

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Кафедра біології рослин

Завідувач кафедри д.б.н., професор Таран Н.Ю.

Протокол № 12 засідання кафедри

від “ 24 ” _____ 05 _____ 2023 р.

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВХІДНОГО ПОСТОРУ ННЦ «ІНСТИТУТ
БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»**

Кваліфікаційна робота бакалавра

денної форми навчання

за спеціальністю садово-паркове господарство

Нестерук Іванни Іванівни

Науковий керівник від кафедри

канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри біології рослин

Шпагін В.Ф.

Робота виконана на кафедрі біології рослин

під керівництвом Шпагіна В.Ф.

Оцінка захисту роботи

Київ – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Вихідні дані про об'єкт проектування	5
1.1. Опис об'єкту.....	5
1.1.1. Ситуаційний план.....	5
1.1.2. Опорний план.....	6
1.1.2.1. Обміри території.....	8
1.1.2.2. Ландшафтна таксація.....	8
1.1.3. Фотофіксація.....	10
1.2. Характеристика об'єкту проектування.....	11
РОЗДІЛ 2. Аналіз вихідних даних	14
2.1. Аналіз вихідних даних про об'єкт проектування.....	14
2.2. Формування завдання на проектування.....	14
2.3. Аналіз вітчизняних та зарубіжних аналогів та прототипів.....	15
2.4. Функціональне зонування.....	19
РОЗДІЛ 3. Проектна пропозиція	21
3.1. Ескізний план.....	21
3.2. Генеральний план.....	23
3.3. Розробка тривимірної моделі об'єкту проектування.....	24
3.3.1. Модель.....	24
3.3.2. Візуалізація.....	29
РОЗДІЛ 4. Робочий проект	32
4.1. Інженерні заходи.....	32
4.2. Будівельні роботи.....	34
4.3. Озеленення.....	37
4.4. Базові техніко-економічні показники.....	39
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	45

ВСТУП

Університет є місцем сили, покликаний сприяти розвитку, об'єднувати студентів та викладачів, допомагати генерувати ідеї, розвивати і давати нові соціальні навички та наукові знання. Проте, часто студенти через велике навантаження, емоційний стан під час іспитів стикаються з таким явищем як стрес. Територія поблизу вищих навчальних закладів має ключову роль у тому, щоб зменшити його вплив. Здорове університетське середовище повинне включати різноманітні відкриті простори для різних цілей. Ретельно продумані простори можуть допомогти впоратися зі стресом та відновитися завдяки своїй красі та безтурботності, фрагментації кольорів, природному звуку птахів та води, а також впливу сонячного світла та інших природних елементів [1].

В даній роботі пропонується створити новий проект ділянки перед головним фасадом Навчально-наукового центру "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Територія біля закладу в значному ступені має застарілий дизайн і не відповідає вимогам 21 століття. Студенти не мають комфортного місця для перепочинку у вільний від навчання час, до того ж організація простору вимагає використання нових підходів, матеріалів і сучасних ідей. Також архітектурно - просторова ситуація навколо Інституту швидко змінюється, разом з забудовою відкритих просторів перед Інститутом і зведенням сучасних будівель, що не лише зменшує домінуючі властивості корпусу Інституту, але і трансформує тип простору перед ним з ненаправленого на фронтальний.

Отже, метою цієї роботи є розробка проекту реконструкції простору перед головним фасадом ННЦ «Інститут біології та медицини».

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

1) зібрати вихідні дані про об'єкт проектування (розробити ситуаційний та опорний план, здійснити обміри території, ландшафтну таксацію та фотофіксацію, зібрати дані про будівлю Інституту);

2) проаналізувати вихідні дані (дослідити актуальний стан організації простору біля навчального закладу, сформулювати завдання на проектування, розібрати аналоги схожих рішень та прототипів, скласти план функціонального зонування на основі спостереження за рухом людей);

3) запропонувати дизайнерське рішення влаштування простору (створити новий проект з поетапною розробкою ескізного та генерального плану, тривимірної моделі та візуалізації проектних рішень);

4) розробити комплект будівельних креслень, здійснити підбір рослинних насаджень та виконати розрахунок базових техніко-економічних показників.

РОЗДІЛ 1

ВИХІДНІ ДАНІ ПРО ОБ'ЄКТ ПРОЕКТУВАННЯ

1.1. Опис об'єкту

Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка було створено на базі біологічного факультету, який як окремий підрозділ розпочав своє функціонування у 1933 році [2].

Впродовж 154 років біологічний факультет був розміщений в головному навчальному червоному корпусі, і лише в травні 1988 року факультет переїхав до власного корпусу, архітекторами модерністської споруди стали Вадим Ладний, Михайло Буділовський та Володимир Коломієць. Впродовж 1984-1987 рр. колектив факультету був залучений, як до проектування, так і до його спорудження [3].

Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" було засновано в 2010 році. Він об'єднав у своєму складі біологічний факультет Університету і низку науково-дослідницьких установ. Інститут є потужним навчально-науковим закладом. Станом на сьогоднішній день до складу Інституту входять 16 кафедр, здійснюється підготовка фахівців з різних спеціальностей, до навчального процесу залучені провідні українські та світові фахівці [2].

1.1.1. Ситуаційний план

Ситуаційний план містить в собі місця розташування земельної ділянки відносно поблизу розташованих об'єктів, а також всі елементи, що містяться на ділянці, тобто власне він і описує ситуацію місцевості [4]. Дані

супутникового знімку (рис 1.1) було взято з вільного доступу у мережі Інтернет [5].

Простір, який підлягає проектуванню розташований безпосередньо перед головним фасадом ННЦ "Інститут біології та медицини" на проспекті Академіка Глушкова 2 під кутом до вулиці Васильківської.

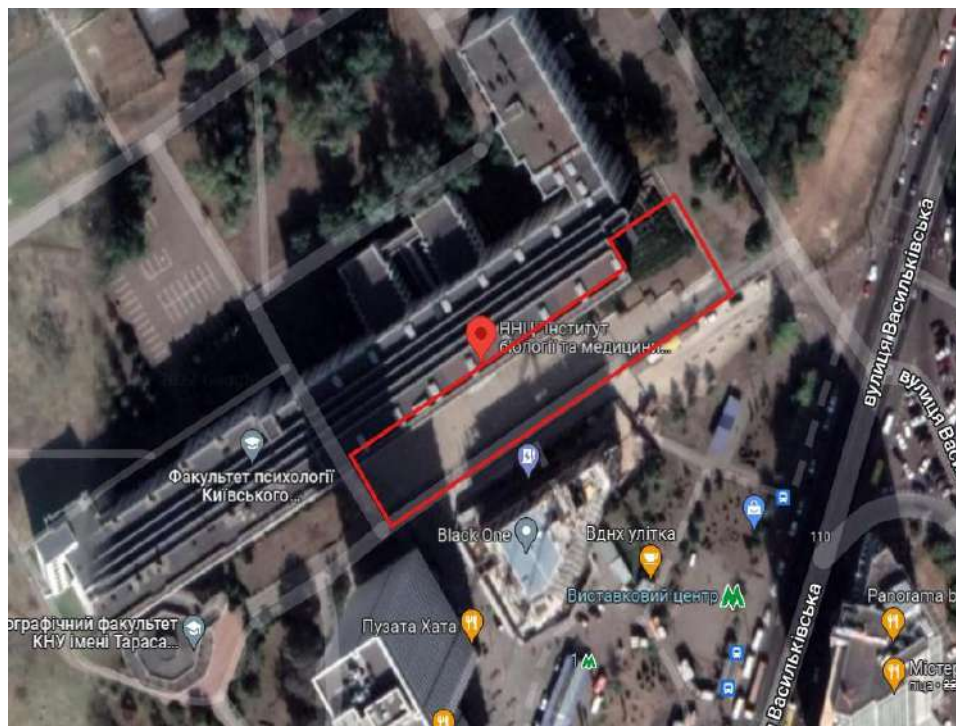


Рис. 1.1. Супутникова зйомка, ділянка проектування виділена червоним кольором

1.1.2. Опорний план

Складання опорного плану є важливою і невід'ємною частиною, що передує процесу проектування. На опорному плані зображають складові існуючого плану використання території, які пропонуються для збереження та подальшого використання [6]. План виконується на топогеодезичній основі. Кресленики містять інформацію про існуючу планувальну структуру території (забудова та споруди усіх видів), висотні відмітки на ділянці (визначає ухили і характер рельєфу), орієнтації по сторонах світу, наявності комунікаційних систем, що підходять до об'єктів та ін [6].

Опорний план було складено на основі супутникової та геодезичної зйомки (рис. 1.2.). Площа ділянки – 3451 м². Перепад висот складає 3,2 м. З півночі та північного заходу до неї прилягає корпус ННЦ "Інститут біології та медицини". На півдні і південному заході вона межує з територією нового бізнес-комплексу Standard one, на межі між ними встановлено залізний паркан. На сході розташований парк перед Лабораторним корпусом, а на заході – будівля географічного та психологічного факультетів Київського національного Університету імені Т.Г. Шевченка, яка є продовженням споруди факультету. З північно-східної частини ділянки відкривається вид на скляну 16-ти поверхову будівлю бізнес-центру Реле.

Також варто згадати про особливості клімату. Клімат Києва помірно - континентальний, із м'якою зимою і теплим літом. Середньомісячні температури січня –3,5 °С, липня +20,5 °С. Середньорічна кількість опадів — 649 мм [7]. Голосіївський район в порівнянні з іншими районами Києва має найменшу низьку максимальну температуру нагрівання поверхні, влітку вона не перевищує 33°С, а рівень озеленення становить 20–40% [8].

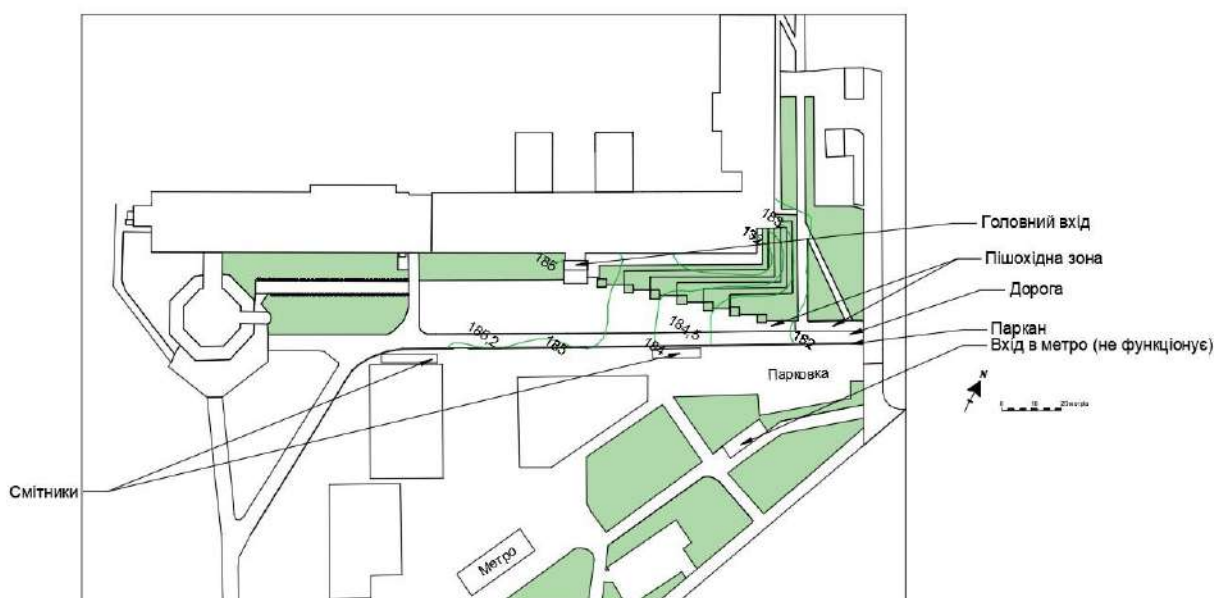


Рис.1.2. Опорний план ділянки з ізолініями

1.1.2.1. Обміри території

Збір даних про об'єкт проектування обов'язково включає в себе такий етап як обміри території. В даному випадку використовувалися дані геодезичної зйомки, яка включає інформацію щодо розмірів і розташування дорожньої мережі, рослинного покриву, автомобільних доріг, будівель, будинків та споруд, а також особливостей рельєфу (перепаду висот) на ділянці.

Для встановлення дійсності вимірювань і для уточнення певних розмірів було здійснено додаткові обміри за допомогою мірної стрічки геодезичної та рулетки металеві.

При цьому було використано метод ортогональних координат, в основі якого лежить фіксація кожної точки об'єкта відносно взаємно перпендикулярних осей [9].

1.1.2.2. Ландшафтна таксація зелених насаджень

Ландшафтна таксація зелених насаджень потрібна для отримання матеріалів, необхідних для подальшого проектування. Вона передбачає оцінку ландшафту. Завдяки цьому можна провести раціональне зонування території.

На даному етапі проводиться аналіз рослинних об'єктів. Враховуються функціональна, екологічна, санітарно-гігієнічна та естетичні сторони.

Ще в 2014 році територія перед ННЦ була значно більш озелененою. Все змінилося в 2017 зв'язку з тим, що почали зводити дві новобудови, які в результаті розміщені дуже близько до території ННЦ. Для них забрали частину ділянки перед корпусом під будівництво і відповідно значна озеленена територія була втрачена. Безпосередньо біля корпусу восени 2022 року створили декоративні композиції з невибагливих злакових рослин. Ці рослини потенційно можна використати в новому проекті. Але дерев'янисті

насадження, а саме туя гігантська (*Thuja plicata*), шипшина звичайна (*Rosa canina*), слива розчепірена чорна (*Prunus cerasifera* Nigra Pissardi), спірея Вангутта (*Spiraea Vanhouttei*), магнолія Кобус (*Magnolia kobus*), магнолія лілієфлора (*Magnolia liliiflora*), ялівець козацький (*Juniperus sabina*), дівочий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*), що залишилися майже повністю втратили свою декоративність, частина з них загинула і не була заміщена, наприклад самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens*), який був вражений шкідником - самшитовою вогнівкою (рис. 1.3.) та туя гігантська (*Thuja plicata*).

Пропонуємо переглянути і змінити видовий склад рослин, а ті дерева чи чагарники, які варто зберегти (магнолія Кобус (*Magnolia kobus*), магнолія лілієфлора (*Magnolia liliiflora*), сливи розчепірені чорні (*Prunus cerasifera* Nigra Pissardi)), пересадити на територію перед східним фасадом Інституту чи географічним корпусом. Ялівець козацький (*Juniperus sabina*) та дівочий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*) пропоную частково зберегти, а спіреї Вангутта (*Spiraea Vanhouttei*) пересадити відповідно до визначених проектом нових місць.



А



Б

Рис. 1.3. Зелені насадження біля корпусу в різні роки:

А- в 2014 році; Б – в 2022 році

1.1.3. Фотофіксація

Будь-який ландшафтний проект включає в себе такий метод моніторингу як фотофіксація. Це необхідний етап попереднього обстеження об'єкта проектування [10].

Було зафіксовано основні видові точки, проаналізовано архітектурний простір, що оточує проектну ділянку (рис 1.4.).



А



Б



В



Г



Д



Е

Рис. 1.4 Фотофіксація: А - вид на головний вхід ІНЦ «Інститут біології та медицини»; Б - вид на корпус географічного факультету КНУ і новобудови; В – вид на площу перед головним фасадом ІНЦ «Інститут біології та медицини»; Г – вид на частину східного фасаду ІНЦ «Інституту біології та медицини»; Д – вид на ІНЦ «Інститут біології та медицини» з Голосіївського проспекту; Е – вид на автостоянку бізнес-комплексу Standard One

Завдяки цьому взято до уваги важливі деталі, які необхідні для подальшого аналізу і процесу проектування, в тому числі під час відтворення 3D моделі в комп'ютерному застосунку SketchUP.

Деякі зображення були відредаговані і підготовлені в застосунку Adobe Photoshop для імпорту в створену тривимірну модель для створення оточуючого фону.

1.2. Характеристика об'єкту проектування

Корпус мав стати частиною єдиного комплексу, що включав би навчальні корпуси, будівлі ректорату та спортивного комплексу, бібліотеку, торгово-побутовий комплекс, а також цілу плеяду науково-дослідних інститутів.

Територію ж кампусу передбачалося поділити на кілька функціональних зон — навчально-наукову, спортивну, громадську, житлову і комунальну. На жаль, проект так і не вдалося до кінця реалізувати [11].



Рис. 1.5. Елементи будівлі корпусу

Корпус було спроектовано під керівництвом архітектора Вадима Євстахійовича Ладного. Стиль в якому його виконано – модернізм, це виражається у пластичності форм, які в той же час протиставляються різким деталям будівель, нависаючих об'ємах та винесенні поверхів один над одним [11] (рис. 1.5.).

Наразі в архітектурному оточенні простору переважають сучасні будівлі бізнес-комплексу Standart one, споруджені впродовж 2017-2021 років. Якщо дивитися з вулиці Васильківської зі сторони ВДНГ, то ННЦ «Інститут біології та медицини» взагалі ледве помітно. Він «програє» як за висотою, так і за кольором (білий домінує над світло-жовтим) (рис 1.6.). До того ж на території бізнес-комплексу вдовж паркану, було споруджено автостоянку, яка теж не покращує естетичність сприйняття простору.



Рис. 1.6. Вид на ННЦ «Інститут біології та медицини» з вулиці Васильківської зі сторони ВДНГ практично закритий новою забудовою

Задля аналізу функціонального навантаження проектної території було проведено спостереження за рухом людей, яке встановило, які частини території більш активно використовуються, а які майже ні (рис. 1.7.).

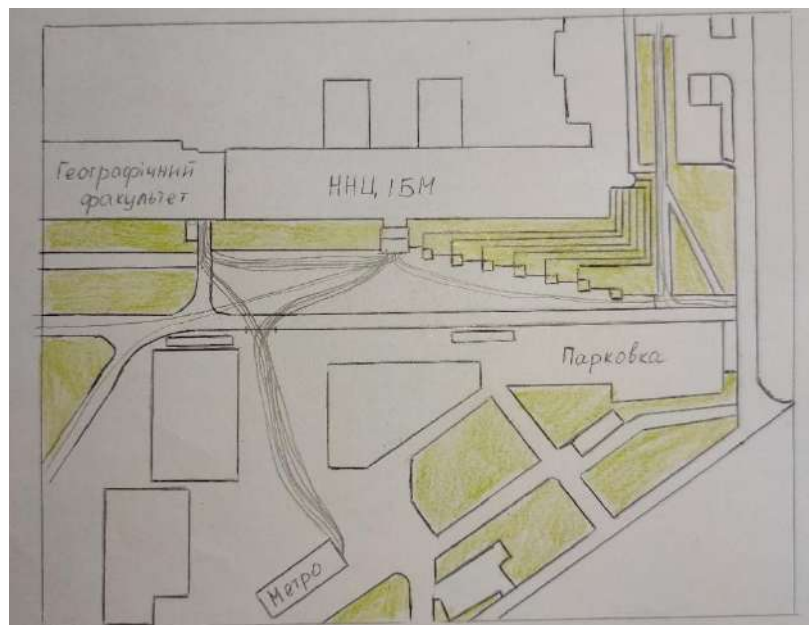


Рис. 1.7. Спостереження за рухом людей

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ

2.1. Аналіз вихідних даних про об'єкт проектування

Простір території перед ННЦ «Інститут біології та медицини» зовсім не оформлений. Функціонально він використовується не раціонально. Він потребує увиразнення для того, щоб принаймні не загубитися у новому архітектурному оточенні, яке склалося продовж останніх дев'яти років.

Проектна територія розрахована в основному на студентів та працівників Інституту, проте західна її частина активно використовується пересічними пішоходами, що прямують до метро від нових житлових комплексів збудованих одразу за студентським містечком та студентами інших підрозділів, шлях яких пролягає через цю територію до гуртожитків чи власне до інших факультетів Київського Національного Університету імені Т.Г. Шевченка. Тому заплановано створити простір, який би міг забезпечити потреби в короткочасному відпочинку всіх учасників освітнього процесу, а також простір зручний для активного руху перехожих.

2.2. Формування завдання на проектування

Головним завданням проекту є створити простір, який зміг би бути конкурентоспроможним в актуальній архітектурно-просторовій ситуації, а також став сполучною ланкою між будівлями. Оскільки, необхідно розробити дизайн території перед головним фасадом, то він має бути презентабельним і підкреслювати специфіку навчального закладу. Окрім роботи з простором, також необхідно попрацювати з фасадом будівлі і підсилити вертикальні вісі.

Важливим є дотримання гармонії із проектним рішенням скверу, раніше запропонованим студенткою Анастасією Пишненко.

2.3. Аналіз зарубіжних аналогів та прототипів

Важливим є і визначення з архітектурним стилем ділянки. В першу чергу необхідно проаналізувати які стилі наразі існують в оточенні.

Новобудови і простір біля метро “Виставковий центр” виконані в мінімалістичному стилі, в той час, як вже зазначалося раніше, сама будівля корпусу – приклад модернізму в архітектурі. Як архітектурна течія, мінімалізм походить від редукованих аспектів модернізму [12]

Постмодернізм виник на протигагу модернізму, хоча й частково його наслідує [13]. Постмодерністська ландшафтна архітектура не має певних стилістичних особливостей, оскільки включає різні стилі. Однак у постмодерністському ландшафтному дизайні використовуються незвичайні форми рельєфу, малих архітектурних форм та водних об’єктів, залучаються нові матеріали та геометрії, в тому числі вводяться діагоналі, всі композиційні елементи рівні між собою [14,15].

Під час пошуку аналогів було зосереджено увагу на успішних об’єктах організації та реконструкції університетських кампусів, які вдало поєднали між собою різні за стилем споруди в оточенні. За цією темою було опубліковане дослідження [16], що показано як можна досягнути гармонізації архітектурних просторів в сучасних університетських кампусах за допомогою засобів ландшафтної архітектури.

Під час пошуку об’єктів для аналізу було виділено кілька критеріїв, яким вони мали відповідати:

1. кампуси університетів зі змішаною модерністською та постмодерністською архітектурою в межах одного простору;

2. проекти, які вже підтвердили свою успішність гармонічного поєднання на практиці, тобто вони вже є реалізованими,
3. визнання на міжнародному рівні.

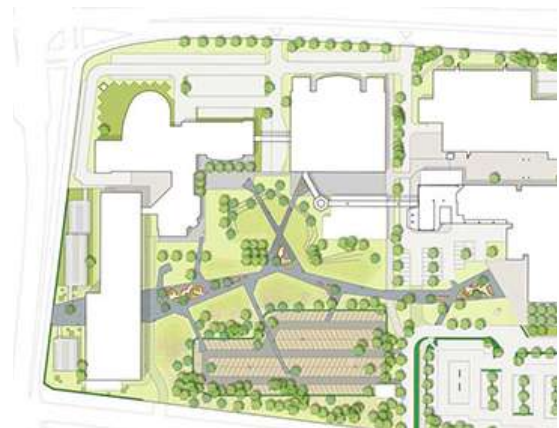
Особлива увага була приділена об'єктам, де була задіяна реконструкція ділянки з застарілим стильовим ландшафтним рішенням. Далі розглянемо Eda U. Gerstacker Grove Мічиганського університету в Сполучених Штатах Америки (архітектурне бюро Stoss Landscape Urbanism), Racheismolen campus Університету прикладних наук Фонтіс (між будівлями R3, R4, R5 та R10) в Нідерландах (архітектурне Бюро Mecanoo) та вхідну площу в західній частині кампусу університету Бен-Гуріона в Ізраїлі (архітектурне бюро Chyutin Architects).

1) Розглядаючи Racheismolen campus (рис.2.1-2.2), будівлі якого зведені у стилі модернізм з виразними елементами мінімалізму можна прослідкувати лагідне поєднання постмодерністських ландшафтних прийомів та модерністської архітектури.



© Mecanoo.

Рис 2.1. Вид на Racheismolen campus та оточуючу архітектуру[17]



© Mecanoo.

Рис. 2.2. Генеральний план Racheismolen campus[17]

Через те, що територія рівна і не має виразних перепадів висот було введено вертикальні осі за рахунок рослинних стінок, що допомогло створити більш цікавий простір. В дизайні було закладено кілька зон, які розділили за допомогою: 1) впровадження діагональних доріжок; 2) чергування рівнів висот (відокремлення підпирними стінками та геопластиком в центральній

частині); 3) введення «острівців» з рослин [18]. Досягнути єдності допомагає запозичення кольорів та матеріалів навколишніх споруд університету.

2) Вхідна площа в західній частині кампусу Бен Гуріона (рис.2.3-2.4) виконує роль домінанти, що зумовлює підпорядкування їй усіх інших присутніх архітектурних об'єктів. В дизайні застосовано гру контрастних поєднань, що виражено в основі планування (чіткі модерністські форми притишуються утвореними вигнутими конфігураціями центральної доріжки).



© Chyutin Architects

Рис. 2.3. Вид BGU University Entrance Square та оточуючу архітектуру [19]



© Chyutin Architects

Рис. 2.4. Генеральний план BGU University Entrance Square [19]

3) Проект північного кампусу Мічиганського університету - Eda U. Gerstacker Grove є чудовою ілюстрацією перетворення майже не задіяного в студентському житті простору. Важливим завданням під час його створення було дотримання сталого розвитку та екологічних принципів [20]. Раніше відкритий простір кампусу мало використовувався, а після реконструкції став композиційним центром території (рис. 2.5.).



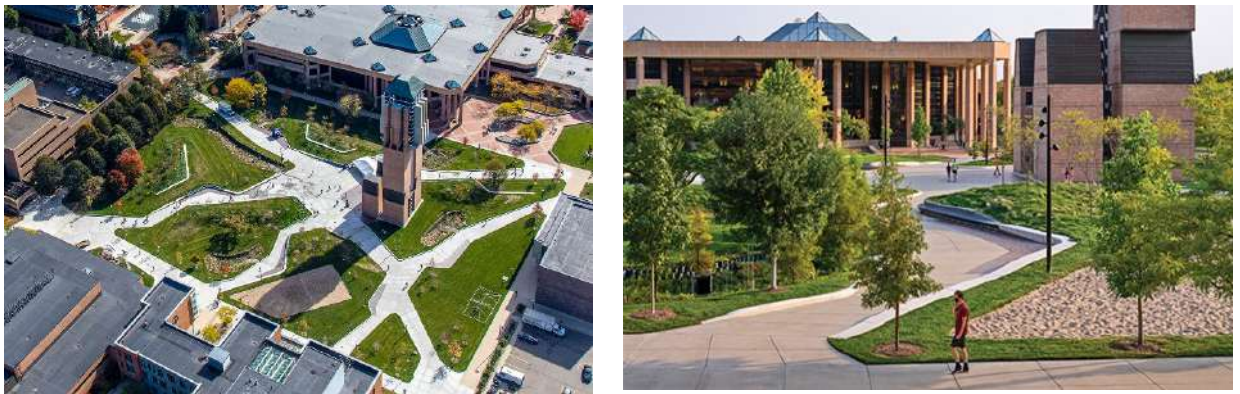
© Stoss Landscape Urbanism.

Рис. 2.5. Eda U. Gerstacker Grove. Ескізна пропозиція [21]

Даний проект в 2018 увійшов в шорт-лист міжнародної ландшафтної премії Landezine [21].

Проект оновленого кампусу пов'язаний з драматичною топографією: в даному ландшафті прийомом увиразнення простору виступило створення асиметричних штучних рельєфних форм в поєднанні з непрямыми осьовими доріжками.

Запозичення матеріалів з оточуючого архітектурного ансамблю підкреслило зв'язок між навколишніми спорудами. Тут було висаджено 160 нових дерев, створено тихі галявини, тінисті пагорби, маленькі та великі місця для зустрічей, відокремлені зони відпочинку, ігрові майданчики та доріжки, призначені для того, щоб поживити досвід перебування та ходьби по цьому динамічному ландшафту (рис.2.6.) [20,21,22].



© Stoss Landscape Urbanism.

Рис. 2.6. Фото реалізації Eda U. Gerstacker Grove. University of Michigan's North Campus [23]

Розглянуті проекти довели, що різностильове оточення університетського кампусу можна органічно об'єднати за рахунок:

- введення в ландшафт запозичених елементів та форм з існуючих об'єктів;
- використання спільних рис, матеріалів та фактур наявних різних архітектурних стилів;
- дотримання вимог закону єдності та субпідрядності.

Також важливо зазначити, що серед описаних вище проектів переважає постмодерністський підхід до дизайну ландшафту, хоча частково використовуються і модерністські напрацювання. Тому, щоб виокремити територію біля корпусу Інституту на фоні новобудов пропонується працювати в більш живописному напрямку - постмодернізм.

2.4. Функціональне зонування

Функціональне зонування є дуже відповідальним етапом, оскільки саме розумне розміщення зон на земельній ділянці сприяє комфорту перебування людини на цій території [24].

На основі аналізу опорного плану та схеми руху пішоходів на ділянці було розроблено концепцію поділу території на функціональні зони (рис. 2.3.).

Передбачаються такі зони:

- 1) транзитна зона;
- 2) конференц-зал просто неба;
- 3) зона короткочасного відпочинку;
- 4) утилітарна зона;
- 5) перехідна зона.

Транзитна зона передбачає створення зручної та просторої площі, яка розрахована на великий потік пішоходів.

Конференц-зал просто неба дозволяє розмістити певну кількість учасників офіційних заходів Інституту, на кшталт відкритих лекційних занять, вручення дипломів чи посвяти у студенти.

Зона короткочасного відпочинку необхідна для дозвілля студентів та працівників закладу під час перерв, проте не виключається й користування нею місцевими жителями.

Утилітарна зона має розмістити всі технічні споруди, необхідні для обслуговування території.

Перехідна зона передбачається для того, щоб узгодити дизайн з проектним сквером поблизу лабораторного корпусу.

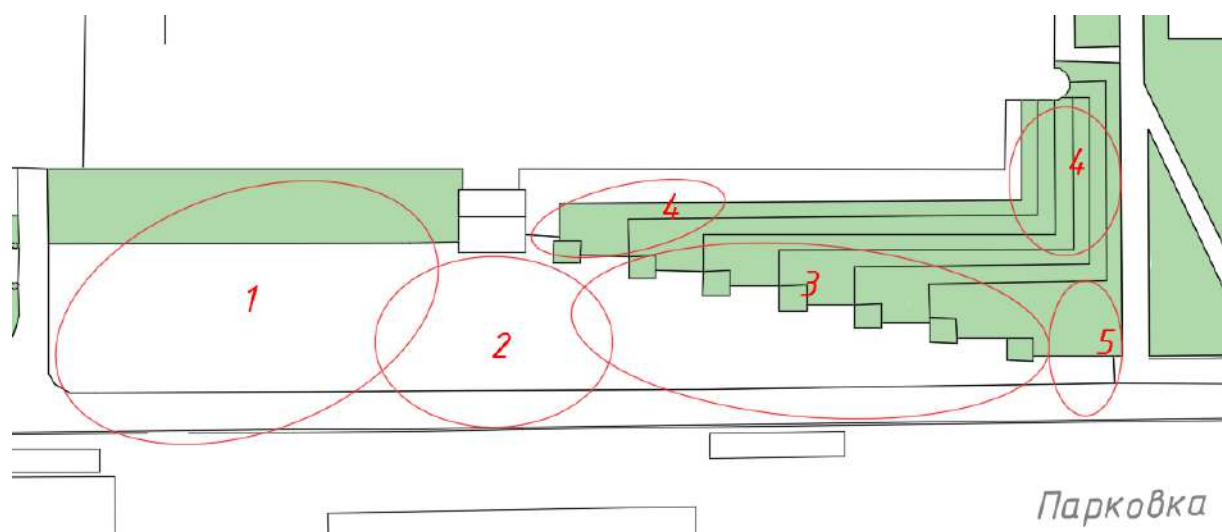


Рис. 2.3. План поділу території на функціональні зони

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНА ПРОПОЗИЦІЯ

3.1. Ескізний план

Після того як було проведено аналіз вихідних даних, розроблено функціональне зонування, лише тоді на основі ідей з розглянутих аналогів розпочинається робота над ескізною пропозицією.

Як правило, ескізний план проходить декілька стадій уточнень і доповнень, замовнику пропонуються декілька варіантів влаштування, з використанням різних підходів (рис.3.1.).

За допомогою ескізу можна зрозуміти концепт майбутнього проекту, який на подальших етапах буде доопрацьовано і на його базі буде створено генеральний план.

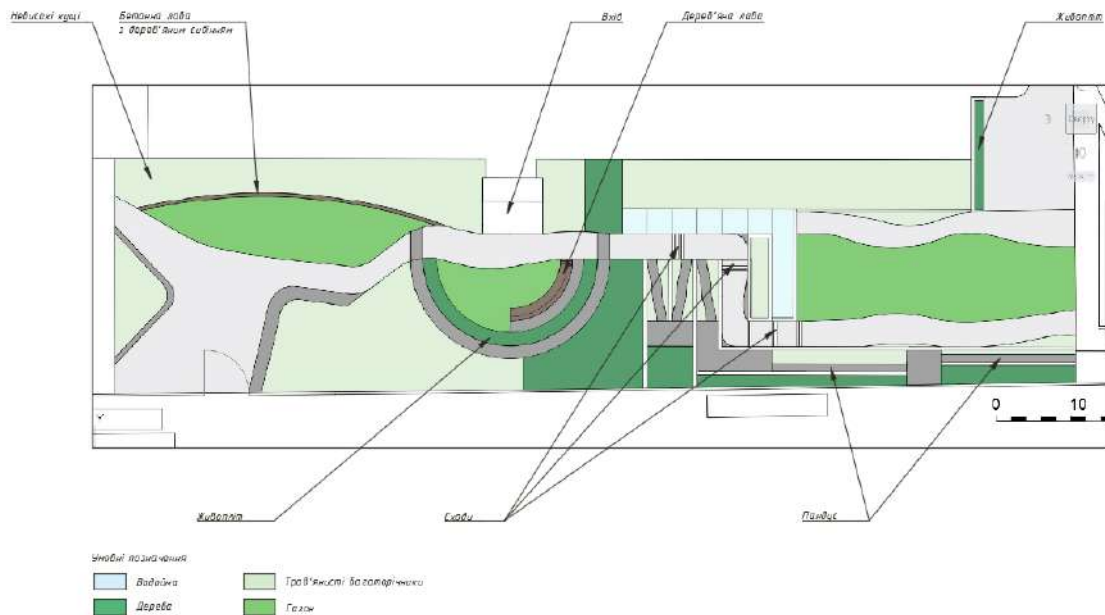


Рис. 3.1. Варіант ескізної пропозиції, яка в подальшому була доопрацьована

Якщо існує необхідність, то можуть бути запропоновані і ескізи розроблені в 3D програмах для кращого викладення концептуального змісту (рис. 3.2.).



Рис. 3.2. Варіант ескізної пропозиції зі спрощеною демонстрацією просторових рішень

Остаточний варіант ескізного плану (рис. 3.3) розроблявся в комп'ютерній програмі AutoCad. Поділ на зони – схематичний, тобто за допомогою умовних позначень та виносок.

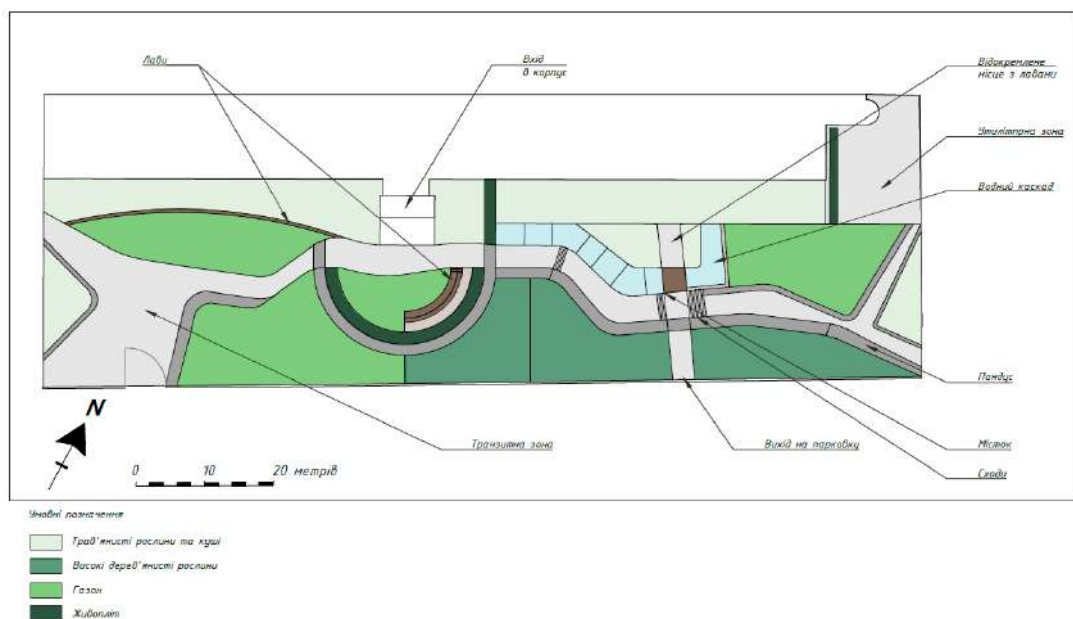


Рис 3.3. Ескізний план

3.2. Генеральний план

Генеральний план (рис. 3.4.) є основним креслеником, завдяки якому подається інформація про дизайнерське рішення, яке пропонується до реалізації, дає уявлення про розташування всіх елементів, тобто це вигляд майбутнього об'єкта згори [25].

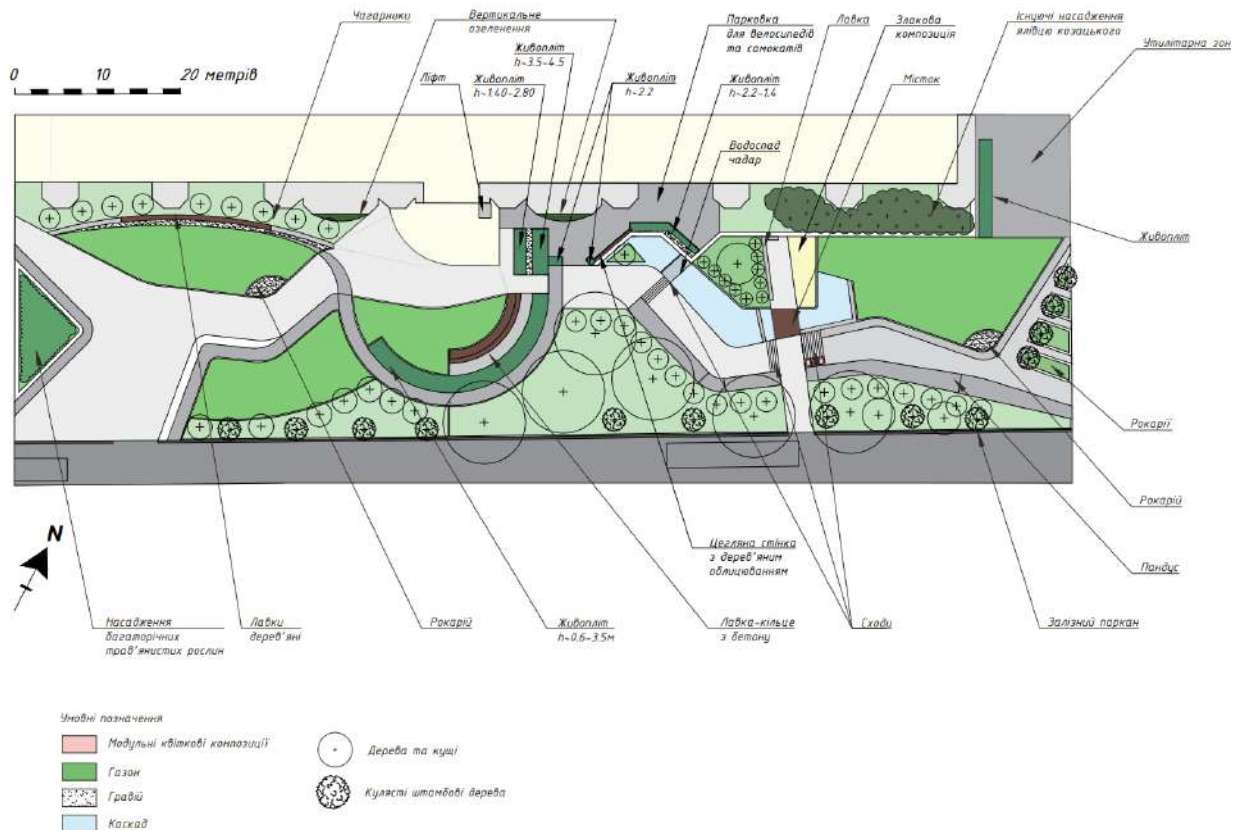


Рис. 3.4. Генеральний план

В проекті передбачається використання плавних та заокруглених ліній. В основу розробки мережі доріжок було закладено ідею чергування різної ширини доріжок та закладання їх в такому вигляді, щоб вони нагадували масивну гілку дубу. Таке чергування ширини доріжок (від 1.6 м до 5.4 м) дозволяє урізноманітнити рух пішоходів, так - на більш вузьких ділянках швидкість руху сповільнюється, а погляд чіпляється за видові об'єкти. Задля підтримки концепції пандуси теж змінюють свою ширину, проте важливо зазначити, що мінімальною є ширина при двобічному русі – 1.8 м, яка встановлена ДБН В.2.2-40:2018 [26].

3.3. Розробка тривимірної моделі об'єкту проектування

Розробка тривимірної моделі об'єкту проектування відбувається вже після того як було створено генеральний план в комп'ютерній програмі AutoCad. Проект в об'ємно-просторовому вигляді дозволяє краще уявити майбутній ландшафтний дизайн, тому його розробка завжди пропонується замовнику.

3.3.1. Модель

Файл в форматі dwg було імпортовано в SketchUp до готової моделі будівлі Інституту. Після цього уточнено масштаб і за допомогою плагіна Stray Lines перевірено точність ліній і замкнутість контурів. Якщо цього не зробити на подальших етапах моделювання можуть виникнути ускладнення.

Далі починається тривала робота з простором моделі. Базових інструментів та додаткових плагінів достатньо для того, щоб створити 3D вимір. Під час створення об'єктам надається тимчасова заливка, пізніше з нею ще необхідно буде попрацювати. Коли простір готовий (рис. 3.5.) - починається робота з його функціонального та естетичного наповнення малими архітектурними формами та рослинами.

Малі архітектурні форми, такі як лави, пандуси, сходи та поручні були створені мною особисто, а от огорожі, захисні панелі біля каскаду на містку та рослинні компоненти взяті з бібліотеки готових 3D-моделей - SketchUp 3D Warehouse.

Навколо проектною ділянкою створюються стінки простору, мною було використано фотографії реальної ситуації навколо Інституту, а також створено моделі будівлей Standart one, ВДНГ та бізнес-центру.

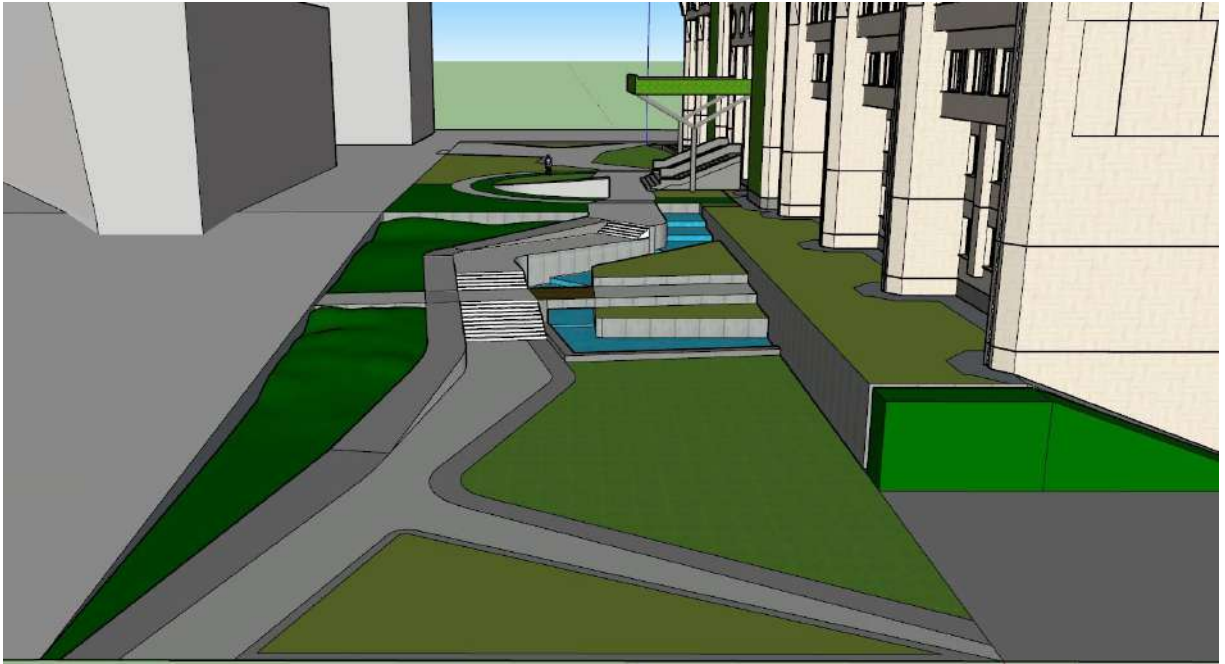


Рис. 3.5. Вигляд моделі на початковому етапі побудови

Перепад висот у 3,2 м. визначив розміщення сходів, так утворилося три тераси (рис. 3.7.).



Рис. 3.6. Вид на ділянку з висоти пташиного польоту

На першій розташовано транзитну зону, газони та лавку. Транзитна зона являє собою площу, вимощену бетонними плитами мощення шашка , на якій зручно зможуть розминутися масивні потоки людей. Ближче до корпусу

передбачається газон, де можуть розміщуватися студенти під час перерв у теплу пору року (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Види на площу з динамічним рухом перехожих

По обидва боки від площі споруджено газони, які ще більше підкреслюють контраст просторої динамічної зони з спокійною, густо озелененою зоною відпочинку.

Перед входом до будівлі розміщено бетонну лаву у вигляді чверті кола та півкільце з живоплоту з різною висотою до 3,5 м у найвищій точці з плавним

скосим переходом до 40 см. Завдяки такому рішенню під час руху від метро вид на вхід не закривається, і в той же час живопліт створює стіну, яка забезпечує комфортне перебування людини у цій зоні (рис. 3.8.). Форму сходів головного входу і дашку теж необхідно переорієнтувати. Дизайн нових колон, що утримуватимуть конструкцію запропоновано зробити у вигляді силуетних стовбурів дерев. Для полегшення візуального сприйняття, уникнення надмірної масивності та облегшення ваги дашку, частину можна зробити з отворами, в яких закріплено дерев'яні перекладини. А також для забезпечення інклюзивності влаштувати спеціальний ліфт-підйомник.

Як раніше вже зазначалося необхідно підкреслити вертикальні елементи фасаду будівлі і зробити це можна за рахунок обплетення виткими рослинами, наприклад диким виноградом п'ятилисточковим.



Рис. 3.8. Вид на головний вхід до ННЦ "Інститут біології та медицини"

На другій терасі влаштовано частину штучного водного каскаду, а також групи з дерев та кущів, створено декоративну стіну з півколовим вирізом і острів на якому розміщено клен пальмолистий, який виступає у ролі фокусної точки під час руху перехожих до головного входу. За живоплотом розміщено паркувальне місце для самокатів та велосипедів. Тут людина не повинна затримуватися, тільки продовжувати рух далі.

Між другою та третьою терасою прокладено доріжку з виходом на стоянку бізнес-комплексу і містком через водойму (рис. 3.9.). Біля фундаменту Інституту утворено затишний простір з довгою суцільною лавою, що відокремлений острівцем з високими чагарниками та низькорослими деревами, звідси відкривається чудовий вид на нижню терасу. З іншої сторони висаджено невимогливі злакові рослини та квіткову групу. Задля безпеки цю зону закрито захисними панелями з міцного загартованого скла. Передбачається, що цей простір буде використовуватися студентами та працівниками навчального закладу як місце для паління. На сьогоднішній день такого місця біля Інституту немає і курці палять одразу біля входу в будівлю, що може викликати дискомфорт у інших учасників освітнього процесу.



Рис. 3.9. Вид на місток через водний каскад

Третю терасу теж частково засаджено деревами, проте більшу її частину займає газон з елементами геопластики (рис 3.10.). Зі схилів можна спостерігати водний простір каскаду, до того ж на них набагато зручніше сидіти. Вода в саду завжди заворожує і притягує погляд, вносить прохолоду у спекотні літні дні [27]. Шум води від протікання каскаду є приємним для слуху людини. Це важливий елемент саду, який привносить відчуття руху в дизайні. Також тут міститься перехідна зона, що частково обмежує кут огляду на сквер

біля лабораторного корпусу за рахунок рядового насадження кленів в припіднятих клумбах, але в той же час запрошує поцікавитися, що ж знаходиться далі завдяки перпендикулярним вузьким доріжкам між цими клумбами.



Рис. 3.10. Вид на ділянку з нижньої тераси

Коли простір вже сформовано, в кінці встановлюються найбільш привабливі видові точки (сцени), які показують всі переваги дизайну, показують входи і виходи з різних функціональних зон. Для кожної сцени допрацьовуються окремі деталі, налаштовуються тіні. Після цього проводиться візуалізація проектних рішень.

3.3.2. Візуалізація

Візуалізація є завершальним етапом розроблення ескізної пропозиції проекту. Вона дає змогу наочніше проілюструвати художній образ об'єкта з кольоровим колоритом [28].

Комп'ютерна візуалізація або рендеринг це процес отримання зображення з моделі. Слово рендеринг в Україні вживають для вказування

процесу візуалізації, що виконується за допомогою програмного забезпечення, а рендер — для позначення готового зображення, тобто як синоніми до словосполучень: комп'ютерна візуалізація — комп'ютерний рендеринг, візуалізований об'єкт — рендер. [29].

Під час етапу візуалізації використовувався плагін Twilight Render для комп'ютерної програми SketchUp та програма Lumion для запису відео-прогулянки. Модель у SketchUp (рис. 3.11) виглядає як простий малюнок, який може показувати кольори, досить грубі тіні і текстури матеріалів, але не обробляє рефлекси від сусідніх об'єктів, світлотіньові переходи тощо [30]. Тому щоб досягнути фотореалістичності варто звернутися до додаткових розширень та програм.



Рис. 3.11. Приклад сцени з можливостями візуалізації комп'ютерної програми SketchUp без використання плагіну Twilight Render

Візуалізація потребує багато часу і зводиться до трьох етапів.

Перший етап передбачає налаштування параметрів середовища моделі.

На другому етапі починається робота над створенням реалістичного зображення починається з редагування заливок в моделі, так завантажуються більш якісні текстури, що є однією з основних заporук успіху в отриманні фотографічного рендеру. За допомогою інструменту “Template Materials” відбувається підбір параметрів матеріалів. Тут влаштоване віконце завдяки

якому можна побачити попередній результат налаштування матеріалу. Після цього робиться пробна візуалізація сцени, яка дозволяє виявити неточності і необхідність відредагувати якісь окремі заливки ще раз.

Третій етап це власне візуалізація. Рендеринг однієї сцени може тривати до двох годин. Рендеринг в Twilight Render відбувається циклами. Кожен цикл додає нові пікселі до сітки візуалізованих пікселів. Кількість циклів достатніх для отримання якісного зображення – 30-40 [30].

Після отримання готових зображень можна скористатися додатковою обробкою в самому плагіні або з цією ж метою використати сторонні програми. Для корекції контрастів, яскравості та насиченості я використовувала можливості корекції кольору в Photoshop.

Для запису відео було використано програму Lumion.

РОЗДІЛ 4. РОБОЧИЙ ПРОЕКТ

4.1. Інженерні заходи

Особливість ділянки полягає в перепаді висот з різницею на 3,2 м між найвищою та найнижчою її точками. При влаштуванні майданчиків та доріжок планується ухил в 0,5%, з що є достатнім для створення дощоприймальної каналізації. Водовідведення здійснюватиметься за допомогою закритих лотків з подальшим збором води в резервуар, що в подальшому використовуватиметься для поливу рослин. Для влаштування дощозбиральної системи знадобляться: дощозбиральні лотки з решіткою, ПВХ труби та з'єднувальні елементи, герметик чи хомут для кращої ізоляції стиків, ємність для збору води та насос, щоб перекачувати воду до системи поливу [31].

На території бізнес-центру, що розташований поряд та на автостоянці розташовані вуличні ліхтарі, а ділянка перед Інститутом підсвічується прожекторними світильниками, встановленими на даху корпусу (рис. 4.1), тому в проекті не передбачається встановлення додаткових джерел освітлення.



Рис. 4.1. Освітлення простору перед ННЦ "Інститут біології та медицини"

На нижній терасі через високий ризик застою води біля основи схилів (штучна геопластика) необхідно забезпечити закриту дренажну систему з такою структурою: дрена (перфорована ПВХ труба з отворами), геотекстиль, щебінь, фітинги для підключення до резервуару збору води [32].

Для поливу багаторічних рослин (дерев та кущів) пропонується використати систему підземного зрошення RWS (root watering system) (рис.4.2.). Саме такий метод прикореневого поливу забезпечить формування кореневої системи вглиб і не призведе до формування коренів на поверхні землі.

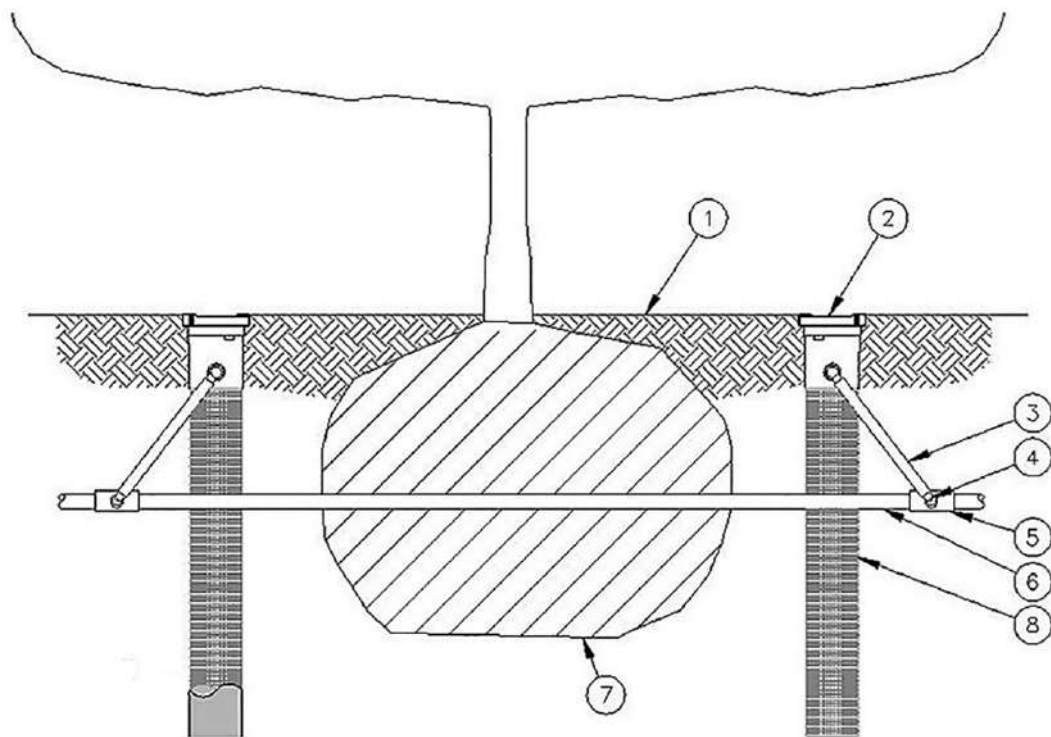


Рис. 4.2. Схема підключення системи прикореневого поливу під час посадки рослини:

- 1 - мульча або ґрунт; 2 - RWS; 3 - поліетиленована водопровідна труба;
 4 - штуцер 1/2"; 5 - фітинг для поліпропіленових труб; 6 - магістральна поліпропіленована труба; 7 - ґрунтовий ком;
 8 – агроволокно (щільність 60г/м3).

Важливо враховувати, що проект передбачає влаштування підпірних стін, піднятих модульних композицій, доріжки та мощення, і таким чином коріння не буде їх руйнувати. Принцип роботи такої системи полягає в тому, що волога та повітря просочується до коріння через решітку з безліччю отворів [33]. Для

великого дерева потрібно від 3-х таких одиниць, для кущів від 2-х. Система монтується під землею та приєднується за допомогою спеціальних штуцерів до підземного трубопроводу з поліпропіленових труб, з'єднаних між собою за допомогою зварювання та фітінгів (кутників, трійників, муфт). Вона малопомітна і покликана слугувати тривалий термін. Для поливу газонів найкращим варіантом буде обрати спринклерні та роторні системи автополиву. Знадобляться такі матеріали та обладнання: дощувачі роторні, трубопровід з поліпропіленових труб, з'єднувальні фітінги, контролер поливу, клапани, фільтри для утримання бруду [34].

4.2. Будівельні роботи

Будівельні роботи передбачають влаштування мощення площі та покриттів доріжок, велопарковки, створення архітектурних та інженерних конструкцій, підпірних та декоративних стін, сходів, містку, пандусу, цегляної стінки з дерев'яним облицюванням, каскаду з водойми (рис.4.3.) з елементами чабутри, елементів геопластики, газону, встановлення поручнів, лавок, урн для сміття.

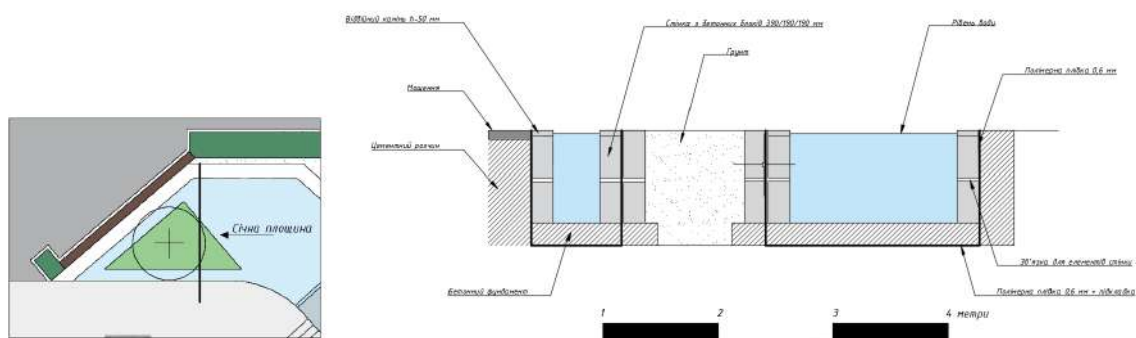


Рис. 4.3. Конструктив фрагмента каскаду

Для укладання рулонного газону потрібно ущільнити ґрунт, засипати 10 см шар родючого ґрунту і потім влаштовувати газон [35].

Для створення елементів геопластики, влаштованих на нижній терасі, найкраще використовувати не родючий або технічний ґрунт, оскільки торф, глина та чорнозем з часом змінюють об'єм та осідають. Спершу знімається верхній шар землі (30 см) і далі насипається ґрунт (рис. 4.4-А), кожні 30-40 см необхідно утрамбовувати спеціальною технікою. Далі додають 15 см родючого ґрунту, а потім схили армують геосітками або георіштами (рис. 4.4 - Б), щоб не відбувалося зсувів, покривають ще 5 см родючого ґрунту. Останнім етапом є укладання рулонного газону або посів багаторічних трав. Під час створення Regenstein Learning Campus у Чиказькому ботанічному саду [36] елементи схилів, що нагадують природній рельєф були вдало вписані в дизайн (рис. 4.5.).



А



Б

Рис. 4.4. Створення елементів геопластики в парку The Walks в Кінгз-Лінн:
А – насипання ґрунту; Б – укріплення сіткою



Рис. 4.5. Regenstein Learning Campus у Чиказькому ботанічному саду [36]

Для перенесення проекту в натуру розроблено розбивне креслення (рис.4.6.).

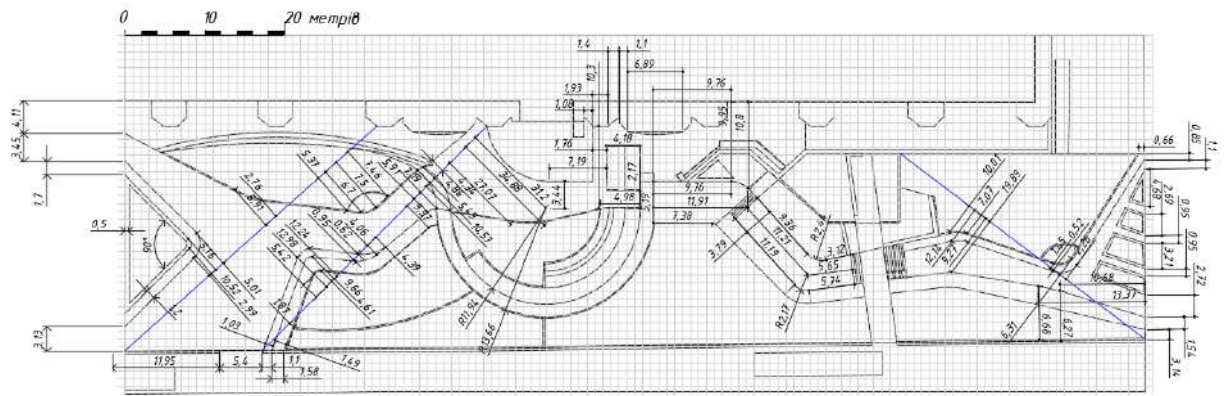


Рис. 4.6. Розбивочне креслення мощення, сітка 1м/1м

Для площі і пішохідних доріжок планується використати комбіноване мощення на твердій бетонній основі. Оскільки площа буде використовуватися для під'їзду автомобілів за потребою, тому покриття має витримувати таке навантаження. На ущільнений ґрунт основи засипається 10 см шар щебню, потім заливається бетонна основа, армована сіткою – шар 10 см і на 30 мм шар гарцовки вкладаються бетонні плити «Моноліт» h-80 мм кольору грейс. (рис. 4.7.). Викладки мощення пропонується створюючи квадрати 2400X2400 мм, розташовуючи їх комбінуючи [37].

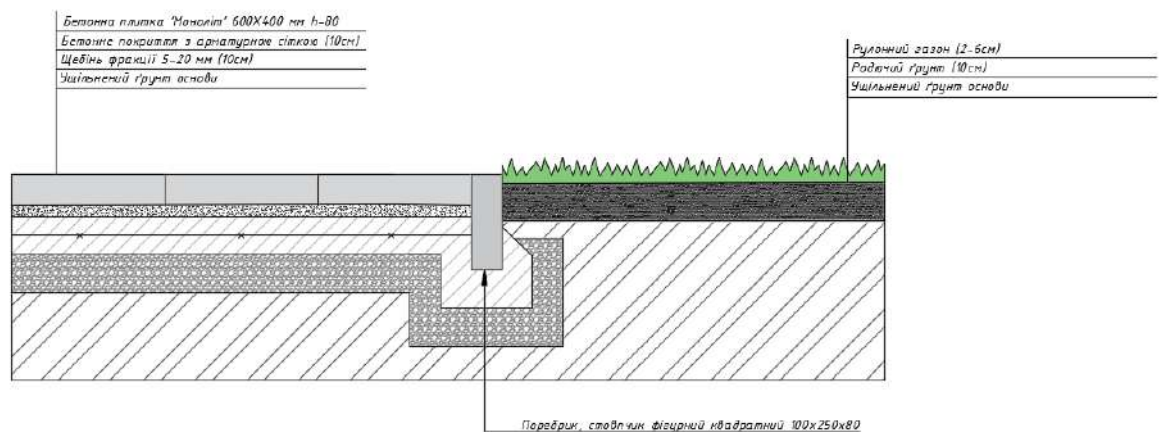


Рис. 4.7. Конструктив мощення доріжки з бетонними плитами і укріпленням країв дорожнього покриття поробриком

Укріплення країв дорожнього покриття пропонується поробриком бетонним фігурним квадратним, спосіб монтажу в один рівень з дорожнім покриттям

Також передбачається використання суцільного бетонного покриття для пандусу, містку та частини доріжок на верхній та нижній терасі. Для монолітного покриття доріжки передбачено створення таких шарів: ущільнений ґрунт основи, щебінь товщиною 10 см, бетонне покриття з арматурною сіткою (товщина покриття 10 см) [37].

Відповідно до [37] після кожного підйому на 1,5 м варто влаштовувати тераси довжиною мінімум 1,5 м і кратними кількості кроків. Це дозволяє пішоходу перепочити після підйому та не закриває вид на розташовані вище об'єкти. В проекті таку терасу довжиною 3 м передбачено після підйому на другу терасу-місток.

Бетонні лави та модулі квітників необхідно зробити на замовлення відповідно.

Влаштування сходів, пандусу, містку, водойми, підпірних і декоративних стін, ліфту та спорудження нового входу потребує звернення до інженера-проектувальника та архітектора, оскільки така робота передбачає наявність спеціальної освіти та знань.

Як додаток до кваліфікаційної роботи розроблено графічний альбом, де розміщено необхідну проектну документацію.

4.3. Озеленення

В програмі AutoCad було створено дендроплан (рис.4.8) та посадкове креслення. Відомість рослин подано окремо в збірнику проектної та робочої документації.

Запроектований асортимент рослин включає:

I. дерев'янисті рослини:

1. вишня звичайна 'Умбракуліфера' (*Prunus cerasus* 'Umbraculifera');
2. глід сливолистий (*Crataegus x prunifolia*);
3. граб звичайний (*Carpinus betulus*);

4. калина зморшкувата (*Viburnum rhytidophyllum*);
5. клен гостролистий 'Емеральд Квін' (*Acer platanoides* 'Emerald Queen');
6. клен пальмолистий 'Бладгуд' (*Acer palmatum* 'Bloodgood');
7. липа повстиста 'Брабант' (*Tilia tomentosa* 'Brabant');
8. сосна гірська 'Міні Мопс' (*Pinus mugo* 'Mini Mops');
9. сосна гірська 'Офір' (*Pinus mugo* 'Ophir');
10. спірея Вангутта (*Spiraea x vanhouttei*);
11. спірея японська 'Альбіфлора' (*Spiraea japonica* 'Albiflora');
12. форзиція проміжна 'Спектабіліс' (*Forsythia intermedia* 'Spectabilis');
13. черемха віргінська 'Канада Ред' (*Prunus virginiana* 'Canada Red');

II. багаторічні трав'янисті рослини:

14. війник гостроквітковий 'Карл Фоєрстер' (*Calamagrostis acutiflora* 'Karl Foerster');
15. костриця Гаутера (*Festuca Gautieri*);
16. куничник коротковолосистий (*Calamagrostis brachytricha*);
17. пеннісетум східний 'Karley Rose' (*Pennisetum orientale* 'Karley Rose');
18. петунія 'Storm White' (*Petunia* 'Storm White');
19. флокс шиловидний 'Калвідес Уайт' (*Phlox subulata* 'Calvides White');
20. шавлія дібровна 'Руген' (*Salvia nemorosa* 'Rugen');

III. ліани:

21. дикий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*).

IV. рулонний газон в складі з:

22. тонконіг лучний (*Poa pratensis*);
23. костриця червона (*Festuca rubra*);
24. райграс багаторічний (*Lolium perenne*).

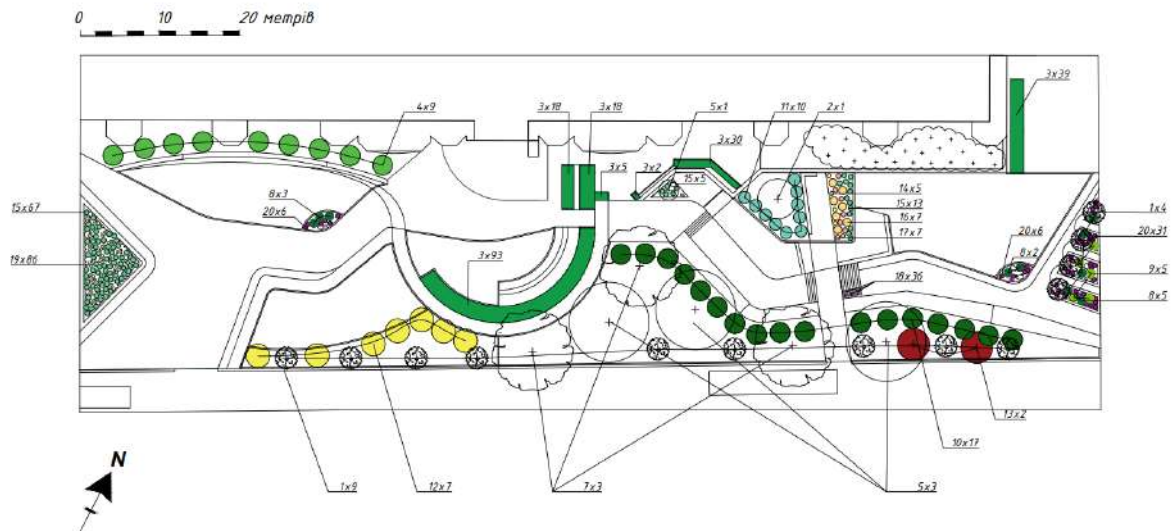


Рис. 4.8. Дендроплан

Підготовчі роботи перед озелененням включають в себе: прибирання та вивезення сміття, очищення ділянки від рослинних залишків (видалення бур'янів, вирубка і корчування чагарників та пнів, культивуацію (перекопування) ділянки, підготовку ґрунтової суміші (субстрату) для посадки листяних і хвойних рослин, підготовку ґрунту для укладання газону. Роботи з озеленення передбачають посадку рослин в підготовлені посадкові ями, внесення добрив, установку на розтяжки (за необхідності), влаштування пристовбурових кіл, вкладання рулонного газону, влаштування квітників, рокаріїв (посадка рослин, укладання каміння, засипка декоративним матеріалом) [38]. Після введення об'єкту в експлуатацію він потребує регулярного догляду, і включає такі види робіт: полив, обрізку рослин і стрижку формованих живоплотів, внесення добрив, комплексний захист від шкідників та збудників хвороб, а також стрижку, вичісування, скарифікацію, підживлювання, обробіток від збудників хвороб газону.

4.4. Базові техніко-економічні показники

Розрахунок здійснювався лише за вартість посадкового матеріалу (табл.4.1.), посадка рослин, викорчовування та видалення старих рослин,

очищення ділянки від рослинних залишків, культивація ділянки, підготовка ґрунтосуміші, розбивка ділянки під озеленення, посадка рослин в посадкові ями, внесення добрив, установка на розтяжки, полив, засипка декоративною сосною корою не враховувалися і залежать від компанії, що буде проводити реалізацію. Кошторисна вартість рослин –194 352 грн.

Таблиця 4.1.

Розрахунок вартості рослин

№, п/п	Назва рослини		Од. вим.	К-сть	Ціна, грн	
	Українська	Латинська			За од.	Всього
Дерева та кущі						
1	Вишня звичайна 'Умбракуліфера'	<i>Prunus cerasus</i> 'Umbraculifera'	шт	13	3500	45500
2	Глід сливолистий	<i>Crataegus x prunifolia</i>	шт	1	360	360
3	Граб звичайний, крок 0,3м	<i>Carpinus betulus</i>	шт	204	110	22440
4	Калина зморшкувата	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	шт	9	170	1530
5	Клен гостролистий 'Емеральд Квін'	<i>Acer platanoides</i> 'Emerald Queen'	шт	3	8600	25800
6	Клен пальмолистий 'Бладгуд'	<i>Acer palmatum</i> 'Bloodgood'	шт	1	3499	3499
7	Липа повстиста 'Брабант'	<i>Tilia tomentosa</i> 'Brabant'	шт	3	7999	23997

Продовження таблиці 4.1

№, п/п	Назва рослини		Од. вим.	К-сть	Ціна, грн	
	Українська	Латинська			За од.	Всього
8	Сосна гірська 'Міні Мопс'	<i>Pinus mugo</i> 'Mini Mops'	шт	10	1100	11000
9	Сосна гірська 'Офір'	<i>Pinus mugo</i> 'Ophir'	шт	5	2400	12000
10	Спірея Вангутта	<i>Spiraea x vanhouttei</i>	шт	17	550	9350
11	Спірея японська 'Альбіфлора'	<i>Spiraea japonica</i> 'Albiflora'	шт	10	429	4290
12	Форзиція проміжна 'Спектабіліс'	<i>Forsythia</i> <i>intermedia</i> 'Spectabilis'	шт	7	489	3423
13	Черемха віргінська 'Канада Ред'	<i>Prunus virginiana</i> 'Canada Red'	шт	2	2690	5380
Трав'янисті рослини						
14	Війник гостроквітковий 'Карл Фоєрстер'	<i>Calamagrostis</i> <i>acutiflora</i> 'Karl Foerster'	шт	5	165	825
15	Костриця Гаутера	<i>Festuca Gautieri</i>	шт	85	110	9350
16	Куничник коротковолосис- -тий	<i>Calamagrostis</i> <i>brachytricha</i>	шт	7	75	525
17	Пеннісетум східний 'Karley Rose'	<i>Pennisetum</i> <i>orientale</i> 'Karley Rose'	шт	7	140	980

Продовження таблиці 4.1

№, п/п	Назва рослини		Од. вим.	К-сть	Ціна, грн	
	Українська	Латинська			За од.	Всього
18	Петунія 'Storm White'	<i>Petunia</i> 'Storm White'	шт	36	37	1332
19	Флокс шиловидний 'Калвідес Уайт '	<i>Phlox subulata</i> 'Calvides White'	шт	86	126	10836
20	Шавлія дібровна 'Руген'	<i>Salvia nemorosa</i> 'Rugen'	шт	43	45	1935

Кошторисна вартість будівельних матеріалів (табл.4.2.) та інженерних систем (табл. 4.3.) становить 1 081 759 грн (ця сума не включає транспортні витрати, витрати на монтаж та будівельні роботи). Існує потреба в прорахунку спеціалістами спорудження та влаштування сходів, пандусу, містку, геопластики, водойми, підпірних і декоративних стін, ліфту та спорудження нового входу, а також зрошувальних і дренажних систем.

Таблиця 4.2.

Кошторисна вартість будівельних матеріалів

№ п/п	Вид матеріалу	Один. вим.	К-ть	Постачальник	Ціна, грн	Загальна вартість, грн
Покриття ФЕМ						
1	Бетонна плитка 'Моноліт' 600X400 мм h-80	м2	770,45	Золотий мандарин	790	608655,5
2	Щебінь, фракції 5-20 мм	т	193	АБУ	270	52110
3	Сітка зварна кладочна 100x100x2,5 мм 1x2 м	шт	386	Епіцентр	123,6	47709,6

Продовження таблиці 4.2.

№ п/п	Вид матеріалу	Один. вим.	К-ть	Постачальник	Ціна, грн	Загальна вартість, грн
Покриття ФЕМ						
4	Бетон М-250, В-20, Р-3, F-200	м3	77,045	Київбуд	1 869	143997,1
5	Розчин цементний РЦГ М200 Ж1 Ковальська (Гарцовка)	м3	23,11	Тривіта	3084,48	71282,3
6	Поробрик, стовпчик фігурний квадратний 100х250х80	шт	3770	Золотий мандарин	35	131950
						923 755
Бетонні монолітні доріжки						
1	Щебінь, фракції 5-20 мм	т	110	АБУ	270	29700
2	Сітка зварна кладочна 100х100х2,5 мм 1х2 м	шт	220	Епіцентр	123,6	27192
3	Бетон М-250, В- 20, Р-3, F-200	м3	43,96	Київбуд	1 869	82162
						139 054

Таблиця 4.3.

Кошторисна вартість влаштування інженерних систем

№ п/п	Вид роботи	Од.вим.	К-ть	Постачальник	Ціна,грн	Загальна вартість
1	Автоматичний полив газону	м2	682	KyivHome	50	34 100

ВИСНОВКИ

В даній роботі висвітлено необхідність перебудови простору перед Навчально-науковим центром "Інститут біології та медицини" Київського національного університету імені Тараса Шевченка і виконано всі етапи розробки ескізного проекту.

Для цього було опрацьовано весь комплекс необхідних завдань, а саме :

1) на додаток до наданих даних геодезичної зйомки було здійснено дообміри ділянки;

2) було здійснено збір даних про актуальну об'ємно – просторову ситуацію оточення та проаналізовано його;

3) проведено аналіз зарубіжних аналогів та прототипів;

4) розглянуто особливості течії постмодернізм в ландшафтній архітектурі;

5) розроблено робочий проект з всіма необхідними креслениками, планами, демонстраційними матеріалами, які було зібрано в альбомі з документацією до проекту;

6) розраховано кошторис базових матеріалів та рослин.

В результаті виконання проектних робіт було вирішено основні проблеми, тобто сформовано простір для дозвілля студентів, використано сучасні підходи та матеріали, а також в дизайні було враховано те, що простір перед Інститутом став фронтальним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lau, S., Gouc, Z., Liu, Y. (2014). Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, [online] Volume 3(4), pp. 452- 467. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263514000430#bib23> [Accessed 8 Apr. 2023].
2. Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" (2023). *ННЦ "Інститут біології та медицини"*. [online] Available at: <https://biomed.knu.ua/about-ibmknu/history/about-the-institute.html> [Accessed 21 Feb. 2023].
3. Мусієнко, М., Остапченко, Л., Таран, Н., Бацманова, Л., Стороженко, В. (2017). Київський ордена Леніна, ордена Жовтневої революції державний університет імені Т. Г. Шевченка: становлення і розвиток біологічної освіти і науки (1959 - 1988 рр.). *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія*, [online] Вип. 2, с. 7-33. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_biol_2017_2_4. [Accessed 2 Apr. 2023].
4. Geodez (2021). *Ситуаційний план земельної ділянки*. [online] Available at: <http://geodez.com.ua/situatsiyuiy-plan-zemelnoyi-dilyanki> [Accessed 22 Feb. 2023].
5. Google Maps (2021). *Biology And Medicine Institute Science Educational Center Of Taras Shevchenko National University Of Kyiv*. [online] Available at: <https://maps.google.com> [Accessed 22 Feb. 2023].
6. ДБН Б.1.1-14:2012. *Склад та зміст детального плану території*. [Чинний від 2012-10-01]. Київ. Видання офіційне.
7. Вікіпедія. Вільна енциклопедія (2021). *Клімат Києва*. [online] Available at: <https://uk.wikipedia.org> [Accessed 21 Feb. 2023].

8. World Wildlife Fund (2016). *Середні температури поверхні Києва в літні місяці*. [online] Available at: https://wwf.panda.org/wwf_news/?278614/hot%2DKyiv [Accessed 21 Feb. 2023].
9. Соколова, Т., Рудская, Л., Соколов, А. (2007). *Архитектурные обмеры. Учеб.пособие*. М.: «Архитектура-С», 2007.
10. *Про затвердження Порядку проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва: постанова Кабінету Міністрів України. освіти і науки від 12.04.2017 р. № 257. Офіційний вісник України. 2017. № 33. С. 85.*
11. Хмарочос. Розумне місто (2015). *Монстри модернізму: комплекс університету ім. Т. Шевченка в Голосіїві*. [online] Available at: <https://hmarochos.kiev.ua/2015/12/23/monstri-modernizmu-kompleks-universitetu-im-shevchenka-v-golosiyevi/amp/> [Accessed 21 Feb. 2023].
12. Maged A. Youssef (2014). Language of minimalism in architecture. *Journal of Engineering and Applied Science.*, 61, pp. 413-435.
13. Karakurt, E. (2006). Kentsel Mekanı Düzenleme Önerileri: Modern Kent Planlama Anlayışıve Postmodern Kent Planlama Anlayışı. *Erciyes University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 26, pp. 1-25.
14. Gulturk, P. and Şişman E. (2017). The Reflection of Art Movements to the Landscape Architecture. *Journal of Art and Design*, [online] Volume 5(3), pp 38- 48. Available at: https://www.researchgate.net/publication/322024080_The_Reflection_of_Art_Movements_to_the_Landscape_Architecture [Accessed 10 Apr. 2023].
15. Taşdemir D. (2011). *Çağdaş Peyzaj Mimarlarının Yaklaşımları Çerçevesinde Peyzaj Mimarlığının Gelişim Süreci*. Master Thesis. Ankara University Graduate School of Natural and Applied.
16. Nesteruk, I., Shpagin, V. (2023). Harmonization of architectural spaces in modern university campuses. *Norwegian journal of development of the international science*, [online] Volume 104, pp. 7– 11. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7738616>

17. Landezine. Landscape architecture platform (2016), *Fontys University of Applied Sciences by Mecanoo*. [online] Available at: <https://landezine.com/fontys-university-of-applied-sciences-eindhoven-by-mecanoo/>
18. Нестерук, І, Шпагін, В., (2023). До питання про необхідність реконструкції архітектурних просторів перед фасадами ННЦ «Інститут біології та медицини». «Шевченківська весна: досягнення в науках про життя / *Advancements in Life Sciences 2023*»: Київ, Україна, 27-28 квітня 2023 р., сс.160- 164.
19. Landezine. Landscape architecture platform. (2010). *BGU University by Chyutin Architects*.). [online] Available at: <https://landezine.com/> [Accessed 10 April 2023].
20. Mortice, Z. (2022). Northern star. The University of Michigan’s Gerstacker Grove melds ecological performance with technological proficiency. *Landscape Architecture Magazine*, 112 (2), pp. 56-77.
21. Landezine International Landscape Award (2018). *Eda U. Gerstacker Grove*. [online] Available at: <https://landezine-award.com/eda-u-gerstacker-grove/> [Accessed 15 Apr. 2023].
22. Stoss Landscape Urbanism (2015) *Eda U. Gerstacker Grove*. [online] Available at: <https://www.stoss.net/projects/campus-institutional/eda-u-gerstacker-grove> [Accessed 15 Apr. 2023].
23. Michigan engineering. Resource planning and management (2022). *North Campus Photos*. [online] Available at: <https://rpm.engin.umich.edu/facilities/north-campus-photos/> [Accessed 4 Apr. 2023].
24. Berezovetska, I. (2021) Landscape design and composition as art of creating a harmonious space of the homestand. In: *Trends of development modern science and practice. Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference*. Stockholm, Sweden, 16 – 19 November 2021, pp. 33-34.
25. Крижановська, Н., Вотінов, М., Смірнова, О. (2019). *Основи ландшафтної архітектури та дизайну : підручник*. Харків. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

26. ДБН В.2.2-40:2018 . *Інклюзивність будівель та споруд. Основні положення.*[Чинний від 2019-04-01]. Київ. Видання офіційне.
27. Брукс, Д. (2008). *Дизайн сада. Мировой бестселер в области садового дизайна.* М:ЗАО «БММ», Дорлинг Киндерсли.
28. Вікіпедія. Вільна енциклопедія (2022). *Рендеринг.* [online] Available at:<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3> [Accessed 4 Apr. 2023].
29. SketchUp rendering (2020). *How to Render in SketchUp.* [online] Available at: <https://sketchuprendering.com/how-to-render-in-sketchup/> [Accessed 21 Apr. 2023].
30. Шпагін, В. (2018). *Комп'ютерні технології в ландшафтній архітектурі: підручник.* Київ: «Логос».
31. Пеховка, М. (2018). *Водовідведення.* [online] Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/27/6vodovidvedennya.pdf> [Accessed 21 Apr. 2023].
32. Ольховик, О., Білецький, А. (2019). *Технологія будівництва гідротехнічних, водогосподарських та природоохоронних споруд: навч. Посібник.* Рівне: НУВГП.
33. Клуб рослин (2022). *Підземна система позакореневого поливу.* [online] Available at: <https://plants-club.ua/uk-pidzemna-systema-korenevoho-polyvu> [Accessed 15 May 2023].
34. Системи автоматичного зрошування Rain Bird, системи ландшафтного зрошування (2021). *Прайс-лист.* [online] Available at: https://rain-bird.com.ua/wp-content/uploads/2021/03/Rain_Bird_2021.pdf [Accessed 15 May 2023].
35. Стаффаж (2020). *Укладка рулонного газону.* [online] Available at: <https://staffage.ua/ukladka-rulonного-gazonu/> [Accessed 10 May 2023].

36. Landezine International Landscape Award (2018). *Regenstein Learning Campus by Mikiyoung Kim Design*. [online] Available at: <http://landezine-award.com/regenstein-learning-campus/> [Accessed 10 May 2023].
37. Теодоронский, В., Сабо, Е., Фролова, В., (2008). *Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. заведений*. М. :«Академия».
38. Стаффаж (2023). *Ціни на послуги ландшафтного дизайну від компанії «СТАФФАЖ»*. [online] Available at: <https://staffage.ua/landshaftnyj-dizajn-prajs-lyst/> [Accessed 22 May 2023].
39. Золотий мандарин (2023). *Моноліт h-80*. [online] Available at: <https://goldmandarin.com.ua/fem/legkovy/monolit> [Accessed 22 May 2023].
40. Золотий мандарин (2023). *Поробрик, стовпчик фігурний квадратний*. [online] Available at: <https://goldmandarin.com.ua/bordur/porebrik-kv500> [Accessed 22 May 2023].