

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра міського будівництва та господарства

ЛУКАЧИНА АНАСТАСІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

Мультифункціональний спортивний комплекс в м. Ужгороді

спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:

 Кайнц Діана Іванівна

к.ф.-м.н, доцент

Ужгород - 2025

Ресстрація 12/2025
(номер)

«10» червня 2025 р. _____

доц. Куцина Т.А.

Кваліфікаційна робота допущена до захисту

Завідувач кафедри

к.ф.-м.н., доц. Діана КАЙНЦ

«16» червня 2025 р.

Рецензент

Куцина Ірина Анатоліївна

Анотація

Лукачина Анастасія Володимирівна
**Мультифункціональний спортивний комплекс
в місті Ужгороді**

Кваліфікаційна робота бакалавра

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено планувальні, архітектурні та конструктивні рішення мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді. Проєкт охоплює організацію відкритого стадіону, тренувальних полів, спортивних майданчиків та супровідних об'єктів, що забезпечують умови для занять різноманітними видами спорту. Комплекс спрямований на розвиток сучасного спортивного середовища, створення комфортного простору для фізичної активності мешканців різного віку. Рішення враховують актуальні містобудівні вимоги, функціональність, безпеку об'єкта.

Ключові слова: мультифункціональний спортивний комплекс, футбольне поле, спортивні майданчики, благоустрій, планування.

Summary

Lukachyna Anastiia Volodimirivna

Multifunctional sports complex in the city of Uzhhorod

Bachelor's thesis

This bachelor's qualification project presents the planning, architectural, and structural design of a multifunctional sports complex in the city of Uzhhorod. The project includes the development of an open-air stadium, training fields, sports grounds, and supporting facilities that provide opportunities for practicing various types of sports. The complex is aimed at fostering a modern sports environment, creating a comfortable space for physical activity for people of all ages. The proposed solutions take into account current urban planning requirements, functionality, safety.

Keywords: multifunctional sports complex, football field, sports grounds, landscaping, site development.

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра _____ ІТФ факультет
МГБ
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація (предметна спеціальність)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри
Кайнц Д.І.

« 10 » 02 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
Лукачина Анастасія Володимирівна

1. Тема кваліфікаційної роботи: Мультифункціональний спортивний комплекс
в місті Ужгороді

затверджена на засіданні кафедри _____,
протокол № 6 від «26» 12 2024 р.

2. Строк подання здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи: «10» червня 2025 р.

3. Перелік завдань, що підлягають опису та дослідженню: Вступ. Розділ 1. Генеральний план і характеристики територій (характеристика ділянки проектування). Розділ 2. Архітектурно-будівельний (архітектурно-будівельні рішення влаштування трибуни футбольного поля). Розділ 3. Розрахунково-конструктивні рішення (збір навантажень від конструкцій трибуни на фундамент, розрахунок і конструювання фундаменту). Розділ 4. Економіка будівництва (ТЕП, локальний кошторис на влаштування майданчика для міні-футболу). Розділ 5. Організація будівельного виробництва (організація будівельного майданчика). Розділ 6. Охорона праці та збереження навколишнього середовища (техніка безпеки, охорона праці та протипожежні заходи).

4. Перелік графічного матеріалу (листи):

1. Генеральний план. 2. План благоустрою, 3. План озеленення території. 4. Архітектурно-планувальні рішення. 5. Конструктивні рішення. 6. Будівельний генеральний план.

5. Консультування роботи із зазначенням розділів

Розділ	Консультант	Завдання видав		Завдання прийняв	
		Підпис	Дата	Підпис	Дата
Генеральний план	доц. Голик Й.М.				
Архітектурно-будівельний	ст. викл. Багрій Н.Ю.				
Розрахунково-конструктивні рішення	доц. Різак В.В.				
Економіка будівництва	доц. Кайнц Д.І.				
Організація будівельного виробництва	ст. викл. Несух М.М.				
Охорона праці та збереження навколишнього середовища	доц. Голик Й.М.				

6. Дата видачі завдання: «10» 02 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

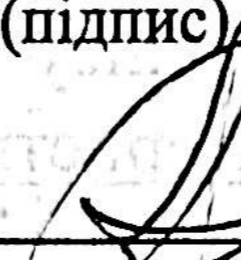
№ з/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
		до 28.03.25	
1	Вивчення нормативної, методичної та спеціальної літератури	28.03.25	
2	Розробка генерального плану	18.04.25	
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	02.05.25	
4	Розрахунок і розробка конструктивних рішень	16.05.25	
5	Розробка будівельного генерального плану	25.05.25	
6	Робота над пояснювальною запискою	16.06.25	
7	Попередній захист	24.06.25	
8	Захист		

Здобувач освіти








(підпис)

Анастасія ЛУКАЧИНА

Керівник кваліфікаційної роботи


(підпис)

Діана КАЙНЦІ

Роль	Консультант	Підпис	Дата	Завдання етапу
Головний консультант	Лук. А.М.		28.03.25	Вивчення літератури
Консультант	Кайн. Д.В.		18.04.25	Розробка генерального плану
Консультант	Кайн. Д.В.		18.04.25	Розробка архітектурно-будівельних рішень
Консультант	Кайн. Д.В.		02.05.25	Розрахунок і розробка конструктивних рішень
Консультант	Кайн. Д.В.		16.05.25	Розробка будівельного генерального плану
Консультант	Кайн. Д.В.		25.05.25	Робота над пояснювальною запискою
Консультант	Кайн. Д.В.		16.06.25	Попередній захист
Консультант	Кайн. Д.В.		24.06.25	Захист

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра міського будівництва та господарства

ЛУКАЧИНА АНАСТАСІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

Мультифункціональний спортивний комплекс в м. Ужгороді

спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:

Кайнц Діана Іванівна

к.ф.-м.н, доцент

Ужгород - 2025

Анотація

Лукачина Анастасія Володимирівна

Мультифункціональний спортивний комплекс в місті Ужгороді

Кваліфікаційна робота бакалавра

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено планувальні, архітектурні та конструктивні рішення мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді. Проект охоплює організацію відкритого стадіону, тренувальних полів, спортивних майданчиків та супровідних об'єктів, що забезпечують умови для занять різноманітними видами спорту. Комплекс спрямований на розвиток сучасного спортивного середовища, створення комфортного простору для фізичної активності мешканців різного віку. Рішення враховують актуальні містобудівні вимоги, функціональність, безпеку об'єкта.

Ключові слова: мультифункціональний спортивний комплекс, футбольне поле, спортивні майданчики, благоустрій, планування.

Summary

Lukachyna Anastsiiia Volodimirivna

Multifunctional sports complex in the city of Uzhhorod

Bachelor's thesis

This bachelor's qualification project presents the planning, architectural, and structural design of a multifunctional sports complex in the city of Uzhhorod. The project includes the development of an open-air stadium, training fields, sports grounds, and supporting facilities that provide opportunities for practicing various types of sports. The complex is aimed at fostering a modern sports environment, creating a comfortable space for physical activity for people of all ages. The proposed solutions take into account current urban planning requirements, functionality, safety.

Keywords: multifunctional sports complex, football field, sports grounds, landscaping, site development

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ІТФ факультет

Кафедра МГБ
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація (предметна спеціальність)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри
Кайнц Д.І.

«_____» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу**

Лукачина Анастасія Володимирівна

1. Тема кваліфікаційної роботи: Мультифункціональний спортивний комплекс в місті Ужгороді

затверджена на засіданні кафедри _____,
протокол № _____ від «_____» _____ 20__ р.

2. Строк подання здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи: «_____» червня 2025 р.

3. Перелік завдань, що підлягають опису та дослідженню: Вступ. Розділ 1. Генеральний план і характеристики територій (характеристика ділянки проєктування). Розділ 2. Архітектурно-будівельний (архітектурно-будівельні рішення влаштування трибуни футбольного поля). Розділ 3. Розрахунково-конструктивні рішення (збір навантажень від конструкцій трибуни на фундамент, розрахунок і конструювання фундаменту). Розділ 4. Економіка будівництва (ТЕП, локальний кошторис на влаштування майданчика для міні-футболу). Розділ 5. Організація будівельного виробництва (організація будівельного майданчика). Розділ 6. Охорона праці та збереження навколишнього середовища (техніка безпеки, охорона праці та протипожежні заходи).

4. Перелік графічного матеріалу (листи):

1. Генеральний план. 2. План благоустрою, 3. План озеленення території. 4. Архітектурно-планувальні рішення. 5. Конструктивні рішення. 6. Будівельний генеральний план.

5. Консультування роботи із зазначенням розділів

Розділ	Консультант	Завдання видав		Завдання прийняв	
		Підпис	Дата	Підпис	Дата
Генеральний план	доц. Голик Й.М.				
Архітектурно-будівельний	ст. викл. Багрій Н.Ю.				
Розрахунково-конструктивні рішення	доц. Різак В.В.				
Економіка будівництва	доц. Кайнц Д.І				
Організація будівельного виробництва	ст. викл. Несух М.М.				
Охорона праці та збереження навколишнього середовища	доц. Голик Й.М.				

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення нормативної, методичної та спеціальної літератури	до 28.03.25	
2	Розробка генерального плану	28.03.25	
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	18.04.25	
4	Розрахунок і розробка конструктивних рішень	02.05.25	
5	Розробка будівельного генерального плану	16.05.25	
6	Робота над пояснювальною запискою	25.05.25	
7	Попередній захист	16.06.25	
8	Захист	24.06.25	

Здобувач освіти

Анастасія ЛУКАЧИНА

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

Діана КАЙНЦ

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН І ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРИТОРІЇ.....	9
1.1 Характеристика ділянки проектування.....	9
1.2 Функціональне зонування комплексу.....	14
1.3 Благоустрій та озеленення території.....	16
РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	37
2.1. Загальна відомість спортивних споруд мультифункціонального комплексу.....	37
2.2. Архітектурно-будівельні рішення влаштування трибуни футбольного поля.....	44
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....	47
3.1 Збір навантажень від конструкцій трибуни на фундамент.....	47
3.2 Розрахунок і конструювання фундаменту.....	52
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	55
4.1 Техніко-економічні показники.....	55
4.2 Локальний кошторис на влаштування майданчика для міні-футболу.....	56
РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	58
5.1 Організація будівельного процесу.....	58
5.2 Мережевий графік будівництва.....	63
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	66
6.1 Техніка безпеки, охорона праці та протипожежні заходи.....	66
6.2 Заходи з охорони навколишнього середовища.....	67
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69
ДОДАТКИ.....	72

ВСТУП

Урбаністичний розвиток сучасних міст вимагає створення ефективних, доступних та багатофункціональних громадських просторів, серед яких спортивна інфраструктура займає особливе місце. Спорт має важливе значення для формування здорового способу життя, соціальної інтеграції та розвитку молоді.

Місто Ужгород - адміністративний центр Закарпатської області, унікальне прикордонне місто, розташоване на стику культур і географій. Його компактна структура, мальовничий рельєф та стратегічне розташування формують передумови для активного соціального, рекреаційного й урбаністичного розвитку. Протягом останніх десятиліть місто активно змінює свій вигляд - розбудовуються житлові квартали, транспортна інфраструктура, розвивається туристична та освітня база. Разом з цим, одна з найбільш вразливих і недооцінених ланок міської структури - сучасна спортивна інфраструктура.

Попри потужний потенціал, спортивна мережа Ужгорода залишається фрагментарною. У місті відчутна нестача мультифункціональних спортивних просторів, які могли б об'єднати різні види спорту, вік, фізичні можливості та соціальні групи. Існуючі об'єкти фізично застарілі, не відповідають сучасним нормативам, не мають належної доступності, енергоефективності та функціонального зонування.

У цьому контексті проєкт мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгород є не просто доцільним - він необхідний як інструмент соціальної та фізичної трансформації міського середовища. Йдеться не лише про нову архітектуру чи конструкцію, а і про створення умов для фізичного розвитку людини, її командного духу, внутрішньої дисципліни та соціальної згуртованості.

Комплекс зможе стати для мешканців і гостей міста зручним, безпечним і відкритим простором, де поєднуються різні формати: від масових спортивних заходів до індивідуальних тренувань та відпочинку. Ідеологія відкритості, інклюзії та енергоефективності стала основою для планування.

Проектна пропозиція враховує:

- сучасні принципи багатофункціональності (зони для командних, індивідуальних, ігрових та силових видів спорту);
- інклюзивність (доступність для людей з інвалідністю, дітей, літніх осіб);
- екологічність і стійкість (зелена інфраструктура, енергоефективні рішення);
- гнучкість використання (трансформація просторів залежно від події чи потреби);
- інтеграцію в міський простір (зручне розташування, транспортна доступність, взаємозв'язок з навколишніми територіями).

Актуальність теми зумовлена потребою в розширенні спортивних можливостей для мешканців міста, покращенням доступу до фізичної активності, а також створенням інклюзивного середовища для людей різного віку і рівня фізичної підготовки. Спортивний комплекс передбачає інтеграцію функціональних зон для командних та індивідуальних видів спорту, з можливістю організації змагань і тренувальних процесів, з акцентом на безпеку та доступність.

Метою дослідження є розробка комплексного проекту мультифункціонального спортивного комплексу для занять спортом у місті Ужгороді.

Завдання дослідження включають:

- аналіз території та її функціонального потенціалу, транспортного та пішохідного доступу;
- розробка генерального плану з урахуванням функціонального зонування та архітектурно-планувальних рішень основних спортивних майданчиків;
- обґрунтування конструктивних та інженерних рішень будівель та споруд комплексу (водопостачання, водовідведення, освітлення, вентиляція);
- складання кошторисного розрахунку на основні види будівельних робіт;
- врахування вимог безпеки, охорони праці та екологічних стандартів.

Об'єктом дослідження є стадіон із великим футбольним полем та трибуною, головною спорудлю мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді. Споруда призначена для проведення тренувань, змагань і масових спортивних заходів.

Предметом дослідження є архітектурно-планувальні та конструктивні рішення стадіону і трибуни, зокрема функціональне зонування, забезпечення безпечної евакуації, комфорт для глядачів, стійкість та відповідність сучасним будівельним нормативам і вимогам до інклюзивності та енергоефективності.

Очікуваний результат - створення мультифункціонального спортивного комплексу, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та має потенціал стати прикладом для подібних ініціатив у малих та середніх містах України.

РОЗДІЛ 1. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН І ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРИТОРІЇ

1.1 Характеристика ділянки проектування

Ділянка проектування розташована на північно-західній околиці міста, на лівому березі р. Уж.

Згідно з топографічною основою, ділянка має рельєф із незначними перепадами висот у межах відміток від 115.60 м до 109.29 м, що свідчить про те, що ділянка являється пологою. В плані ділянка має форму багатокутника. Площа ділянки забудови становить 4,26 га. Ситуаційний план зображено на рис. 1.1. Масштаб 1:2000.



Рис. 1.1 Ситуаційний план ділянки забудови

Кліматичні умови

Температура повітря по місту: середньорічна $+8^{\circ}\text{C}$;
абсолютний мінімум $-32,0^{\circ}\text{C}$ (1929 р.); абсолютний максимум $+38,6^{\circ}\text{C}$ (1952 р).

Мінімальна температура повітря:

$-19,1^{\circ}\text{C}$ - один раз в 2 роки;

$-25,1^{\circ}\text{C}$ - один раз в 10 років;

$-26,8^{\circ}\text{C}$ - один раз в 20 років.

Максимальна температура повітря:

$+32,9^{\circ}\text{C}$ - один раз в 2 роки;

$+35,8^{\circ}\text{C}$ - один раз в 10 років;

$+36,6^{\circ}\text{C}$ - один раз в 20 років [19].

Середньорічна відносна вологість повітря по місту - 72%.

Атмосферні опади: середньорічна кількість - 730 мм.

Середня тривалість днів із стійким сніговим покривом - 50.

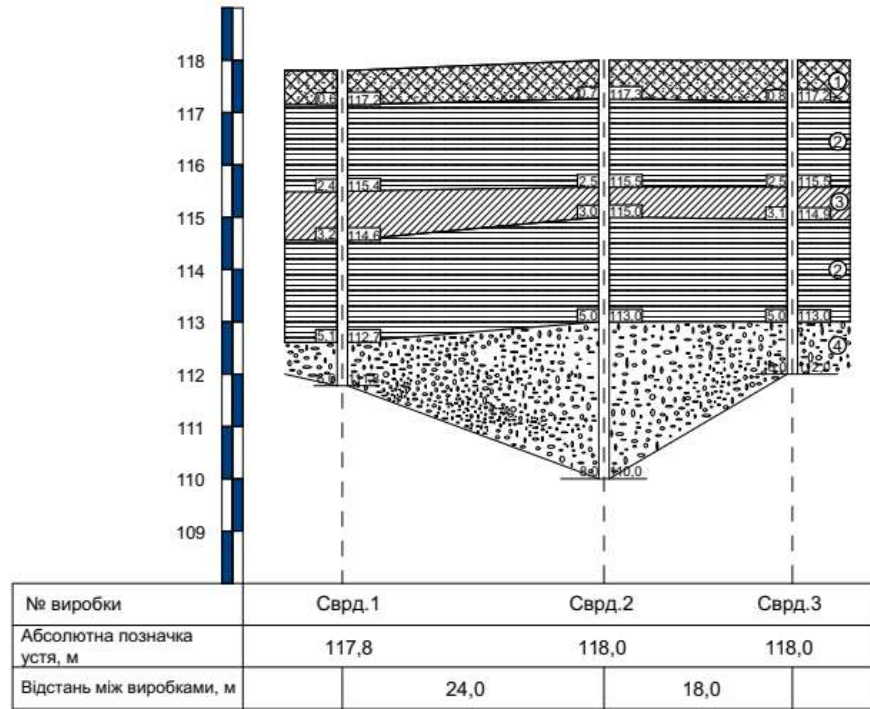
Максимальна швидкість вітру: 28 м/с. Посилення вітру до 25 м/с відмічається 1 раз на 4-5 років [19].

В цілому, кліматичні умови для планувальної організації території мультифункціонального комплексу сприятливі. При прийнятті планувальних рішень даної ділянки враховується існуючий характер вітрового режиму.

Розглянемо *інженерно-геологічні умови*. Глибина промерзання ґрунту в залежності від тривалості та суворості зими для м. Ужгород 0,1 - 0,8 м.

Для визначення фізичних характеристик ґрунту пробурено три свердловини, які вказані на інженерно-геологічному розрізі (рис. 1.2) Вибрані проби ґрунту порушеної структури винесені в окрему геологічну колонку (додаток 1).

Схили, що прилягають до долини р. Уж та рівнини складені алювіально-делювіальними суглинками і глинами, що залягають на туфогенно-осадовій товщі й андезитах [26].



Умовні позначення:

- насипний ґрунт
- суглинки
- глини
- галечниковий ґрунт з піщаним заповнювачем
- номер інженерно-геологічного елемента

Рис. 1.2 Інженерно-геологічний розріз

Згідно інженерно-геологічних вишукувань приймаємо ґрунт: глина тугопластична.

Характеристики:

коефіцієнт зчеплення $c_{II} = 48$ кПа;

кут внутрішнього тертя $\varphi = 17^\circ$;

питома вага $\gamma_{II} = 1,9$ т/м³ - нижче підшоши фундаменту;

питома вага непорушеної структури $\gamma_{II}^{\square} = 1,8$ т/м³.

Згідно з ДБН В.2.1-10:2009 розділ 7.7.1 [5] при розрахунку фундаментів за деформаціями основ середній тиск під підшовою фундаменту p не повинен перевищувати розрахунковий опір ґрунту основи R , кПа, який визначають за формулою:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = 407,4 \text{ кПа} \quad (1.1)$$

де $\gamma_{c1} = 1,2$; $\gamma_{c2} = 1,0$ - коефіцієнти умов роботи, які залежать від типу ґрунта та жорсткості конструктивної схеми спорудження вказані у додатку 3 [18];

$k = 1,1$ - без дослідних зразків;

M_{γ} , M_q , M_c – коефіцієнти, які визначаються за додатком 2 [18];

$k_z = 1$, при $b < 10$ м (b – ширина підшоши фундаменту, м);

$\gamma_{II} = 1,9$ - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підшоши фундаменту, кН/м³;

$\gamma'_{II} = 1,8$ - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підшоши фундаменту, кН/м³;

$c_{II} = 4,8$ - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає під підшовою фундаменту, кПа.

Планувальні обмеження

При прийнятті планувальних рішень враховані обмеження та вимоги відповідно державних будівельних та санітарно-гігієнічних норм.

У межі ділянки проектування, існуючі планувальні обмеження представлені санітарно-захисною зоною 50 м від АЗС [6]. Найближча АЗС - БРСМ-Нафта, яка

розташована по вул. Баб'яка 26 знаходиться на віддалі 350 м, тобто умови дотримання санітарно-гігієнічних, екологічних, протипожежних норм дотримано.

З північно-східної сторони земельної ділянки протікає річка Уж, яка має площу водозаборного басейну 2750 км². Відстань від русла р.Уж до межі земельної ділянки складає – 53 м.

Споживачі Ужгородського енерговузла в даному мікрорайоні живляться від електричної підстанції ПС 110/35/10 кВ «Ужгород-2», де встановлено потужність трансформаторів: Т1 - 25 МВ А, Т2 - 25 МВ А. Для повітряних ліній (від крайніх проводів) віддалі становлять:

0.4-1 кВ – 0,2 м.

3-20 кВ - 10 м;

35 кВ - 15 м;

110 кВ - 20 м [14].

Проектні об'єкти інженерної інфраструктури території також передбачають дотримання технологічних відстаней, визначених відповідними будівельними нормами.

1.2 Функціональне зонування комплексу

Земельна ділянка відповідає функціональному призначенню території - для будівництва та обслуговування об'єктів фізичної культури та спорту.

Ділянка має зручні транспортні та пішохідні зв'язки з боку вул. Баб'яка, де передбачено зупинку громадського транспорту. Зупинка має форму трапеції в плані. Заїзна кишень має ширину 3 м і довжину 18 м.

Основний заїзд та головний вхід для відвідувачів на територію спортивної споруди передбачено з вулиці Баб'яка, додатковий вхід та заїзд транспорту - з вулиці Юрія Біровчака.

В східній частині ділянки передбачено влаштування автостоянок для паркування транспорту глядачів, працівників та гравців на 102 машиномісць, серед яких 10 % від загальної кількості становлять паркомісця для інвалідів [13]. Площа парковки для легкового транспорту - 1468 м², парковки для автобусів - 273 м².

Мультифункціональний спортивний комплекс розділено на умовні зони:

- *Спортивно-ігрова зона.*

Основна частина комплексу включає ігрове футбольне поле розмірами 64×100 м. У цій зоні також передбачені два тренувальних міні-футбольних поля (18×33 м), два баскетбольних майданчика (19×31 м), два тенісних корти (20×36 м) та багатофункціональні тренувальні майданчики (зона ворк-ауту), обладнані вуличними тренажерами і турніками. Поля, як відкриті площинні спортивні споруди орієнтуються поздовжніми осями у напрямку північ-південь із забезпеченням інсоляції протягом 3 год не менше 50 % території [1].

Особливістю є тераса з видом на річку Уж, пристосована для занять йогою.

- *Глядацька зона*

Розташована із західного боку футбольного поля і обладнана трибуною на 950 посадкових місць, що забезпечує комфортний огляд спортивних подій.

- *Зона загального користування та відпочинку*

Допоміжна рекреаційна зона комплексу, призначена для перебування спортсменів та глядачів під час перерв або очікування. Включає озеденення, пішохідні доріжки, обладнані лавицями для відпочинку та урнами для сміття. На північному заході поруч із терасою для йоги розміщено фітнес-кафе (230 м²) з пропозицією здорового харчування.

- *Технічна зона*

На півдні знаходиться господарська будівля (90 м²), до якої прилягає майданчик для технічного обслуговування господарської зони, призначений для розміщення інженерних споруд комплексу. Туди входять очисні споруди зливових вод, два підземні пожежні резервуари об'ємом 100 м³ кожен та два підземні резервуари такого ж об'єму для поливу футбольного поля. Також передбачається санітарне облаштування контейнерного майданчика для тимчасового зберігання ТПВ та харчових відходів.

- *Адміністративно-управлінська зона*

Розміщується в окремій будівлі і забезпечує організаційне управління комплексом, обслуговування персоналу та комфортне перебування відвідувачів. До неї прилягає господарський проїзд та зона парковки.

- *Зона парковки*

Розташована при головному в'їзді, виконує функції прийому транспортних і пішохідних потоків. Обладнана автомобільною стоянкою на 102 місць для легкового транспорту, включаючи виділені місця для маломобільних груп. Забезпечено швидкий зв'язок з адміністративною будівлею і основними функціональними зонами.

Доріжки та проїзди

Проїзди та пішохідні доріжки передбачено до всіх споруд, які розташовані на території спортивного комплексу [1]. Доріжки для руху людей мають ширину 1,5-2,5 м. Ширина проїзду між паркомісцями на автостоянці – 6 м.

1.3 Благоустрій та озеленення території

Проектування благоустрою та озеленення території спортивного комплексу є обов'язковим етапом, що передбачає організацію функціональних зон, раціональний розподіл пішохідних і транспортних потоків, створення санітарно-гігієнічних умов та регулювання мікроклімату. Впровадження зелених насаджень підвищує біологічну активність території та покращує якість повітряного середовища. Планування здійснюється відповідно до норм щодо озеленення та екологічного забезпечення міських територій [8], гарантує довготривалу експлуатаційну надійність об'єкта.

Уздовж пішохідних зон передбачене розміщення малих архітектурних форм (МАФ), які виконують практичну та композиційну роль. Ці елементи ландшафтного дизайну дозволяють зонувати площі. Малі архітектурні форми є не тільки декоративними деталями, а й виконують певні функції: лавки служать місцем для відпочинку, декоративні стовпи ліхтарів прикрашають територію мультифункціонального спортивного комплексу і освітлюють доріжки у темний час доби.

На території знаходяться наступні елементи малих архітектурних форм:

- **Обладнання для спортивних майданчиків** - конструкції та інвентар для занять фізичною активністю, включаючи спортивне обладнання зони ворк-ауту (табл. 2.4).
- **Інженерні елементи благоустрою та доступності** - відкриті сходи, пандуси, навіси, які забезпечують безперешкодний доступ до будівель комплексу, включно для осіб з обмеженими фізичними можливостями [7].
- **Універсальні малі архітектурні форми** - лавки, урни для сміття, ліхтарі зовнішнього освітлення, що забезпечують організацію благоустрою (табл. 1.2).

Відомість малих архітектурних форм приведена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Відомість малих архітектурних форм

Поз.	Найменування	Позначення	Кіл.	Примітки
1		Світильник вуличний тип-1	20	
2		Світильник вуличний тип-2	58	
3		Світильник вуличний тип-3	32	
4		Світильник вуличний тип-4	12	
5		Лавка садова	40	
6		Смітник	50	Переносний

Таблиця 1.2

Тип світильника	Характеристики
1	Світильник NOWODVORSKI, білий колір, стиль модерн. Плафон - пластик, діаметр 45 см, кріплення - шток. Виробник: Польща.
2	Ліхтарний стовп Norlys. Розміри: 216×39×24 см. Лампа: 18 Вт (LED, 1710 лм, 3000К). Плафон - метал, сірий. Виробник: Норвегія.
3	Ліхтар Nowodvorski. Розміри: 400×57 см. Лампа: 60 Вт (LED, 5700 лм, 3000К). Плафон - пластик. Виробник: Польща.

Сучасні принципи організації відкритих просторів вимагають комплексного підходу, що враховує не лише естетичні рішення, а й функціональність і зручність для користувачів. У дипломному проєкті розроблено концепції функціонального та естетичного озеленення з урахуванням актуальних тенденцій ландшафтного дизайну [22].

Для формування декоративних та стійких рослинних композицій обрано види, адаптовані до кліматичних умов міста Ужгород (табл.1.3) [21]. Рослинність підібрана з урахуванням різних періодів цвітіння, текстур листя та висоти, що сприяє багат шаровості і цілорічній декоративності території.

Таблиця 1.3

№	Вид рослини	Латинська назва	Вік на момент висадки, років	Висота, м
Дерева хвойні				
1	Кипарис	<i>Cupressus sempervirens</i>	3–5	2–3
Дерева листяні				
2	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i>	3–5	2–3
3	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i>	3–5	2–3
Кущі хвойні				
4	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i>	3–5	2–3
5	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i>	2–3	1,5–2,5
Кущі листяні				
6	Барбарис оттавський	<i>Berberis ottawensis</i>	2–3	1,5–2,5
7	Бірючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i>	2–3	1,5–2,5
8	Вейгела квітуча	<i>Weigela florida</i>	2–3	1,5–2,5
Трави				
9	Міскантус китайський	<i>Miscanthus sinensis</i>	1–2	1,5–2,5

Клен гостролистий (*Acer platanoides*)

Загальна характеристика

Клен гостролистий (*Acer platanoides*) - одне з найпоширеніших листяних дерев в озелененні українських міст (рис.1.3). Це дерево родом з Центральної та Східної Європи, вирізняється швидким ростом, високою декоративністю впродовж усього року та витривалістю в умовах міського середовища. Клен досягає висоти до 25 метрів, має широку округлу або яйцеподібну крону. Листя п'ятилопатеве, велике (до 20 см у діаметрі), темно-зелене влітку, а восени забарвлюється в яскраві відтінки жовтого та червоного кольорів. У квітні-травні дерево вкривається жовто-зеленими суцвіттями.



Рис. 1.3 Дерево клена

Вимоги до умов вирощування

Клен гостролистий добре адаптується до різних типів ґрунтів, хоча віддає перевагу родючим, дренованим ґрунтам. Стійкий до забруднення повітря, диму,

пилу. Добре переносить обрізку та формування крони, що робить його зручним для ландшафтного дизайну.

Декоративна роль і функціональне значення

Завдяки великій кроні та густому листю клен створює щільну тінь, що дозволяє використовувати його як ефективний засіб проти перегріву території влітку. Це особливо важливо в умовах спортивного комплексу, де присутність відкритих майданчиків потребує зниження температури та створення приємного мікроклімату. Його висока декоративність (в осінній період) формує вражаючу сезонну динаміку на території комплексу, сприяючи естетичному сприйняттю простору.

Розміщення на території комплексу

Згідно з проектним планом, клени гостролисті висаджені по всьому периметру території спортивного комплексу. Це дозволяє створити природну зелену межу між об'єктом та навколишнім середовищем, зменшити шум ззовні, а також сформувати тіньовий бар'єр, який додає затишку та захисту від вітру. Крім того, клени виступають своєю родною візитівкою комплексу, адже вони першими зустрічають відвідувачів, формуючи у них позитивне враження.

Висновок

Клен гостролистий є незамінним елементом озеленення спортивного комплексу завдяки своїй декоративності, витривалості та здатності формувати комфортний простір для відпочинку, спорту та візуального сприйняття.

Липа звичайна (*Tilia cordata*)

Загальна характеристика

Липа звичайна, або липа серцелиста - гібридний вид, який виник у результаті схрещування *Tilia cordata* і *Tilia platyphyllos*. Це листяне дерево може досягати до 25 м, з густою, широко-овальною кроною та приємним ароматом під час цвітіння.

Її широко використовують у міському озелененні завдяки гармонійному вигляду, тіні та здатності адаптуватися до несприятливих умов. Листя яйцеподібне, з гострою верхівкою, до 10 см завдовжки, темно-зелене зверху і світліше знизу. У червні-липні дерево рясно цвіте: кремові ароматні квіти зібрані в суцвіття, які приваблюють бджіл (рис.1.4). Восени листя жовтіє і рівномірно опадає.



Рис.1.4 Квітки липи

Вимоги до умов вирощування

Липа невибаглива до ґрунту, але найкраще росте на родючих, вологих, ґрунтах. Витримує міські умови: пил, загазованість. Швидкість росту середня. Саджанці віком 5-7 років добре приживаються у відкритому ґрунті.

Декоративна та екологічна роль

Липа цінується за симетричну крону, ароматне цвітіння та щільне листя, що створює ефективне затінення. Дерево очищує повітря - його листя добре вловлює пил та шкідливі речовини. Липовий цвіт - важливе джерело нектару для бджіл, тому вона - не лише декоративний, але й екологічно цінний вид. Однак, незважаючи на всі переваги, пилок липи може викликати алергічні реакції у чутливих осіб, тому важливо враховувати це при плануванні зон відпочинку

Розміщення на території комплексу

У проєкті спортивного комплексу липа розміщена в місцях, віддалених від трибун, глядацьких зон та головних алей, щоб уникнути можливого дискомфорту для відвідувачів-алергіків.

Основні локації:

- Біля спортивних майданчиків, де створюється комфортна тінь для тренувань у спеку.
- За біговими доріжками головного футбольного поля, відокремлюючи спортивну зону від господарських будівель.
- Навколо в'їзду та господарської зони, де декоративність поєднується з функціональністю - липи є природним бар'єром, приховуючи технічні об'єкти території.

Поєднання з іншими рослинами

У зоні, де росте липа, не рекомендовано саджати рослини з ніжною будовою, через її щільну тінь. Можлива інтеграція з декоративними злаками (наприклад, міскантусом) або низькими чагарниками на віддалі від крони.

Висновок

Липа звичайна в проєкті озеленення спортивного комплексу виконує функцію затінення, екологічного очищення повітря, а також формує зелену буферну зону в місцях з низькою прохідністю. Віддалене розміщення дерева є свідомим ландшафтним рішенням, яке враховує можливі алергічні реакції.

Барбарис оттавський (*Berberis ottawensis*)



Рис. 1.5 Види цвітіння барбарису Оттавського

Загальна характеристика

Барбарис оттавський (*Berberis ottawensis*) - декоративний листяний чагарник, отриманий шляхом гібридизації барбарису Тунберга (*Berberis thunbergii*) та барбарису звичайного (*Berberis vulgaris*). Цей гібрид визнаний одним із найкращих варіантів для живоплотів і ландшафтних композицій. Кущ досягає висоти 2-3 метрів, має густу розгалужену крону з дугоподібними пагонами. Листя овальне, забарвлення - від темно-червоного до пурпурного кольору, залежності від сорту (рис. 1.5). У травні-червні барбарис цвіте жовто-червоними квітками, які пізніше перетворюються на червоні чи синюваті ягідки, що залишаються на гілках до зими.

Умови вирощування

Барбарис оттавський невибагливий: добре росте як на сонці, так і в легкій півтіні. Витримує спеку, міські умови, короткочасну посуху, добре переносить обрізку. Найкраще розвивається на легких дренованих ґрунтах, не переносить застою води. Саджанець віком 2-3 роки швидко приживається та вже через 2 роки досягає декоративної форми. Рослина не вимагає складного догляду.

Декоративна та функціональна роль

Барбарис оттавський - один із найвиразніших кольорових акцентів в озелененні. Його бордове чи фіолетове листя контрастує з зеленим тоном інших рослин. Крім декоративності, кущ може виконувати функцію живої огорожі, природного бар'єра або заповнення нижнього ярусу в композиціях. Завдяки колючкам і щільному гіллю барбарис створює недоступні для проходу зони. На території спортивного комплексу чітко розмежовує простір.

Розміщення в межах території комплексу

У дипломному проекті барбарис оттавський висаджено в кількох зонах, де він виконує як декоративну, так і композиційну функцію:

- Разом з міскантусом китайським навколо футбольних полів - створює контраст листяної і злакової фактури;
- У декоративних клумбах біля головного входу адміністративної будівлі - надає завершеності фасадному вигляду.
- Можлива візуальна присутність у бордюрних або огорожувальних насадженнях, де необхідне чітке відділення окремих функціональних зон без встановлення парканів.

Поєднання з іншими рослинами

Барбарис вдало комбінується з рослинами світлих тонів - зеленими хвойниками (туя, ялівець), а також з декоративними травами, такими як міскантус.

Висновок

Барбарис оттавський - універсальна декоративна рослина з високими естетичними та практичними характеристиками. Його використання в проєкті спортивного комплексу в Ужгороді підкреслює увагу до кольору, структури та безпеки простору. Він надає динаміку території, не перевантажуючи її візуально.

Бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare*)



Рис 1.6 Бірючина звичайна з білим цвітінням

Загальна характеристика

Бірючина звичайна (*Ligustrum vulgare*) - декоративний листяний кущ з родини маслинових [23], [25]. Вона широко застосовується в озелененні завдяки щільному листю, витривалості до міських умов та здатності до формування (рис. 1.6). Росте на узліссях, серед чагарників, у садах та лісопосадках. У висоту бірючина досягає 2-4 метрів, має густу розгалужену крону. Листя овальне, темно-зелене, зберігається на гілках до пізньої осені, в теплі зими - частково залишається й узимку. У червні-липні кущ рясно вкривається кремово-білими квітками з сильним запахом, які приваблюють комах. Пізніше формуються темно-сині блискучі ягоди, що зберігаються до зими.

Умови вирощування

Бірючина є невибагливою: добре переносить спеку, мороз, загазованість повітря. Вона здатна рости в різних типах ґрунтів - від глинистих до піщаних. Любить світло, але витримує й напівтінь. Саджанці віком 2-3 роки швидко формують щільний зелений масив.

Декоративна та функціональна роль

Головна цінність бірючини - здатність до щільного гілкування, що дозволяє формувати живі огорожі, бордюри, фігури або заповнювати нижній ярус у складних композиціях. Вона добре піддається регулярному формуванню, швидко відростає після обрізки, завдяки чому зберігає декоративну форму протягом усього сезону. Кущ має блискуче листя та контрастні ягоди.

Розміщення на території спортивного комплексу

У проєкті спортивного комплексу в Ужгороді бірючину звичайну розміщено у таких зонах:

- Навколо адміністративної будівлі - кущі створюють живу обвідну лінію, надаючи їй завершеного вигляду. Створюється зона між стінами будівлі та пішохідними доріжками.
- У композиції біля WorkOut-зони - разом з вейгелою квітучою бірючина формує двошаровий зелений масив, де вона відповідає за щільність і структуру, а вейгела - за колір і динаміку цвітіння.

Поєднання з іншими рослинами

Бірючина чудово поєднується з рослинами контрастного кольору, являється основою для яскравих чагарників або трав. У проєкті вона доповнює:

- Вейгелу квітучу;
- Міскантус китайський;
- Хвойні (туя, ялівець).

Висновок

Бірючина звичайна - ідеальна рослина, яка не привертає надмірної уваги, але створює структуру простору. У проєкті спортивного комплексу вона виконує як декоративну, так і функцію оздоблення меж, маскуючи технічні зони території.

Вейгела квітуча (*Weigela florida*)

Загальна характеристика

Вейгела квітуча (*Weigela florida*) - декоративний листопадний чагарник родини жимолостевих, який вирізняється рясним цвітінням і високою декоративністю протягом усього вегетаційного періоду (рис. 1.6). У природі зустрічається в Східній Азії, виведено багато сортів, адаптованих до клімату України. Чагарник має округлу форму, досягає висоти 1,5-2 метри, утворює густу крону [25]. Листя овальне довжиною 6-10 см, зеленого відтінку. У травні-червні вейгела рясно цвіте трубчастими квітками від рожевого до червоного, (іноді - білого) кольорів. Багато сортів дають повторне цвітіння наприкінці літа.



Рис 1.6 Квіти вейгели у цвіту

Умови вирощування

Вейгела любить сонячні або напівтіністі місця. Чагарник не вибагливий до ґрунту. Витримує морози до -25°C , але молоді рослини вкривають на зиму. Після посадки вейгела швидко розвивається: на другий рік. Добре реагує на формуючу обрізку.

Декоративна та функціональна роль

Головна перевага вейгели - тривале цвітіння. У період розквіту кущ перетворюється на барвисту кулю. Навіть після цвітіння вейгела зберігає декоративність завдяки густому листю, особливо у сортів із темно-зеленим або бордовим забарвленням.

Розміщення на території спортивного комплексу

У межах проєкту мультифункціонального спортивного комплексу вейгела виконує роль акцентної декоративної рослини. Її використано у кількох зонах:

- У квіткових композиціях біля головного входу до адміністративної будівлі - разом із барбарисом оттавським та ялівцем козацьким. Вейгела - центральна фокусна рослина, що задає кольорову гаму.
- У зоні ворк-ауту - у поєднанні з бірючиною звичайною. Виконує роль «переходу» від спортивного функціонального простору до декоративного.
- У декоративних міксах з міскантусом китайським і барбарисом - збагачує композиції кольором та текстурою.

Поєднання з іншими рослинами

Вейгела добре поєднується з низькими хвойниками (туя, ялівець), декоративними злаками (міскантус), а також з барбарисом і бірючиною. Оптимальні композиції включають ярусне розміщення: вейгела - як середній або верхній ярус у низькорослих клумбах.

Висновок

Вейгела квітуча - незамінна декоративна рослина для громадських просторів. У проєкті мультифункціонального спортивного комплексу вона додає кольору, м'якості форм. Це - спосіб створити комфортне середовище, яке спонукає до відпочинку та гарного настрою.

Кипарис звичайний (*Cupressus sempervirens*)

Загальна характеристика

Кипарис звичайний (*Cupressus sempervirens*), або вічнозелений кипарис - один із найвідоміших хвойних дерев, широко поширених у Середземномор'ї (рис. 1.7). Використовується як декоративна хвойна рослина для створення вертикальних акцентів, живих огорож. Дерево має вузьку колоновидну форму, висотою до 15-20 метрів, з темно-зеленим або сірувато-зеленим густим листям у вигляді дрібних лусок. Кора тонка, червонувато-коричнева, з віком лущиться. Росте повільно, але довговічне.



Рис 1.7 Кипарис звичайний

Умови вирощування

Кипарис теплолюбний, віддає перевагу сонячним місцям із добре дренованим ґрунтом. Морозостійкість помірна - до $-15\dots-20^{\circ}\text{C}$, в регіонах із суворими зимами бажано захищати молоді рослини. Саджанці, висаджені у віці 3-5 років, мають висоту від 1,5 до 3 метрів. При правильному догляді вони зберігають компактну форму, що дозволяє їх використовувати в обмеженому просторі.

Декоративна та функціональна роль

Кипарис створює елегантні вертикальні акценти, підкреслюючи архітектурні лінії, розширюючи простір у візуальному сприйнятті. Окрім декоративної функції, кипарис часто використовують для візуального зонування території, наприклад, відокремлення парковок або технічних зон.

Розміщення на території спортивного комплексу

У проєкті мультифункціонального спортивного комплексу кипарис розміщено у складі багатоярусної композиції поруч із парковкою автомобілів, а також на фасадній зоні адміністративної будівлі. Разом із туєю західною та ялівцем козацьким він формує вертикальну хвойну огорожу, що виконує:

- Функцію зеленого бар'єра від шуму та пилу.
- Візуальне зонування простору.
- Створення монументальної атмосфери при вході в адміністративну будівлю.

Поєднання з іншими рослинами

Кипарис чудово комбінується з іншими хвойними, зокрема з туєю західною (*Thuja occidentalis*) та ялівцем козацьким (*Juniperus sabina*), що створює різні фактури листя та колірні відтінки, а також із міскантусом китайським, який додає м'якість композиції.

Висновок

У проєкті спортивного комплексу він виконує важливу роль формування чітких меж і підкреслення архітектурних елементів, створюючи затишок і комфорт. Його використання додає простору строгості, що контрастує з більш м'якими формами листяних дерев і трав'янистих рослин.

Туя західна (*Thuja occidentalis*)

Загальна характеристика

Туя західна (*Thuja occidentalis*) - вічнозелений хвойний чагарник або дерево родини кипарисових. Має широке застосування в ландшафтному дизайні через густу, компактну крону, витривалість і здатність до формування живоплотів. Зазвичай туя росте до 10-15 метрів у висоту, але в культурі часто підтримують меншу висоту стрижкою. Листя - дрібні, лускоподібні, світло-зеленого або темно-зеленого кольору. Висадку туї зображено на ри. 1.8.



Рис 1.8. Висадка туї західної

Умови вирощування

Туя добре пристосовується до різних типів ґрунтів. Любить сонце, але витримує й півтінь. Високий рівень вологості сприяє кращому росту, хоча туя стійка до посухи. Витримує морозні зими до -30 °С, що робить її ідеальною для кліматичних умов Закарпаття.

Декоративна та функціональна роль

Туя часто використовується для створення живих огорож, вертикальних акцентів, а також у групових посадках. Вона має привабливу конічну або колоноподібну форму, що робить її незамінною в композиціях, які вимагають строгих геометричних ліній. Окрім декоративних якостей, туя виконує роль вітрозахисного і шумозагороджувального бар'єра.

Розміщення на території спортивного комплексу

У мультифункціональному спортивному комплексі туя західна є складовою багатоярусної хвойної композиції разом із кипарисом звичайним та ялівцем козацьким. Її розташування:

- Поруч із парковками автомобілів - для створення зеленого бар'єру, що захищає від шуму та пилу.
- У фасадній зоні адміністративної будівлі - формує строгий і доглянутий фон, підкреслюючи офіційний стиль будівлі.
- Входить до квіткових композицій разом із вейгелою квітучою і барбарисом оттавським - для додавання структури й контрасту.

Поєднання з іншими рослинами

Туя добре поєднується з ялівцем, кипарисом, вейгелою, барбарисом і травами, наприклад міскантусом. Контраст між лускоподібним листям туї і голчастим ялівцем, а також різноманітність кольорів додають динаміки зеленим насадженням.

Висновок

Туя західна - невід'ємний елемент сучасного озеленення, особливо у громадських та спортивних комплексах. Вона забезпечує гармонійну структуру, довговічність і яскравий декоративний ефект цілий рік. У проекті спортивного комплексу в Ужгороді туя виконує роль акцентного елемента, що об'єднує різні компоненти ландшафту.

Ялівець козацький (*Juniperus sabina*)

Загальна характеристика

Ялівець козацький (*Juniperus sabina*) - це вічнозелений хвойний чагарник із сімейства кипарисових, широко поширений у степових і гірських регіонах Євразії. Має густу розкидисту форму, низькорослу або середньорослу, з висотою від 0,5 до 1,5 метра. Листя - голчасте, жорстке, зелене (рис.1.9). Ялівець козацький відомий своєю витривалістю до різних кліматичних умов, здатністю до швидкого розростання. У ландшафтному дизайні його цінують за компактність і можливість формувати зелені низькорослі ковдри.



Рис. 1.9 Ялівець козацький

Умови вирощування

Ця рослина дуже невибаглива і стійка до посухи, добре росте на кам'янистих і сухих ґрунтах. Віддає перевагу сонячним місцям, але переносить і легку півтінь. Морозостійка, витримує температури до -30°C . Ялівець козацький не потребує особливого догляду, але періодична обрізка допомагає зберегти декоративну форму і стимулює густоту крони.

Декоративна та функціональна роль

Ялівець козацький використовується для створення низьких живоплотів, ґрунтового покриву, а також як акцентна рослина в композиціях з іншими хвойними і листяними видами. Його сіро-зелене листя створює контраст із яскравими листям та квітками інших рослин. Завдяки низькому росту і розгалуженості, ялівець чудово підходить для зміцнення схилів, запобігання ерозії, а також прикрашає декоративні клумби і композиції.

Розміщення на території спортивного комплексу

В проєкті мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді ялівець козацький використовується:

- В багаторушній хвойній композиції поряд із кипарисом і туєю біля парковок, де створює нижній ярус, підкреслюючи вертикальні акценти високих дерев.
- У квіткових композиціях біля адміністративної будівлі разом із барбарисом оттавським і вейгелою квітучою, де додає текстурної різноманітності насаджень.
- У зоні біля головного входу та ворк-аут майданчиків, де ялівець формує декоративне зелене покриття.

Поєднання з іншими рослинами

Ялівець козацький гармонійно поєднується з хвойними (туя, кипарис), листяними кущами (барбарис, бірючина) та трав'янистими декоративними рослинами (міскантус). Контрастність кольорів і форм підсилює декоративність композицій, а різноманітність текстур створює гармонійний вигляд.

Висновок

Ялівець козацький - ідеальний вибір для багатьох типів озеленення, особливо в умовах міського середовища і спортивних комплексів. Його невибагливість, декоративність і здатність утворювати щільні килими роблять його незамінним у ландшафтному дизайні. В проєкті спортивного комплексу ялівець додає гармонії і завершеності загальному зеленому ансамблю.

Міскантус китайський (*Miscanthus sinensis*)

Загальна характеристика

Міскантус китайський - це багаторічна трав'яниста рослина з родини злакових, що здобула популярність у декоративному садівництві завдяки своїй ефектній зовнішності і простоті в догляді [24], [25]. Її ще називають китайською срібною травою (рис. 1.10). Рослина формує високі, прямостоячі стебла заввишки від 1,5 до 3 метрів, які густо вкриті вузьким довгим листям зеленого кольору, що восени набуває золотисто-жовтих відтінків. Восени на рослині з'являються пухнасті суцвіття, які підсилюють декоративність.



Рис. 1.10 Китайська срібна трава

Умови вирощування

Міскантус китайський невибагливий до ґрунтів, але найкраще росте на родючих ділянках. Віддає перевагу відкритим сонячним місцям. Рослина стійка до морозів, до посухи, хвороб і шкідників. Міскантус ідеально підходить для міського озеленення та паркових зон.

Декоративна та функціональна роль

Міскантус китайський часто використовується для прикраси берегів водойм і великих газонів. Його високі стебла і декоративні суцвіття додають вертикальних акцентів у ландшафті. Трава також поєднується з квітучими кущами та хвойними рослинами, утворюючи красиві природні композиції.

Розміщення на території спортивного комплексу

У проєкті спортивного комплексу міскантус китайський:

- Використовується для формування композицій навколо футбольних полів разом із барбарисом оттавським, створюючи декоративний багатошаровий зелений екран.
- Входить у поєднання з вейгелою квітучою і бірючиною звичайною, де разом формують яскраві і об'ємні квіткові композиції.

Висновок

Міскантус китайський - практична і невибаглива трав'яниста рослина, що є важливим елементом сучасного ландшафтного дизайну. У спортивному комплексі він допомагає створити комфортний, затишний і привабливий простір, додаючи природної краси.

РОЗДІЛ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

2.1. Загальна відомість спортивних споруд мультифункціонального комплексу

На території мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді передбачено ряд архітектурно-будівельних об'єктів, що забезпечують повноцінне функціонування комплексу. До них належать адміністративна будівля, яка виконує організаційні та управлінські функції, фітнес-кафе для відпочинку, здорового харчування та відновлення після фізичних навантажень, та спортивні просторові споруди різного призначення.

Адміністративно-сервісна будівля розташована в північно-східній частині території комплексу. Це триповерхова будівля з підвалом. В плані має напівкруглу форму з локальними виступами загостреного характеру. Загальні габарити становлять 50 на 62,3 метри. Загальна площа – 1528 м². Висота кожного поверху - 3,3 м. Висота підвального присічення – 2 м. Планувальна схема комбінована.

Архітектурним рішенням передбачено два основних входи до будівлі, які відповідають напрямкам пішохідних і транспортних потоків. Центральний вхід із боку внутрішнього двору орієнтований на спортивні майданчики та зони дозвілля. Вхід обладнаний автоматичними розсувними дверима з сенсорним датчиком-радаром, який реагує на будь-який рух біля дверей [7]. Другий центральний вхід виходить у напрямку магістральної вулиці та розміщено ближче до зони паркування.

Адміністративно-сервісна будівля спортивного комплексу поєднує адміністративні, сервісні, комерційні та спортивні функції, забезпечуючи повноцінну роботу комплексу.

На першому поверсі розміщено зону ресепшн з інформаційною стійкою, каси для продажу квитків на стадіон, медичний пункт першої допомоги, кімнату для охорони, гардеробні та санітарні вузли. У правому крилі будівлі знаходяться

технічні приміщення, склад інвентарю, санвузли для персоналу, кімната прибирання та інші допоміжні приміщення. Окремий блок будівлі займають фітнес-зал та тренажерний зал із сучасним обладнанням, які мають самостійні входи та санітарно-побутові приміщення.

На другому поверсі передбачений кабінет адміністрації, конференц-зал для проведення внутрішніх зборів, прес-заходів, презентацій та тренерських брифінгів, а також кабінет спортивного психолога.

Третій поверх відводиться для галереї спортивних досягнень із експозицією кубків, грамот, медалей та інших трофеїв. Окрім цього, на поверсі передбачені зони для відвідувачів з місцями для відпочинку. Великі панорамні вікна забезпечують максимальне природне освітлення, а фасад будівлі, виконаний зі скла та алюмінієвих профілів.

В підвальному поверсі передбачено укриття (сховище), обладнане системами вентиляції, захисними, санітарно-технічними пристроями та системами життєзабезпечення яке відповідає мінімальним вимогам щодо захисних споруд цивільного захисту населення [9].

Конструктивна схема будівлі - монолітний залізобетонний каркас. Фундаменти стрічкові монолітні. Зовнішні стіни виконані з керамічних блоків з утепленням мінераловатними плитами товщиною 150 мм. Перекриття - монолітне.

Дах експлуатований, плоский з ухилом 5⁰. Водовідведення внутрішнє, організоване. Вікна - металопластикові, з двокамерними енергозберігаючими склопакетами. Двері зовнішні - автоматизовані алюмінієві, внутрішні - дерев'яні та скляні офісного типу.

Внутрішнє оздоблення стін - фарбування, декоративна штукатурка, плитка в санвузлах. Зовнішнє оздоблення фасадів - фіброцементні плити та тонкошарова штукатурка типу «короїд». Фасад оброблено гідрофобним розчином для захисту від атмосферних впливів.

Доступність для маломобільних груп забезпечено пандусом біля входу з ухилом 1:12, шириною дверей - 0,9 м, а також санітарним вузлом на першому поверсі.

Будівля спроектована з урахуванням енергоефективності, інклюзивності (доступність для маломобільних груп), та сучасних вимог до вентиляції, освітлення та протипожежного захисту.

Фітнес-кафе розташоване у західній частині території спорткомплексу та займає площу близько 230 м² із загальними габаритами 16,7 на 18 метрів, включно з терасою. Головний вхід обладнаний автоматичними розсувними дверима, які забезпечують зручний і комфортний доступ для відвідувачів. Відкрита тераса із сидіннями створює затишну зону для відпочинку на свіжому повітрі (рис.2.1).



Рис. 2.1 Фітнес- кафе

Конструктивно кафе виконане з металевого каркасу з панелями зі склопластику та елементами композитних матеріалів. Фасад оздоблений алюмінієвими панелями у поєднанні з натуральним деревом. Панорамні вікна - металопластикові з енергозберігаючими склопакетами забезпечують природне освітлення інтер'єру.

Внутрішнє оздоблення передбачає використання натуральних матеріалів - дерев'яні декоративні панелі, декоративна штукатурка у світлих

природних тонах. Планування включає просторий зал, кухню, оснащену сучасним обладнанням, а також технічні приміщення для зберігання і обслуговування кафе. Санвузли облаштовані відповідно до стандартів доступності.

Для зручності відвідувачів передбачені пандуси та широкі дверні прорізи, що забезпечують безбар'єрний доступ.

Із західного боку до кафе примикає тераса, з якої за допомогою окремих сходів є вихід до зони для йоги. Площа майданчику для занять з йоги - 230 м². Покриття - дерев'яний настил.

Для створення затишної атмосфери використано озеленення та декоративне огороження, а м'яке вечірнє освітлення дозволяє проводити заняття незалежно від часу доби.

Центральне місце займає *стадіон з відкритою трибуною* для проведення футбольних турнірів та спортивних змагань з легкої атлетики. Розміри основного футбольного поля становлять 100 на 64 метрів. Воно оточене біговими доріжками (рис. 2.2) шириною 1,22 м (з урахуванням 5 см лінії розмітки). Такі параметри повністю відповідають міжнародним стандартам для проведення офіційних змагань. Для забезпечення якісного функціонування поля проєктом передбачено облаштування дренажної системи для відведення дощових вод, а також системи поливу.



Рис. 2.2 Конструкція покриття бігової доріжки

Призначення футбольного стадіону:

- проведення офіційних футбольних матчів;
- проведення навчально-тренувальних занять спортивної школи з футболу та спортивних секцій з легкої атлетики;
- проведення різноманітних спортивних змагань та культурних подій.

Окрім великого поля, на території передбачено два *міні-футбольні поля* розмірами 18 на 33 метри кожне. Вони орієнтовані на тренувальний процес та проведення аматорських матчів. Поля матимуть екологічне штучне покриття типу Dinamix 40, стійке до зношування, атмосферних впливів та сертифіковані у відповідності до стандартів FIFA. Територія кожного поля огорожена сітчастою огорожею висотою 4 метра для забезпечення безпеки гравців і глядачів та встановлено захисну сітку для гасіння удару м'яча з боку воріт. Міні-футбольне поле оснащено зовнішнім освітленням.

Для розвитку ігрових видів спорту також передбачено два *баскетбольні майданчики*, кожен розміром 19 на 31 метр. Майданчики будуть обнесені огорожею висотою 3 метри, що виключає можливість виходу м'яча за межі зони гри.

Два *тенісні корти* розмірами 20 на 36 метрів також входять до складу комплексу. Вони відповідатимуть нормативам для проведення тренувань і змагань. Покриття виконуватиметься з синтетичних матеріалів відповідно до ДБН [1]. Територія кортів буде огорожена сіткою висотою 3 метри.

Важливою складовою комплексу є *зона ворк-аут* - відкритий простір, що сприяє масовому залученню молоді та дорослого населення до занять фізичною активністю. Площа майданчика – 107 м². Зона матиме травмобезпечне гумове покриття, а також буде обладнана турніками, брусами та іншими елементами. Для занять у вечірню добу встановлено освітлення вуличними ліхтарями.

Відповідно до нормативних документів [1] зона workout повинна бути обладнана тренажерами [20], що забезпечують різноманітні фізичні навантаження та сприяють розвитку витривалості, гнучкості (табл. 2.1).

Відомість тренажерів для зони Workout

№	Найменування тренажера	Призначення / вид вправ	Основні характеристики	Кількість (од.)	Примітки
1	Бруси атлетичні	Відтискання, вправи на груди та плечі	Висота: 1,2 м; ширина: 0,6 м; труба: Ø 42 мм	2	Стационарне кріплення
2	Лавка для жиму лежачи зі стійками	Жим лежачи, тренування грудей, плечей	Довжина – 1,2 м; ширина – 0,4 м	1	Для вправ зі штангою / власною вагою
3	Лавка похила для пресу	Підйоми тулуба, вправи на прес	Кут нахилу – 30°; з упорами для ніг	1	Метал+фанера, захист від вологи
4	Рукохід (драбина горизонтальна)	Сила рук, спини	Довжина 2-3 м; висота – 2 м	1	Стационарний
5	Тренажер для м'язів живота	Вправи на прес і косі м'язи	Конструкція з утримувачами ніг	1	Сумщений з лавкою
6	Тренажер для ніг (жим ногами)	Тренування гомілки	Механічний, з регульованим опором	1	
7	Турнік навісний металевий	Підтягування, виси, вправи на спину	3 типи хватів, вага користувача до 150 кг	2	Можливість кріплення TRX
8	TRX-ремені	Функціональні вправи з власною вагою	Регульована довжина, міцне кріплення	2 комплекти	Монтуються до турніка / стійки
9	Упори для віджимання	Вправи на груди, плечі, трицепс	Довжина – 60 см; висота – 30 см	2	Переносні або стационарні
10	Фітнес-канат	Вправи на витривалість, силу, плечі	Довжина 10–15 м; Ø 38–50 мм	1 комплект	Кріплення до анкерного блоку

ТМ «Siversport» - український виробник спортивного, дитячого та реабілітаційного обладнання, заснований у 2019 році. Компанія спеціалізується на виготовленні продукції для шкіл, дитячих садків, спортивних закладів, а також для приватного використання [20].

Комплекс забезпечує безпечне, функціональне та естетичне середовище для спорту, відпочинку та активного дозвілля.

Пішохідні доріжки (рис. 2.2) забезпечують безперешкодний доступ до усіх основних зон мультифункціонального спортивного комплексу. На рис. 2.3 зображено конструкцію покриття проїздів та парковки.

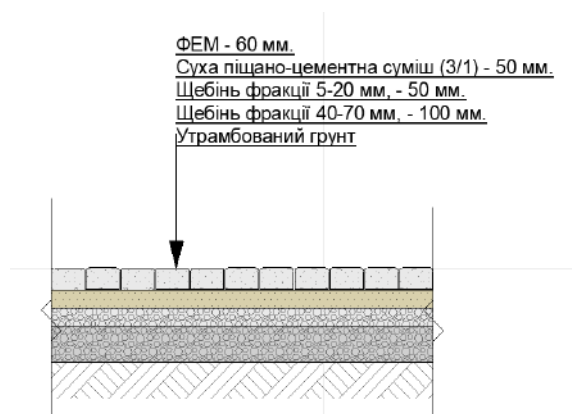


Рис.2.3 Конструкція покриття пішохідної зони

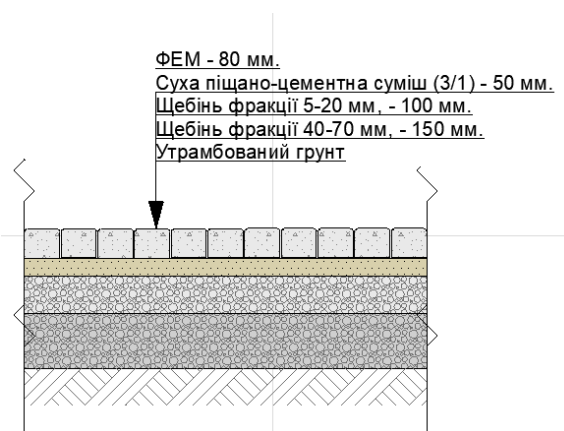


Рис. 2.4 Конструкція покриття проїздів та парковки

Спортивний комплекс може органічно вписатися в планувальну структуру міста.

2.2. Архітектурно-будівельні рішення влаштування

трибуни футбольного поля

Кваліфікаційна робота присвячена проектуванню мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді. Будівля глядацької трибуни, що є частиною комплексу, запроєктована як двоповерхова споруда без підвалу, з габаритними розмірами в плані 77,5 x 12,0 м. Висота будівлі від рівня землі до верху покриття становить 11,3 м. За формою плану споруда є витягнутим прямокутником з лаконічною симетричною структурою. Двоповерхова будівля має 4 основні входи у будівлю та 2 допоміжні. Додатково передбачено 2 входи у технічні приміщення та 4 входи до санвузлів. Висота вхідних дверей: 2,10 м.

Характеристика району будівництва:

середня розрахункова температура	+ 19 ⁰ С;
снігове навантаження	132 кг/м ² ;
швидкісний напір вітру	38 кг/м ² ;
нормативна глибина промерзання ґрунту	0,9 м;
сейсмічність площадки	7 балів;
клас наслідків (відповідальності)	СС2

Перший поверх на відмітці 0,000 містить 23 приміщень, серед яких є підсобні та технічні приміщення, сховища спортивного інвентарю, душові та санвузли, роздягальні, кабінети директора, тренера та масажний кабінет. В офісних приміщеннях передбачені кімнати медичного обслуговування та кімнати для суддів. Доступ до приміщень забезпечується коридором шириною 1,8-2,0 м.

Для маломобільних груп населення запроєктовано окремі санвузли, площею 5,5 м² кожний. Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією. Експлікація приміщень трибуни зображена в табл. 2.2.

Експлікація приміщень

№	Найменування приміщення	Площа, м ²
01	Підсобне приміщення	54,90
02	Санвузол	26,32
03	Санвузол для МГН	5,50
04	Санвузол	26,35
05	Санвузол для МГН	5,50
06	Тамбур	16,00
07	Роздягальня	123,54
08	Кабнет тренера	9,80
09	Масажний кабнет	20,16
10	Душова	19,78
11	Санвузол	9,35
12	Тех. приміщення	37,00
13	Роздягальня	126,07
14	Санвузол	9,38
15	Душова	19,78
16	Масажний кабнет	21,56
17	Кабнет тренера	9,98
18	Тех. приміщення	37,81
19	Санвузол	26,61
20	Санвузол для МГН	5,70
21	Санвузол	26,20
22	Санвузол для МГН	5,40
23	Офсн приміщення	28,35
23	Підсобне приміщення	55,02
24	Офсн приміщення	45,52
25	Офсн приміщення	30,25
26	Офсн приміщення	37,54
27	Офсн приміщення	30,95
28	Офсн приміщення	35,96
		906,28 м²

Другий поверх на відмітці +3,360 містить 6 приміщень. Основними приміщеннями є кімнати для журналістів, приміщення для енергетичних та комунікаційних мереж, VIP-ложі. Передбачена природна та механічна вентиляція відповідно до функціонального призначення приміщень.

Для забезпечення доступу на трибуни, де розташовані місця для глядачів передбачені сходи, розміщені симетрично по торцям будівлі. Сходи запроєктовані як маршеві, з шириною маршу 1,35 м, висотою сходинок 15 см, проступом 30 см та кутом нахилу сходів 45° .

Конструктивна схема - каркасна.

Фундаменти: монолітні стовпчасті залізобетонні, стрічкові.

Стіни: заповнення цеглою керамічною.

Перекриття 1-го, 2-го поверхів: залізобетонні плити.

Колони: 1-й, 2-й поверхи - залізобетонні. Колони навіс: метал.

Сходи: монолітні залізобетонні.

Покрівля трибуни: металева (фальцева) конструкція, що опирається на декоративно-функціональні сталеві опори.

Архітектурно-планувальні рішення відповідають сучасним вимогам функціональності, безпеки та інклюзивності [7], [12]. Озеленення планується на останньому етапі будівництва, після зведення трибун.

Вузол утеплення стіни показано на рис. 2.5.

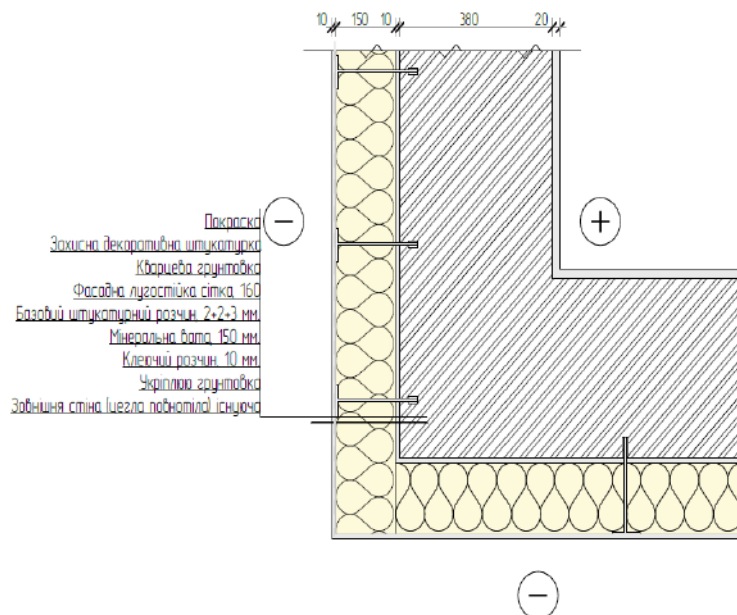


Рис. 2.5 Вузол утеплення стіни

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

3.1 Збір навантажень від конструкцій трибуни на фундамент

Етапи розрахунку включають в себе визначення типів навантажень. Залежно від тривалості навантаження і впливи поділяються на постійні та змінні [2]. Загальний склад навантажень від конструкцій трибун на фундамент до відмітки 0,000 по осям: 2,3,6,7,9,13,15,16,19,20 та по осі “Б” вказаний у таблиці 3.1.

$$\text{Площа навантаження: } S = 6 \text{ м} \times 4,2 \text{ м} = 25,2 \text{ м}^2 \quad (3.1)$$

Вантажна площа 2-го поверху для фундаментів по осі “Б” зображена на рис.3.1.

$$\text{Снігове навантаження м. Ужгород: } s_0 = 1,34 \text{ кПа, додаток 4, [2], [17].}$$

Граничне розрахункове значення ваги конструкцій та ґрунтів визначається множенням характеристичного значення на коефіцієнт надійності за граничним навантаженням γ_{fm} , наведений у табл. 5.1. [2].

Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням снігового навантаження $\gamma_{fm} = 1,14$ залежно від заданого періоду повторюваності, при $T = 100$ років за табл. 8.1. [2]. Значення коефіцієнта надійності за призначенням (клас відповідальності І) $\gamma_n = 1,0$.

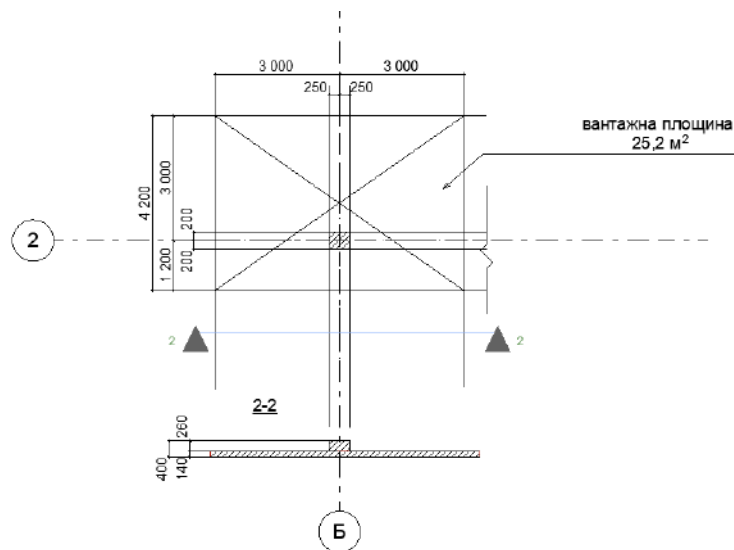


Рис. 3.1 Вантажна площа 2-го поверху для стовпчастих фундаментів

Таблиця 3.1

Навантаження на фундамент в осях до відмітки 0.000, кН/м

№	Вид навантаження	товщина, м	густина, кг/м ³	вантажна площа, м ²	характеристичне значення	коєф. надійності за експлуат. нав.	експлуатаційне розрахункове	коєф. надійності за позпах. нав. $\gamma_{f,acc}$	граничне розрахункове
Конструкція даху									
<i>Постійні:</i>									
1	Металевий лист (фальц.)		5	25,2	1,26	1,0	1,26	1,05	1,32
	Прогон [№16, 8 шт, L= 6м				6,82	1,0	6,82	1,05	7,16
	I №30, L= 9 м				3,29	1,0	3,29	1,05	3,45
Разом:							11,37		11,93
2	Металева колона зварна				19,60	1,0	19,6	1,05	20,58
<i>Змінні:</i>									
3	снігове - 1,34			25,2	33,77	0,49	16,55	1,14	18,86
З/б конструкції трибун									
<i>Постійні:</i>									
4	Монолітна з/б колона (0,5x0,4x4,0)		2500		20,00	1,0	20,00	1,1	22,00
5	Монолітна з/б плита	0,14	2500	25,2	88,20	1,0	88,20	1,1	97,02
6	з/б балка перекриття 2пов. L= 6,0 , h = 0,4	0,5	2500		30,00	1,0	30,00	1,1	33,00
7	з/б балка сходинок (6 шт.) L= 6,0 , h = 0,56	0,25	2500		126,0	1,0	126,00	1,1	138,60
8	З/Б плита сходинок (6 шт) L= 6,0 , h = 0,14	0,65	2500		81,90	1,0	81,90	1,1	90,09
9	Монолітна з/б балка трибун L= 6,62, h=0,6	0,4	2500		39,72	1,0	39,72	1,1	43,69
Разом:							385,82		424,40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Цегляна кладка під з/б балку L=2,2, h= 0,7	0,51	1800		14,14	1,0	14,14	1,1	15,55
Конструкція підлоги 2-го поверху									
11	Пінополістирол h = 0,05		35	25,2	0,44	1,0	0,44	1,3	0,57
12	Ц/П стяжка h = 0,05		1800	25,2	22,68	1,0	22,68	1,3	29,48
13	Ламінат h = 0,015		800	25,2	3,02	1,0	3,02	1,3	3,93
	Разом:						26,14		33,98
<i>Змінні:</i>									
15	корисне навантаження трибун 500 кг/м ²			25,2	126,0	1,0	126,0	1,2	151,20
16	корисне навантаження 2-го пов.200 кг/м ²			25,2	50,4	1,0	50,4	1,2	60,48
	Загальна вага :						650,0		736,9

Характеристики металів (прогон [№16, двотавр I №30) взяті із довідкових даних [17]. Розподіл навантаження на підлогу 2-го поверху зображено на розрізі (рис. 3.4).

Розрахунок підземної частини навантаження від 0,000 до -1,900 м.

Навантаження на фундамент від 0,000 до -1,9 м.

1. *Змінне (корисне) навантаження.*

Площа навантаження: $1,5 \times 1,4 = 2,1 - 0,2 = 1,9 \text{ м}^2$.

Корисне навантаження: 200 кг/м^2

Характеристичне значення:

$200 \times 1,9 = 3,8 \text{ кН}$.

Граничне розрахункове:

$3,8 \times 1,2 = 4,56 \text{ кН}$.

2. *Підлога (бетон).* Площа - $1,9 \text{ м}^2$, висота h = 0,1 м.

Характеристичне значення:

$1,9 \times 0,1 \times 2500 = 4,75 \text{ кН}$.

Граничне розрахункове:

$4,75 \times 1,3 = 6,18 \text{ кН}$.

3. Підколонник фундаменту залізобетонний монолітний, $h = 1,3$ м,
[колона - $0,5$ м x $0,4$ м].

Характеристичне значення:

$$0,5 \times 0,4 \times 1,3 \times 2500 = 6,5 \text{ кН.}$$

Граничне розрахункове:

$$6,5 \times 1,1 = 7,15 \text{ кН.}$$

4. Тіло фундаменту, $h = 0,4$ м (рис. 3.2).

Характеристичне значення:

$$1,5 \times 1,4 \times 0,4 \times 2500 = 21,0 \text{ кН.}$$

Граничне розрахункове:

$$21,0 \times 1,1 = 23,1 \text{ кН.}$$

5. Підготовка ц/п розчину під подошву, $h = 1,3$ м.

Характеристичне значення:

$$1,6 \times 1,5 \times 0,1 \times 1800 = 4,32 \text{ кН.}$$

Граничне розрахункове:

$$4,32 \times 1,3 = 5,62 \text{ кН.}$$

6. Грунт на уступах (зворотня засипка ґрунту)

Площа - $1,9 \text{ м}^2$; $h = 1,3$ м; $\gamma_m = 17 \text{ кН/м}^3$.

Характеристичне значення:

$$1,9 \times 1,3 \times 17 = 41,99 \text{ кН.}$$

Граничне розрахункове:

$$4,20 \times 1,15 = 4,83 \text{ кН}$$

Загальне навантаження підземної частини зображено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Характеристичне, кН	Розрахункове, кН
3,8	4,56
4,75	6,18
6,5	7,15
21,0	23,1
4,32	5,62
41,99	48,29
Разом: 82,36	Разом: 94,9

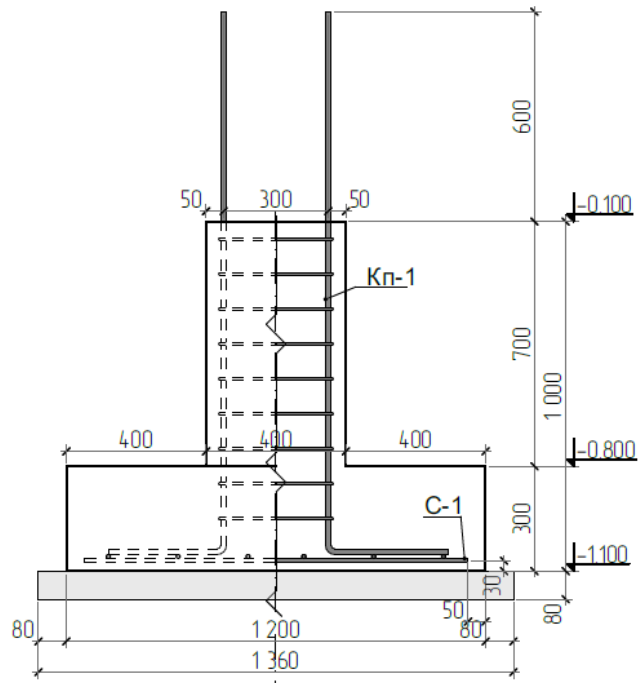


Рис. 3.2 Столпчатый фундамент Фм-1

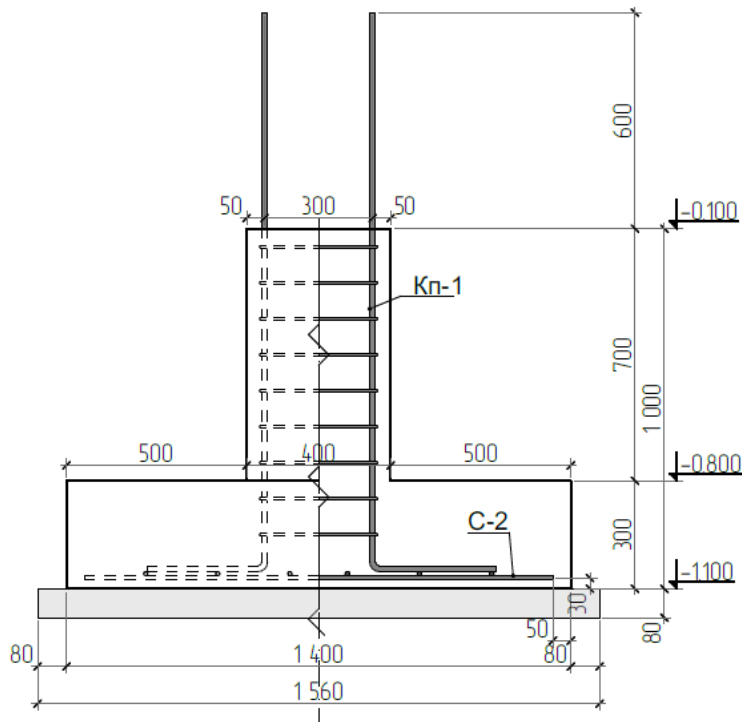


Рис. 3.3 Столпчатый фундамент Фм-2

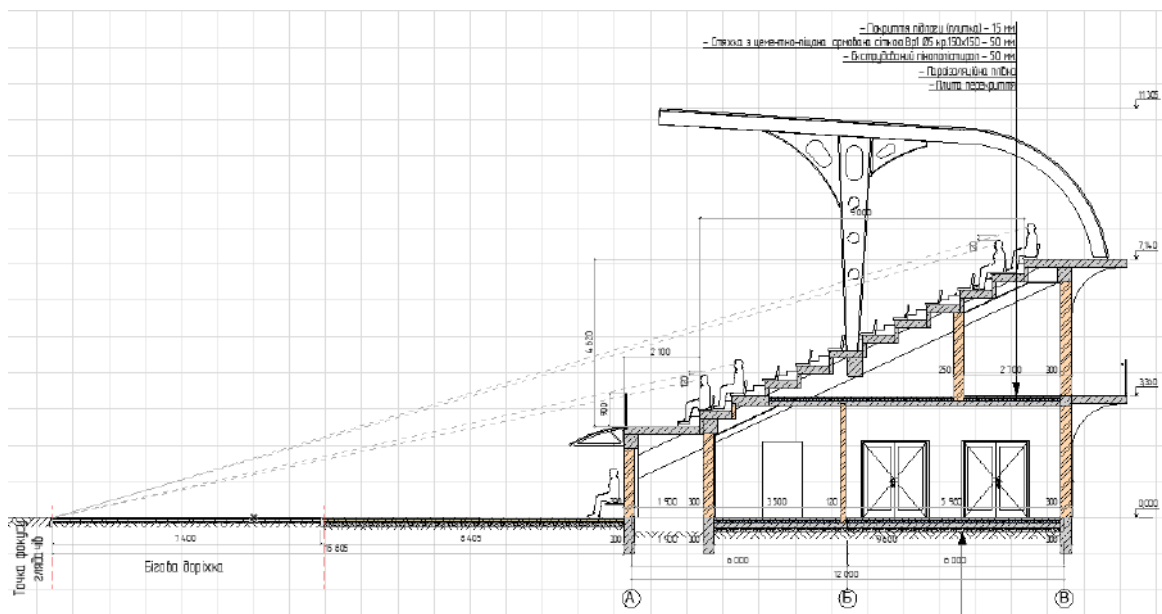


Рис. 3.4 Розріз «1-1»

3.2 Розрахунок і конструювання фундаменту

Розрахунок основи фундаменту.

Розрахунок основи фундаменту полягає у визначенні розмірів підшви фундаментів [16]. Площу підшви фундаменту A , m^2 знаходять за формулою:

$$a \cdot b = \frac{N}{R - \gamma_m \cdot H} = 2,28 \text{ м}^2, \quad (3.2)$$

де $N = 831,8$ - граничне розрахункове навантаження;

$R = 400$ МПа – розрахунковий опір ґрунту основи (за формулою 1,1);

$H = 1,9$ м - глибина закладання фундаменту;

$\gamma_m = 19$ кН/м³ - середня об'ємна вага матеріалу фундаменту і ґрунту на його уступах.

$$\sqrt{A} = \sqrt{2,28} = 1,5 \text{ м} \quad (3.3)$$

Приймаємо розміри підшви фундаменту 1,4 x 1,5 м (рис. 3.5)

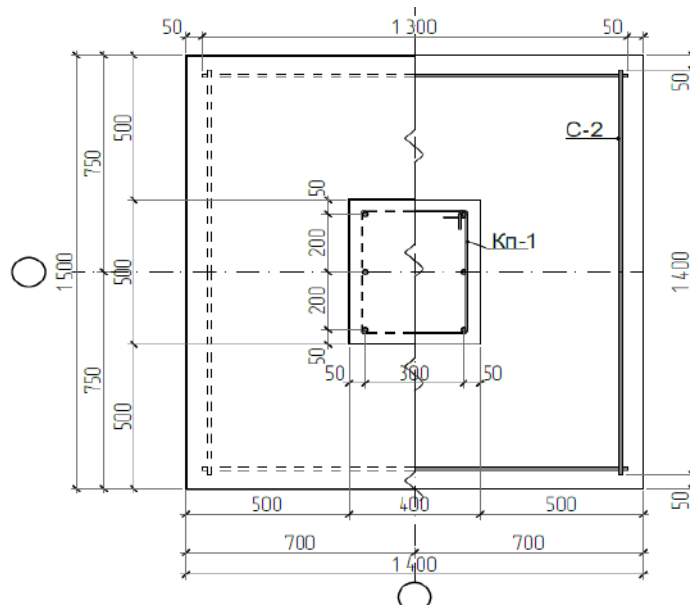


Рис. 3.5 Розміри стовпчастого фундаменту

Розрахунок тіла фундаменту

Розрахунок тіла монолітного фундаменту ведеться за граничним значенням розрахункового навантаження [16].

Перевіряємо умову продавлювання плити:

$$F \leq \delta R_{bt} u_m h_0, \quad (3.4)$$

де $\delta = 1$ (для важкого бетону) - коефіцієнт, який враховує вид бетону;

$R_{bt} = 0,9$ МПа - осьовий розтяг бетону В20;

u_m – середнє арифметичне між периметрами верхньої і нижньої основ піраміди продавлювання плити;

$h_0 = 27$ см = 0,27 м – корисна висота фундаменту. Переріз колони: 0,4 x 0,5 м.

$$u_m = 2(b_C + h_C + 2h_0) = 2(0,4 + 0,5 + 0,54) = 2,88 \text{ м.} \quad (3.5)$$

$b_C = 40$ см = 0,4 м;

$h_C = 50$ см = 0,5 м.

Тиск ґрунту під подошвою для центрально-завантаженого фундаменту:

$$p = N/A = 831,8/2,3 = 361,7 \text{ кН/м}^2 \quad (3.6)$$

Площа нижньої основи піраміди продавлювання A_1 :

$$A_1 = (h_c + 2h_0)(h_b + 2h_0) = (0,5 + 0,54)(0,4 + 0,54) = 0,98 \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

Для прямокутної подошви фундаменту продавлююча сила:

$$F = p(A - A_1) = 361,7(2,28 - 0,98) = 470,2 \text{ кН} \quad (3.8)$$

$$470,2 < 699,8.$$

Міцність на продавлювання виконується.

Підбираємо арматуру подошви.

Згинаючі моменти на 1 м ширини:

$$M = p(a - h_c)/8 = 361,7(1,5 - 0,5)^2/8 = 45,21 \text{ кНм}. \quad (3.9)$$

Визначаємо необхідну площу перерізу арматури:

$$A_s = 4,277 \text{ см}^2.$$

Приймаємо армування: $\varnothing 10$ А500С, з кроком 150 $A_s = 5,236 \text{ см}^2$;

Отже, конструктивна схема будівлі – монолітно-каркасна з заповненням цегляною кладкою по монолітних стрічковим фундаментам. Система складається із монолітного залізобетонного каркасу з розділенням його на 2 поверхи, які сприймають горизонтальне навантаження. Зв'язки монолітних балок по другому поверху виконують залізобетонні сходинокки які являються основою для розташування сидінь глядачів.

Для захисту глядачів передбачено металеві навіси, які спирається на монолітні залізобетонні балки, що передають навантаження через колони на фундаменти.

Фундаменти – монолітні стовпчасті залізобетонні, стрічкові. Фундаменти запроєктовані із глибиною залягання нижче рівня промерзлого ґрунту.

Вертикальні елементи – колони 500х400 мм.

Перекриття – монолітне залізобетонне з бетону класу С16/20, армування: робоча арматура - А500С, конструктивна - А240С.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1 Техніко-економічні показники

Економічні питання будівництва спортивного комплексу в м. Ужгороді включають фінансові витрати, пов'язані з проектуванням, будівництвом, управлінням, експлуатацією та утриманням даного об'єкту. Економіка будівництва вивчає фактори, які сприяють підвищенню ефективності будівництва. Економіка спортивного комплексу також включає аналіз можливостей для розвитку спорту та дозвілля в регіоні. А це може призвести до створення нових робочих місць та підвищення рівня життя. Потенційними економічними вигодами є збільшення інфраструктури та туристичного потоку в місті Ужгороді.

Економіка будівництва спортивного комплексу включає в себе аналіз витрат на будівництво, а саме:

- фінансові вкладення на стадії будівництва, які включають плату за проектування, придбання будівельних матеріалів та устаткування, оплату праці робітників;
- фінансові витрати на експлуатацію та утримання спортивного комплексу (витрати на енергію, ремонт будівлі, оплату праці персоналу).

Джерела фінансування можуть включати державні та місцеві бюджети, інвестиції різних приватних компаній.

Економіка будівництва також враховує інноваційний вклад в будівельні технології та екологічні підходи до проєктів, які підвищують ефективність експлуатації будівель.

Техніко-економічні показники використовують для оцінки ефективності будівництва. Для цього проводиться аналіз ринку, який визначає тип спортивного комплексу, його розміри та функціональність. Ризики, які пов'язані з будівництвом спортивного комплексу включають збільшення витрат та непередбачені обставини.

Економічна ефективність спортивного комплексу залежить від ефективного управління, маркетингу та залучення спонсорських коштів.

Техніко-економічні показники дипломного проекту вказані у табл. 4.1

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

№ п.п	Найменування показника	Од. вим.	Кількість	Примітки
ТЕП Ділянки				
1	Площа земельної ділянки	га	4,2623	
2	Площа забудови	м ²	3 064,04	
3	Площа майданчиків	м ²	10 999,28	
4	Площа пішохідних доріжок	м ²	3 489,51	
5	Площа парковки	м ²	1 741,50	
6	Площа проїздів	м ²	3 239,60	
7	Площа бігової доріжки	м ²	3 040,07	
8	Площа озеленення	га	1,7049	
ТЕП Трибуни				
9	Площа забудови	м ²	1 215,96	
10	Загальна площа будівлі	м ²	948,54	
11	Загальна площа приміщень	м ²	906,28	
12	Корисна площа	м ²	906,28	
13	Будівельний об'єм	м ³	6 369,31	
14	Гранична висота будівлі	м	11,355	
15	Місткість трибун	осіб	950	
16	Місткість вбудованих приміщень	осіб	65	
17	Тривалість будівництва	місяць	4	

4.2 Локальний кошторис на влаштування майданчика для міні-футболу.

Локальний кошторис (табл. 4.1) включає в себе кошторисну вартість влаштування майданчика для міні-футболу, яка включає кошторисну трудомісткість та кошторисну заробітну плату.

Локальний кошторис на будівельні роботи з покриттям міні-футбольного поля

№ п/п	№ шифр норми	Найменування робіт, витрат	Од. виміру	К-ть	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					всього	заробітної плати	експлуатації машин в т.ч. зарплати	всього	зарплати	експлуатації машин в т.ч. зарплати	не зайнятих обслуговуванням машин	тих, що обслуговують машини
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	E7-24-8	Установлення метал. огорожі з сітки по з/б стовпах	100м	1,14	51733,59 43239,83	234,12 21,37	58976,30	49293,41	266,90 24,37	402,201 0,2298	458,51 0,27	
2	&C111-871-1	Секція опорної "Стандарт" 2,03x2,5 м	шт	98	715,47	-	70116,06	-	-	-	-	
3	C1545-322	Стовп огорожі металевий пофарбований	шт	54	658,25	-	35545,5	-	-	-	-	
4	E7-25-8	Улаштування хвіртки з установленням стовпів металевих	100шт	0,02	166457,48 125165,38	369,39 33,71	3329,15	2503,31	7,39 0,67	1308,9875 0,3625	26,18 0,01	
5	C121-253	Хвіртка 1,35x2,5 м	шт	1	8157,00	-	8157,00	-	-	-	-	
6	E1-145-6	Планування площ ручним способом	1000м ²	0,850	26187,89 26187,89	-	22259,71	22259,71	-	318,665	270,87	
7	E1-164-3	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2м	100м ²	0,208	35742,40 35742,40	-	7434,42	7434,42	-	484,84	100,35	
8	ЕН11-1-2	Ущільнення ґрунту щелепом	100м ²	10,083	6299,12 750,05	337,02 130,93	63514,03	7562,75	3398,17 1320,17	9,292 1,438	93,69 14,5	
9	ЕН6-1-20	Улаштування стрічкових фундаментів бетонних	100м ²	0,234	285253,37 36318,06	21117,00 4795,10	66749,29	8498,43	6345,38 1122,05	425,4195 46,1086	99,55 10,70	
10	ЕН11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм	100м ²	8,50	14410,28 9504,94	-	122487,38	80791,99	-	115,66	983,11	
11	C111-872	Сітка армувальна	м ²	1051,93	61,12	-	64293,96	-	-	-	-	
12	ЕН11-40-1	Улаштування спортивного покриття	100м ²	6	10707,53 6289,78	-	64245,18	37738,68	-	71,875	431,25	
13	C111-1686	Спортивне покриття	м ²	594	763,81	-	453703,14	-	-	-	-	
					Разом прями витрати, грн			1040811,12	216082,7	10017,84	2463,51	
					Разом будівельні роботи, грн			1040811,12	2467,26	-	25,48	
					всього заробітна плата, грн			218549,96	-	-	-	

РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1 Організація будівельного майданчика

Для нормативного розвитку будівництва виконуються наступні підготовчі роботи, згідно ДБН [6]:

- розчищення території будівництва від сміття та вирівнювання території;
- тимчасове огороження території будівельного майданчика;
- створення тимчасових будівель та споруд: для зберігання необхідного запасу будівельних матеріалів і виробів (на будмайданчику споруджуються складські майданчики);
- розміщення мобільних (інвентарних) будинків санітарно-побутового та громадського призначення;
- влаштування тимчасових під'їздів та проїздів на території будівельного майданчика для забезпечення руху будівельної техніки.
- забезпечення будівельного майданчика освітленням, водопостачанням, засобами пожежогасіння.

Закінчуються підготовчі роботи після приймання акту комісії про виконання заходів з безпеки праці. Експлікація тимчасових майданчиків, будівель та споруд вказана в табл. 5.1.

Вантажно-розвантажувальні роботи

Вантажно-розвантажувальні роботи являються невід'ємною частиною організації будівництва, вони забезпечують розвантаження і складування будівельних матеріалів, конструктивних елементів, обладнання та інструментів на будівельному майданчику та вивіз їх за межі майданчику. В залежності від розмірів вантажів вантажно-розвантажувальні роботи можуть виконуватись як і вручну, так і за допомогою механізмів. Для великогабаритних вантажів потребуються крани, навантажувачі.

Технічні характеристики автомобільного крана КС-65713-5 (рис. 5.1):

- Вантажопідйомність максимальна, т 50,5
- Довжина стріли, максимальна, м 34,0
- Довжина гуська, м 14,5
- Максимальна висота підйому крюка з основною стрілою, м 34,7
- Швидкість підйому/опускання вантажу номінальна, м/хв 3,0/6,0

Схема монтажу металевих колон зображена на рис. 5.2.

Таблиця 5.1

Експлікація тимчасових майданчиків, будівель та споруд

№	Найменування	Примітки
1	Біотуалети	
2	Контора майстра (прораба)	
3	Майданчик для зберігання будівельного сміття	
4	Майданчик для миття будівельної техніки	
5	Майданчик для кладочних матеріалів (цегла)	
6	Майданчик для складування будівельних матеріалів	
7	Майданчик для складування металевих конструкцій	
8	Майданчик для складування сипучих матеріалів	
9	Пожежний щит	
10	Пост охорони	
11	Склад навіс	
12	Тимчасова електрощитова	
13	Тимчасові побутові приміщення	

Конструкція тимчасових доріг повинна забезпечувати рух будівельної техніки і перевезення максимальних за масою і габаритами будівельних вантажів.

Електропостачання будівельного майданчика згідно технічних умов відбувається за рахунок підключення до існуючої мережі. Приклад розрахунку електрозабезпечення приведений в табл. 5.2.

Резервне енергоживлення передбачено для забезпечення безперебійної роботи систем: освітлення, відеоспостереження, пожежної сигналізації [10]. Система включає дизель-генераторну установку та акумуляторні батареї.

Водопостачання будівельного майданчика здійснюється від існуючої мережі водопостачання, при цьому встановлюється водомір для обліку спожитої води. Додатково на території будмайданчика можуть бути встановлені тимчасові резервуари для забезпечення водою на період будівництва, якщо немає підключення до основної мережі.

Тривалість будівництва

Тривалість робіт з визначається згідно положень ДСТУ [11].

Загальна тривалість виконання робіт включає:

- час, необхідний на виконання робіт в підготовчий період;
- виконання основних будівельно-монтажних робіт;
- виконання робіт з благоустрою.

Тривалість будівництва може бути збільшена на тривалість технологічних перерв, пов'язаних з спеціальними умовами виконання робіт.

Таблиця 5.2

Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика, кВт

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановлено погудн, кВт	Загальні потеби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. погуж, кВт
<i>1. Силові споживачі</i>						
Установка для зварювання	шт.	1	17	17	0,35	5,95
Розчинозмішувачі пересувні, місткість 150 л	шт.	2	1,5	3,0	0,1	0,3
Прес-ножиці комбіновані	шт.	1	4	4	0,1	0,4
Агрегати високого тиску для фарбування поверхонь конструкцій,	шт.	1	3	3	0,1	0,3
Шуруповерти	шт.	3	1	3	0,15	0,45
Фарборозпилювачі ручні	шт.	2	0,65	1,3	0,15	0,195
Станок для різання керамічної плитки	шт.	1	2,2	2,2	0,15	0,33
Всього по розділу 1:						7,92
<i>2. Освітлення внутрішнє</i>						
Адміністр.-господарські будівлі	м ²	57,4	0,3	17,22	0,8	13,77
Закритий склад	м ²	67,49	0,1	6,74	0,8	5,39
Всього по розділу 2:						19,16
<i>3. Освітлення зовнішнє</i>						
Охоронне освітлення	шт.	8	1,5	12	0,35	4,2
Всього по розділу 3:						4,2
Разом:						31,28

В підготовчий період передбачається виконати наступні роботи:

1. огороження місць проведення робіт;
2. планування території;
3. прокладання електричних мереж та комунікацій в межах будівельного майданчика;
4. встановлення прожекторних мачт та розподільчих шкафів;
5. влаштування складського господарства та розміщення санітарно-побутових тимчасових будівель та споруд;
6. геодезичні розбивочні роботи

При проведенні будівельних робіт необхідно знімати 20 см шару рослинного ґрунту з наступним використанням у зеленому будівництві.

Монтаж технологічного устаткування може одночасно здійснюватись з монтажем будівельних конструкцій.

5.2 Мережевий графік будівництва

Мережевий графік - графічна модель, яка відображає технологічну залежність і послідовність виконання робіт у будівництві. Зв'язки між роботами відображають послідовність їх виконання, враховуючи технологічні вимоги. Роботи зображуються як стрілки, а вузли позначають початок і кінець робіт.

Під час проектування мережевого графіка враховується те, що внутрішні опоряджувальні роботи починають після влаштування покрівлі, закінчення внутрішніх електротехнічних та сантехнічних робіт. В даному проєкті “внутрішнє оздоблення” (19) йде після “електропостачання кабелі, РЩ” (15). Але, влаштування введень інженерних комунікацій має здійснюватись паралельно із влаштуванням фундаментів. Вихідна (перша) подія мережевого графіка - “0” -земляні роботи. Далі впорядковується нумерація подій мережевого графіка (табл. 5.3). Над кожною роботою мережевого графіка надписується тривалість у днях та кількість людей, зайнятих у цій роботі (рис. 5.3).

Таблиця 5.3

Відомість виконання робіт

№ етапу робіт	Залежність від етапу робіт	Назва робіт	Витрати труда робітників, люд.-год.	Кількість людей, що виконують роботу	Термін виконання робіт, днів
1	0	Земляні роботи	384,00	8	6
2	1	Влаштування фундаментів	288,00	6	6
3	2	Влаштування плити підлоги	576,00	6	12
4	3	Влаштування з/б конструкцій	1008,00	6	21
5	4	Мурування стін та перегородок	1344,00	12	14
6	4	Влаштування металевих конструкцій	288,00	6	6
7	5	Влаштування дверних та віконних блоків	96,00	4	3
8	5	Опалення - трубопроводи	128,00	4	4
9	7	Опалення - обладнання	96,00	4	3
10	5	Вентиляція	128,00	4	4
11	5	Водопровід - трубопроводи	128,00	4	4
12	11	Водопровід - обладнання	96,00	4	3
13	5	Каналізація - трубопроводи	128,00	4	4
14	13	Каналізація - обладнання	96,00	4	3
15	18	Електропостачання - кабелі, РЩ	160,00	4	5
16	19	Електропостачання - розетки, світильники	96,00	4	3
17	5	Пожежна сигналізація - кабелі	160,00	4	5
18	17	Пожежна сигналізація - прилади	96,00	4	3
19	15	Внутрішнє оздоблення	896,00	8	14
20	7	Зовнішнє оздоблення	448,00	8	7
21	6	Влаштування покрівлі даху	288,00	6	6
22	20	Встановлення сидінь на трибуні	144,00	6	3
23	20	Встановлення поручнів	96,00	4	3
24	20	Влаштування навісів	96,00	4	3
25	20	Влаштування мощення	128,00	4	4

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Техніка безпеки, охорона праці та протипожежні заходи

На будівництві техніка безпеки та охорона праці – це система заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці для працівників, мінімізацію ризиків травм та захист здоров'я. Вони охоплюють інструктажі, використання засобів індивідуального захисту, організацію безпечних проходів і робочих зон, а також дотримання правил безпечного користування будівельними машинами та механізмами.

Правила безпечної роботи на будівельному майданчику включають комплекс заходів, діючих правил [3], направлених на запобігання виникненню ризиків під час виконання робіт на будівельному майданчику. Встановлюються вимоги з охорони праці до субпідрядників та фізичних осіб щодо організації будівельного майданчика.

Робітники та службовці повинні пройти інструктаж з питань охорони праці та надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків на виробництві, організації евакуації людей. На будівельному майданчику має бути аптечка з необхідними медикаментами для надання першої допомоги у разі травм або нездужжень.

Важливо суворо дотримуватися правил експлуатації будівельних машин, механізмів та своєчасного огляду устаткування з метою уникнення загрози життю і здоров'ю працівників при їх експлуатації;

Необхідно дотримуватись вимоги з охорони праці до організації будівельного майданчика, у тому числі до санітарно-побутового обслуговування.

Установки для розподілу енергії проектуються і вводяться в експлуатацію так, щоб вони не могли спричинити пожежу. Працівники мають бути захищені від небезпеки ураження струмом через прямий або непрямий контакт [10].

Необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки на майданчику, мати відповідні засоби пожежогасіння та знати, як діяти в разі пожежі.

Техніка безпеки та охорона праці на будівництві – це постійний процес, який вимагає суворого дотримання правил, щоб забезпечити безпеку працівників та уникнути нещасних випадків.

6.2 Заходи з охорони навколишнього середовища

В процесі будівництва необхідно дотримуватись вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Для цього в проектно-технологічній та проектно-кошторисній документації вказується на виконання наступних заходів:

- виймання та складування родючого ґрунту;
- дотримання вимог щодо видалення залишків використаних небезпечних матеріалів та речовин;
- видалення та вивезення відходів будівельного сміття в спеціальні місця (утилізація відходів);
- дотриманням вимог щодо попередження пилоутворення і забруднення повітряного басейну при будівельно-монтажні роботах.

Додаткові заходи:

Впровадження безпечних для навколишнього середовища технологій вторинного використання та утилізації відходів.

ВИСНОВКИ

Проектування мультифункціонального спортивного комплексу в місті Ужгороді є необхідним кроком, що відповідає актуальним соціальним і урбаністичним вимогам.

А найголовнішим показником результату є соціальна відповідальність, а саме, популяризація спорту та здорового способу життя, підвищення рівня охоплення молоді фізкультурою та спортом.

В результаті кваліфікаційної роботи на тему: “Мультифункціональний спортивний комплекс в місті Ужгороді” було:

- проведено комплексний аналіз земельної ділянки, яка відповідає функціональному призначенню території - для будівництва та обслуговування об’єктів фізичної культури та спорту;

- розроблено генеральний план з урахуванням функціонального зонування та архітектурно-планувальних рішень основних спортивних майданчиків та концепції естетичного озеленення з урахуванням актуальних тенденцій ландшафтного дизайну;

- обгрунтовано архітектурно-будівельні рішення влаштування глядацької трибуни футбольного поля та конструктивного рішення будівлі цієї трибуни;

- складено локальний кошторисний розрахунок на влаштування майданчика для міні-футболу та побудовано мережевий графік виконання робіт по спорудженню трибуни;

- враховані вимоги безпеки, охорони праці та екологічних стандартів.

Проект сприятиме розвитку спортивної інфраструктури міста, покращенню якості життя мешканців та забезпечить належні умови для фізичної активності різних верств населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-13:2003. Будинки і споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. К.: Мінрегіон України, 2003.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. - К.: Мінбуд України, 2006. - 75 с.
3. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. - К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. - 202 с.
4. ДБН. А 2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. - К.: Мінрегіон України, 2022. - 37 с.
5. ДБН В.2.1-10:2009. Основи та фундаменти споруд. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. - 161 с.
6. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. - К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. - 49 с.
7. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. - К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. - 70 с.
8. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. - К.: Мінрегіон України, 2018. - 187 с.
9. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. - К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. - 131 с.
10. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 171 с.
11. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. - К.: Мінрегіон України, 2014. – 34 с.
12. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. - К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. - 116 с.

13. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови. - 99 с.
14. Правила улаштування електроустановок. Розділ 2. Передавання електроенергії. - К.: Мінерговугілля України, 2015. - 67 с.
15. Методичні вказівки до виконання графічних робіт з дисципліни: Міське зелене будівництво для здобувачів вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, освітньої програми Міське будівництво та господарство / Багрій Н.Ю. - Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. - 9 ст.
16. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 7.092103 «Міське будівництво і господарство» денної та заочної форми навчання / Різак В.В. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2010. – 47 с.
17. Практикум з курсу «Металеві конструкції» для студентів спеціальності 7.092103 «Міське будівництво і господарство» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В.В. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2012. – 72 с.
18. Розрахунок та проектування окремого фундаменту будівлі на природній ґрунтовій основі. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань та курсового проекту з дисципліни «Механіка ґрунтів, основи і фундаменти» студентами напрямів підготовки 6.060101 Будівництво та 6.050301 Гірництво / О.М. Шашенко, В.Г. Шаповал, В.П. Пустовойтенко, Н.В. Хозяйкіна, К.С. Тітякова. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2013. – 57 с.
19. Салюк М.Р. Аналіз несприятливих метеорологічних явищ на Закарпатті / М.Р. Салюк, В.П. Мельничук, М.М. Микита // Науковий вісник Ужгородського університету: Сер.: Географія. Землеустрій. Природокористування. – Ужгород: Говерла, 2013. – Вип. 2. – С. 32–42.
20. Siversport – виробник обладнання для Street Workout. URL:<https://siversport.com.ua> (07.04.2025).

21. The Plant List. (2013). *Version 1.1*. URL:<https://www.theplantlist.org/> (дата звернення (07.04.2025)).
22. Royal Horticultural Society. *RHS Plant Finder*. URL:<https://www.rhs.org.uk/> (дата звернення (07.04.2025)).
23. Encyclopedia of Life. (n.d.). *Ligustrum vulgare*. URL:<https://eol.org/pages/585468/> (дата звернення 10.05.25).
24. Encyclopedia of Life. *Miscanthus sinensis*. URL:<https://eol.org/pages/1124565/> (дата звернення 12.05.25).
25. Missouri Botanical Garden. (n.d.). *Plant Finder*. URL:<https://www.missouribotanicalgarden.org/plantfinder/> (дата звернення 15.05.25).
26. м. Ужгород Закарпатської області. Внесення до змін генерального плану міста. URL:<https://old.rada-uzhgorod.gov.ua/download/genplan/> (дата звернення 12.05.25).

Додаток І

Зведена колонка з таблицею нормативних і розрахункових показників та властивостей ґрунтів

Номер інженерно-геологічного елемента	Назва ґрунту	Табличні значення								Розрахункові значення						
		Число пластичності	Показник текучості	Щільність, m/m^3	Коефіцієнт зчеплення	Кут внутрішнього тертя	Модуль деформації, МПа	Природня вологість	Коефіцієнт пористості	Питома вага	Кут внутрішнього тертя, ϕ_{II}	c_I	c_{II}	Питоме значення, kPa		
1	Насипаний ґрунт															
2	Глини тугопластичні	0,18	0,28	1,92	48	17	18	0,27	0,77	1,90	15	17	32	48		
3	Суглинки тугопластичні	0,14	0,35	1,73	22	22	14	0,27	0,79	1,71	20	22	14	22		
4	Галечниковий ґрунт															
<p>Висновки в пропозиції</p> <p>1. Сейсмічність площадки - 7 балів згідно карти мікросейсморайонування в м. Ужгороді</p> <p>2. За сукупністю встановлених геологічних факторів: площадку необхідно віднести до II (середньої складності) інженерно-геологічних умов.</p>																

Визначення коефіцієнтів M_γ , M_q , M_c

Кут внут- рішнього тертя φ_{11} , град.	Коефіцієнти			Кут внут- рішнього тертя φ_{11} , град.	Коефіцієнти		
	M_γ	M_q	M_c		M_γ	M_q	M_c
0	0	1,00	3,14	23	0,66	3,65	6,24
1	0,01	1,06	3,23	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	25	0,78	4,11	6,67
3	0,04	1,18	3,41	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,51	27	0,91	4,64	7,14
5	0,08	1,32	3,61	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,71	29	1,06	5,25	7,67
7	0,12	1,47	3,82	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	31	1,24	5,95	8,24
9	0,16	1,64	4,05	32	1,34	6,34	8,55
10	0,18	1,73	4,17	33	1,44	6,76	8,88
11	0,21	1,83	4,29	34	1,55	7,22	9,22
12	0,23	1,94	4,42	35	1,68	7,71	9,58
13	0,26	2,05	4,55	36	1,81	8,24	9,97
14	0,29	2,17	4,69	37	1,95	8,81	10,37
15	0,32	2,30	4,84	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	2,43	4,99	39	2,28	10,11	11,25
17	0,39	2,57	5,15	40	2,46	10,85	11,73
18	0,43	2,73	5,31	41	2,66	11,64	12,24
19	0,47	2,89	5,48	42	2,88	12,51	12,79
20	0,51	3,06	5,66	43	3,12	13,46	13,37
21	0,56	3,24	5,84	44	3,38	14,50	13,98
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

Додаток 3

Ґрунти	Коефіцієнт γ_{c1}	Коефіцієнт γ_{c2} для споруд із жорсткою конструктивною схемою при відношенні довжини споруди або її відсіку до висоти L/H	
		4 і більше	1,5 і менше
Великоуламкові з піщаним заповнювачем і піщані, крім дрібних і пилюватих	1,4	1,2	1,4
Піски дрібні	1,3	1,1	1,3
Піски пилюваті: малого і середнього ступеня вологості; насичені водою	1,25	1,0	1,2
	1,1	1,0	1,2
Глинисті, а також великоуламкові з глинистим заповнювачем з показником текучості ґрунту або заповнювача $I_L \leq 0,25$	1,25	1,0	1,1
Те саме при $0,25 < I_L \leq 0,5$	1,2	1,0	1,1
Те саме при $I_L > 0,5$	1,1	1,0	1,0

Кліматичні умови району будівництва

№ п/п	Місто	Райони		Характеристичні навантаження		Глибина промерзання ґрунту, см
		сніговий	вітровий	снігове s_0 , кПа	вітрове w_0 , кПа	
1.	Вінниця	4	3	1,36	0,37	90
2.	Дніпропетровськ	4	3	1,34	0,47	90
3.	Донецьк	5	3	1,50	0,50	90
4.	Житомир	5	3	1,46	0,46	80
5.	Запоріжжя	3	3	1,11	0,46	90
6.	Івано-Франківськ	5	3	1,41	0,50	<80
7.	Київ	5	1	1,55	0,37	90
8.	Кіровоград	4	2	1,23	0,41	90
9.	Луганськ	4	3	1,35	0,46	100
10.	Луцьк	4	4	1,24	0,48	80
11.	Львів	4	4	1,31	0,52	<80
12.	Одеса	2	3	0,88	0,46	<80
13.	Полтава	5	3	1,45	0,47	100
14.	Рівне	4	4	1,32	0,52	80
15.	Сімферополь	1	3	0,82	0,46	<80
16.	Суми	6	1	1,67	0,42	110
17.	Тернопіль	4	4	1,39	0,52	80
18.	Ужгород	4	1	1,34	0,37	<80
19.	Харків	5	2	1,60	0,43	110
20.	Хмельницький	4	3	1,34	0,50	80
21.	Черкаси	5	2	1,52	0,42	90
22.	Чернівці	5	3	1,32	0,50	<80