МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру

На правах рукопису

НОВОСАД ХРИСТИНА СЕРГІЇВНА

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МІСЬКИХ ПІДТОПЛЮВАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ М. ЛУЦЬКА

Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій
Освітня програма Геодезія та землеустрій
Робота на здобуття другого (магістерського) освітнього рівня

Науковий керівник:
Уль Анна Володимирівна
доктор технічних наук, професор

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
Протокол №
засідання кафедри геодезії,
землевпорядкування і кадастру
Від .12.2024 р.

Завідувач кафедри
д.т.н., проф. А.В. Уль_____

ЛУЦЬК - 2024

Анотація

Новосад Х.С. *Особливості організації міських підтоплювальних територій на прикладі м. Луцька. Кваліфікаційна робота на правах рукопису. –ВНУ імені Лесі Українки, МОН України, Луцьк, –2024. -61 с.*

В магістерській роботі розглянуто методологічні та практичні аспекти організації міських підтоплювальних територій на прикладі м. Луцька. Проведено аналіз закордонного досвіду впорядкування прибережних територій. Здійснено моделювання рельєфу досліджуваної території. Запропоновано заходи з зонування території та розроблено пропозицію генерального плану.

Ключові слова: *зонування, генеральний план, цифрові моделі рельєфу, підтоплювані території, прибережні смуги.*

Annotation

Novosad Kh.S. *Features of the organisation of urban flooded areas on the example of Lutsk. Qualification work in the form of a manuscript.* -Lesya Ukrainka National University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Lutsk, -2024. -61p.

The master's thesis deals with the methodological and practical aspects of the organisation of urban flooded areas on the example of Lutsk. An analysis of foreign experience in the improvement of coastal areas was carried out. The relief of the studied territory is modelled. Measures for zoning the territory are proposed and a master plan proposal is developed.

Keywords: *zoning, master plan, digital elevation models, flooded areas, coastal strips.*

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ПРИБЕРЕЖНІ ЗОНИ В СТРУКТУРІ МІСТА 7

1.1. Можливості місцевого економічного розвитку для громад 7

1.2. Громадські функції зелених зон 9

1.3. Етапи створення/реконструкції зелених зон 10

1.4. Задачі інженерної підготовки підтоплюваних територій 14

1.5. Зарубіжний досвід використання підтоплюваних територій 16

РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ 26

2.1. Місце розташування об’єкту проектування 26

2.2. Кліматичні та мікрокліматичні умови району досліджень 27

2.3. Характеристика рельєфу 31

2.4. Природно-географічна характеристика 37

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВЛАШТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПО ВУЛ. НАБЕРЕЖНА В М.ЛУЦЬКУ 39

3.1. Зонування території 39

3.2. Трасування. 42

3.3. Концепція благоустрою підтоплюваної території 44

ВИСНОВКИ 48

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 50

ДОДАТКИ 56

ДОДАТОК А 57

ДОДАТОК Б 58

ДОДАТОК В 59

ДОДАТОК Г 60

ДОДАТОК Д 61

Вступ

Актуальність теми. Відповідно до Закону України “Про формування національної екологічної мережі”, просторово зв’язана система природних територій, що забезпечує екологічну стабільність, складається із об’єктів природно-заповідного фонду, екологічних коридорів і буферних зон. В Україні екологічні коридори формуються в долинах річок Дніпра, Дністра, Південного Бугу і Сіверського Донця, а також на узбережжях морів. Для розвитку мережі ландшафтних та рекреаційних територій в містах також доцільно використовувати заплави річок, малі річки і струмки, заболочені ділянки, низини із водоймами, балки і яри, прирічкові території, що загалом в Україні потребують значної функціональної трансформації. Формування природного каркасу міста як водно-зеленої структури дозволить покращити екологічний стан і мікроклімат, зв’язати зелені зони міста із заміськими, підвищити якість середовища, сформувати в забудованих територіях зелені коридори, створити для мешканців умови для спостереження за природою в межах міста.

На планувальну організацію водно-зелених територій впливають фактори, пов’язані із динамічною природою води як компоненту ландшафту. Сезонні зміни рівня води в річках, атмосферні опади і поверхневі стоки є взаємозв’язаними гідрологічним процесами, що діють в межах річкового басейну. Водозбірний басейн вважається цілісним екологічним регіоном, тому басейновий підхід сьогодні – основа управління водними ресурсами і охорони природи. Водні об’єкти і властиві їм природні процеси є значною екологічною цінністю для міста, отже врахувати в планувальній організації водно-зелених територій можливості для природного розвитку водних і прибережних екосистем є важливою містобудівною задачею. Світовий досвід свідчить, що системний підхід до містобудівної організації водно-зелених територій включає комплексні природоохоронні і рекреаційні завдання, питання управління поверхневими стоками в межах водозбору, захисту територій від затоплення і підтоплення, що може реалізовуватись зокрема в ландшафтний спосіб. Це підтверджується планувальними документами – Rotterdam Water Plan [1], London Blue Ribbon

Network [2], Copenhagen Cloudburst Strategy [3], містобудівною програмою Сінгапуру The ABC Waters [4]; нормативами щодо сталого управляння зливовими водами – water-sensitive urban design в Австралії [5–8], sustainable urban drainage systems у Великобританії [9–14] та low impact development в Сполучених Штатах [14–20], а також найвпливовішими світовими екологічними стандартами LEED Manuals for Sustainable Neighborhoods [21–24] та BREEAM Communities [25]. Планування водно-зелених зон залежить від сезонних змін водних ресурсів, включаючи рівень води в річках, атмосферні опади та поверхневі стоки. Річкові басейни є екологічними регіонами, де басейновий підхід до управління водними ресурсами стає основою для їх охорони.

Міжнародний досвід підтверджує необхідність комплексного підходу до управління водно-зеленими територіями.

Об'єкт дослідження: підтоплювана територія вздовж р. Стир в межах центральної частини м. Луцька

Предмет дослідження: інженерно-технічні заходи для організації територій населених пунктів, що зазнають періодичного підтоплення

Мета дослідження: запропонувати заходи для організації території вздовж вул. Набережна у м. Луцьку

Мета цієї роботи передбачає виконання наступних **завдань**:

- проаналізувати етапи створення/реконструкції підтоплюваних територій;
- дослідити зарубіжний досвід використання підтоплюваних територій;
- здійснити передпроектний аналіз території;
- розробити зонування території;
- запропонувати проектні рішення для досліджуваної території.

Методи дослідження: під час виконання роботи використовувались методи спостереження, аналізу, синтезу, дедукції, моделювання, збору інформації, її обробки.

Практичне значення одержаних результатів дозволяє запропонувати комплекс інженерно-технічних заходів з організації території вздовж вул.

Набережна у м. Луцьку для забезпечення її сталого використання в інтересах громади.

Структура і обсяг роботи - Випускна кваліфікаційна робота складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 53 найменувань та додатків на 5 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 50 сторінок основного тексту, у тому числі 3 таблиць та 21 рисунків

РОЗДІЛ 1. ПРИБЕРЕЖНІ ЗОНИ В СТРУКТУРІ МІСТА

1.1. МОЖЛИВОСТІ МІСЦЕВОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ДЛЯ ГРОМАД

Важливою частиною складної міської екосистеми є сучасні міські парки, що вирішують естетичні, значні екологічні, культурно-виховні, рекреаційні та економічні потреби населеного пункту.

На екологічний стан міського середовища впливають міські парки. Вплив може бути сприятливим, якщо насадження на території парків не лише довговічні та життєздатні, але є відповідними до ландшафтно-архітектурних якостей.

Екологічний підхід до проектування парків - нагальна вимога сьогодення, що полягає в урахуванні законів екології та особливостей функціонування природних екосистем при формуванні паркових ландшафтів. При цьому дотримуються правила ресурсозбереження, мінімізується застосування хімічних засобів догляду за парковими насадженнями.

Створення нових або реконструкція/благоустрій наявних зелених зон (парків, скверів, прибережних рекреаційних зон тощо) передусім сприяє формуванню позитивного іміджу громади, орієнтованого як усередину неї (переконання жителів у власній спроможності до позитивних змін та розвитку), так і назовні (переконання зовнішніх інвесторів у привабливості громади). [26]

Індикатором успішності громадського простору — зеленої зони з точки зору місцевого економічного розвитку (МЕР) є поява на його території чи поблизу нього дрібного бізнесу. У випадку з парками це можуть бути, наприклад, торгівельні ятки з продажу напоїв та продуктів харчування, різноманітні атракціони — мотузкові парки, катання на човнах, конях тощо. Облаштування зелених зон приваблюватиме більше відвідувачів, які є потенційними споживачами товарів та послуг, що, у свою чергу, сприятиме розвитку дрібного підприємництва як у самій зеленій зоні чи навколо неї, так і в громаді загалом (рис. 1.1). Більшість громад-партнерів Програми USAID DOBRE передбачали

спеціальні невеличкі торгівельні чи ярмаркові зони в рамках проєктів реконструкції парків чи інших зелених зон. З одного боку, це забезпечує однаковий вигляд споруд та їхню відповідність стилю проєкту реконструкції парку, а з іншого — створює можливість отримання додаткових надходжень до бюджету за рахунок здачі в оренду яток/кіосків місцевим підприємцям. Окрім того, якісно облаштована зелена зона додає туристичної привабливості як населеному пункту, де вона розташована, так і громаді в цілому.

Рис.1.1. Стимулювання економічної активності

Зелені зони також можуть бути інтегрованими до, наприклад, ринкових комплексів, виконуючи в них роль рекреаційних зон. При проєктуванні ринкових площ радимо обов'язково передбачити хоча б невелику зелену зону, наявність якої (особливо, якщо вона міститиме дитячі ігрові конструкції) опосередковано підвищує привабливість усього комплексу для всіх зацікавлених сторін: як продавців, так і покупців. [26]

Проєкт зеленої зони повинен враховувати потреби та інтереси різних соціальних груп та всіх зацікавлених сторін. Особливо, необхідно передбачити для кожної з категорій відповідні активності, що будуть причинами для відвідування цієї зони. До того ж активністю може бути як полазити на мотузкових конструкціях чи позайматися на вуличних тренажерах, так і поспати у затінку в гамаку або почитати книжку на лавочці. Чим більше різновидів активностей для різних категорій населення буде передбачено в зеленій зоні, то популярнішою вона буде серед жителів.

Окрім того, дуже бажано створити максимально зручні умови для проведення в зеленій зоні масових заходів: зборів, концертів, фестивалів, святкувань тощо, які сприятимуть покращенню соціальних зв'язків між членами громади. Для цього на території варто передбачити місце для відкритих майданчиків, подіумів чи сцен. Отже, зелена зона має стати повноцінним громадським простором, що об'єднує жителів громади на свята й у будні та є своєрідним її маркером, «об'єктом для гордості».

1.2. ГРОМАДСЬКІ ФУНКЦІЇ ЗЕЛЕНИХ ЗОН

Слово «парк» завжди асоціюється із зеленими насадженнями. Слід визнати, що не в усіх парках вони превалюють, існують навіть парки, де майже немає рослинності. Але, звісно, це скоріше виняток. Насадження є вельми важливим та корисним компонентом громадських просторів — вони очищують повітря від пилу, підвищуючи його вологість, запобігають його забрудненню з боку трас з інтенсивним рухом транспорту, поглинають частину опадів, розвантажуючи системи відведення дощової води. Деревні насадження створюють затінок у

спекотну пору року. Також, окрім утилітарних функцій, простір із зеленими насадженнями сприймається значно затишнішим та приємнішим для перебування, аніж той, де вони відсутні.

Окрім того, сквери, сади, алеї мають важливе значення для покращення екологічної ситуації в громаді. Основні екологічні функції зелених зон на місцевому рівні — це збереження та збільшення біологічного різноманіття та покращення місцевого мікроклімату.

«Велика роль зелених насаджень в очищенні повітря міст. Великі лісопаркові зони можуть бути активними провідниками чистого повітря в центральні райони міста. Якість повітряних мас значно поліпшується, якщо вони проходять над лісопарками та парками, площа яких складає близько 600–1000 га. Тому нормальне існування людини в місті безпосередньо залежить від кількості парків і скверів». [27]

Рослини є бар’єром від шумового забруднення. Ті насадження, у яких щільне листя, густа крона та велика кількість дрібних гілок є кращими «поглиначами» шуму. Найбільше підійдуть хвойні породи: сосна, ялина, а також дуб, липа, клен. Такі насадження можуть зменшити силу міського шуму на 2030% і більше.

Зелені насадження також впливають на вітровий, тепловий та радіаційний режими, збільшують вологість повітря. Дослідження зарубіжних та вітчизняних вчених, показують що відносна вологість на території, що розташована від зеленого масиву на відстані півкілометра, може підвищуватися до 30%.

Зелена зона позитивно впливає на мікроклімат місцевості, пом’якшуючи різкі температурні коливання та поліпшуючи режим зволоження. Особливо це помітно у великих за площею зелених зонах. Узимку насадження гасять холодні вітри, отже, у парку/сквері/саду взимку буде тепліше, а в літню спеку дерева створюватимуть прохолодний затінок. Також покращується режим зволоження — взимку рослини затримують більше снігу, відповідно, до ґрунту в цій місцевості потрапляє більше вологи, а влітку після опадів волога в затінку дерев не так швидко випаровується, ніж на осонні.

1.3. ЕТАПИ СТВОРЕННЯ/РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗЕЛЕНИХ ЗОН

«Рекреаційними зонами є ділянки суші і водного простору, призначені для організованого масового відпочинку населення і туризму.» [28]

На території рекреаційних зон забороняються:

- господарська та інша діяльність, що негативно впливає на навколишнє природне середовище або може перешкодити використанню їх за цільовим призначенням;
- зміни природного ландшафту та проведення інших дій, що суперечать використанню цих зон за прямим призначенням. [4]

Роботу над створенням нових зелених зон чи реконструкцією/благоустроєм наявних зелених зон можна розділити на чотири основні етапи (рис. 1.2.), що загалом відповідають підходу з місцетворення для створення чи облаштування будь-яких публічних чи громадських просторів. [26]

Рис. 1.2. Основні етапи створення/реконструкції зелених зон

Підготовчий етап передбачає згуртування громади навколо ідеї створення/реконструкції зеленої зони, створення робочої групи та проведення установчої зустрічі. Наступним кроком є проведення дослідження території та потреб жителів громади, що стане основою для розробки бачення, а згодом і детальної проєктної документації. Реалізацію проєкту можна розпланувати на декілька етапів протягом певного періоду часу, що залежить від пріоритетів і фінансових можливостей громади. Та не варто сподіватися, що реалізувати проєкт можна один раз і назавжди. Будь-який громадський простір, а тим більше зелена зона, є динамічним об’єктом, який постійно видозмінюється, та й потреби жителів громади також можуть змінюватися з часом. Тому необхідною практикою є постійна переоцінка реалізованих рішень та вдосконалення громадського простору — зеленої зони, що передбачає час від часу повернення на проєктний етап і коригування бачення та початкового проєкту. [26]

Незалежно від того, хто виступає ініціатором проєкту реконструкції/благоустрою зелених зон (місцева влада чи просто активні жителі громади), важливо залучати всі зацікавлені сторони (стейкхолдерів) від початку

розробки проєкту до етапу його фізичного втілення, тобто дотримуватися принципу партисипативності протягом усього процесу.

Це також вкрай важливо для забезпечення сталості («життєздатності») проєкту. Так, громадським активістам чи підприємцям необхідно буде співпрацювати з місцевою владою для вивчення та узгодження всіх технічних і юридичних аспектів, пов'язаних із розробкою та втіленням проєкту. А представникам місцевої влади необхідно залучати широке коло громадськості для того, щоб проєкт було розроблено з максимальним урахуванням потреб та очікувань жителів громади, а також з метою отримання широкої підтримки проєкту серед жителів, особливо, якщо його фінансування буде відбуватися за рахунок коштів місцевого бюджету. [26]

Після проведення установчої зустрічі чи громадських слухань і формування робочої групи необхідно максимально детально дослідити потреби та очікування жителів громади від проєкту реконструкції/благоустрою зеленої зони, а також наявну ситуацію на локації, зокрема проблеми, які потребують вирішення.

Можливі методи дослідження щодо визначення потреб користувачів простору, а також фізичних особливостей локації детально розглянуто в посібнику «Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи» [29], який може стати в пригоді.

Оцінку поточного стану локації варто розпочати з робочої екскурсії територією, в якій мають взяти участь усі представники робочої групи, а також дизайнери/проєктанти та інші можливі партнери. Варто зазначити, що на таку робочу екскурсію корисно запрошувати зовнішніх партнерів чи консультантів, які не мешкають у громаді, оскільки це дозволить отримати свіжий критичний погляд зі сторони. У зовнішніх експертів можуть виникнути питання та коментарі/пропозиції, про які жителі просто не замислюються, оскільки давно звикли до поточного стану речей. Окрім того, на екскурсію слід запросити представників комунальних служб (краще головного інженера), які мають схему розташування комунікацій на території майбутньої зеленої зони. [26]

Підсумувати результати робочої екскурсії можна за допомогою SWOT-аналізу, що полягає у виявленні сильних і слабких сторін локації, наявних і очікуваних можливостей, а також загроз, що впливають на проєкт зараз чи впливатимуть у майбутньому. Використання підходу SWOT -аналізу допомагає краще систематизувати розуміння поточної ситуації та проблемних питань, які необхідно врахувати при розробці проєкту. [26]

Проєктний етап розпочинається, як правило, із виготовлення детальної документації на проєктовану ділянку (топографічну зйомку), для чого потрібно залучити спеціалістів. Якщо проєкт дуже простий (наприклад, стосується висадження лише алеї дерев) і територія його невелика, інколи можна уникнути замовлення топозйомки та провести заміри території самостійно. Однак, якщо йдеться про проєкт комплексної реконструкції/благоустрою парку, скверу, прибережної зони, то проведення топозйомки території є вкрай необхідним, оскільки від цього залежить планування об’єктів та насаджень, розрахунок витрат матеріалів і якісна підготовка кошторису проєкту. На основі спільно виробленого бачення проєкту реконструкції зеленої зони проєктанти/дизайнери розробляють «чорновий» варіант проєкту і виносять на обговорення з ініціативною групою (робоча група та зацікавлені особи). [26]

Нарешті, остаточний варіант проєкту реконструкції зеленої зони готовий та узгоджений з робочою групою громади. Пораховано фізичні об’єми основних матеріалів, які буде використано під час створення/реконструкції зеленої зони. Якщо проєкт досить простий, для його реалізації достатньо ретельно підготовленого кошторису, при складанні якого необхідно консультуватися з відповідними фахівцями. Однак, хочемо звернути увагу на те, що деякі види робіт потребують обов’язкового виготовлення офіційної проєктно-кошторисної документації (ПКД), зокрема такі: облаштування стаціонарного освітлення; прокладання комунікацій: стаціонарного водогону, каналізації тощо; будівництво інженерних споруд, зокрема підпорних стін (якщо вони не декоративні, а призначені для утримання мас ґрунту); інші роботи з благоустрою, якщо їхня

вартість перевищує певну граничну суму (варто уточнювати у фінансовому відділі громади, оскільки норми періодично змінюються). [3]

Як відмічає Р. Б. Дудин [30], в середньому за останні 20–30 років у старовинних парках Львова чисельність деревних видів істотно скоротилася: у Стрийському парку - на 46 %, в Оброшинському дендропарку - на 7 %, у парку садиби с. Черниця - на 13 %. Із насаджень зникла велика кількість декоративних форм рослин та перестало зростати багато цінних у дендрологічному відношенні видів. Натомість практично у всіх парках впродовж тривалого часу зростають клени ясенелистий, гостролистий та явір, гіркокаштан звичайний, береза повисла, ясен звичайний, яблуня звичайна, алича, граб звичайний, в'яз шорсткий. Ці види дають життєздатне природне поновлення та становлять загрозу в майбутньому зайняти домінуюче положення у паркових насадженнях.

У м. Рівне дендрофлора парку Молоді нараховує близько 66 видів, які належать до 23 родин відділів *Pinophyta* та *Magnoliophyta*. Найбільшою кількістю видів представлено родини *Rosaceae, Cupressaceae, Pinaceae, Oleaceae, Salicaceae, Aceraceae*. У складі дендрофлори нараховується 70 % інтродукованих видів. Більшість дерев і чагарників парку відповідає екологічним умовам зростання, за вибагливістю до вологи переважають мезофіти, ксеромезофіти й ксерофіти; за вибагливістю до родючості ґрунту - оліготрофи, мегатрофи, мезотрофи; за відношенням до світла найчисленнішими є відносно тіньовитривалі, тіньовитривалі та дуже світлолюбні. Більшість дендрофлори за ознакою довговічності представлена мало- та недовговічними породами дерев і кущів. [31]

1.4. ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ПІДТОПЛЮВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Слід розробляти комплекс заходів під час проектування інженерного захисту від затоплення та підтоплення, які б в залежності від вимог охорони природного середовища, функціонального використання чи усунення негативного впливу запобігали б затопленню чи підтопленню території. [32]

«Підтопленням ґрунтовими водами територій та споруд вважається інженерно-геологічний процес, коли за розрахунковий період часу відбувається збільшення вологості ґрунтів або підняття рівня підземних вод до граничних значень за якими порушуються норми будівництва й експлуатації будинків та споруд, санітарно-екологічні умови помешкання людей, наноситься шкода землям сільськогосподарського призначення. Підтоплення є одним з проявів шкідливої дії вод.» [32]

Наявність слабопроникних ґрунтів і прошарків, слабка дренованість територій, відносно близьке розташування водотривкого шару є основними природними умовами для формування процесу підтоплення. Також на міських територіях додається такий фактор як, техногенний вплив. Він активізує процес підтоплення. Такий вплив зумовлений погіршенням природної дренованості, зміною відміток поверхні територій, що забудовуються, ефектом екранування потоків вологи тощо. [32]

Процес підтоплення територій населених пунктів міського типу грунтовими водами розвивається в межах ділянок, на яких сталося або очікується в майбутньому перевищення граничних глибин залягання грунтових вод або неприйнятне збільшення вологості грунтів. Сукупність таких ділянок слід вважати підтоплюваними територіями. [32]

Підтоплювані території поділяють за стадіями та ступенем розвитку процесу підтоплення на:

- потенційно підтоплені території;
- підтоплені території, що потребують термінового захисту;
- підтоплені території.

Необхідність захисту територій річкових заплав від природного затоплення визначається потребою і ступенем використання окремих ділянок цих територій під міську чи промислову забудову або іншого використання. Планування та здійснення нового будівництва у межах зон потенційного затоплення (по рівнях води 1% забезпеченості у прилеглих водних об’єктах) належить здійснювати відповідно до вимог Водного кодексу [33].

«Підтоплення міських територій виникає при високому рівні підземних вод і супроводжується зміною фізико-механічних властивостей ґрунтів, зменшенням їх несучої здатності та природного ґрунтового опору, ускладнює будівництво та експлуатацію будівель і споруд, погіршує санітарні умови міських територій. Вода, яка виходить на поверхню або наближається до неї, утворює заболочення або болота. Підтоплення призводить до зміни хімічного складу ґрунтових вод, забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунтового покриву. Підземні води сприяють ерозії ґрунтів, утворенню ярів, активізації зсувних процесів та ін.» [34]

1.5. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПІДТОПЛЮВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Оскільки ймовірність затоплення прибережних зон зростає зі зміною клімату та швидкою урбанізацією, затоплювані парки та інші інноваційні стійкі рішення міського дренажу забезпечують надійну відповідь для місцевої стійкості.

Поєднання підвищення рівня моря та збільшення частоти сильних злив у Європі може призвести до зростання збитків від повеней до понад 1 трильйона фунтів стерлінгів на рік до 2100 року, причому Великобританія постраждає найбільше. Сильні дощі і прибережні повені вже помітно зросли як у Великобританії, так і в Ірландії, а також у всьому світі [35–38]. Наслідки зміни клімату разом із нашою стрімкою урбанізацією, що створює дедалі більше асфальтованих територій, змушують дренажні системи важко справлятися.

Копенгаген є містом, де як узбережжя, так і екстремальні дощові повені вже є проблематичними та погіршуються. Після посилення повені, що завершилося 1000-річною кількістю опадів, яка залишила місто під метром води в 2011 році (збиток у розмірі 1,04 мільярда доларів США), погодні зміни спонукали до створення плану адаптації – Копенгагенської угоди [39].

Стійкі міські дренажні системи призначені не тільки для управління стоком і зменшення впливу урбанізації на повені, але також сприяють збереженню біорізноманіття, якості води та потребам місцевих громад. Ці парки є частиною набору інструментів, які допомагають громадам адаптуватися до зміни клімату

шляхом перепланування існуючих громадських місць для забезпечення стійкості. Парки, призначені для повеней, і подібна інфраструктура, як-от дощові сади, резервуари, водно-болотні угіддя або береги, можуть виявитися неоціненними в утриманні або повільному випусканні води, щоб запобігти стоку або штормовим хвилям, які викликають катастрофічні повені [40].

Enghaveparken [41]у Копенгагені спочатку був побудований у 1920-х роках, але нещодавно парк був перепланований, щоб зберегти оригінальний характер, одночасно сприяючи значному захисту території від повеней. Існуючі об'єкти, такі як хокейний майданчик і доріжка через розарій, були опущені, щоб стати резервуарами під час злив. Оскільки парк має невеликий схил, з одного боку навколо трьох сторін парку була побудована невелика дамба для збору води з околиць; ворота можуть повільно випускати воду, коли система готова до цього. Згодом, за потреби, можна заповнити весь парк. У рамках плану *Cloudburst* заплановано 300 подібних проектів по всьому місту.

У Нідерландах - країні, яка добре знайома з ризиками повеней - парки проти паводків також були спроектовані з урахуванням накопичення води. на Бентемплейн у Роттердамі низький майданчик для ігор, оточений сходинками для сидіння, представляє одну з басейнів, але всього їх три та багато цікавих елементів дизайну, які супроводжують їх. Два дрібніші, впадають у підземний фільтраційний пристрій, а потім просочуються у ґрунтові води, щоб підтримувати їх доповнення та підтримувати форму міських рослин. Глибокий басейн збирає воду з більшої території навколо площі, і ця вода повертається в головну водопровідну систему міста. Дощова вода, з якою працює парк, ніколи не потрапляє в каналізаційну систему, що зменшує як тиск на систему, так і ризик переливу брудної води.

Коли мова йде про затоплення узбережжя та річок, парки та інша синьо - зелена інфраструктура можуть відігравати таку ж роль. Враховуючи загрози, які зміна клімату створює для інфраструктури в Нью-Йорку, стійкість до повеней, викликаних підвищенням рівня моря та штормами, займає важливе місце в порядку денному міських планувальників. Нью-Йорк наразі розглядає проекти для 10-мильного бар'єру із стійкого до повеней міського озеленення, щоб запобігти

повторенню шкоди, завданої ураганом Сенді, який опустив Мангеттен. Однак пілотним парком, з якого все почалося та який успішно витримав ураган Сенді у 4-футовий штормовий нагін у 2012 році, став Південний парк Хантерс- Пойнт на березі Іст-Рівер у Нью-Йорку.

Побудований на території колишньої промислової зони площею 11 акрів, Південний парк Хантерс-Пойнт був оголошений новим типом міської забудови на набережній, оскільки не лише включає захист від повеней і стійкі насадження, але й повністю зосереджений навколо цієї ідеї - без шкоди для дизайну та соціальність. Для вимощення використовується пористий тип бетону, щоб протистояти пошкодженням від повеней, а озеленені прикордонні зони мають приховані канали для швидкого стоку дощової води. Уникаючи перевантаження міської каналізаційної системи, парк натомість використовує підхід «упіймай і випусти», цілеспрямовано збираючи воду в певних зонах і використовуючи заплановану систему стоку, щоб відводити її стабільними темпами. Система збільшує ємність зберігання на 557 800 галонів або на 6-футовий штормовий нагін. Двічі на день настає високий приплив, і значні частини парку перетворюються на болото, і для відображення цього тут висаджують стійкі, відповідні рослини. Дерев'яні «плоти» для відпочинку, майданчик для спуску на байдарках, оглядовий майданчик на місто та великий відкритий простір овальної форми для відпочинку та ігор (синтетичний газон, щоб протистояти регулярним затопленням) є одними з багатьох зручностей, які приваблюють натовпи людей з околиць (рис. 1.3.).

Рис. 1.3. Парку Хантерс-Пойнт, Нью-Йорк

Незважаючи на те, що багато парків і проектів протипаводкової інфраструктури, які привертають увагу в усьому світі, знаходяться у великих містах – Китай експериментує зі створенням цілих «міст-губок» для вбудовування систем, які накопичують і очищають надлишок дощової води. Насправді, багато таких проектів вже було здійснено по всій Великобританії, і іноді на мікробюджеті. Для опадів можна модернізувати зони громадської землі, такі як школи, узбіччя та менші зелені або забудовані ділянки, щоб забезпечити стійкий міський дренаж. Для прибережних і річкових повеней такі аспекти, як солоні болота або природні скельні стіни з доріжками замість традиційної сірої інфраструктури, можуть захистити екосистеми, забезпечити накопичення вуглецю та створити візуальну привабливість - на додаток до того ж або навіть більшого рівня захисту від повеней. [40]

З огляду на те, що ймовірність і вартість повеней у Великій Британії та Ірландії стрімко зростуть, зараз завжди буде найкращий час подумати про включення синьо-зеленої інфраструктури в розвиток територій, щоб використовувати безліч переваг, які вона може запропонувати як людям, так і

населенню. навколишньому середовищу, де традиційний дренаж не зовсім урізає його.

IJsselkade в *Zutphen* від *HOSPER Landscape Architecture and Urban Design*

Те, що історична система захисту може йти рука об руку з оновленням, є фактом, продемонстрованим реконструкцією *IJsselkade* в *Zutphen*[42]. Історичні споруди були важливими елементами натхнення для редизайну набережної. Фортифікаційні споруди були перетворені таким чином, щоб використовувати їх для управління ризиками повеней, водночас покращуючи якість життя на території. [43]

На етапі 1 (завершеному у 2018 році) нову протипаводкову стіну було спроектовано з дещо нахиленим завершенням і оброблено цеглою. Таким чином було досягнуто зв’язку з історичними мурами міста-фортеці. Далі трав'яні плато вказують на сліди колишніх укріплень. Нижню частину набережної перетворили на зону, вільну від автомобілів, доступну як для пішоходів, так і для велосипедистів. З цієї причини новий велосипедний пандус був створений у зв’язку з валом. Уздовж нового веломаршруту висадили ряд в’язів, щоб підкреслити напрямок монументального міського фронту. Дизайн лавок уздовж трав’яних плато був натхненний класичними віконницями історичних будинків уздовж Ейсселкаде. *Berkelstuw* (невелика гребля), яка включена в систему захисту від повеней на цьому місці, стала помітною завдяки проектуванню нових сходів і мостів. Шлюз протипаводкової стіни - розширено в бік центру міста. Таким чином, був досягнутий відкритий вид з міста на Ейссел і навпаки. Оскільки кіоск громадського харчування перекривав цей вид з центру міста на Ейссел, кіоск було знесено та перенесено. Пам’ятник про війну також перенесли на місце, де власне і відбулася подія, у тісному відношенні до загиблих.

На етапі 2 (починаючи з 2020 року) пропонується рішення для розширення річки шляхом часткового розкопування набережної та її перетворення на сходи, що ведуть до води. Ці дії створять простір для річки та зроблять навколишню територію міцною кутовою точкою («бастіоном»), що відсилає до минулого Зютфена як укріпленого міста. Сходи у воду та оновлена набережна перетворить

річку Ейссел на зручне місце для життя як для мешканців, так і для гостей Зютфена [43].

Рис. 1.4. Схема парку IJsselkade в Zutphen

Belval, Люксембург від *ELYPS Landscape + Urban Design* [44]

Найдовша стійка водозбірна набережна в Європі: на півдні Люксембургу, в Європі, промислова зона, яка раніше використовувалася металургійною промисловістю, перетворюється на привабливе робоче та житлове середовище.

З розвитком міст система транспортування всієї дощової води через підземні труби досягла своїх меж, принаймні в цьому конкретному районі. Альтернативна водна концепція була потрібна, щоб мати послідовне та стійке

водне управління. Також було зрозуміло, що міський розвиток має поєднуватися з екологічною спадкоємністю.

Для водоутримання виготовлено 26 водоперешкод із стовпів дуба європейського. Таким чином створюючи в струмку різні рівні води, роблячи його зеленими «водозатримуючими сходами», де швидкість водного транспорту сповільнюється в періоди сильних опадів. І запобігаючи таким чином перевантаженню водопровідної системи нижче за течією. [11]

Поруч із водозатримуючими сходами була створена пішохідна та велосипедна алея, щоб природним чином з’єднати всі житлові, робочі та торгові

зони ділянки. Велосипедна набережна є не лише основою, яка піклується про доступність території, але й важливою частиною маршруту національної велодоріжки.

Мости мають міцну конструкцію, яка відповідає пропорціям бульвару та виготовлені з місцевого європейського дуба в поєднанні зі сталлю. [11]

Рис.1.5. Схема парку Belval, Люксембург

Room for the River, Nijmegen від *H+N+S Landscape Architects* [45]

Нідерланди утворюють низинну дельту Північно-Західної Європи. Протягом останніх 1000 років річки були запряжені між вищими та міцнішими дамбами. Однак у зв'язку зі зміною клімату річковий стік збільшився, і очікується, що надзвичайно високий рівень води буде відбуватися частіше. Після розливу річки в 1995 році було започатковано національну програму «Кімната для річки», щоб повернути більше простору річкам та зменшити ризик повені. Мета нідерландської програми «Кімната для річки» — надати річкам більше простору, щоб вони могли безпечно переробляти вищий рівень води. У більш ніж 30 місцях вживаються заходи, щоб дати річці простір для зменшення ризиків повеней. Заходи спрямовані на покращення якості найближчого оточення (рис.1.6.).

Це найскладніший проект у рамках програми «Кімната для річки». Завдяки спорудженню обхідного каналу на річці Вааль між історичним центром і

північним берегом річки Вааль створюється витягнутий острів. Кілька нових мостів покращують сполучення в цьому районі. Острів і обвідний канал разом утворюють річковий парк, який не тільки зменшує ризики повеней, але й пропонує рекреаційні, екологічні та естетичні цінності. Річковий парк є головним елементом нового захисту Неймегена від повеней для річки Ваал. Проект базується на динаміці річкової води, ерозії та процесах седиментації та припливах. У міський річковий парк є вільний доступ, у дизайні якого шанобливо поєднані археологічні та історичні елементи. Інноваційний дизайн парку дозволяє використовувати простір різними способами, включаючи проведення заходів і виставок на новому острові.

План складається з трьох елементів: створення, зростання і рух води. Рівень «створення» представляє фізичні елементи, які побудовані, побудовані, викопані або підняті на етапі будівництва. Другий шар, «зростання», показує, як ландшафт може розвиватися в майбутньому (природне та забудоване середовище). Третій шар, «рух води», показує коливання рівня води протягом сезонів. Відчуття річкового ландшафту та включення річкової динаміки було однією з головних цілей нашого дизайну. У разі високого рівня води деякі доріжки іноді затопляються, доступ до них доступний лише по каменю. Також покращено доступ до річки. Крім того, умови для процесів седиментації та ерозії ретельно включені в проект, що поступово створить різні екотипи, характерні для річкового ландшафту (рис.1.7.). [45]

Рис.1.6. Room for the River, Nijmegen до реконструкції

Рис.1.7. Room for the River, Nijmegen після реконструкції

Tanner Springs Park від *Ramboll Studio Dreiseitl* [46]

Район Перл, який раніше був водно-болотним угіддям, був розділений навпіл потоком Таннер-Крік і омивається широкою річкою Вілламет. Залізничні станції та промисловість спочатку захопили та осушили землю. За останні 30 років поступово утвердився новий район – молодий, змішаний, міський і динамічний.

Сьогодні Район Перл є домівкою для сімей і компаній. За допомогою хірургічної майстерності міська шкіра одного кварталу в центрі міста розміром

60×60 метрів (200×200 футів) знімається, щоб створити новий міський парк(рис. 1.8.).

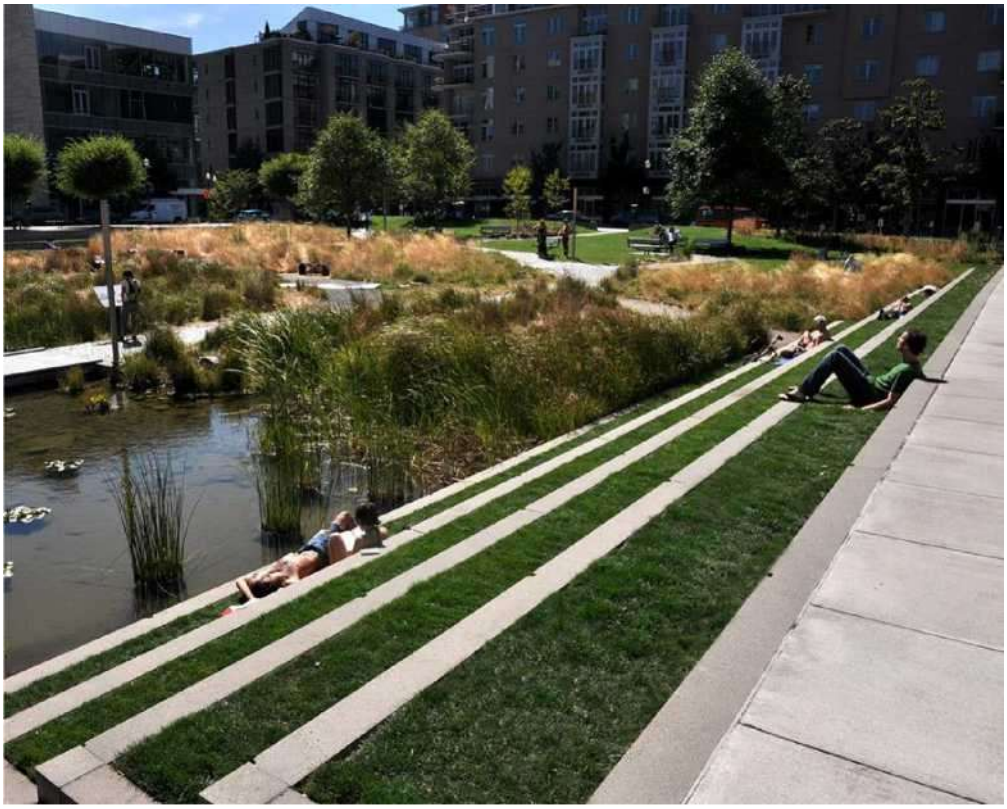


Рис. 1.8. Tanner Springs Park

Зливовий стік із блоку парку подається в природну водойму з джерелом і системою природного очищення. «Мистецька стіна» переробляє історичні залізничні колії, що коливаються всередину та назовні та інкрустовані деталями плавленого скла, розписаними вручну природними зображеннями Герберта Драйзайтля. Скопи пірнають у воду, мистецькі вистави розгортаються на плавучій палубі, діти плескаються та досліджують, а інші тихо споглядають у цьому природному притулку в центрі міста. Активна участь громади та керівна група зацікавлених сторін означає, що цей парк є втіленням мрій і сподівань місцевих жителів. [46]

РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ

2.1. МІСЦЕ РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

Об'єктом досліджень даної магістерської роботи обрана земельна ділянка, на березі річки Стир вздовж вулиці Набережна, м. Луцьк Волинської області.

Ділянка відноситься до озеленених територій загального користування. За призначенням – поліфункціональною.

При розробці проекту були використані і враховані такі матеріали:

- –відкрита кадастрова карта України;
- –план землекористування (М1:10000);
- –проект планування та забудови м. Луцьк;
- –завдання на розробку проекту;

Проект розроблений відповідно діючим інструктивним матеріалам і документам:

- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [47].
- ДБН В.1.1-24-2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування» [32]

Сьогодні є необхідність доопрацювання існуючого генерального плану, враховуючи умови сьогодення.

Є необхідність створити рекреаційну зону понад річкою Стир на вулиці Набережна. Це місце підходить для того, щоб там була чудова рекреаційна зелена зона для прогулянок та відпочинку.

Запроектована зона є об'єктом загального користування. Парк призначений для всіх вікових категорій за демографічною ознакою. Це парк планувальних районів міста – на містобудівельному рівні. За видами діяльності парк відіграє важливу роль стримування води під час повеней та паводків, а також прогулянкову зону та зону тихого відпочинку.

Щоб запроектована рекреаційна зона повноцінно виконувала свої функції, потрібно:

- запроектувати міцне покриття доріжок і майданчиків;
- продумати систему поливу та освітлювальну мережу, влаштувати сучасне інженерне обладнання;
- розташувати атракціони та розважальні заклади;
- встановити малі архітектурні форми та садові меблі;
- захистити ділянку від надмірного шуму, загазованості та задимленості;
- підібрати найоптимальніший асортимент рослин.

Проаналізувавши вихідні дані для проектування та ситуаційний план, дійшли до висновку що територія є придатною для влаштування рекреаційної зони та доцільність його створення.

2.2. КЛІМАТИЧНІ ТА МІКРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Місто Луцьк розташоване у помірному кліматичному поясі. Маси які надходять з Атлантичного океану та континентальні повітряні маси формують помірний, вологий клімат, нежарким літом, м'якою зимою, затяжними весною та осінню, нестійкими морозами, значними опадами.

У Волинській області працюють 6 метеостанцій (Ковель, Луцьк, Світязь, Любешів, Володимир, Маневичі). Метеорологи записують вісім разів на добу температуру повітря, вологість, швидкість вітру, атмосферний тиск.

Середньорічна температура повітря становить 7-7,5 °С. Для північної півкулі становить 15,2 градуса. Це вказує, що клімат міста Луцьк є холодним. Найтепліша температура повітря влітку (+18,3◦℃). Найнижча температура повітря спостерігається в січні (- 4,2 - - 5,1℃).

Мінімальне число днів без сонця припадає на літо. Максимум буває в грудні. У середньому за рік спостерігається над Луцьком 93 дні без сонця.

Приблизно 70% опадів випадає в теплий період, а саме з квітня по жовтень. В середньому річна сума опадів становить 550-640 міліметрів. У Луцьку за рік в середньому буває 151 день з опадами.

Вітер характеризується напрямом та швидкістю. Переважаючі напрями вітру є південно-східні та західні. Середня швидкість вітру у Волинській області 2,4-4,9 м/сек.

У середньому за рік днів з високою (80%) відносною вологістю повітря в області спостерігається 112, на жовтень-березень припадає 93 дні. Сухими вважаються дні з відносною вологістю (30%). Всього у середньому нараховується 8 сухих днів за рік. На основі кліматичного паспорту беруть основні дані про клімат міста.

Таблиця 2.1

Шкала температур

1	Середня добових максимумів найспекотнішого місяця	*с.м. ср.д .max*	23,9
2	Середня максимальна найбільш спекотного місяця	*с.м. ср.max*	24,4
3	Середня добових мінімумів найспекотнішого місяця	*с.м. tср.min*	13,3
4	Середня найбільш спекотного місяця	*с.м. tср.*	18,6
5	Середня за рік	*р. ср.*	7,2
6	Середня найбільш холодного місяця	*х.м. tср.*	-4,9
7	Середня добових максимумів найбільш холодного місяця	*х.м. tср.д.max*	-1,9
8	Середня добових мінімумів найбільш холодного місяця	*х . м. tср.д.min*	-7,9
9	Середня найбільш холодної п’ятиденки (0,98)	*tx5(0.98)*	-22
10	Середня найбільш холодної п’ятиденки (0,92)	*tx5(0.92)*	-20
11	Середня найхолоднішої доби (0,98)	*tx(0.98)*	-27
12	Середня найбільш холодної доби (0,92)	*tx(0.92)*	-24
13	Абсолютно мінімальна	*t min*	-34

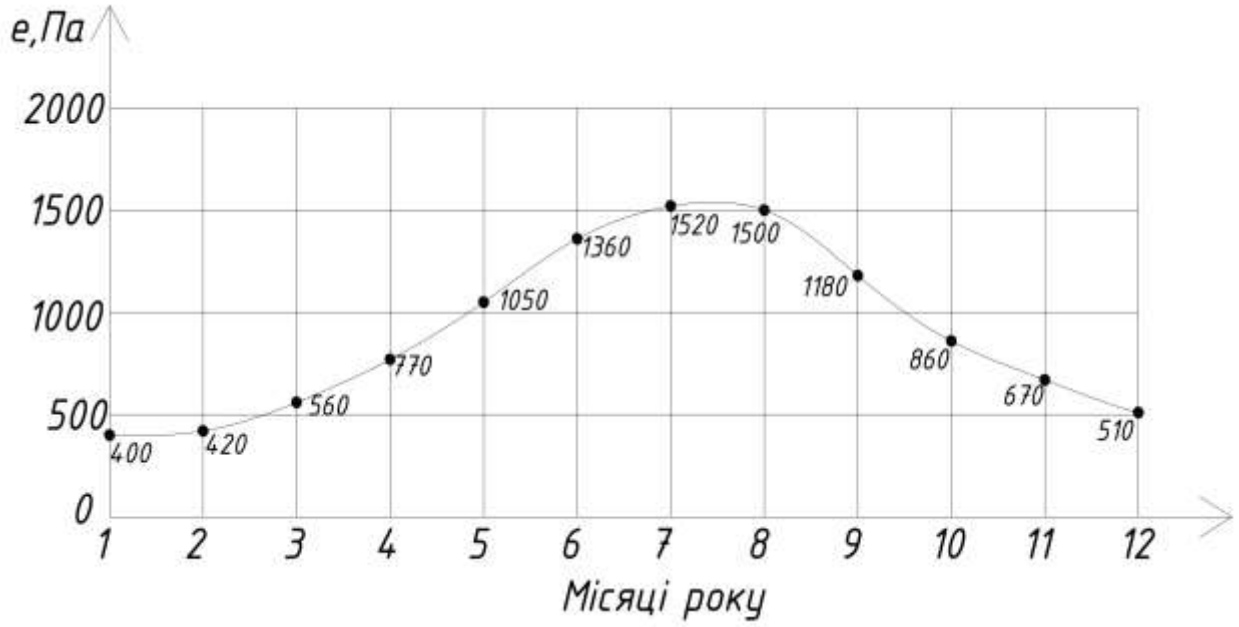


Рис.2.1. Графік зміни потужності водяної пари зовнішнього повітря протягом року

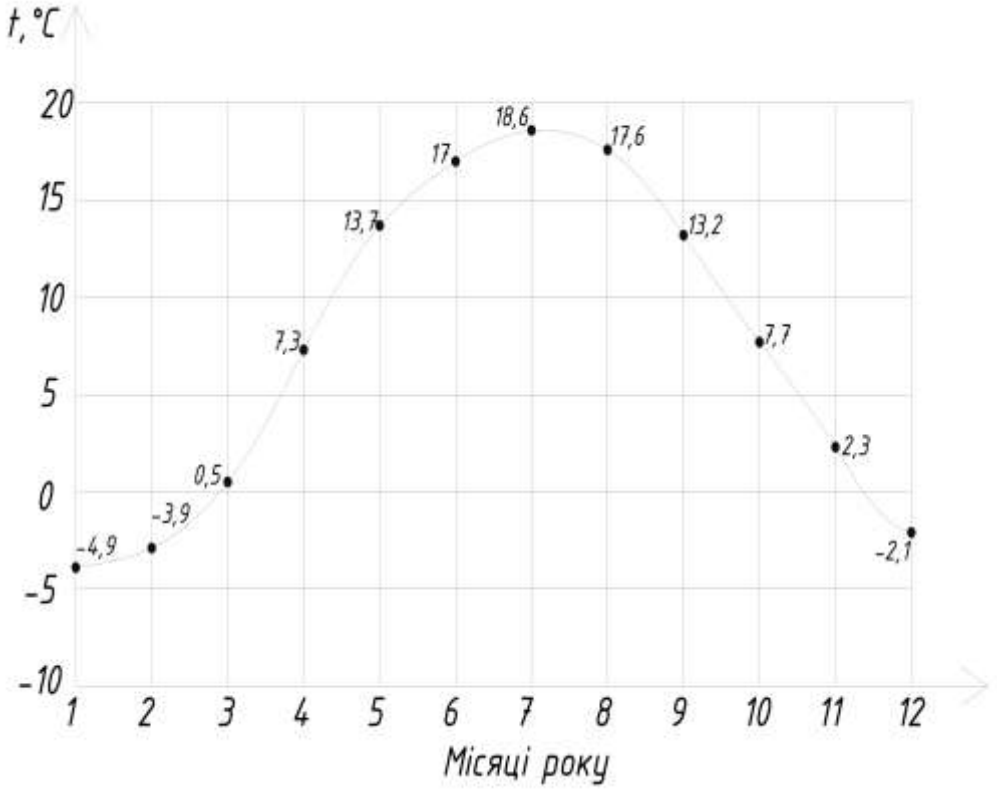


Рис.2.2. Графік зміни середньомісячної температури зовнішнього повітря протягом року

Таблиця 2.2

Значення повторюваності вітру

Місяць року	Напрямок вітрів								Штиль
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
Січень	4	4	8	13	18	14	23	16	7
Липень	7	6	7	8	10	12	26	24	0

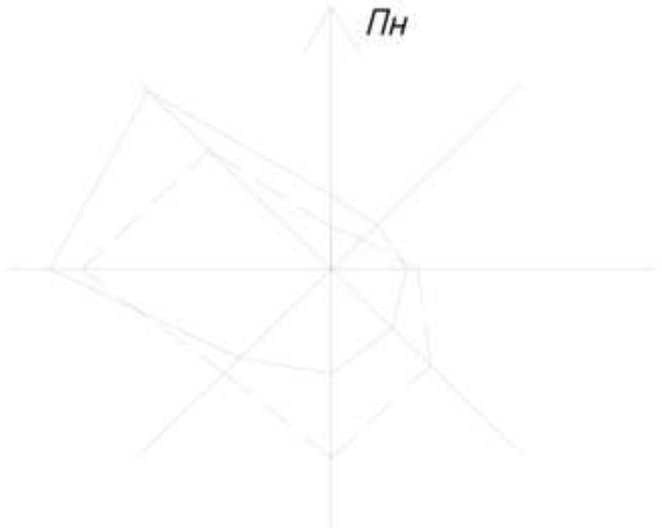


Рис.2.3. Роза вітрів з повторюваністю вітру

Таблиця 2.3

Значення швидкості вітру

Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	3,8	3,7	3,8	4,8	4,9	4,9	6,3	5,9
Липень	3,4	2,9	3,6	3	2,7	3,4	4,1	4

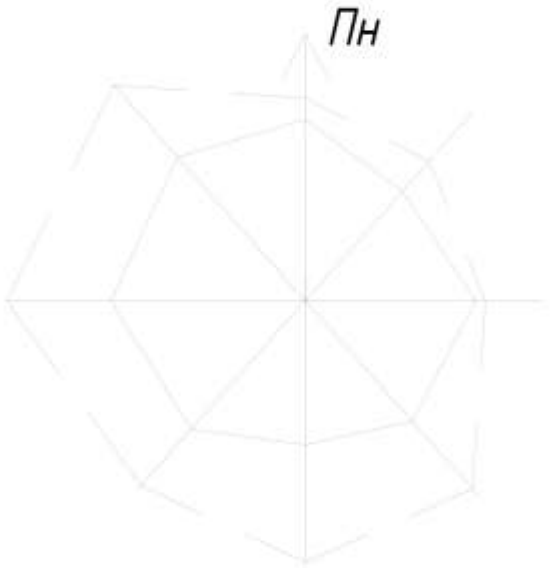


Рис.2.4. Роза вітрів за швидкістю вітру

2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЄФУ

Характерними рисами рельєфу є спокійна розчленованість поверхні річковими долинами і балками з пологими терасованими схилами і широкими заплавами. Абсолютні відмітки поверхні коливаються в межах 175–225 м. Рельєф міста похилий з переважними ухилами поверхні до 2%, місцями на схилах долин більше 10%. Територія міста майже по півколу оточується рікою Стир. [48]

Рівнина надзаплавна тераса на території міста розчленована долинами правої притоки Стиру – Сапалаївка і лівих приток – Омеляник та Жидувка. Абсолютні позначки першої надзаплавної тераси коливаються в переважно в межах 190–205 м. В її рельєфі чітко виділяється вододіл між Сапалаєвкою та Стиром. Він злегка опуклий і асиметричний. Схил в сторону р. Стиру вузький і крутий, а до Сапалаївки – широкий і виположений. Перепад висот незначний – від 190 до 200 м. Лівобережна надзаплавна тераса розчленована долинами річок Омеляник та Жидувка, вододіли яких слабо виражені. Виположена (180–185 м) тераса поступово переходить в прилеглу до долини місцевість (190–195 м). Цей перехід представлений у вигляді слабко помітного перегину в рельєфі. [49]

Найвищі відмітки міста мають місце в межах лесової рівнини Волинської височини, що виділяється ледве помітним уступом з висотами 205–210 м. На цій же території у рельєфі зустрічаються блюдцеподібні зниження діаметром 50–60 м і глибиною до 3 м, формування яких зумовлено, найімовірніше, ерозійними западинами на поверхні крейдових відкладень, оскільки геофізичні дослідження не підтверджують наявності в них карстових пустот. [48]

Долина Стиру заплавного типу, трапецеподібної форми. У межах ділянок заплави, захищених дамбою, розташована незначна частина міста. Долина р. Стиру сформувалася одночасно з долинами інших приток Прип'яті. На розвиток річкової мережі великий значною мірою вплинуло четвертинне заледеніння, причому особливу роль зіграли талі води. У міру відступу льодовика відновлювалася поступово Дольодовиковий долинно–річкова система, частково формувалися так звані «проривні долини». В цей час формувалася друга надзаплавна тераса Стиру, яка в межах Луцька не простежується. Перша надзаплавної тераси р. Стиру, як і більшості поліських річок, утворилася в нижньо–антропогеновий період. В голоцені почалося формування заплави р. Стиру та її приток. Ширина заплави в межах Луцька коливається від 250 до 1500 м. Ширина лівосторонньої частини заплави сягає 1000 м і більше, а правобічна частина звужується до 100-200 м. [48].

Паводки і повені є характерними явищами для всіх річок України, водозбори яких характеризуються нерівномірністю випадання атмосферних опадів. Сила паводків значною мірою залежить від суми, інтенсивності і тривалості атмосферних опадів або запасу води у сніговому покриві та інтенсивності утворення талих вод.

Паводок – фаза гідрологічного режиму річки, яка характеризується швидким, відносно короткотривалим підвищенням рівня води в річищі під час сильних злив, тривалих дощів або інтенсивного танення снігу в період відлиги, на яке накладаються дощі. Паводки в Україні є звичайним природним явищем, що повторюється періодично. Однак у деяких випадках воно набуває ознак

катастрофічних, тягне за собою руйнування дамб та будинків, загибель людей, значні матеріальні втрати.

В середньому за рік на річках Волині проходить 1-3 паводки із виходом за межі заплави та повені. Частота формування паводків у багаторічному розрізі підпорядковується певним закономірностям, які проявляються у чергуванні періодів підвищеної та низької водності, що зумовлені глобальною атмосферною циркуляцією.

Територія бассейну р. Стир. характеризується рівнинним рельєфом, що утруднює швидке проходження паводків і призводить до затоплення великих територій, в середньому один раз на 2-3 роки.

Господарська діяльність, яка здійснюється з порушенням екологічних норм, значно зменшила пропускну можливість річки Стир і цілого ряду її приток, що збільшило рівні води та час проходження паводків.

Основними причинами виникнення весняного паводку як природного стихійного явища (так само як і осіннього) є природні (гідрометеорологічні) фактори, прояв яких підсилений антропогенним навантаженням території. Тобто, катастрофічні наслідки, певною мірою, зумовлені активною господарською діяльністю упродовж останніх десятиліть. Посиленню негативних наслідків, їх катастрофічному прояву сприяє також розташування будов в зоні постійного затоплення, інтенсифікація схилового стоку.

Основними причинами виникнення весняного паводку як природного стихійного явища (так само як і осіннього) є природні (гідрометеорологічні) фактори, прояв яких підсилений антропогенним навантаженням території. Катастрофічні наслідки, певною мірою, зумовлені активною господарською діяльністю упродовж останніх десятиліть. Посиленню негативних наслідків, їх катастрофічному прояву сприяє також розташування будов в зоні постійного затоплення, інтенсифікація схилового стоку.

На основі статистичних даних Волинського обласного центру з гідрометеорології за останні 6 років про рівні води на р. Стир, використовуючи помісячні значення рівнів води (табл. 1) нами проведено математичне

моделювання коливання рівнів води у період в межах території м. Луцька. Гідролочічний пост вимірювання рівнів води р. Стир на території м. Луцька розташований по вул. Ковельська та має абсолютну відмітку рельєфу 172.87 м.

Рік/місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	рік
2010	176.69	177.02	177.58	177.22	176.91	176.69	176.94	176.53	177.13	176.97	176.52	177.35	177.58
2011	177.79	177.85	177.54	177.13	176.31	175.97	176.46	176.71	176.24	175.71	175.67	175.96	177.85
2012	175.99	176.87	177.07	176.5	176.29	176.58	176.38	176.37	176.64	176.63	176.45	176.5	177.07
2013	176.83	177.42	177.91	179	178.45	177.53	177.36	176.77	176.25	176.37	176.3	176.14	179
2014	176.61	176.71	176.62	175.84	176.14	176.67	176.24	175.6	175.63	175.68	175.64	175.7	176.71
2015	175.94	175.92	175.68	175.76	176.28	176.28	175.41	175.37	175.39	175.59	175.47	175.45	176.28
2016	175.82	175.97	175.97	175.84	175.61	175.59	175.8	175.78	175.4	175.72	176.27	176.45	176.45
2017	176.29	176.89	176.89	176.61	176.12	175.79	176.02	175.98	176.48	176.68	176.4	176.85	176.89
2018	177.17	176.73	177.39	177.32	176.2	176.21	176.49	176.51	176.14	175.77	175.63	176.25	177.39
2019	176.97	176.33	176.25	175.58	177.27	177.19	176.01	175.39	175.17	175.21	175.3	175.3	177.27
2020	175.3	175.54	175.72	175.28	175.38	175.94	176	175.77	175.41	176.23	175.76	175.54	176.23
2021	176.49	176.81	177.51	177.49	176.41	175.9	175.76	175.74	176.04	176.02	175.62	176.02	177.51
2022	177.03	176.83	176.87	176.38	176.07	175.72	176.01	175.92	176.17	176.49	176.13	176.87	177.03
2023	177.11	176.97	176.95	177.69	177.66	176.03	176.16	176.24	176	175.84	176.47	176.6	177.69
2024	177.01	177.93	177.9	177.33									

Аналізуючи статистичні дані, можна стверджувати, що щорічно на території міста Луцька спостерігається 1-2 паводки. Так у 2011 році паводок спостерігався у лютому місяці, коли рівень води піднявся до абсолютної відмітки 177.85 м та у серпні підчас зливових дощів, коли рівень води зріс з 2.74 м до 3.84 м. У 2012 році весняний паводок спостерігався у березні місяці з максимальним рівнем води 177.05 м, а під час вересневих дощів рівень води зріс 3.13м до 3.77 м. У 2013 році 15 квітня спостерігався рекордний весняний паводок, коли рівень води досяг відмітки 179.00 м, а а під час осінніх вересневих та жовтневих дощів рівень води зріс 2.69 м до 3.48 м. У 2014 році паводок був зафіксований у лютому та червні місяці, коли протягом трьох декад рівень води підіймався з відмітки 2.89 м до 3.84 м та 2.77 м до 3.78м. У 2015 році у паводковий період в травні місяці рівень води піднявся з відмітки 175.59 м до 176,27 м. У2016 році на території м. Луцька спостерігався осінній паводок, коли у другій декаді листопада рівень води почав підніматись з відмітки 2.81 м до відмітки 3.58 м 18 грудня. В останні три роки спостерігався підйом рівня води в р.Стир до абсолютних відміток в межах 177.0 – 177.93.

Коливання рівнів води у р. Стир за останні чотирнадцять років подано на рис.2.5.

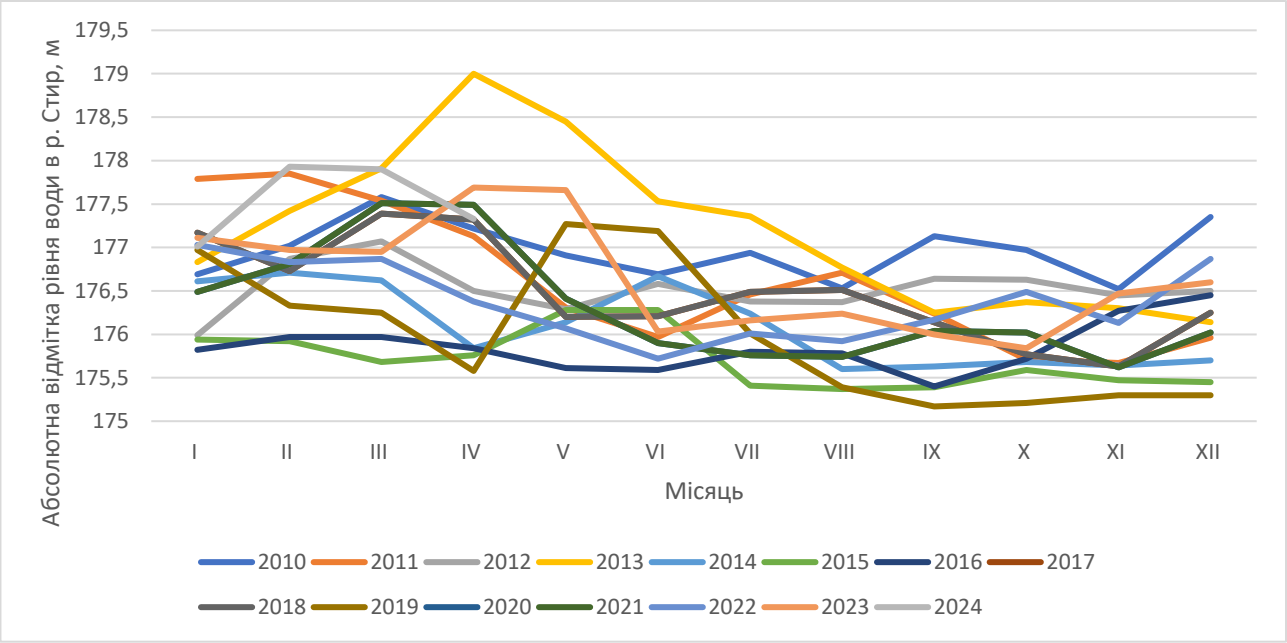


Рис.2.5. Коливання рівнів води у р. Стир з 2010 по 2024 рр.

На основі даних інструментальних вишукувань попередніх років (Додаток А) побудовано тривимірну(рис. 2.6.) та двовимірну (рис. 2.7.) цифрову модель рельєфу досліджуваної ділянки. Мінімальні та максимальні значення висот на даній території становлять 173.38 та 185.16 відповідно. Середня висота становить 178.23 м.

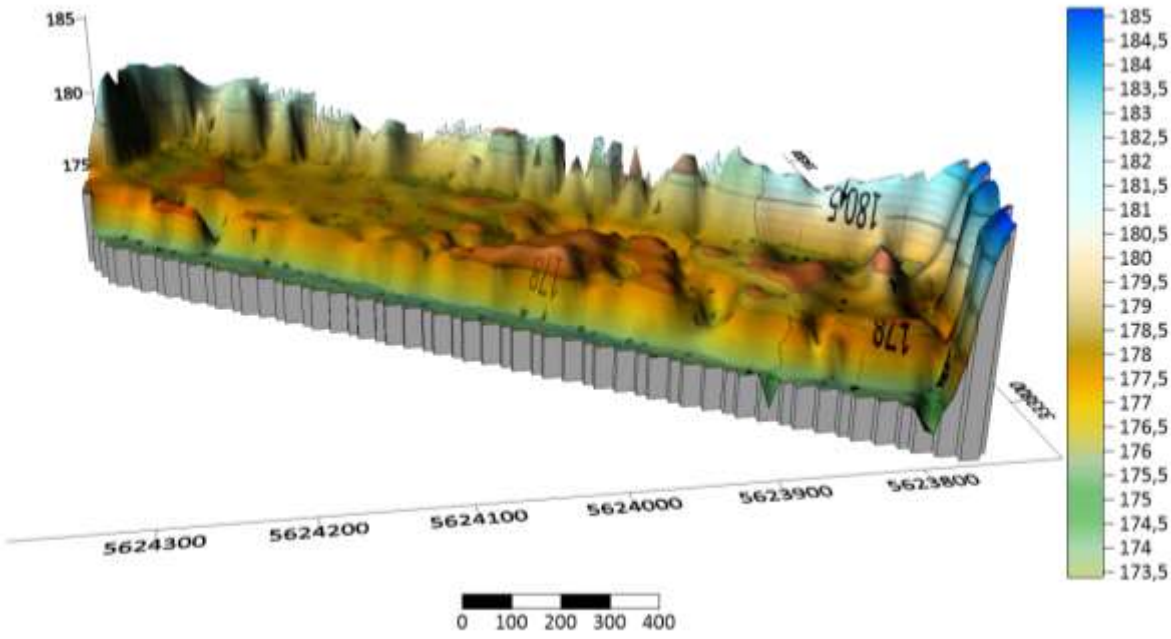


Рис. 2.6. Тривимірна цифрова модель рельєфу

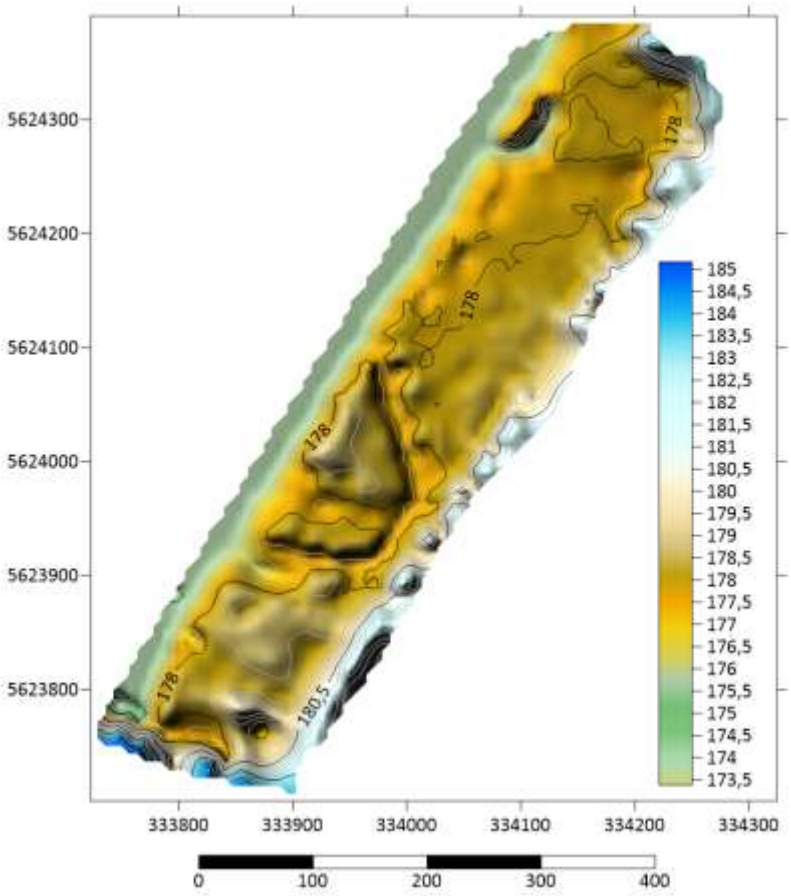


Рис. 2.7. Двовимірна цифрова модель рельєфу

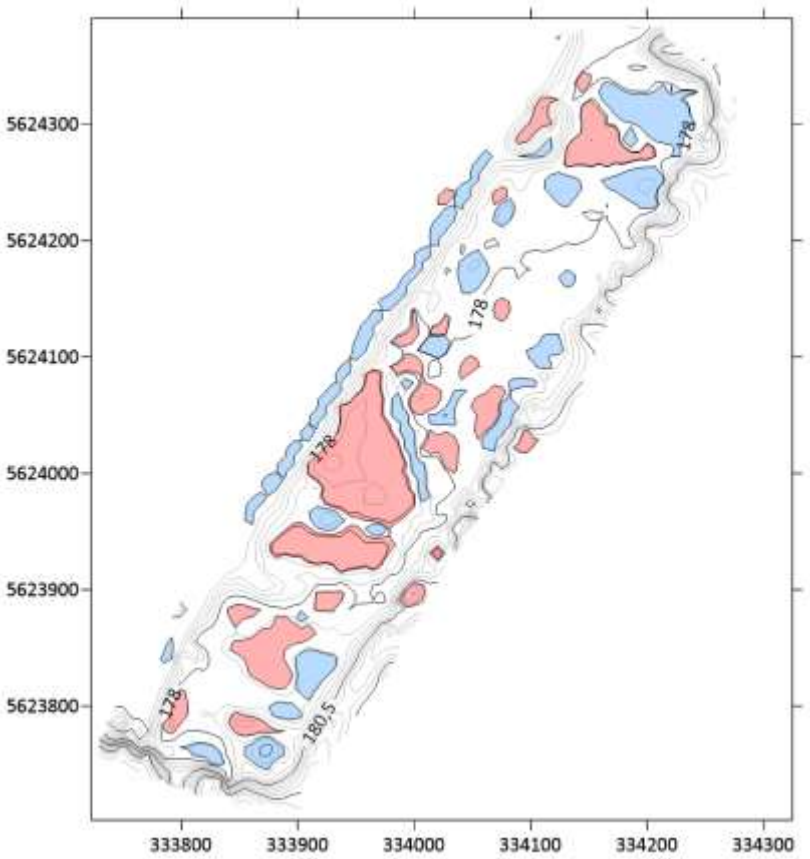


Рис. 2.8. Карта вершин і западин

Доступність поверхневих і підземних вод змінюється з часом залежно від кількості опадів, водного стоку, випаровування, просочування і скидання. Визначення поточної та майбутньої доступності води також залежить від геології та географії водозбірного басейну або будівельного майданчика. Обсяги поверхневих і підземних вод визначаються на основі топографічних даних і наносяться на карти вершин і западин. Навколо вершин, звідки витікає вода, і западин, які затримують воду, можна провести межі, щоб створити унікальні області для статистичного аналізу. Карти вершин і западин корисні для моделювання руху води над рельєфом і ландшафтами

2.4. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Місто Луцьк розташоване на північному заході України в південно -східній частині Волинської області. Географічні координати: 50°44′52″ північної широти і 25°19‘28" східної довготи. Економіко-географічне розташування міста дуже сприятливе. Відстань до столиці України - Києва становить - 398 км. Луцьк знаходиться на невеликій відстані від інших великих міст Західної України та з’єднаний з ними автомобільними магістралями. Відстань до міста Рівного становить 70 км, Львова - 178 км, Тернополя - 176 км. [50]

Крім того, місто Луцьк розташоване на перетині шляхів з України в країни Європейського Союзу. Через місто проходять автодороги міждержавного значення, що сполучають Україну з Польщею та Білоруссю. Відстань до державного кордону з Республікою Польща (МПП «Устилуг») - 85 км, з Білорусією (МПП «Доманове») - 150 км.

Площа міста Луцька становить 3 960,8307 га. Площа Луцької міської територіальної громади — 38 257,4307 га . Територія громади знаходиться в межах Волинської височини і входить у морфоструктуру Луцько-Рівненського лесового пасма. Луцьк розташований в лісостеповій зоні типових чорноземів і сірих опідзолених ґрунтів. Корисні копалини відсутні. [51]

Клімат міста Луцька помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом. Середньорічна температура повітря становить 7,4 °C, найнижча вона у січні

(4,9 °C), найвища — в липні (18,0 °C). Відносна вологість повітря в середньому за рік становить 78 %.

«Гідрографічна мережа міської агломерації належить до басейну ріки Стир (притока Прип'яті, басейн Дніпра). Сучасний Луцьк розміщується на першій надзаплавній терасі (правій і лівій) і на місцевості, яка прилягає до долини. Основна частина міста, в тому числі центр, знаходяться на правому березі ріки Стир. На території міста є три малі річки: Сапалаївка (довжина — 12,4 км) - права притока Стиру; Омеляник (12,6 км) та Жидувка (4 км) — ліві притоки Стиру. Висота над рівнем моря - 181 м.» [52]

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВЛАШТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПО ВУЛ. НАБЕРЕЖНА В М.ЛУЦЬКУ

3.1. ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

Зона на березі річки Стир - об'єкт ландшафтної архітектури, який являє собою озеленену територію, призначену в основному для відпочинку населення, з обмеженим набором споруд з обслуговування населення в непридатному стані. Відповідно до цього створюються зони парку. Зонування - це розподіл території парку на райони, де повинні розміщуватись місця тихого та масового відпочинку, спортивні, дитячі зони, водойми та основні споруди. З врахуванням впливу природно-кліматичних факторів та ретельного вивчення ситуації проводять зонування території (Додаток Б). Зонінг розробляється на основі генерального плану населеного пункту, плану земельно-господарського устрою та містобудівного кадастру. [53]

Основними етапами розроблення зонінгу є:

І етап - аналітичний - збір та аналіз вихідної інформації;

ІІ етап - зонування території та розроблення пояснювальної записки;

ІІІ етап - погодження, проведення громадських слухань та затвердження зонінгу;

IV етап - розробка проектів землеустрою щодо впорядкування території населеного пункту (у разі відсутності плану земельно-господарського устрою у складі генерального плану населеного пункту). [53]

В процесі розроблення зонінгу І-ІІ етапи можуть виконуватись одночасно. На І етапі аналізуються наявна містобудівна та землевпорядна документація, нормативні документи, визначаються проблемні та перспективні території населеного пункту, визначаються планувальні обмеження, встановлюються вимоги щодо дотримання плану зонування. [53]

«На ІІ етапі - проводиться поділ території населеного пункту по зонах, визначаються та встановлюються єдині вимоги (умови та обмеження, перелік

переважних і допустимих видів забудови) до території кожної зони та режими використання території в кожній зоні (підзоні). Форми містобудівних умов та обмежень для кожної територіальної зони з урахуванням видів використання земельних ділянок встановлюють органи місцевого самоврядування при розробленні зонінгу відповідно до встановленого Порядку.» [53]

На ІІІ етапі –здійснюється погодження проектних пропозицій зонінгу з місцевими органами виконавчої влади та з організацією розробником генерального плану, проведення громадських слухань, затвердження зонінгу. [53]

На IV етапі - розробка проекту земельно-господарського устрою згідно з положеннями Закону України «Про землеустрій». [53]

Протягом другого та наступних етапів одночасно може виконуватися зонування декількох окремих частин території населеного пункту за умов відповідності загальній схемі зонування території. [53]

Особливості паркового зонування характеризуються формуванням загальноміської рекреаційної системи, площею парку, наявністю таких природних елементів, як рослинність, водойми та форми рельєфу. Завдяки великій території всі необхідні зони можна розумно спланувати комфортно та доречно. Планувальна структура парку передбачає зони для задоволення потреб кожного відпочиваючого.

У функціональному зонуванні території прибережної смуги виділяють такі зони: вхідна зона, зона масового відпочинку, об’єкти обслуговування, технічні споруди, зона декоративного озеленення, садово-паркова зона, лісопаркова зона, меморіальна зона, водойма, пішохідна зона, зона тихого відпочинку, зона паркування автотранспорту, дитячий майданчик, зона атракціонів, спортивна зона, зона санвузла (Додаток В).

Ці зони раціонально розташовані та розташовані так, щоб відвідувачі могли легко переміщатися з однієї частини території в іншу.

Для зручності відвідувачів біля входу в парк передбачена стоянка для автомобілів. (Додаток Г)

Центральна площа є найважливішим елементом парку, тому її оформлення має бути відповідним.

Центральна площа парку округлена і оточена м'якими скельними масивами та різноманітними колоніями. У центрі — сцена для масових заходів. Навколо площі встановлені зручні лавочки, щоб відвідувачі могли спостерігати за подією, відпочиваючи.

Важливу роль відіграє освітлення. Вхід до центральної площі має верхнє освітлення. У вході використовується розсіяне освітлення, щоб підкреслити планування площі. Якщо їх вміло поєднувати, то можна отримати прекрасний естетичний ефект.

Дороги починаються від центральної площі та утворюють звивисту радіальну систему мереж доріг і стежок.

Внутрішньозональні доріжки, що пронизують всю територію, ведуть відвідувачів по парку та до окремих паркових елементів: дитячих майданчиків, кафе, зон відпочинку та водойм, мальовничих місць, композиційних акцентів.

Вхід до парку має бути просторим і привабливим, що дозволяє відвідувачам вільно пересуватися, не створюючи скупчення людей.

Для решти відпочиваючих, які не хочуть проводити відпустку надто активно, вздовж парку протікає річка, а прогулятися набережною, відпочити на лавці або помилуватися пейзажем може кожен охочий.

Тихе місце для відпочинку виконане у ландшафтному стилі. Доріжки має плавну звивисту форму. Вони переважно зроблені з асфальтобетону. Тихе місце для відпочинку має оформлену зону з дерев'яними лавами з видом на парковий краєвид та центральний фонтан.

Зони відпочинку та розваг. Для залучення найменших відпочиваючих створено дитячу зону відпочинку. Дітям дуже подобається відвідувати зону відпочинку та розваг з цікавими ігровими майданчиками, пісочницями, спортивним інвентарем, каруселями та гойдалками. Загалом парк виконаний у змішаному стилі.

будь-якому випадку ігрове поле має розташовуватися на деякому віддаленні від будівель, центральних площ, терас і водойм, подалі від зон спокійного відпочинку, відпочинку, розваг та обслуговування.

На території парку є кафе, де можна посидіти та відпочити після чаювання чи кави з друзями. Або просто зайти до кафе після прогулянки парком.

Зона атракціонів. Ми створили зону атракціонів, де можуть розважатися і дорослі, і діти. Є різні атракціони, оглядові колеса, кімнати розваг та інші розважальні об'єкти.

Захисна зона. По периметру території формують захисні смуги та насадження - ширина захисної смуги з дерев та чагарників має бути не менше 1,5 м, з боку вулиці - 4,5 - 6 м. Ширина смуги Від 1,5 до 3 м, дерева садять в один ряд, ширше - у два ряди.

Спортивна зона має бути відокремлена від інших зон густою посадкою дерев у вигляді зелених стін. Сад також має бути обгороджений густою живоплотом.

Щоб ізолювати тиху зону відпочинку від шуму та захистити її від надмірної зовнішньої інсоляції, на відстані 0,5-1 м від краю, особливо з південного боку, висаджують дерева з густою кроною та високорослі чагарники. область.

В даному проекті передбачені: вхідна зона, зона масового відпочинку, зона декоративного озеленення, садово-паркова зона, лісопаркова зона, меморіальна зона, пішохідна зона, зона тихого відпочинку, зона паркування автотранспорту, дитячий майданчик, зона атракціонів, спортивна зона, зона санвузла.

Найбільшу площу займає зона для тихого відпочинку.

3.2. ТРАСУВАННЯ.

Якщо територія зеленої зони достатньо велика, перед входом (входами) до парку необхідно розмістити стенд із планом-схемою, щоб відвідувачі могли знайти всі атракції. На плані-схемі має бути нанесено маршрути до всіх потенційних активностей. У самому парку такі маршрути варто промаркувати

(фарбою або вказівниками), що значно полегшить навігацію простором. Крім того, не зайвими будуть навігаційні стовпи чи стели зі вказівниками та встановлені біля кожного з цікавих об’єктів таблички з назвою об’єкта та стислою інформацією про нього. [26]

Якщо передбачено створення зеленої зони з нуля чи суттєву реконструкцію, на стендах перед входом до зеленої зони для загального ознайомлення необхідно тимчасово розмістити своєрідний паспорт об’єкта — перелік того, що має бути зроблено, та план-схему території, як вона виглядатиме після змін. [26]

Зелена зона (парк, сквер, алея тощо) — це перш за все громадський простір, місце для відпочинку людей. І одна з основних цілей проєктантів зеленого простору — зробити його максимально комфортним саме для людей. Тому планування зручної пішохідної мережі має велике значення (Додаток Д). [26]

Перш за все, варто дослідити: можливо, пішоходи, випадкові чи регулярні відвідувачі майбутнього парку чи скверу вже виконали частину роботи за проєктантів. Можливо, на території вже існують транзитні траси або місця, де відвідувачі часто збираються для здійснення певних активностей (наприклад, дитячі або спортивні майданчики, місця «посиденьок»). Їх потрібно нанести на план території, оскільки саме вони слугуватимуть основою майбутньої пішохідної мережі. Згодом опитування потенційних користувачів простору підкажуть, які ще пішохідні площі необхідно передбачити — часто це бувають периметральні кільцеві доріжки для занять спортом чи катання на роликах, скейтах, самокатах тощо, майданчики для проведення урочистих подій або торгівлі чи, зрештою, доріжки до майбутніх фокусних точок і парковки для авто. Часто виникає потреба у проєктуванні додаткових доріжок чи майданчиків із навмисно низьким транзитним навантаженням для тихого відпочинку (погодьтеся, не зовсім комфортно відпочивати на жвавій транзитній трасі). [26]

При плануванні пішохідних трас варто враховувати їхню оптимальну ширину:

- пішохідні доріжки магістральні рекомендовано робити від 2,5 м завширшки, для вільного проходу чотирьох пішоходів;
- пішохідні доріжки другорядні рекомендовано робити принаймні 1,2 м завширшки, для вільного проходу двох пішоходів;
- пішохідні стежки можуть бути 0,6 м завширшки, по такій стежці цілком комфортно пройде 1 людина. [26]

Якщо деякі з пішохідних доріжок може бути використано для періодичного руху транспорту (наприклад, вивезення сміття, підвезення продуктів тощо), рекомендуємо робити їх 3 м завширшки, щоб пішоходи могли вільно пропустити авто. [26]

Парковка є не зовсім пішохідною зоною, але часто це також дуже необхідний компонент громадського простору поруч із зеленою зоною, який унормовує паркування авто чи велосипедів. Залежно від передбачуваної кількості відвідувачів зеленої зони або прилеглих до неї активностей (наприклад, відділення банку) на авто чи інших транспортних засобах, визначаємо кількість, розміри, а інколи й конфігурацію паркомісць (для паркування негабаритної техніки, наприклад). Для цього радимо провести окреме невелике дослідження з опитуванням потенційних користувачів громадського простору. Якщо ж громадський простір вже активно використовується, то можна також застосувати метод спостереження, щоб визначити, скільки відвідувачів прибувають на авто та де переважно залишають транспорт. Середній розмір паркомісця для легкової автівки становить 2,5 х 5,5 м [26].

Ландшафтний та регулярний стилі використовувалися при створенні мережі доріг та стежок. Регулярний стиль представлений у вигляді прямих алей, а для пейзажного стилю характерне вільне планування звивистих доріг.

3.3. КОНЦЕПЦІЯ БЛАГОУСТРОЮ ПІДТОПЛЮВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ

На території що проектується розташована частина річки Стир. Прибережна частина на даний момент перебуває в дуже занедбаному стані. Досліджувана територія має не привабливий вигляд. Самосів чагарників і дерев в деяких місцях

стали непролазними хащами. (рис. 3.1)

Рис. 3.1. Існуючий стан території

Для заохочення туристів та мешканців міста відвідувати та більше часу відпочивати на свіжому повітрі необхідно повністю адаптувати та облаштувати територію для зручного та комфортного перебування.

Концепція благоустрою передбачає розміщення пішохідних зон та велодоріжок, зручних для прогулянок та відпочинку вздовж узбережжя річки.(рис. 3.2).

Рис.3.2. Схема мощення велодоріжки

Варто також подумати про влаштування зон відпочинку з цікавими локаціями та можливими виходами на воду, де люди зможуть відпочивати компаніями, проводити пікніки чи перебувати наодинці з природою.

Усі території необхідно забезпечити урнами, накриттям від сонця чи можливого дощу, лавами, а також гарно озеленити чагарниками та деревами. (рис. 3.3).

Рис.3.3. Перспективне зображення альтанок на воді та станції катерів

При розробці рішення облаштування території для паркування автомобілів пропонується застосувати технологію еко-парковки. Грати зі спеціального міцного пластику, який витримує значну вагу — є основною складовою конструкції еко-паркування. Крім газонних грат конструкція еко-паркування складається з подушки з різних шарів, де гравій піддається ущільненню віброплитою. Гравій та пісок забезпечує ефективне відведення води, а геотекстиль використовується як підкладка. Правильна конструкція забезпечує рівну поверхню, де механічне навантаження посідає грати, внаслідок чого ґрунт під вагою автомобіля не просідає. (рис. 3.4).

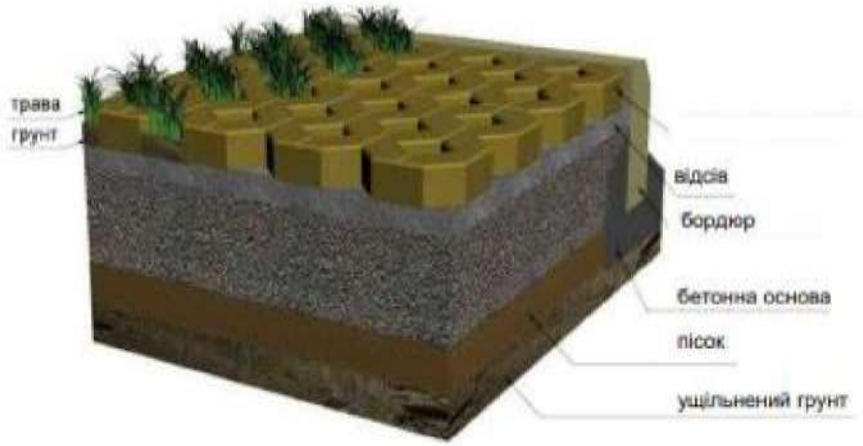


Рис. 3.4. Схема мощення еко-парковки

Дитячий майданчик виконаний з екологічно чистих дерев’яних конструкцій. Розрахований для дітей різних вікових категорії (Рис. 3.5.).

Рис.3.5. Варіант облаштування дитячого майданчика

ВИСНОВКИ

У цій роботі було запропоновано генеральне планування підтоплюваної території міста Луцьк. Ця пропозиція мала на меті продемонструвати, як просторово обширна, взаємопов’язана природа здорової, стійкої зливової системи також може сформувати основу для взаємопов’язаної мережі громадських просторів, одночасно пом’якшуючи міський вплив клімату змінити.

Ще один напрямок, який потребує подальшої розробки, – це залучення громади. Взаємодія з місцевими мешканцями могла б збагатити як загальноміський процес аналізу, так і масштабні дослідження мікрорайону та розробку концепції, доповнивши геопросторові дані знаннями про сусідство, щоб краще визначити сфери проблем, можливостей і бажань громади.

При цьому безпрецедентні масштаби і розмах викликів. нинішня зміна клімату може бути приголомшливою, аж до паралічу, виживання нашого виду на цій планеті вимагає швидкої адаптації до мінливих вихідних умов. Частиною цієї адаптації має стати більш комплексний підхід до міського водного господарства. Я вбачаю велику іронію в тому, що системи водопостачання в м. Луцьк , як і в інших місцях, здебільшого стали невидимими в забудованому середовищі, але вода є нашим найціннішим життєвим ресурсом. Однак вона також є джерелом великого потенційного руйнування в обох якість і кількість. Завдяки дизайну та плануванню наших побудованих середовищ ми можемо вибрати, який тип відносин у нас буде з цим найпотужнішим і життєво необхідним ресурсом: ризик, страх і періодичне руйнування або великий синергізм і користь

Звільнивши більше місця для води в наших поселеннях, перепланувавши їх таким чином, щоб відобразити її важливу благотворну роль для землі в житті як людей, так і нелюдей, ми маємо можливість перебудувати наші відносини з наші водні ресурси до здоровішого та взаємовигідного для всіх.

Для покращення рекреаційних можливостей парку територію рекомендовано розбити на наступні зони: народного гуляння, об’єктів обслуговування, технічного обладнання, тихого відпочинку, дитячого майданчика, меморіальна, дитячих атракціонів, парковка автотранспорту,

лісопаркова, активного відпочинку та пішохідна.

Враховуючи проведений аналіз було запропоновано та розроблено проект благоустрою рекреаційної зони в центральній частині міста, який може стати привабливим та багатофункціональним центром тяжіння громадян

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Brugge, R., Graaf, R. De. Linking water policy innovation and urban renewal: the case of Rotterdam, The Netherlands. Water Policy. 2010. Vol. 12.

2. Blue Ribbon Network | London City Hall: URL: https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/planning/london-plan/past-versions-and-alterations-london-plan/london-plan-2016/london-plan-chapter-seven-londons-living-space-4(дата звернення: 22.10.24).

3. Copenhagen Cloudburst Plan - Harvard Graduate School of Design: URL: https://www.gsd.harvard.edu/project/copenhagen-cloudburst-plan/(дата звернення: 22.10.24).

4. CONDENSED BOOKLET ON ENGINEERING PROCEDURES: URL: https://www.pub.gov.sg/-/media/Images/Feature/Content-Pages/Resources/Publications/Pdfs/Condensed_Booklet_of_Engin_Procedures.pdf.

5. Roy, A. H., Wenger, S. J., Fletcher, T. D., та ін. Impediments and Solutions to Sustainable, Watershed-Scale Urban Stormwater Management: Lessons from Australia and the United States. Environmental Management. 2008. Vol. 42, No. 2. С. 344–359.

6. Donofrio, J., Kuhn, Y., McWalter, K., та ін. Research Article: Water-Sensitive Urban Design: An Emerging Model in Sustainable Design and Comprehensive Water-Cycle Management. Environmental Practice. 2009. Vol. 11, No. 3. С. 179–189.

7. Walsh, C. J., Roy, A. H., Feminella, J. W., та ін. The urban stream syndrome: Current knowledge and the search for a cure. Journal of the North American Benthological Society. 2005. Vol. 24, No. 3. С. 706–723.

8. Final Report, Water Smart Australia Project, Restoration of the Groundwater Aquifer on the Cottlesoe Peninsula, Western Australia: .

9. Eckart, K., McPhee, Z., Bolisetti, T. Performance and implementation of low impact development – A review. Science of the Total Environment. 2017. Vol. 607–608. С. 413–432.

10. Oliveira Campos, P. C. de, Silva Rocha Paz, T. da, Lenz, L., та ін. Multi-Criteria Decision Method for Sustainable Watercourse Management in Urban Areas. Sustainability. 2020. Vol. 12, No. 16. C. 6493.

11. Hoang, L., Fenner, R. A. System interactions of stormwater management using sustainable urban drainage systems and green infrastructure. Urban Water Journal. 2016. Vol. 13, No. 7. C. 739–758.

12. Angelakis, A. N., Feo, G. De, Laureano, P., та ін. Minoan and Etruscan Hydro-Technologies. Water. 2013. Vol. 5, No. 3. C. 972–987.

13. Burian, S. J., Edwards, F. G. Historical Perspectives of Urban Drainage. Global Solutions for Urban Drainage. 2002. C. 1–16.

14. O'Donnell, E. C., Lamond, J. E., Thorne, C. R. Recognising barriers to implementation of Blue-Green Infrastructure: a Newcastle case study. Urban Water Journal. 2017. Vol. 14, No. 9. C. 964–971.

15. Shafique, M., Kim, R. Retrofitting the Low Impact Development Practices into Developed Urban areas Including Barriers and Potential Solution. Open Geosciences. 2017. Vol. 9, No. 1. C. 240–254.

16. Lim, F. Y., Neo, T. H., Guo, H., та ін. Pilot and Field Studies of Modular Bioretention Tree System with Talipariti tiliaceum and Engineered Soil Filter Media in the Tropics. Water. 2021. Vol. 13, No. 13. C. 1817.

17. Davis, A. P., Stack, R., Kangas, P., та ін. WATER QUALITY IMPROVEMENT USING RAIN GARDENS: UNIVERSITY OF MARYLAND STUDIES: .

18. Swann, C. Better Site Design: A Handbook for Changing Development Rules in Your Community (Part 1): Ellicott City, MD: Center for Watershed Protection, 2016.

19. Coffman, L. Low-Impact Development Design Strategies; An Integrated Design Approach: Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1999.

20. Fact Sheet: Low-Impact Development and Other Green Design Strategies. National Menu of Stormwater Best Management Practices. 2013.

21. Szibbo, N. Livability and LEED-ND: The Challenges and Successes of Sustainable Neighborhood Rating Systems. 2015.

22. Sustainable, R. S.-I. J. of U., 2015, undefined. Planning for urban sustainability: the geography of LEED®–Neighborhood Development™ (LEED®–ND™) projects in the United States. Taylor & Francis. 2015. Vol. 7, No. 1. С. 15–32.

23. Dall'O', G., Zichi, A. Green Protocols for Neighbourhoods and Cities. Research for Development. 2020. С. 301–328.

24. Uda, M., Kennedy, C. Evaluating the Resilience of Sustainable Neighborhoods by Exposing LEED Neighborhoods to Future Risks. Journal of Infrastructure Systems. 2018. Vol. 24, No. 4.

25. Umdu, D. C., Alakavuk, E., Koyuncu, A. BREEAM Communities: Criteria Aim, Status, Strengths and Weaknesses. Proceedings - 2021 International Conference on Digital Age and Technological Advances for Sustainable Development, ICDATA 2021. 2021. С. 208–215.

26. Синько Б. Огаренко Ю. Реконструкція та благоустрій зелених зон: з чого почати та як успішно втілити проєкт : посібник для місцевої влади та громадськості: Київ: USAID DOBRE, 2021. 100с.

27. Глибовець, В. Л., Костюк, А. В. Роль ландшафтного дизайну у розвитку сучасного міста (на прикладі міста Києва). Економічна та соціальна географія. 2013. No. 2. С. 223–232.

28. Про охорону навколишнього п... | від 25.06.1991 № 1264-XII: URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text(дата звернення: 22.10.24).

29. Як досліджувати публічні простори в Україні: напрями і методи | Heinrich Böll Stiftung | Київ – Україна: URL: https://ua.boell.org/uk/2020/07/29/yak-doslidzhuvati-publichni-prostori-v-ukraini-napryami-i-metodi(дата звернення: 22.10.24).

30. Р.Б. Дудин. ТАКСОНОМІЧНА ДЕГРАДАЦІЯ НАСАДЖЕНЬ СТАРОВИННИХ ПАРКІВ ЛЬВІВЩИНИ. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. No. Вип. 23.5. С. 213–219.

31. Наталія Денисюк. Аналіз стану зелених насаджень Парку молоді міста Рівне. Нотатки сучасної біології. 2018. No. 8(381) SE-Botany. С. 33–39.

32. ДБН В.1.1-24:2009 “Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування”: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. 73с.

33. Водний кодекс України : Офіц. вид. Текст із змін. та допов. станом на 20 квіт. 2004 р.: Київ: ІнЮре, 2004. 136с.

34. Ліпянін В.А., Стародуб І.В. Інженерна підготовка і благоустрій міських територій. Навча-льний посібник: Рівне: 2015. 293с.

35. Hansen, J. E. Scientific reticence and sea level rise. Environmental Research Letters. 2007. Vol. 2, No. 2.

36. Nicholls, R. J., Cazenave, A. Sea-level rise and its impact on coastal zones. Science. 2010. Vol. 328, No. 5985. С. 1517–1520.

37. Jevrejava, S., Moore, J. C., Grinsted, A., та ін. Recent global sea level acceleration started over 200 years ago? Geophysical Research Letters. 2008. Vol. 35, No. 8.

38. Church, J. A., White, N. J. A 20th century acceleration in global sea-level rise. Geophysical Research Letters. 2006. Vol. 33, No. 1.

39. 10 найактуальніших запитань щодо Копенгагенської угоди | Українська Кліматична Мережа: URL: https://ucn.org.ua/?page_id=472(дата звернення: 22.10.24).

40. Floodable parks as a tool for local flood resilience - LGiU: URL: https://lgiu.org/floodable-parks-as-a-tool-for-local-flood-resilience/(дата звернення: 22.10.24).

41. Enghaveparken - Wikipedia: URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Enghaveparken(дата звернення: 22.10.24).

42. IJsselkade | VVV Zutphen: URL: https://www.inzutphen.nl/nl/locaties/3218420203/ijsselkade(дата звернення: 22.10.24).

43. IJsselkade in Zutphen by HOSPER Landscape Architecture and Urban Design — Landscape Architecture Platform | Landezine: URL: https://landezine.com/ijsselkade-in-zutphen-by-hosper-landscape-architecture-and-urban-design/(дата звернення: 22.10.24).

44. Water-retention Boulevard, Luxembourg by ELYPS Landscape + Urban Design — Landscape Architecture Platform | Landezine: URL: https://landezine.com/water-retention-boulevard-luxembourg-by-elyps-landscape-urban-design/(дата звернення: 22.10.24).

45. Room for the River, Nijmegen by H+N+S Landscape Architects — Landscape Architecture Platform | Landezine: URL: https://landezine.com/room-for-the-river-nijmegen-by-hns-landscape-architects/(дата звернення: 22.10.24).

46. Tanner Springs by Henning Larsen — Landscape Architecture Platform | Landezine: URL: https://landezine.com/tanner-springs-park-by-henning-larsen/(дата звернення: 22.10.24).

47. ДБН Б.2.2-12:2019 “Планування і забудова територій”: Київ: Мінрегіон України, 2019. 185с.

48. Зузук, Ф., Нетробчук, І. Рельєф і клімат як природні ресурси Волинської обл. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. No. 45. С. 29–38.

49. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2011. 130с.

50. Природа Волинської області: / за ред. Геренчука К.І. Львів: Видавниче об’єднання «Вища школа», 1975. 147с.

51. Про місто | Офіційний сайт Луцької міської ради: URL: https://www.lutskrada.gov.ua/about(дата звернення: 22.10.24).

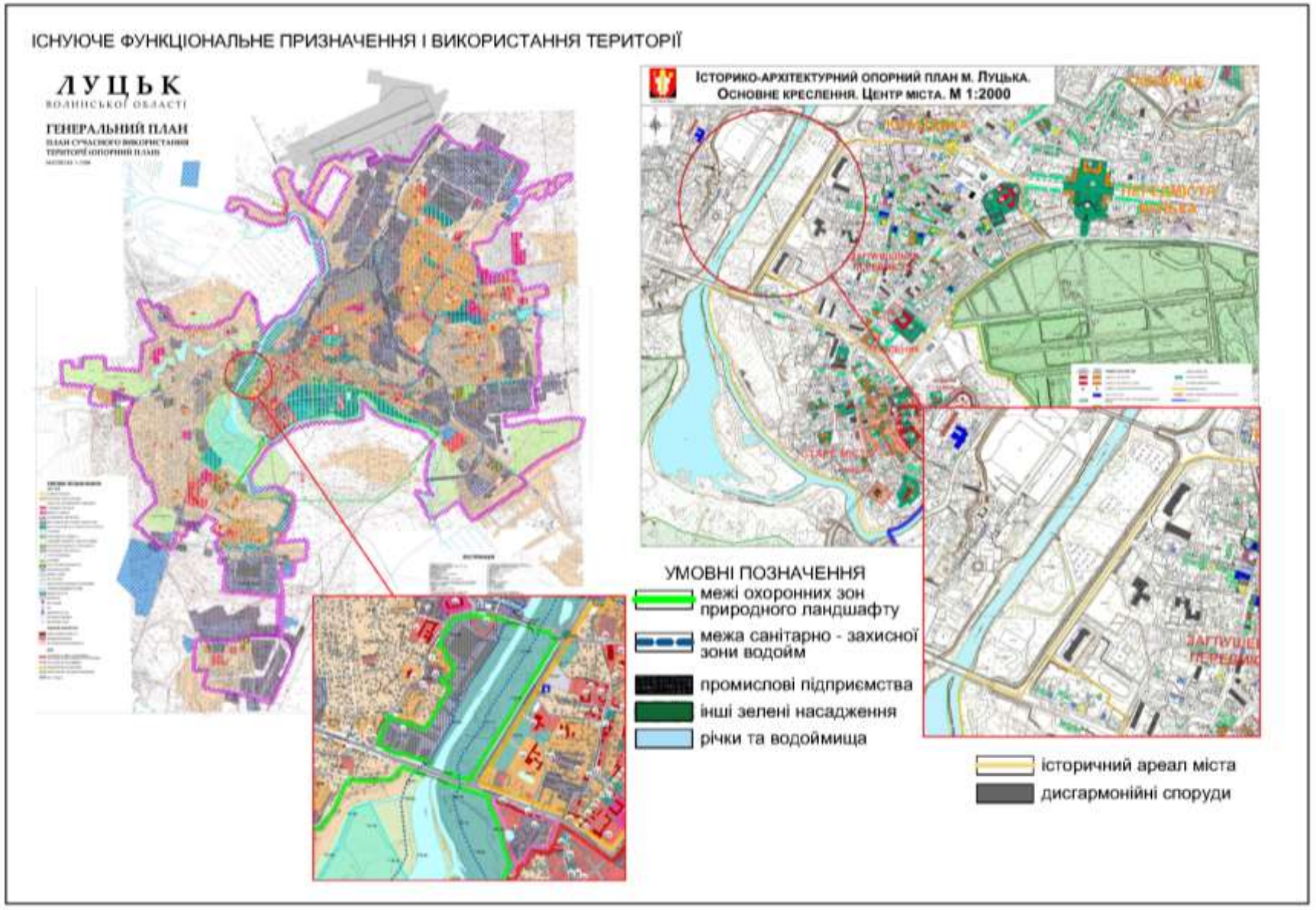
52. ПП «Госпрозрахунковий центр науково-технічних послуг» Замовник: Управління капітального будівництва Луцької міської ради ЗВІТ ПРО СТРАТЕГІЧНУ ЕКОЛОГІЧНУ ОЦІНКУ Детальний план території в межах вулиць Георгія Гонгадзе та Клима Савура у місті Луцьку / .

53. ДБН Б.1.1-22:2017 СКЛАД ТА ЗМІСТ ПЛАНУ ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ: Київ: Мінрегіон України, 2018. 28с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Додаток Б


ІСНУЮЧЕ ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ
ЛУЦЬК
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН
ПЛАН СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ (ОПОРНИЙ ПЛАН)
ІСТОРИКО-АРХІТЕКТУРНИЙ ОПОРНИЙ ПЛАН М. ЛУЦЬКА.
ОСНОВНЕ КРЕСЛЕННЯ. ЦЕНТР МІСТА. М 1:2000
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ
межі охоронних зон природного ландшафту
межа санітарно - захисної зони водойм
промислові підприємства
інші зелені насадження
річки та водоймища
історичний ареал міста
дисгармонійні споруди

Додаток В

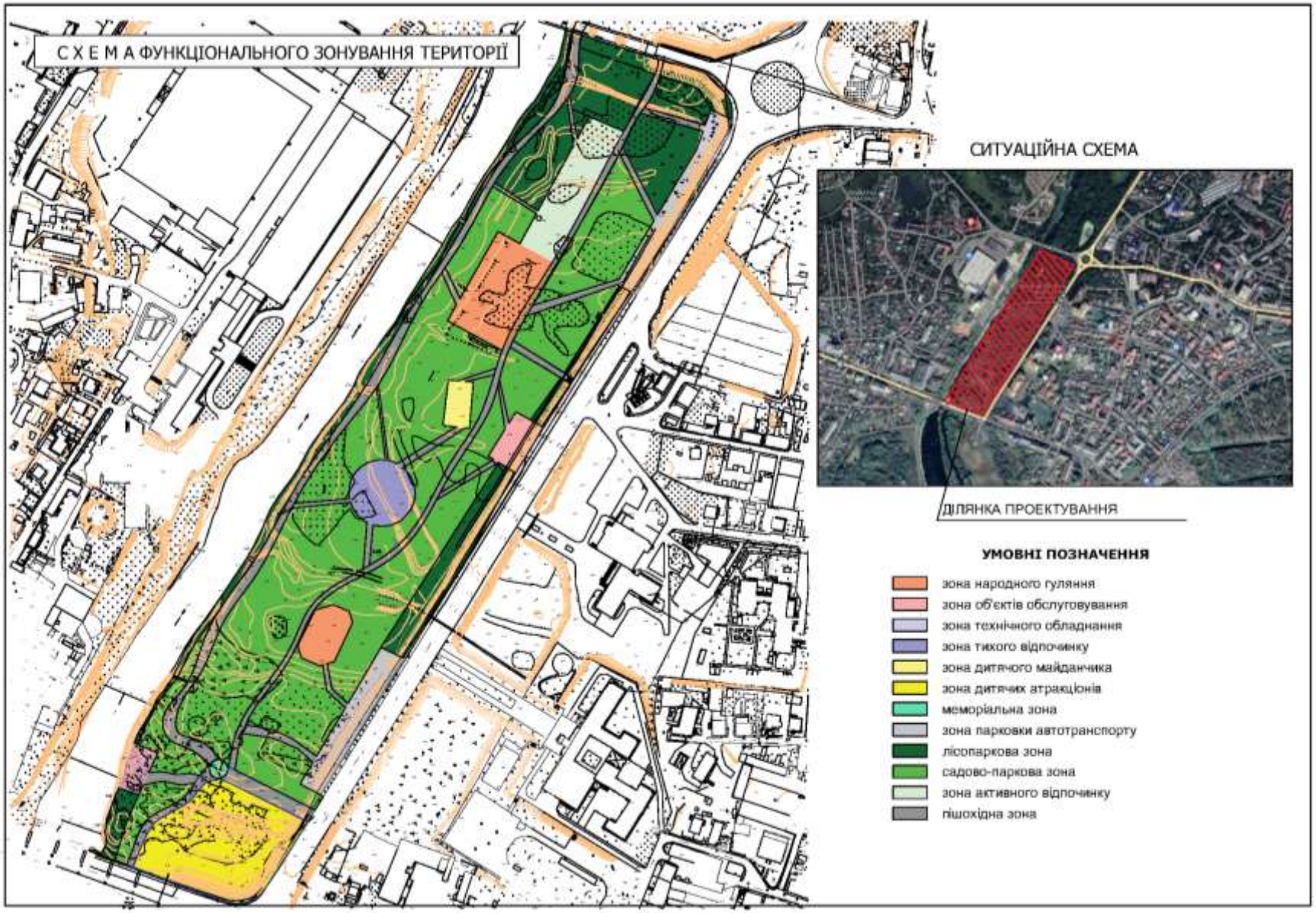
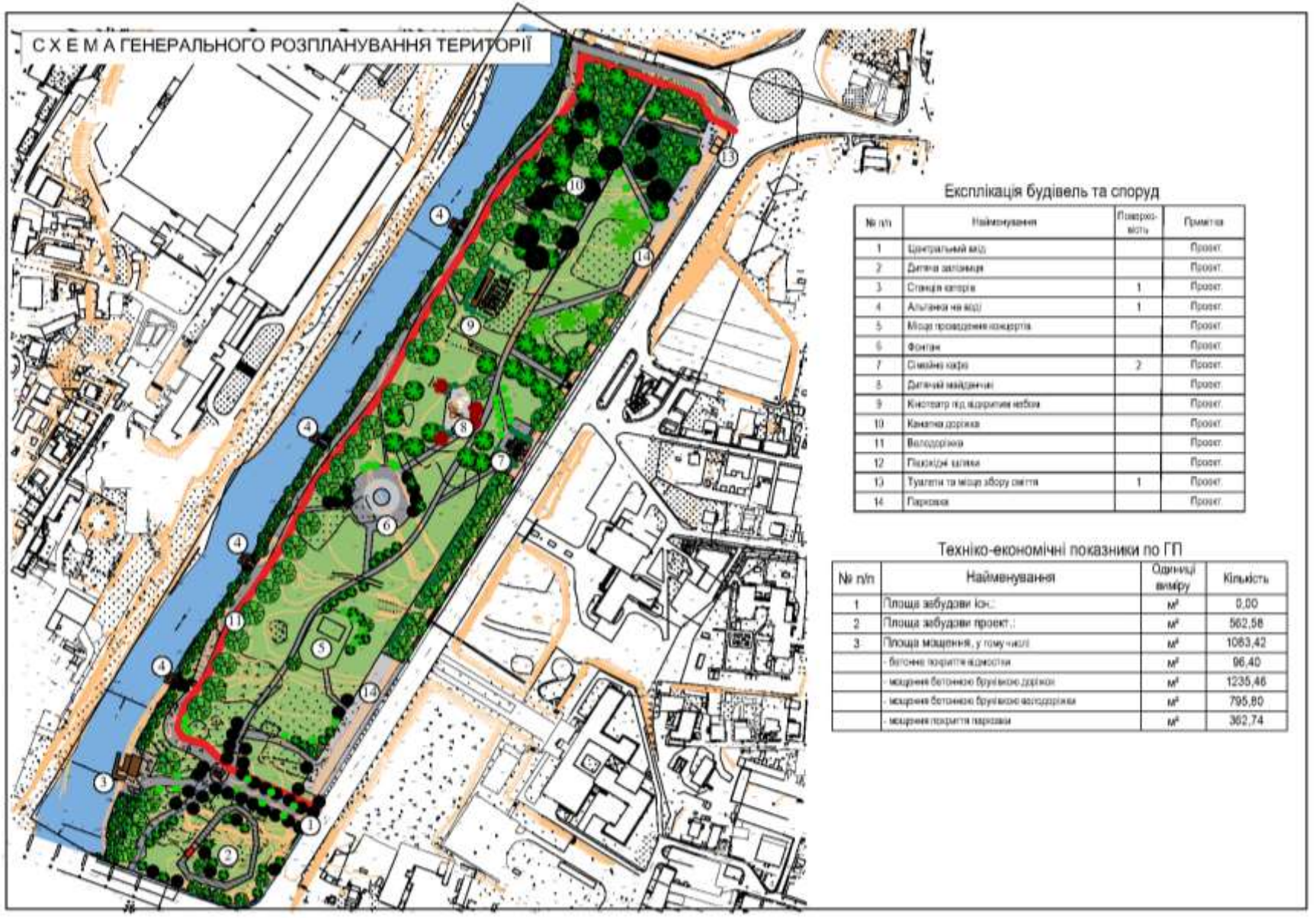


СХЕМА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ
СИТУАЦІЙНА СХЕМА
ДІЛЯНКА ПРОЕКТУВАННЯ
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ
зона народного гуляння
зона об'єктів обслуговування
зона технічного обладнання
зона тихого відпочинку
зона дитячого майданчика
зона дитячих атракціонів
меморіальна зона
зона парковки автотранспорту
лісопаркова зона
садово-паркова зона
зона активного відпочинку
пішохідна зона

Додаток Г



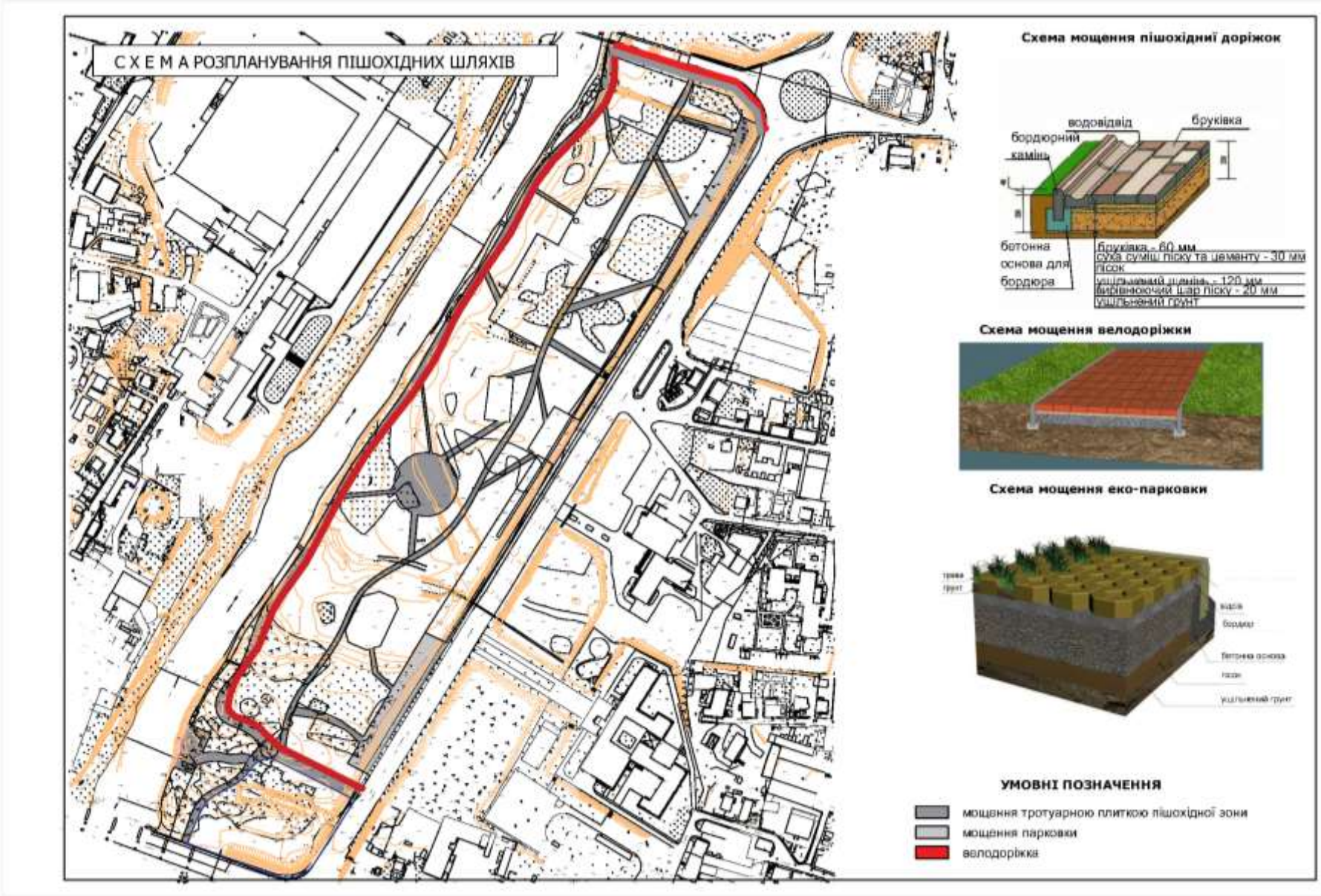
Експлікація будівель та споруд

№ п/п	Найменування	Поверховість	Примітка
1	Центральний вхід		Проект.
2	Дитяча залізниця		Проект.
3	Станція катерів	1	Проект.
4	Альтанка на воді	1	Проект.
5	Місце проведення концертів		Проект.
6	Фонтан		Проект.
7	Сімейне кафе	2	Проект.
8	Дитячий майданчик		Проект.
9	Кінотеатр під відкритим небом		Проект.
10	Канатна дорожка		Проект.
11	Велодоріжка		Проект.
12	Пішохідні алейки		Проект.
13	Туалети та місце збору сміття	1	Проект.
14	Парковка		Проект.

Техніко-економічні показники по ГП

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа забудови існ.:	м²	0,00
2	Площа забудови проект.:	м²	562,58
3	Площа мощення, у тому числі:	м²	1063,42
	- бетонне покриття відмостки	м²	96,40
	- мощення бетонною бруківкою доріжок	м²	1235,46
	- мощення бетонною бруківкою велодоріжки	м²	795,80
	- мощення покриття парковки	м²	362,74

Додаток Д


С Х Е М А РОЗПЛАНУВАННЯ ПІШОХІДНИХ ШЛЯХІВ
Схема мощення пішохідної доріжок
водовідвід
бруківка
бордюрний камінь
бетонна основа для бордюра
бруківка - 60 мм
суха суміш піску та цементу - 30 мм
пісок
ущільнений цемінь - 120 мм
вирівнюючий шар піску - 20 мм
ущільнений грунт
Схема мощення велодоріжки
Схема мощення еко-парковки
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ
мощення тротуарною плиткою пішохідної зони
мощення парковки
велодоріжка