виконання _____« 23» грудня 2024 р.

6. Календарний план:

№№ пп	**Найменування етапу випускної кваліфікаційної роботи**	**Термін її виконання**	**Примітка**
1.	Затвердження теми кваліфікаційної роботи	20.12.2024	
2.	Завершення вступної частини та аналітичного розділу роботи	05.03.2025	
3.	Затвердження проектної концепції роботи	Березень.2025	
4.	Завершення проектного розділу	Квітень.2025	
5.	Завершення роботи над візуалізаціями, формулювання висновків	Травень.2025	
6.	Оформлення роботи. Подача розділів кваліфікаційної роботи на антиплагіатну перевірку	22.05.2025	
7.	Подача кваліфікаційної роботи для рецензування	28.05.2025	
8.	Попередній захист кваліфікаційних робіт	28.05.2025	
9.	Захист кваліфікаційної роботи	10.06.2025	

КЕРІВНИК ВИПУСКНОЇ РОБОТИ: Марковський Андрій Ігорович

« 23» грудня 2024 р.

СТУДЕНТКА-ВИПУСКНИЦЯ: Гушленко Анна Миколаївна

« 23» грудня 2024 р

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ 2
ВСТУП 2
РОЗДІЛ І. Аналіз вхідних даних 4
1.1. Особливості місцевості і регіону 4
1.2. Аналіз споживача, цільова аудиторія 7
1.3. Умови функціонування об'єкта 8
Висновок до розділу 1 9
РОЗДІЛ ІІ. АНАЛІЗ АНАЛОГІВ 11
2.1. Аналіз існуючих океанаріумів 11
2.2. Аналіз схожих за структурою будівель 21
Висновок до розділу 2 25
РОЗДІЛ ІІІ. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ 26
3.1. Об’ємно-просторове рішення 26
3.2. Генеральний план. 28
3.3. Конструктивні рішення 30
3.4. Проектні рішення 34
Функційне зонування 34
Інженерні рішення 40
3.5. Інтер’єрі рішення 42
3.6. Фауна експозиції 45
Висновок до розділу 3 55
ВИСНОВОК 56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 58
ДОДАТОК 61
Список джерел використаних зображень 61

ВСТУП

Об’єктом випускної кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту) було обрано тему **«Дизайн-проект океанаріуму»**

Актуальність теми: сучасне суспільство все більше звертає увагу на екологічні та освітні аспекти. Океанаріуми як об’єкти, що поєднують у собі розваги, освіту та науку, стають важливими центрами для популяризації знань і цікавості до морських екосистем. Користуючись, естетикою, функціональністю та екологічністю, такі об’єкти повинні відповідати сучасним вимогам. Акваріуми відкривають перед нами неймовірний світ підводних глибин, показуючи його різноманітність та красу. Але їхня роль набагато глибша: вони навчають поваги до природи, розповідають про важливість збереження морської біорізноманітності та допомагають зрозуміти, наскільки крихким є баланс у світовому океані. У світі, де екологічні виклики стають все більш загрозливими, океанаріуми перетворюються на потужний інструмент для просвітництва, допомагаючи людям усвідомити, як важливо берегти наші водні ресурси та їхніх мешканців.

Мета: створення океанаріуму, який гармонійно поєднує в собі сучасні архітектурні та дизайнерські рішення, екологічні підходи та інноваційні технології. А також забезпечити комфортний і безпечний простір для відвідувачів, створити особливу атмосферу, яка надихатиме на пізнання підводного світу, а також сприятиме екологічній освіті та формуванню свідомого ставлення до природи.

Завдання:

- Аналіз вхідних даних
- Дослідження останніх тенденцій у дизайні океанаріумів та вивчення існуючих аналогів.
- Розробка концептуального дизайнерського рішення, яке поєднує функціональні та естетичні цілі.

- Створення планувальних рішень, що забезпечують ефективне використання простору та зручність для відвідувачів.
- Вибір матеріалів, технологій та обладнання, які відповідають критеріям безпеки та довговічності.

Об'єкт дослідження: архітектурно-дизайнерське рішення для океанаріуму як комплексного громадського простору.

Предмет дослідження: функціонально-просторова організація океанаріуму, що передбачає зонування простору, яке забезпечить логічне та комфортне пересування відвідувачів, та їх ефективне просторове використання. У кожної зони є своє призначення, і відповідно до нього кожна з них має певні функціональні і естетичні вимоги. Проектом передбачено створення таких основних зон:

1 Вхідна зона та рецепція (каси)
2 Основна експозиційна зона з акваріумами
3 Зона відпочинку:
   - Кафе або фудкорт
   - Зони з лавками та кріслами
4 Зона песоналу:
   - Вхідна зона та рецепція
   - Адміністрація
   - Офіси
   - Охорона
   - Технічні приміщення
   - Складські приміщення
5 Санітарна-дослідницька зона:
   - Карантинна зона
   - Вет-кабінет
   - Лабораторія

РОЗДІЛ І. Аналіз вхідних даних

1.1. Особливості місцевості і регіону

Фонтанка – селище міського типу, розташоване за 15 кілометрів на південний схід від Одеси. Поселення знаходиться на Причорноморській низовині на висоті 25-35 метрів над рівнем моря, що обумовлює рівний рельєф з незначними пологими схилами у напрямку морського узбережжя

Рис.1.1.1. Фонтанська сільська громада, Україна.

Кліматичні умови селища помірно-континентальні з чітко вираженим морським впливом. Середня температура повітря влітку становить +35°С та -15°С у зимовий період. Кліматичною особливістю регіону є переважання опадів у вигляді дощу, а утворення снігового покриву являється нерегулярним і зберігається нетривалий час. Річна кількість опадів коливається в межах 400-450 міліметрів. На даній території переважно спостерігаються південно-західні вітри, середня швидкість яких становить 4-6 метрів в секунду, що сприяє надходженню свіжих повітряних мас.[1]

Фонтанка має відносно сприятливий екологічний стан. Основним джерелом антропогенного впливу є автомобільний транспорт на трасі Одеса–

Фонтанка. Також відсутність великих підприємств значно знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

Обрана для розташування об’єкту дипломної роботи ділянка (рис.1.1.2.) знаходиться в 2,7 кілометрах від центру Фонтанки, на узбережжі Чорного моря, представляючи собою один з найбільших майданчиків Одеського Центру Каякінгу.

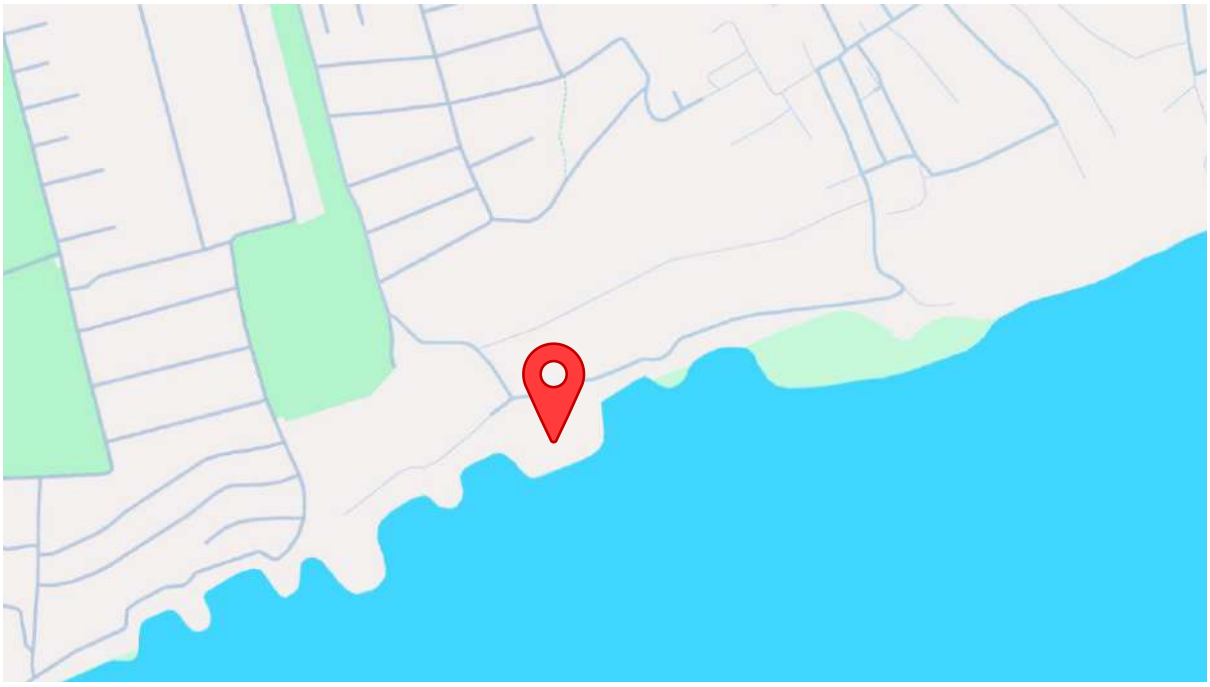

Рис.1.1.2. Обрана територія на карті.

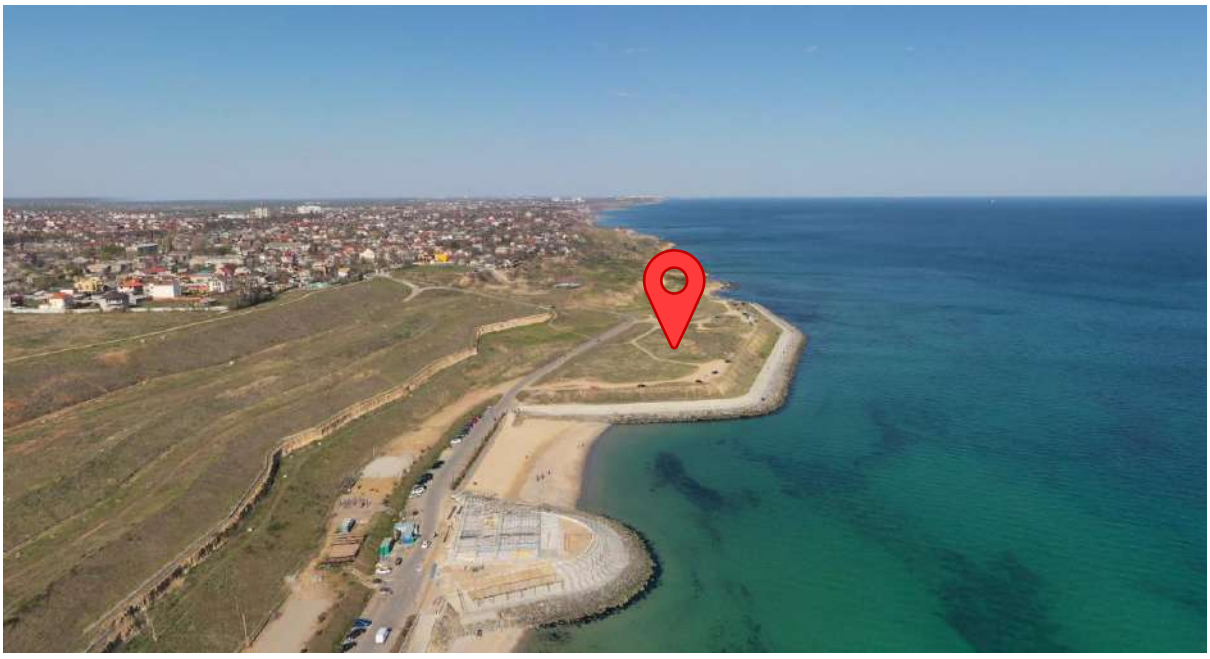

Рис.1.1.3. Обрана територія вид з пташиного польоту.

Територія формує невеличкий виступаючий мис, з характерною плавною береговою лінією. Має габаритні розміри в ширину 120 метрів та близько 390 метрів в довжину, від існуючої дороги до пішохідної доріжки, що тягнеться вздовж прибережної лінії, огинаючи мис по периметру. Ширина доріжки становить 2 метри, довжина близько 530 метрів, а її висота над рівнем моря коливається в межах 0,5-1,2 метрів. Горизонтальні бетонні плити формують шлях, а вертикальні плити під кутом близько 30° формують підтримуючу ґрунт конструкцію та мають водо поглинаючі отвори, котрі запобігають підтопленню ділянки та забезпечують її безпечне функціонування. Межа доріжки та кромки води засипана крупними валунами, які захищають від незначних приливів та утворює хвилевідбійник.

Для даної місцевості характерне сезонне коливання рівня води, яке становить у весняний період 0,3-0,5 метрів, в той час як влітку спостерігається розширення берегової смуги внаслідок відступу води.

Рельєф мису характерний м’якими перепадами висот з максимальним рівнем піднесення центральної частини до 2,5-3 метрів над рівнем моря. Ухил берегового схилу пологий, близько 20° та плавно переходить у піщаний пляж.

Ґрунт ділянки містить щільні лесові відкладення з високим вмістом піску та домішками глини, які не розсипаються, мають гарну несучу стійкість та сприяють гарному дренажу, що позитивно впливає на подальшу забудову. Прибережна зона моря переважно складається з піску та має невеликі відкладення мулу.

Неподалік на узбережжі в західному напрямку розташовано чотири незначних за розмірами пляжі, котрі розділені між собою чисельними невеличкими мисами, на кожному з яких знаходяться різноманітні об’єкти розважальної інфраструктури. Зокрема: вищезазначені пляжі, дитячий та дорослий басейн «Яхта» та однойменний ресторан, Одеський Центр Каякінгу, оглядові та прогулянкові зони на лінії узбережжя. Наявність цих об’єктів сприятимуть привабленню більшої кількості бажаючих відвідати океанаріум.

1.2. Аналіз споживача, цільова аудиторія

Розуміння своїх відвідувачів – це ключовий етап у створенні дизайну океанаріуму. Аналіз споживача допомагає визначити, що саме очікують люди від такого місця, і як зробити його максимально комфортним та цікавим для всіх. Враховуючи вік, інтереси та соціальні особливості відвідувачів, можна створити простір, який справді відповідатиме їхнім потребам.

Океанаріум відвідують різні групи людей, і кожна з них має свої унікальні бажання. Наприклад:

Сім'ї з дітьми: шукають безпечне та захоплююче місце, де можна провести час разом. Для них важливо, щоб діти не лише дивилися на морських мешканців, але й брали участь у цікавих інтерактивних програмах. Також батьки цінують зони для відпочинку та зручні маршрути, які дозволяють легко переміщатися між експозиціями.

Туристи, які приїжджають з інших міст чи країн, часто шукають щось особливе – місце, де можна отримати незабутні враження та дізнатися щось нове про морський світ. Для них важливо, щоб океанаріум був не лише красивим, але й інформативним, щоб залишити після візиту приємні спогади.

Дослідники та студенти цікавляться морською біологією, а океанаріум – це прекрасна можливість поглибити свої знання. Вони очікують побачити, отримати доступ до наукової інформації та, можливо, навіть взяти участь у дослідженнях.

Місцеві жителі, особливо шкільні групи, часто відвідують океанаріум у рамках екскурсій чи освітніх програм. Для них важлива доступність, зрозумілість експозицій та можливість дізнатися більше про природу та екологічні проблеми.

Крім того, сучасні відвідувачі все більше звертають увагу на екологічну свідомість. Вони хочуть бачити, що океанаріум дотримується екологічних практик і сприяє охороні морського середовища. Тому важливо створити

простір, який не лише розважає, але й навчає, підвищуючи обізнаність про екологічні проблеми.

Тож можна дійти висновку, що цільова аудиторія океанаріумі охоплює усі вікові категорії:

- Діти (3-12 років)
- Підлітки (13-18 років)
- Дорослі (19-60 років)
- Люди похилого віку

Тому дизайн океанаріуму повинен враховувати потреби всіх груп відвідувачів, створюючи інклюзивне середовище, де поєднуються розваги, освіта та екологічна свідомість.

1.3. Умови функціонування об'єкта

Океанаріум сам по собі є складним інженерно-архітектурним об’єктом, та має відповідати певним високим вимогам. Зокрема це функціональність, безпека, гігієна, та довговічність експлуатації. Створення сприятливого середовища для утримання водних мешканців, одне з його призначень. Також він має забезпечити відвідувачів різного віку та потреб повноцінним культурно-освітнім досвідом, та урізноманітнити їх дозвілля.

Океанаріум як публічний об’єкт повинен враховувати не тільки параметри експозиції, а також необхідність в щоденній експлуатації та технічному обслуговуванні. Обов’язково мають бути прийняті заходи безпеки в процесі взаємодії людини зі штучним середовищем, що містить воду, біоматеріали, електромережі та механічні конструкції.

В акваріумних резервуарах для оптимального функціонування, мають підтримуватись стабільні кліматичні умови. Відповідно до видового складу водних мешканців підбирається характерний для них темературно-вологісний режим. Допустимі температурні коливання мають знаходитись в межах ±1,5 °C.

Усі акваріуми мають обладнуватись багатоступеневою системою фільтрації. Контроль хімічного складу води має бути автоматизованим, та знаходитись під щоденним контролем.

Зона перебування відвідувачів повинна відмежовуватись від технічної інфраструктури, яка розміщуються в спеціалізованих технічних блоках. Доступ до них має бути тільки у персоналу.

Ширина проходів експозиційної частини повинна становити не менше 1,5 метри, а оглядові майданчики забезпечуватись бар'єрами, та зручною системою маршрутів для маломобільних груп. Заходи безпеки вимагають достатньої кількості евакуаційних виходів призначених для відвідувачів.

Режим роботи об'єкта передбачає щоденне функціонування по 10-12 годин на добу. Пікове навантаження буде спостерігатися переважно у вихідні дні. Пропускна спроможність може варіюватися від 1000 до 2000 відвідувачів на день, що буде залежати від сезону. Це вимагає необхідності оптимізувати потоки людей, за допомогою зонування простору з рівнем активності та чергуванням експозицій з зонами відпочинку.

Також дуже важливо організувати логістику:

- доставки кормів та їх зберігання
- технічне обслуговування резервуарів
- карантинна зона для тварин
- доставка і підготовка свіжої води для акваріумів
- збір та обробка стічних вод

Усі вищезазначені технічні процеси, реалізуються через окремі технічні входи та виходи, підземні комунікації, що недоступні та не перетинаються з пішохідними маршрутами відвідувачів [24,25].

Висновок до розділу 1

У результаті проведеного аналізу ділянки для розміщення об'єкта проєктування, було встановлено, що територія має сприятливі природно-

кліматичні та інфраструктурні умови, що дозволяє ефективно реалізувати архітектурно-планувальне рішення. Близькість до морського узбережжя, пологий рельєф, наявність інженерних мереж і природний захист від вітрових і водних навантажень створюють оптимальні передумови для безпечного та стабільного функціонування об’єкта.

Проєктування сучасного океанаріуму вимагає комплексного підходу, що поєднує технічну складність, архітектурну виразність та глибоке розуміння потреб користувачів. Це має бути інженерно досконалий, функціонально гнучкий і водночас доступний для широкої аудиторії простір, що враховує вікові, соціальні та фізичні особливості відвідувачів. Особливу увагу слід приділяти питанням безпеки, гігієни, логістики, утримання водних мешканців і створенню належного мікроклімату.

Водночас океанаріум повинен не лише розважати, а й виконувати важливу освітню та екологічну місію. Саме завдяки поєднанню інженерної точності, функціонального планування та емоційно-змістовного наповнення можна створити сучасний і соціально значущий простір, який сприятиме розвитку екологічної культури та відповідатиме потребам як природи, так і людини.

РОЗДІЛ ІІ. АНАЛІЗ АНАЛОГІВ

2.1. Аналіз існуючих океанаріумів

Аналог №1: **«Antalya Aquarium»** (рис.2.1.1), що розташованій в центральній прибережній зоні Анталії, Туреччина, представляє собою масштабній комплекс. Архітектурне проектування здійснила турецька студія Bahadır Kul Architects. Головним архітектором проекту був Бахадир Кул, засновник бюро. Відкритий в 2012 році, океанаріум швидко став одною з ключових пам'яток регіону, щороку залучаючи сотні тисяч відвідувачів. Проект був реалізований при участі міжнародних спеціалістів в області акваріумного проектування, включаючи інженерів та біологів, що дозволило створити не просто розважальний об'єкт, але й науково-освітній центр.

Рис.2.1.1. «Antalya Aquarium»

Загальна площа комплексу становіть близько дванадцяти тисяч квадратних метрів, що робить його одним з наймасштабніших океанаріумів у світі. Центральним елементом є головний акваріум об'ємом п'ять мільйонів

літрів, що містить морську воду, яка постійно фільтрується та насичується киснем. Особливістю споруди став 131-метровий акриловий тунель з рухомою доріжкою, яка забезпечує ефект плавного занурення у підводне середовище.

Окрім головного акваріума в комплекс були інтегровані додаткові функційні зони, включаючи тематичний парк «Snow World» (рис.2.2.3. №5) з постійною температурою -5°C, а також зони кафе, офісу та інших розважальних та комерційних просторів.

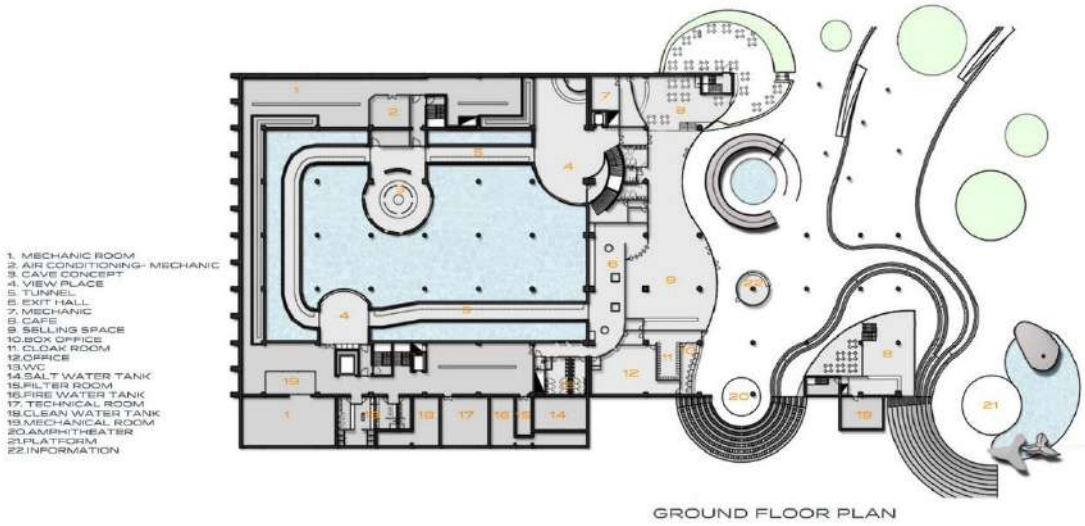

Рис.2.1.2. План напівпідземного поверху.

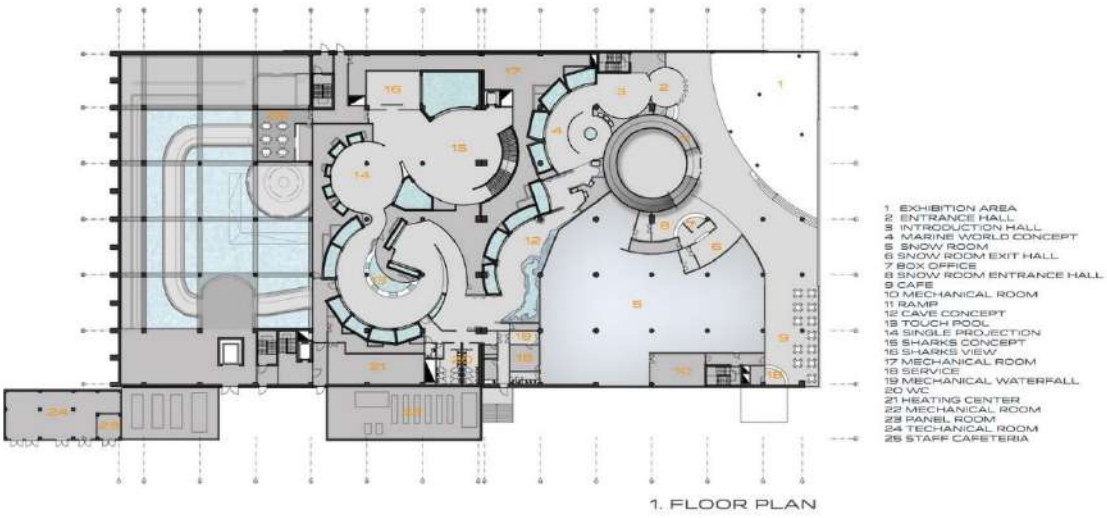

Рис.2.1.3. План першого поверху.

Конструктивні особливості: даний океанаріум був розроблений з урахуванням специфічних вимог до таких структур. Як можна спостерігати на розрізах фундаментна частина виконана у вигляді монолітної залізобетонної

плити підвищеної міцності, що обумовлено необхідністю витримувати значні навантаження маси води та великої кількості відвідувачів. Глибина закладеного фундаменту перевищує стандартні значення для громадських будівель, що забезпечує додаткову стійкість конструкції.

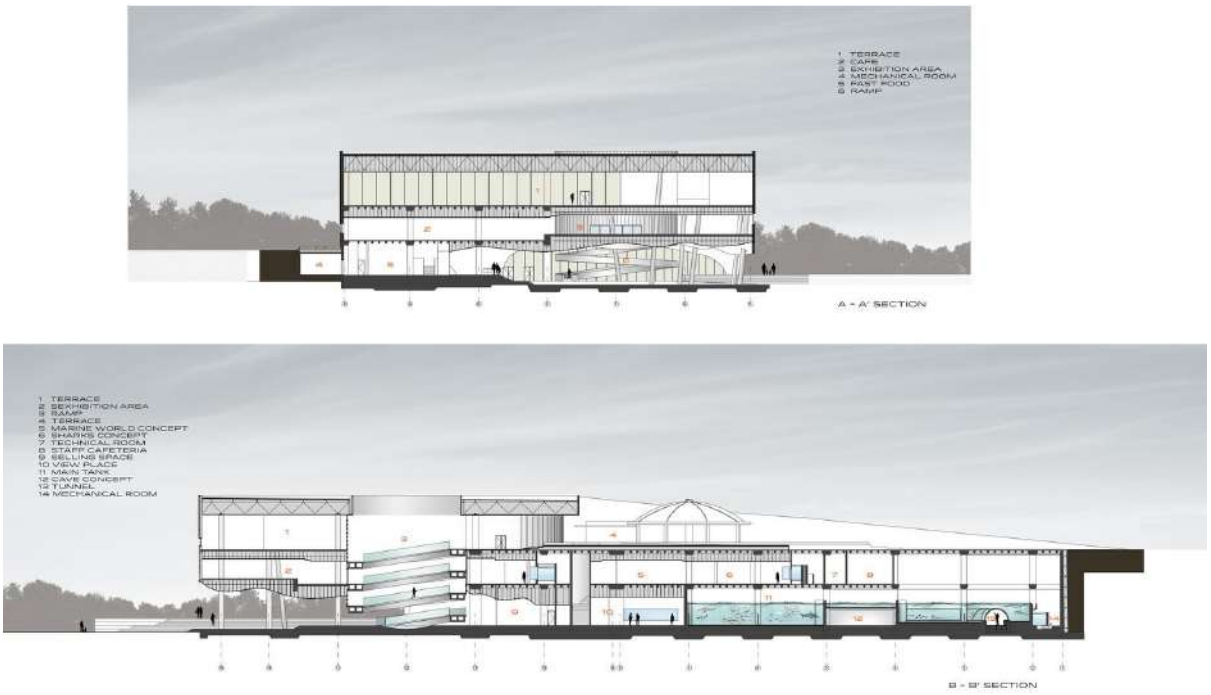

Рис.2.1.4. Розрізи

Вертикальні навантаження передаються на фундамент через систему залізобетонних колон з кроком 7-8 метрів. Особливу увагу було приділено колонам, що підтримують головний акваріум – їхні секції були збільшені до 600*600 міліметрів, а клас бетону підвищений до В35 для забезпечення необхідної несучої здатності. У зоні акрилового тунелю застосовані сталеві колони круглого перерізу діаметром 400 мм, оброблені антикорозійним покриттям для захисту від підвищеної вологості. [2,3]

Аналог №2: Найбільший у Північній Європі океанаріум **«The Blue Planet»** розташований в Данії, місто Копенгаген. Відкритий в 2013 році на невеликому піщаному мисі. Був спроектований архітектурним бюро **3XN**. Головним архітектором і креативним директором проекту виступив Кім Герфорт Нільсен, співзасновник бюро. Його команда включала таких

архітекторів, як Ян Аммундсе, Бо Бойє Ларсен, Стіг Вестерегер Готхельф, Єва Хвіід-Нільсен, Мейбрітт Лерке Мадсен та Расмус Хйортшой.[4] Вони надихалися темою сили океану, що відобразилося у формі футуристичної спіралі-виру, яка символізує вічний рух води.

Рис.2.1.5. Океанаріум «The Blue Planet»

Дана структура з загальною площею десять тисяч метрів квадратних складається з системи вигнутих алюмінієвих панелей, котрі створюють динамічний зовнішній вигляд фасаду й яскраво поєднує інноваційну архітектуру та передові інженерні рішення.

Об'єкт розташований в безпосередній близькості до води, в наслідок чого має поглиблений стрічковий фундамент, виконаний з залізобетонну, що допомагає витримувати підвищені навантаження, та запобігає просіданню. Несучі конструкції споруди, поєднують сталеві ферми з монолітним залізобетоном, що надає змогу реалізувати складні архітектурні форми та забезпечити міцність даної структури. Зовнішні стіни зведені з алюмінієвих композитних панелей, в той час як в середні розташовані бетонні водонепроникні резервуари.

Рис.2.1.6. Аксонометрична проекція

Вхід в океанаріум розташований в найдовшому крилі виру та має по сторонам відкриті водойми, що утворюють мінімалістичний ландшафт вхідної групи. Далі відвідувачі потрапляють в кругле фойє в середині якого розташований центральний акваріум об’ємом в чотири мільйонів літрів. Це місце являється відправною точкою дослідження кожної з експозиційних зон. Таке розташування забезпечує рівномірне розосередження людей, та запобігає їх скупченню біля окремих акваріумів.

Споруда складається з п'яти сегментів, які спрямовуються до центру, три з яких відведені для експозиції, що в включають в себе акваріуми з мешканцями теплих солоних, теплих прісних та холодних вод, які поділяються на 5 основних зон в кожному окремому крилі, з яких:

•"Океан" - являється центральною в якій розташовані резервуари з акулами та скатами.

•"Тропіки" - коралові рифи з їх яскравими мешканцями.

•"Північне море" представлена місцевими видами риб такі як лосось тріска.

•"Прісноводні екосистеми амазонки" з їх підводною фауною: піраньї, вугрі та інші.

•"Мангри" - зона припливів з крабами та восьминогами.

Кожна з зон обладнана спеціальними системами, котрі сприяють життєзабезпеченню мешканців, з урахуванням їх специфічних вимог.

Особливістю «The Blue Planet» є те, що його експозиція охоплює майже всі існуючі водні екосистеми планети. Залучення передових аудіовізуальних технологій обіцяє всім відвідувачам, незалежно від віку та інтересів, винести індивідуальний цікавий досвід.

Інтер’єри дуже різноманітні, мають як великі розміри, підкреслюючи велич стихії води, так і маленькі камерні. Це утворює безліч різноманітних середовищ, та надає певної атмосферності внутрішньому простору. Також можна окинути поглядом стелю, вигнута форма якої нагадує китовий вус (рис.2.1.7.).

Рис.2.1.7.

Окрім основних експозиційних зон вдвох інших сегментах будівлі передбачені й інші функційні зони. Зокрема ресторан, який має вихід на Південний Схід в напрямку моря і має чудовий вид. Далі розміщена тераса для відпочинку, обладнана місцями для сидіння, поряд розташований ставок де живуть коропи, а також резервуар з морськими левами, який можна проглядати як ззовні, так і зсередини океанаріуму.

В проекті даного об’єкта запроваджені сучасні енергоефективні рішення:

- Геотермальний обігрів
- Сонячні панелі

Система безпеки обладнана аварійним живленням для безперебійного забезпечення електроенергією, а також в наявності резервні насоси.

Для відвідувачів зі обмеженими можливостями обладнані пандуси, ліфти, спеціальні оглядові майданчики.

Система водо підготовки повністю автоматизована і включає в себе комплекси регулювання вмісту солі, температури та pH морської води, що потрібно для забезпечення оптимальних умов функціонування різних морських екосистем океанаріуму. Для забору води спеціально була побудована сервісна лінія довжиною 1,7 кілометрів вглиб протоки Ересунн. Ця вода використовується не тільки для акваріумів, але й для їх системи охолодження, та для кліматичних систем громадських зон [5,6].

Аналог №3: Oceanogràfic de València (рис.2.1.8) — це найбільший океанаріум у Європі, розташований у місті Валенсія, Іспанія. Він був відкритий у 2003 році та є частиною архітектурно-наукового комплексу "Місто мистецтв і наук" (Ciudad de las Artes y las Ciencias). Океанаріум було створено з метою демонстрації найбільших морських екосистем планети, а також для проведення наукових досліджень, збереження біорізноманіття та екологічної освіти населення.

Проєкт океанаріуму розроблений видатним іспанським інженером Феліксом Канделою у співпраці з архітектурним бюро Príncipe Felipe. Ідея створення Oceanogràfic виникла як поєднання наукового центру, зони відпочинку та платформи для популяризації знань про морське життя. Він став важливою туристичною та культурною пам’яткою Іспанії, приваблюючи щороку мільйони відвідувачів з усього світу.

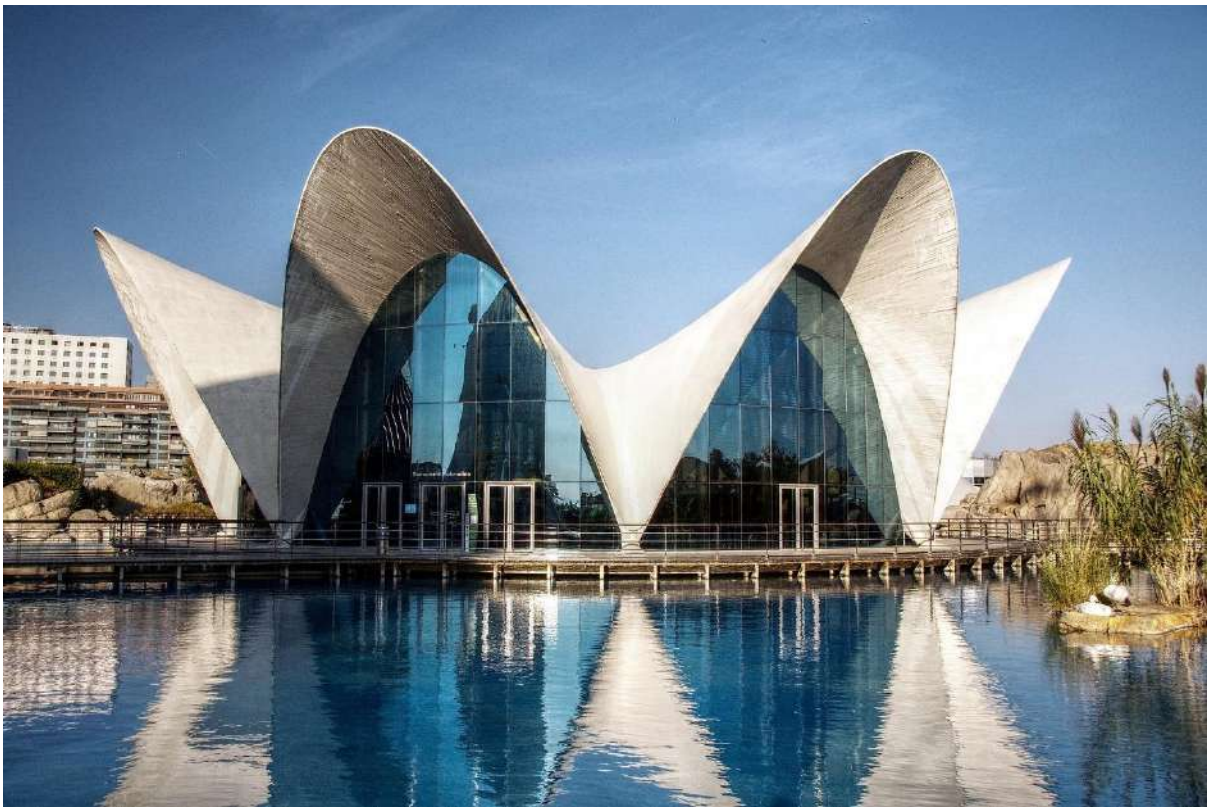

Рис.2.1.8. Oceanogràfic de València

Загальна площа Oceanogràfic становить близько 110 000 м², що робить його найбільшим подібним об'єктом у Європі. Загальний об’єм води в резервуарах перевищує 42 мільйони літрів. Океанаріум здатен приймати до 3 мільйонів відвідувачів на рік.

Океанаріум розміщений у старому руслі річки Турія, на південному сході Валенсії. Така локація є стратегічною як з точки зору логістики, так і з точки зору туристичної привабливості. Його оточує урбанізований ландшафт із зеленими зонами, пішохідними маршрутами та іншими об'єктами культури й науки.

Oceanogràfic de València спроектований як комплекс із кількох великих біоценозів, що відтворюють різні морські та прісноводні екосистеми світу. Його архітектура і просторове планування спрямовані на забезпечення комфортного пересування відвідувачів та ефективне функціонування експозицій.

Усі павільйони мають окремі форми та стилі, але поєднані спільною композиційною логікою. Простори розділені штучними водоймами та ландшафтними зонами, що дозволяє організувати маршрути без перетинів потоків відвідувачів.

Рис.2.1.9. Карта павільйоні.

Основними зонами океанаріуму являються:

• Полярні екосистеми. Представлені арктичними та антарктичними морськими мешканцями, зокрема пінгвінами, тюленями і різними видами риб.

• Тропічні морські екосистеми. Включають коралові рифи, мангрові ліси, тропічних риб і інших представників теплих морів. Об’єднане це в зони з яскравим підводним ландшафтом, різноманіттям кольорів і форм життя.

• Середземноморське узбережжя. Відтворення біорізноманіття Середземного моря: морські водорості, молюски, риби та інші мешканці.

• Прісноводні екосистеми. Зони, що імітують річки, озера та болота, де утримуються риби, амфібії та інші прісноводні тварини.

• Зона океанських глибин. Величезний тунельний акваріум, де відвідувачі можуть прогулятися під водою серед акул, скатів, мурен та інших глибоководних мешканців. Тунель має довжину близько 80 метрів та дозволяє оглядати морських тварин під різними кутами, створюючи відчуття занурення.

• Пташиний оазис. Приміщення для морських птахів і плазунів, що розташоване в окремій зоні з природними умовами для комфортного існування.

Рис.2.1.10. Тунель

Маршрут відвідувачів спланований таким чином, що він проходить послідовно через зони, що відображають різноманіття морських середовищ — від холодних полярних морів до теплих тропіків. Всі зони з'єднані зручними проходами шириною не менше 1,5 метра, з урахуванням доступності для маломобільних груп. Прогулянкові тунелі та оглядові майданчики обладнані скляними панелями великого розміру, що забезпечують панорамний вигляд на експозиції. Також в ньому розташовані зони відпочинку, кафе і освітні центри,

що дозволяє комфортно проводити час і отримувати додаткові знання [23,26,27].

2.2. Аналіз схожих за структурою будівель

Культурній центр Гейдара Алієва (рис2.2.1.) розташований на однойменному проспекті в столиці Азербайджана, Баку. Має досить вдале місце розташування поблизу центральних автомагістралей міста та є сучасною видатною спорудою. Проект був розробленим конструкторським бюро Захи Хадід в 2007-му та побудований в 2014-му році.

Комплекс має велику загальну площу – 57 519 м^2 і являється видатним втіленням постмодернізму. Ділянка виділена під забудову мала нерівний рельєф, і архітекторкою було прийняте рішення використати це для розробки проекту. Це значно вплинуло на конструкцію будівлі, де перепад висот і наявність терас допоміг створенню складних просторових зв'язок. Які виразились в плавних «текучих лініях», тому споруда в підсумку виглядає досить динамічно, створюючи ефект руху, що зупинився.

Рис.2.2.1. Heydar Aliyev Centre

Концепція виражає ідею безкінечності, яка прослідковується в ісламській культурі. Параметричний дизайн та сучасні матеріли дозволили органічно вписати споруду в ландшафт, котрий перетікає в екстер'єр та інтер'єр, гармонійно поєднуючи їх між собою. Це відобразилось в геометрії центру, де майже зовсім відсутні прямі лінії.

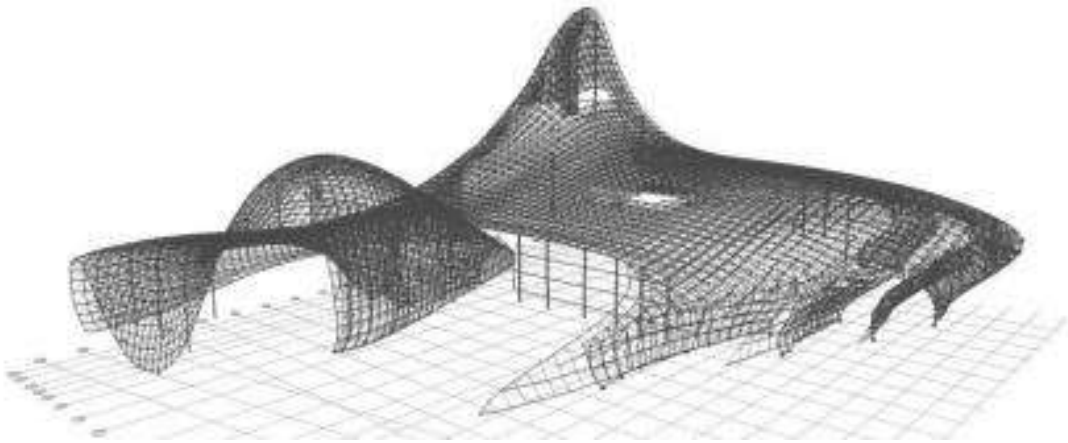

Рис.2.2.2. Просторова рама

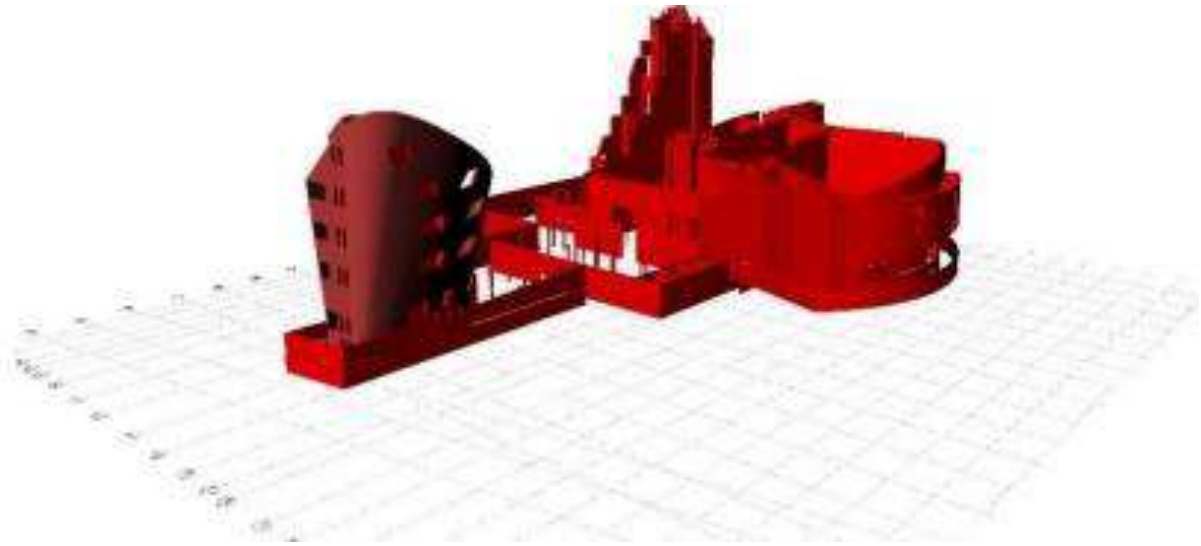

Рис.2.2.3. Залізобетонна конструкція

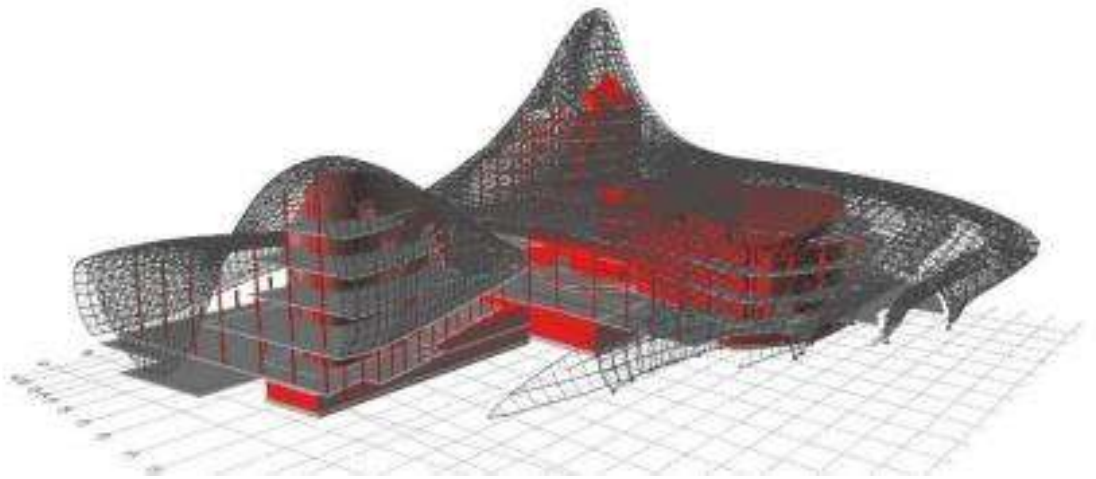

Рис.2.2.4.Поєданння двох структур.

Основними складовими частинами являються 2 типи структурних систем: просторової рами та бетонної конструкції, що поєднуються між собою. Консольні балки були завужені по типу «ластівчин хвіст» та підтримують зовнішню конструкцію об’єкту на схід від ділянки.

Самонесучий каркас складається зі сталевих арок прольотом від 60 до 100 метрів та просторових ферм які підтримують вигнуті форми фасаду.

Фундамент та несуча система була спроектована з урахуванням сейсмічності і складності ґрунтів місцевості. Під спорудою була закладена монолітна залізобетонна плита. З глибинними палями до двадцяти метрів. Для криволінійного перекриття було закладено окремий фундамент.

Внутрішній простір включає 8 рівнів, що розділені на функціональні зони. В підземному поверсі знаходиться паркінг на 500 авто і технічні приміщення. Надземна частина містить основні публічні та адміністративні простори. Основна експозиційна зона займає площу дванадцять тисяч квадратних метрів. Виставкові зали сучасного мистецтва пов’язує центральний атріум висотою в тридцять два метри з природним освітленням. Система плавних переходів між рівнями допомогла створити ефект перетікаючого безперервного простору. Окрема зона відведена під постійно діючий музей Гайдара Алієва. Аудиторія обладнана сучасними мультимедійними системами

і акустичною обробкою звуку. Загально громадський простір містить кафе з панорамним склінням.

На третьому поверсі знаходяться адміністративні офіси та зони для відповідних заходів.

Інженерні рішення при побудові центру вимагали передового підходу в проектуванні складних архітектурних форм обшивки будівлі. Значно допомогло в цьому залучення, на той час, передових обчислювальних технологій.

Фасадна система складається з семи тисяч унікальних панелей скловолокнобетону, які мають свою індивідуальну форму та кривизну, що розраховані за допомогою параметричного моделювання. В дахову конструкцію інтегрована система водовідведення, котра вбудована в її хвилеподібні форми. Система клімат-контролю поєднує геотермальні джерела енергії з «розумною» системою вентиляції. Це значно зменшує споживання енергії цим комплексом.

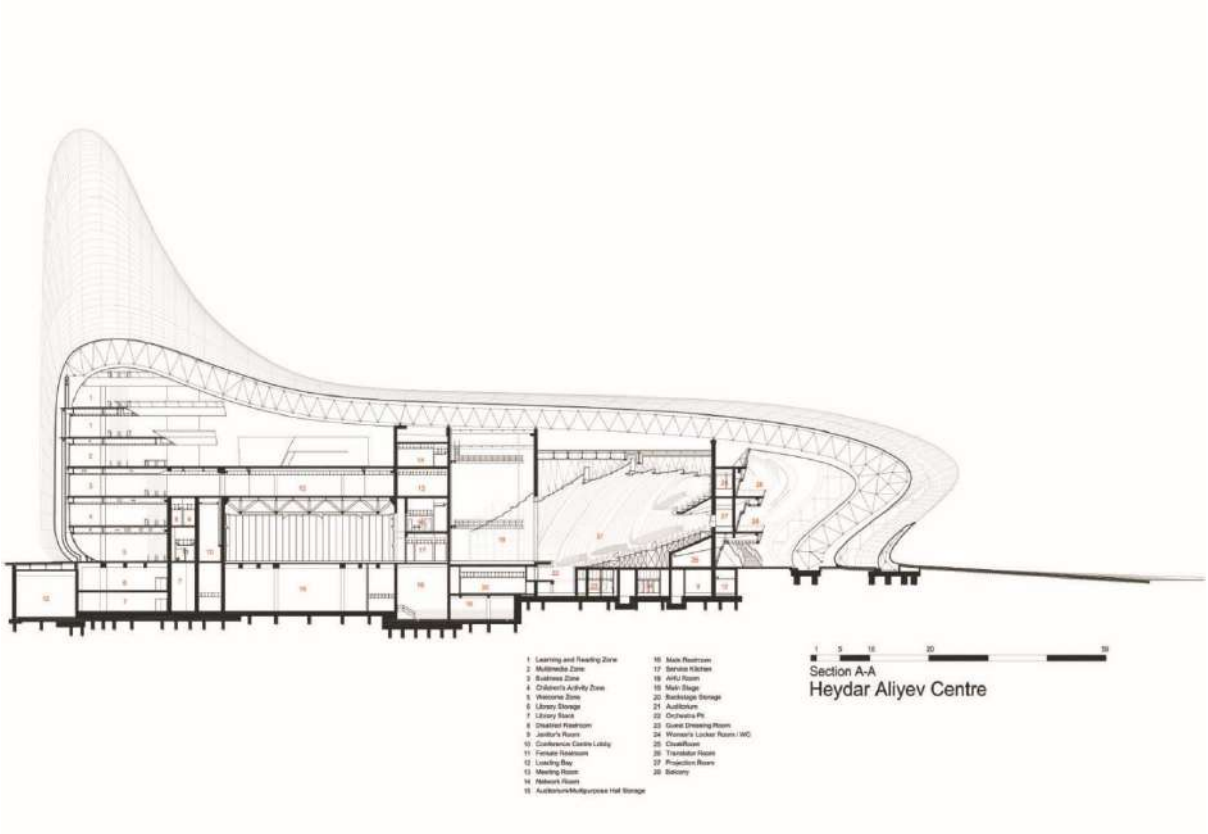

Рис.2.2.5.Розріз Heydar Aliyev Centre

Виставковий центр Гайдара Алієва – це синтез передових будівельних технологій та новаторського архітектурного мислення. Цей проект став архітектурною пам’яткою Баку, демонструючи можливості параметричного дизайну громадських місць нового типу. Виразна пластика форм з точними інженерними розрахунками робить цей об’єкт виключним прикладом сучасної архітектури. Досконалість технічного виконання вражає точністю втілення художнього задуму [7,8,9].

Висновок до розділу 2

Проведений аналіз трьох океанаріумів (Antalya Aquarium, Antalya Aquarium та Oceanogràfic de València), а також схожою за структурою будівлею (Культурній центр Гейдара Алієва) дозволив виявити різноманітні конструктивні, ідейні та планувальні рішення, які можуть бути корисними для подальшого проектування. Зокрема, розкрито важливість надійних фундаментних конструкцій, адаптованих до великих навантажень, використання інноваційних матеріалів та форм для створення впізнаваної архітектурної ідентичності, а також чітке зонування простору з урахуванням потреб різних типів екосистем і відвідувачів. Ретельне планування маршрутів та розмежування функціональних зон забезпечують комфортне і безпечне перебування людей і морських мешканців. Ці приклади є цінним орієнтиром для розробки океанаріуму, допомагаючи поєднати естетику, функціональність та інженерну надійність.

РОЗДІЛ ІІІ. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ

3.1. Об’ємно-просторове рішення

Одною з перших та найважливіших задач у створенні проекту була розробка зовнішнього цілісного силуету та форми споруди, котра зливається з довкіллям. Архітектурний задум реалізується за допомогою м’яких пластичних форм в який вкладено принцип плавності і безперервності. Обриси будівлі, завдяки своїй обтічній геометрії та кривизні поверхонь, нагадують морську хвилю.

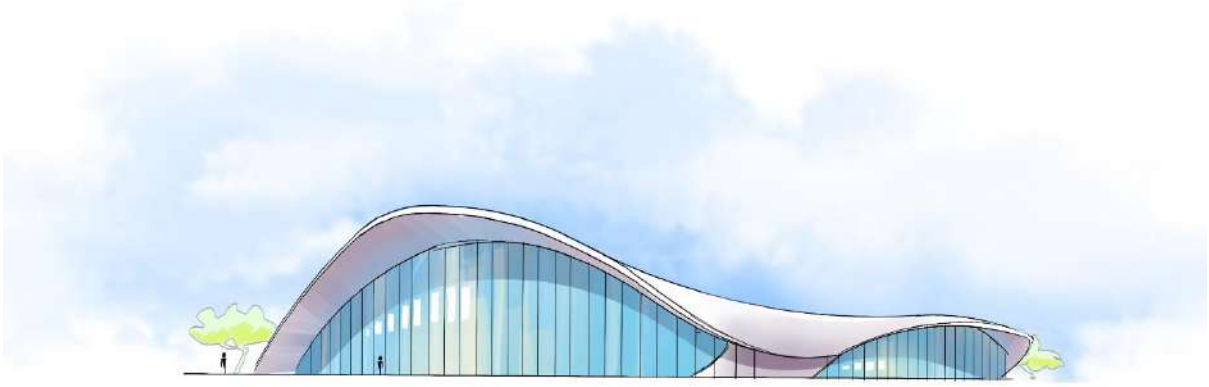

Рис.3.1.1. Кінцевий нарис остаточно затвердженого дизайну океанаріуму.

Конфігурація даху має форму неправильного еліпсу. У горизонтальній площині він формує три різних за висотою та довжиною параболічні вигини. Котрі у трьох точках опираються на землю утворюючи «якорні» позиції споруди. Найвиразніший вигин сформований з лівого боку головного фасаду та орієнтований на південний захід. Саме він використовується як головний вхідний елемент і візуальний домінант. Панорамне каркасне скління простягається на висоту значно більшу ніж дві інші точки підйому. Це забезпечує візуальний зв’язок інтер’єру з ландшафтом, та дозволяє природному світлу проникнути в вхідну зону та частково потрапити в основну експозиційну зону.

Друга зона скління, що має меншу довжину та висоту ніж попередня, розміщена на південно-східному фасаді океанаріуму.

Третя точка підйому зашита глухою стіною під непрямим кутом. Вона слугує конструктивною опорою, та являється фоновим елементом фасаду.

Формоутворюючий принцип базується на даній концепції дозволивши нівелювати традиційну структуру «дах – стіна». Таким чином архітектура океанаріуму, не сприймаються як окрема будівля, а постає як цілісна ландшафтно-пластична структура – площина переходить в об'єм, а оболонка у простір.

Логотип: Також для океанаріуму було розроблено фірмовий логотип, для позиціонування бренду та виокремлення його поміж конкурентів. В його основі закладена символіка трьох океанів, що омивають тропічні регіони світу. Композиція складеться з трьох абстрактних фрагментів, кожен з яких уособлює один з океанів. Їхні форми мають плавні текучі контури, які нагадують хвилі. Разом ці елементи утворюють силует, що водночас нагадує як рибу ската, так і морську мушлю. Така композиція дозволяє глядачеві по різному інтерпретувати емблему.

Візуальний стиль лого легкий та мінімалістичний, що спряє швидкому зчитуванню контексту. Його дизайн узгоджується з загальною айдентикою простору океанаріуму, посилюючи його тематичний вплив та враження відвідувачів.

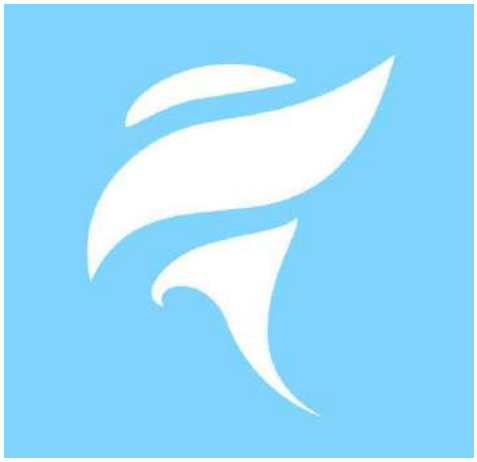

Рис.3.1.2.

Рис.3.1.3.

3.2. Генеральний план.

Земельна ділянка, обрана для будівництва океанаріуму, має відповідні розміри та форму, яка дозволяє гармонійно інтегрувати об'єкт у прибережний ландшафт. Будівля розташована під непрямим кутом продольної осі мису. Це надає змогу зорієнтувати панорамні вікна центрального входу на південний захід, вікна адміністративного крила – на південний схід. Таке розташування забезпечить прекрасний вид на море та гарне освітлення протягом дня для обох вхідних зон.

На північно західній частині ділянки передбачено автобусну зупинку, обабіч головної дороги Одеса-Фонтанка. Уздовж якої було організовано зелені зони. Також було спроектовано окремий заїзд для вантажного транспорту до підземного складу, біля якого передбачена площадка для розворотного маневру і безперешкодного виїзду. В кінці головної траси, з урахуванням правил дорожнього руху, було вирішено розташувати кругову розв’язку для зручного виїзду та заїзду легкового транспорту відвідувачів та працівників закладу. Паркінг розташований навпроти адміністративного крила споруди, і розрахований на 243 паркувальних місць. Між ними з естетичних та екологічних міркувань було вирішено розмістити невеликі прямокутні з заокругленими краями ділянки. Такі вкраплення озеленення не лише розмежовують простір, а й створюють комфортне та привабливе середовище, що дозволяє уникнути суцільного асфальтування.

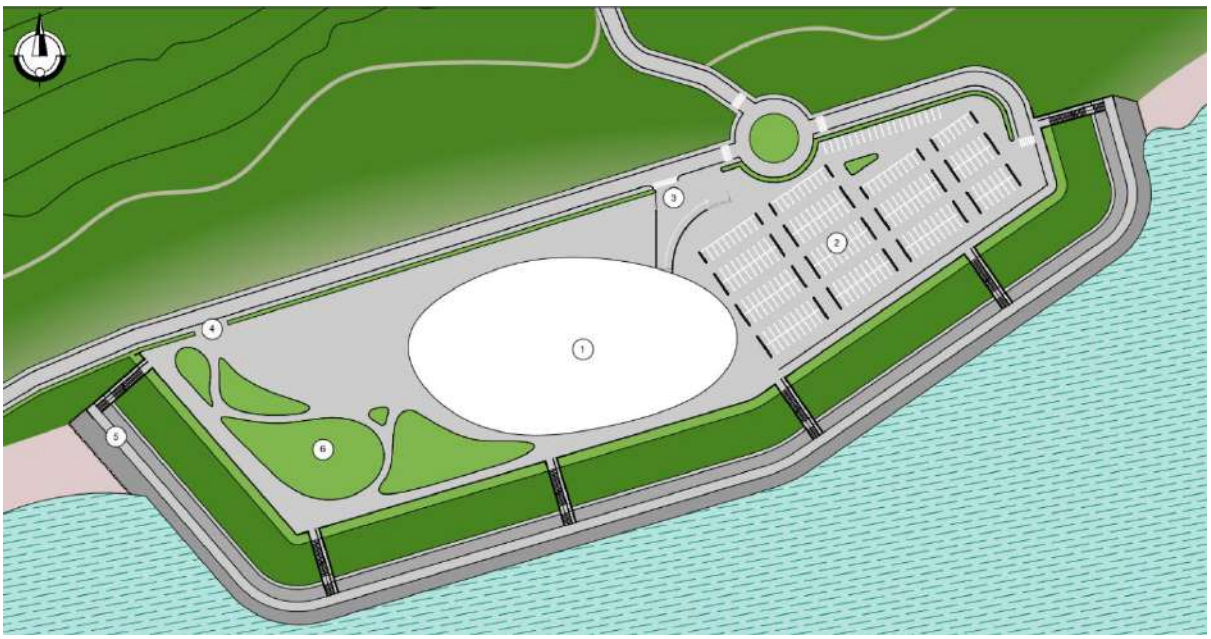

Рис.3.2.1. Генеральний план-схема

Рис.3.2.2. П*опередній вигляд маршрутів пересування*

Прилегла до головного входу територія організована з урахуванням сформованих пішохідних маршрутів. Вони виникли з часом природним шляхом у процесі тривалого користування ділянкою. Нові доріжки запроектовані на основі цих траєкторій, доповнені озелененими зонами між ними. Завдяки такому підходу органічно вписано нове планування у вже наявну просторову структуру. При цьому не порушуючи зручних шляхів пересування.

Особливу увагу приділено рельєфу мису. Рівномірний спад висоти по периметру узбережжя та наявність уже існуючих прогулянкових доріжок

вздовж нього, зумовили облаштування чотирьох сходових спусків. Кожен з них обладнано пандусами для забезпечення комфортного пресування маломобільних груп населення.

Оскільки частина схилу не придатна до забудови через ухил та ризики ерозії, вона повністю відведена під озеленення. Рослини обрані для висадження на зелених зонах, представляють ендемічні декоративні види даного регіону. Так як вони гарно пристосовані до місцевого клімату, це значно полегшує догляд за ними. Зокрема виділені такі види росли:

- Ракитник Вульфа
- Фестука сиза
- Молінія блакитна
- Ялівець козацький
- Ялівець середній ‘Pfitzeriana’

3.3. Конструктивні рішення

Поверхи:

Будівля, що розробляється в даній дипломній роботі, має один поверх підземної частини, та три поверхи надземної частини. Висота поверхів складає чотири метри, п’ять метрів, п’ять метрів, три з перепадом висот для підвального, першого, другого поверхів та третього технічного поверху-платформи (рис.3.3.1.) відповідно.

З конструктивних міркувань було визначено необхідність колон на першому та другому поверхах для кращої несучої здатності споруди. Кількість, радіально розміщених колон описуючих сформований в перекритті другого поверху атріум та підтримуючих стіну інтерактивної зони, та їх діаметр становить 6 штук та 500 міліметрів відповідно. Колонна , що несе навантаження від одної зі стін кінотеатру, розташована в одній з колб групи акваріумів №4, що передбачає її покриття антикорозійними та гідроізоляційними матеріалами.

Підвальний поверх межує з несучим фундаментом, який знаходиться під найбільшим акваріумом океанаріуму. Цей фундамент виконує опорну функцію, а також функцію передачі всіх найбільших навантажень від будівлі до основи.

Для забезпечення несучої здатності верхніх технічних рівнів будівлі — другого та третього технічних поверхів — була передбачена тросова система підвісу. Вертикальні сталеві троси діаметром 200 міліметрів монтуються з кроком 6 на 6 метрів та закріплюються безпосередньо до стелі за допомогою анкерних систем, сумісних із металевим каркасом покрівлі. Подібне рішення дозволяє рівномірно передавати навантаження з верхніх поверхів на основну несучу систему, розвантажуючи частину колонної сітки та забезпечуючи додаткову стабільність покрівельної оболонки.

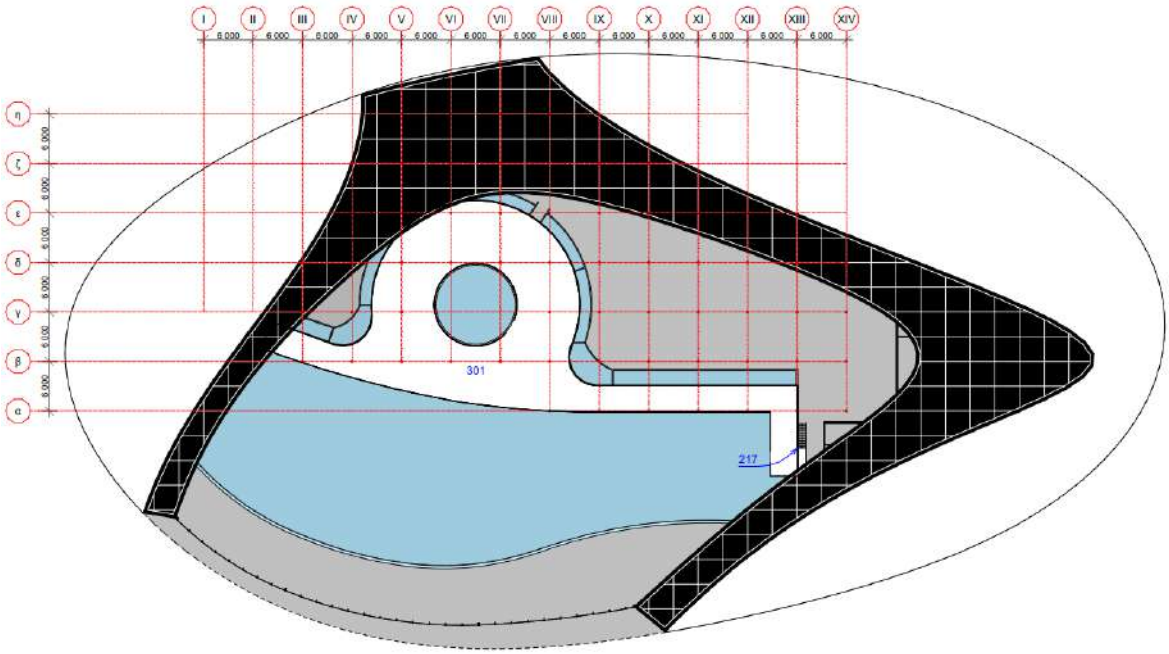

Рис.3.3.1.План третього поверху

У підземній частині споруди передбачено два підвальні поверхи. Один з них, розташований під адміністративною частиною будівлі, виконує функції технічного обслуговування, включаючи інженерні комунікації та допоміжні приміщення та складську зону. Інший підвальний рівень розміщено з протилежного боку комплексу. Обидва підвальні рівні оснащені системами дренажу, вентиляції та протипожежного захисту.

На підвальному та першому поверхах споруди передбачена система несучих колон перерізом 500×500 міліметрів із кроком 6 на 6 метрів. Така уніфікована сітка колон дозволяє рівномірно розподілити вертикальні навантаження по всій площі фундаменту та спростити організацію просторових об’ємів виставкових та технічних зон [17,18,19].

Акваріуми:

Значного навантаження на фундамент спричиняють акваріуми, що розташовані на першому та другому поверхах. Товщина скляних панелей обрана з урахуванням тиску води. У першому акваріумі , зазначеному в списку нижче, без повного опору по периметру, але з фіксацією у тунелях, необхідна мінімальна товщина скла 35 см. Система кріплення акваріумних конструкцій інтегрована в несучу систему будівлі, що забезпечує їхню стабільність та довговічність. На першому поверсі присутні 23 акваріуми, на другому поверсі 9 акваріумів.

Висоти та кількість акваріумів такі :

- три акваріуми висотою один метр на першому поверсі;
- сімнадцять акваріумів висотою п’ять метрів на першому поверсі;
- два акваріуми висотою десять метрів на першому поверсі;
- один акваріум висотою в три метри на першому поверсі;
- десять акваріуми висотою п’ять метрів на другому поверсі;

Акваріуми мають таку нумерацію та об’єми:

1. 12 100 м³
2. 340 м^3
3. 860.6м^3
4. Група колб кожна по 8,8 м^3
5. 62 м^3
6. 777 м^3

7. 126 м^3
8. 466 м^3
9. Група сумарно становить 97,13 м^3
10. 785,4 м^3
11. Група другого поверху сумарно 645 м^3

Дах:

Дах будівлі, що розробляється, спроєктований за допомогою безмоментної теорії оболонок [11,12]. Самонесуча оболонка має всередині ферми металевого каркасу, що забезпечують несучу здатність та візуальну унікальність конструкції. Кожна ферма є зварною і монтується з окремих кутиків та двотаврів вже на будівельному майданчику. У висоту всі ферми каркасу мають три метри, в довжину – від шести до сімдесяти двох метрів.

Між собою ферми об'єднуються металевими швелерами та профілями для скріплення всієї конструкції в єдину оболонку. Профілі та швелери в місцях, де оболонка торкається землі, припаюються до заготовок, що закріплюються у фундаментах. Також ця частина конструкції покрівлі відрізняється збільшенням ширини профілів для забезпечення повної несучої здатності покрівельної конструкції будівлі.

Також розташування безпосередній близькості до моря потребує використання стійких до руйнувань та корозії матеріалів таких як алюмінієві композитні панелі.

Вікна:

За дизайнерським задумом, фасади складаються зі стін, що є суцільними вікнами. Для необхідного ефекту передбаченні вікна висотою чотири метри та шириною два метри.

Спеціально під встановлення вікон для даної будівлі запроектовано металевий каркас, що стане основою скляних стін. Під кожне вікно буде розроблено отвір з профілів, щоб у нього ідеально стала віконна рама. Також

каркас буде розраховано для прикріплення до фундаментів і балки, яка буде об’єднана з каркасом покрівлі [16].

Так як вікна головного фасаду виходять на південний захід, в напрямку моря і забезпечують захопливий вид з головного холу та кафе, але влітку південне сонце може буди дуже агресивним, що вимагає встановлення систем сонцезахисту.

Фундаменти:

Для споруди, передбаченні різні види несучих підземних частин будівлі.

Під найбільшими акваріумами №1, 3, 6, 8, 10 запроєктовано фундаменти товщинами 2.5 метра, по периметру резервуарів та 2 метра (під центральною частиною акваріумів). Використання гідроізоляційного шару під плитою та влаштування дренажної системи по периметру будівлі, знижає ризики капілярного підняття вологи та зсувів до мінімуму. Дані фундаменти мають заливатись бетоном в опалубку з вкладанням арматурної гарячекатаної сталі в процесі заливання [15].

Під стіни та місця примикання конструкції покрівлі до землі передбачено палевий фундамент. Для уніфікації конструкції розроблено наступну систему влаштування фундаменту: під необхідну частину конструкції влаштовується бетонна підготовка шириною більшою на 200 міліметрів за ширину конструкції, що приєднається до неї. До даної підготовки прикріплюються палі забивного типу висотою 5 метрів для проходження пісочного шару землі та закріплення у несучому шарі ґрунту [13, 14]. Під підвальний поверх планується так само палевий фундамент.

3.4. Проектні рішення

Функційне зонування

Проект океанаріуму являє собою споруду, що містить три поверхи. В основі планувального рішення лежить принцип зонування за функціональним

призначенням, що забезпечує ефективну роботу закладу, комфорт для відвідувачів і зручність для обслуговуючого персоналом. Зонування здійснено ґрунтуючись на, зазначених у розділі 1.3 дипломної роботи, вимогах.

Враховуючи вищезазначене, океанаріум містить такі зони:

- ***Загально-громадська*** – представлена холом, кафе санітарно-гігієнічними приміщеннями, гардеробом, бомбосховищем.
- ***Експозиційна*** – безпосередньо розташовані ємності з живими експонатами, та опціонально інтерактивна зона
- ***Інтерактивна*** – створена як і для відпочинку, так і для культурно-освітньої заходів.
- ***Технічна*** – для розміщення технічного обладнання.
- ***Адміністративна*** – призначена для роботи персоналу.
- ***Санітарна*** – включає карантин, вет-кабінет, операційну та лабораторію контролю якості води.

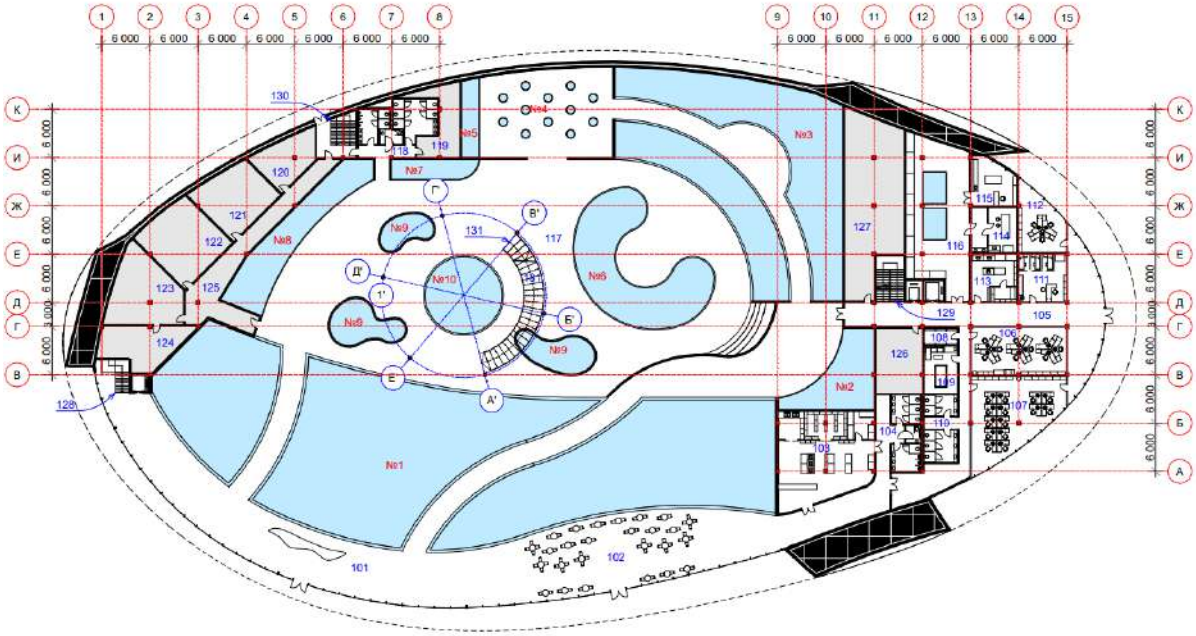

Рис.3.4.1. План першого поверху

Загально-громадська зона будівлі починається з головного вестибюля. Безпосередньо навпроти входу розташовано касову зону. За нею вирішено встановити перший і найбільший демонстраційний акваріум. Цей прийом

створює візуальний акцент, що занурює глядача в атмосферу океанаріуму вже з перших кроків.

Зліва від холу передбачено кафе для короткого відпочинку до чи після відвідання експозиції. Включає в себе обідню залу, блок кухні. З урахуванням зручного доступу, передбачено групу громадських санітарно-гігієнічних приміщень, що відокремлені коридором від загального простору кафе. Вони враховують потреби усіх категорій користувачів, зокрема:

- жінок
- чоловіків
- осіб з інвалідністю
- осіб з дітьми

По лівий бік від кас розміщено сходи та ліфт. Вони забезпечують сполучення з підземним рівнем, де організовано гардеробну зону для зберігання особистих речей відвідувачів. Також присутня касова зона та два міні кінотеатри. З міркувань безпеки, у цій же частині споруди простір у разі потреби може бути швидко трансформований в укриття цивільного захисту. Приміщення бомбосховища має аварійний вихід та вбиральні, котрі також спроектовані для різних груп користувачів, що відповідає вимогам нормативів з безпеки.

Експозиційна зона бере свій початок з головного великого акваріуму №1. Входи у виставкову зону здійснюється через два оглядові тунелі, що симетрично розташовані з обох сторін кас. Таке розміщення надає змогу відвідувачам довільно обрати маршрут свого подальшого дослідження. У даному випадку розглядається маршрут з рухом проти годинникової стрілки:

Початок шляху пролягає через правий криволінійний тунель довжиною 35 метрів, що веде до ізольованої від основного експозиційного залу зони. За нею розміщений ввігнутий кутовий акваріум №2, після якого рух продовжується через другий ввігнутий кутовий резервуар оснащений тунелем

й куполоподібною нішею, що утворює своєрідну «печеру». Тут завершується початкове коло маршруту.

Далі відвідувач потрапляє до простору з вертикальними колбоподібними акваріумами групи №4. Розміщення яких у шаховому порядку створює ефект просторової гущавини. Видовжений акваріум номер № 5, що розташований в тій же зоні має висоту 3 метри, це утворює котраст між величин. Таким чином досягається повне занурення в інтенсивно візуальне середовище, яке являє собою «ліс медуз». Нище до середини від попередньої експозиції розташований «С»- подібний акваріум №6, він встановлений так , що між ним та боковим склом акваріуму №3, можна опинитись у своєрідному заглибленні та оглянути обидва резервуари. Просуваючись далі у тому ж напрямку розташовані імпровізовані місця для сидіння, що утворюють амфітеатр.

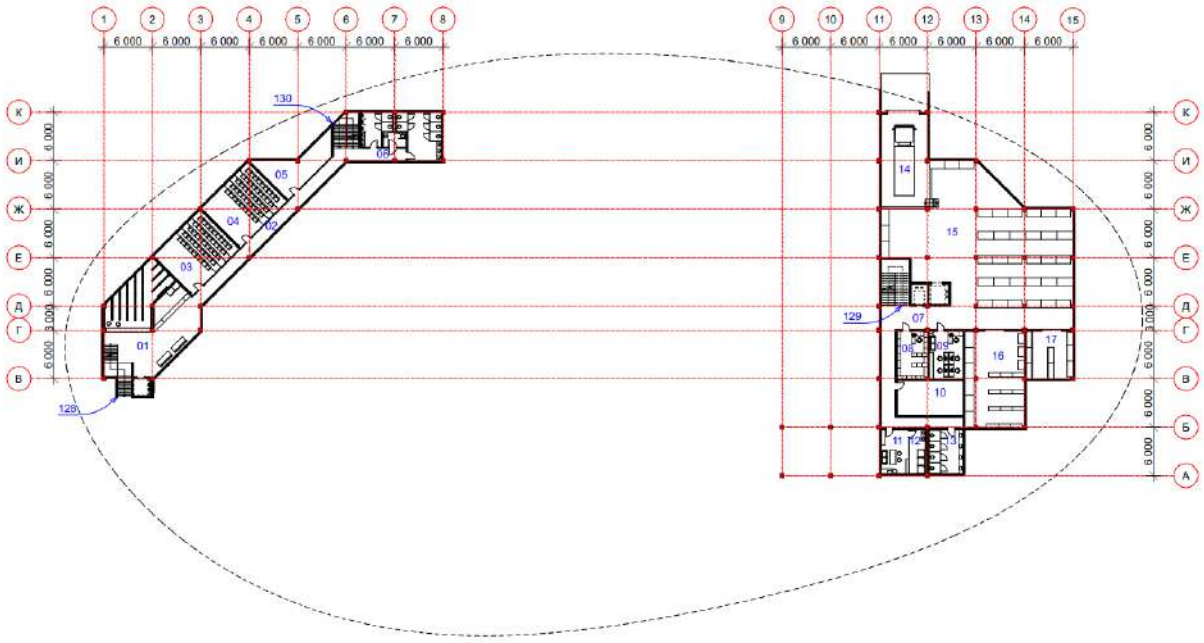

Рис.3.4.2. План підземного поверху

Подальший маршрут можна скласти орієнтуючись на центральний циліндричний акваріум №10. Навколо нього знаходиться група з трьох низьких водойм під №9, складної криволінійної форми. Обходячи їх, спостерігач може оглянути, вигнутий дугою, акваріум №8. За ним міститься кутовий

заокруглений акваріум №7, а між ними утворено прохід для додаткових санвузлів.

Повертаючись до циліндру №10, відвідувачі можуть піднятись сходами на другий поверх, на котрих передбачено похилу підйомну платформу для осіб з обмеженими можливостями. Вони огинають його ззовні, на другий поверх в перекритті якого утворено атріум. Який дозволяє оглянути 10 та №1 по усій висоті.

Опирізуючи контури атріуму розташовані невеликі за об'ємом акваріуми групи №11 в сукупності з №1 утворюють водний коридор.

Інтерактивна зона розташована на другому поверсі. Являє собою відокремлене від загального експозиційного простору приміщення, вхід в яке розташований в центрі групи акваріумів №11. В середині передбачені крісла-мішки для відпочинку та зручного положення під час заходів, що проводяться. Зокрема для таких вікових категорій:

- *Діти (3–12 років)* – для них передбачено проведення короткометражних анімаційних сеансів з елементами інтерактиву. Це спрямовано на знайомство дітей із підводним світом в візуально привабливій формі. Сеанси доповнюються тематичними вікторинами та іграми, що сприяє розвитку пізнавального інтересу.
- *Підлітки (13–18 років)* – демонстрування документальних і художніх стрічок присвячених дослідженням океану, біології та екології. Формат заходів може включати лекції, спрямовані на розвиток аналітичного мислення та зацікавлення питаннями збереження довкілля.
- *Дорослі (19–60 років)* – трансляція науково-популярних програм, освітніх фільмів, циклів авторських кінопоказів та публічних лекцій. Такий підхід дає змогу забезпечити інтелектуальне збагачення аудиторії, сприяти усвідомленню глобальних природоохоронних проблем.
- *Люди похилого віку* – можуть організовуватися покази про морські подорожі, природу або документальні стрічки, які сприятимуть розслабленню

та емоційному комфорту. Формат заходів враховує зорові та слухові особливості старшої аудиторії, передбачаючи відповідний рівень контрасту, гучності та тривалості показів.

Адміністративна зона знаходиться у лівому крилі комплексу, та відмежована від загально-громадських місць. Включає два робочі офіси, кімнату для відпочинку робітників, службові чоловічий та жіночий санвузли, а також окремий кафетерій розміщений на другому поверсі що, межує з приймальнею директора та невеликим конференц-залом для проведення відповідних заходів. Для працівників кухні, доступ до санвузлів та кімнати персоналу здійснюється через відокремлений від залу кафе коридор.

Санітарна зона розташована в тому ж крилі, що й адміністративна. Поділяється на такі приміщення:

Під карантин відведено найбільше приміщення за площею 000м^2. Це зумовлено великою кількістю окремих резервуарів для тимчасового утримання риби. Для зручності одразу в карантинному відділені розташовані входи до ветеринарного кабінету та операційної. Також поруч розташована лабораторія контролю якості води.

Технічна зона на першому поверсі сумарно займає площу близько 000м^2. Вона розміщена таким чином, щоб бути непомітною та недоступною для відвідувачів, що сприяє забезпеченню естетичної цілісності представленої експозиції. Тому вони розміщені по периметру резервуарів, зовні від їх оглядових точок.

На другому рівні технічний блок займає суттєво більшу площу. Його переважне призначення – обслуговування резервуарів дайверами. Тому у конструкції перекриття передбачені отвори обнесені огорожею, та мають спеціальні спускові драбини. Це забезпечує зручність використання та безпеку праці. Отже персонал має безперешкодний та безпечний доступ до акваріумів. Також заплановано розміщення душових кабін та кімнати зберігання для дайверсього спорядження.

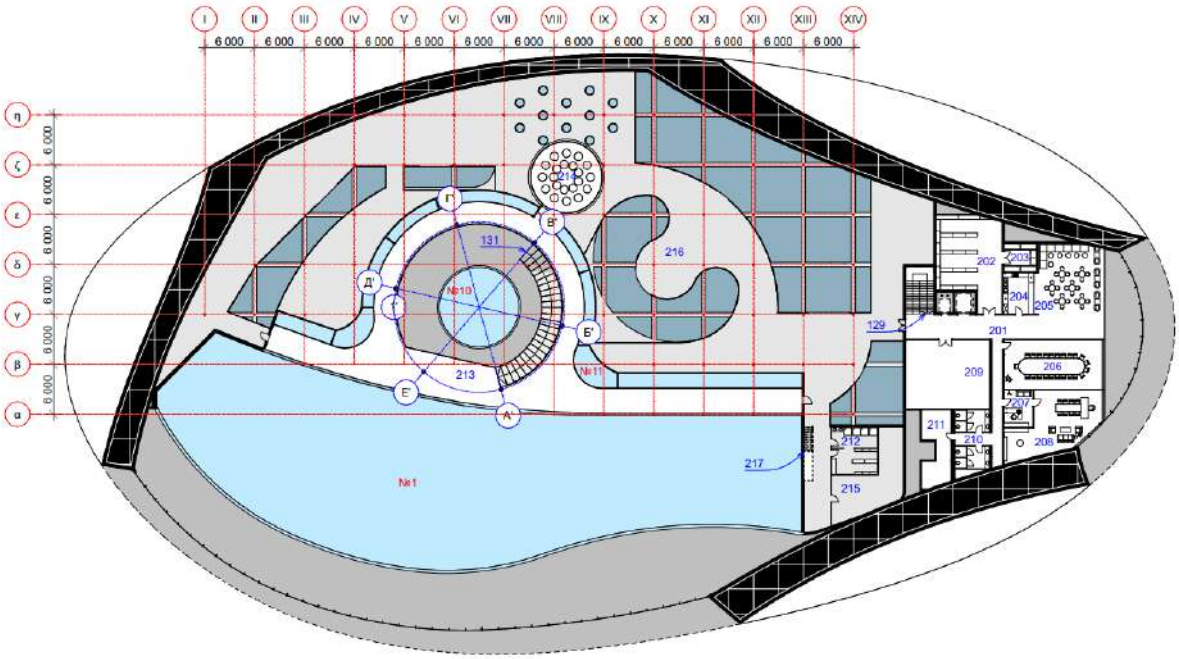

Рис.3.4.3.План другого поверху

З урахуванням особливостей конструкції та фундаменту складську зону було вирішено розташувати в підземному поверсі під адміністративним крилом. Для якого організований заїзд одразу з вулиці. Три рівні підземного складського, першого та другого наземних поверхів сполучає сходова клітина та два ліфти - грузові та пасажирський. Обидва з них відкриваються в різних напрямках залежно від планування поверхів.

Інженерні рішення

Для забезпечення життєздатності морської фауни в штучному середовищі необхідно створити, максимально наближені до природніх, умови. Це вимагає ретельно продуманих інженерних рішень. Зокрема це водопідготовка, терморегуляція, вентиляція та розподіл технічного обладнання, враховуючи кліматичні умови регіону. Та їх ефективна інтеграція архітектуру спроектованої споруди.

Враховуючи розташування океанаріуму у безпосередній близькості до моря надає можливість впровадити ефективну систему з використанням морської води для регулярного заміщення використаної води новою.

Технічні приміщення на першому поверсі дотично розташовані до резервуарів, містять обладнання для первинної обробки води, з яких: насосові станції, системи дезінфекції, механічні фільтри грубої очистки, резервні генератори[9]. Наявність лабораторії в адміністративній частині сприяє оперативному контролю хімічного складу та якості води. Це дозволяє швидко реагувати на зміну її параметрів.

Другий поверх переважно займають приміщення технічного обслуговування в яких міститься додаткове обладнання: біологічні фільтри тонкої очистки, системи подачі кисню та системи регулювання мікроклімату. Також на другому поверсі частково розміщені елементи обладнання і обслуговування акваріумів, задля розширення експозиційної зони першого поверху. Для виловлювання та переміщення крупних видів риб для подальшого можливого транспортування було передбачено систему лебідок та відповідних механізмів.

Оскільки живі експонати являються представниками виключно тропічних широт, вони вимагають стабільного температурного режиму в межах 24-28°C. Взимку в умовах Одеси, де спостерігаються характерні для регіону сезонні похолодання, що обумовлює використання електричних теплообмінників вбудованих в систему циркуляції. Натомість влітку при підвищеній температурі, передбачене застосування часткового охолодження за рахунок зазначених вище теплообмінників, при необхідності.

Також важливою складовою являється система вентиляції. Для запобігання підвищеної вологості, що сприяє утворенню грибка, та корозії обладнання в технічних приміщеннях застосовано приточно-витяжну вентиляцію в сукупності з осушувачами повітря та антиконденсаційним покриттям поверхонь.

3.5. Інтер’єрі рішення

Просторово-пластична організація інтер’єру океанаріуму спрямована на формування глибокого емоційного відгуку, де архітектура стає провідником між реальністю та штучним океанічним середовищем.

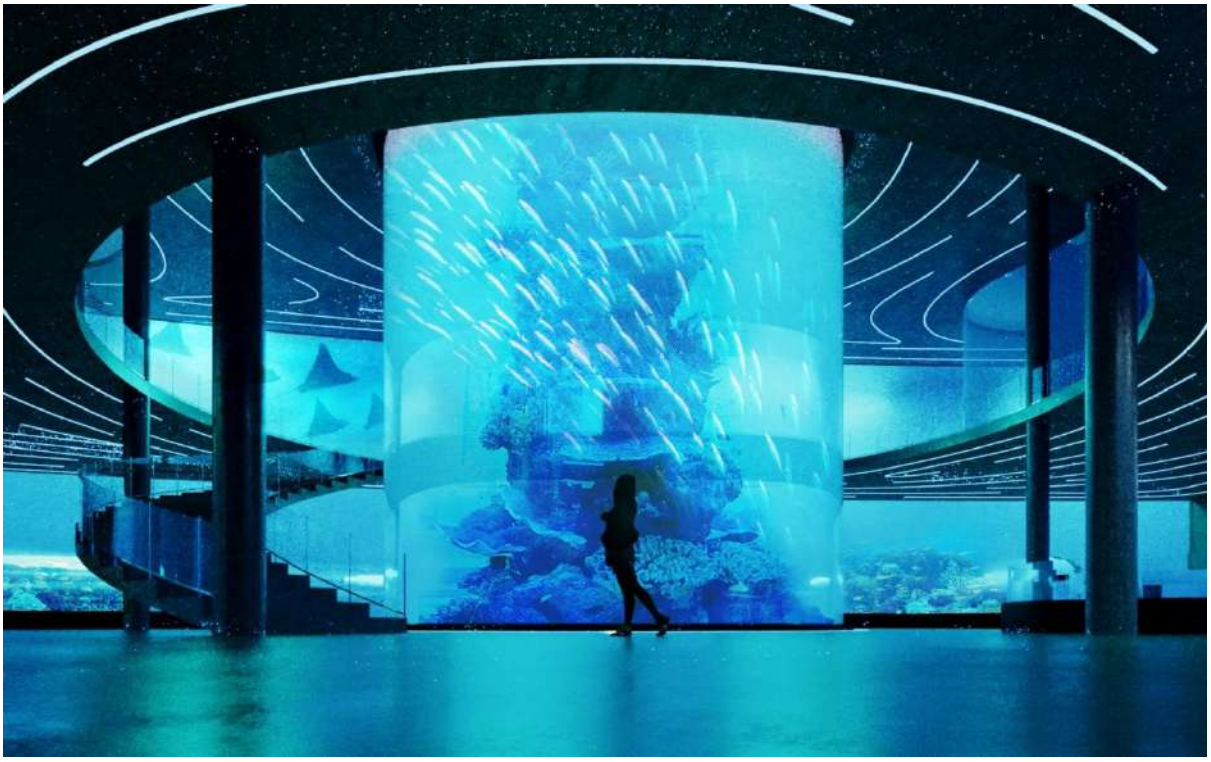

Рис.3.5.1. Візуалізація акваріуму №10

Вестибюль океанаріуму формує перше просторове враження, поєднуючи у собі велич архітектурної композиції та передчуття занурення у глибини морського світу. Хол розгортається між прозорою площиною панорамного скління фасаду та масивом головного акваріума виняткових розмірів. Вже на вході погляд відвідувача проникає крізь товщу води, у якій витають силуети мешканців глибини, тим самим експозиція починається ще до її формального початку, неначе запрошуючи гостя стати учасником особливого видовища.

Архітектура холу вибудувана навколо ідеї просторової динаміки. Значна висота стелі у вхідній зоні створює відчуття монументальності й легкості, що поступово згасає в напрямку бокового правого крила, де розташована зона кафе. Це зниження висоти виконано плавно, підкреслюючи природність архітектурного переходу та дозволяючи внутрішньому простору розгортатися без відчутного ритмічного розриву.

Головний акваріум, що простягається вздовж холу, є не лише експозиційним елементом, а й повноцінною частиною інтер'єрної композиції. Його верхня частина виконана з непрозорого матеріалу з міркувань як естетичного, так і технічного характеру: рівень води в резервуарі сягає десяти метрів, тоді як висота даху – двадцять чотири метри. Щоб уникнути дисгармонії у візуальному сприйнятті, межу між прозорою та глухою частиною акваріума оформлено у техніці м'якого градієнта з вигнутим, майже хвилястим контуром. Така пластика лінії відповідає загальній стилістиці об'єкта.

Мотив плавності та органічності форми простежується в деталях інтер'єру. Зокрема, у конструкції касової стійки, виготовленої за методикою параметричного моделювання. Її силует нагадує складний, багаторівневий, і водночас цілісний у своєму обрисі корал. Над касовою зоною розміщений фірмовий логотип, що не тільки лаконічно вписується в загальний дизайн, ай створює візуальний акцент.

Елементи освітлення також підтримують загальну концепцію – довгі трубчасті світильники, розміщені під дахом, вільно вигинаються в тривимірному просторі, нагадуючи підводні водорості або струмені течій. Розташовані на різних висотах, вони підкреслюють витягнуту форму вестибюля та утворюють багатоплановість у його сприйнятті.

Таким чином, простір холу океанаріуму не лише виконує функцію переходу до експозиції, а й задає її настрій, вводячи відвідувача у світ, де архітектура, світло й вода формують єдине середовище відкрите до споглядання та переживання.

Завдяки розміщенню головного акваріума безпосередньо навпроти панорамного вікна фасаду, денне світло проникає крізь товщу води, рухливі силуети риб і декорацій з каміння та коралів, утворює динамічну гру світла і тіні. Вони проникають до виставкової зали, створюючи ефект занурення в підводний світ. Завдяки цьому візуальний ритм постійно змінюється впродовж дня, створюючи динамічне середовище, що ніколи не повторюється.

Протяжні тунелі, чергуються з відкритими просторами, в яких розташовані інші резервуари, що різняться за розмірами і формами. Це створює інтенсивні контрасти сприйняття експозиції. Акваріуми інтегровано у середовище таким чином, щоб гармонійно заповнити наявні об’єми, при цьому зберігаючи візуальну легкість. Їх висота у поєднанні з майже повною відсутністю глухих стін формує безперервну «водяну стіну».

Низькі криволінійні водойми, що оточують центральний резервуар, з вертикально розміщеною композицією імпровізованого коралового утворення, формують м’яке обрамлення цього елементу та підсилюють його просторове домінування. Завдяки атріуму, який прорізає обидва поверхи, силует циліндра поступово розкривається вгору і нібито повільно «виростає» у вертикальній осі.

Піднімаючись по сходам на другий рівень можна повністю оглянути циліндричний акваріум та відкриваючусь панораму на верхній рівень головного резервуару. Атріум описують по контуру менші за об’ємом, на відміну від інших, акваріуми та утворюють своєрідний коридор.

Основне освітлення, не враховуючи сонячного що потрапляє зовні, розміщено над акваріумами. Світильники не видимі для глядачів, мають достатню інтенсивність в щоб створити ілюзію світіння води. На підлозі розміщені LED-стрічки, котрі описують контури акваріумів. У створених між світловими лініями ділянках розміщено інформативні блоки з описами флори й фауни, що населяє кожну з експозицій, поданими у лаконічній і доступній формі. Освітлення стелі експозиційного залу повторює мотиви світлового вирішення холу – мають плавно вигнуті форми, але розташовані в одній площині. Ці LED-світильники, що вмонтовані покриття, допомагають інтуїтивно рухатись по можливим маршрутам описаних в попередньому розділі.

3.6. Фауна експозиції

Експозиційна зона океанаріуму цілком присвячена демонстрації океанічних мешканців тропічних широт. У крупних акваріумах розташованих на першому поверсі, створені збалансовані середовища для співіснування видів, котрі не проявляють сильно вираженої агресивної або територіальної поведінки. [15,16]

У першому і водночас найбільшому акваріумі під **номером 1**, через який проходять два тунелі мешкають крупні види риб, що утворюють зграї. Нижче зазначені види можуть мирно співіснувати, оскілки мають різні типи харчування та займають різні по глибині шари води:

Рис 3.6.1. Скат Манта (Mobula alfredi)

Рис 3.6.2. Акула-молот (Sphyrna lewini)

Рис 3.6.3. Гігантська океанічна сонячна акула (Cetorhinus maximus)

Рис 3.6.4. Риба-луна (Mola mola)

Рис 3.6.5. Групер велетенський (Epinephelus lanceolatus)

Рис 3.6.6. Барракуда велика (Sphyraena barracuda)

Рис 3.6.7. Каранкс золотистий (Gnathanodon speciosus)

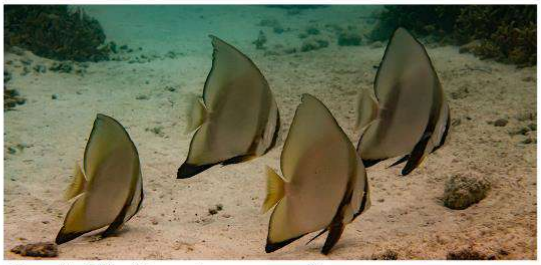

Рис 3.6.8. Ластівкова риба (Platax orbicularis)

Рис 3.6.9. Риба-хірург (Zebrasoma desjardinii)

Рис 3.6.10. Ставрида велика (Seriola dumerili)

Рис 3.6.11. Риба-ангел пару (Pomacanthus paru)

Рис 3.6.12. Зелена морська черепаха (Chelonia mydas)

Також в експозиційних зонах представлено найбільш численну колекцію мешканців тропічної частини Індійського океану [28,29]. Вибір представників вищезазначеного океану обумовлений тим, що він омиває більшу частину тропічного поясу і відповідно має найбільш різноманітну морську фауну. Отже в океанаріумі можна спостерігати таких тварин:

Рис 3.6.13. Риба-ангел золотохвоста (Pomacanthus chrysurus)

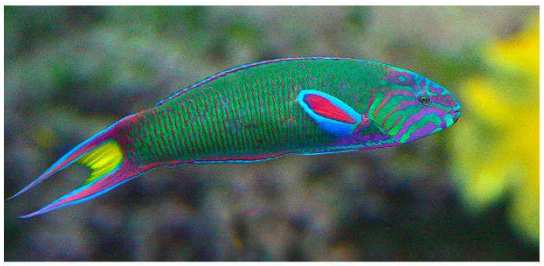

Рис 3.6.14. Губан місячний (Thalassoma lunare)

Рис 3.6.15. Губан жовтоплавцевий (Halichoeres chrysus)

Рис 3.6.16. Губан синьохвостий (Thalassoma lutescens)

Рис 3.6.17. Губан зеленоплямистий (Halichoeres chloropterus)

Рис 3.6.18. Анфіас індійський (Pseudanthias squamipinnis)

Рис 3.6.19. Танг ахіллес (Acanthurus achilles)

Рис 3.6.20. Танг бурий (Acanthurus nigrofuscus)

Рис 3.6.21. Губан шестисмуговий (Thalassoma hardwicke)

Рис 3.6.22. Губан шаховий (Halichoeres hortulanus)

Рис 3.6.23. Губан п'ятнистий (Halichoeres scapularis)

Рис 3.6.24. Губан червоноплямистий (Halichoeres biocellatus)

Рис 3.6.25. Танг Томпсона (Acanthurus thompsoni)

Рис. 3.6.26. Синій хірург (Paracanthurus hepatus)

Рис. 3.6.27. Риба-папуга (Scarus spinus)

Рис. 3.6.28. Ниткоплавцева риба-метелик (Chaetodon auriga)

Рис. 3.6.29. Ангел імператорський (Pomacanthus imperator)

Рис. 3.6.30. Губан-чистильник (Labroides dimidiatus)

Рис. 3.6.31. Трикутна риба-метелик (Triangle butterflyfish)

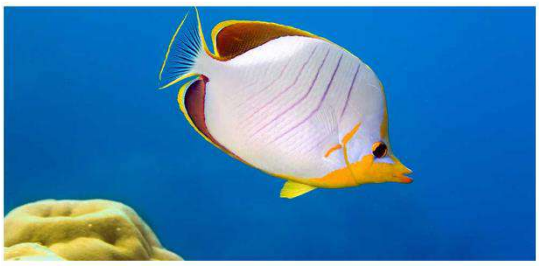

Рис. 3.6.32. Жовтоголова риба-метелик (Chaetodon xanthocephalus)

Рис. 3.6.33. Занзібарська риба-метелик (Chaetodon zanzibarensis)

Рис. 3.6.34. Чорноплямиста риба-метелик (Chaetodon nigropunctatus)

Рис. 3.6.35. Африканський коріс (Coris cuvieri)

Рис. 3.6.36. Пірамідальна риба-метелик (Hemitaurichthys polylepis)

Рис. 3.6.37. Банерна риба (Heniochus acuminatus)

Рис. 3.6.38. Хірург індійськоокеанський (Acanthurus leucosternon)

Рис. 3.6.39. Круглоголовий папугориба (Calotomus carolinus)

Рис. 3.6.40. Перцева риба-метелик (Chaetodon guttatissimus)

Рис. 3.6.41. Сльозоплямиста риба-метелик (Chaetodon unimaculatus)

Вибір даних представників фауни Індійського океану був зроблений опираючись на їх безпечне співіснування та легке пересування в вищезазначеному об’ємі води в розділі 3.3.

В групі з трьох низьких акваріумів плямоподібної форми під **номером 9** утримуються різні види скатів, та низькоплавучих акул, членистих, молюсків, та восьминогів:

Рис 3.6.42. Австралійська мармурова акула (Atelomycterus macleayi)

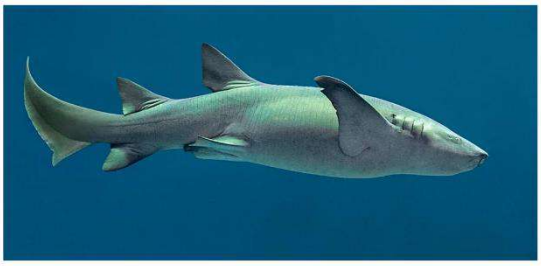

Рис 3.6.43. Акула-нянька руда (Nebrius ferrugineus)

Рис 3.6.44. Бамбукова акула коричнево-смугаста (Chiloscyllium punctatum)

Рис 3.6.45. Еполетова акула оката (Hemiscyllium ocellatum)

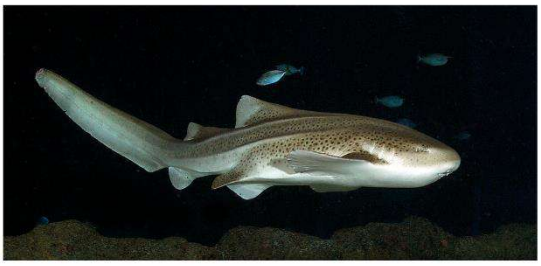

Рис 3.6.46. Акула-зебра (Stegostoma tigrinum)

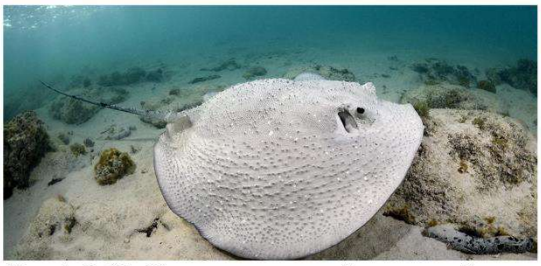

Рис 3.6.47. Скат коричневий химерний (Urogymnus asperrimus)

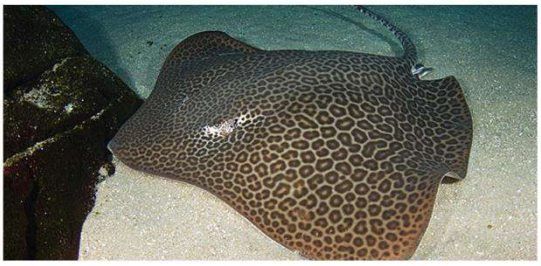

Рис 3.6.48. Скат короткохвостий індійський (Himantura uarnak)

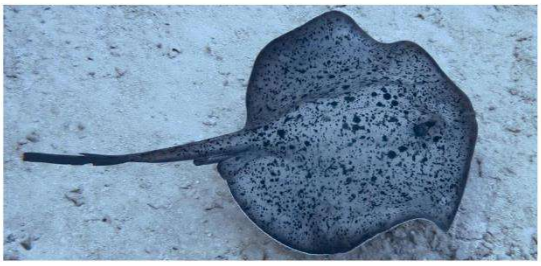

Рис 3.6.49. Скат короткохвостий плямистий (Taeniurops meyeni)

Рис 3.6.50. Блакитноплямистий стрічкохвістий скат (Taeniura lymma)

Рис 3.6.51. Краб-пустельник червононіжковий (Dardanus megistos)

Рис 3.6.52. Краб камінь (Eriphia verrucosa)

Рис 3.6.53. Креветка-боксер червона (Stenopus hispidus)

Рис 3.6.54. Креветка вогняна (Lysmata debelius)

Рис 3.6.55. Гігантська тридакна (Tridacna gigas)

Рис 3.6.56. Молюск-фільтратор бірюзовий (Tridacna maxima)

Рис 3.6.57. Тридакна скута (Tridacna squamosa)

Рис 3.6.58. Восьминіг кокосовий (Amphioctopus marginatus)

Рис 3.6.59. Восьминіг білоплямистий рифовий (Octopus ornatus)

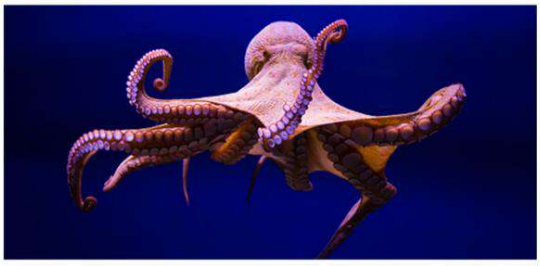

Рис 3.6.60. Звичайний восьминіг (Octopus vulgaris)

Рис 3.6.61. Каракатиця (Sepia pharaonis)

Кластер з дванадцяти акваріумів, під **номером 4**, призначений для демонстрації різноманітних видів медуз, що мешкають в тропічних широтах. У кожному з колбоподібних резервуарів представлено окремий вид медуз, підібраних з урахуванням біологічних потреб кожного з виду. Це також передбачає оснащення кожної з «пробірки» системою контролю температури та pH води, за для комфортного середовища. До колекції «лісу медуз» входять такі види:

Рис 3.6.62. Місячна медуза (Aurelia aurita)

Рис 3.6.63. Медуза-«догори дном» (Cassiopea andromeda)

Рис 3.6.64. Австралійська плямиста медуза (Phyllorhiza punctata)

Рис 3.6.65. Фіолетова медуза (Thysanostoma loriferum)

Рис 3.6.66. Лагунна медуза (Mastigias papua)

Рис 3.6.67. Медуза капелюшок-квітка (Olindias formosus)

Рис 3.6.68. Малазійська медуза (Sanderia malayensis)

Рис 3.6.69. Корона медуза (Netrostoma setouchianum)

Рис 3.6.70. Медуза Версуріга (Versuriga anadyomene)

Рис 3.6.71. Мармурова медуза (Lychnorhiza lucerna)

Рис 3.6.72. Мозаїчна медуза (Catostylus mosaicus)

Рис 3.6.73. Медуза Крамбіоне (Crambione mastigophora)

На другому рівні в групі акваріумів під **номером 11** розміщені риби з чітко вираженою територіальною поведінкою та групи з якими вони можуть

безпечно співіснувати, котрі утворюють замкнену екосистему, зокрема:

Рис 3.6.74. Риба-лев
(Pterois volitans)

Рис 3.6.75. Риба-скорпіон
(Scorpaenopsis oxycephala)

Рис 3.6.76. Риба-жаба
(Antennarius maculatus)

Рис 3.6.77. Риба-ящірка
(Synodus variegatus)

Рис 3.6.78. Групер кораловий
(Cephalopholis miniata)

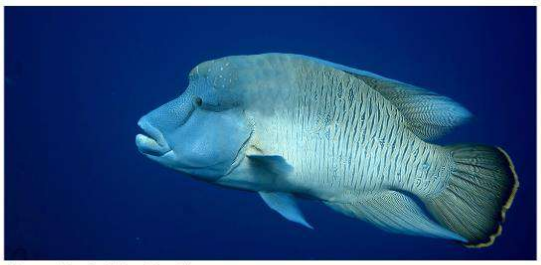

Рис 3.6.79. Риба-наполеон
(Cheilinus undulatus)

Рис 3.6.80. Спинорог клоун
(Balistoides conspicillum)

Рис 3.6.81. Риба-каптур
(Cyclichthys orbicularis)

Рис 3.6.82. Скорпенопс
(Sebastapistes cyanostigma)

Рис 3.6.83. Риба-лист
(Taenianotus triacanthus)

Висновок до розділу 3

Проєкт океанаріуму використовує комплексне і гармонійне поєднання архітектурних, технічних та природних аспектів, що забезпечують його функціональність, естетику і екологічність. Унікальна просторово-пластична структура даху з параболічними вигинами органічно інтегрує будівлю в прибережний ландшафт, створюючи відкритий, світлий інтер'єр із плавним переходом між внутрішнім простором і навколишнім середовищем. Раціональний вибір земельної ділянки, продумана транспортна інфраструктура та екологічне озеленення сприяють комфортній і доступній експлуатації закладу.

Конструктивні рішення враховують особливості розміщення великих акваріумів і технічних зон, забезпечуючи надійність і довговічність споруди, а також сучасний дизайн із великою кількістю скляних фасадів, що підкреслює легкість і прозорість архітектурного образу. Функціональне зонування трьох поверхів створює умови для ефективної роботи океанаріуму, поєднуючи освітню, культурну та рекреаційну функції.

Водночас, технічне оснащення систем циркуляції та очищення морської води, а також вентиляції, забезпечує стабільність внутрішніх екосистем і комфорт для тропічних мешканців. Продуманий дизайн вестибюля задає емоційний тон, занурюючи відвідувачів у морську атмосферу та підкреслюючи унікальність простору.

Експозиційна зона з урахуванням біологічних потреб мешканців формує збалансовані екосистеми, що гарантує безпеку і комфорт як для тварин, так і для відвідувачів, роблячи океанаріум не лише культурним і освітнім центром, а й сучасним простором, який гармонійно поєднує природу, технології і архітектуру.

ВИСНОВОК

У ході виконання дипломного проекту було успішно реалізовано всі поставлені завдання.

На початковому етапі роботи було сформовано загальну концепцію об’ємно-просторової композиції та силуету океанаріуму на ескізі. Для того щоб забезпечити реалізацію запропонованої архітектурної форми, проведено детальне вивчення конструктивних рішень, застосованих у споріднених об'єктах. Також проаналізовано профільну технічну документацію. Це дало змогу краще зрозуміти межі можливого в інженерному плані, врахувати особливості експлуатації будівель подібного типу. Таким чином, запропоноване об’ємно-планувальне рішення ґрунтується не лише на естетичних і функціональних міркуваннях, а й на перевіреній технічній базі. Це робить реалізацію проекту більш обґрунтованою з конструктивної точки зору.

У процесі розробки планувальних рішень ключовим завданням було логічне та послідовне розміщення функціональних зон з урахуванням специфіки їхнього використання. Запропоновані планувальні рішення спрямовані на ефективне використання простору та створення комфортного середовища. Особливу увагу приділено формуванню маршрутів відвідувачів і переміщенню обслуговуючого персоналу: враховано необхідність уникнення перетину їхніх потоків, забезпечення інтуїтивно зрозумілого руху по експозиційних зонах, а також ізоляції службових приміщень. Це дало змогу створити логічно впорядковану просторову структуру, де кожна зона виконує свою роль. Це сприяє ефективному функціонуванню океанаріуму та комфортному перебуванню в ньому.

Після вибору ділянки проведено аналіз природно-кліматичних умов регіону, включаючи характеристику ландшафту, напрямки вітру, природного освітлення та інших чинників, що безпосередньо вплинули на архітектурні, інженерні рішення та положення споруди на обраній ділянці. Окрему увагу було приділено вивченню геологічної структури ґрунтів, що дало змогу

обґрунтувати тип фундаменту та врахувати потенційні ризики, пов’язані з експлуатацією будівлі.

Таким чином, дипломна робота демонструє комплексний підхід до проєктування та гармонійного поєднання архітектурної виразності та функціональності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Експерти.Ін.УА . *Ґрунтові особливості регіону*. URL : http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=4340#:~:text=Ґрунтовий%20шар%20області%20сформувався%20на,чорноземи%20та%20їх%20реградовані%20різновиди.
2. Antalya Aquarium URL : https://www.antalyaaquarium.com.
3. Antalya Aquarium. *Archello: Architecture Projects*. URL : https://archello.com/de/project/antalya-aquarium.
4. The Blue Planet by 3XN Wins World Architecture Festival Award. 2013 URL : https://www.arch2o.com/the-blue-planet-by-3xn-wins-world-architecture-festival-award/
5. Den Blå Planet. *Офіційний вебсайт Національного океанаріуму Данії*. URL : https://www.denblaaplanet.dk.
6. *The Blue Planet / 3XN* . *ArchDaily*. 2015. 3 березня. URL : https://www.archdaily.com/702330/the-blue-planet-slash-3xn
7. Heydar Aliyev Centre. *Zaha Hadid Architects: Official Website*. URL : https://www.zaha-hadid.com/architecture/heydar-aliyev-centre/.
8. Heydar Aliyev Center / Zaha Hadid Architects. *ArchDaily*. 2013. URL : https://www.archdaily.com/448774/heydar-aliyev-center-zaha-hadid-architects.
9. Презентація «HEYDER ALIYEV CENTRE, Azerbaijan, Zaha Hadid Architects»
10. Спотт С. Утримання риб у замкнутих системах / пер. з англ. Київ : Аграрна наука, 2010. 328 с.
11. Безмоментна теорія. *Електронний архів СумДУ*. URL : https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/484/1/Pavlenko1%5B1%5D.pdf.
12. Безмоментна теорія оболонок. *Навчальний портал Stud.com.ua*. URL : https://stud.com.ua/54923/tovaroznavstvo/bezmomentna_teoriya_obolonok.
13. ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві"

14. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд»

15. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції»

16. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»

17. ДБН В.2.6-162:2010 «Проєктування бетонних та залізобетонних конструкцій»

18. ДБН В.1.1-12:2014 «Основи проектування будівель і споруд. Основні положення»

19. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будівлі та споруди. Основні положення»

20. Нойферт Е. Будівельне проектування / пер. з нім.. К. : Архітектура-С, 2011. 592 с.

21. Тропічна риба: види, опис, умови утримання. *Depeces Україна*. URL : https://uk.depeces.com/тропічна-риба.html.

22. Fish Identification Guide. *Snorkeling Report*. URL : https://www.snorkeling-report.com/fish-identification-guide/.

23. Офіційний сайт Oceanogràfic Valencia. URL : https://oceanografic.tictactickets.es

24. Dansk Energi. Energy Efficiency Report 2020 . Копенгаген: Dansk Energi, 2020. 45 с.

25. Міжнародні стандарти проектування океанаріумів. *Aquatic Facility Standards*. 2019. Vol. 12. P. 78-94.

26. Loceanogràfic alcanza sus 20 años de vida con más de 25 millones de visitants. *El País*. 2023. 14 febrero. URL : https://elpais.com/espana/comunidad-valenciana/2023-02-14/loceanografic-alcanza-sus-20-anos-de-vida-con-mas-de-25-millones-de-visitantes.html

27. Кід Пасейдж. Океанаріум Валенсії: опис, ціни, відгуки. URL : https://kidpassage.com/activity/ispaniya/valensiya/okeanarium-valensii

28. Риби Індійського океану: різноманітність видів. *Vkurse.ua*. URL : https://vkurse.ua/ryby-indijskogo-okeanu-riznomanitnist-vydiv/.

29. Hill, K. Океанографія. *LibreTexts*. 2023. Розділ 12. Морські середовища. URL :

https://ukrayinska.libretexts.org/Науки_про_Землю/Океанографія/Книга%3A_Океанографія_(Hill)/12%3A_Морські_середовища/12.2_Екосистеми_коралових_рифів

30. Animalia.bio. Атлантичний океан. URL : https://animalia.bio/uk/atlantic-ocean.

ДОДАТОК

Список джерел використаних зображень

1. Рис.1.1.1. – https://www.maptiler.com/maps/#style=streets-v2&lang=auto&mode=2d&position=15.03/46.55225/30.84895
2. Рис.1.1.2. – https://snazzymaps.com/build-a-map#google_vignette
3. Рис.1.1.3. – https://www.google.com.ua/maps/search/46.555003,+30.849895?entry=tts&g_ep=EgoyMDI1MDUwNy4wIPu8ASoASAFQAw%3D%3D&skid=1dd1c268-9bdd-4f3f-8b20-43a76dc34437
4. Рис.2.1.1. – https://archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com/images/2017/04/24/Image-1-28.1506974127.9893.jpg
5. Рис.2.1.2. – https://archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com/images/2017/04/24/Image-1-25.1506974153.0353.jpg
6. Рис.2.1.3. – https://archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com/images/2017/04/24/Image-1-25.1506974153.0353.jpg
7. Рис.2.1.4. – https://archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com/images/2017/04/24/Image-1-26.1506974152.3479.jpg
8. Рис.2.1.5. – https://images.adsttc.com/media/images/5254/bd27/e8e4/4e67/bf00/06a5/slideshow/detail.jpg?1381284957
9. Рис.2.1.6. – https://images.adsttc.com/media/images/5254/bd27/e8e4/4e67/bf00/06a5/slideshow/detail.jpg?1381284957
10. Рис.2.1.7. – https://images.adsttc.com/media/images/514b/b88e/b3fc/4b77/e700/0130/slideshow/07_072_Blaa_Planet_083_H.jpg?1413946474
11. Рис.2.1.8. – https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d4/L%27Oceanografic_

%28Valencia%2C_Spain%29_01.jpg/330px-L%27Oceanografic_%28Valencia%2C_Spain%29_01.jpg

12. Рис.2.1.9. https://images.prismic.io/mystique/ZlQ3NCk0V36pXpSR_image-5-.jpg?auto=format,compress?auto=compress,format
13. Рис.2.1.10. – https://cdn.ticketlens.com/poi-tips-images/loceanografic_tunnel@2x.jpg
14. Рис 3.6.1. – https://www.australiangeographic.com.au/topics/wildlife/2024/08/a-deep-dive-into-the-world-of-reef-manta-rays/
15. Рис 3.6.2. - https://www.inaturalist.org/photos/224059254
16. Рис 3.6.3. - https://www.thesun.ie/news/919565/irish-kayakers-caught-some-stunning-footage-of-the-worlds-second-largest-sharks-off-coast-of-kerry/
17. Рис 3.6.4. - https://www.inaturalist.org/observations/254706381
18. Рис 3.6.5. - http://animal.memozee.com/view.php?tid=3&did=36246
19. Рис 3.6.6. - https://www.fishipedia.fr/fr/poissons/sphyraena-barracuda
20. Рис 3.6.7. - https://reefapp.net/en/encyclopedia/gnathanodon-speciosus
21. Рис 3.6.8. - https://www.inaturalist.org/observations/146113653
22. Рис 3.6.9. - https://www.inaturalist.org/observations/105558451
23. Рис 3.6.10. - https://www.inaturalist.org/observations/183091190
24. Рис 3.6.11. - https://www.inaturalist.org/observations/216783939
25. Рис 3.6.12. - https://www.dekamer.org.tr/species.html
26. Рис 3.5.13. - https://seaunseen.com/goldtail-angelfish-facts-and-photographs/
27. Рис 3.5.14. - https://brianeyes21comcast.net/2012/11/11/11-12-12-moon-wrasse-from-rons-tropical-marine-series/
28. Рис 3.6.15. - https://www.fishlaboratory.com/fish/yellow-coris-wrasse/
29. Рис 3.6.16. - https://reeflifesurvey.com/species/thalassoma-lutescens/
30. Рис 3.6.17. - https://www.fishi-pedia.com/fishes/halichoeres-chloropterus
31. Рис 3.6.18. - https://se.reeflex.net/tiere/489_Pseudanthias_squamipinnis.htm

32. Рис 3.6.19. - https://www.einrichtungsbeispiele.de/zierfische/meerwasser/acanthurus-achilles-slnk.html
33. Рис 3.6.20. - https://spain.inaturalist.org/taxa/132410-Acanthurus-nigrofuscus
34. Рис 3.6.21. - https://www.flickr.com/photos/7222636@N03/5493129684
35. Рис 3.6.22. - https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:L%C3%A1brido_tablero_a_cuadros_(Halichoeres_hortulanus),_mar_Rojo,_Egipto,_2023-04-19,_DD_43.jpg
36. Рис 3.6.23. - https://fishesofaustralia.net.au/home/species/241
37. Рис 3.6.24. - https://www.flickr.com/photos/14486836@N06/49679257056
38. Рис 3.6.25. - https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Whitetail_surgeonfish_(Acanthurus_thompsoni)_(46864394875).jpg
39. Рис 3.6.26. - https://unsplash.com/photos/a-blue-and-black-fish-in-an-aquarium-XINO_ySSvSc
40. Рис 3.6.27. - https://seaunseen.com/steephead-parrotfish/
41. Рис 3.6.28. - https://blog.zoo.com.tr/kelebek-baligi-ozellikleri-ve-bakimi/
42. Рис 3.6.29. - https://www.fishlaboratory.com/fish/emperor-angelfish/
43. Рис 3.6.30. - https://myaquarium.com.br/peixes/peixes-de-agua-salgada/bodiao-limpador-labroides-dimidiatus/
44. Рис 3.6.31. - https://sciencephotogallery.com/featured/eastern-triangle-butterflyfish-feeding-georgette-douwma.html
45. Рис 3.6.32. - https://www.medianauka.pl/Chaetodon-xanthocephalus
46. Рис 3.6.33. - https://seaunseen.com/zanzibar-butterflyfish/
47. Рис 3.6.34. - https://www.picture-worl.org/scuba-diving-musandam-oman-chaetodon-nigropunctatus-sauvage-1880.html
48. Рис 3.6.35. - https://tommyaquario.pl/atlas-ryb-morskich/coris-cuvieri-korys-cuviera
49. Рис 3.6.36. - https://www.swelluk.com/pyramid-butterflyfish

50. Рис 3.6.37. - https://www.surg.org.au/species-genera/heniochus/
51. Рис 3.6.38. - https://baliwildlife.com/encyclopedia/marine-life/ray-finned-fishes/surgeonfish/powder-blue-tang-acanthurus-leucosternon/
52. Рис 3.6.39. - https://www.monaconatureencyclopedia.com/calotomus-carolinus/?lang=en
53. Рис 3.6.40. - https://fishesofaustralia.net.au/home/species/4832
54. Рис 3.6.41. - https://tintorero-wwwartesdepesca.blogspot.com/2014/02/los-peces-mariposa-familia_26.html?m=1
55. Рис 3.6.42. - https://www.aquaworld-oarai.com/shark-list/atelomycterus-macleayi/
56. Рис 3.6.43. - https://www.monaconatureencyclopedia.com/nebrius-ferrugineus/?lang=en
57. Рис 3.6.44. - https://www.elasmodiver.com/Brownbanded_Bamboo_Shark.htm
58. Рис 3.6.45. - https://www.inaturalist.org/observations/143539601
59. Рис 3.6.46. - https://papuabarat.tribunnews.com/2022/08/20/pemulihan-populasi-hiu-belimbing-di-raja-ampat-pemprov-papua-barat-komitmen-dukung-proyek-star
60. Рис 3.6.47. - https://www.instagram.com/p/C8SB84Qz__0/?igsh=MWdwMDZrMWk1dzc4dw==
61. Рис 3.6.48. - https://redseacreatures.com/taxon/rays/whiptail-stingray/leopard-whipray
62. Рис 3.6.49. - https://www.inaturalist.org/observations/180963062
63. Рис 3.6.50. - https://www.inaturalist.org/observations/276757914
64. Рис 3.6.51. - https://www.inaturalist.org/observations/245754057
65. Рис 3.6.52. - https://biodiversitycyprus.blogspot.com/2015/10/eriphia-verrucosa-forsskal-1775.html?m=1
66. Рис 3.6.53. - https://stock.adobe.com/search?k=banded%20coral%20shrimp:%20barberpole%20shrimp:%20stenopus%20hispidus

67. Рис 3.6.54. - https://aquaorinoco.com/en/vivos/agua-salgada/invertebrados_2/vivos-lysmata-debelius-blood-red-fire-shrimp
68. Рис 3.6.55. - https://www.inaturalist.org/observations/139346513
69. Рис 3.6.56. - https://www.zanclus.it/invertebrati-marini/tridacna-maxima
70. Рис 3.6.57. - https://www.inaturalist.org/observations/90804567
71. Рис 3.6.58. - https://aquariumwhisperer.com/types-of-octopus/
72. Рис 3.6.59. - https://www.shutterstock.com/search/octopus-macropus
73. Рис 3.6.60. - https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/animaux-betes-science-intelligence-hors-norme-pieuvre-87059/
74. Рис 3.6.61. - https://www.inaturalist.org/observations/224055583
75. Рис 3.6.62. - https://sco.m.wikipedia.org/wiki/File:Moon_jellyfish_at_Gota_Sagher.JPG
76. Рис 3.6.63. - https://qleanmarket.amanaimages.com/items/FY31017581211?item_type=all&query=chromodoris&whole_price_zones=true
77. Рис 3.6.64. - https://www.zoochat.com/community/media/white-spotted-jellyfish-phyllorhiza-punctata.602192/
78. Рис 3.6.65. - https://www.inaturalist.org/observations/20288250
79. Рис 3.6.66. - https://seaunseen.com/spotted-jelly-2/
80. Рис 3.6.67. - https://www.inaturalist.org/observations/30725259
81. Рис 3.6.68. - https://www.inaturalist.org/observations/56742281
82. Рис 3.6.69. - https://jellyfishdandy-blog.tumblr.com/
83. Рис 3.6.70. - https://marinebiodiversity.org.bd/species/versuriga-anadyomene/
84. Рис 3.6.71. - https://www.inaturalist.org/observations/128072122
85. Рис 3.6.72. - https://www.inaturalist.org/observations/151443707
86. Рис 3.6.73. - https://www.underwaterkwaj.com/uw-misc/jelly/Crambione-mastigophora.htm
87. Рис 3.6.74. - https://www.inaturalist.org/observations/145025078
88. Рис 3.6.75. - https://www.inaturalist.org/observations/261373782

89. Рис 3.6.76. - https://www.inaturalist.org/observations/28092700
90. Рис 3.6.77. - https://www.inaturalist.org/observations/24884753
91. Рис 3.6.78. - https://www.inaturalist.org/observations/246121972
92. Рис 3.6.79. - https://www.inaturalist.org/observations/66698457
93. Рис 3.6.80. - https://www.inaturalist.org/photos/79966070
94. Рис 3.6.81. - https://www.inaturalist.org/observations/139715180
95. Рис 3.6.82. - https://www.inaturalist.org/observations/256742776
96. Рис 3.6.83. - https://www.inaturalist.org/observations/19131304