МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему: **«Супермаркет у м. Буча»**

Виконала: студентка 4 курсу, групи 6.1922-мбг-з спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Міське будівництво та господарство»
А.О. Яхаєва

Керівник: доцент кафедри міського будівництва і архітектури, к.т.н. **С.В. Ільїн**

Рецензент: професор кафедри промислового та цивільного будівництва, д.т.н. **В. А. Банах**

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

«01» 03 20 25 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Яхаєвій Анні Олександрівні
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема роботи** «Супермаркет у м.Буча»

керівник роботи ***Ільїн Сергій Віталійович***, *доцент кафедри міського будівництва і архітектури, кандидат технічних наук*
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «23» грудня *2025* року № 1932-с

2. **Строк подання студентом роботи** 10.06.2026 р.

3. **Вихідні дані до роботи** Вступ. Місце будівництва та характеристика об'єкту будівництва. Архітектурно-будівельні рішення. Конструктивні-рішення. Об'ємно-планувальні рішення. Інженерне обладнання. Прийоми благоустрою та озеленення. Функціональне зонування території. Інженерна підготовка території. Список літератури.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**
1. Архітектурні рішення.
2. Конструктивні рішення.
3. Інженерна підготовка територій.
4. Благоустрій території.
Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Фасад 1 - 6, фасад Ж - А 1, план на відм .0.000, план на відм . -3.600, експлікація приміщень на відм . -3.600. експлікація приміщень на відм. 0.000,
2. Розрізи 1 - 1, 2 - 2, план покрівлі , умовні позначки , вузли 1 ,2
3. План розкладки нижньої арматури, план розкладки верхньої арматури, план встановлення зварних каркасів, 1-1, 2-2, 3-3
4. План котлована, план раскладки верхньої арматури, план раскладки каркасів , КСП -1, КСП -2, КСП -3, КСП -4, КСП -5, специфікація
5. Схема вертикального планування М1:250, розрізи 1-1, 2-2, типи покриття доріжок, типипокриття тротуарів, умовні позначення
6. План благоустрою та озеленення М1:250, експлікація будівель і споруд, відомісті тротуарів доріжок, умовні позначення

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Ільїн С.В.,к.т.н., доцент		
2	Ільїн С.В.,к.т.н., доцент		
3	Ільїн С.В.,к.т.н., доцент		
4	Ільїн С.В.,к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 01.03.2016

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурні рішення	20 квітня	
2.	Конструктивні рішення	1 травня	
3.	Інженерна підготовка територій	10 травня	
4.	Благоустрій території	20 травня	
5.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи	22 травня	
6.	Попередній захист	25 травня	
7.	Захист кваліфікаційної роботи	28 травня	

Студент _____ (підпис) А.О. Яхаєва (ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____ (підпис) С.В. Ільїн (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ (підпис) І.В. Гребенюк (ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВІДОМІСТЬ КРЕСЛЕНЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА…… 5
ВСТУП …… 6
1 АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА…… 7
1.1 Загальна характеристика умов будівництва…….. 7
1.2 Природно-кліматичні умови території …….. 9
1.3 Об'ємно-планувальні рішення …… 11
1.4 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності будівлі ……. 15
1.5Протипожежні заходи …….. 16
1.6Основні техніко-економічні показники…….. 18
1.7 Висновки за розділом 1…… 19
2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ……. 20
2.1Конструктивні рішення ……... 20
2.2Розрахунок монолітної плити ПМ- 1 ……. 21
2.3Розрахунок арматури плити …… 22
2.4 Розрахунок балок …… 23
2.4.1 Визначення навантажень та зусиль …… 24
2.4.2 Розрахунок перетину продольної арматури …….. 26
2.4.3 Розрахунок міцності похилих перерізів балки ЗБ- 1…… 27
2.5 Висновок за розділом 2 ……... 29
3 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТЕРИТОРІЇ …….. 30
3.1 Інженерний благоустрій території……. 30
3.2 Побудова проєктних горизонталей по районній вулиці ……. 31
3.3Побудова проєктних горизонталей по території ……. 33
3.4Висотна прив'язка будівлі …….. 42
3.5Інженерні мережі та комунікації об’єкта…….. 44

3.6 Висновки за розділом 3 …….. 46
4 БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ ……..... 47
4.1 Функціональне зонування ……..... 47
4.2 Проєктування та фітодизайн території …….. 51
4.3 Підбір асортименту зелених насаджень…… 52
4.4 Концепція малих архітектурних форм та благоустрою …….. 57
4.5 Архітектурні акценти та світловий дизайн території ……. 59
4.6 Висновок до розділу 4 ……. 60
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ……. 61
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ……... 62

ВІДОМІСТЬ КРЕСЛЕНЬ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Перелік креслень основного комплекту наведений в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Перелік креслень основного комплекту

Арк.	Найменування	Примітка
1	Фасад 1 - 6, фасад Ж - А 1, план на відм. 0.000, план на відм . -3.600, експлікація приміщень на відм . -3.600. Експлікація приміщень на відм. 0.000	А-1
2	Розрізи 1 - 1, 2 - 2, план покрівлі , умовні позначки , вузли 1 ,2	А-1
3	План розкладки нижньої арматури , план розкладки верхньої арматури , план встановлення зварних каркасів , 1-1, 2-2, 3-3	А-1
4	План котлована, план раскладки верхньої арматури, план раскладки каркасів , КСП -1, КСП -2, КСП -3, КСП -4, КСП -5, специфікація	А-1
5	Схема вертикального планування М1:250, розрізи 1 - 1, 2 - 2, типи покриття доріжок, типипокриття тротуарів, умовні позначення	А-1
6	План благоустрою та озеленення М1:250, експлікація будівель і споруд, відомісті тротуарів доріжок, умовні позначення	А-1

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку міського середовища особливої уваги набуває формування якісної комерційної інфраструктури, невід'ємною складовою якої є об'єкти роздрібної торгівлі. Супермаркети виконують важливу соціально-економічну функцію, забезпечуючи населення товарами повсякденного попиту та створюють комфортні умови для обслуговування відвідувачів. Водночас зростають вимоги не лише до функціональності будівель, а й до організації прилеглої території, яка має бути зручною, безпечною та естетично привабливою.

Місто Буча характеризується активним розвитком житлової забудови та інфраструктури, що зумовлює необхідність створення сучасних торговельних об'єктів із комплексним підходом до проєктування. Особливої актуальності набуває питання благоустрою території супермаркету, що включає організацію транспортних і пішохідних потоків, облаштування автостоянок, зон короткочасного відпочинку, озеленення та формування комфортного громадського простору.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення проєкту супермаркету в місті Буча з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень, а також комплексного благоустрою прилеглої території.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань: аналіз містобудівних умов ділянки будівництва; визначення функціонального зонування будівлі та території; розроблення об'ємно-планувальних і конструктивних рішень; проєктування зручних транспортних під'їздів і пішохідних зв'язків; організація автостоянок; формування озеленених і рекреаційних зон; забезпечення доступності для маломобільних груп населення; дотримання вимог безпеки та нормативних документів.

1 АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика умов будівництва

Ділянка будівництва супермаркету розташована в межах міста Буча.

Місто Буча розташоване в центральній частині Київської області, у межах рівнинної території Полісся, між малими річками Буча та Рокач, які є притоками річки Ірпінь. Таке розташування формує сприятливі природні умови для розвитку міської забудови та організації інженерної інфраструктури [1].

Місто знаходиться на відстані приблизно 30 км від столиці України – Київ, що забезпечує тісні транспортні та економічні зв’язки з агломерацією. Наявність зручного сполучення з Києвом підвищує інвестиційну привабливість території та сприяє активному розвитку житлового та комерційного будівництва.

Загальна площа міста становить близько 26,5 км². Територія характеризується відносно рівнинним рельєфом, що є сприятливим фактором для освоєння земельних ділянок, будівництва об’єктів різного призначення та організації благоустрою. Крім того, наявність водних об’єктів і зелених насаджень позитивно впливає на мікроклімат та екологічний стан міського середовища.

Кліматичні умови району будівництва приймаються відповідно до вимог [2].

Розрахункова температура зовнішнього повітря для холодного періоду становить близько – 22 °С. Нормативне значення снігового навантаження для даного району становить – 1,2 кПа (II сніговий район), а нормативний тиск вітру – 0,38 кПа (II вітровий район).

Рельєф ділянки спокійний, рівнинний, із незначним ухилом, що відповідає вимогам [3] щодо зручності розміщення будівель і організації поверхневого водовідведення. Інженерно-геологічні умови характеризуються наявністю піщаних та супіщаних ґрунтів із достатньою несучою здатністю. Тип та глибина закладання фундаментів визначаються за результатами інженерно-геологічних вишукувань відповідно до ДБН В.2.1-10:2018.

Ділянка має зручне транспортне сполучення та забезпечена під'їздами до існуючої вулично-дорожньої мережі, що відповідає вимогам [3]. При проєктуванні передбачено розподіл транспортних і пішохідних потоків, організацію під'їздів для вантажного транспорту, а також облаштування відкритих автостоянок для відвідувачів.

Інженерне забезпечення об'єкта передбачає підключення до зовнішніх мереж водопостачання, каналізації, електропостачання та теплопостачання відповідно до чинних норм [4 – 6].

Особлива увага приділяється організації поверхневого водовідведення згідно з вимогами [5].

Благоустрій території запроєктовано відповідно до вимог [3, 7]. Передбачено влаштування пішохідних доріжок, майданчиків для відпочинку, озеленення – газони, дерева, кущі, освітлення території, а також забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення згідно з [9].

При проєктуванні також враховано вимоги пожежної безпеки відповідно до [10], зокрема забезпечення нормативних протипожежних розривів, під'їздів для пожежної техніки та умов евакуації людей.

Проєктування об'єкта здійснюється з урахуванням вимог чинних нормативних документів України [1 – 28].

Отже, природно-кліматичні, інженерно-геологічні та містобудівні умови ділянки відповідають нормативним вимогам і є сприятливими для будівництва супермаркету з урахуванням сучасних архітектурно-планувальних рішень і комплексного благоустрою території.

1.2 Природно-кліматичні умови території

Територія проєктування розташована в межах міста Буча, що належить до зони помірно-континентального клімату з чітко вираженою сезонністю. Кліматичні умови характеризуються теплим літом, помірно холодною зимою та достатньою кількістю атмосферних опадів протягом року, що загалом є сприятливим для будівництва та експлуатації об’єктів цивільного призначення.

Клімат території є атлантико-континентальним, що характеризується відносно м’якою зимою та помірно теплим, без надмірної спеки, літом. Основні кліматичні показники, які враховуються при обґрунтуванні та прийнятті архітектурно-планувальних рішень, визначені за результатами багаторічних спостережень метеостанції «Немішаєве» (відмітка 161 м Балтійської системи висот) [29].

Середні температурні показники повітря становлять: у січні – близько –6,3 ºС, у липні +18,8 ºС, при середньорічній температурі +6,6 ºС. Абсолютні температурні значення коливаються в межах від –34 ºС до +39ºС, що свідчить про наявність значних температурних амплітуд.

Тривалість безморозного періоду в середньому становить 157 днів, а максимальне зафіксоване значення досягає 178 днів. Це має важливе значення для організації будівельних робіт і експлуатації території.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів, у середньому складає близько 85 см, при максимальному значенні до 151 см.

Середньорічна відносна вологість повітря становить приблизно 79 %, що вказує на достатньо вологі кліматичні умови та впливає на вибір будівельних матеріалів і конструктивних рішень.

Середня висота снігового покриву протягом декади становить близько 28 см, тоді як максимальне значення може досягати 75 см. Тривалість

періоду зі стійким сніговим покривом у середньому становить близько 102 днів на рік.

Серед несприятливих атмосферних явищ спостерігаються: тумани – в середньому 40 днів на рік – максимально до 67 днів), грози – 31 день (до 44 днів), град – у середньому 1,4 дня (до 4 днів), пилові бурі – близько 1,8 дня (максимально до 8 днів на рік).

Середньорічна швидкість вітру становить приблизно 2,7 м/с. Максимальні значення швидкості вітру можуть досягати 17 м/с щорічно, 21–22 м/с – приблизно один раз на 5–10 років, та 23–24 м/с – один раз на 15–20 років.

Аналіз вітрового режиму показує, що в холодний період року переважають вітри південно-східного напрямку з повторюваністю близько 16,2 %, тоді як у теплий період домінують північно-західні вітри з повторюваністю 19,7 %. Також враховується повторюваність напрямків вітру та періодів штилю, що має значення при плануванні забудови, орієнтації будівлі та організації благоустрою території.

Відповідно до архітектурно-будівельного кліматичного районування території України, наведеного у [15], територія належить до I архітектурно-будівельного кліматичного району – Північно-Західного.

В орографічному відношенні ділянка характеризується як пологохвиляста рівнина з незначними перепадами рельєфу та слабким ухилом у східному напрямку, у бік річки Ірпінь. Населений пункт розташований на підвищеній частині території, яка виконує функцію вододілу між басейнами річок Буча та Рокач [29].

Таке рельєфне положення є сприятливим для містобудівного освоєння, оскільки забезпечує природний водовідвід поверхневих вод, зменшує ризики підтоплення та створює комфортні умови для розміщення об’єктів забудови та інженерної інфраструктури. Крім того, відносно рівнинний характер місцевості полегшує виконання будівельно-монтажних робіт і сприяє раціональній організації транспортних і пішохідних зв’язків.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Об’ємно-планувальні рішення супермаркету формуються з урахуванням функціонального призначення будівлі, вимог технологічного процесу, нормативних документів та забезпечення комфортних умов перебування відвідувачів і персоналу. Проєктування виконується відповідно до вимог [28], що регламентує планувальну структуру підприємств роздрібної торгівлі.

Будівля супермаркету приймається одноповерховою з компактною прямокутною формою плану – з розмірами в осях 1-6 – 24,8 м в осях А1-Д – 25,7 м, що забезпечує ефективне використання площі, зручність експлуатації та раціональну організацію технологічних процесів. Одноповерхова з висотою першого поверху 4,35 м та має експлуатований підвальний поверх висотою 3,30 м.

Проєктована будівля супермаркету опалювана.

Підвальний поверх запроєктованого супермаркету висотою 3,30 м розглядається як споруда подвійного призначення (СПП), що може використовуватись як укриття для відвідувачів та персоналу відповідно до вимог [30].

Відповідно до п. 7.1.5 [30], висота приміщень захисних споруд при новому будівництві повинна становити не менше 2,5 м від підлоги до низу перекриття. Запроєктована висота підвального поверху 3,30 м перевищує нормативне значення, що забезпечує належні умови перебування людей, а також дозволяє ефективно організувати внутрішній простір укриття. Відповідно до розділу 7.3 [30], у складі укриття передбачене основне приміщення для перебування людей та допоміжні приміщення: вентиляційні, санітарні, для запасів води. Планувальні рішення підвального поверху супермаркету дозволяють організувати такі функціональні зони, що відповідає вимогам до споруд подвійного призначення.

Згідно з Додатком Б [30], для громадських будівель мінімальна площа основного приміщення укриття становить 0,6 м² на одну особу , що враховується при визначенні розрахункової місткості укриття.

Місткість укриття визначається за формулою (1.1):

$$N = \frac{S}{S_н}; \qquad (1.1)$$

де, N – розрахункова місткість укриття, осіб;

S – площа приміщень, що використовуються для укриття, м²*;*

$S_н$ – нормативна площа на одну особу, м²/особу.

Для проєктованого супермаркету приймаємо, що площа підвального поверху, яка може бути використана під укриття (площа торгового залу), становить S=440 м²:

Тоді розрахункова місткість укриття становитиме:

$$N = \frac{440}{0{,}6} = 220 \text{ осіб.}$$

Отримане значення місткості укриття дозволяє забезпечити одночасне перебування відвідувачів і персоналу супермаркету у разі надзвичайної ситуації.

Слід зазначити, що при розрахунку місткості враховувані площі, зайняті інженерним обладнанням, проходами, санітарними вузлами та іншими допоміжними приміщеннями, які не включаються до розрахункової площі для розміщення людей.

Розміщення укриття у підвальному поверсі відповідає загальним вимогам до розташування захисних споруд, оскільки заглиблення в ґрунт підвищує захисні властивості огороджувальних конструкцій та забезпечує додаткове екранування від небезпечних факторів [30].

Підвальний поверх супермаркету висотою 3,30 м відповідає основним вимогам [30] щодо геометричних параметрів, функціонального зонування та можливості організації укриття, що дає підстави запроєктувати його як споруду подвійного призначення з функцією захисної споруди цивільного захисту.

Основним планувальним елементом є торговельний зал, який займає центральну частину будівлі та має безпосередній зв'язок із вхідною групою, складськими приміщеннями та адміністративно-побутовими зонами.

Функціональне зонування будівлі передбачає поділ на такі основні групи приміщень: торговельну, складську, адміністративно-побутову та технічну. Торговельна зона включає зал самообслуговування, касову зону та зону викладки товарів. Складські приміщення розташовуються таким чином, щоб забезпечити зручний зв'язок із зоною приймання товарів і торговельним залом, мінімізуючи шляхи переміщення продукції.

Адміністративно-побутові приміщення призначені для персоналу та включають кабінети адміністрації, гардеробні, санвузли та кімнати відпочинку. Технічні приміщення забезпечують функціонування інженерних систем будівлі.

Вхідна група супермаркету проєктується з урахуванням потоків відвідувачів і забезпечує зручний доступ до торговельного залу. Передбачаються також евакуаційні виходи відповідно до вимог пожежної безпеки згідно з [10] .

Важливим елементом об'ємно-планувальної структури є забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення відповідно до [14], що передбачає пандуси, зручні входи та адаптовані планувальні рішення. Для забезпечення доступності об'єкта для маломобільних груп населення .запроєктовано пандуси з ухилом не більше 8% (1:12), шириною не менше 1,2 м, із горизонтальними майданчиками через кожні 6,0 м довжини та на поворотах розміром не менше 1,5×1,5 м. Пандуси обладнані двосторонніми поручнями на висоті 0,7м та 0,9 м, а також бортами висотою не менше 0,05 м.

Ширина вхідних дверей прийнята не менше 0,9 м у світлі, що забезпечує безперешкодний проїзд крісел колісних. Основні шляхи руху в будівлі (коридори, проходи) запроєктовані шириною не менше 1,5 м, що дозволяє зустрічний рух маломобільних осіб, а в місцях інтенсивного руху – не менше 1,8 м.

Для забезпечення доступу до всіх функціональних зон будівлі передбачено відсутність порогів або їх висота не перевищує 0,02 м. Також запроєктовано зручні зони розвороту для осіб на кріслах колісних діаметром не менше 1,5 м.

Висота приміщень приймається відповідно до функціонального призначення та санітарно-гігієнічних вимог, забезпечуючи необхідні умови освітлення, вентиляції та комфортного перебування людей.

Для повідомлення між поверхами у будівлі запроєктовані сходи – 2 шт, 2 траволатора (швидкість 0,5 м/с). Модель SEC12-1200, також передбачені протипожежні металеві сходи.

Вертикальний транспорт: малий вантажопідйомний лифт – вантажопідйомністю 100 кг, швидкістю 0,45 м/с та 2 лифта – вантажопідйомністю 800 кг, швидкістю 1 м/с.

За відносну відм. 0.000 прийнята відмітка верху чистої підлоги першого поверху, абсолютне значення – 62.15.

При формуванні об’ємно-планувальних рішень будівлі було враховано комплекс вимог, спрямованих на забезпечення функціональності, безпеки та доступності об’єкта.

Зокрема, передбачено раціональне розміщення проєктованого супермаркету в межах відведеної території з урахуванням містобудівних умов та організації транспортних і пішохідних потоків.

1.4 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності будівлі

Загальна характеристика будівлі: проєктований супермаркет розташован у м Буча.

Проєктована будівля має квадратну форму в плані з розмірами в осях 1-6 – 24,8 м в осях А1-Д – 25,7 м. Одноповерхова з висотою першого поверху 4,35 м та має експлуатований підвальний поверх висотою 3,30 м.

Передбачається, $N1$ – кількість робітників, що постійно перебувають на об'єкті (працівники та відвідувачі – 60 осіб; $N2$ – кількість робітників, що періодично перебувають на об'єкті – 200 осіб; $N3$ – кількість осіб, що знаходяться зовні об'єкта приймається – 200 осіб.

Проєктована будівля супермаркету за своїми характеристиками належить до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки) відповідно до вимог [22].

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуємо згідно [22] за формулою (1.2):

$$\Phi = c\sum_{i=1}^{n} P_i\left(1-\frac{1}{2}T_{ef}\cdot K_{a.i}\right) \qquad (1.2)$$

де $n=1$ – кількість основних фондів;

$c=0,45$ – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачається при відмові;

T_{ef} =60 років – встановлений термін експлуатації, прийнятий відповідно до таблиці 2 [2];

K_a =0,017 – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

P_i = 38231х 1129,13 = 43167769,03 грн - кошторисна вартість проєкту,

(1 м²=38231 грн.)

$$Ф = 0{,}45 \cdot 43167769{,}03\left(1 - \frac{1}{2}60 \cdot 0{,}017\right) = 9518493{,}07 грн$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах за формулою:

$$E = \frac{Ф}{З_{мін}}; \qquad (1.3)$$

Де, $З_{мін}$ = 8647 грн – мінімальний розмір заробітної плата в Україні на 01.01.2026р.

Обсяг можливого економічного збитку складає:

$$E = \frac{9518493{,}07}{8647} = 1100 \text{ м.р.з.п.}$$

1772091/1378 = 1286 м.р.з.п.

Відповідно до таблиці А.1 [22] за обсягом можливого економічного збитку об’єкт відноситься до об’єктів II категорії складності та класу наслідків будівлі СС1.

Остаточно віднесення об’єкта до класу СС2 обґрунтовується тим, що супермаркет є громадською будівлею з постійним перебуванням значної кількості людей, що створює підвищені вимоги до безпеки експлуатації.

1.5 Протипожежні заходи

Проєктні рішення щодо забезпечення пожежної безпеки супермаркету розроблені відповідно до вимог [6]. Для запобігання виникненню пожежі та мінімізації її наслідків на об’єкті передбачено наступний комплекс заходів:

Об’ємно-планувальні та конструктивні рішення передбачають зонування. Будівля розділена на пожежні відсіки з урахуванням функціонального призначення: торговельна зала, складська зона,

адміністративний блок. Кожен відсік забезпечений автономними інженерними комунікаціями та відокремленими евакуаційними виходами.

Напрямок відчинення всіх дверей на шляхах евакуації прийнято по ходу руху людей на вихід. Виходи зі сходових клітин обладнані протипожежними дверима з пристроями для самозакриття та ущільненнями у притворах. З першого поверху евакуація здійснюється через тамбури-шлюзи або безпосередньо назовні.

Конструктивні елементи та оздоблення приміщень виконані з матеріалів з відповідними показниками вогнестійкості, що перешкоджають поширенню полум'я. Передбачено встановлення зовнішніх протипожежних металевих сходів для доступу пожежних підрозділів.

В проєкті передбачено наступні технічні системи:

– автоматична пожежна сигналізація, яка забезпечує раннє виявлення осередку займання;

– система оповіщення та управління евакуацією. Використання звукових сигналів та світлових покажчиків «Вихід» для оперативного виведення людей з будівлі.

– протипожежний водопровід. Внутрішнє пожежогасіння забезпечується мережею пожежних кранів, розташованих у спеціальних шафах. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від міських гідрантів, розташованих на кільцевій водопровідній мережі міста.

– автоматизація інженерних систем. При спрацюванні сигналізації передбачено автоматичне відключення загальнообмінної вентиляції та запуск системи протидимного захисту для очищення шляхів евакуації від продуктів горіння.

В проєкті передбачено наступні технічні системи інженерні заходи безпеки:

– блискавкозахист – захист будівлі від прямих ударів блискавки та її вторинних проявів згідно з [31].

– захист від статичної електрики – заземлення всього технологічного та електротехнічного обладнання.

Розроблені первинні засоби – всі приміщення супермаркету, особливо зони складів та кулінарії, забезпечуються необхідною кількістю переносних вогнегасників та іншого інвентарю згідно з нормами належності.

Вважаючи на площу торговельного залу та категорію об’єкта за пожежною небезпекою, проєктом передбачено влаштування автоматичної спринклерної установки пожежогасіння (АСПГ) відповідно до вимог [32]. Під перекриттям торговельного залу та в складських зонах монтується мережа трубопроводів, заповнених водою під тиском. У разі підвищення температури в зоні виникнення пожежі відбувається руйнування теплових замків спринклерних зрошувачів, що спричиняє локальне розпилення води безпосередньо над осередком займання.

Для контролю роботи системи передбачено встановлення контрольно-сигнальних клапанів, які при спрацюванні подають сигнал на пульт пожежного спостереження та запускають основні насоси.

1.6 Основні техніко-економічні показники

Будівельний об'єм – 5231,33 м^3 , у тому числі:

– надземної частини – 2921,32 м^3 ;

– підземної частини – 2310,01 м^3.

Торговельна площа – 595,05 м^2.

Загальна площа будівлі – 1129,13 м^2.

1.7 Висновок за розділом 1

При формуванні об’ємно-планувальних рішень будівлі було враховано комплекс вимог, спрямованих на забезпечення функціональності, безпеки та доступності об’єкта. Зокрема, передбачено раціональне розміщення проєктованого супермаркету в межах відведеної території з урахуванням містобудівних умов та організації транспортних і пішохідних потоків.

Планувальна структура будівлі забезпечує безперервність і ефективність технологічних процесів, зручну логістику руху відвідувачів, персоналу та товарних потоків. Особливу увагу приділено створенню належних умов природного освітлення основних приміщень відповідно до санітарно-гігієнічних вимог.

При проєктуванні враховано принципи інклюзивності та безбар’єрності відповідно до вимог [14]. Передбачено доступність будівлі для маломобільних груп населення, у тому числі влаштування пандусів, зручних входів, достатньої ширини проходів, а також безперешкодного доступу до основних функціональних зон.

Крім того, у підвальному поверсі будівлі передбачено розміщення споруди подвійного призначення – укриття, яке відповідає вимогам [30]. Об’ємно-планувальні рішення забезпечують можливість швидкого та безпечного доступу до укриття з основних приміщень будівлі, у тому числі для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення.

Передбачено зручні шляхи евакуації, нормативну кількість входів і виходів, а також можливість організації функціональних зон укриття.

Прийняті об’ємно-планувальні рішення забезпечують ефективне функціонування будівлі, комфортні умови перебування всіх категорій користувачів та відповідність сучасним вимогам безпеки, інклюзивності й цивільного захисту.

2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Конструктивні рішення

Просторова стійкість будівлі забезпечується спільною роботою горизонтальних дисків покриття і залізобетонних рам в поперечному і подовжньому напрямах.

Фундаменти – монолітна залізобетонна плита товщиною 500 мм по бетонній підготовці товщиною 100 мм.

Стіни підвалу – монолітні залізобетонні стіни товщиною 200мм.

Колони – залізобетонні 300 х 300 мм, 400 х 400 мм, утеплювач екструдірований пенополістерол 100 мм.

Перекриття над підвалом – монолітна залізобетонна плита товщиною 200мм.

Конструкції вище відм. 0.000 – несучі зовнішні стіни з монолітного залізобетона товщиною 200 мм, стальні колони 180х150 (з двох швелерів) та балки висотою 500 мм з прогонами.

Огороджуючи конструкції – сендвич-панелі СПТ-М-С товщиною 170 мм, по монолітному залізобетону та по фахверковій конструкції (110 мм) на стальних колонах.

Плита покриття – монолітний залізобетон товщиною 200 мм та залізобетонна плита по профнастилу товщиною 120 мм.

Перегородки – цегла рядова повнотіла товщиною 120мм та 250 мм.

Покрівля – рулонна – 2 слоя гідроізола на мастиці – 6 мм, стяжка – цементно-песчаний розчин М150 по ухилу 0,02 – 15-20 мм, армована сіткою 5 мм Вр1 з ячейкою 50х100мм, теплоізоляція – плити теплоізоляційні мінераловатні типу Rockwool РУФ БАТТС - 200мм.

Сходові марші та площадки – монолітні залізобетонні.

Вітражі та вікна – металопластикові.

Двері зовнішні – металопластикові.

Двері внутрішні – металопластикові.

Підлоги – керамічна плитка, лінолеум, мозаїчні.

Водовідведення – внутрішне організоване.

2.2 Розрахунок монолітної плити ПМ- 1

Визначення зусиль в плитах методом граничної рівноваги. Заздалегідь призначаємо розміри балок:

$$h = (\frac{1}{12} - \frac{1}{20})l; \qquad (2.1)$$

$h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20}\right) \cdot 480 = 40 - 24см$, приймаємо h=30см.

Ширина балки приймається b=0,4h=0,4·30≈15 см.

Розрахункові прольоти плит у світлу: $l_{01}=l_{02}=450-20=430$см

Відношення $l_{01}/ l_{02}=430/430=1$.

Приймаємо $M_2/M_1=1$; $M_I/M_1=M'_I/M_1=M_{II}/M_1=M'_{II}/M_1=2,5$.

За конструктивними умовами 50% арматури обриваємо в прольоті на відстані 1/41=1/4·490=120см від контурних балок.

Обчислюємо значення моменту для середніх плит:

$$\frac{ql_1^2}{12}(3l_2 - l_1) = l_2(2M_1 + M_I + M'_I) + l_1(1.5M_2 - 0.5M_1 + M_{II} + M'_{II}) \qquad (2.2)$$

$$\frac{6.344 \cdot 4.30^2}{12}(3 \cdot 4.30 - 4.30) = 4.30 \cdot (2M_1 + 2.5M_1 + 2.5M_1) + 4.30(1.5M_1 - 0.5M_1 + 2.5M_1 + 2.5M_1)$$

$83,93=4,30\cdot13\cdot M_1$.

Отримую $M_1=1,5$ кНм.

Із прийнятих співвідношень моментів, обчислюємо:

$M_2=M_1=1,5$кН·м;

$M_I=M'_I=M_{II}=M'_{II}=2,5M_1=2,5\cdot1,5=3,75$ кНм;

Враховуючи дію розпору в граничному стані плит, опертых по контуру, при розрахунку арматури в середніх плитах, облямованих з усіх боків балками, моменти, що вигинають, зменшуємо на 20% (коефіцієнт $\eta=0,8$).

Визначення зусиль із пружної схеми, де повне навантаження дорівнює $q=(q+p)=6,344$кн/м^2, а сумарне навантаження на все поле плити:

$P=l_1\cdot l_2\cdot q=4,30\cdot4,30\cdot6,344=117,1$кН

Моменти, що вигинають, для плит:

$M_1=M_2=\alpha_{19}P=\alpha_{29}P=0,0179\cdot117,1=2,1$кНм;

$M_I=M'_I=M_{II}=M'_{II}=\beta_{19}P=\beta_{29}P=0,0417\cdot117.1=4.88$кНм;

Порівняльні дані значень моментів в плитах, підрахованих методом граничної рівноваги і за пружною схемою за допомогою таблиць, показують, що розрахункові моменти за пружною схемою вище на 30%.

Розрахунок методом граничної рівноваги призводить до вирівнювання опорних моментів, і дозволяє отримати економію стали при армуванні.

2.3 Розрахунок арматури плити

Арматуру сіток плит розраховуємо по значеннях моментів, вичислених методом граничної рівноваги, з урахуванням коефіцієнта ($\gamma n=0,95$).

Підбір перерізів арматури виконую за формулою:

$$A_{s1}=\frac{\eta\cdot M_1\cdot\gamma_n}{0,9\cdot h_{01}\cdot R_s} \qquad (2.3)$$

Підбір перерізів арматури на 1м ширини плити при товщині:

h=60 мм,

h_{01}= h_{02}= 6–1,5=4,5см.

У прольоті (при коефіцієнті η=0,8):

$$A_{s1} = \frac{\eta \cdot M_1 \cdot \gamma_n}{0{,}9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{0{,}8 \cdot 150000 \cdot 0{,}95}{0{,}9 \cdot 4{,}5 \cdot 365 \cdot 100} = 0{,}77\text{см}^2;$$

Приймаємо ∅ 5 Вр-I, крок 250мм; А=0,79 см^2;

$$A_{s2} = \frac{\eta \cdot M_2 \cdot \gamma_n}{0{,}9 \cdot h_{02} \cdot R_s} = \frac{0{,}8 \cdot 150000 \cdot 0{,}95}{0{,}9 \cdot 4{,}5 \cdot 365 \cdot 100} = 0{,}77\text{см}^2;$$

Приймаємо ∅ 5 Вр-I, крок 250мм; А=0,79 см^2;

На опорі:

$$A_{sI} = \frac{M_I \cdot \gamma_n}{0{,}9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{375000 \cdot 0{,}95}{0{,}9 \cdot 4{,}5 \cdot 355 \cdot 100} = 3{,}36\text{см}^2;$$

приймаємо 3∅ 12 А400С, крок 200 мм; А=3,4 см^2;

$$A_{sII} = \frac{M_{II} \cdot \gamma_n}{0{,}9 h_{02} \cdot R_s} = \frac{375000 \cdot 0{,}95}{0{,}9 \cdot 4{,}5 \cdot 355 \cdot 100} = 2{,}26\text{см}^2;$$

приймаємо 3∅ 10 А400С, крок 200 мм; А=2,4 см^2;

2.4 Розрахунок балок

Розрахуємо балку ЗБ-1. Переріз їх при розрахунку прийнятий 40х40 см. Навантаження на балки передаються з плит по площах, обмежених бісектрисами кутів їх контура, тобто за законом трикутника. Розрахунок балки ЗБ-1 проводимо як звичайної нерозрізної балки з урахуванням перерозподілу зусиль.

Розрахункові прольоти:

крайний – $l_{01}=l_2–0,5h_c–C+0,5·B=450–0,5·20–10+0,5·25=442,5$см.

hc=200 мм – ширина балки.

C=100 мм – відстань разбивочной осі стіни від її внутрішньої грані.

B=250 мм – глубина закладення балки в стіну.

Відношення прольотів $l_{01}/ l_{02}=442,5/430=1,029$

Різниця складає 2,8 %<10 %, тому балку розраховуємо як равнопролетную з розрахунковим прольотом l=440;

2.4.1 Визначення навантажень та зусиль

Розрахункове рівномірно розподілене навантаження від власної ваги балки і частини перекриття, безпосередньо розташованого над балкою шириною b:

$q_1=(h–h_p)·b·\rho·\gamma_f+g_b=(0,4-0,06)·0,20·25000·1,1+4904,2·0,20=2850,84$Н/м;

те ж, тимчасове навантаження, розташоване безпосередньо над балкою:

$p_1=p·b=1440·0,20=288$Н/м;

Сумарне рівномірно розподілене навантаження над балкою:

$q_b=(q_1+p_1)=2850,84+288=3138,84$ Н/м;

Постійне розрахункове навантаження, діюче на балку від власної ваги перекриття з двох прилеглих до балки плит:

$q_2=g·l_1=4904,2·4,4=21578,48$ Н/м.

Розрахункове тимчасове навантаження, діюче на балку за законом трикутника, $p_2=1440·4,4=6336$Н/м.

Еквівалентне рівномірно розподілене навантаження, що передається на балку.

Постійна:

$q_e= k_e ·q_2=0,625·21578,48=13486,55$ Н/м, де

$k_e=12\alpha^2+\alpha_3=12\cdot0,5^2+0,5^3=0,625$;

$\alpha=a/l_2=2,2/4,4=0,5$;

$a=0,5[l_2-(l_2-l_1)]=0,5[4,4-(4,4-4,4)]=2,2$м;

тимчасова:

$p_e=k_e\cdot p_2=0,625\cdot6336=3960$Н/м;

сумарне постійне рівномірно розподілене навантаження:

$q=q_1+q_e=2850,84+13486,55=16337,4$Н/м;

сумарне тимчасове рівномірно розподілене навантаження:

$p=p_1+p_e=288+3960=4248$Н/м;

Моменти, що вигинають, в крайніх прольотах:

$$M_1=\frac{ql^2}{11}=\frac{20,59\cdot4.4^2}{11}=36,2\text{ кНм};$$

Моменти, що вигинають, в середньому прольоті прольоті:

$$M_2=\frac{ql^2}{16}=\frac{20,59\cdot4,4^2}{16}=24,91\text{ кНм};$$

Моменти, що вигинають, над другими від краю опорами:

$$M_3=\frac{ql^2}{11}=\frac{20,59\cdot4,4^2}{11}=36,2\text{ кНм};$$

З урахуванням еквівалентних навантажень розрахункові рівномірно-розподілені навантаження на балку будуть:

$q_p=q+p=16337,4+4248=20585,4$Н/м;

$q'_p=q+1/4p=16337,4+\frac{4248}{4}=17339,4$Н/м;

Моменти, що вигинають, в прольотах від навантаження q'_p

$$M'_1=\frac{q'_p\cdot l^2}{11}=\frac{17,34\cdot4.4^2}{11}=30,52\text{ кНм};$$

$$M'_2=\frac{q'_p\,l^2}{16}=\frac{17,34\cdot4,4^2}{16}=20,98\text{ кНм};$$

Розрахункові мінімальні моменти в прольотах рівні:

У першому прольоті:

$M_1=-M_B/2+M'_1=-36,2/2+30,52=12,42$ кНм;

M_2= -(M_B+Mc)/2+M'$_2$= - (36,2+36,2)/2+20,98=-15,22 кНм;

2.4.2 Розрахунок перетину продольної арматури

З'ясовуємо висоту перерізу балки по опорному моменту, приймаючи ξ=0,35 і відповідно α_m=0,289 см^2 по формулі:

$$h_o = \sqrt{\frac{\gamma_n M}{\alpha_m b R_b \gamma_{b2}}} = \sqrt{\frac{0{,}95 \cdot 3620000}{0{,}289 \cdot 20 \cdot 8{,}5 \cdot 100 \cdot 0{,}9}} = 27{,}88 \text{ см};$$

h_0=40-3,0=37 см;

Переріз балки є тавровим з полицею в стислій зоні.

Розрахункова ширина полиці

b'$_f$=12h'$_f$+b=12·6+20=92 см.

Встановлюємо, до якого розрахункового випадку відноситься переріз при дотриманні умови:

M ≤ R_b·γ_{b2}·b'$_f$·h'$_f$(h_0-0,5h'$_f$) нейтральна вісь проходить в полиці, x< h'$_f$;

0,95·36,2·10^5<8,5·100·0,9·92·6(37-0,5·6)

34,39·105(143.5·105 Н·см; умова дотримується; розрахунок ведемо як розрахунок прямокутного перерізу шириною *b'$_f$*.

Для крайнього прольоту обчислюємо:

$$\alpha_m = \frac{M_1 \cdot \gamma_n}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}} = \frac{3620000 \cdot 0{,}95}{92 \cdot 37^2 \cdot 8{,}5 \cdot 100 \cdot 0{,}9} = 0{,}038 см^2$$

знайдемо ζ=0,98; ξ=0,04;

Визначаємо

$$A_{s1} = \frac{M_1 \cdot \gamma_n}{\zeta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{3620000 \cdot 0{,}95}{0{,}98 \cdot 37 \cdot 365 \cdot 100} = 0{,}89 см^2$$

приймаємо в двох каркасах ∅12 А500С, A_s=1,0см^2;

Відсоток армування:

$$\mu=100\cdot\frac{A_s}{bh_0}=100\cdot\frac{6,0}{20\cdot37}=0,42\%;$$

Для середнього прольоту обчислюємо:

$$\alpha_m=\frac{M_1\cdot\gamma_n}{b'_f\cdot h_0^2\cdot R_b\cdot\gamma_{b2}}=\frac{2491000\cdot0,95}{92\cdot37^2\cdot8,5\cdot100\cdot0,9}=0,025см^2;$$

знаходимо $\zeta=0,9875$; $\xi=0,025$;

Визначаємо:

$$A_{s1}=\frac{M_1\cdot\gamma_n}{\zeta\cdot h_0\cdot R_s}=\frac{2491000\cdot0,95}{0,985\cdot37\cdot365\cdot100}=2,9см^2;$$

приймаємо в двох каркасах ∅25 А500С, $A_s=3,1см^2$;

Площа перерізу подовжньої арматури у верхній зоні середнього прольоту балки:

$$\alpha_m=\frac{M'_2\cdot\gamma_n}{b\cdot h_0^2\cdot R_b\cdot\gamma_{b2}}=\frac{1522000\cdot0,95}{20\cdot37^2\cdot8,5\cdot100\cdot0,9}=0,067см^2;$$

знаходимо $\zeta=0,965$; $\xi=0,07$;

Визначаємо:

$$A_{s1}=\frac{M_1\cdot\gamma_n}{\zeta\cdot h_0\cdot R_s}=\frac{1522000\cdot0,95}{0,965\cdot37\cdot365\cdot100}=1,1см^2;$$

приймаємо в двох каркасах ∅25 А500С, $A_s=2,0см^2$.

2.4.3 Розрахунок міцності похилих перерізів балки ЗБ- 1

На крайній опорі $Q_A=36200\cdot0,95=34390$Н.

Обчислюємо проєкцію розрахункового похилого перерізу на подовжню вісь, послідовно визначаю:

$B_b=\varphi_{b2}R_{bt}\gamma_{b2}\cdot b\cdot h_0^2=2\cdot0,75\cdot100\cdot0,9\cdot20\cdot37^2=36,96\cdot10^5$ Н/см, де $\varphi_f=\varphi_n=0$;

У розрахунковому похилому перерізі $Q_b=Q_{sw}=Q/2$;

Отже, $c=B_b/0,5Q_A=36,96\cdot10^5/(0,5\cdot34390)=215$ см$>2h_0=2\cdot37=74$ см,

приймаємо $c=2\cdot h_0=74$ см.

Обчислюємо значення поперечних зусиль, що сприймаються поперечними стержнями, :

$Q_{sw}=Q_A/2=34390/2=17195$ Н.

$q_{sw}=Q_{sw}/c=17195/74=232,4$ Н/см.

Діаметр поперечних стержнів встановлюємо з умови зварювання з подовжньою арматурою діаметром d=12 мм та приймаємо $d_{sw}=4$ мм, $A_{sw}=0,126$ см²;

При класі Вр-I $R_{sw}=265$ МПа.

Так як, $d_{sw}/d=4/12=1/3=1/3$, то коефіцієнт $\gamma_{s2}=1$.

При двох каркасах $A_{sw}=2\cdot0,162=0,252$ см^2.

Крок поперечних стержнів:

$s=R_{sw}A_{sw}/q_{sw}=265\cdot100\cdot0,252/232,4=28,73$ см.

З конструктивних умов на приопорних ділянках завдовжки *1/4l* $s\leq(1/2)40=20$ см;

прийнято конструктивно s=20 см.

У крайньому і середньому прольотах $s=(3/4)\cdot40=300$ мм.

Перевіряємо достатність значень s=20 см

при максимальній поперечній силі на першій проміжній опорі, де $Q_{b1}=54,4\cdot0,95=51,68$ кН.

Bb=36,96·105 Н/см;

$c= B_b/0,5\ Q_b=36,96\cdot10^5/(0,5\cdot51680)=143,03$ см$>2h_0=74$ см,

приймаємо $c=2h_0=74$ см.

Тоді:

$Q_{sw}=Q_{b1}/2=51680/2=25840$ Н.

$q_{sw}=Q_{sw}/c=25840\ /74=349,2$ Н/см.

Крок поперечних стержнів на приопорном ділянці:

$s=R_{sw}A_{sw}/q_{sw}=265\cdot100\cdot0,252/349,2=21,2$ см,

що більше $(1/2)\cdot40=20$см.

Прийнятий крок s=20см задовольняє вимогам.

2.5 Висновок за розділом 2

Прийняті конструктивні рішення забезпечують необхідну просторову жорсткість, надійність і довговічність будівлі супермаркету. Просторова стійкість досягається завдяки узгодженій роботі горизонтальних дисків покриття та системи залізобетонних рам у поперечному і подовжньому напрямах, що забезпечує ефективне сприйняття вертикальних і горизонтальних навантажень.

Застосування монолітної фундаментної плити товщиною 500 мм по бетонній підготовці 100 мм гарантує рівномірну передачу навантажень на основу та зменшення нерівномірних осідань. Монолітні залізобетонні стіни підвалу товщиною 200 мм забезпечують необхідну міцність, жорсткість і додаткові захисні властивості, що є важливим з огляду на використання підвального поверху як укриття.

Конструктивна схема з використанням залізобетонних колон перерізом 300×300 мм та 400×400 мм, монолітного перекриття над підвалом товщиною 200 мм, а також поєднання залізобетонних і сталевих елементів вище позначки 0.000 (сталеві колони та балки з прогонами) є раціональною з точки зору міцності, економічності та технологічності зведення.

Виконаний розрахунок балки ЗБ-1. Переріз їх при розрахунку прийнятий 40х40 см. Розрахунок балки ЗБ-1 проводимо як звичайної нерозрізної балки з урахуванням перерозподілу зусиль. Наведений розрахунок міцності похилих перерізів балки ЗБ-1. Виконаний розрахунок перетину продольної арматури.

Прийняті конструктивні рішення відповідають вимогам надійності, безпеки та експлуатаційної придатності, а також створюють умови для ефективного функціонування будівлі.

3 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ТЕРИТОРІЇ

3.1 Інженерний благоустрій території

Інженерний благоустрій території супермаркету – це комплексна система технічних рішень, спрямована на забезпечення функціональності, безпеки, гігієнічних норм та зручності експлуатації об'єкта. Враховуючи специфіку об'єкта (висока інтенсивність руху, наявність зон розвантаження та відвідувачів), інженерні рішення мають бути максимально надійними.

Вертикальне планування є фундаментом інженерної підготовки ділянки, що передбачає геометричне перетворення природного рельєфу для приведення його у відповідність до вимог проєктування та подальшої експлуатації об'єкта. Цей процес виходить за межі простого вирівнювання поверхні; він спрямований на створення ідеальної архітектурно-ландшафтної основи для забудови.

Метод проєктних (червоних) горизонталей – найбільш наочний спосіб, що дозволяє відобразити складні форми рельєфу, спланованні у проєкті, за допомогою ліній рівних висот. Це забезпечує комплексне бачення майбутнього рельєфу всієї території.

Для об'єкта супермаркету, де критично важливим є рівномірний розподіл навантажень на покриття паркінгу та забезпечення швидкого водовідведення від вхідних груп, метод проєктних (червоних) горизонталей дозволяє мінімізувати земляні роботи та створити максимально зручну логістичну інфраструктуру.

При розробці креслення горизонталі наносяться тонким червоним кольором з обов’язковим підписом висотних відміток на кожній лінії. Переріз горизонталей (різниця висот між лініями) приймається 0,2 м, що забезпечує необхідну точність для влаштування покриття паркінгу.

3.2 Побудова проєктних горизонталей по районній вулиці

Для побудови проєктних горизонталей на ділянках вулиць спочатку виконуємо градуювання прямих, тобто знаходження місць з відмітками проєктних горизонталей, які наносяться через 20 см по висоті.

Допустимі подовжні ухили для вулиць місцевого значення приймаються 5-80‰. Проте на підході до перехресть уклон зменшуємо, поступово доводячи його на перехресті максимально до 30‰.

Відмітки на ділянці 1-2: H_1=60,60; H_2=61,65; L=143,9м.

Подовжній ухил дороги:

$$i_{пр}=(H_2 – H_1)/ L; \quad (3.1)$$

$i_{пр}$=(61,65-60,60)/143,9=0,0073

Відстань Δh=0,20м:

$$L_{20}=\Delta h / i_{пр}; \quad (3.2)$$

$L_{20}=\Delta h / i_{пр}$ =0,20/0,0073=27,40м

Після завершення процесу градуювання осі головної вулиці здійснюється побудова проєктних (червоних) горизонталей. Оскільки для проїжджої частини прийнято двосхилий поперечний профіль, проєктні горизонталі на плані набувають характерної стрілоподібної конфігурації. Вершина кожної такої «стрілки» вказує напрямок загального ухилу поверхні.

Геометрія цих ліній, а саме кут нахилу горизонталей відносно осі проїжджої частини, безпосередньо залежить від співвідношення поздовжнього та поперечного ухилів дорожнього полотна.

Графічне оформлення креслення виконується за стандартом: основні горизонталі наносяться жирними червоними лініями, що дозволяє чітко

розпізнати рельєф, тоді як проміжні горизонталі відображаються тонкими червоними лініями.

Такий підхід до побудови дозволяє інженеру наочно контролювати напрямки стоку дощових вод та забезпечувати дотримання необхідних нормативних ухилів по всій ширині вулиці.

У межах ділянки виконую спочатку побудову однієї горизонталі (61,60), останні горизонталі будують паралельно вже побудованою через крапки, знайдені при попередньому градуюванні ділянки дороги.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги за формулою:

$$l_2 = ((i_{поп} \cdot B)/2\ ) / i_{пр}; \qquad (3.3)$$

l_2 =4,5·0,020/0,0072=12,30м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020;

В – ширина вулиці, 9м.

Переріз головної вулиці наведений на рис. 3.1

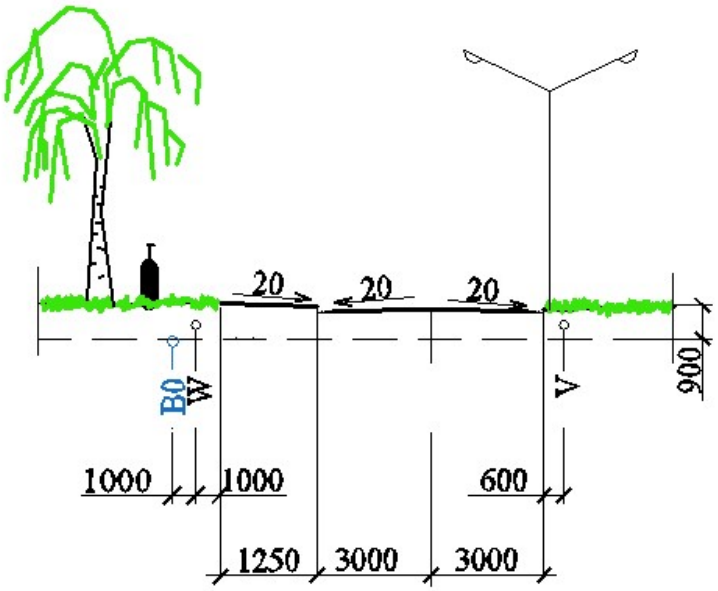


Рисунок 3.1 – Переріз головної вулиці

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_б$=0,15м:

$$1_4 = h_б / i_{пр}; \quad (3.4)$$

1_4 =0,15/0,0073=20,50м.

Далі виконуємо побудову проєктної горизонталі на газоні і тротуарі:

$$1_5 = B_1 \cdot i_{поп1} / i_{пр} \quad (3.5)$$

1_5 = 4·0,040/0,0073=21,90м;

$$1_6 = B_2 \cdot i_{поп2} / i_{пр}; \quad (3.6)$$

1_6=3·0,020/0,0055=8,20м;

де B_1 – ширина газона, 4м;

B_2 - ширина газона, 3м;

$i_{поп1}$ – поперечний ухил вулиці, 0,040;

$i_{поп2}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020.

3.3 Побудова проєктних горизонталей по території

У даному проєкті передбачений улаштування односмугових проїздів шириною 3-3,5 м. Для цих проїздів тротуари не передбачаються. При зміні напряму радіус закруглення по внутрішній бровке прийнятий рівним 5м.

Приєднання проїзду до проїжджої частини вулиці виконується під прямим кутом. Проїзд виконують з односкатним профілем, тому лоток

розташовуємо лише з одного боку дороги. Його розташування погоджуємо з напрямом схилу, лоток проєктую з боку пониження рельєфу.

Примикання прилеглих територій з боку лотка здійснюється через бортовий камінь висотою $h_{б1}$=0,10 м, а з протилежного боку для проїзду шириною 3,0 м : $h_{б2}$=0,10-(3,0·0,02)=0,040 м.

Відмітки на ділянці 3-4: H_1=60,46; H_2=61,90; L=114м.

Подовжній ухил дороги: $i_{пр}$=0,0126

Відстань до відмітки 60,60:

$$l_1 = (60,60-60,46)/0,0126=11,10 \text{ м};$$

Відстань Δh=0,20м:

$$l_2=\Delta h / i_{пр}; \quad (3.7)$$

l_2=0,20/0,0126=15,80 м.

У межах ділянки виконую спочатку побудову однієї горизонталі (60,60), останні горизонталі будують паралельно вже побудованї через крапки, знайдені при попередньому градуюванні ділянки дороги.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$$l_1 = ((i_{поп}\cdot B)/2) / i_{пр}; \quad (3.8)$$

l_1 = 3,25·0,020/0,005=13 м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020;

В – ширина вулиці, 7,5 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_б$=0,15м:

$$l_2 = h_б/ i_{пр}; \quad (3.9)$$

l_2 = 0,15/0,005=30 м

Далі виконую побудову проєктної горизонталі на газоні і тротуарі:

$$1_4=B_2 \cdot i_{поп2} / i_{пр}; \quad (3.10)$$

1_4=1,65·0,020/0,005=6,6 м;

де B_2 - ширина тротуара, 1,65 м.

Відміткі на ділянці 4-5: Н=61,50; Н=61,93, L=60,80 м.

Подовжній ухил дороги: $i_{пр}$=(61,93-61,50)/60,8=0,0072

Переріз дороги наведений на рис. 3.2. Проєктні горизонталі на дорозі, рис. 3.3.

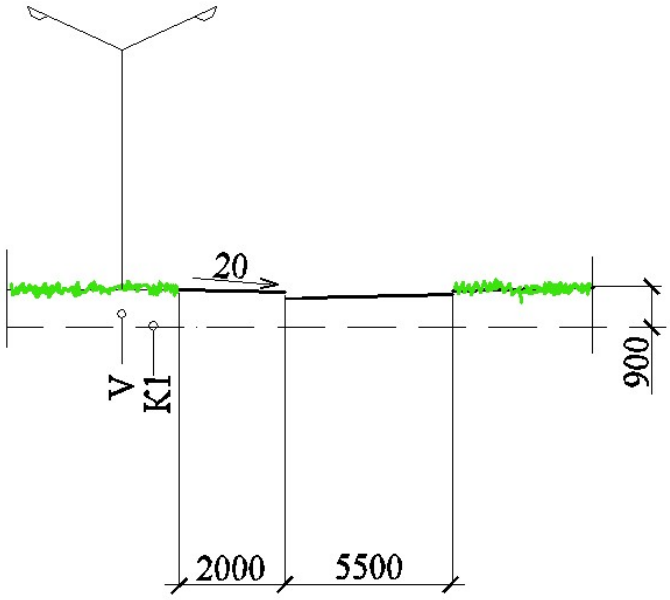
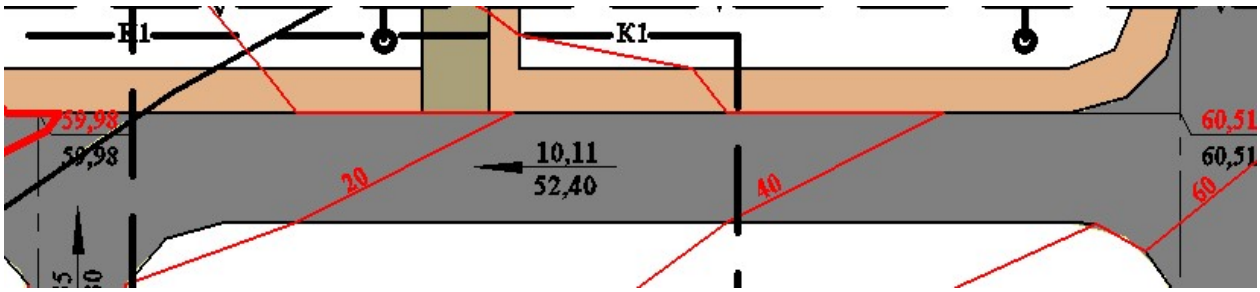


Рисунок 3.2 – Переріз дороги



Рисуноки 3.3 – Проєктні горизонталі на дорозі

Відстань до відмітки 61,60:

l_1=(61,60-61,50)/0,0072=13,80 м;

Відстань Δh=0,20м:

l_2=Δh / $i_{пр}$ =0,20/0,072=27,80 м;

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

1_2 = 3·0,020/0,0072=8,30 м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020;

В – ширина вулиці, 3,0м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_б$=0,10м:

Відміткі на ділянці 5-6: Н=61,93; Н=62,11, L=33,80 м.

Відстань до відмітки 62,00:

l_1=(62,00-61,93)/0,005=13м;

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

1_2 = 3·0,020/0,005=12м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020;

В - ширина вулиці, 3м.

Ділянка 3-4: Н=62,35; Н=62,11, L=50 м

Подовжній ухил дороги:

Відстань до відмітки 62,20:

l_1=(62,20-62,11)/0,005=18 м;

Відстань Δh=0,20м:

$$l_2=\Delta h / i_{пр}; \qquad (3.11)$$

l_2=0,20/0,005=40 м.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїжджої частини дороги по формулі:

$1_2 = 3 \cdot 0{,}020/0{,}005=12$ м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил вулиці, 0,020;

В – ширина вулиці, 3,0м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_б$=0,10м:

$1_4 = h_б / i_{пр}=0{,}10/0{,}005=20$ м.

Відміткі на ділянці 6-7: $H_1^{чор}$=61,50; $H_1^{чер}$=61,35; $H_2^{чор}$=61,68; $H_2^{чер}$=62,08; L=14 м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{пр}=(H_2^{чер} – H_1^{чер})/ L ; \qquad (3.12)$$

$i_{пр}$=(62,08-61,35)/14=0,0521.

Відстань до відмітки 61,40:

$$L_1=(61{,}40-H_1^{чер})/ i_{под}; \qquad (3.13)$$

L_1=(61,40-61,35)/0,0521=0,96 м.

Відстань до відмітки Δh=0,20м – прийняте значення проєктних горізонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \qquad (3.14)$$

L_2=0,20/0,0521=3,8 м.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду по формулі:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \qquad (3.15)$$

$L_3 = 5 \cdot 0{,}020/0{,}0521=1{,}9$ м,

де $i_{поп}$ – поперечний уклон проїзду, 20‰;

В – ширина проїзду, 5,0 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}$=0,10 м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{под}; \quad (3.16)$$

L_4 = 0,10/0,0521=1,9 м;

Відміткі на ділянці 7-8: $H_2^{чор}$=61,68; $H_2^{чер}$=62,08; $H_3^{чор}$=62,72; $H_3^{чер}$=62,72;L=66,6 м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{под}=(H_3^{чер} – H_2^{чер})/ L ; \quad (3.17)$$

$i_{под}$=(62,72-62,08)/66,6=0,0096.

Відстань до відмітки 62,20:

$$L_1=(62,20-H_2^{чер})/ i_{под}; \quad (3.18)$$

L_1=(62,20-62,08)/0,0096=12,5 м.

Відстань до відмітки Δh=0,20м – прийняте значення проектних горізонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \quad (3.19)$$

L_2=0,20/0,0096=20,8 м.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду за формулою:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (3.20)$$

$L_3 = 5 \cdot 0{,}020/0{,}0096 = 10{,}4$ м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

В – ширина проїзду, 5 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}=0{,}10$ м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{пр}; \quad (3.21)$$

$L_4 = 0{,}10/0{,}0096 = 10{,}4$ м.

Відміткі на ділянці 8-9: $H_3^{чор}=62{,}72$; $H_3^{чер}=62{,}72$; $H_4^{чор}=63{,}36$; $L=41{,}8$ м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{под}=(H_4^{чер} - H_3^{чер})/ L; \quad (3.22)$$

$i_{под}=(63{,}36-62{,}72)/41{,}8=0{,}0153$.

Відстань до відмітки 62,80:

$$L_1=(62{,}80-H_3^{чер})/ i_{под}; \quad (3.23)$$

$L_1=(62{,}80-62{,}72)/0{,}0153=5{,}23$ м.

Відстань до відмітки $\Delta h=0{,}20$м – прийняте значення проєктних горізонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \quad (3.24)$$

$L_2=0{,}20/0{,}0153=13{,}1$ м.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду за формулою:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (3.25)$$

$L_3 = 5 \cdot 0{,}020/0{,}0153 = 6{,}50$ м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

В – ширина проїзду, 5 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}=0{,}10$ м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{пр}; \quad (3.26)$$

$L_4 = 0{,}10/0{,}0153 = 6{,}50$ м.

Відміткі на ділянці 9-10: $H_3^{чор}=62{,}72$; $H_3^{чер}=62{,}72$; $H_5^{чор}=62{,}52$; L=3,8 м.

Штучно підвищуємо відмітку проїзду $H_5^{чор}=62{,}52$ для того, щоб вода з проїжджої частини не затікала на територію, ухил приймаємо мінімальний 5‰.

$$H_5^{чер} = H_3^{чер} + (L \cdot i_{под}); \quad (3.27)$$

$H_5^{чер} = 62{,}72 + (3{,}8 \cdot 0{,}005) = 62{,}74$.

Відміткі на ділянці 11-12: $H_6^{чер}=62{,}74$; $H_7^{чор}=62{,}18$; L=6,5 м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{под} = (H_6^{чор} - H_7^{чер}) / L; \quad (3.28)$$

$i_{под} = (62{,}74-62{,}18)/6{,}5 = 0{,}0836$.

Ухил більше за дозволений, тому приймаємо максимальний 50 ‰.

$$H_7^{чер} = H_6^{чор} - (L \cdot i_{под}); \quad (3.29)$$

$H_7^{чер} = 62{,}74-(6{,}5 \cdot 0{,}050) = 62{,}45$.

Відстань до відмітки 62,60:

$$L_1=(62,60-H_7^{чер})/ i_{под}; \quad (3.30)$$

$L_1=(62,60-62,45)/0,050=3$ м.

Розрахунок проєктної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду за формулою:

$$L_2 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (3.31)$$

$L_2 =5 \cdot 0,020/0,05=2$ м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

В – ширина проїзду, 5 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}=0,10$ м:

$$L_4 = h_{б1}/ i_{пр}; \quad (3.32)$$

$L_4 = 0,10/0,05=2$ м.

Відміткі на ділянці 12-13: $H_3^{чор}=62,72$; $H_3^{чер}=62,72$; $H_4^{чор}=63,36$; L=41,8 м.

Подовжній ухил проїзду:

$$i_{под}=(H_4^{чер} – H_3^{чер})/ L; \quad (3.33)$$

$i_{под}=(63,36-62,72)/41,8=0,0153$.

Відстань до відмітки 62,80:

$$L_1=(62,80-H_3^{чер})/ i_{под}; \quad (3.34)$$

L_1=(62,80-62,72)/0,0153=5,23 м.

Відстань до відмітки Δh=0,20м – прийняте значення проєктних горізонталей:

$$L_2=\Delta h / i_{под}; \quad (3.35)$$

L_2=0,20/0,0153=13,1 м.

Розрахунок проектної горизонталі починають з визначення кута нахилу горизонталі до осі проїзду за формулою:

$$L_3 = (i_{поп} \cdot B) / i_{под}; \quad (3.36)$$

L_3 = 5 ·0,020/0,0153=6,50 м,

де $i_{поп}$ – поперечний ухил проїзду, 20‰;

В – ширина проїзду, 5 м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменя при його висоті $h_{б1}$=0,10 м:

$$L_4 = h_{б1} / i_{пр}; \quad (3.37)$$

L_4 =0,10/0,0153=6,50 м.

3.4 Висотна прив'язка будівлі

Висотна прив'язка здійснюється з урахуванням результатів вертикального планування (методом проєктних горизонталей). Будівля проєктується таким чином, щоб забезпечити відведення поверхневих вод від

її стін. Для цього навколо будівлі створюються ухили (мінімум 1–2%) від фасадів у бік зливової каналізації або газонів.

У зв'язку з тим, що існуючий рельєф має ухил у бік будівлі, виконую коректування проєктних горизонталей так, щоб відвести воду від будівлі.

Для цього в проєкті заданий ухил в протилежну сторону, таким чином дощові стоки відводяться до лотка влаштованому на кордонах господарського майданчика.

Оскільки перепад відміток будівлі 0,77м<1,2м, то відмітка кутів будівлі призначена по проєктних відмітках спланованої території.

Відмітка кута будівлі: використовую підрахунок кількості горизонталей, які проходять між найбільш високим кутом будівлі і найбільш низьким, встановлюю яким з двох способів, може бути виконана посадка будівлі на рельєф. В даному випадку різниця в кутах будівлі складає біля 1,30 м, що вимагає влаштування насипу з ухилами укосів 1:1,5.

Ширина вимощення 1м, ухил 0,050.

Відмітки кутів будівлі :

$H_{зд}= H_{проїду}+(3,80\cdot0,005)=62,72+(3,80\cdot0,005)=62,74,$

$H_{отм}= H_{зд}-(1,5\cdot0,05)=62,74-(1,5\cdot0,05)=62,67.$

Для того, щоб вода не затікала під будівлю на відстані 3 м владнуємо лоток, за допомогою якого відводимо воду на проїзд.

Ухил від будівлі 20‰.

Відмітка рівня чистої підлоги: $H_{зд}+0,15=62,89.$

Знаходимо відмітку забору, з розрахунку, що ухил території 80‰:

$H_{заб1}= H_{отм}-(9,6\cdot0,08)=62,67-(9,6\cdot0,08)=61,90,$

$H_{заб2}= H_{отм}-(6,3\cdot0,08)=62,67-(6,3\cdot0,08)=62,08.$

Величина укосу буде дорівнювати:

1=(61,90-61,13) ·1,5=1,155 м,

2=(62,08-61,68) ·1,5=0,60 м.

3.5 Інженерні мережі та комунікації об’єкта

Проєктні рішення щодо інженерного забезпечення супермаркету в м. Буча розроблені з метою створення безпечних та комфортних умов для персоналу та відвідувачів, а також забезпечення безперебійного технологічного процесу.

Інженерні мережі розміщуємо переважно в межах поперечних профілів вулиць і доріг: під тротуарами і розділовими смугами – інженерні мережі в колекторах; в межах розділових смуг – теплові мережі, водопровід, газопровід, господарчо-побутову і дощову каналізацію. Прокладку підземних інженерних мереж слід, як правило, передбачати поєднану в загальних траншеях.

Джерелом водозабезпечення будівлі є централізована міська мережа водопроводу м. Буча. Система запроєктована для покриття наступних потреб:

– господарсько-питні: забезпечення санітарно-гігієнічних норм;
– виробничі: потреби технологічного обладнання та прибирання приміщень;
– протипожежні: внутрішнє та зовнішнє пожежогасіння [6].

Розрахункова витрата води на внутрішнє пожежогасіння становить 10,4 л/с. Мінімальний вільний тиск на вводі в будівлю при нормальному режимі експлуатації становить 25 м, а в режимі пожежогасіння – 34 м.

На об'єкті передбачено функціонування трьох роздільних систем каналізації [5]:

– побутова: для відведення стоків від санвузлів та адміністративних зон;

– виробнича: для збору стоків від технологічного обладнання з встановленням локальних жировловлювачів;

– дощова: для відведення атмосферних опадів з покрівлі будівлі та прилеглої території.

Стічні води скидаються у зовнішню міську мережу. Внутрішні мережі монтуються з полімерних труб діаметром від 50 до 150 мм.

Система опалення розроблена згідно з вимогами [3, 7]. Автономне теплопостачання забезпечується власним газовим котлом. Теплоносієм виступає вода з розрахунковими параметрами +80 – 60 °С. Проєктом прийнята двотрубна тупикова система закритого типу. Для регулювання температури на підведеннях до опалювальних приладів – радіаторів ТЕРМАЛ РО-500 та РО-300 з боковим підключенням встановлюються термостатичні клапани.

Для підтримки заданих параметрів мікроклімату передбачена припливно-витяжна вентиляція з комбінованим спонуканням:

– в адміністративних та побутових зонах використовується механічне та природне спонукання;

– видалення відпрацьованого повітря з верхньої зони здійснюється за допомогою покрівельних вентиляторів.

У торговельних та виробничих залах приплив подається у верхню робочу зону, а видалення вологи та запахів від технологічного обладнання забезпечується місцевими відсмоктувачами.

Об'єкт відноситься до II категорії надійності електропостачання. Живлення здійснюється від зовнішньої мережі напругою 380/220В.

Освітлення передбачено з використання енергоефективних люмінесцентних світильників та LED-панелей.

Об'єкт обладнується стаціонарним телефонним зв’язком, структурованою кабельною мережею та комплексною системою безпеки, що включає охоронну та автоматичну пожежну сигналізації.

При перетині підземних інженерних мереж з пішохідними перехідами слід передбачати прокладку трубопроводів під тунелями, а силових кабелів і кабелів зв'язку – над тунелями.

3.6 Висновки за розділом 3

Проєктні рішення з вертикального планування забезпечують ефективне відведення поверхневих вод від споруди та з усієї території забудови. Шляхом створення нормативних ухилів майданчика досягнуто безперешкодного руху пішоходів, зокрема маломобільних груп населення, та зручного під'їзду вантажного транспорту до зони розвантаження.

Запроєктована система водопроводу з підключенням до міських мереж м. Буча повністю забезпечує господарсько-питні та виробничі потреби. Особливу увагу приділено протипожежній безпеці: розрахунковий вільний натиск у 34 м та витрата 10,4 л/сек гарантують ефективну роботу систем пожежогасіння.

Впровадження роздільної системи каналізації: побутової, виробничої та дощової із застосуванням сучасних полімерних труб забезпечує надійність мереж. Вирішено питання збору та відведення зливових стоків з паркувальної зони супермаркету, що відповідає екологічним вимогам забудови населених пунктів.

Використання автономного газового джерела тепла у поєднанні з двотрубною системою опалення дозволяє гнучко регулювати тепловий режим. Припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням забезпечує дотримання санітарних норм у торговельних залах та адміністративних приміщеннях.

Забезпечення об'єкта електроенергією за ІІ категорією надійності та встановлення систем охоронно-пожежної сигналізації гарантує безпеку відвідувачів та безперебійність технологічних процесів – роботи холодильного обладнання та касових вузлів.

Запропонований комплекс заходів з інженерної підготовки та влаштування комунікацій є технічно обґрунтованим, відповідає сучасним нормам і створює надійну базу для подальшої експлуатації об'єкта.

4 БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

4.1 Функціональне зонування

Благоустрій території супермаркету у м. Буча запроєктовано з урахуванням сучасних вимог до організації громадських просторів, забезпечення зручності для відвідувачів, безпеки руху та формування комфортного міського середовища. Планувальні рішення території спрямовані на чітке функціональне зонування, раціональне використання земельної ділянки та створення сприятливих умов для всіх категорій користувачів, з урахуванням маломобільних груп населення.

Ділянка супермаркету з метою створення кращих санітарно-гігієнічних умов і ізоляції від магістральних вулиць розміщена в середині мікрорайону, поблизу мікрорайонного саду. До ділянки супермаркету забезпечен підхід, що не проходить через двори житлових будинків. Розміщення та орієнтація будинків забезпечує безперервну тригодинну тривалість інсоляції у приміщеннях, передбачених будівельними нормами і правилами.

Функціональне зонування території передбачає виділення таких основних зон:

1. Вхідна (громадська) зона. Розташована безпосередньо перед головним входом до будівлі та виконує представницьку функцію. Тут передбачено влаштування пішохідних майданчиків з твердим покриттям, місць для короткочасного відпочинку (лави, урни), елементів освітлення та навігації. Покриття виконано з неслизьких матеріалів, забезпечено безбар’єрний доступ (пандуси). Зона оздоблюється декоративними зеленими насадженнями: газони, квітники, низькорослі кущі, що формують привабливий вид об’єкта.

2. Транспортна зона. Включає під'їзні шляхи, автостоянку для відвідувачів та місця для тимчасової зупинки транспорту. Автостоянка запроєктована з урахуванням інтенсивності відвідування супермаркету та передбачає розміщення паркомісць для легкових автомобілів, у тому числі спеціально відведених місць для осіб з інвалідністю (не менше 10% від загальної кількості, але не менше одного місця). Ширина проїздів прийнята з урахуванням безпечного маневрування транспорту. Рух пішоходів і транспорту організовано роздільно з метою підвищення безпеки.

Розрахунок кількості паркомісць для супермаркету в м.Буча базується на вимогах [3, 28].

Торговельна площа – 595,05 м². Використовуючи нормативний показник для об'єктів торгівлі (супермаркетів) – від 3 до 5 машино-місць на 100 м² торговельної площі, отримуємо діапазон значень:

Розрахунок кількості машино-місць наведений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунок кількості машино-місць

Варіант інтенсивності	Норма (місць/100 м²)	Розрахунок	Кількість місць
Мінімальний	3	5,95 ·3	18
Середній	4	5,95 ·4	24
Максимальний (перспективний)	5	5,95 ·5	30

Приймаю середній показник – 4 місця на 100 м², тому що ьудівля супермаркету є окрема будівля в спальному районі.

При проєктуванні машино-місць враховую обов'язкові норми [3] щодо розподілу спеціалізованих місць – місця для осіб з інвалідністю повинні складати не менше 10% від загальної кількості місць. За проєктом прийнято машино-місць – 24 місця, тоді 3 машино-місця з них відведені для осіб з інвалідністю. Розмір такого місця має бути не менше 3,5 × 5,3 м.

Розміри стандартного місця: 2,5 × 5,3 м.

Ширина проїздів:

– при односторонньому русі – 3,5 м.

– при двосторонньому русі не менше 6 м.

3. Господарська зона. Призначена для обслуговування будівлі та розташовується з тилового боку супермаркету. Вона включає майданчики для завантаження/розвантаження товарів, зону для розміщення контейнерів твердих побутових відходів, а також технічні проїзди. Господарська зона ізольована від основних потоків відвідувачів за допомогою планувальних рішень та зелених насаджень.

Сміттєзбірники слід встановлювати на бетонованою майданчику на відстані не менше 25 м від вікон і входу в будівлю. На земельній ділянці повинні передбачатися кругові під'їзди для пожежних машин до будинків і доступ пожежників з автодрабин і автопідйомників у будь-яке приміщення.

4. Пішохідна зона. Формує мережу пішохідних зв’язків між основними функціональними елементами території. Ширина тротуарів прийнята 2 м, що забезпечує комфортний рух відвідувачів, у тому числі маломобільних груп населення. Передбачено тактильні елементи орієнтації, плавні переходи та безпечні пішохідні переходи через проїзди.

5. Зона тихого відпочинку та прогулянок представлена мережею доріжок і майданчиків, що взаємопов'язали з навколишньою рослинністю.

Доріжки мають ширину 0,75 – 1,5 м, для найкращого водосбору вони мають подовжні ухили від 0,006 до 0,07, розміри дитячих майданчиків в плані – 6х3 м.

Важливу функціональну і декоративну роль в оформленні пейзажу грають мощення доріг, алей, доріжок і майданчиків, для якого використовуються різні матеріали. Відстань від будівлі до майданчика 10 м, покриття майданчика з дрібнорозмірної бетонної плитки 60х60 см. Крупний геометричний малюнок покриття плитами великого розміру підсилює парадність головних алей і майданчиків. Невеликі плити і дрібний малюнок відповідають призначенню другорядних доріжок і майданчиків. Поряд з

будівлею супермаркету розташована школа з основними зонами: фізкультурно-спортивна, початкової військової підготовки, навчально-дослідна, відпочинку та господарська.

Зона відпочинку розміщується поблизу зелених насаджень на віддалі від спортивної та господарської зон. Вона включає майданчики для рухливих ігор і тихого відпочинку.

6. Зона озеленення та рекреації. Озеленення території виконує як естетичну, так і санітарно-захисну функцію. Передбачено влаштування газонів, висадку дерев і кущів, формування захисних зелених смуг уздовж проїздів і меж ділянки. Асортимент рослин підібрано з урахуванням кліматичних умов регіону, стійкості до міського середовища та декоративних якостей. Озеленення сприяє зниженню рівня шуму, запиленості та покращенню мікроклімату території.

При проєктуванні благоустрою враховано вимоги [3, 28] та [14] щодо забезпечення доступності, безпеки та комфортності середовища.

Проєкт із благоустрою та озеленення прилеглої території супермаркету в м. Буча демонструє інтегрований підхід до планування, де торговельні площі вдало поєднуються із соціально-рекреаційною інфраструктурою. Фундаментом зонування виступає будівля супермаркету, навколо якої чітко розмежовані логістичні потоки та паркувальні місця, що гарантує ефективне обслуговування об'єкта.

Пріоритетним завданням проєкту стала інклюзивність: створення безбар’єрного середовища для маломобільних груп населення реалізовано через систему тротуарів без бортів, що забезпечує вільне та безпечне пересування ділянкою.

Рекреаційна складова, що включає спортивні майданчики та зони для відпочинку, гармонійно доповнюється продуманим озелененням, яке формує приємний для відвідувачів та екологічно збалансований простір.

4.2 Проєктування та фітодизайн території

Проєктування зелених насаджень є фундаментальною частиною благоустрою, що визначає естетику та мікроклімат ділянки. У композиційних рішеннях ефективно поєднуються солітери – окремо висаджені дерева, що створюють акценти: клен, липа, береза, із компактними кущовими групами: ялівець, спірея, чубушник. Для забезпечення належної інсоляції приміщень дотримуються нормативних відступів: дерева висаджуються на відстані щонайменше 5 м від фасадів, а чагарники – не ближче 1,5 м, що запобігає надмірному затіненню вікон.

Для візуального відокремлення функціональних зон по периметру майданчиків застосовують щільні кущові групи із використанням барбарису чи кизильника, тоді як для створення затінку в зонах відпочинку – південна та південно-західна експозиції доцільно висаджувати дерева з широкою кроною. Динаміка простору досягається грою текстур: чергуванням рослин із щільною, масивною кроною – клен, липа та ажурною, світлопроникною – береза.

Компонування простору біля майданчиків для відпочинку передбачає створення природного затінку, який можна доповнити перголами з виткими рослинами. Як сучасне та функціональне рішення для покриття таких зон рекомендується використання газонно-плиткових систем, де плити втоплені безпосередньо в газон, що забезпечує екологічність та зручність. Виразним прийомом є створення монохромних смуг доглянутого газону, доповнених хвойними акцентами (ялина, модрина). Для стимуляції позитивного емоційного стану відвідувачів основні пішохідні алеї рекомендується оздоблювати ароматичними травами та квітучими чагарниками, підібраними за термінами цвітіння, що забезпечує «безперервний» аромат протягом сезону.

Господарська зона, хоч і потребує скромнішого оформлення, має бути візуально інтегрована в загальний ландшафт або прихована за допомогою «зеленої завіси». По периметру таких об'єктів доцільно влаштовувати палісади з декоративних чагарників: глід, бересклет, які створюють непроникний візуальний бар'єр.

Ефективність ландшафтного проєкту залежить не лише від початкової посадки, а й від подальшого догляду: вибір рослин має враховувати кліматичні особливості регіону, стійкість до міського середовища та рівень майбутнього догляду.

Для підтримки здоров'я газонів та живоплотів на етапі проєктування обов’язково закладається автоматизована система поливу, особливо в зонах, де передбачено "посипку рослинного ґрунту".

Окрім естетики, всі доріжки, що з’єднують зони відпочинку та вхідні групи виконані з урахуванням безбар’єрного доступу для маломобільних груп населення, без високих бордюрів, що також полегшує догляд за допомогою механізованої садової техніки. У проєкті враховувані особливості як буде виглядати територія взимку. Поєднання листяних порід, що скидають листя, таких як береза, тополя, з вічнозеленими хвойними – ялівець, ялина забезпечує привабливий вид ділянки протягом усього року.

4.3 Підбір асортименту зелених насаджень

Проєкт благоустрою території супермаркету передбачає використання різноманітних видів насаджень, що виконують як естетичну, так і екологічну функції, створюючи комфортну зону для відвідувачів та працівників. Нижче наведено детальний опис порід дерев та кущів, передбачених проєктом, із зазначенням їхньої кількості та характерних особливостей.

Проєкт включає значні акцентні дерева, які формують висотну структуру озеленення:

– береза бородавчаста (5 шт.). Класичне дерево з білою корою, що швидко росте і надає території легкості та світлості, добре адаптується до різних умов.

– ялина колона сріблясta (3 шт.). Вічнозелена хвойна рослина, що забезпечує декоративний вигляд навіть у зимовий період завдяки своєму сріблястому відтінку хвої та стрункій колоноподібній формі.

– клен гостролистий (3 шт.). Високе дерево, що створює чудову затінену зону, вирізняється красивим листям, яке набуває яскравих кольорів восени.

– тополя (4 шт.). Рослина з інтенсивним ростом, яка ефективно очищає міське повітря від пилу та викидів, що є важливим для території поруч із транспортними потоками.

– верба біла плакуча (3 шт.). Витончене дерево з «плакучою» формою крони, яке завдяки своїй здатності добре розвиватися на вологих ділянках, додає ландшафту особливої грації.

– модрина сибірська (1 шт.).

Чагарники використані для формування живоплотів, зонування простору та створення декоративних нижніх ярусів:

– спірея японська (12 шт.). Компактний кущ із тривалим періодом цвітіння, який ідеально підходить для бордюрів та створення яскравих плям у ландшафті.

– глід звичайний (5 шт.). Щільний, колючий кущ, який часто використовується для створення «живих огорож», що виконують захисну та декоративну функції.

– кизильник блискучий (5 шт.). Популярна рослина для стрижених живоплотів, яка має глянцеве листя, що виглядає охайно протягом усього сезону.

– чубушник вінцевий (2 шт.). Відомий своїм надзвичайно приємним ароматом під час цвітіння (часто помилково називається «садовим жасмином»), що значно покращує атмосферу зони відпочинку.

– барбарис оттавський (2 шт.). Кущ із контрастним забарвленням листя, який додає ділянці глибини кольору та виступає як сильний декоративний акцент.

– ялівець горизонтальний (2 шт.). Сланка хвойна рослина, яка ідеально підходить для оформлення схилів або кам’янистих ділянок, заповнюючи простір і пригнічуючи ріст бур’янів.

Дерева розміщені на відстані не менше 5м від будівлі, чагарники – не ближче 1,5м, інакше дерева затінюватимуть вікна будівель.

При компоновці рослин біля майданчиків для відпочинку враховувалося перш за все часткове затінювання їх поверхні. Для захисту від сонця доречний пристрій пергол з в'юнкими рослинами. Ефективним покриттям майданчиків відпочинку є газонно-плиткове (плити, втоплені в газон).

Дуже ефектно виглядає проста смуга рівного і добре доглянутого газону з одиночними хвойними і листяними породами дерев і чагарників. Невеликі групи квітучих чагарників, таких як, наприклад, спірея ніппонська, також створюють привабливий вид перед будівлею. Головна алея засаджена запашними травами, при цьому підібрані рослини так, щоб повітря наповнювалося ароматом протягом всього сезону і в різний час доби. Це бузок, гвоздика, чебрець та інші.

Декоративне оформлення госпзони скромне, але у будь-якому випадку ця зона має бути побудована і розташована так, щоб стати менше всього помітною. По кордону зони влаштований палісад з декоративних чагарників (глід колючий, бересклет крилатий).

При розміщенні рослин в господарських майданчиків слідує враховувати, що майданчики для сміттєзбірників мають бути ізольовані від навколишніх ділянок, особливо від вікон житлових будинків і в той же час

відкриті і такі, що добре інсолюються. Довкола майданчиків для сміттезбірників слідує передбачати древесні рослини з густою і щільною кроною, крупні чагарники (спірея).

Треба повністю відмовитися від застосування рослин отруйних, з шипами, з колючками, з неїстівними плодами.

Зона зелених насаджень включає: город-ягідник, живопліт, групові та рядові посадки дерев і чагарників, вертикальне озеленення будівлі і тіньових навісів, декоративні рослини, квітники та газони, а також газонне покриття ігрових майданчиків. Площа озеленення ділянки прийнята з розрахунку 17 м на одне місце, але не менше 40% його загальної площі.

Схема клумби багаторічних рослин для сонячного місця на території супермаркету наведена на рис. 4.1.



Рисунок 4.1 – Схема клумби багаторічних рослин

Класична, ефектна композиція для заднього плану квітника, що поєднує високі, структурні махрові шток-троянди (Alcea rosea 'Pleniflora')

з яскравим, рясноцвітим соняшником (Helianthus decapetalus 'Capenoch Star').

На задньому плані двохрічна шток-троянда 'Pleniflora' (1) - жовта, червона і біла - разом із соняшником десятілепестним 'Capenoch Star' (2), прикрашеним численними суцвіттями-кошиками.

Мак ісландська (3) підхоплює естафету фарб шток-троянди і передає її до звіробою непахучі (4). В'ється по клумбі багряна стрічка з лобелії кардиналської (5). Котовник Фассена (6), дзвіночок Посхарского (7) і катананхе блакитна (8) розставляють лілово-блакитні акценти.

Швидко зацвіте і надовго прикрасить клумбу гравілат 'Feuerbal' (9), а от очиток 'Matrona' (10) прибереже свою красу до осені.Гейхера кривавочервона (11) продовжує прикрашати клумбу і після цвітіння - своїми листами. Розміри клумби в плані наведені на рис. 3.2.

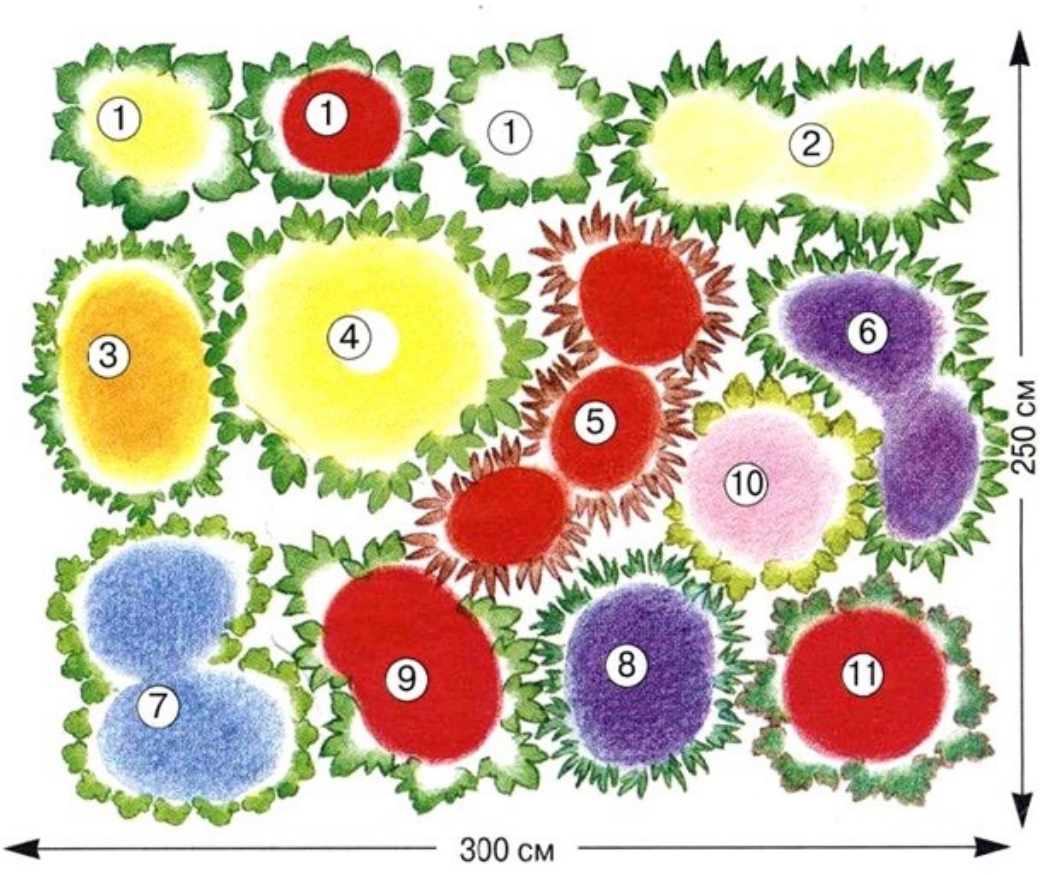


Рисунок 4.2–Клумба в плані

Формування озеленення території супермаркету у м. Буча виконано з урахуванням кліматичних умов регіону (помірно-континентальний клімат, середня зимова температура до – 6…– 8 °С, літня + 20…+2 5 °С), стійкості рослин до міських умов (загазованість, пил, ущільнення ґрунту), а також їх декоративних і санітарно-гігієнічних властивостей.

Принципи розміщення озеленення:

– уздовж проїздів і меж ділянки – рядові посадки дерев для створення захисних смуг від пилу та шуму;

– біля входу – декоративні композиції з кущів і квітників;

– на автостоянці – розміщення дерев у розриви між паркомісцями для створення тіні;

– у господарській зоні – щільні зелені насадження для візуального екранування.

Підбір рослин забезпечує адаптацію до кліматичних умов Київської області, підвищує естетичну привабливість території, покращує мікроклімат та сприяє зниженню негативного впливу міського середовища.

Асортимент рослин підібрано таким чином, щоб забезпечити безперервну декоративність території протягом року, мінімізувати витрати на догляд та підвищити екологічну ефективність озеленення.

4.4 Концепція малих архітектурних форм та благоустрою

Проєкт благоустрою передбачає гармонійну інтеграцію малих архітектурних форм (МАФ), які є невід’ємною частиною інфраструктури, що забезпечує функціональний комфорт та естетичну завершеність простору. До комплексу елементів облаштування входять садові лавки, вуличне освітлення, перголи, альтанки та тіньові навіси, стилістично об’єднані в єдиний архітектурний ансамбль.

Зони тихого відпочинку обладнані лавками, розміщеними як на відкритих сонячних ділянках, так і в затінених місцях, що дозволяє відвідувачам обирати найбільш комфортні умови залежно від погодних факторів. Вироби виготовлені з масиву сосни, що забезпечує природний вигляд та тактильний комфорт. Для захисту деревини від агресивного впливу зовнішнього середовища застосовано багатошарове стійке лакове покриття. Конструктивні рішення меблів базуються на принципах ергономіки, що гарантує підтримку правильної постави та зручність тривалого відпочинку. При розміщенні лавок враховано вимоги безбар'єрного середовища, що забезпечує доступність місць відпочинку для маломобільних груп населення.

Безпека та комфорт у вечірній час досягаються завдяки системі вуличних ліхтарів висотою 3,5 метра. Крок встановлення опор становить 15 метрів, визначений розрахунком освітленості, що дозволяє створити рівномірний світловий потік уздовж основних пішохідних шляхів без утворення небезпечних "сліпих" зон. Дизайн світильників підібраний таким чином, щоб м'яко інтегруватися в ландшафт, створюючи приємну атмосферу, не викликаючи засліплення відвідувачів.

Окрім функціональних меблів, проєкт передбачає використання пергол та альтанок, які виконують роль архітектурних акцентів і зон захисту від сонця та опадів. Перголи, декоровані виткими рослинами, створюють природне затінення та вертикальне озеленення, що візуально розширює простір. Тіньові навіси, розташовані біля ігрових чи рекреаційних майданчиків, забезпечують комфортний мікроклімат у літній період. Усі елементи МАФ виконані з якісних матеріалів, стійких до температурних перепадів, що забезпечує довговічність конструкцій та мінімізує витрати на подальше обслуговування.

Запропонований комплекс МАФ не лише виконує свої утилітарні функції, а й формує унікальний візуальний ритм ділянки, та сприяє створенню привабливого та зручного середовища для кожного відвідувача.

4.5 Архітектурні акценти та світловий дизайн території

Одним із ключових елементів рекреаційної зони є дерев'яна альтанка – частково закрита споруда, оздоблена витонченими різьбленими елементами. Вона виступає не лише функціональним простором для відпочинку, а й візуальним домінантом, що додає ділянці затишку та камерності. Її архітектурне рішення гармонійно вписується в загальну концепцію благоустрою, стаючи центром тяжіння для відвідувачів.

Вдало спроєктоване освітлення здатне радикально змінити сприйняття ландшафту в темну пору доби та надати йому нових обрисів та глибини. Майстерність світлового дизайну полягає у створенні контрастів: вміле підсвічування окремих композицій при одночасному зануренні інших зон у м'яку напівтемряву дозволяє розставити акценти та створити ефект багатошарового простору.

Система освітлення об’єднує два типи функцій:

– практична, що забезпечує безпечне пересування (освітлення доріжок, під’їздів) та охорону території (периметр, вхідна група);

– декоративна, що акцентує увагу на художніх елементах ландшафту, квітниках та малих архітектурних формах.

Для забезпечення максимальної безпеки реалізовано дворівневу систему живлення: стандартні лінії напругою 220В використовуються для загального освітлення, тоді як садові композиції живляться через понижувальні трансформатори з напругою 12В. Світловий арсенал проєкту включає настінні світильники для фасадів, підвісні елементи для терас та садово-паркові ліхтарі на опорах (висотою 3,5 м), розставлені з кроком 15 метрів для рівномірної заливки світлом основних магістралей ділянки.

Система освітлення має гнучкий багаторівневий механізм управління: система автоматично корегує режим роботи залежно від часу доби та природного освітлення, що робить її енергоефективною та автономною.

4.6 Висновок до розділу 4

Проєкт благоустрою та озеленення території супермаркету в місті Буча є прикладом комплексної організації простору, де комерційна діяльність гармонійно поєднана з рекреаційними та соціальними функціями. Основу функціонального зонування складає будівля супермаркету, навколо якої організовано логістичні потоки та паркувальні місця, що забезпечує ефективне обслуговування об'єкта. Особливу увагу в проєкті приділено створенню доступного середовища для маломобільних груп населення, що реалізується через систему безбар’єрних шляхів сполучення.

Рекреаційна складова представлена широким спектром активностей, включає облаштовані майданчики для волейболу та баскетболу, спортивні зони з навісами, а також спеціальні місця для відпочинку дорослих, що робить цей простір привабливим для різних вікових груп. Естетичний та екологічний каркас ділянки формується завдяки ретельно підібраному озелененню, до якого входять такі породи дерев, як модрина сибірська, береза бородавчаста, ялина колона сріблясta, клен гостролистий, тополя та верба біла плакуча, а також різноманітні чагарники, зокрема барбарис оттавський, кизильник блискучий та спірея японська. Використання міцних матеріалів, таких як декоративні фактурні блоки для мощення доріжок, забезпечує довговічність інфраструктури, що в поєднанні з грамотним зонуванням та увагою до потреб людей з обмеженими можливостями перетворює територію супермаркету на комфортне та інклюзивне міське середовище.

Прийняте функціональне зонування території забезпечує ефективну організацію простору, розмежування транспортних і пішохідних потоків, належний рівень благоустрою та створення комфортного і безпечного середовища для відвідувачів і персоналу супермаркету.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Об’ємно-планувальні рішення супермаркету розроблені з фокусом на функціональність, безпеку та інклюзивність. Раціональне розташування будівлі на ділянці забезпечує зручну логістику товарів, персоналу та відвідувачів, а також ефективну організацію транспортних і пішохідних потоків.

Обрані рішення забезпечують комфортну експлуатацію об’єкта та його повну відповідність сучасним вимогам цивільного захисту й інклюзивності.

Інженерні рішення проєкту забезпечують надійну експлуатацію об'єкта та відповідають сучасним технічним нормам.

Оптимальні ухили території гарантують ефективне водовідведення, безперешкодний рух маломобільних груп та зручний під’їзд вантажного транспорту.

Підключення до мереж Бучі забезпечує господарські потреби та протипожежний захист (натиск 34 м, витрата 10,4 л/сек). Впроваджено роздільну систему каналізації з полімерних труб.

Автономне газове опалення та припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням підтримують нормативний мікроклімат у всіх зонах.

Енергозабезпечення та безпека: II категорія надійності електромереж гарантує безперебійну роботу обладнання. Об’єкт оснащено сучасними системами охоронно-пожежної сигналізації.

Комплекс інженерних заходів створює безпечну та технологічну базу для стабільного функціонування супермаркету.

Обране зонування території оптимізує простір, розділяє потоки транспорту й пішоходів та створює безпечне й комфортне середовище для всіх користувачів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буча. URL: https://vue.gov.ua/%D0%91%D1%83%D1%87%D0%B0 (дата звернення: 15.04 2026 р.).
2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІ проектстальконструкція, 2007. 75 с.
3. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій. [Чинний з 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 185 с.
4. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Мінрегіон України, 2013. 172 с.
5. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с.
6. ДБН В.2.5-56-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 137 с.
7. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.
8. Закон України "Про благоустрій населених пунктів" [Електронний ресурс] https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text (дата звернення 10.04.2026).
9. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні». URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення 10.04.2026).

10. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01 : на заміну ДБН В. 1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2017. 35 с.
11. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text (дата звернення 10.04.2026).
12. ДБН Б.1.1-14:2021 Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=98054 (дата звернення 15.04.2026).
13. Закон України Про Генеральну схему планування території України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3059-14#Text (дата звернення 15.04.2026).
14. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний з 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.
15. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі.: [Чинний від 01.11.2011]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2011. 123 с.
16. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Зміна №1. [Чинний від 01.05.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 110 с.
17. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.
18. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. : [Чинний від 01.09.2022 на заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 23 с.
19. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти споруд. [Чинний від 01.01.2019]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 36с.
20. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 01.03.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 133 с.

21. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.
22. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) : [Чинний від 24.06.2019]. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2019. 13 с.
23. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до робочої документації. [прийнято та надано чинності]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 55 с.
24. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд. [Чинний від 01.01.2018]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 53 с.
25. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 30.12.2014]. Вид. Міністерство внутрішніх справ (МВС) України, 2014.71с.
26. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ). Чинний від 01.07.2011]. ДП НДІБК України, 2011. 77 с.
27. ДСТУ 3008-2018 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 31с.
28. ДБН В.2.2-23:2009 Будинки і споруди. Підприємства торгівлі. Зміна № 1. Наказ від 20.11.2018 № 313 Про затвердження Зміни № 1. [Чинний від 01.08.2019 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.
29. Внесення змін до генерального плану м.Буча Київської області. URL: https://bucha-rada.gov.ua/sites/default/files/zvit_seo.pdf (дата звернення 15.04.2026).
30. ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» зі Зміною N1 . [Чинний від 2023–11–01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 112 с.

31. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT). Наказ від 28.05.2012 № 640. [Чинний від 2012–28–05]. Чинний (з урахуванням Поправки № 1:2022).
32. ДСТУ EN 12845:2016 Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 12845:2015, IDT). [Чинний від 2016–09–01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 207 с.
33. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.