МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проєкт)

магістр
(рівень вищої освіти)

на тему Проект спортивного комплексу для вуличного простору

Виконав: студент 2 курсу,групи 8.1923-мопа-дн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Містобудування та об'ємно-просторова архітектура
(назва освітньої програми)
Рахані Мохаммед-Амін
(ініціали та прізвище)

Керівник доц.,к.арх, Сазонова О. Ю.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент доц., к.т.н, Фостащенко О.М.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр та назва)
Освітня програма Містобудування та об'ємно-просторова архітектура

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«01» 10 20 24 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Рахані Мохаммеду-Аміну
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Проект спортивного комплексу для вуличного простору

керівник роботи доц..к.арх. Сазонова О. Ю.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «30» 09 2024 року № 1486-с .

1 Строк подання студентом роботи 01.02.2025

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об`єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Вивчити особливості вуличних спортивних комплексів та існуючі аналоги. Виконати пошук форми каркасної конструкції. Продумати реалізацію конструкції.оцінити безпеку при розробці та експлуатації продукту

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань напряму досліджень, результатами експериментальних досліджень, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних технологій досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сазонова О. Ю.		
2	Сазонова О. Ю.		
3	Сазонова О. Ю.		

6 Дата видачі завдання 01.09.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прі
1	Літературний огляд	01.10	
2	Розділ 1	01.11	
3	Розділ 2	15.11	
4	Розділ 3	01.12	
5	Розробка графічної частини	15.12	
6	Оформлення роботи	15.01	
7	Попередній захист	01.02	

Студент Рахані (підпис) Рахані Мохаммед-Амін (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) (підпис) Сазонова О. Ю. (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

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

АНОТАЦІЯ

Рахані Мохаммед-Амін. Проект спортивного комплексу для вуличного простору.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник О.Ю. Сазонова. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2025.

В результаті дослідження створено проект вуличного спортивного комплексу. Спроектовано модулі, що дозволяють змінювати конфігурацію загальної конструкції, підлаштовуючи під конкретну територію. Продумано встановлення спортивних елементів. Створено яскравий образ, що сприяє залученню уваги населення до заняття вуличним фітнесом.

Розроблений комплекс передбачає всесезонну експлуатацію. Матеріали, що використовуються при будівництві спорткомплексу доступні та довговічні, що робить об'єкт економічно вигідним. Універсальність та яскравий образ підвищують конкурентоспроможність спорткомплексу на ринку.

Ключові слова: ПРОМИСЛОВИЙ ДИЗАЙН, СПОРТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ, СПОРТИВНИЙ КОМПЛЕКС, ЕРГОНОМІЧНІСТЬ, МОДУЛЬНІСТЬ, УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ.

ABSTRACT

Rahani Mohammed-Amin. Project o f a Sports Complex for Street Space.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor O.Yu. Sazonova. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebni ZNU, Department of Urban Construction and Architecture, 2025.

As a result of the research, a project for a street sports complex was created. Modules were designed that allow changing the configuration of the general structure, adjusting it to a specific territory. The installation of sports elements was thought out. A bright image was created that helps attract the attention of the population to street fitness.

The developed complex provides for all-season operation. The materials used in the construction of the sports complex are affordable and durable, which makes the facility economically profitable. Versatility and a bright image increase the competitiveness of the sports complex in the market.

Keywords: INDUSTRIAL DESIGN, SPORTS EQUIPMENT, SPORTS COMPLEX, ERGONOMICS, MODULARITY, VERSATILITY.

ЗМІСТ

	ВСТУП……	8
Розділ 1	НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА. СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ВУЛИЧНИХ СПОРТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ……	10
1.1	Аналіз організації вуличних спортивних комплексів……..	10
1.2	Перелік базового спортивного обладнання у складі вуличних комплексів, основні характеристики ……	11
1.3	Методи та засоби проектування ……...	14
1.4	Аналіз існуючих аналогів……...	15
1.4.1	Спортивный уличный комплекс тренажеров Kidy club …….	15
1.4.2	Hercules атлетична альтанка ……	17
1.4.3	Альтанка Варзієва……..	18
1.4.4	Спортивні вуличні тренажери ТМ «ROMANA»…….	19
1.4.5	The Great Outdoor Gym Company Ltd……	20
1.5	Аналіз матеріалів та способи кріплення обладнання……..	21
1.5.1	Сталеві труби……...	21
1.5.2	Полікарбонат……	24
1.5.3	Профільований ПВХ……...	25
1.5.4	Покриття……...	28
1.5.5	Елементи кріплення, монтаж обладнання……	30
1.6	Колір у міському середовищі……	34
Розділ 2	ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ В ПРОЕКТНО-МІСТЕЦЬКА ЧАСТИНА. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ВУЛИЧНОГО СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ……	37
2.1	Розробка дизайн-концепції……...	37
2.2	Розробка модульної сітки, визначення композиційного ключа……	38
2.3	Ескізування…….….	40

2.4 Аналіз спорткомплексу у вуличному середовищі……... 43
2.5 Ергономічний аналіз……..……..…… 45
2.6 Проектування спорткомплексу в середовищі, можливі варіанти розташування…… 49
2.7 Колірне рішення……... 50
Розділ 3 РОЗРОБКА КОНСТРУКТОРСЬКОГО РІШЕННЯ ВУЛИЧНОГО СПОРТКОМПЛЕКСУ……..……. 53
3.1 Матеріали та технологія виготовлення……... 53
3.2 Можливі варіанти додаткових функцій спорткомплексу…… 62
3.3 Тривимірне моделювання……... 63
3.4 Техніка безпеки при використанні спортивного комплексу для вуличного простору……. 67
3.4.1 Професійна соціальна безпека…… 68
3.4.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів, які можуть виникнути під час проведення досліджень…….. 70
3.4.3 Екологічна безпека…… 71
3.4.4 Підвищена пожежна небезпека…… 72
3.4.5 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки…….. 73
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ…… 75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 76

ВСТУП

Актуальність дослідження. В даний час активно розвивається вуличний фітнес, популярність якого пояснюється загальнодоступністю, а також зростанням пріоритету здорового способу життя. Однак, існує проблема, що виявляється у нестачі універсальних вуличних спортивних комплексів, здатних привернути увагу та утримати інтерес максимальної кількості користувачів.

Під поняттям універсальності мається на увазі не лише проектування середовища для людей з обмеженими можливостями. У разі універсальність проявляється у можливості користуватися майданчиком населенням, які належать до різним віковим категоріям. Крім цього, універсальність передбачає: пристосованість до кліматичних умов, що змінюються, використання в будь-який час доби, можливість зміни конфігурації.

При проектуванні вуличних спортивних комплексів у більшості випадків не приділяється уваги художньому образу, який поряд з функціоналом має бути універсальним, при цьому викликати інтерес як у дітей, так і у старшої категорії населення, являти собою цілісний об'єкт дизайну, що гармонійно вписується в міське середовище. Викликати більший інтерес та мотивацію на регулярне заняття вуличним фітнесом можна також за рахунок додаткових функцій комплексу.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є розробка універсального вуличного спортивного комплексу, здатного максимально залучити населення до зайняття вуличним спортом.

Для вирішення мети поставлено такі завдання:

- вивчити особливості вуличних спортивних комплексів;
- вивчити існуючі аналоги;
- виконати пошук форми каркасної конструкції;
- продумати реалізацію конструкції;
- оцінити безпеку при розробці та експлуатації продукту.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є спортивний комплекс для вуличного простору.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є аналіз проблем забезпечення комфортного, функціонального та естетичного вирішення вуличних спортивних комплексів.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися узагальнення, аналіз теоретичних та практичних досліджень на тему роботи та комплексні дослідження експлуатаційних властивостей фасадних панелей.

Наукова новизна одержаних результатів. Аналіз організації вуличних спортивних комплексів, огляд існуючих аналогів, вибір конструктивного, функціонального та естетичного рішення, аналіз функціональності та ергономічності об'єкта проектування, оцінка його безпеки.

Практичне значення одержаних результатів. Спроектовано модулі, що дозволяють змінювати конфігурацію загальної конструкції, підлаштовуючи під конкретну територію. Продумано встановлення спортивних елементів. Створено яскравий образ, що сприяє залученню уваги населення до заняття вуличним фітнесом.

Особистий вклад дослідника. Постановка мети і завдання дослідження. Збір і аналіз даних для проведення дослідження.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел, містить 82 сторінок, 38 рисуноків, 3 таблиць, 63 список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА. СТАН ТА ОСОБЛИВОСТІ ВУЛИЧНИХ СПОРТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ

1.1 Аналіз організації вуличних спортивних комплексів

Вуличні спортивні комплекси - це можливість для будь-кого, хто бажає займатися спортом на повітрі з мінімальними фінансовими втратами. Вуличні майданчики зі спортивними тренажерами та гімнастичним обладнанням доступні для всіх. Вони дають можливість удосконалювати свою фізичну підготовку людям будь-якого віку, у зручний для себе час. Крім того, заняття на свіжому повітрі набагато краще впливають на загальний стан організму, ніж тренування у закритих залах. Спортивне обладнання може бути встановлене у кожному дворі. Воно просто у використанні, довговічне. Надійність та міцність конструкції дозволяє не побоюватися актів вандалізму.

Спортивні елементи, що входять до складу спорткомплексу, можуть використовуватись для занять фізкультурою та спортом людьми будь-якого ступеня фізичної підготовки. Заняття і навантаження, що додаються, проходять тільки з використанням власної ваги тіла займається, тобто. на них немає ніяких ваг, які потрібно виставляти, складних деталей, що від'єднуються. Всі механізми зроблені у вигляді закритої системи, яка запобігає допуску до їх рухомих частин.

Частина вуличних спортивних комплексів, внаслідок економії матеріальних засобів, є сукупністю тренажерів і гімнастичного обладнання без додаткового захисту від кліматичних умов. Даний варіант зручний тим, що представляє можливість розташування обладнання максимально підлаштовуючись під територію [1].

Однак, якщо функція захисту від кліматичних умов передбачена, то найчастіше для її реалізації виготовляють покрівельну конструкцію, що є єдиним блоком, що складається з опорних стійок, розташованих по периметру

багатокутника (частіше прямокутника), а також із встановленими листами захисного матеріалу, в більшості випадків використовується полікарбонат. У рамках заданої конструкції компонують спортивне обладнання. Ця зміна дає можливість підлаштовуватися під конкретні територіальні особливості, тобто. не розглядається варіант подовження чи зменшення окремих блоків. У зв'язку з цим спортивне обладнання компонується на близькій відстані один від одного, що може завдавати незручності користувачам, навіть при дотриманні необхідної зони безпеки [2].

Вуличні спортивні комплекси проектуються до різних груп населення. Існують комплекси, призначені як окремих вікових категорій, так кількох одночасно. Однак, при проектуванні спортивних комплексів приділяється мало уваги такому аспекту, як художній образ (за винятком комплексів, призначених для дитячої аудиторії).

Перед дизайнером визначається коло проектних завдань, пов'язаних із організацією кольорово-світлового середовища майданчика для занять вуличним фітнесом. В даний час у великих містах набирає популярності тенденція використання в дизайні майданчиків елементів стріт-арту. Майстри графіті розписують огородження спортивного майданчика, стіни прилеглих будівель та споруд, щоб перетворити звичайний фітнес-майданчик на арт-об'єкт міського середовища, тим самим привернути до зайняття вуличним спортом увагу більшої кількості людей, популяризувати здоровий спосіб життя серед населення [3].

1.2 Перелік базового спортивного обладнання у складі вуличних комплексів, основні характеристики

Склад вуличних спортивних комплексів включає як тренажери, так і гімнастичне обладнання. Комплектація обладнання може бути різноманітною, в залежності від призначення майданчика.

Універсальність – невід'ємна якість вуличних тренажерів. Адже на

майданчик приходять люди з дуже різним ступенем фізичної підготовленості.

Серед вуличних тренажерів можна виділити дві основні групи: силові та кардіо тренажери. Як силові найчастіше встановлюються такі тренажери, як жим від грудей сидячи, верхня тяга, тренажери для згинання/розгинання стегон, тренажер «веслування». До стандартних кардіотренажерів відносяться еліптичні; велотренажери; тренажери, що імітують лижну ходьбу; маятникові (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 - Тренажери у складі вуличного спорткомплексу

Невід'ємною частиною вуличних спорт комплексів є гімнастичне обладнання, що включає такі елементи, як турніки для різних видів підтягувань, опорні бруси для віджимань і вправ на прес, шведські стінки, канат для лазіння, лави для вправ на прес, гімнастичні кільця, , кільцелаз та ін

[4]. (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 - Гімнастичне обладнання у складі спорткомплексу

Класичний турнік є горизонтальною перекладиною. Такі снаряди можуть використовуватись як для підтягування, так і для виконання акробатичних елементів. У той же час конструкція такого турніка може бути різною — від найпростішої рівної поперечини без конструктивних «надмірностей» до складного пристрою з додатковими ручками та іншим оснащенням [5].

Брусья - це популярний гімнастичний снаряд, що складається з двох паралельних між собою жердин, встановлених на чотирьох стійках. Один з поширених різновидів брусів - опорні [6].

Шведська стінка є сходами, що складаються як мінімум з двох вертикальних стійок з безліччю перекладин. Важливими елементами, можливими для розміщення, є лава для преса та упори для віджимань [7].

Рукохід є горизонтальними сходами, поперечини яких розташовані паралельно землі (підлозі) або можуть знаходитися під певним кутом [8].

Рукоходи бувають наступних видів, що різняться формою виконання: кругові, криволінійні, прямокутні, комбіновані (рисунок 1.3).

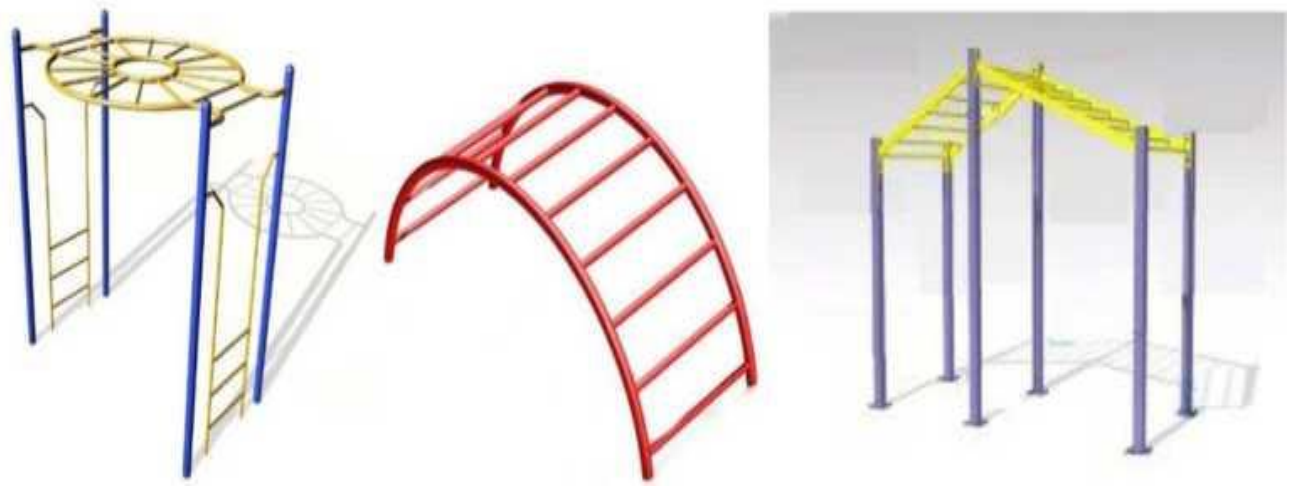


Рисунок 1.3 - Типи рукоходів

1.3 Методи та засоби проектування

Процес проектування в дизайні ґрунтується на різних методах, що дозволяють побудувати послідовність дій для досягнення кінцевого результату. Методи проектування дають змогу оптимально організувати дизайнерську діяльність. Вибір методу залежить від етапу проектування та специфіки об'єкта [9].

На першому етапі проектування спортивного комплексу необхідно застосувати метод аналізу існуючих рішень, що полягає у вивченні аналогів, прототипів, концептів, виявлення як позитивних, так і негативних якостей. Основну увагу при аналізі аналогів спортивних комплексів необхідно звернути на образ, конструктивні та функціональні особливості.

Так як в даному проекті образ виконує одну з головних ролей, що вирішують проблему збільшення інтересу максимальної кількості користувачів, необхідно приділити значну увагу даному аспекту. Для цієї мети застосуємо метод асоціацій, що сприяє формуванню ідей. Звернення до навколишньої дійсності дозволяє відтворювати асоціації, викликати образи, які застосовуються у проектуванні.

Одним із принципів проектування є модульність. Завдяки застосуванню модульності в спорткомплексі можлива варіативність, нарощування форми, різні варіанти компонування, що дозволяє вирішити проблему, пов'язану з особливостями території, де встановлюється спорткомплекс [10]. Завдяки модульному принципу формоутворення вдається реалізувати промисловий спосіб виготовлення найбільш вигідно, цілісність системи, за рахунок структурних зв'язків з елементами інших частин об'єкта. Засобом, що дозволяє реалізувати принцип модульності є модульна сітка.

Важливим методом, що дозволяє оцінити конструкцію обладнання, що проектується, є метод антропотехніки (ергономіки) [11]. Цей метод передбачає прив'язку властивостей проектованого об'єкта до фізичних можливостей людини.

Метод, який можна застосовувати у комплексі з методом антропотехніки для оцінки ергономіки – метод персонажів. Персонажі дозволяють об'єднати типові описи шаблонів поведінкових користувачів у репрезентативні характеристики, щоб пом'якшити фокус дизайну, протестувати сценарій.

Для того, щоб оцінити, в якому контексті продукт, що проектується, буде використовуватися, доцільно скористатися методом розкадрування (книга універсальні принципи дизайну) [12]. Розкадрування дозволяє зафіксувати важливі технічні, соціальні фактори, а також фактори середовища, що формують контекст і визначають, як, де і чому продукт залучатиме користувачів. Для проектованого об'єкта потрібно проілюструвати ситуації, у яких найімовірніше використовуватиметься товар.

1.4 Аналіз існуючих аналогів

1.4.1 Спортивный уличный комплекс тренажеров Kidy club

Багатофункціональний спортивний комплекс, що дозволяє займатися

одночасно велику кількість людей (рисунок 1.4). Комплекс розроблено для тренування всіх груп м'язів – рук, ніг, спини, грудей, живота [13].

Каркасом комплексу є рама, виготовлена з профільної труби прямокутного перерізу. До каркасної рами приварені елементи, що служать основою для кріплення тренажерів (трицепс-машина, розгинання ніг сидячи, гіперестезія, тяга до себе з упором у груди, жим ногами, шведська стінка та ін), а також гімнастичне обладнання (шведські стінки, рукоходи, турніки лава для преса). Розміри комплексу у зібраному вигляді: (ДхШхВ): 5750х4450х2450 м.



Рисунок 1.4 – Спортивний вуличний комплекс тренажерів Kidy club

Переваги даного комплексу в компактності розташування обладнання.

Недоліком конструкції є відсутність можливості зміни розташування тренажерів.

1.4.2 Hercules атлетична альтанка



Рисунок 1.5 - Hercules атлетична альтанка

Зовнішня конструкція даного комплексу є навісом на сталевих стійках з дахом, виготовленим з полікарбонату (рисунок 1.5). До стійк приварені рукоходи, розташовані під навісом. Із зовнішнього боку розміщені шведські стінки та турніки [14].

Конфігурація даху дозволяє не тільки уникнути скупчення опадів, а й створити різний рівень висоти, зручний для розміщення гімнастичного обладнання.

Обладнання є модульною конструкцією, складання елементів (модулів)

здійснюється з використанням кріпильних елементів. З'єднання болтові. При монтажі потреба у зварювальних роботах відсутня.

Вироби оформлені в єдиному стилі та кольоровому рішенні. Забарвлення тренажерів комбіноване.

Площа атлетичної альтанки 6,5 х5, 5м, максимальна висота даху - 3м, мінімальна - 2,3м.

1.4.3 Альтанка Варзієва



Рисунок 1.6 - Альтанка Варзієва

Цей об'єкт має модульну конструкцію, що швидко зводиться, оснащений системою багатофункціональних, практичних і простих в експлуатації та монтажі авторських атлетичних пристроїв (рисунок 1.6). За

рахунок передбаченої проектом варіативності конфігурації, швидкозведені «Альтанки», займаючи незначну територію, можуть зручно розташовуватися в зоні дворів, парків культури та відпочинку житлових забудов, шкіл та ВНЗ і легко пристосовуються до локальних архітектурно-ландшафтних умов [15].

Загальна площа «Альтанки» не перевищує 20-25 м^2, набір базових тренувальних пристроїв розрахований на одноразову кількість користувачів близько 15-20 осіб. Кожна «альтанка» забезпечена пластиковими пам'ятками з методичною інформацією про здоровий спосіб життя та ефективне та безпечне використання представлених атлетичних пристроїв, з обов'язковими рекомендаційними позначками медичного характеру.

Компактність внутрішнього наповнення дозволяє створити комфорт і атмосферу затишку, формуючи психологічний мікроклімат і спричиняючи спілкування за інтересами захоплених фізичною активністю людей. Форма правильного багатокутника психоемоційно створює найбільший просторовий комфорт для внутрішнього об'єму, зберігаючи смислове навантаження об'єкта – «Альтанка».

1.4.4 Спортивні вуличні тренажери ТМ «ROMANA»

Тіньовий навіс є збірно-розбірною каркасною конструкцією з металевих труб, захисних елементів з пластику, з'єднаних між собою різьбовими елементами у вигляді болтів, гайок і шайб (рисунок 1.7).

Така конструкція навісу дозволяє простіше транспортувати виріб. Тіньовий навіс має різнорівневий дах із 3-х листів полікарбонату, що дає додатковий вентиляційний та світловий потік. Дугоподібна форма даху не допускає накопичення опадів. Габаритні розміри навісу: довжина – 6 м, ширина – 4м, висота – 3,2 [16] .



Рисунок 1.7 – Спортивні вуличні тренажери ТМ «ROMANA»

Конструкція кожного тренажера складається з рухомих елементів, які кріпляться до прямокутних мелатлічних блоків. Це дає можливість вільно міняти тренажери та їхнє розташування.

1.4.5 TGO - The Great Outdoor Gym Company Ltd

Британська компанія TGO (the great outdoor gym company) займається встановленням безкоштовних тренажерних залів, які замість споживати енергію, виробляють її (рисунок 8). Завдяки перетвореній кінетичній енергії, що виробляється людьми, що тренуються, зал просто неба висвітлюється у вечірній час і може заряджати гаджети. Ідея виробництва електроенергії завдяки заняттям на тренажерах не нова, проте компанія Great Outdoor Gym

втілила її у широкому розумінні і не збирається зупинятися [17].

Тренажерні зали знаходяться просто неба і тренування на них безкоштовні в будь-який час доби. І як свідчать дослідження, такі ініціативи стимулюють у місцевих жителів заняття спортом.

Ідея енергогенеруючих тренажерних залів вже була реалізована і за межами Великобританії, у Гонконгу та Флориді, так само як і ініціатива обладнання безкоштовних тренажерних залів просто неба. Але поєднання цих двох ідей в одну ще не було. Завдяки популярності витівки, у Великій Британії вже встановили загалом 390 таких енергогенеруючих тренажера.

Тренажери TGO зменшують викиди вуглекислого газу, при цьому мають високу якість, що забезпечує тривалий термін експлуатації.



Рисунок 1.8 - Тренажеры TGO

1.5 Аналіз матеріалів та способи кріплення обладнання

1.5.1 Сталеві труби

Найбільш поширеним матеріалом для виготовлення вуличного спортивного обладнання є нержавіюча сталь. Жодна галузь сучасної

промисловості не обходиться без цього матеріалу. Нержавіючі сталі будь-якої марки мають підвищену стійкість до корозії, високу механічну міцність. Цей матеріал здатний витримувати різкі зміни температури, вологості. Існує велика кількість марок сталей, хімічний склад яких істотно відрізняється один від одного, але вони є сплавами заліза та вуглецю. Універсальні марки виготовлення вуличного спортивного устаткування: AISI 304, 201, 430 [18].

Металеві труби можна класифікувати за декількома характеристиками, найочевидніша з яких - форма її поперечного перерізу. Вона буває всього двох типів - кругла та профільна, і від неї безпосередньо залежать деякі інші властивості.

Наприклад, профільний переріз (який практично завжди має прямокутну форму) мають більшу механічну міцність «на злам» і, особливо, на згин - але при цьому вони набагато (на 20...25%) менше за вагою. Крім того, профтруби через свою прямокутність і велику площу торкання значно зручніше в монтажі, особливо при болтовому з'єднанні.

Головним нормативним документом, що регламентує всі основні технічні особливості та характеристики профільних труб, є ДСТУ 8940:2019 «Труби сталеві профільні. Технічні умови» визначається сортаментом цього типу металовиробів.

Згідно з цими документами, профільна труба поділяються на наступні три категорії:

- холоднодеформовані (або, що рівнозначно, холоднотягнуті) вироби;
- гарячедеформовані (більш відомі під назвою гарячекатаних);
- електрозварювальні (шовні), що виготовляються шляхом використання зварних технологій.

Холодні гарячедеформовані відносяться до безшовних і, в деяких випадках, можуть використовуватися для створення трубопроводів, а не лише для виготовлення металоконструкцій.

Відповідно до ДСТУ 8943:2019 «Труби сталеві електрозварні. Технічні умови» діаметр стійок спорткомплексу, виготовлених із труби круглого

перерізу, не повинен бути менше 60х60 мм. Середній діаметр – 80х80 мм.

Виходячи з розрахунку оптимального обхвату для кисті руки, поперечини шведських стінок, турників, кілець, брусів виготовляються із круглої труби діаметром 33,5 мм ДСТУ 8936:2019 «Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови», для дітей цей параметр становить 25 мм.

Каркас вуличних спорткомплексів, елементів обладнання також виготовляється із сталевої профільної труби прямокутного перерізу, розмір якої згідно з ДСТУ 8940:2019 «Труби сталеві профільні. Технічні умови» не має бути менше 40х25х2,0 (ДхВхТ).

При виборі тієї чи іншої сталевої труби необхідно звернути увагу на її основні характеристики та можливості та зіставити їх із заданими вимогами. Тільки тоді ви зможете вибрати відповідний варіант. Тому що кожна сталева труба випускається з певною метою і має бути використана за своїм призначенням.

Геометричні розміри впливають на вартість металовиробу дивіться труба профільна ціна. Розміри регламентуються Державними стандартами, до них належать не лише характеризуючі переріз профілю ширина з висотою, а й довжина виробу, а також товщина стінок. До речі, хоча розміри визначаються ДСТУ, ніким і нічим не забороняється виготовлення «неформату» з іншими необхідними типорозмірами.

Висота та ширина стінок профтруби лежить у межах від 10 до 180 мм при товщині стінки від 1 до 14 мм. Довжина стандартних відрізків труби зазвичай залежить від способу виготовлення і може лежати в діапазоні від 1,5 до 12,5 м; для простоти прийнято поділяти їх на вироби мірної, кратної мірної та немірної довжини. Крім того, всі профільні труби регламентуються не лише за своїми механічними характеристиками, а й за хімічним складом металу.

Товщина стін - технічна характеристика, що визначає міцність і, відповідно, область застосування металовиробу, а також його масу. Визначається ДСТУ у відповідність до типу труб: Для холоднокатаних - від 1 до 8 мм; Для гарячекатаних – від 4 до 14 мм; Для електрозварних – від 1 до 5

мм.

Маса профільної труби, яка залежить від товщини стін, характеризує, у свою чергу, якість виготовленої з неї конструкції. У деяких випадках знання маси та зовнішніх геометричних розмірів труби дозволяє визначити товщину стінок у недоступних для прямих вимірювань місцях.

Загалом, всі технічні характеристики профільної труби взаємопов'язані; тому відносно нескладно, знаючи обумовлені ДСТУ розрахункові значення характеристик, оцінити якість пропонованих тим чи іншим виробником виробів.

1.5.2 Полікарбонат

Для виготовлення даху оптимально використати полікарбонат. На сьогоднішній день полікарбонат є найбільш поширеним матеріалом, пов'язаним із склінням будівель та споруд. Полікарбонат є синтетичним полімером, що складається переважно з вуглецю. Це унікальний матеріал, що перевершує за своїми властивостями інші прозорі аналоги.

Полікарбонат має технічні характеристики, які зумовлюють універсальність матеріалу в різних будівельних та оздоблювальних роботах. До характеристик відносяться: розмір, вага, міцність, прозорість, теплопровідність, радіус вигину, робочий діапазон температур.

Згідно зі світовим стандартом, у промисловості випускаються вироби з полікарбонату в єдиних встановлених розмірах. Для стільникового листа: довжина – 300, 600, 1200 см, ширина – 210 см, товщина – 3, 3,5,4, 6, 8, 10, 12, 16, 25, 32, 40 мм. Ребра жорсткості можуть бути як прямими, так і мати х – образну форму. Будова листа може бути одно-, двох, трьох камерним. Чим більше камер, тим вище міцність [19].

Для монолітних панелей характерні такі розміри: довжина – 3,05 м, ширина – 2,05 м, товщина – 1, 1,8, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 мм.

Міцність - одна з головних якостей, що роблять цей матеріал

затребуваним. В'язка структура не дозволяє матеріалу тріскати від удару. Полікарбонат в 10 разів міцніший за акрил і в 200 разів міцніший за скло. Матеріал товщиною понад 6 мм не зазнає порушення при ударі граду. Для полікарбонату певної товщини існує мінімальний вигин радіус.

Даний матеріал зберігає робочі властивості в діапазоні температури: -50℃ до +120℃. Полікарбонат не є горючим. При пожежі він плавиться та деформується, утворюючи отвори. Матеріал не пропускає вологу, проте, при використанні стільникового полікарбонату, можливе потрапляння води всередину панелі. Для уникнення цього в процесі монтажу необхідно застосовувати спеціальне кріплення з ущільнювальним елементом.

Перед установкою листів полікарбонату виготовляють свердління, мінімальна відстань від краю повинна становити щонайменше 40 мм. Далі панелі кріпляться до каркаса за допомогою гвинтів, що самонарізають, з ущільнювальними шайбами. Для стикування окремих листів застосовують сполучні елементи. Середній термін служби полікарбонату – 10 років.

Для стільникового полікарбонату необхідно проводити процес герметизації. На торцях, розташованих зверху, потрібно закріпити стрічку, що самоклеїться. Нижні торці герметизувати не можна [20].

Безперечною перевагою є можливість вибору кольору полікарбонату: від стандартних зеленого, червоного та жовтого до квітів, подібних до дорогих металіків (бронзою, наприклад). Якщо для тонування скла використовуються спеціальні плівки, які рано чи пізно відклеюються, колір полікарбонату визначається спеціальними присадками і добавками, що змішуються з матеріалом. Іншими словами, колір його однаковий по всій товщині, а отже – полікарбонат не вицвітає з часом.

1.5.3 Профільований ПВХ

Гофрований або профільований ПВХ – це розумна альтернатива для тих, хто не бажає переплачувати за монолітний або стільниковий полікарбонат

(рисунок 1.9). На сьогоднішній день це один із найекономічніших видів світлопрозорого пластику, який широко застосовується у всьому світі для покрівлі, облицювання та обшивки будівель.

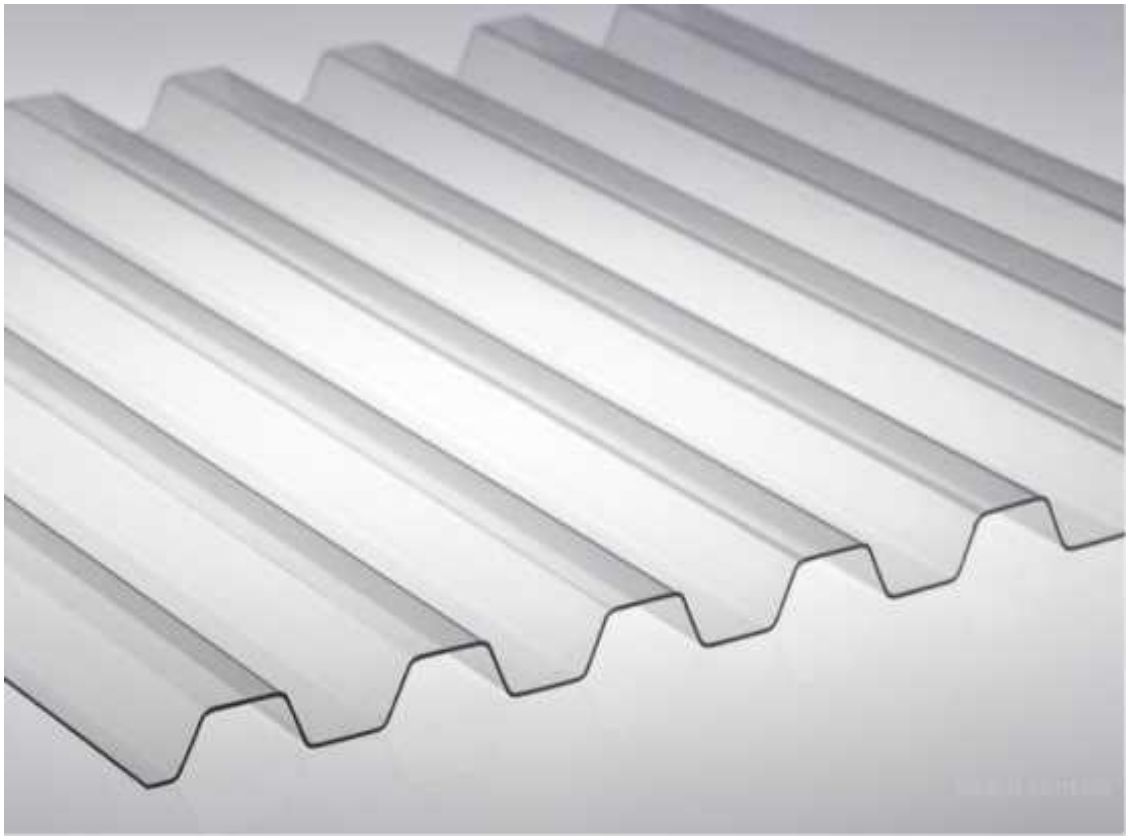


Рисунок 1.9 - ПВХ профільований

Зовні профільований ПВХ є листом хвилеподібної форми, схожий з шифером та іншими покрівельними матеріалами. Виготовляється він методом екструзії, а також зазнає спеціального процесу двовісної орієнтації. Суть цього процесу полягає в розтягуванні листа у двох напрямках (подовжньому та поперечному), після чого матеріал набуває міцності до поперечних та ударних навантажень у широкому діапазоні температур. Часто також наноситься додатковий захисний шар, що служить захистом від ультрафіолету, або в матеріал додаються спеціальні вкраплення, що виконують ту саму функцію. Перший варіант краще, тому що не впливає на міцнісні та оптичні характеристики кінцевого виробу.

Основні переваги використання полімерного матеріалу:

- висока ударна міцність. Профільований ПВХ здатний витримувати значні навантаження, що створює сильний вітер, сніговий покрив та град;

- хороші оптичні характеристики. Рівень світлопропускання листа з ПВХ лише трохи поступається склу та полікарбонатам. Безбарвний матеріал не затримує близько 83% світлового потоку, а кольоровий – 74%. Тому дані конструкції дозволяють висвітлити внутрішні приміщення у світлий час доби та знизити витрати на електроенергію;

- хімічна стійкість. Профільований ПВХ відмінно протистоїть багатьом агресивним середовищам. Лист ПВХ, на відміну від металопрокату, не схильний до корозії та інших природних руйнівних процесів;

- однорідна структура матеріалу. Гладка поверхня листів ПВХ перешкоджає забрудненню та утворенню на них льоду;

- легкість. Мала вага матеріалу дозволяє кріпити його на тонкі металеві чи дерев'яні каркаси без виготовлення складних кроквяних споруд;

- пожежобезпека. Даний матеріал має високий рівень самозагасання. При пожежі листовий пластик не виробляє крапель і згасає через кілька хвилин після зникнення дії прямого вогню;

- захист від ультрафіолету. Покритий спеціальним захисним шаром, ПВХ лист не пропускає шкідливе випромінювання, при цьому зберігаючи свої механічні та оптичні характеристики;

- простота обробки та монтажу. Завдяки незначній власній вазі установка листового пластику не потребує додаткового підйомного обладнання. Для обробки матеріалу вам знадобиться лише стандартний набір інструментів;

- економічність. Під час монтажу є можливість вигинати листи, а також встановлювати їх внахлест. Це дозволяє значно заощадити на кріпильних матеріалах;

- гнучкість. За цим параметром листи з ПВХ навіть перевершують вироби з полікарбонату. За допомогою них можна здійснювати покрівлю найскладніших геометричних арок та куполів.

Стільниковий полікарбонат випускається в широкій палітрі кольору або з селективними покриттями, тоді як палітра профільованого пвх скромніше.

1.5.4 Покриття

Елементи обладнання, виготовлені не з корозійностійких матеріалів, повинні мати лакофарбове покриття не нижче 1V класу ДСТУ ISO 12944-2:2019 «Фарбі та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 2. Класифікація середовищ» (ISO 12944-2:2017, IDT). Підготовка металевих поверхонь до фарбування - ДСТУ ISO 12944-2:2019 (операційний контроль). Елементи обладнання мають бути пофарбовані атмосферостійкою порошковою фарбою. Кріпильні деталі повинні мати захисне покриття ДСТУ ISO 12944-2:2019.

Порошкове фарбування нержавіючої сталі - найкращий спосіб декорування та антикорозійного захисту металовиробів, оскільки сталеві поверхні мають низьку адгезію до рідких лакофарбових матеріалів. Готове порошкове покриття міцно тримається на сталі, служить до 30 років, не відшаровується при постійному контакті з водою, зберігає насичений колір під впливом сонця. Крім того, порошкова фарба утворює ідеально рівне, естетичне покриття без потік, бульбашок, кратерів та інших косметичних дефектів. Для фарбування виробів, що піддаються постійному впливу атмосферних факторів, застосовується фарба на поліефірній основі.

Полімерні порошкові покриття мають суттєві переваги в порівнянні з отриманими нанесенням рідких фарб: підвищена міцність до механічних впливів: ударних – до 100 кг/м, на вигин – 4-6 мм; підвищена адгезія (зчеплення частинок фарби з поверхнею, що фарбується) - 500 кг/нм; широкого температурного діапазону роботи: від -60°С до +150°С; широкий діапазон товщини покриттів, що наносяться в один шар: від 20 до 500 мікронів; велика різноманітність колірної гами та декоративних властивостей. Порошкове фарбування металу дозволяє отримати такі типи поверхні: матове;

глянсову; плоску чи об'ємну; що імітує золото; що імітує фактуру деревини; під мармур; під срібло та ін.

Крім можливості отримання покриття з високими експлуатаційними якостями, ця технологія має й низку інших переваг, таких як:

- можливість нанесення барвника одним шаром, що неприпустимо при фарбуванні рідкими лакофарбовими матеріалами;

- відсутність необхідності використовувати розчинник та контролювати в'язкість матеріалу;

- висока економічність барвника, так як порошок, який не осів на поверхню, що фарбується, можна використовувати повторно. Для цього напилення виконують у спеціальній камері, що дозволяє зібрати весь невитрачений порошок. У результаті вартість порошкового фарбування металу нижче, ніж нанесення ЛКП іншими способами;

- процес фарбування займає трохи часу, причому, після нанесення фарби, не треба чекати, поки вона висохне;

- екологічна безпека, оскільки барвник не містить токсичних органічних сполук. Внаслідок цього відсутня необхідність використання потужних вентиляційних систем;

- технологія нанесення барвника високо автоматизована, що полегшує процес навчання роботи з обладнанням.

Як і будь-яка інша технологія, фарбування металу порошковою фарбою має деякі недоліки:

- неможливо усунути локальні дефекти покриття - у разі їх виникнення необхідно повністю перефарбовувати поверхню;

- неможливість виконання фарбування своїми руками, тому що для цього потрібне спеціальне обладнання та цехові умови поверхонь, що фарбуються, обмежені;

- неможливість колеровки фарби - дозволяється використовувати лише порошкові фарби по металу від виробників;

- неможливо фарбувати деталі, які надалі піддаватимуться зварюванню,

оскільки ділянки покриття, що обгоріли, неможливо реставрувати.

Зварні шви необхідно перед основним фарбуванням покривати покриттям цинку.

1.5.5 Елементи кріплення, монтаж обладнання

Нерухомі частини сталевої конструкції з'єднуються між собою за допомогою зварювання.

Елементи обладнання, що підлягають перестановці положення при монтажі на місцях експлуатації, а також при підготовці для транспортування та зберігання повинні кріпитися до несучих елементів спеціальними гвинтовими з'єднаннями, що складаються з сполучних пластин, різьбових втулок, гвинтів особливо міцних з потайною головкою, шайб. Гвинтові з'єднання повинні відповідати вимогам ДСТУ ISO 898-1:2015 «Механічні властивості кріпильних виробів із вуглецевої сталі та легованої сталі. Частина 1. Болті, ґвінті та шпильки. Механічні властивості та методи випробування» (ISO 898-1:2013, IDT); болти – відповідати вимогам DIN 186, DIN 188, DIN 603, DIN 609, DIN 931.

Гвинтові з'єднання повинні забезпечувати збір обладнання до отримання розрахункової міцності, стійкості, жорсткості конструкції.

Монтаж обладнання здійснюється або анкерними болтами на підготовлений рівний майданчик (бетон, асфальт) або бетонуванням стійок на глибину не менше 1 м. Правила монтажу вказані в ДСТУ ГОСТ 2.601:2006. «Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи» (ГОСТ 2.601-2006, IDT).

Процес монтажу стовпів має нюанси. Тут має значення вітрове навантаження, тип ґрунту, розміри огорожі та якість матеріалу. При цьому монтаж стовпів із труби трохи відрізняється від установки монолітних опор з бетону.

Ошліфовані та прогрунтовані труби потрібно правильно вкопати та

зміцнити. Для цього знадобиться: садовий бур; будівельний рівень; вимірювальний прилад; пісок; розпірки; бетонна суміш.

Щоб самостійно поставити надійні та довговічні опори, слід дотримуватися кількох правил. Мінімальна глибина буріння -70см, максимальна – 1,5м. На дуже щільному грунті можна труби не вкопувати, а вбивати, особливо якщо паркан складається з легких матеріалів і не перевищує 2 метри. На глинистих ділянках і ґрунтах-пливунах заглиблювати опори потрібно по максимуму – нижній кінець труби повинен знаходитись під рівнем промерзання ґрунту, тобто на глибині від 1,2 до 1,5 метра. Для економії сил та часу можна пробурити ями під опори до половини необхідної глибини, а далі забити труби за допомогою спеціального пристрою чи кувалдою. Діаметр отвору не повинен бути більшим, найкраще, якщо він трохи ширший за діаметр стовпа. Всі отвори повинні розташовуватись на однаковій відстані по одній лінії.

Монтаж труб. Спочатку в ями насипають пісок шаром 15см, потім опускають труби. При вирівнюванні опори її трохи вдавлюють у піщану подушку, щоб надати стійкості. Використовуючи рівень, виставляють труби по вертикалі, потім по висоті. Для фіксації стовпів застосовують розпірки з дощок або шлакоблок. Фіксація повинна бути максимально надійною, щоб труби не зрушили під час бетонування (рисунок 1.10).

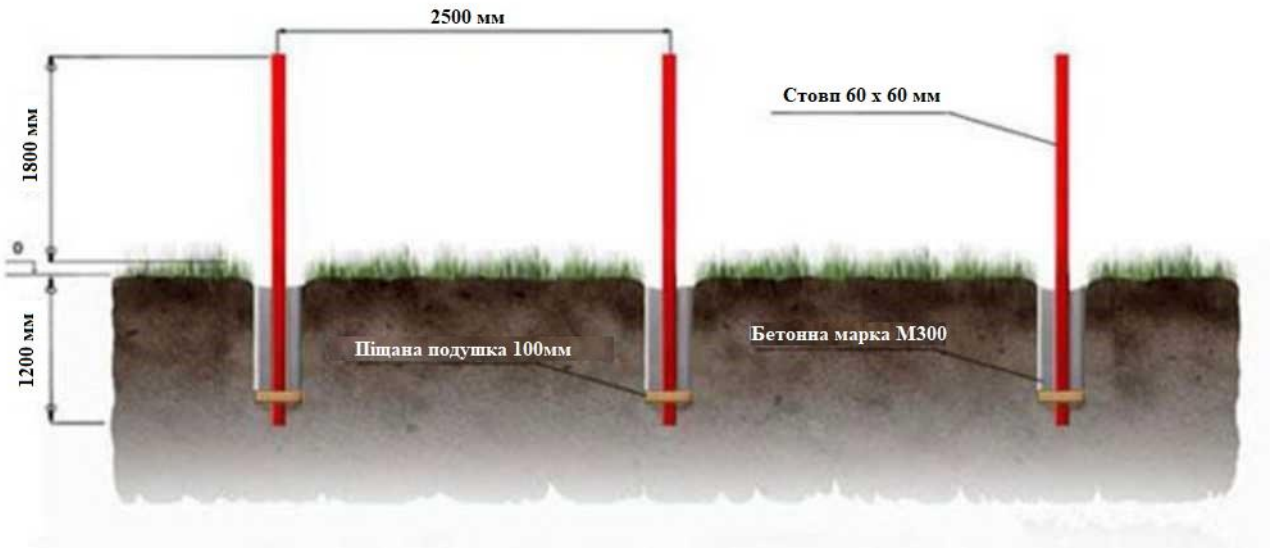


Рисунок 1.10 - Монтаж опорних стійок

Для кріплення листів полікарбонату використовують термошайби. Це вид точкового кріплення, який однаково використовується для стільникового та монолітного полікарбонату. Термошайба складається з власне пластикової шайби з ніжкою (її висота відповідає товщині панелі), ущільнювальної шайби і кришки, що замикається (рисунок 1.11). Вони забезпечать надійне та герметичне кріплення панелі [23].

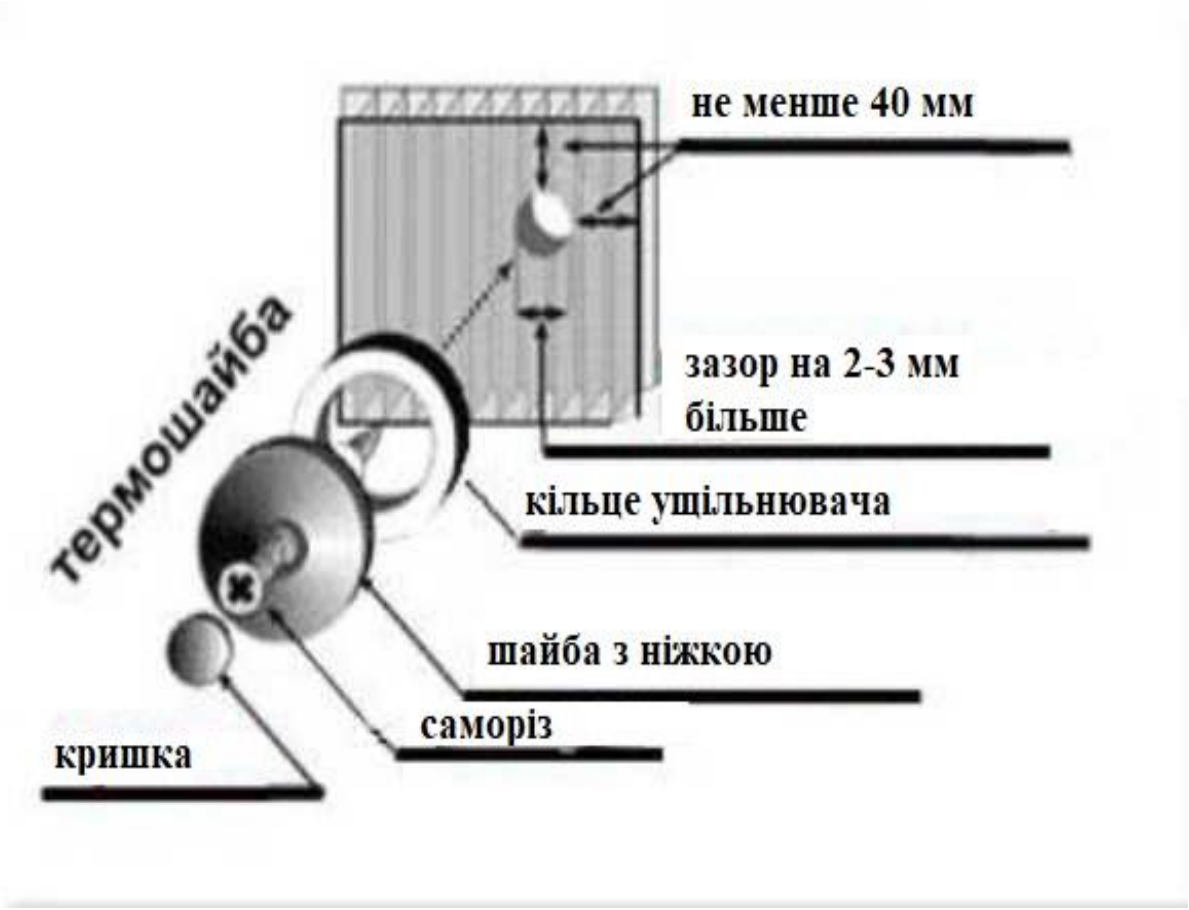


Рисунок 1.11 – Термошайба

Завдання, які виконуються термошайбами при монтажі, важко переоцінити. Завдяки цим кріпильним деталям виконуються наступні функції: відмінна надійність з'єднання матеріалу з каркасом, спеціальні заглушки знижують ризик утворень «містків холоду» між стиками листа, виключення попадання бруду, води та пилу під кріплення, компенсація рухів листів полікарбонату при тепловому розширенні, естетичність та відповідність елементів та полікарбонату, різноманітність колірних рішень термошайб

дозволяє підібрати кріплення до листів матеріалу та зробити з'єднання менш помітними.

На сьогоднішній день популярні такі різновиди термошайб: поліпропіленові; із полікарбонату; із нержавіючої сталі. Завдяки термошайбам можна уникнути такої частої проблеми, яка зі стільниковим виглядом зовсім не рідкість, - зминання матеріалу.

Монтаж листів стільникового полікарбонату відрізняється залежно від типу матеріалу. Стільниковий полікарбонат з успіхом використовується для виготовлення скатних конструкцій. Стільниковий матеріал хороший тим, що його можна розрізати без особливих зусиль. При товщині від 4 до 10 мм він добре ріжеться ножем. Товстіший матеріал можна розрізати за допомогою пили або електричного лобзика.

Якщо полікарбонатом планується закривати дах, то технологія роботи наступна: по-перше, за допомогою звичайного свердла роблять отвори на відстані не менше 4 см від краю. Роблять їх між ребер (рисунок 1.12).

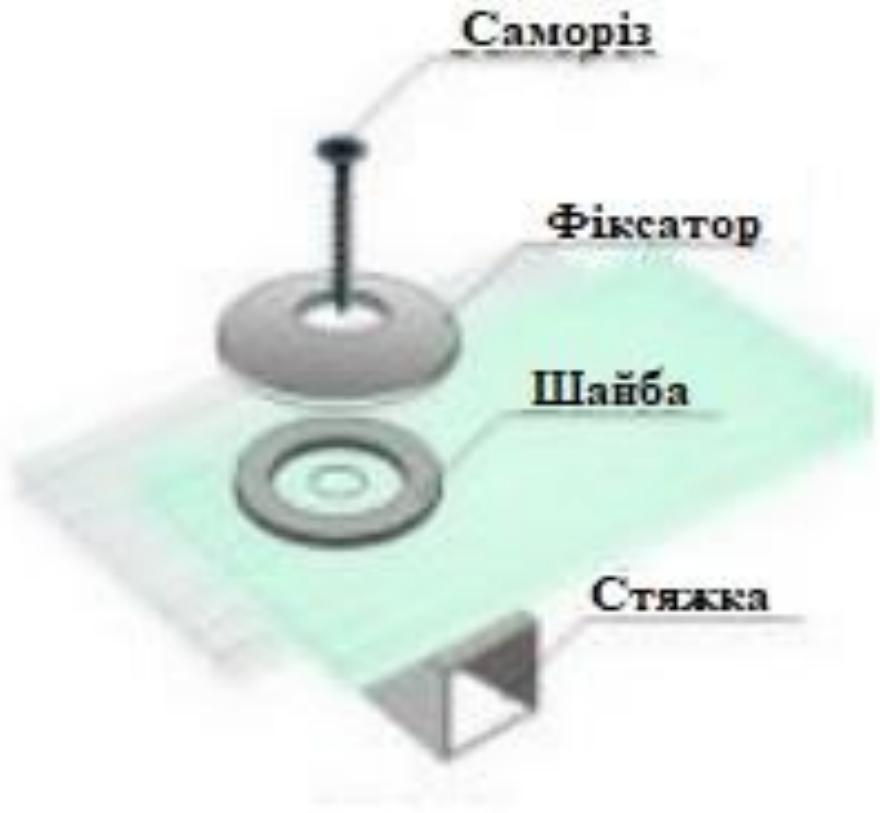


Рисунок 1.12 - Схема кріплення листів полікарбонату до металевого каркасу

Не слід забувати видаляти стружку після розпилу. Торці рекомендується закривати металевими профілями. Вони необхідні для герметичності конструкції. Профілі можуть бути перфоровані, тобто з дрібними дірками і не перфоровані. В останньому випадку для забезпечення відтоку рідини доцільно зробити невеликі отвори. Верхні торці панелей потрібно закрити алюмінієвою стрічкою. Для нижнього торця використається перфорована стрічка.

1.6 Колір у міському середовищі

Колір може надати міському простору конкретної стильової спрямованості, об'єднати різнохарактерні та різностильові споруди, створити колірні акценти, організувати ансамблеве сприйняття фрагмента урбанізованого середовища або зруйнувати його.

Колірне середовище надає величезний вплив на життєдіяльність городян. Колористика оточення має здатність впливати на людину, на її емоційний стан, хвилювати чи заспокоювати, створювати певний настрій, викликати асоціативні порівняння і, найголовніше, формувати у свідомості людей відчуття краси та гармонії чи подразнення . В основі кольоросприйняття людини лежить властивість світла викликати відповідне зорове відчуття, що передається.

Важливо, щоб міське середовище було збалансоване і гармонійне в колірному оформленні, як, втім, і інших аспектах. Адже саме від цієї гармонії залежить, наскільки здорові, соціально активні та гармонійні особистості у цьому середовищі сформуються.

Нині в Україні приходять до розуміння необхідності врахування регіональних особливостей під час планування колористики міського середовища. Найбільше на особливості колористики впливає світловий клімат регіону. Інтенсивність освітлення в різні пори року та час доби безпосередньо пов'язана з тим, які кольори повинні використовуватися для створення гармонійного та комфортного середовища. Найпростіший приклад, який

можна навести в даному випадку – це необхідність використовувати більше світлих кольорів у регіонах, де світловий день короткий. Температура і вологість, очевидно, також впливають на вимоги до палітри кольорів міста. Холодні регіони необхідно «зігрівати», використовуючи теплу палітру кольорів, тоді як у спекотній, пустельній місцевості потрібні холодні відтінки.

Не секрет, що типовий міський житель середньої смуги майже півроку бачить довкола переважно кольору сірих відтінків. Сіре небо, сірий асфальт, бетонні будинки. Немає ні листя, ні квітучих клумб. І люди часто з практичних міркувань одягаються в чорний і сірий одяг.

Колір, як енергія, необхідний підтримки тонусу центральної нервової системи людини. Відомі випадки т.зв. «колірного голодування», коли при колірній бідності навколишнього пейзажу та обстановки розвивалися симптоми астенізації (до речі, у більшості росіян взимку ці симптоми очевидні - зниження функціональних можливостей центральної нервової системи, що виявляється погіршенням працездатності, психічною стомлюваністю, погіршенням активності слабкістю).

У дітей, які тривалий час проживають в умовах «колірного голодування», відзначаються навіть затримки інтелектуального розвитку.

Колір та емоції пов'язані фізіологічно, це давня реакція людини на навколишню дійсність. Присутність кольору автоматично змушує працювати відповідні ділянки мозку. А сіра гама не дає людині таких відчуттів.

Переважна більшість ахроматичних кольорів навколо себе відучує нас від колірних відчуттів. Ми звикаємо не бачити колір, менше відчувати емоції. Виникає відчуття деякої «замороженості».

У зв'язку з цим виникає необхідність використання необхідної кількості кольору в міському середовищі, у створенні міських образів, що позитивно впливають на емоційний стан людини.

Але не варто зловживати кольором, тому що активний, агресивний яскравий колір, що застосовується в архітектурі, здатний надавати такий же руйнівний вплив.

Колір у вуличному спортивному комплексі як об'єкті міського середовища має важливе значення. За рахунок правильного використання кольору можна виділити об'єкт із загальної міської маси, тим самим акцентувавши увагу на собі, а також створивши необхідний настрій для користувача спорткомплексу.

РОЗДІЛ 2
ПРОЕКТНО-МІСТЕЦЬКА ЧАСТИНА. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ВУЛИЧНОГО СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСУ

2.1 Розробка дизайн-концепції

Після завершення аналітичного огляду потрібно сформулювати дизайн концепцію, тобто. основну ідею, смисловий зміст. Дизайн-концепція є цілісну модель майбутнього об'єкта, що описує його основні характеристики. Це осмислена і фіксована думка, що дозволяє визначитися з основними провідними конструктивними принципами і підходами. Для успішного проектування недостатньо лише інтуїтивного та асоціативного підходу, важливо підійти до проекту з раціональної точки зору, виокремлюючи головну думку, суттєві закономірності та взаємозв'язки [22].

Створити візуальний образ на етапі розробки дизайн-концепції дозволяє сценографія. Завдяки сценографії формуються початкові уявлення про об'єкт проектування: зовнішній образ, пропорції, розташування, колірне рішення, виявляються домінуючі форми.

Як сценарій було запропоновано образ калейдоскопа (рисунок 2.1). Калейдоскоп являє собою оптичний прилад-іграшку у вигляді трубки, всередині якої розташовані кольорові елементи та дзеркальне скло. При повороті трубки з допомогою багаторазового відображення створюються симетричні візерунки.

Так як конструкція передбачає використання металевих труб у комплексі захисним покриттям - полікарбонатом, то використання даного образу дозволить створювати геометричні форми різної конфігурації та кольорів, задаючи при цьому цілісний яскравий вигляд спорткомплексу.



Рисунок 2.1 - Сценарография «калейдоскоп»

Під час розробки концепції було висунуто такі требования:

- наявність центрального блоку для можливості розміщення генератора, що виробляє електроенергію;

- наявність відсіків для можливості відділення зон;

- можливість трансформування та зміни конфігурації для можливості розташування на конкретній території.

Висунутий образ дозволить реалізувати ці вимоги.

2.2 Розробка модульної сітки, визначення композиційного ключа

Концепт калейдоскопа передбачає безліч комбінацій візерунків. Модульна сітка дозволить встановити рамки для подальшого проектування, визначити основну форму композиції [33].

Як головну форму висунув шестикутник, що утворюється на вигляді зверху проектованого об'єкта (рисунок 2.2). Завдяки цій формі можна реалізувати розглянуті вище вимоги.

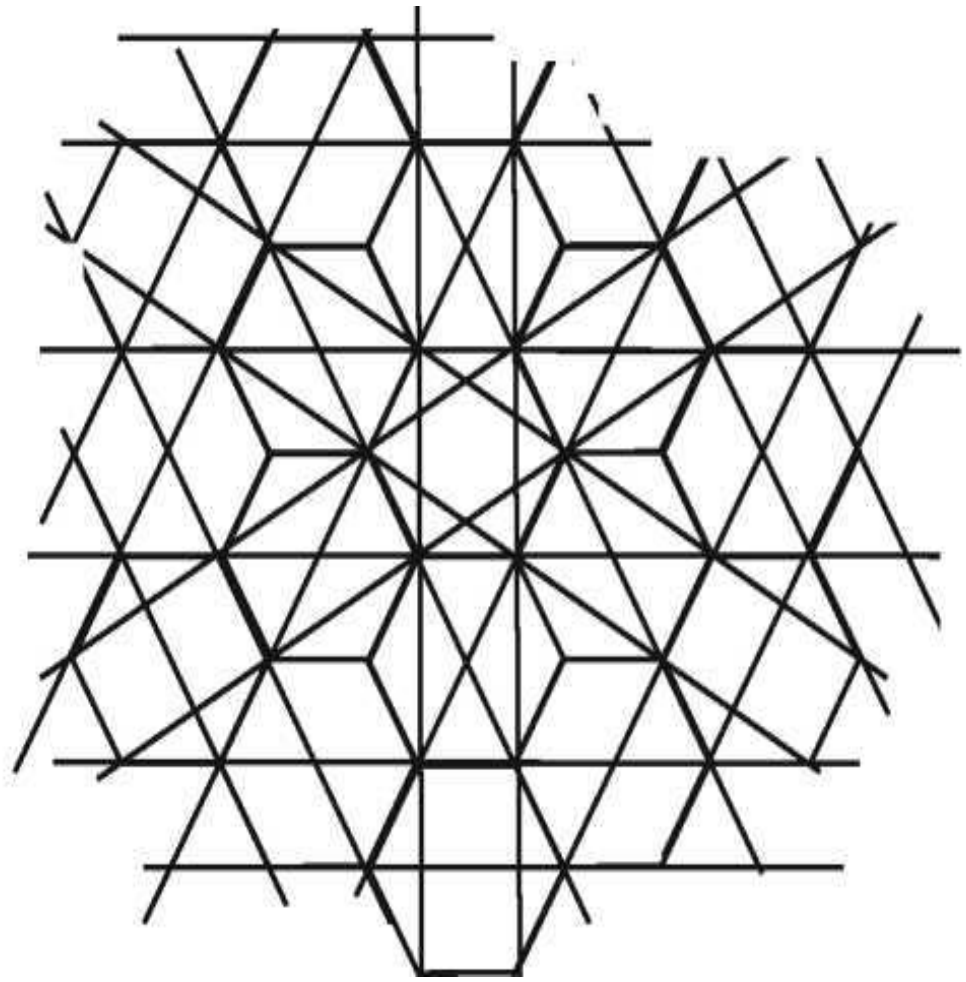


Рисунок 2.2 - Модульна сітка

У підставленій сітці є центр, який заданий початковим модулем - шестикутником. До кожної сторони фігури примикає такий шестикутник. Ця схема безперервно повторюється. Лінії, що з'єднують протилежні вершини шестикутників, формують прямокутні блоки. Лінії, що з'єднують вершини шестикутників, що розташовані по колу, формують зовнішні шестикутники більшого розміру.

У задану сітку вписується площинна композиція, що є композиційним ключем (рисунок 2.3). Прямокутні блоки, утворені при перетині ліній, що йдуть паралельно від кожної сторони центрального багатокутника, є відсіками, в кожному з яких можливе розміщення окремого тренажера, і додаткового спортивного обладнання [15]. Простір між відсіками також можливе розміщення додаткового обладнання з урахуванням необхідної зони безпеки навколо кожної установки.

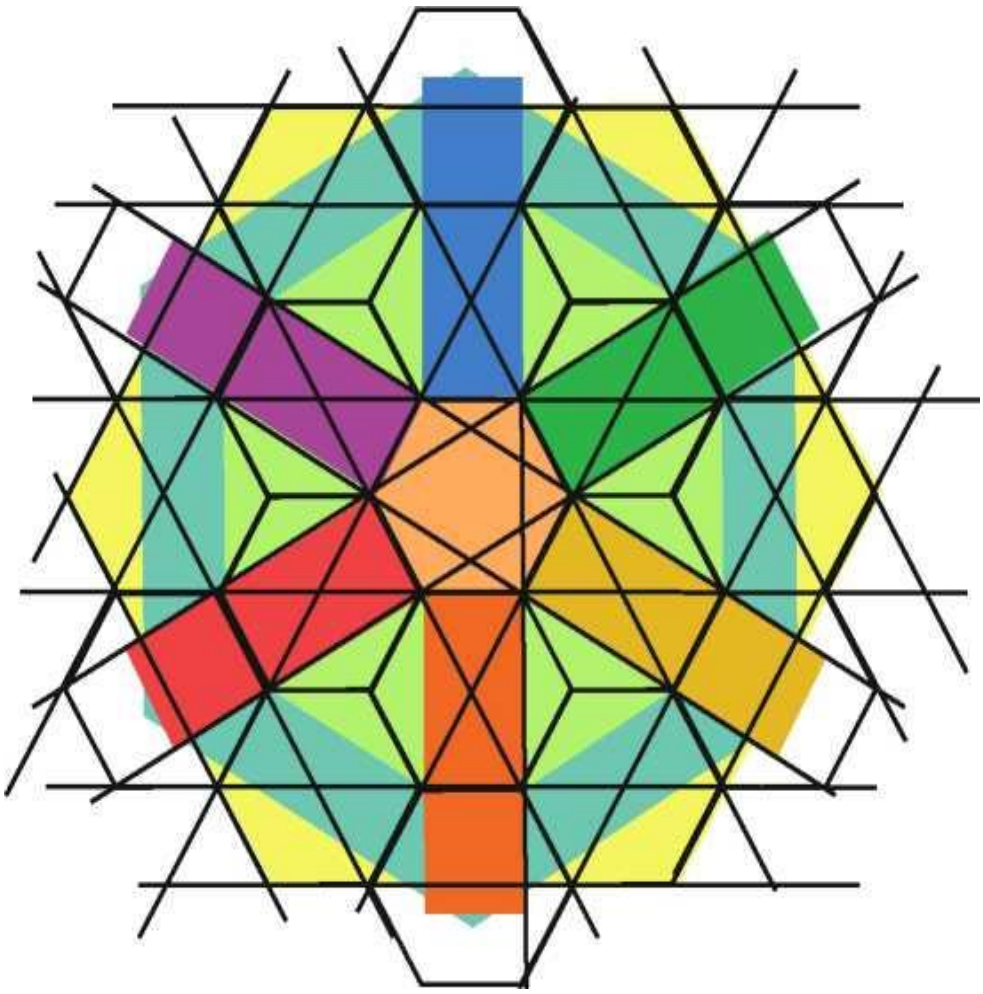


Рисунок 2.3 – Композиційний ключ

Утворені зовнішні шестикутники можна розбити на окремі трикутні сектори, кожен з яких буде окремою частиною покрівлі, що дозволить створювати різні колірні комбінації з полікарбонату.

Довжину окремих блоків можна збільшувати, доповнюючи блоком металевої конструкції, залежно від території, де буде розміщений спорткомплекс.

2.3 Ескізування

Перші варіанти ескізів є пошук загальної форми (рисунок 2.4) і конфігурації комплексу без опрацювання технологічних особливостей виготовлення, таких як кут нахилу покрівлі, співвідношення висот елементів,

способи кріплення і т.д.. На даному етапі розглянуті варіанти компоновок з розташованими тренажерами в центрі , По периметру центрального блоку (рисунок 2.5). Однак, даний варіант був визначений як нераціональний, так як із зовнішнього боку передбачається встановлення стаціонарного гімнастичного обладнання, і при збільшенні кількості тренажерів виникне складність з пошуком місця для їх встановлення.

Крім цього, заняття на тренажері, на відміну від заняття на гімнастичному устаткуванні, припускають монотонну тривалу дію, внаслідок чого користувачеві тренажера зручніше виконувати вправу без присутності додаткових перешкод на близькій відстані.

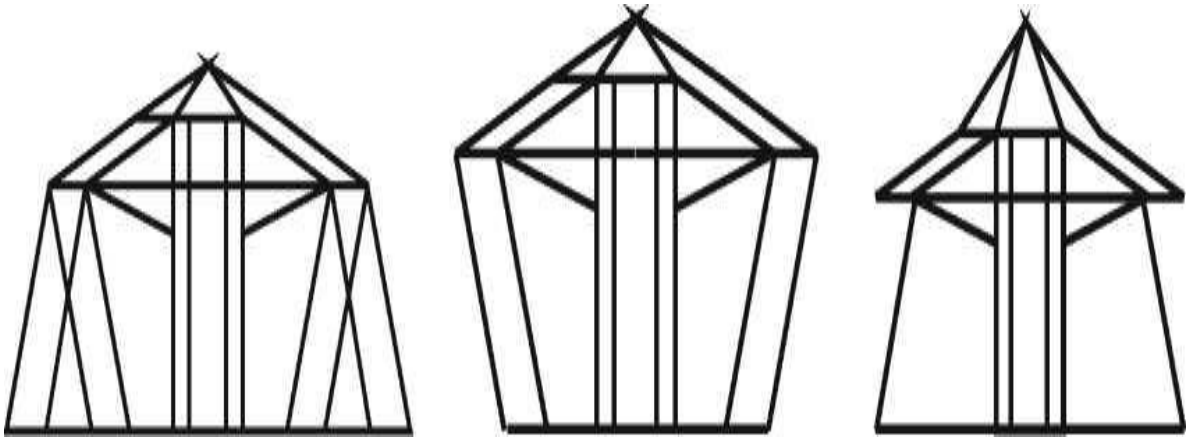


Рисунок 2.4 - Площинні ескізи

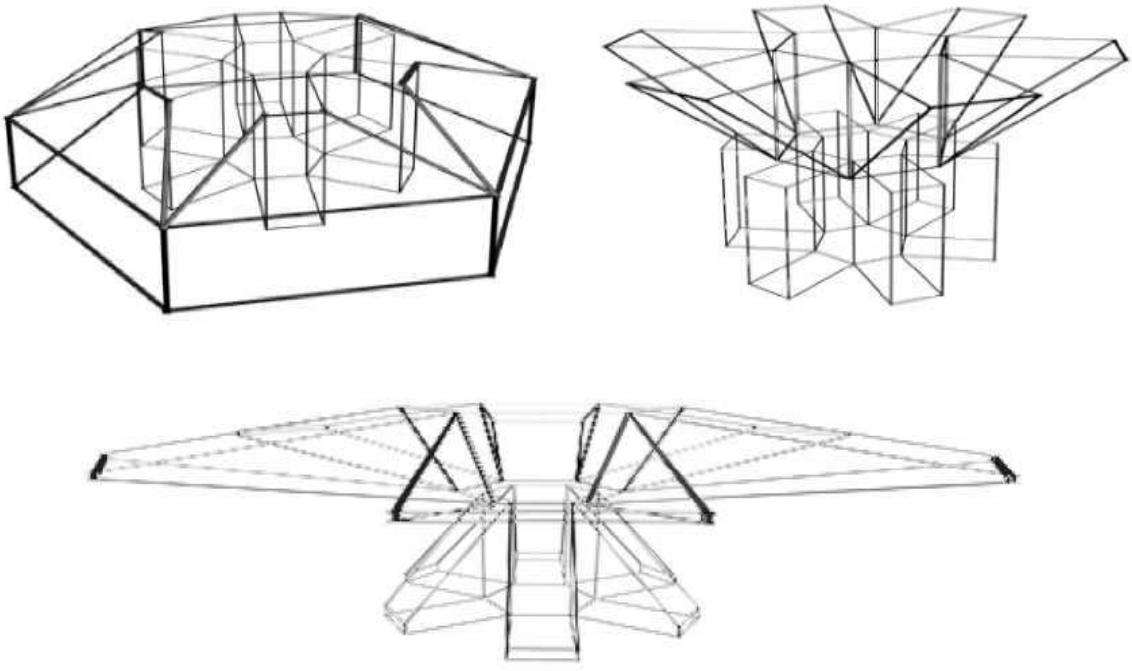


Рисунок 2.5- Ескізи. Розташування тренажерів у центральному блоці

Далі розглядалися варіанти конфігурації комплексу з розташованими тренажерами на зовнішній стороні конструкції. Спочатку передбачалося розміщувати спортивне обладнання у прямокутних секціях, що є продовженням сторін центрального шестикутника, а трикутні секції, утворені між ними, залишати вільними для створення безпечного простору (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 - Ескіз. Розташування тренажерів із зовнішньої сторони конструкції

Однак, розглядаючи об'єкт, як трансформований для конкретної ситуації та території, запропоновані інші варіанти розташування конструкції та спортивного обладнання, що передбачають збільшення чи скорочення окремих осередків, розміщення спортивного обладнання у різних варіаціях. На цій підставі запропоновано ескізи (рисунок 2.7).

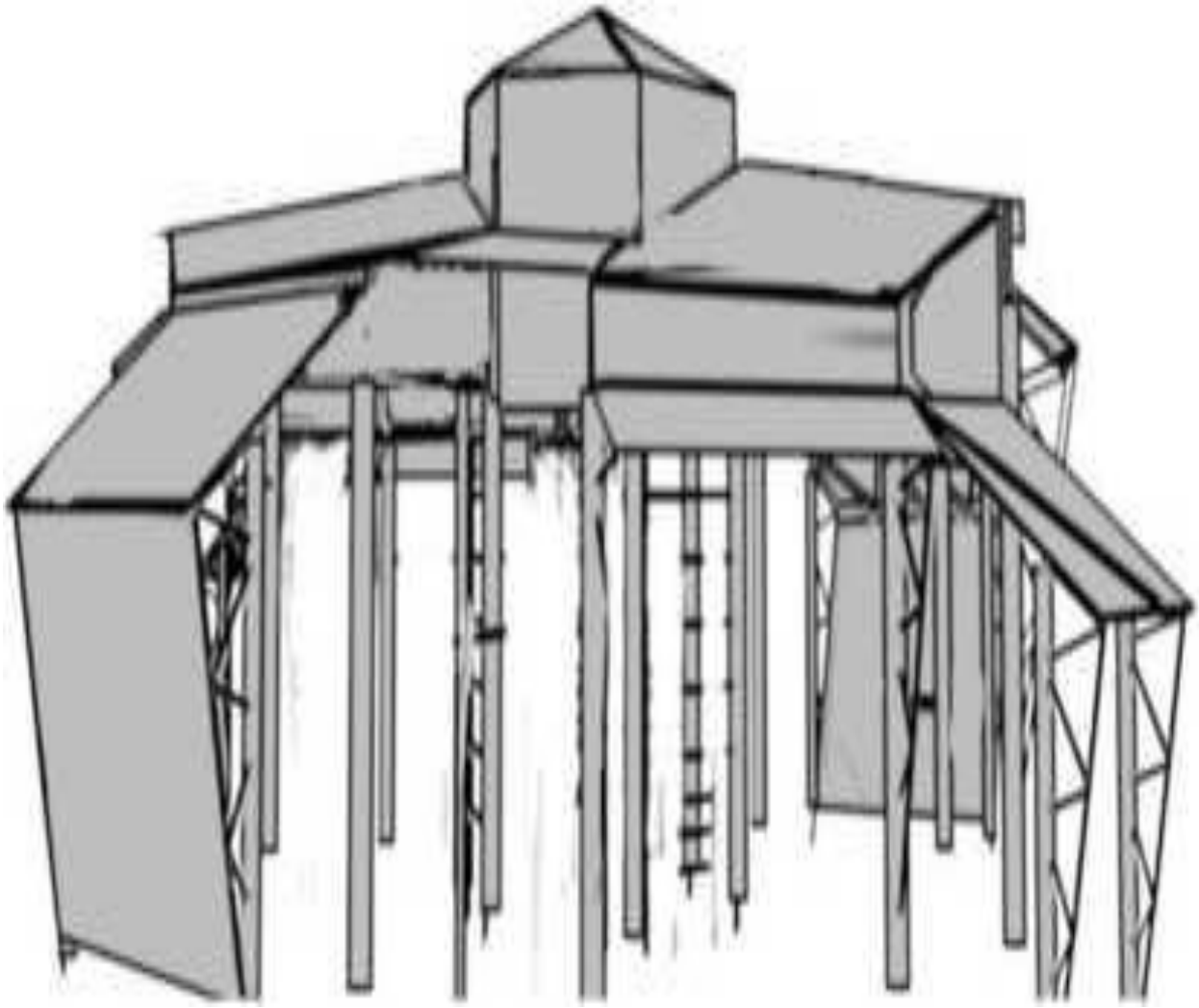


Рисунок 2.7 - Ескіз. Конструкція з можливістю трансформації

2.4 Аналіз спорткомплексу у вуличному середовищі

Користуючись методом розкадрування, необхідно оцінити ситуації, в яких буде використовуватися об'єкт, що проектується, що дозволить більш повно сформувати уявлення про особливості конструкції.

Насамперед важливо відзначити, що спорткомплекс є об'єктом міського

середовища, отже, виконує серед, крім основної функції та інші різноманітні композиційні ролі: доповнює «другим» масштабом великі архітектурно-просторові побудови, посилює яскравість, активність середовища, звертає він увагу глядача, відволікаючи його від другорядних чи «слабких» місць тощо. При цьому багато хто з них, будучи за природою довгостроковими, капітальними, як би фіксують основні художні рішення, закріплюють їх. Тому важливо зважати на художній образ об'єкта, грамотно вибудовувати композицію.

Завдання дизайнера - знайти форму організації представленого йому простору, розчленовуючи його за пов'язані між собою функціональні зони. Необхідно передбачити не тільки естетичні та експлуатаційні якості кожного виробу, але й забезпечити цілісність всього предметного середовища, створити свого роду ансамбль [27].

Оскільки передбачається всесезонна експлуатація об'єкта, важливо розуміти вплив зовнішніх чинників об'єкт. Основними природними явищами, захист яких необхідно забезпечити, є опади, вплив прямих сонячних променів, вітер (рисунок 2.8). Тому при проектуванні комплексу важливо, маючи мінімальні ресурси, створити максимально комфортні умови для зайняття спортом на відкритому повітрі. Для цього необхідно враховувати технологічні особливості, характеристики матеріалів, особливості конкретної території.

Для даної конструкції основними параметрами, що визначають надійність конструкції та забезпечення комфортності перебування користувачів, є правильно заданий кут нахилу даху, товщина покрівельного матеріалу, характеристики міцності металевого каркаса, розміри установки, достатня кількість світла, відсутність агресивних кольорів.

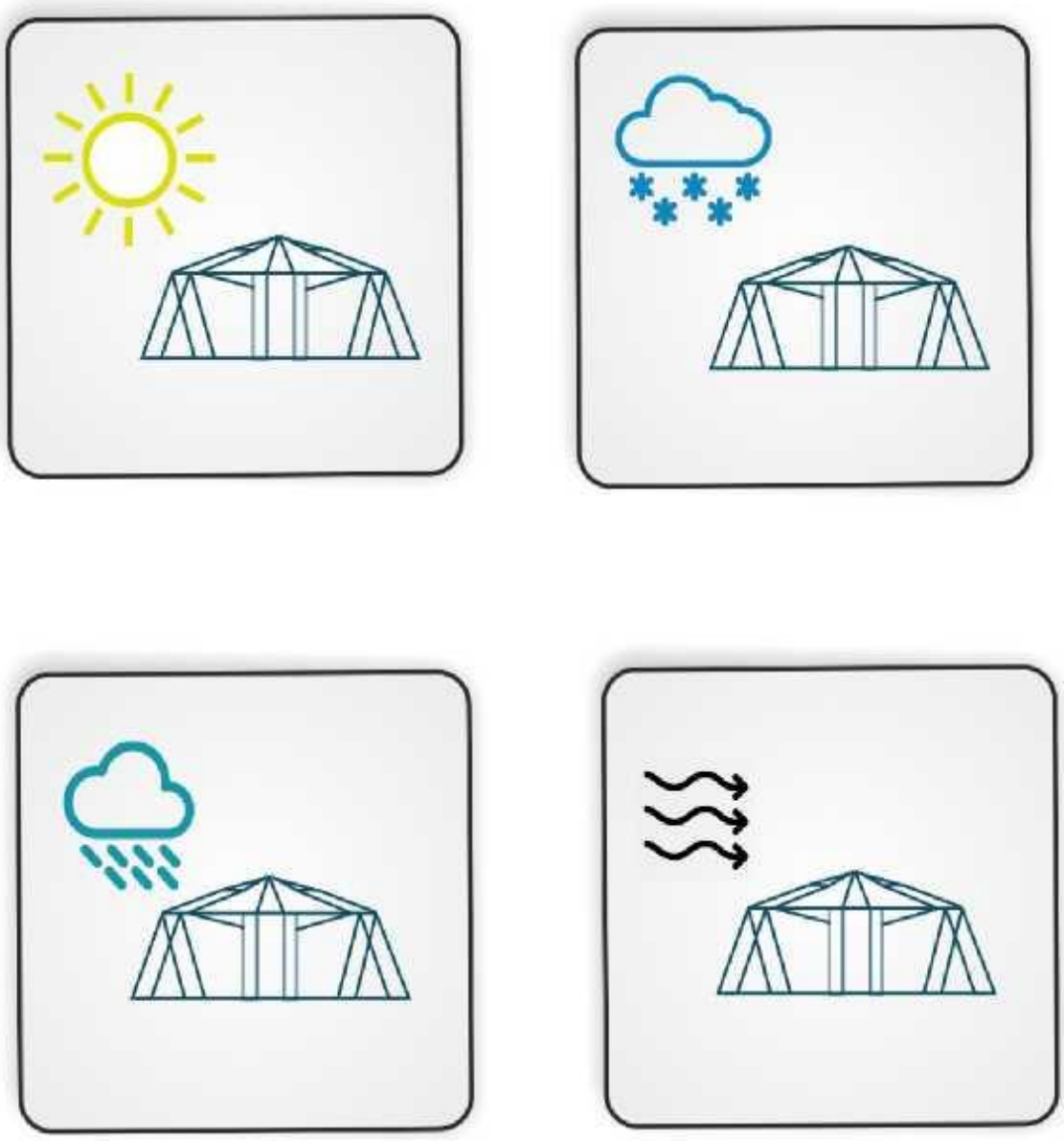


Рисунок 2.8- ридодні фактори, що впливають на об'єкт

2.5 Ергономічний аналіз

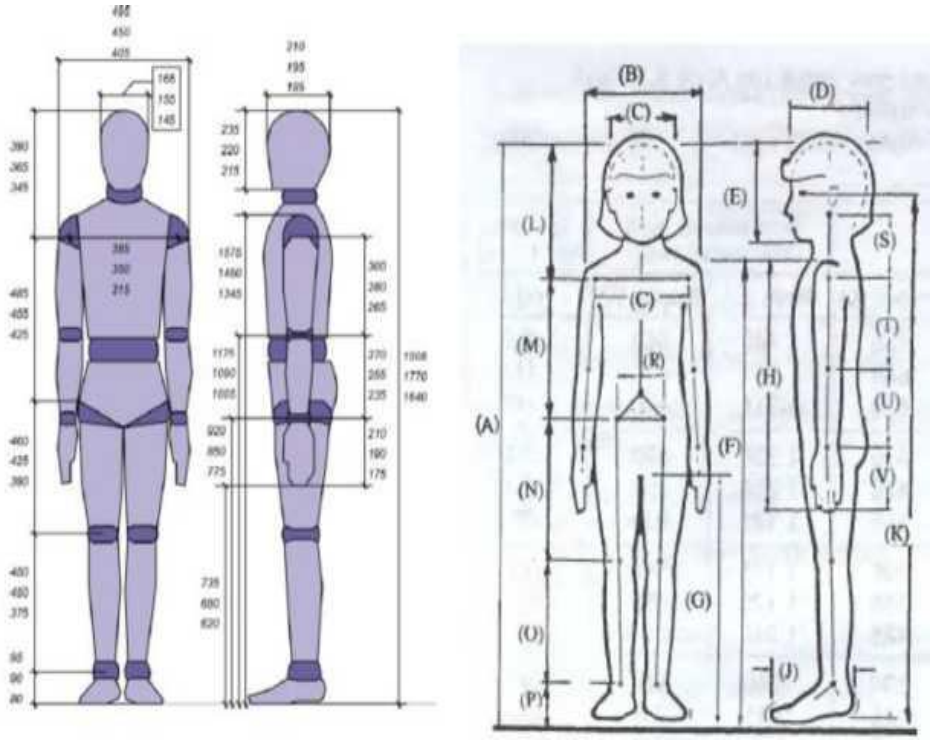
Спортивний комплекс передбачає використання великої кількості різноманітних просторових комбінацій. Розміри основних елементів конструктора мають бути спропорційовані щодо зростання, поперечного та поздовжнього розмірів тулуба, довжини рук та ніг [28].

Насамперед необхідно розглянути габаритні розміри - найбільші розміри тіла в різних положеннях і позах, орієнтовані в різних площинах (рисунок 2.9). Оскільки проектований комплекс універсальний, підходить

людям різного віку, то передбачається виділення кількох зон з урахуванням антропометричних особливостей кожної категорії.

Для виділення вікових категорій була розглянута найбільш загальноприйнята в російській віковій психології періодизація Ельконіна. В якості мінімальної вікової групи взято дітей підліткового віку від 11/12 до 15 років. Тому в якості найнижчого показника взяті параметри дитини віком 11/12 років за 50 перцентилем [30]. Далі розглядалися параметри дорослої людини по 5му, 50му та 95му перцентилю.

При проектуванні важливо враховувати динамічні антропометричні дані, до яких відносяться розміри тіла людини, що змінюють свою величину при кутових і лінійних переміщеннях вимірюваної частини тіла в просторі. Такі розміри дають уявлення про максимальні та мінімальні межі досяжності в моторному просторі.

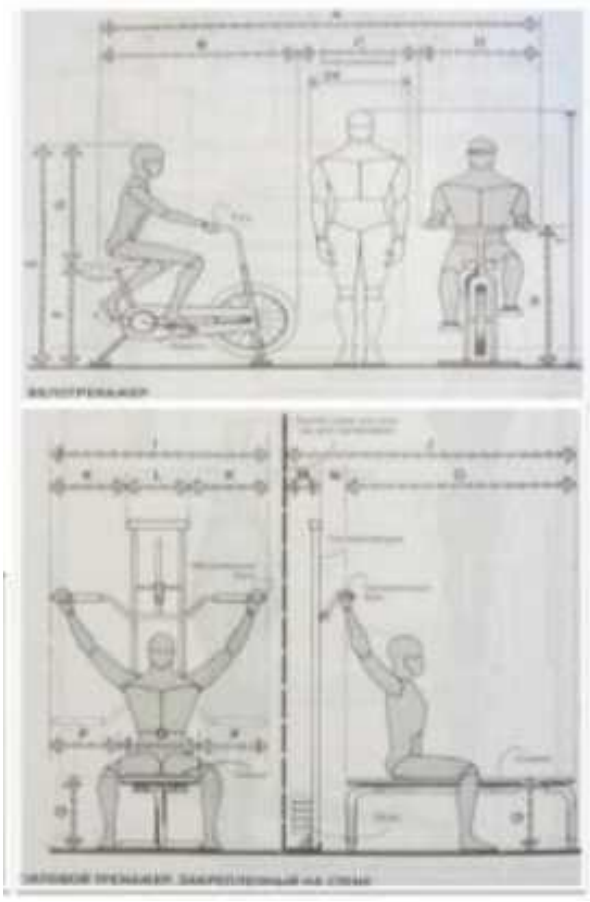


Вік	Ріст(A)	Ширина плечей (B)	Розмір голови (C)	Розмір голови (D)	Розмір голови (E)	Висота плеча від підлоги(F)	Висота ноги(G)	Довжина руки (H)	Довжина стопи(J)	Рівень очей (R)	Вага, кг
	1320	300	132	432	510	1080	642	600	192	1220	43
15	1482	320	142	442	512	1205	730	660	220	1382	53
	1652	362	152	500	512	1352	810	710	240	1550	73

Рисунок 2.9 - Антропометричні показники

Для розміщення спортивного обладнання встановлені необхідні динамічні розміри: мінімальна відстань між людьми при виконанні вправ у положенні стоячи на місці, для виконання вправ у горизонтальному положенні (наприклад, віджимання) використовується зростання. Береться максимальний параметр дорослої людини з передбаченим запасом. Максимальний габаритний розмір для рослого чоловіка - 232,5 см. Для класичного велотренажера, а також силового тренажера є такі параметри (рисунок 2.10).

Також було розглянуто габаритні розміри гімнастичного устаткування. Середні розміри брусів такі: між опорами – 2,5 метри, ширина між брусами 50 сантиметрів, висота над землею – 1,2 метри. Ширина шведської стінки, що рекомендується, становить 550 мм, висота для дитини 2000 - 2100 мм, для дорослого 2300 мм [31].



	дюйми	см
A	83–104	210,8–264,2
B	35–48	88,9–121,9
C	30	76,2
D	18–26	45,7–66,0
E	55–68	139,7–172,7
F	25–30	63,5–76,2
G	30–38	76,2–96,5
H	46	116,8
I	36–48	91,4–121,9
J	58–76	147,3–193,0
K	12–18	30,5–45,7
L	12	30,5
M	6–12	15,2–30,5
N	4–10	10,2–25,4
O	48–54	121,9–137,2
P	9–14	22,9–35,6
Q	18–20	45,7–50,8

Рисунок 2.10 - Параметри тренажерів

Габаритні розміри рукоходів можуть змінюватись. Для проектованого об'єкта мінімальної висоти взято параметр 1700 м, виходячи з антропометричних параметрів мінімальної вікової категорії. Максимальна висота складає 2300 мм. Дані параметри висоти також відносяться до проектування турників. Для ширини турників найчастіше використовується стандартний розмір 110 см. У комплексі передбачається використовувати рукоходи, розташовані не тільки горизонтально, але й під кутом, тому важливо враховувати цей параметр. Середній кут нахилу становить 45 градусів, однак він може змінюватися в залежності від конфігурації, тим самим збільшуючи або зменшуючи навантаження під час підйому та спуску [33].

Відповідно до вивчених параметрів були складені схеми, що відображають особливості розміщення спортивного обладнання в спорткомплексі, що проектується (рисунок 2.11).

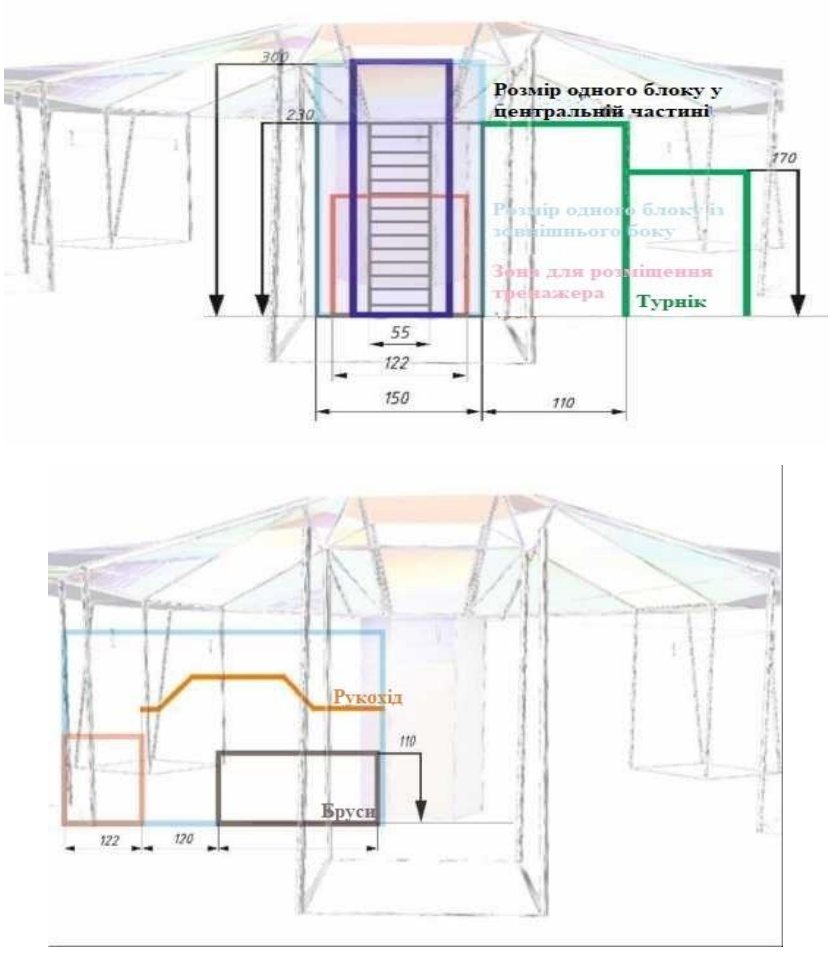


Рисунок 2.11 - Схеми розташування гімнастичного обладнання

2.6 Проектування спорткомплексу в середовищі, можливі варіанти розташування

Одним із основних принципів будівництва спортивних майданчиків є принцип вибору оптимального розташування. Спортивний комплекс повинен розміщуватись у доступному місці. При розміщенні спортивного комплексу необхідно керуватися режимами правового зонування території, тобто розміщувати об'єкти у зонах суспільної забудови із підвищеною соціальною активністю. Не менш важливим є принцип вибору території, дотримання якого дозволяє уникати великих витрат на звільнення та підготовку ділянки під забудову. У той же час важливим є освоєння занедбаних територій. У місті, як правило, багато територій, зайнятих старим житлом, занедбаними садово-дачними масивами, деградованими і вимагають відновлення дільницями. Саме такі території необхідно розглядати при виборі майданчика для будівництва спорткомплексу.

Оскільки спорткомплекс передбачає можливість зміни конфігурації конструкції, це дає можливість розміщувати об'єкт на різних територіях, підлаштовуючись як під розміри місцевості, так і під особливості ландшафту. На рисунку 2.12 представлені варіанти розміщення об'єкта, що проектується. Можна подовжувати або прибирати окремі блоки. Крім того, дана концепція дозволяє встановлювати комплекс із мінімальним набором спортивного обладнання, але зі збільшенням бюджету та можливості витрат на додаткове обладнання, надається можливість добудови каркасу комплексу.

Незважаючи на різноманітність комбінацій, частина з яких передбачає відступ від спочатку заданої форми шестикутника, загальний художній образ комплексу не втрачається, оскільки кожен блок передбачає наявність елементів, витриманих у загальному стилі калейдоскопа. Крім того, цьому сприяє напівпрозорий матеріал, і нерівномірність розташування деяких елементів обладнання (різна висота опорних стовпів, різний кут нахилу листів полікарбонату), за допомогою чого створюється додаткова динаміка колірних

поєднань задається «гра» світла і тіні.

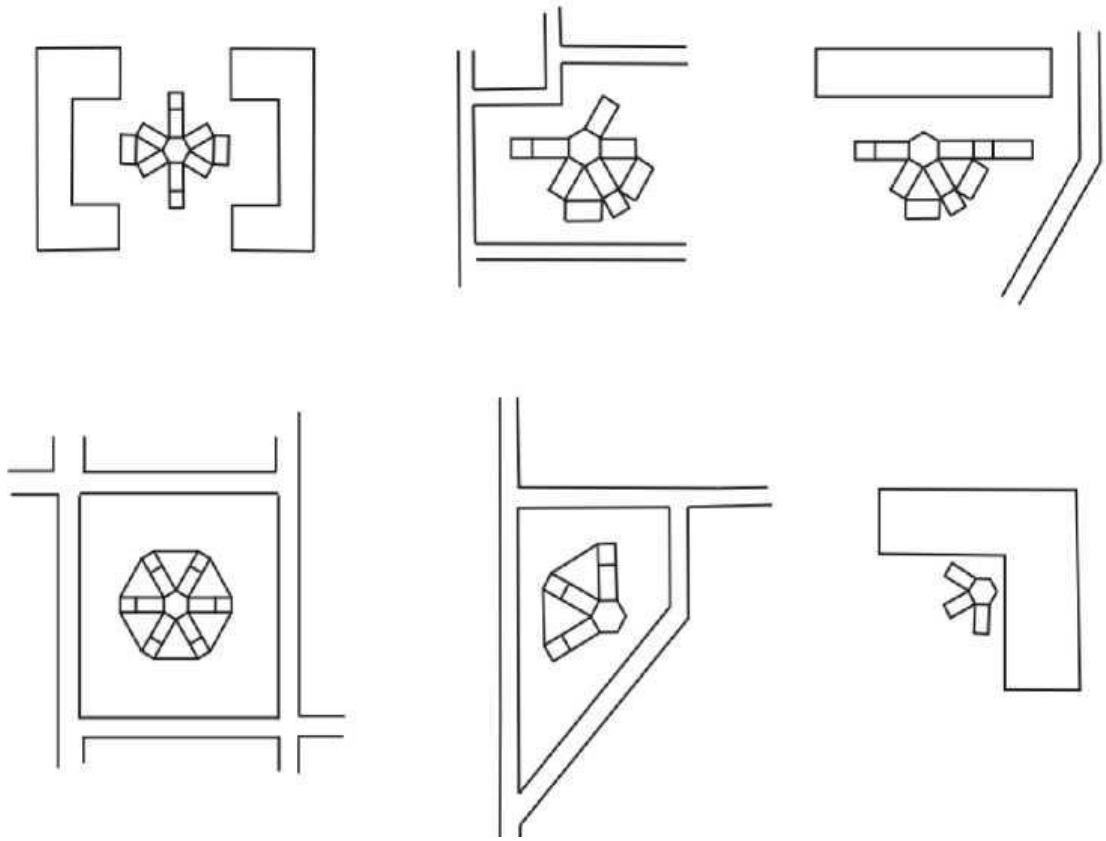


Рисунок 2.12 - Схеми розташування спорткомплексу

2.7 Колірне рішення

Вибір та застосування того чи іншого кольору виробу істотно впливає не тільки на його композицію та естетичні властивості, але й на забезпечення комфортності роботи людини в середовищі: підвищує її настрій, знижує відчуття втоми та можливість травматизму.

Велике психогігієнічне значення має раціональне оформлення кольорів спортивних об'єктів. Це важливо і для профілактики спортивного травматизму. Колірне оформлення спортивної споруди має викликати почуття естетичного задоволення, покращувати нервово-психічний стан спортсмена та підвищувати його працездатність [35]. У колірному оформленні спортивних об'єктів враховується їх призначення, вид спорту, розміри та форма споруди,

орієнтація, клімат, оптимальність контрасту між спортивними предметами та фоном.

Теплі кольори — червоні, помаранчеві, жовті, пурпурово-червоні — збуджують, піднімають настрій, ускладнюють перенесення високих температур, холодні — блакитні, сині, фіолетові, пурпурово-фіолетові заспокоюють.

Кольори середньохвильової ділянки діапазону є менш стомлюючими. Світлі ахроматичні відтінки, т.к. е. сірі, займають проміжне положення між теплими та холодними. За впливом людини вони щодо нейтральні і є фізіологічно оптимальними.

Білі та світло-сірі кольори у великих кількостях справляють враження порожнечі та холоду, але вони є гарним тлом для яскравих хроматичних кольорів. При проектуванні спорткомплексу потрібно уникати коричневого кольору, яскраво-червоного (збуджуючого), чорного (що поглинає занадто багато світла).

Окрім колірного тону, великий психофізіологічний вплив на людину надають насиченість і світло. Ці показники пов'язані з «ваговою» характеристикою кольору. Відчуття більшої тяжкості створюють темні насичені кольори.

Концепт проектованого спорткомплексу передбачає наявність кількох контрастних кольорів. Було вибрано 4 кольори, що мають протилежну позицію на колі: жовтий, блакитний, рожевий, зелений. Так само, як нейтральний колір був взятий білий. Поєднання даних кольорів відповідає запропонованому концепту калейдоскопа, у своїй не створюють агресивний вплив [36].

Палітра кольорів полікарбонату має великий спектр. Для позначення кольорів використовується таблиця RAL – німецький колірний стандарт.

З цієї таблиці вибрано такі номери: 1016, 3015, 5012, 6032 (таблиця 2.1)

Таблица 2.1 - Цветовой стандарт RAL



Для фарбування металевих елементів конструкції використовувалися також запропоновані 4 кольори, але з яскравішою насиченістю. Для опорних стовпів і ферм використовувався нейтральний білий колір, який дозволяє створити виділення елементів спортивного обладнання, а також не перевантажити конструкцію кольором.

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА КОНСТРУКТОРСЬКОГО РІШЕННЯ ВУЛИЧНОГО СПОРТКОМПЛЕКСУ

3.1 Матеріали та технологія виготовлення

Опори конструкції виготовлені із сталевої труби діаметром 100 мм та 80 мм. На опори встановлюються стрижнева система, решетування і зверху накладаються листи полікарбонату.

Для того, щоб правильно скласти проект конструкції, необхідно врахувати низку важливих факторів, без яких провести правильний розрахунок практично неможливо. До цих факторів можна віднести: габарити площі, яку навіс закриватиме, сила вітру, яка найчастіше буває в місці будівництва каркаса, максимальне снігове навантаження, розміри і технічні параметри матеріалу, яким буде накритий каркас навісу.

Відповідно до будівельної кліматології територія України поділяється на 6 кліматичних зон, кожній з яких відповідає своє середньорічне снігове навантаження. Це довідкове значення використовують для розрахунку ухилу даху, товщини перерізу елементів кроквяного каркасу та вибору покрівельного покриття. місто Суми знаходиться у 6-ій сніговій зоні, що відповідає сніговому навантаженню 240кг/м кв, та у 2-ій зоні вітрового тиску, значення в якій становить 53кг/м3.

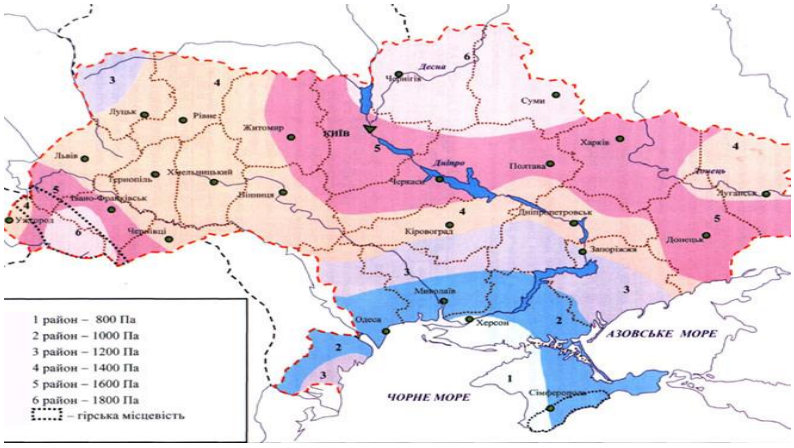


Рисунок 3.1 - Снігове навантаження відповідних кліматичних зонах

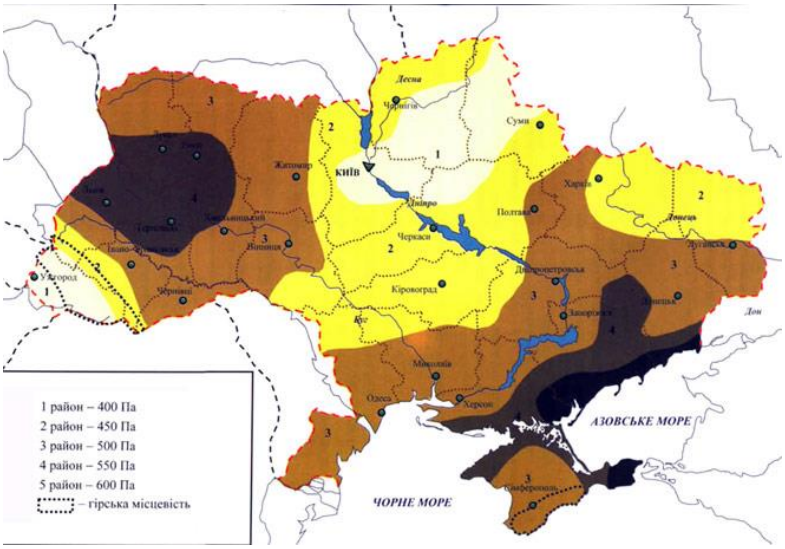


Рисунок 3.2 - Вітровий тиск у відповідних кліматичних зонах

Отримані показники дозволяють визначити оптимальну товщину полікарбонату. Для цього випадку оптимальним варіантом є товщина 16 мм. Ця товщина є мінімальною для зведення покрівельних споруд. Пластини такої товщини випускаються розмірами 2,1 на 6 метрів або 2,1 на 12 метрів. Іноді можливий випуск пластин 2,1 на 3 метри. Плити цього матеріалу зберігають виняткову міцність навіть при сильних морозах. Середні характеристики полікарбонату даної товщини представлені таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Параметри полікарбонату товщиною 16 мм

Параметри	Значення	
Товщина листа, мм	16	16
Відстань між ребрами, мм	11	20
Ширина листа, мм	1050	1200
Вага, гр/м^2	3000	3000
Довжина, м	3,4,6	3,4,6
інімальний радіус дуги при згинанні, м	2,8	2,8

В якості стрижневої системи використовувалися модулі, що являють собою три ферми, з'єднані між собою та решетування (рисунок 3.3).

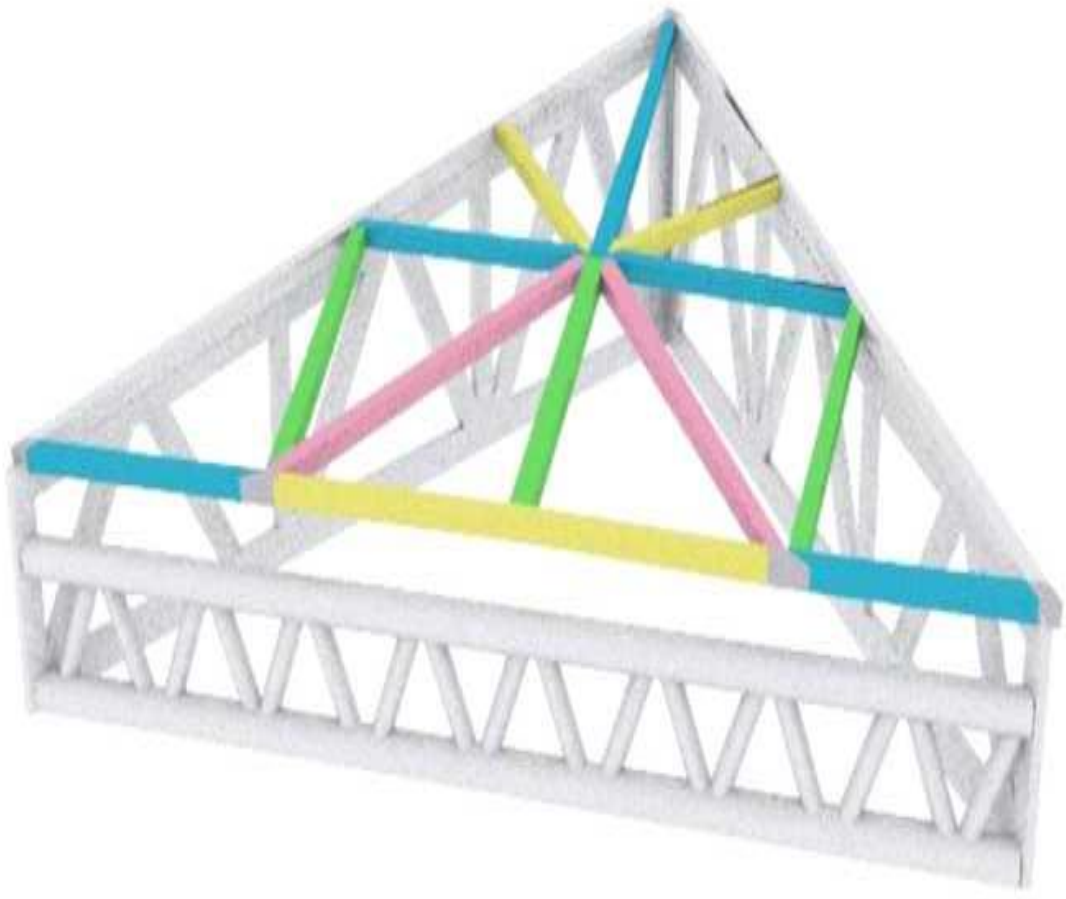


Рисунок 3.3 – Модуль стрижневої системи

Ферми розрізняються як за контуром поясів, так і за виглядом решітки. За обрисом поясів ферми бувають: з паралельними поясами, трапецеїдальні, полігональні та трикутні контури (рисунок 3.3).

Для даної конструкції використовувалися дві трапецеїдальні ферми та одна ферма з паралельними поясами (рис). Для виготовлення даного модуля використовується профільна труба розміром 40*40мм (основа бічних ферм), 40*60 мм (крайні частини бічних ферм). Товщина профільної труби 2 мм. Для торцевої ферми з паралельними поясами використовувалася труба круглого перерізу діаметром 40 мм для верхнього та нижнього пояса, та 30 мм для розкосів.

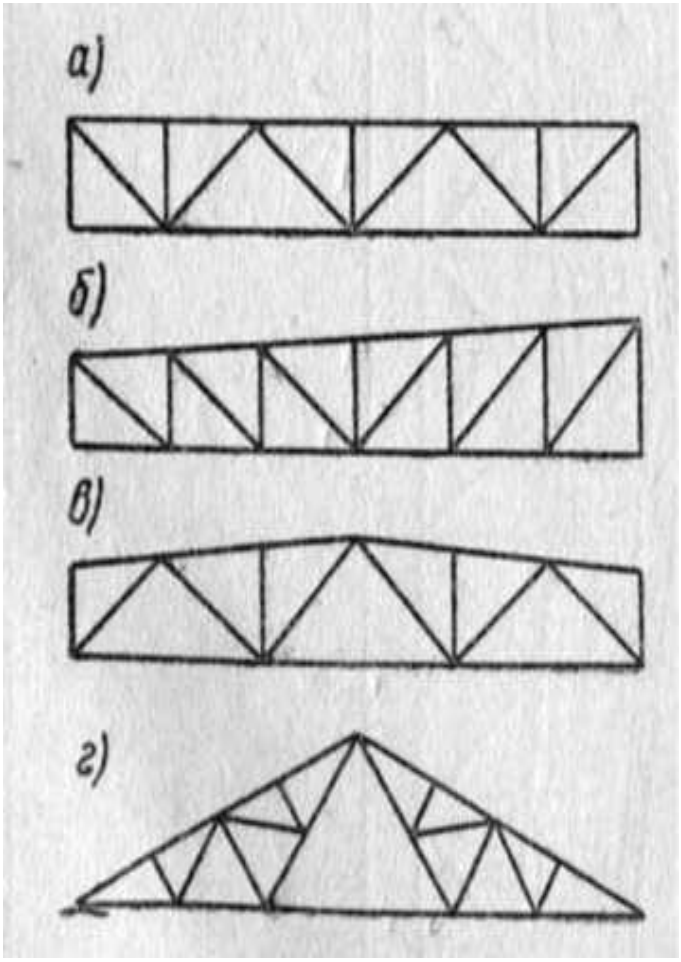


Рисунок 3.4 - Обриси фермових поясів

Кут нахилу трапецеїдальної ферми становить від 6 до 15 градусів. Висота цього типу ферм становить приблизно одну п'яту - одну сьому частину від довжини прольоту ферми. Для ферм, що використовуються в даному модулі взято кут нахилу 15 градусів, так як це мінімальне рекомендоване значення для покрівлі з полікарбонату (ДСТУ). Довжина прольоту ферми відповідає встановленій ранній відстані секції 3000 мм. Висота ферми складає 600мм.

Типи грат для ферм виділяють наступні: ферми з трикутними гратами; ферми з розкосними ґратами; ферми з напіврозкосною решіткою; ферми з ромбічними ґратами; дворешітчасті; багаторешітчасті. Для ферм, задіяних у даному модулі використовували трикутні грати з оптимальним кутом нахилу 45 градусів.

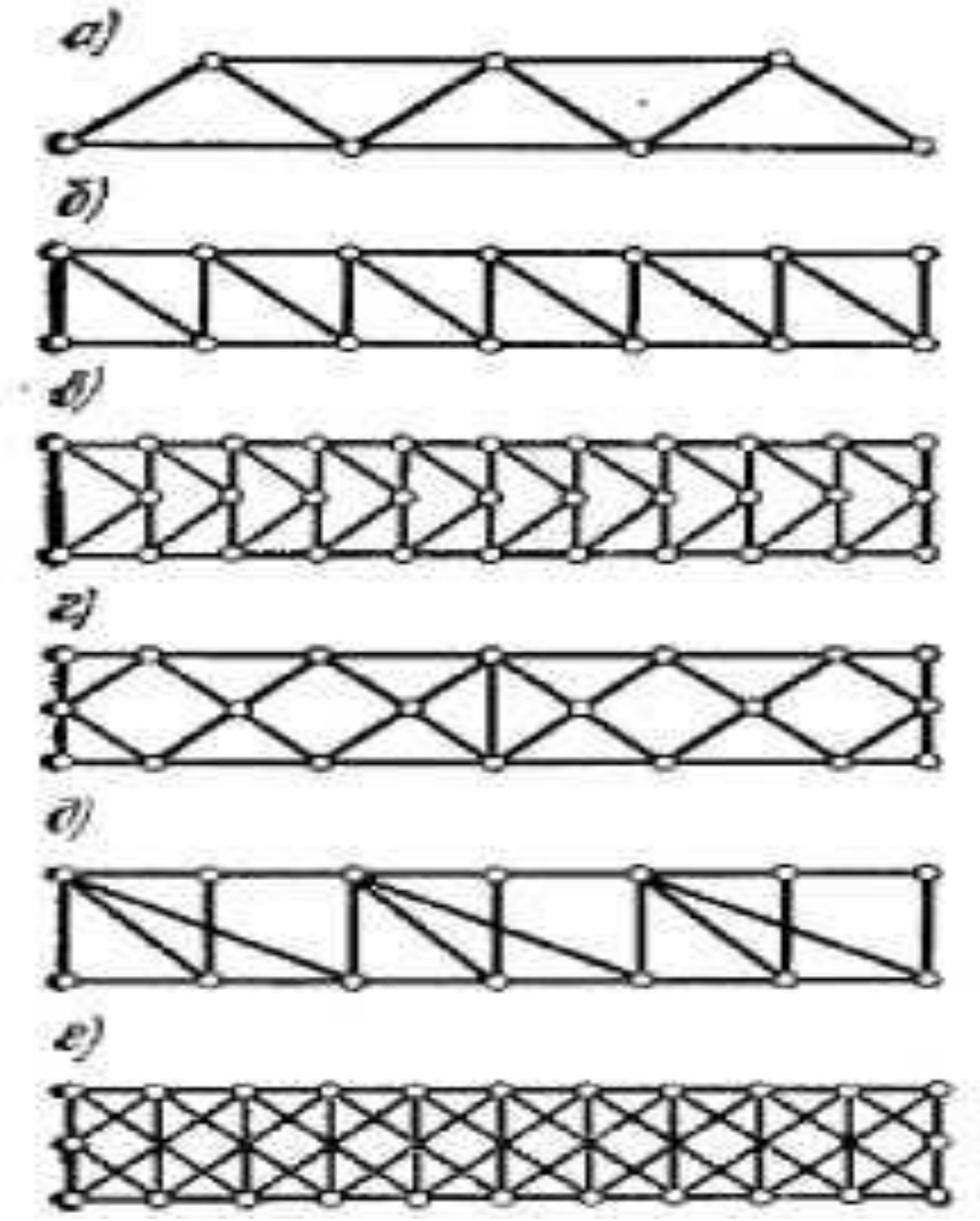
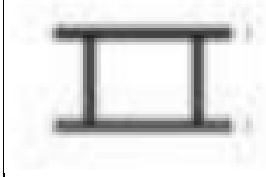
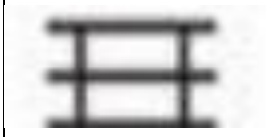
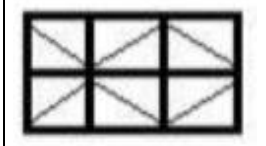


Рисунок 3.5 - Типи решіток ферм

Важливим етапом, при проектуванні покрівлі, є створення решетування. Як матеріал взяті сталеві профільні труби розміром 25*25 мм [41].

Для виготовлення решетування необхідно оперувати значеннями, встановленими для конкретної товщини полікарбонату та снігового навантаження (таблиця 3.2). У цьому випадку крок обрешітки повинен бути не менше 800 мм [45]. У рамках обраної концепції малюнок обрешітки є трикутниками, кожне ребро якого пофарбоване в різні кольори.

Таблиця 3.2 - Значення для проектування решетування

Структура листа	Товщина мм	Відстань між решетуванням мм.					
		Нормативне снігове навантаження по районах					
		I	II	III	IV	V	VI
		57	86	128	170	230	290
	6	800	600				
	8	1000	850	400	-		
	10	1250	1100	800	400	-	
	16	1600	1400	1130	800	-	
	25	2850	2700	2400	2000	1400	800

Так само використовувалася прямокутна обрешітка з подібним рисунком у проміжках між модулями і для частини покрівлі, що виступає (рисунок 3.6).

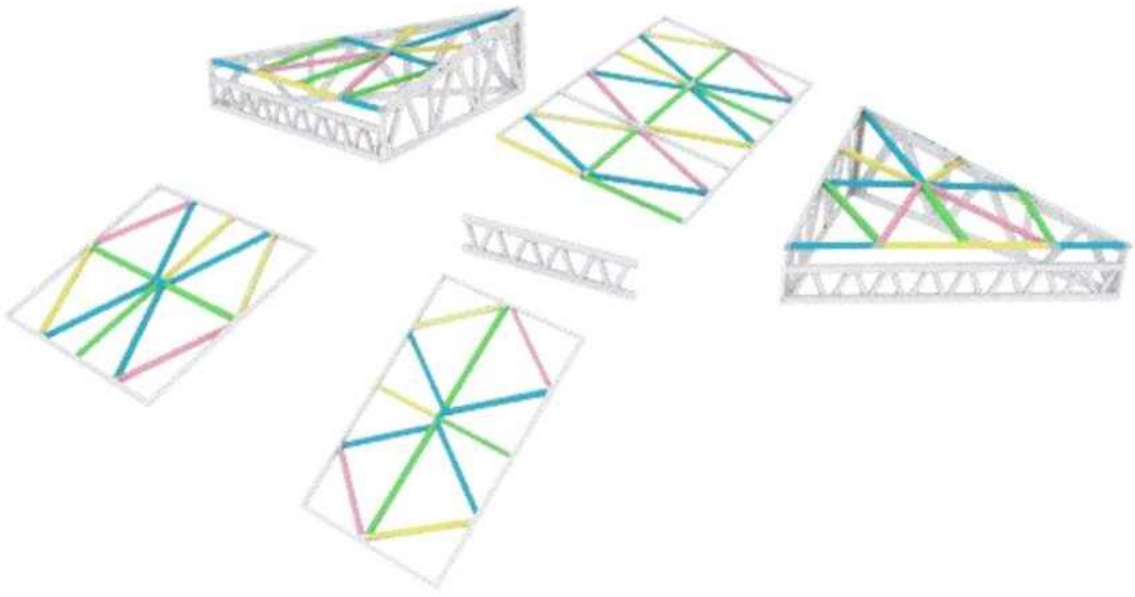


Рисунок 3.6 - Обрешітка

Таким чином, розроблений модуль дозволяє не тільки накладати листи полікарбонату зверху, але й продовжувати окрему секцію за рахунок накладання додаткових листів полікарбонату на ферму, розташовану у передній частині модуля. Для того щоб у цій частині накладати лист полікарбонату під різним кутом нахилу, використана труба круглого перерізу.

Для того, щоб мати можливість накладати листи полікарбонату між основними модулями, пропонується використовувати ферму з паралельними поясами у відповідність до ширини прольоту (1500 мм) (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 - Ферма, яка встановлюється між основними модулями

У розробленій конструкції розглянуто варіант, де виступаючі ділянки покрівлі не припускають розміщення листів полікарбонату на фермах вздовж цілого ребра, це пояснюється тим, що дані частини розташовані під кутом більше 30 градусів, що перешкоджає накопиченню снігу в цих місцях, відповідно, значно знижене снігове навантаження. Довжина прольоту, що виступає, не повинна перевищувати 1 м. Якщо необхідно продовжити виступ, тоді потрібно встановлювати додаткові проміжні стійки. Можливий варіант зміни довжини основного модуля.

Для створення динамічнішого малюнка, була висунута ідея використання в частинах покрівлі накладення листів полікарбонату. Даний

спосіб, у місцях перекриття листів, допоможе створити додаткові відтінки. Для цієї мети необхідно застосувати рейки, які дозволять вирівняти листи полікарбонату на одну висоту. Як рейки використовується металева профільна труба 16*16мм, яка кріпиться за допомогою болтових з'єднань (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 - Накладення листів полікарбонату із взаємним перекриттям

При монтажі полікарбонату важливо ребра жорсткості встановлювати вздовж схилу.

Крім стільникового полікарбонату, в місцях, що захищають від впливу вітру, використовувався монолітний полікарбонат, так як у місцях можливого снігового навантаження немає необхідності використовувати листи з додатковою товщиною.

Монтаж полікарбонату здійснюється за допомогою термошайби. Термошайби випускаються в кольоровій гамі, що відповідає кольорам панелей стільникового полікарбонату. Для компенсації термічного розширення панелі

отвору в ній слід робити на 2-3 мм більше діаметра саморіза, що встановлюється. Свердління під термошайбу необхідно проводити між ребрами жорсткості. Оптимальний крок для кріплення листів стільникового полікарбонату становить 300 – 400 мм. Отвори в панелі повинні знаходитись на відстані не менше 4 см від краю.

Так як листи розрізаються, краї повинні бути закриті, щоб не допустити попадання вологи і пилу. Для цього використовується торцевий профіль. За допомогою цього профілю торці листів ізолюють від попадання вологи, пилу, комах. Конструкція профілю забезпечує вентиляцію, тому конденсат із внутрішніх порожнин безперешкодно випаровується. Профіль надягають на торці листів після примірки та підрізування їх за місцем, його верхній край попередньо проклеюють герметизуючою алюмінієвою стрічкою, а нижній - перфорованою. Профіль не вимагає приклеювання та тримається за рахунок пружності матеріалу герметизуючих стрічок.

Під час монтажу полікарбонату використовується профіль (рисунок 3.9) [42]. Існує кілька типів даних профілів, які підходять для конкретної ситуації. Для конструкції, що розробляється, використовувався з'єднувальний НСР профіль. Рознімний профіль для поздовжнього кріплення листів. Дозволяє не тільки з'єднати полікарбонат без його пошкодження, а й приховати місця з'єднання.

Монтаж роз'ємного профілю виробляють через нижню планку з використанням шурупів по металу. Використовувати в цьому випадку термошайби не потрібно. У планці попередньо насвердлюють отвори з кроком 30 см, діаметр отворів для компенсації температурного розширення повинен бути трохи більшим за діаметр саморіза. Листи прикладають на місце, залишаючи проміжок не менше 2 мм, накривають верхньою планкою і засувають її. Планка має два виступи для фіксації – це дозволяє використовувати профіль для листів різної товщини.



Рисунок 3.9 - З'єднувальний профіль для стикування листів полікарбонату

Перевага роз'ємних профілів у тому, що за їх допомогою можна проводити монтаж листів під кутом один до одного, при цьому кут має бути в межах 145-150 градусів. Алюмінієві профілі дозволяють знизити загальну вагу конструкції та мінімізувати обсяг несучих конструкцій. Відстань між останніми може бути від 6 до 8 метрів, але лише за умови, що ширина листа не перевищуватиме 600-700 мм.

3.2 Можливі варіанти додаткових функцій спорткомплексу

Конфігурація спроектованого спорткомплексу дозволить підключити додаткові функції, за рахунок яких спорткомплекс може принести користь, що

стосується не лише спортивних показників. Крім цього, сприятиме збільшенню інтересу користувачів до заняття вуличним фітнесом. Як цю функцію пропонується використовувати вироблення електрики. Подібну ідею можна реалізувати за рахунок вбудовування сонячної батареї, або за допомогою генератора, встановленого в центральному блоці комплексу. Від кожного тренажера необхідно провести дроти до генератора. Заняття на тренажерах сприятимуть виробленню електрики, що дозволить використовувати його як для підсвічування комплексу, так і, наприклад, для заряджання гаджетів.

3.3 Тривимірне моделювання

Модель проектованого об'єкта розроблялася у програмі Autodesk 3ds Max. Autodesk 3ds Max (раніше 3D Studio MAX) — повнофункціональна професійна програмна система для створення та редагування тривимірної графіки та анімації, дорозроблена компанією Autodesk. Містить найсучасніші засоби для художників та фахівців у галузі мультимедіа.

Більшість елементів створювалося з стандартних примітів, таких як cylinder, box, plane з подальшими конвертацією Editable Poly при необхідності. Деякі об'єкти створювалися за допомогою сплайнового моделювання (рисунок 3.10), які також згодом були перетворені на полігональні об'єкти. Лінії сплайнів задаються тривимірним набором контрольних точок у просторі, які визначають гладкість кривої. Усі сплайни зводяться до сплайнового каркаса, на основі якого вже буде створюватися трикутна геометрична поверхня, що обгинає. Розміри об'єктів задавалися у натуральну величину. Як джерело освітлення використовувався стандартне розсіяне джерело skylight і стандартне направлене джерело Target Spot.

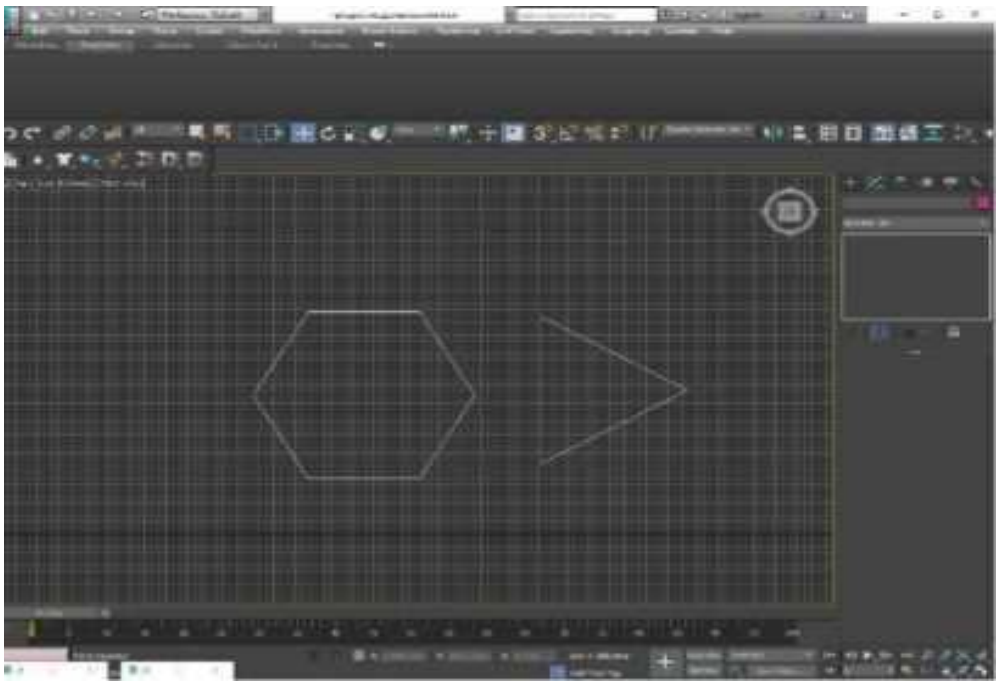


Рисунок 3.10 - Сплайнове моделювання

Щоб передати текстуру матеріалів (сталь і полікарбонат), налаштовувалися основні параметри матеріалу Arh&Design. Для отримання прозорості матеріалу налаштовувався параметр Transparency, а передачі ефекту металу основні налаштування відбувалися з параметрами glossines і reflectivity.

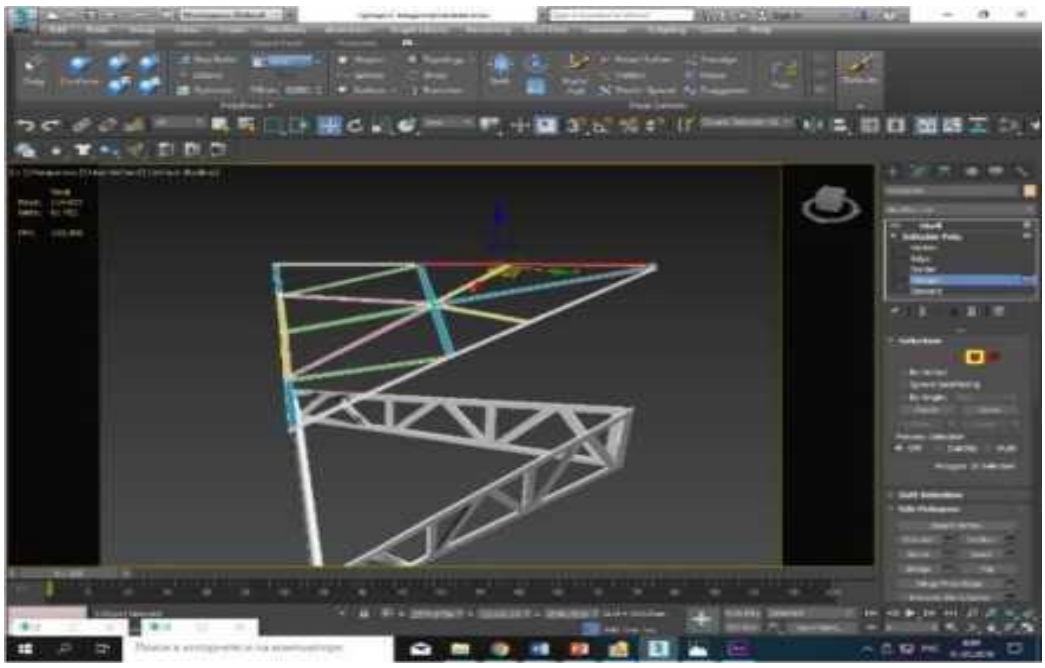


Рисунок 3.11- Полігональне моделювання

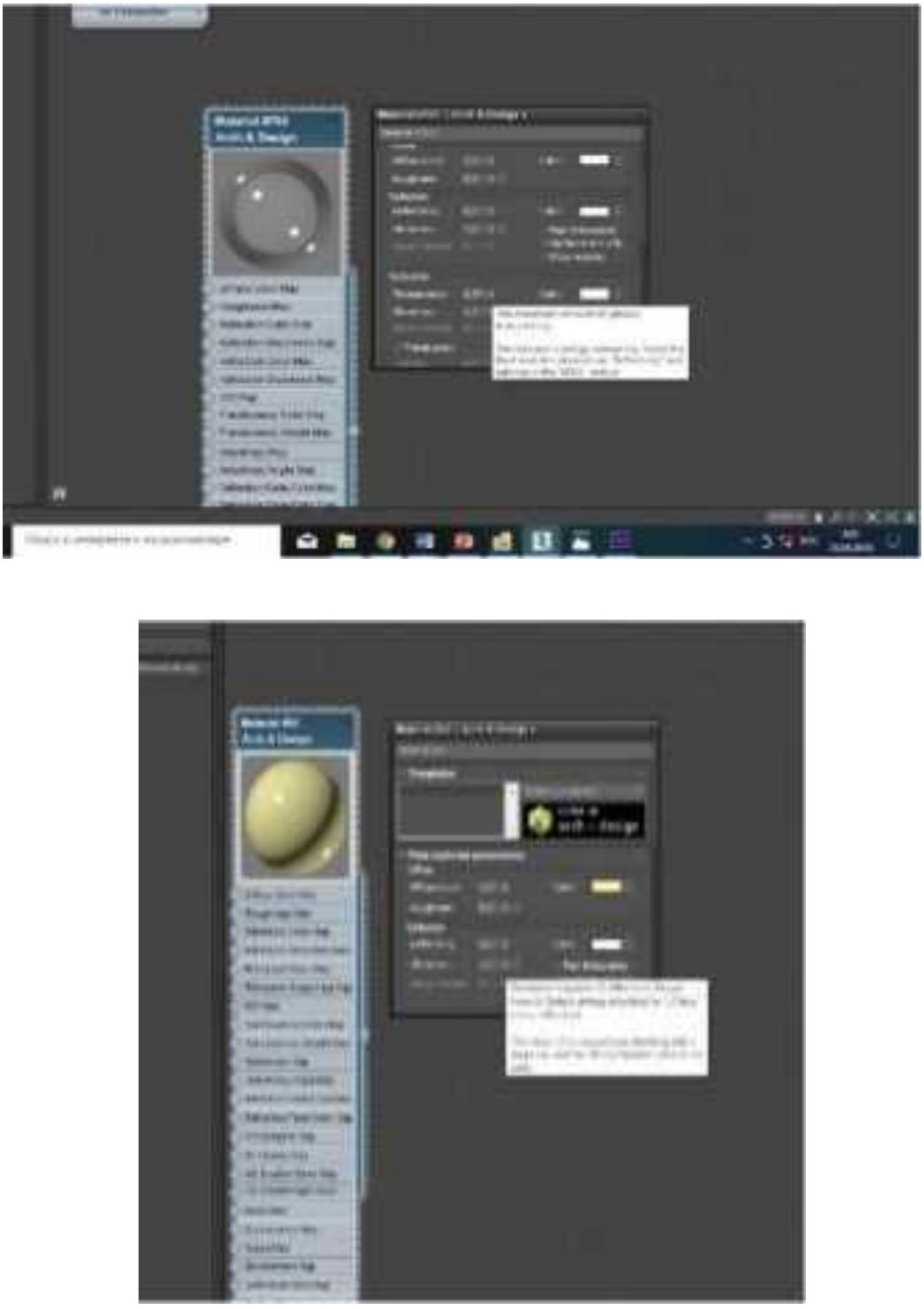


Рисунок 3.12 - Робота з матеріалами

Здійснювалася робота з камерою, вибиралися ракурси, що відображали конструкцію з різних видових точок. які можливі для користувача спорткомплексу (рисунок 3.13).

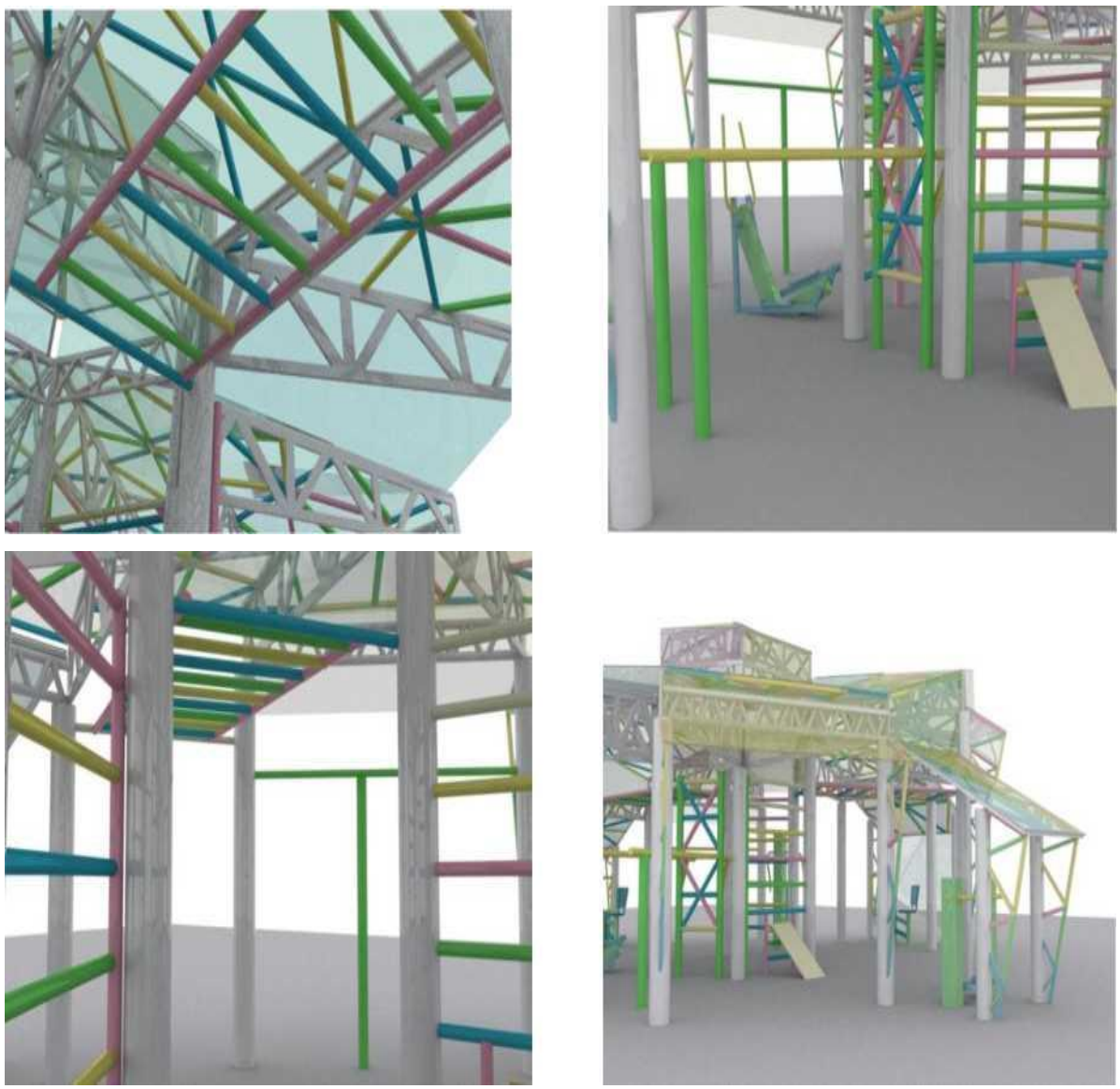


Рисунок 3.13 – Робота з камерою, пошук ракурсів.

Крім того, за допомогою перкомпанування комплексу було отримано кілька додаткових конфігурацій, що відповідають складеним раніше схемам розташування.

Завершальним етапом роботи з програмою 3DS Max стало створення рендеру для подальшого компонування презентаційних планшетів. Для виведення зображення використовувалося програмне забезпечення для візуалізації в програмі Mental Ray.



Рисунок 3.14 - Варіант конфігурації спорткомплексу

3.4 Техніка безпеки при використанні спортивного комплексу для вуличного простору

Цей підрозділ спрямовано виявлення основних техносферних небезпек, виникнення яких притаманно аналізованого об'єкта у процесі дослідження та експлуатації. Виявляються можливі способи мінімізації небезпечних факторів на здоров'я людини та екологію.

Досліджуваний вуличний тренажерний комплекс універсальний у використанні, призначений для населення будь-якого віку віком від 10 років.

Цей комплекс є об'єктом міського середовища, який призначений не тільки для вуличного фітнесу, а й несе естетичну функцію для місцевості. Він є металевим каркасом, всередині якого встановлено гімнастичне обладнання, а також передбачена можливість вбудовування тренажерів. Крім цього, в конструкції враховано покрівлю, виготовлену з полікарбонату.

3.4.1 Професійна соціальна безпека

Життєвий цикл конструкції вуличного спортивного комплексу, виконаного з металевих труб та полікарбонату, передбачає низку факторів, здатних виникнути на етапі експлуатації.

1. Аналіз виявлених шкідливих факторів, які можуть створити об'єкт дослідження.

У цьому підрозділі розглядаються виявлені шкідливі чинники під час експлуатації устаткування вуличного спортивного комплексу: дія сили тяжкості у випадках, як його може викликати падіння твердих, сипких, рідких об'єктів на працюючого; поверхні твердих або рідких об'єктів, про які вдаряються частини тіла працюючого, що рухаються. Виявляються джерела шкідливого фактора, описується його природа, наводяться допустимі норми, пропонуються засоби захисту.

2. Дія сили тяжкості у випадках, коли може викликати падіння твердих, сипких, рідких об'єктів на працюючого.

Досліджуваний об'єкт є масштабною конструкцією. Для того щоб у ході експлуатації не виникла ситуація обвалення конструкції, необхідно попередньо правильно зробити розрахунки та вибрати відповідні матеріали.

Конструкція має бути виготовлена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу.

Конструкція повинні задовольняти встановленим при проектуванні вимогам щодо несучої здатності та жорсткості, а у випадках, передбачених стандартами, витримувати контрольні навантаження під час випробувань. За відсутності вимог щодо випробувань конструкції навантаженням її несуча здатність і жорсткість повинні забезпечуватися встановленими вимогами до сталей, характеристик міцності та геометричних параметрів конструкцій, конструктивних елементів, зварних, болтових та інших з'єднань, а також при необхідності до інших елементів і деталей конструкцій залежно від характеру та умов їх роботи.

У стандартах чи технічних умовах на конструкції конкретних видів повинні застосовуватись матеріали та з'єднання, вимоги до яких встановлені у робочій документації, розробленій відповідно до чинних нормативних документів: ДСТУ Б В.2.6-199:2014 Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення.

3. Поверхні об'єктів, про які вдаряються частини тіла працюючого, що рухаються.

Так як досліджуваний комплекс передбачає велику кількість елементів (тренажери, гімнастичне обладнання), на кожному з яких користувач робить активну фізичну дію з широкою амплітудою, важливо врахувати ергономічні параметри обладнання, відстань між об'єктами комплексу.

Для проведення дослідження необхідно спиратися на наступні стандарти: ДСТУ EN ISO 20957-1:2015 «Тренажери стаційні. Частина 1. Загальні вимоги щодо безпеки та методи випробування» (EN ISO 20957-1:2013, IDT; ISO 20957-1:2013, IDT)[2], ДСТУ EN 1176-1:2019 «Устаткування та покриття дитячих ігрових майданчиків. Частина 1. Загальні вимоги щодо безпеки та методи випробування» (EN 1176-1:2017, IDT)[1], а також загальновстановлені ергономічні та антропометричні стандарти.

Зона безпеки повинна надавати користувачеві достатньо місця для використання обладнання для призначених вправ. При визначенні зони безпеки необхідно враховувати рухи обладнання та користувача. Зони безпеки не повинні перетинатися. Всередині зони безпеки не повинно бути жорстких або гострих країв, що рухаються, деталей обладнання, про які користувач може вдаритися при вільному падінні з висоти більше 600 мм.

У зоні для пересування не повинно бути жодних перешкод. У цій зоні не повинні бути предмети, на які користувач може впасти і отримати травми.

Відкриті кути, кромки і краї, а також елементи конструкції будь-якої доступної частини обладнання, що виступають більше 8 мм, відстань від яких до кінця виступаючої частини становить максимум 25 мм, повинні бути округлені.

3.4.2 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів, які можуть виникнути під час проведення досліджень

1. Небезпечні рівні напруги електричного ланцюга.

Результатом впливу електричного струму на організм людини є електричні травми, електричні удари та навіть смерть (ДБН А.3.2-2-2009) [24].

При контакті ділянки тіла людини з струмоведучою частиною електроустановки утворюється електрична травма у вигляді опіку. Зазвичай електроопік супроводжується омертвінням ураженої ділянки тіла, і навіть кровотечею.

Внаслідок скорочення м'язів під дією електричного струму, що проходить через тіло, виникають механічні пошкодження. Результат такого ушкодження – перелом кісток, вивихи суглобів, а також розриви кровоносних судин та нервових тканин.

Безпечним вважається напруга не більше 42 В, а комп'ютерна техніка живиться від мережі 220 В 50 Гц. Під час роботи за ноутбуком, при дотику до його елементів можуть виникнути струми статичної електрики, які мають властивість тяжіння пилу і дрібних частинок до екрану. Пил на екрані погіршує видимість, а якщо повітря рухається, то він може потрапити на шкіру обличчя та в легені, що може спричинити захворювання шкіри та дихальних шляхів. Для запобігання електроопікам необхідно використовувати шнури живлення із заземленням, забезпечити недоступність струмопровідних частин від випадкових дотиків, а також регулярно проводити вологе прибирання.

2. Відсутність чи недоліки необхідного штучного освітлення.

Недостатнє висвітлення негативно впливає на працездатність та

емоційний стан працівників. Встановлено, що світло окрім зорового сприйняття впливає на нервову систему, систему імунного захисту та розвиток організму.

Світло в приміщенні має бути комбінованим (природне та штучне освітлення). Для штучного освітлення використовують люмінесцентні лампи. Відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 норма освітленості в кабінеті має бути Ен = 200 лк[25]. Пульсація під час роботи з ноутбуком не повинна перевищувати 5%. Для витримування цього параметра краще використовувати світильники, в яких лампи працюють від змінного струму частотою 400 Гц і вище.

Блискість як пряма, і відбита повинна бути у полі зору. Пряма блиск відображається поверхнями джерел світла, і її зменшення здійснюється зниженням яскравості і збільшенням висоти підвісу світильників. Відбита блиск створюється на поверхнях з великими коефіцієнтами відбиття. Її ослаблення забезпечується підбором раціонального напрямку світлового потоку на поверхню та заміною блискучих поверхонь матовими.

3.4.3 Екологічна безпека

Розглядаючи питання екологічної безпеки спорткомплексу, необхідно звернути увагу на такий матеріал, як полікарбонат.

Полікарбонат може шкідливо впливати на атмосферу. Наявність у складі полімерних конструкцій спеціального додаткового компонента - біфенолу, що дає привід стверджувати про виділення шкідливих речовин із полікарбонату у разі підвищення температури його поверхні.

Запалюється полікарбонат в умовах підвищення градусів згори. У процесі горіння відбувається розпад речовин та виділяється фенол.

Фенол шкідливо впливає на гідросферу. Потрапивши у воду, феноли вступають у реакції конденсації та полімеризації, утворюючи складні гумусоподібні та інші досить стійкі сполуки.

Це погіршує загальний санітарний стан, впливаючи на живі організми не

лише своєю токсичністю, а й значною зміною режиму біогенних елементів та розчинених газів (кисню, вуглекислого газу). Основні норми та правила, пов'язані з цим матеріалом, вказані в ДСТУ EN 16153:2019 Листя світлопроникні плоскі багатошарові з полікарбонату (PC) для внутрішнього та зовнішнього застосування для покрівель, стін та потолків. Вимоги та методи випробування (EN 16153:2013 + A1:2015, IDT) [26].

Щоб мінімізувати шкідливий вплив полікарбонату, необхідно при закупівлі матеріалу орієнтуватися на сертифікований матеріал, що пройшов необхідну обробку. При дотриманні встановлених норм концентрація шкідливих речовин у складі даного матеріалу мінімальна.

Для максимального скорочення відходів необхідно посмикати полікарбонат рециркуляції, тобто. повторне використання. Для цього матеріал обробляють спеціальним розчином для отримання рідкої консистенції, виливають на металеву стрічку і застигають.

3.4.4 Підвищена пожежна небезпека

У процесі дослідження та експлуатації вуличного спортивного комплексу можуть виникнути різноманітні техногенні, природні, біологічні, соціальні чи екологічні надзвичайні ситуації. Найімовірнішими НС є пожежа на робочому місці.

Причинами виникнення пожежі можуть бути: несправність електрообладнання або порушення технологічних процесів, порушення правил технічної експлуатації електроустановок, що ведуть до перевантажень електромереж та коротких замикань, а також несправність опалювальних приладів або необережне поводження з вогнем.

У приміщеннях забороняється:

-використання електропроводів та кабелів з пошкодженою або втратило захисні властивості ізоляцією, пошкоджених розеток, рубильників та інших електроустановлювальних виробів.

-використання нестандартних (саморобних) електронагрівальних приладів, а також електроплит, електрочайників та інших електронагрівальних приладів без підставок з негорючих теплоізоляційних матеріалів, що виключають небезпеку виникнення пожежі.

-зберігання (складування) у електрощитів, електродвигунів та пускової апаратури пожежонебезпечних речовин та матеріалів.

-проведення самовільних електромонтажних робіт.

-куріння та використання відкритого вогню.

У разі пожежі необхідно негайно повідомити про те, що сталося в службу порятунку за телефоном 101, вказавши точну адресу та об'єкт пожежі; використовувати засоби пожежогасіння, що є в приміщенні; ні в якому разі не гасити водою електропроводку, що горять, і електроприлади, що знаходяться під напругою; якщо не вдається ліквідувати вогнище пожежі самотужки, необхідно вийти з приміщення і закрити двері, не замикаючи її на замок.

3.4.5 Правові та організаційні питання забезпечення безпеки

Вимоги, які висуваються при організації робочого місця. Основним вимогою є безпечні умови праці, тобто виключення на працюючого небезпечних чи шкідливих виробничих чинників. Крім цього, необхідне дотримання санітарно-гігієнічних вимог, для чого передбачено контроль за такими параметрами: світлове середовище, мікроклімат (вологість повітря, температура), виробничий шум, електромагнітні поля.

Ергономічні вимоги: забезпечення зручності виконання робіт; облік фізичної тяжкості робіт; облік розмірів робочої зони та необхідність пересування у ній працюючого; облік технологічних особливостей процесу виконання; приміщення на одного учня має бути не менше 2,4 м^2.

При плануванні робочого приміщення необхідно дотримуватися норм корисної площі та обсягу приміщення. Робочий час не повинен перевищувати 40 годин на тиждень, а для людей, які працюють зі шкідливими умовами для

життя – не більше ніж 36 годин на тиждень. Робочий кабінет для однієї людини має такі розміри: довжина приміщення – 7 м, ширина – 6 м, висота – 5 м.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання випускної кваліфікаційної роботи було висунуто проблему, що виявляється у нестачі універсальних вуличних спортивних комплексів, здатних привернути увагу та утримати інтерес максимальної кількості користувачів, запропоновано рішення.

1. Було зроблено такі етапи: вивчено особливості вуличних спортивних комплексів, проаналізовано існуючі аналоги, запропоновано концепцію, що сприяє максимальному вирішенню проблеми, виконано пошук форми, продумано реалізацію конструкції, вивчено вимоги безпеки при експлуатації, здійснено розрахунок вартості проекту.

2. Вуличний спортивний комплекс несе у собі як пряму функцію, а й, будучи об'єктом міського середовища, задає певний настрій. Тому важливо при проектуванні, враховувати художній образ та вплив кольору. Для даного комплексу висунуто концепцію калейдоскопа, що дозволяє створювати яскравий образ при залученні мінімальної кількості коштів. Для проектованого спорткомплексу використовувалися такі матеріали, як метал та полікарбонат.

3. Розроблений спорткомплекс передбачає всесезонну експлуатацію, враховано захист від опадів, прямих сонячних променів та від вітру. Запропоновано можливість зміни зміни залежно від особливостей місцевості, де розміщується спортивний комплекс.

4. Розміщення спортивного комплексу «калейдоскоп» на вулицях міста дозволить привернути увагу мешканців, створити позитивний психологічний вплив, що, своєю чергою, підвищить бажання займатися вуличним фітнесом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ EN 1176-1:2019 «Устаткування та покриття дитячих ігрових майданчиків. Частина 1. Загальні вимоги щодо безпеки та методи випробування» (EN 1176-1:2017, IDT).

2. ДСТУ EN ISO 20957-1:2015 «Тренажери стаційні. Частина 1. Загальні вимоги щодо безпеки та методи випробування» (EN ISO 20957-1:2013, IDT; ISO 20957-1:2013, IDT).

3. Полікарбонат "ALEXDORF". Технічні характеристики. URL : https://plastimet.in.ua/ua/a50911-polikarbonat-aleksdorf-tehnicheskie.html?srs (дата звернення 15.10.24).

4. ДСТУ 8943:2019 «Труби сталеві електрозварні. Технічні умови»

5. ДБН В.2.2-13-2003 Будинки і споруди. Спортивні і фізкультурно-оздоровчі.

6. Олійник О. П. Основи дизайну інтер’єру: навч. посіб. / О. П. Олійник, Л. Р. Гнатюк, В. Г. Чернявський./ Київ : НАУ, 2011. 228 с.

7. Черкасова Е. Т. Архітектурна регіональна культура. Харків:Форт, 2010. 124 с.

8. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали / П.В. Захарченко, Е. М.Долгий, Ю. О. Галаган та ін. Київ : Інтертехнологія, 2005. 511 с.

9. Стратегія розвитку спорту і фізичної активності України до 2032 року // Google Docs URL :https://drive.google.com/file/d/1TJ4JDgLSvQAFN8yC9CUoMMxFUmzTn1l-/view?fbclid=IwAR1FXVVOM7VeerPfpA1qjpWaY1-xBZPh2QuIdiO2OQtGs8A4fpXILr4fKFo&usp=embed_facebook&usp=embed_facebook (дата звернення 05.01.25).

10. Що таке «Створення громадського простору» URL: https://www.pps.org/article/what-is-placemaking (дата звернення 05.01.25).

11. Посібник із розміщення суспільних просторів // Digital URL : https://dcfw.org/wp-content/themes/dcfw-child/assets/Placemaking GuideDigital

ENG.pdf (дата звернення 05.01.25).

12. Жулькевська О.В. Суспільний простір міста як об’єкт соціологічного вивчення та емпіричний референт соціальних змін / О.В. Жулькевська, М.В. Грищенко // Соціологічні студії. – 2012. – №1. – С.61–66.

13. ДСТУ EN 12346:2015 Гімнастичне приладдя. Стінки шведські, драбини решітчасті та конструкції для лазіння. Вимоги щодо безпеки та методи випробування (EN 12346:1998, IDT)

14. Турнік власними руками на дачі або у дворі URL :https://metinvest-smc.com/ua/articles/turnik-svoimi-rukami-na-dache-ili-vo-dvore/?srsltid=AfmBOoqdd5rIDV8CeCM3W6bRQO7GeL066w-Y4ZRklqE0ndpwuLVnI_0t (дата звернення 03.01.25).

15. Вуличне спортивне обладнання URL : https://www.vodaland.com.ua/catalog/beautification/vulychne_sportyvne_obladnannya/?srsltid=AfmBOooWpl-V1yxghPNhM87jqGRq5dDMalApV_gsrkzuNaVq-rnKSUNB (дата звернення 07.01.25).

16. ДБН В.2.2-13-2003 Будинки і споруди. Спортивні і фізкультурно-оздоровчі споруди. – Офіц. вид. – Київ: вид- во: Мінрегіонбуд України, 2004. – (Державні будівельні норми України). – С. 102.

17. Прокопов О.В. Сучасний досвід проектування та будівництва об’єктів для занять екстремальними видами спорту на прикладі скейт-парків / О.В. Прокопов // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2019. – Вип. 54. – С.403–414.

18. Крушельницький Р.О. Архітектурно-планувальна організація фізкультурно-оздоровчих споруд у структурі житлової забудови : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури : 18.00.02 – архітектура будівель та споруд / Роман Омелянович Крушельницький ; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2014. – 21 с.

19. Крушельницький Р.О. Проблема шуму у проектуванні фізкультурно-оздоровчих майданчиків у житловому середовищі: перспективи

вирішення /Р. О. Крушельницький // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Харків: ХДАДМ, 2013. – № 6. С. 93-95.

20. Другий етап виставкового центру «Хмарне місто» Хунчжоу / Approach Design (ZUP) // ArchDaily URL : https://www.archdaily.com/903443/second-stage-of-hangzhou-cloud-town-exhibition-center-approach-design (дата звернення 05.12.24).

21. Осиченко Г.О. Закордонний досвід формування міських просторів для молоді / Г.О. Осиченко, А.Ю. Чіняко // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2016. – Вип. 43. Ч. 1. – С.263–269.

22. Михайленко В. Э., Яковлев М. І. Основи композиції (геометричні аспекти художнього формоутворення): Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів. Київ: Каравела, 2004. 304 с.

23. Лаврик Г. І. Основи системного аналізу в архітектурних дослідженнях і проектуванні: підручник / Г. І. Лаврик. Київ: КНУБА, 2002. 140 с

24. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).

25. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.

26. ДСТУ EN 16153:2019 Листи світлопроникні пласкі багатошарові з полікарбонату (PC) для внутрішнього та зовнішнього застосування для покрівель, стін і стель. Вимоги та методи випробування (EN 16153:2013 + A1:2015, IDT)/

27. Решетило С. Спортивно-фізкультурні споруди та обладнання: навч. посіб. для студ. ВНЗ III-IV рівнів акредитації у галузі фіз. вих. і спорту / С. Решетило. Львів, 2010. 103 с.

28. Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни «Матеріально-технічне забезпечення спортивної діяльності» / укладач Н. О. Долгова. Суми: Сумський державний університет, 2018. 21 с.

29. Луцький Я. Спортивні споруди та обладнання. Навчально-

методичний посібник / Я.Луцький, В.Луцький, В. Випасняк І., Р.Римик. Електрон. текст. дані. Івано-Франківськ, 2010. 213 с.

30. Вітріщак С.В. Санітарно-гігієнічні вимоги до спортивно-оздоровчих комплексів / Вітріщак С.В., Погорелова І.О., Погорелов В.П., Гайдаш І.А. // Український медичний альманах , Том 16, № 2. 2013. С. 172-177.

31. Игнатьев А. Долаючи перешкоди. Використання саморобного обладнання на уроках фізкультури / А. Игнатьев // Завуч. 2004. № 31. С. 11-18.

32. Игнатьев А. Планування, акт, побудова спортивних майданчиків з використанням нестандартного обладнання в умовах сільської школи: Методичний посібник ПДПУ / А. Игнатьев. Полтава, 2005. 76 с.

33. Андрушко, Л. М., & Ясінський, В. П. (2017). Вплив зеленого кольору на психіку та фізіологічні функції людини. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серіяпсихологічна, 1, 134-143.

34. Веклич, Ю. І. (2015). Значення синього кольору у культурі народів світу. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики, 24, 44-48.

35. Приймакова О.О. Фізкультурно-спортивні споруди: гігієна, технічна характеристика. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.О. Приймакова, В.П.Федоровська, М.Ф. Хорошуха. Київ, Національний педагогічний університет ім.М.П. Драгаманова, 2012. 242 с.

36. Бубка С. Ігри, що підкорили світ. / С. Бубка, М. Булатова. – Видання Національного олімпійського комітету України. Київ. 2012

37. Міщак О.І., Омельченко О.С. Збірник лекцій з дисципліни «Спортивні споруди і обладнання» Дніпропетровськ: ПФ «Стандарт-Сервіс», 2015. 80 с.

38. Ахаимова, А.А. Архітектурно - планувальні особливості фізкультурний - спортивних споруджень учбових закладів / А.А. Ахаимов, Г. Л. Ковальская, Н.Н. Сентябрев // Сучасні проблеми науки і освіти, 2014. - №4. С. 665

39. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250000 / уклад. та голов. ред. В. Т. Бусел. – Київ; Ірпінь: Перун, 2005. – VIII, 1728 с.

40. Голобородько В. М. Ергономіка для дизайнерів: підручник. – Харків: ХДАДМ, 2012. 378 с.:Іл.

41. Слєпцов О. С., Кравцов Д. С. Принципи реконструкції та модернізації спортивних комплексів закладів вищої освіти. Експлуатація та реконструкція будівель і споруд : зб. тез доп. III міжнар. конф., м. Одеса, 26-28 вересня 2019 р. Одеса, 2019. С. 140.

42. Кожина Г.М., Самардакова Г.О., Коростій В.І., СінайкоВ.М., Гайчук Л.М., Костоусов А.А., Кришталь О.О. Навчальний посібник «Словник-довідник психіатричних термінів» для студентів медичних вищих навчальних закладів IV рівня акредитації Харків, 2013. С. 81

43. Данчак І.О., Лінда С.М. Пристосування житлового середовища для потреб людей з обмеженими фізичними можливостями. Львів: Вид. Нац. Унту «Львівська політехніка», 2002. 172 с.. іл

44. Мічуда Ю. П. Функціонування та розвиток сфери фізичної культури і спорту в умовахринку [Текст] : автореф. дис. доктора наук з фіз.вих. і с.: спец. 24.00.02 “Фізична культура,фізичне виховання різних груп населення” / Ю. П. Мічуда. Київ : НУФВСУ, 2008. 40 с.

45. Черкасова Е. Т. Архітектурна регіональна культура. - Харків: Форт, 2010. – 124 с

46. Пасічняк Л. Проектування та реалізація програм спортивної анімації у місцях масового відпочинку населення / Любомир Пасічняк // дис. ... канд. фіз. вих. : 24.00.02 ; Нац. універ. фізичного виховання і спорту України. – Київ. – 2017. – 208 с.

47. Акустична техніка: навч.посіб.: у 15 т.:/ Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", кафедра акустики таакустоелектроніки: за заг.ред. В.С. Дідковського. - К.: НМЦВО, 2000.

48. Ляховець Л. Організація активного дозвілля за місцем проживання в системі фізичного виховання дорослого населення / Лариса Ляховець, Надія

Степчук // Історичні, теоретико-методичні, медико-біологічні аспекти фізичної культури і спорту : мат. наук.-практ. конференції (Чернівці, 6-7 квітня 2016 р.). Чернівці : Чернівецький нац. ун-т. 2016. С. 47–55.

49. Дизайн і ергономіка: українсько-англійський термінологічний словник. – Бойчук О.В., Голобородько В.М., Опалев М.В., Сбітнева Н.Ф. [Текст] – Харків, ХДАДМ, 2021 р. – 240 с

50. Русов Б.П., Новоселя І.В. Область лінійного деформування конструкційних пластмас // Изв. ВНЗ. Будівництво, 2002 – №9. С. 141-144.

51. Кархут І.І. Міцність та деформативність МДМ-систем під час згину // Вісник НУ "Львівська політехніка" “Теорія і практика будівництва”. – 2005. – №5453.

52. Васильченко О.В. Основи архітектури і архітектурних конструкцій: навч. посібник / О.В.Васильченко. Харків, 2007. 257 с.

53. Бабич В.І., Огороднік В.І., Романюк В.В. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. Рівне, 1999. 506 с.

54. Борецька Н. О. Фізична культура і спорт як один із пріоритетних напрямків державної політики. Молодий вчений. 2018. № 11(2). С. 530–533.

55. Стратегія розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 листопада 2020 р. № 1089. ВРУ. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-%D0%BF#Text (дата звернення 08.09.2024 р.)

56. Цимбалюк С. М. Стан та перспективи розвитку спортивно-оздоровчої сфери в Україні. Вісник Хмельницького національного університету. Серія Економічні науки. 2020. № 4. Том 3. С. 31-36.

57. Бондар А. С. Сучасні форми організації рекреаційно-оздоровчої роботи з населенням. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012. №6. С. 29-32.

58. Dugalic Sretenka, Krsteska Ana Challenges of Sports Facilities and Projects Management in the XXI Century [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.researchgate.net/

59. Maassoumeh Barghchi, Dasimah Bt Omar, Mohd Salleh Aman Sports Facilities Development and Urban Generation [Електронний ресурсф/Joumal of Social Sciences. - 2009. -№ 5 (4). - Режим доступу : https://www.researchgate.net/

60. Kosinski, P Thermal comfort of the sport facilities on the example of indoor tennis court / S Bugaj, P Kosinski // IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2018

61. Stephen Onojohwevwo Esegine Diejomaoh, Emmanuel Akarah, Favour Okagbare Tayire Availability of Facilities and Equipment for Sports Administration at the Local Government Areas of Delta State, Nigeria // Academic Journal of Interdisciplinary Studies MCSER Publishing, Rome - Italy Vol 4 No 2 July 2015. - PP. 307-312

62. Werner, Lang Color and Visual Comfort Aurora McClain [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://soa.utexas.edu/

55. Grandjean E. Fitting the task to the Man. A textbook of Occupational Ergonomics. 4th Edition. – London – New York –Philadelphia: Taylor & Francis, 1988.

56. Lippman R. Rechnergestutzte Ergonomie-Methoden für den Praktiker //REFFA Nachrichten, 1993. – № 3,4

63. Desmond P. Skate Parks: A guide for landscape architects and planners / Poirier Desmond. Manhattan, Kansas: Kansas State University, 2008. 110 с.