

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ
Факультет «ДИЗАЙН СЕРЕДОВИЩА»
Кафедра «Архітектура»

Хесін Філіпп Вадимович

ПАВІЛЬЙОН ДЛЯ ГРИ В ШЬОґІ
У ПАРКУ МАЙДЗУРУ,
М. ТЕНДО (ПРЕФЕКТУРА ЯМАґАТА), ЯПОНІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО «Бакалавр»
зі спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

Бакалаврська робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають
посилання на відповідне джерело.

 Хесін Ф. В.

Керівник: Ільченко Сергій Анатолійович, доктор філософії з
архітектури та містобудування, доцент кафедри «Архітектура».
Консультант: Семякін Гліб Валерійович, доцент кафедри «Архітектура».
Консультант: Бондарчук Іван Геннадійович, доцент кафедри «Архітектура».

Харківська державна академія дизайну і мистецтв

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення

"Дизайн середовища"

Кафедра, циклова комісія

архітектури

Ступінь вищої освіти

бакалавр

Спеціальність

191 «АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»

(шифр і назва)

Спеціалізація

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри



Олена БЛАГОВЕСТОВА

04.05.2026 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ
(КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ) СТУДЕНТУ
ХЕСІНУ Філіппу Вадимовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проєкту (роботи)

Павільйон для гри в Шьогі у парку Майдзуру, м. Тендо (префектура Ямагата), Японія

Керівник проєкту (роботи)

Ільченко Сергій Анатолійович, Ph.D. з архітектури та містобудування

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

" 01 " травня 2026 р. № 108-ОС

затверджені наказом вищого навчального закладу від

2. Строк подання студентом проєкту (роботи)

01.06.2026

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) :

Регламент і матеріали (конкурсне завдання, фотофіксація, історичні відомості, технічна документація, перелік необхідних приміщень) на розробку архітектурного проєкту

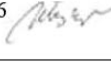
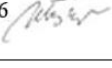
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).

Вступ (актуальність роботи, постановка проблеми), науково-дослідний розділ, містобудівні рішення, архітектурно-планувальні рішення, конструктивні рішення, рішення які відповідають концепції сталого розвитку, теплотехнічний розрахунок, список літератури.

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

Ситуаційний план (схема) (М 1: 5 000), Генеральний план (схема) (М 1:500), Фасади (3) (М 1:100), Розрізи (2) (М 1:100), Плани поверхів (М 1:150), конструктивний розріз (М 1:20), аксонометричні моделі, об'ємні зображення інтер'єрів та екстер'єру, діаграми

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Аналіз ситуації, об'ємно-планувальне рішення (побудова комп'ютерної моделі)	Ільченко С.А. доц. каф. архітектури ХДАДМ	04.05.2026 	09.05.2026 
Архітектурні конструкції	Семякін Г.В., доц. каф. архітектури ХДАДМ	11.05.2026 	16.05.2026 
Рішення генерального плану	Ільченко С.А. доц. каф. архітектури ХДАДМ	18.05.2026 	23.05.2026 
Нормативні проєкції (кресленики)	Ільченко С.А. доц. каф. архітектури ХДАДМ	25.05.2026 	30.05.2026 
Теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції	Бондарчук І. Г. доц. каф. архітектури ХДАДМ	01.06.2026 	06.06.2026 

7. Дата видачі завдання 04.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітки
1	Вибір та опрацювання конкретної містобудівної ситуації для розміщення об'єкта проєктування: обстеження, дослідження, фотофіксація ділянки за відкритими даними. Соціальний та містобудівний контекст.	05.05.2026	виконано
2	Пошуки варіантів об'ємно-просторового і планувального рішення об'єкту. Затвердження ескізу-ідеї.	09.05.2026	виконано
3	Комплексне проєктування об'єкту, опрацювання об'ємно-просторової структури, функціонального зонування, організації руху, конструктивної схеми об'єкту. Завершення тексту пояснювальної записки	16.05.2026	виконано
4	Уточнення розділів генерального плану. Виконання об'ємних зображень та діаграм. Затвердження ескізу проєктного рішення.	23.06.2026	виконано
5	Розробка креслеників проєкту та komponування графічних матеріалів проєкту. Затвердження ескізу експозиції.	30.05.2026	виконано
6	Виконання демонстраційних матеріалів і теплотехнічного розрахунку.	05.06.2026	виконано
7	Попередній захист проєкту на кафедрі з допуском до захисту. Подання роботи на зовнішнє рецензування	06.06.2026	виконано

Студент

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

(підпис)

Філіп ХЕСІН

(прізвище та ініціали)

Сергій ІЛЬЧЕНКО

(прізвище та ініціали)



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Філіпп_Хесін_пояснювальна_записка

Автор

Ф. Хесін

Науковий керівник / Експерт

С. Ільченко

ІД документа

334225763

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

Kharkiv State Academy of Design and Fine Arts

підрозділ

KSADA

ЗВІТ

Дата звіту

6/8/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

8890

Кількість слів



КЦ

71110

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		25
Інтервали		0
Мікропробіли		11
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		1

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Колір тексту
#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijai/16/6/16_831/_article-char/en	11 (0.12 %)

2	db_2024_191um_026 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	7 (0.08 %)
---	---	------------

3	db_2024_191um_026 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	6 (0.07 %)
---	---	------------

База даних RefBooks

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

Домашня база даних

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

Програма обміну базами даних (0.15 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

1	db_2024_191um_026 8/20/2024 O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv)	13 (2) (0.15 %)
---	---	-----------------

Інтернет (0.12 %)

#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------------	--

2	https://www.jstage.jst.go.jp/article/ijat/16/6/16_831/_article/-char/en	11 (1) (0.12 %)
---	---	-----------------

☒ Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------	---------------------------------------

ЗМІСТ

I. ВСТУП ТА КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПІДґРУНТЯ ПРОЄКТУВАННЯ	7
1.1. Мета і завдання роботи	7
II. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	8
2.1. Актуальність дослідження.....	8
2.2. Історичні архітектурні прототипи: Шьойн-дзукурі та Сукія-дзукурі у сучасному контексті	9
2.3. Основні історичні складові архітектурної концепції проєкту	16
2.4. Формування спеціалізованого акустичного та психологічного середовища	19
III. МІСТОБУДІВНІ РІШЕННЯ	20
3.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови (місто Тендо, префектура Ямагата).....	20
3.2. Геодезичні особливості, геологія та інженерний захист схилу гори Майдзуру	22
3.3. Розташування об'єкта в системі парку Майдзуру та ландшафтна інтеграція	23
IV. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	24
4.1. Архітектурна ідея проєкту: матеріалізація концепції «Ма».....Помилка! Закладку не визначено.	
4.2. Планувально-функціональна організація об'єкта	25
4.3. Принцип просторової організації: етикет Каміза та Шімоза...Помилка! Закладку не визначено.	
4.4. Техніко-економічні показники об'єкта	30
V. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	30
5.1. Конструктивні рішення в умовах сейсмічної та снігової активності.....	30
5.2. Фасадні рішення.....	39
5.3. Інженерно-технічні рішення.....	41
5.4. Циркулярність та життєвий цикл об'єкта.....	43
VI. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ	45
VII. ДЕКЛАРАЦІЯ ДЕЛЕГУВАННЯ ПОВНОВАЖЕНЬ ГЕНЕРАТИВНОМУ ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТУ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

I. ВСТУП ТА КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПІДґРУНТЯ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1. Мета і завдання роботи

Сучасна архітектурна парадигма все частіше звертається до застосування та інтеграції у оточуюче середовище глибоких культурних кодів з метою створення багатовимірних просторів, що не лише виконують чітку утилітарну функцію, але й мають виражений філософський, психологічний та соціальний зміст. Метою даного дослідження та, безпосередньо, проєктування є розроблення детального та вичерпного об'ємно-просторового, містобудівного, інженерного, планувального та конструктивного рішення павільйону для гри в шьогі (традиційні японські «шахи»). Місцем реалізації цього архітектурного задуму обрано історичну та культурну столицю цієї настільної гри – японське місто Тендо, яке розташоване в префектурі Ямагата. Об'єкт проєктується передбачений до улаштування у сакральному центрі міста, безпосередньо на схилах гори Майдзуру, яка є природною домінантою та місцем паломництва шанувальників інтелектуального спорту шьогі з усього світу.

Проєкт спрямований на створення спеціалізованого громадського простору преміального рівня, який може слугувати осередком інтелектуального дозвілля, культурного обміну та популяризації східної філософії, та водночас бути самобутньо адаптованим до надзвичайно складних геологічних, сейсмічних та кліматичних умов японського регіону Тохоку.

Місто Тендо історично є монополістом у сфері виробництва ігрового інвентарю; саме тут виготовляється переважна більшість професійних фігур (кома) для шьогі у всій Японії. Гора Майдзуру, абсолютна відмітка якої сягає близько 242 метрів над рівнем моря, є не просто географічним об'єктом, а епіцентром культурного життя префектури. Саме на її вершині, серед тисяч квітучих сакур, відбувається грандіозний щорічний весняний фестиваль «Нінген Шьогі» (Людські шьогі), під час якого на гігантській дошці просто неба розігруються партії за участю людей, перевдягнених у самурайські обладунки періоду Сенґоку.

Запропонований архітектурний об'єкт може стати гармонійним доповненням цього історичного ландшафту, виконуючи функцію як репрезентативного майданчика під час проведення весняних фестивалів, так і цілорічного тренувального доджю (залу для тренувань, медитацій і духовного вдосконалення) високого класу.

II. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ: СИНТЕЗ ТРАДИЦІЙ ТА ІННОВАЦІЙ

2.1. Актуальність дослідження

Один із актуальних напрямків архітектури у сучасному урбанізованому світі, в якому людина підвернена постійним візуальним та інформаційним перенавантаженням, є потреба у створенні громадських просторів нового типу – просторів декомпресії, що являють собою архітектурні зони, призначені для психологічного «перезавантаження», перебування в яких дозволяє людині плавно перейти від одного емоційного, інформаційного чи фізичного стану до іншого, сприяє глибокому психологічному розвантаженню та вдумливій концентрації. Гра в шьогі, як одна з найскладніших інтелектуальних дисциплін людства, вимагає від гравців виняткової концентрації та витривалості. Відомо, що офіційні партії за найвищі титули (такі як Мейджін або Рюо) можуть тривати до дванадцяти годин і більше, розділяючись на два ігрові дні з перервами на запечатування ходу. У таких умовах середовище, у якому безпосередньо відбувається гра, стає критично важливим та майже вирішальним фактором, який визначає ментальний та фізіологічний стан гравців. Навіть найменші акустичні коливання, відблиски світла на лакованій поверхні дошки або незначний температурний дискомфорт можуть призвести до фатальної помилки в розрахунку багатокрокової комбінації [10].

Ідея створення павільйону на горі Майдзуру направлена на вирішення цих питань. Традиційна японська кімната, відома як вашіцу (和室), історично еволюціонувала таким чином, щоб мінімізувати будь-який візуальний та акустичний шум. Використання розсіяного, приглушеного світла через

напівпрозорі паперові екрани шьоджі, а також застосування виключно натуральних тактильних матеріалів з високим коефіцієнтом звукопоглинання (масив дерева, бамбук, солома ігуса) створює з точки зору японської традиції ідеальні умови для досягнення стану абсолютного фокусу. Крім того, такий проєкт цілковито відповідає актуальним глобальним трендам сталого розвитку та вимогам Японського закону про раціональне використання енергії будівель (Energy Conservation Law). Традиційна японська архітектура історично ставить на перше місце принципи відновлюваності ресурсів та просторової гнучкості. Використання дерев'яних каркасних систем з локальних лісів префектури Ямагата, відмова від токсичних оздоблювальних матеріалів на користь земляних штукатурок суттєво зменшує вуглецевий слід споруди.

2.2. Історичні архітектурні прототипи: Шьоїн-дзукурі та Сукія-дзукурі у сучасному контексті

Історично японська архітектура викристалізувала дві магістральні течії організації типового житлового та громадського простору: стиль шьоїн-дзукурі (書院造り) та стиль сукія-дзукурі (数寄屋造り).

Вважається, що на початку, слово шьоїн було пов'язано із назвою приміщень настоятеля у храмі та означало «бібліотека» або «читальний зал». Найдавніший приклад стилю шьоїн-дзукурі, що дійшов до наших днів, це маленька кімната Доджінсай в Тогудо в Гінкакуджі (Срібний павільйон), яка була побудована Ашікага Йошімаса у 1486 році [3; 19] (див. рисунок 1, а, б).



Рис. 1 – Срібний павільйон, Гінкакуджі: а – загальний вигляд споруди; б – кімната доджінсай

Стиль шьоїн-дзукурі формувався близько двох століть в період Муромачі (1338–1573 pp.) і став фундаментальною основою для резиденцій військової еліти (шьогунів та самураїв), а також настоятелів впливових дзен-буддійських монастирів, основними ознаками якого спочатку були скромність масштабу; асиметрія, яка дозволяла створювати більш компактні простори; а також використання міцної стінової конструкції та розсувних ширм. На початку формування стилю його основними рисами були такі ключові елементи, що організовували невеликий простір, як токонома (床の間, спеціально піднята декоративна ніша для експонування каліграфічних сувоїв та композицій ікебани), тана або чігай-дана (違い棚, асиметричні багаторівневі настінні полиці для зберігання мистецьких артефактів), а також сам шьоїн, або цуке-шьоїн (付書院, вбудований письмовий стіл або еркер із вікном для читання). На початку розвитку цей архітектурний стиль був підкреслено формальним, монументальним і суворо ієрархічним. Простір у ньому організовано таким чином, щоб підкреслити соціальний статус володаря приміщення [3; 19].

В ході подальшого розвинення будівельних технологій стиль шьоїн-дзукурі запровадив використання квадратних колон, що дозволило використовувати поперечні балки та збільшувати простір. Окрім того, цей прийом дозволив по-новому розділяти простір приміщення, використовуючи розсувні панелі Шьоджі (障子) у вигляді тонкої решітки з легкої деревини для зонування простору у якості перегородок, дверей або вікон та панелі Фусума (Фусума) (襖, ふす) у вигляді розсувних перегородок або дверей із легкого дерев'яного каркасу, що обклеювався з обох боків щільним японським папером або тканиною. Відмінність фусума від шьоджі є те, що вони виконуються непрозорими, тоді як шьоджі обклеюються напівпрозорим японським папером, який м'яко розсіює світло, тому фусума використовувалися та й використовуються до тепер у якості міжкімнатних дверей або пересувних стін, що дозволяє змінювати простір об'єднуючі декілька приміщень, чи роз'єднуючи їх [25; 26].

У цей же проміжок часу починають застосовувати Татамі (畳) для покриття

підлоги, солом'яні мати, що виготовлялися із пресованої рисової соломи та зверху покривалися плетеною циновкою з тростини, які використовувалися у якості килима та теплоізоляції, додатково Татамі слугував своєрідним виміром площі приміщень, так як мав стандартні розміри. Татамі досі є невід'ємною частиною японської культури, досі має такі ж самі стандартні розміри 1,82x0,91 м, та по цей час площу приміщень у Японії вимірюють у татамі, а не в квадратних метрах [13; 20; 21; 23; 24].

Завдяки зміні конструкцій, житловий простір у стилі шьоїн-дзукурі поступово збільшувався та перетворювався на стиль із великими та пишними приміщеннями для церемоній феодалів. Основою архітектурного плану стає головна кімната або церемоніальна кімната, яка оточувалася проходами для розміщення гостей чи високопосадових осіб, та інших невеликих кімнат, що розділялися розсувними дверима. Підлога церемоніальної кімнати або залу традиційно підіймалася на одну сходинку над іншими кімнатами. Саме в таких парадних кімнатах сотні років тому зародився строгий етикет розсадки гостей за їхнім рангом [4; 5; 42].

Окрім цього, вже сформований стиль шьоїн-дзукурі включав у себе елементи традиційного японського інтер'єру: седжи, фусума, татамі як покриття підлоги, токонома, чігай-дана, і цуке-шьоїн, але виконаних у більш пишному та грандіозному стилі. Яскравим прикладом може слугувати те, що папір фусума все частіше почали прикрашати розкішним традиційним розписом (тварини, птиці, пейзажі, квіти тощо), що перетворювало просту аскетичну перегородку на яскравий витвір мистецтва. Прості квадратні колони стають жолобчастими, їх з'єднують фризіві карнизи (нагеші), часто застосовується майстерне різьблення на фрамугах (ранма), стеля стає кесонованою або оздоблюється спеціальною шестикутною рейкою, стіни часто прикрашаються розписами, що не змінює при цьому традиційне розташування класичних ніш токонома, полиці тана або чігай-дана та вбудованого столу шьоїн.

Існуючим прикладом стилю шьоїн-дзукурі є зал Ніномару (Ninomaru) у замку Нідзьо в Кіото (див. рисунок 2, а, б).



Рис. 2 – Замок Нідзьо, Кіото: а – загальний вигляд споруди; б – зал Ніномару у замку Нідзьо

У контексті проектування павільйону для шьогі стиль шьоїн-дзукурі має першочергове значення для проектування основного приміщення, призначеного для гри та проведення офіційних професійних матчів, оточеного проходами, які можуть бути використані для спостерігачів. Використання традиційного планування у разі необхідності дозволить дотримуватися строгого етикету, що й донині регулює поведінку професіоналів.

Напрям сукія (数寄屋), що виник на межі періодів Момояма та Едо, є прямою еволюцією стилю шьоїн-дзукурі. Проте він сформувався як своєрідний естетичний протест проти надмірної, репресивної формальності свого попередника, протиставивши їй легкість, природність та ідеали чайної церемонії. Він базується на витонченій естетиці чайних будиночків (чашіцу) та у буквальному перекладі означає «будиночок для чайної церемонії» або «приміщення для вишуканих занять», бо спочатку це слово означало будівлю, в якій проводилася чайна церемонія (відоме як чашіцу), і було пов'язане з аранжуванням квітів ікебани та іншими традиційними японськими мистецтвами. Походження складової назви цього стилю, Сукі (数寄 / 数奇) означає «витончений смак», «любов до прекрасного» (наприклад, до поезії, чайної церемонії чи ікебани), та асоціюється із вишуканістю, насолодою від елегантних занять та гарно розвиненим смаком. Пізніше цей термін став позначати стиль проектування громадських приміщень та приватних будинків, що базується на естетиці чайних будиночків. Планування у стилі сукія відрізняється невеликими

приміщеннями з функціональним та продуманим дизайном, деякі чайні павільйони мають площу від 1 та 3/4 до 6 матів татамі [2; 7; 16].

Об'єднання стилів сукія та шьоїн-дзукурі дало початок розвиненню нового стилю сукія-дзукурі (数寄屋造り), який став дуже популярним серед жителів міст з середини епохи Едо до її закінчення (1750 –1867). Цей стиль найбільш повно та гармонійно поєднує в собі традиційні японські елементи інтер'єрів. Класичним прикладом сукія-дзукурі є імператорська вілла Кацура в Кіото, що була побудована в середині 1600 року [16; 17] (див. рисунок 3, а, б).



Рис. 3 – Імператорська вілла Кацура, Кіото: а – загальний вигляд споруди; б – інтер'єр вілли

Цей стиль представляє собою значно вільніший, інтимніший та радикально мінімалістичний підхід до формування простору. Сукія-дзукурі свідомо відмовляється від будь-якої надмірної орнаменталії, яскравих розписів чи золочення на користь демонстрації природної, непідробної краси матеріалів: необроблених дерев'яних стовбурів із залишеною корою для несучих колон, бамбукових переплетінь, фактурної земляної штукатурки (яка зберігає сліди інструментів майстра) та тонкого напівпрозорого паперу. Естетика сукія-дзукурі нерозривно пов'язана з фундаментальною дзен-буддійською філософією «вабі-сабі» – пошуком глибокої краси в недосконалості, скромності, асиметрії таплинності часу [2; 16; 18].

Одним із найперших зразків архітектурного стилю сукія-дзукурі вважається будівля Куро-шьоїн (Чорний шьоїн), яка, за переказами, була частиною великого палацового комплексу Тойотомі Хідейоші – Джуракудай, збудованого у 1587

році. Проєкт будівлі приписують видатному майстру чайної церемонії Сен-но Рікю. За його філософією, архітектура стилю сукія-дзукурі мала втілювати концепцію «шічю-но санкьо» (shichū no sankyo) – створювати ілюзію тихого «гірського притулку посеред міста» [16] (див. рисунки 4, 5).



Рис. 4 – будівля Куро-шьоїн; Рис. 5 – Паперова модель XIX століття, що експонується в Токійському національному музеї, моделі Хіункаку («Літаючої хмарної вежі») з Джуракудай, яка зараз знаходиться в Ніші Хонганджі

Найхарактернішими рисами сформованого стилю сукія-дзукурі є використання в інтер'єрах натуральних земляних штукатурок, неквадратних колон, замість яких часто використовуються прості поліровані стовбури дерев та дерев із залишками кори для центральної колони (накабашіра). Різьблення фрамуг (ранма) виконується дуже простим. Стелі виконуються плоскими, із оздобленням із прямокутних дощок. В головній кімнаті зберігається токонома, полиці тана, іноді шьоїн, але їхнє розташування та оздоблення можуть бути досить різноманітними та «нетрадиційними», як для стилю шьоїн-дзукурі. Основним принципом стилю стає простота, яка підкреслюється використанням в інтер'єрах витончених дерев'яних елементів, простих орнаментів та різноманітних природних матеріалів.

Історично, після 1867 року (Реставрація Мейджі) клас самураїв втрачає сенс свого існування, а разом із ним перестає розвиватися стиль шьоїн-дзукурі. Натомість, стиль сукія-дзукурі продовжив свій розвиток, що призвело до його трансформації та переосмислення спочатку під модерністську архітектуру, а сьогодні цей стиль зміг адаптуватися і під сучасну архітектуру. Прагнення

теперішніх архітекторів та будівельників поєднати елементи дизайну інтер'єру сукія із сучасними будівлями та спорудами в міському середовищі призвели до того, що цей стиль пристосувався до сучасних матеріалів, а саме до сталі та бетону, незважаючи на попередній задум із використанням лише натуральних матеріалів, серед яких переважало дерево. Використання деревини при цьому також вийшло на новий рівень, що знайшло своє відображення у розвиненні таких сучасних систем, як Glulam (від англ. Glued Laminated Timber) та KES (Kimura Engineering System) [28; 36].

При розробленні концепції павільйону на горі Майдзуру в рамках цього проєкту вирішувалася задача у гармонійному поєднанні двох зазначених вище архітектурних стилів в єдиний архітектурний сценарій, спираючись при цьому на сучасні конструктивні системи.

Суворість, строга модульність та функціональність шьоїн-дзукурі добре підходять для застосування при вирішенні формальної ігрової турнірної зони, тоді як легкість, асиметрія та природність сукія-дзукурі використовується для зон відпочинку та очікування, транзитних коридорів та буферних зовнішніх перехідних просторів. Для систематизації підходів до формування внутрішнього простору павільйону, нижче наведено деталізований порівняльний аналіз цих двох стилів:

Архітектурна характеристика	Шьоїн-дзукурі (Shoin-zukuri)	Сукія-дзукурі (Sukiya-zukuri)
Історичний період формування	Період Муромачі (1338–1573 pp.)	Рубіж періодів Момояма та Едо (бл. 1600 p.)
Загальна просторова концепція	Формальність, симетрія, сувора ієрархія та репрезентативність найвищого статусу	Інтимність, простота, свідомо асиметрія, єднання з природою, естетика вабі-сабі
Ключові архітектурні елементи	Масивні квадратні оброблені колони, глибока токонома, полиці чігай-дана, стіл шьоїн, пишній декор	Тонкі круглі колони (часто з корою), фактурна земляна штукатурка, бамбукові деталі, витончений простий декор
Характер оздоблення інтер'єру	Розписні розсувні двері фусума із золотою фольгою або розписною тканиною, складне наскрізне різьблення ранма	Нейтральні паперові двері без малюнка, прості дерев'яні решітки, мінімалістична трансома

Призначення в об'єкті на г. Майдзуру	Головна зала тайкьоку-шіцу (対局室) для титульних матчів професійних гравців	Зони відпочинку, чайна кімната, зовнішні криті галереї (енгава), парадна вхідна група
--------------------------------------	---	---

2.3. Основні історичні складові архітектурної концепції проєкту

Розмір приміщень у Японії історично визначається не в квадратних метрах, а виключно в кількості татамі. Враховуючи, що префектура Ямагата межує як з північними, так і з центральними регіонами, тут могли зустрічатися різні розмірні сітки. Татамі – щільні солом'яні мати стандартизованих розмірів. Проте основою математичного та візуального модульного планування цього павільйону є не класичні стандарти татамі, а система пропорціювання, що базується на геометрії самої дошки для гри в шьогі (шьогібан). Клітинки на дошці для шьогі не є ідеально квадратними: їхня пропорція становить приблизно 0,916. Цей математичний принцип перенесено на архітектурний масштаб основного залу: базовий просторовий модуль однієї клітинки становить 2200 мм на 2400 мм. Простір головного залу формується як дворівнева матриця: велика конструктивна сітка 3х3 кроку опорних колон містить у собі внутрішню меншу сітку з 9х9 ігрових клітинок. Між зазначеними ігровими клітинками в залі влаштовані проходи розміром 1300 мм: саме з цього поєднання функціональних осередків та регулярних комунікаційних ліній геометрично будується весь об'єм залу. Всередину кожного такого модуля (за принципом іта-но-ма) гармонійно інтегруються два стандартних татамі, оточені дерев'яною рамою, що дозволяє уникнути їхнього неестетичного підрізання і зберігає традиційну чистоту ліній [23; 24] (див. рисунок 6).

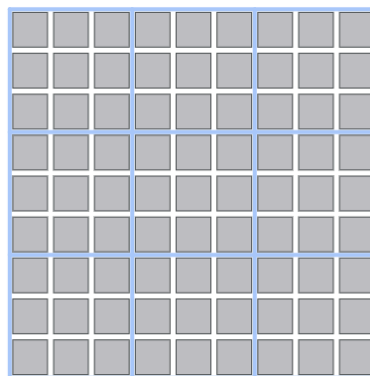


Рис. 6 – Модульна сітка павільйону для гри в шьогі

Ще одним основним та невід'ємним елементом організації традиційного японського простору приміщень є використання розсувних перегородок замість капітальних стін. Непрозорі панелі фусума передбачається використати для розділення внутрішніх функціональних зон, тоді як легкі напівпрозорі екрани шьоджі передбачені до встановлення по зовнішньому периметру.

Фусума – це пересувна дерев'яна непрозора рама, яка обтягується з обох боків щільним папером або тканиною та замінює собою двері й перегородки, які розмежовують простір будинку та прикрашають інтер'єр. Фусума зазвичай трансформуються за рахунок улаштування спеціальних жолобків у підлозі та балках стелі та традиційно мають висоту близько 1,9 м. Як правило, фусума прикрашається розписами, композиція та пропорції яких безпосередньо визначалася рівнем ока сидячої людини, оскільки основним життєвим простором у японських приміщеннях традиційно є підлога, призначена в основному для сидіння. Із цим пов'язана традиційна перевага горизонтального напрямку у приміщеннях та співвідношення протяжності розписів в кілька метрів до висоти стін (близько 1,5 – 2 м). Зазвичай всі дерев'яні елементи фусума залишаються у своєму природному вигляді, що узгоджується із підлоговими циновками та створює нейтральний фон для яскравих розписів [14; 22] (див. рисунок 7, а, б).



Рис. 7 – Розсувні перегородки фусума: а – стандартний вигляд перегородки; б – перегородка із розписом

Над фусумами встановлювався поперечний брус та влаштовувалися фрамуги (ранма), що зазвичай мали різьблення, через яке до приміщення потрапляло повітря для забезпечення вентиляції.

Шьоджі традиційно виготовляються з витонченої дерев'яної решітки куміко, яка збирається без жодної краплі клею, та обклеюються високоякісним папером ваші ручного формування. Цей матеріал має унікальну оптичну властивість: він ідеально розсіює прямі сонячні промені, відфільтровуючи ультрафіолет і створюючи всередині приміщень м'яке, рівномірне та абсолютно безтіньове освітлення. Це важливо для уникнення різких відблисків на ігровій дошці, які б сліпили гравців під час багатогодинних турнірів [25; 26] (див. рисунок 8, а, б).



Рис. 8 – Розсувні перегородки шьоджі: а – приклад, як шьоджі м'яко розсіюють світло; б – стандартний вигляд перегородки

Головна зала виконується з урахуванням традиційної кесонної стелі, готенджьо (格天井). Така стеля виконується в традиційній техніці із утворенням глибокої сітки з перехресних дерев'яних балок. Історично така стеля втілювала найвищий статус володаря та використовувалася для прикраси храмів, палаців, церемоніальних кімнат та чайних кімнат [14; 32] (див. рисунок 9, а, б).



Рис. 9 – Кесонна стеля готенджьо: а – патерн виконання кесонної стелі; б – приклад виконання в традиційному інтер'єрі

Основою несучої конструкції є колони, що традиційно використовуються в японській архітектурі при будівництві будь яких споруд. Насамперед, це пов'язано із сейсмічною активністю у даному регіоні, де каркасна конструкція з деревини без капітальних стін забезпечує гнучкість та стійкість до землетрусів, підтримуючи дах та забезпечуючи захист споруд від руйнувань. Традиційно для колон каркасу в Японії використовували колоди з кипарису чи кедр, що пов'язано не лише із конструктивними особливостями, але й із філософією синтоїзму, основним постулатом якої є досягнення повної гармонії людини з навколишнім світом та природою через шанування священних духів [32].

2.4. Формування спеціалізованого акустичного та психологічного середовища

У сукупності, перелічені у попередніх розділах прийоми традиційної японської архітектури стилів шьоїн-дзукурі та сукія-дзукурі, пропонують спеціалізовані інженерні та дизайнерські рішення спрямовані насамперед на взаємодію із сенсорним сприйняттям людини, блокують міський шум та цілеспрямовано створюють «звукову ландшафтну» атмосферу та направлені на відновлення гармонії та психоемоційного стану людини.

Основними прийомами акустичного дизайну є:

- використання традиційних матеріалів, як бамбук, дерево, папір ваші, татамі, які є природними звукопоглиначами, що створюють м'яку акустику в приміщеннях та запобігають відлунню та реверберації.
- улаштування внутрішніх садів (цубоніва), зелених насаджень та засипкою гравієм пішохідних доріжок та просторів для садів каменів, що в сукупності пом'якшує шум і забезпечує акустичний релакс.
- улаштування перехідних зон (енгава) за рахунок організації відкритих коридорів-галерей, які пом'якшують звуковий перехід між шумною вулицею та тихим внутрішнім простором будинку або споруди [12; 43].

Основними прийомами психологічного дизайну є:

- використання порожнечі як активного елемента дизайну, що носить назву «Концепція Ма» (Проміжок), яка направлена на усвідомлення того, що

відсутність надмірного декору та зайвих меблів дає розуму відчуття відпочинку та дозволяє фокусуватися на внутрішньому стані.

- використання текстур природних матеріалів у їхньому природному стані без зайвого фарбування чи оздоблення, який носить назву «шіккан» (відчуття матеріалу), що дозволяє відчувати тактильний контакт, що позитивно впливає на нервову систему.

- використання широких вікон для утворення зв'язку з екстер'єром, який носить назву «шаккей» (запозичений пейзаж), що дозволяє інтегрувати навколишню природу у простір будівлі шляхом створення мінливих картин, постійна зміна яких знімає нервову напругу [8; 15; 44].

III. МІСТОБУДІВНІ РІШЕННЯ

3.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови (місто Тендо, префектура Ямагата)

Місто Тендо розташоване в улоговині, оточеній горами, що зумовлює яскраво виражений континентальний характер місцевого клімату з надзвичайно різкими та контрастними сезонними коливаннями. Згідно з чинними нормами Японського закону про енергозбереження (Energy Conservation Standard), префектура Ямагата належить до третьої кліматичної зони (Zone III), що накладає особливі вимоги на тепловий опір огорожувальних конструкцій.

Літній період (з кінця червня до вересня) характеризується високими температурами, відчутною вологістю та значною хмарністю. Найспекотнішим місяцем року в Тендо є серпень, із середньою денною максимальною температурою близько 28 °C (83 °F) і середньою нічною близько 21 °C (69 °F), з частими епізодичними підвищеннями температури до 32 °C (90 °F) та вище. Натомість зима (з початку грудня до середини березня) є надзвичайно холодною, суворою та супроводжується інтенсивними, багатометровими снігопадами. Найхолоднішим місяцем року є січень, із середньою нічною температурою до -4...-6 °C (25 °F) та середньою денною не вище 3 °C (37 °F). В умовах гори Майдзуру ці температурні показники можуть бути ще нижчими через висотну

пояснить та вплив пронизливих зимових вітрів.

Такі кліматичні умови вимагають інженерної адаптації традиційної японської архітектури, яка історично (наприклад, у Кіото) створювалася переважно для теплового вологого літа з ігноруванням зимового комфорту.

Кліматичний параметр	Нормативна характеристика для ділянки (м. Тендо, Зона III)	Вплив на архітектурні та інженерні рішення павільйону
Розрахункова зимова температура	Середній мінімум січня - 4...-6 °C	Необхідність влаштування сучасного масивного утепленого контуру та систем низькотемпературного променистого опалення (тепла підлога)
Літня інсоляція та температурний режим	Максимум серпня +28...+32 °C (висока вологість)	Використання глибоких масивних звисів даху (нокішіта) для пасивного затінення фасадів, організація наскрізного перехресного провітрювання
Снігове навантаження (垂直積雪量)	Нормативна розрахункова глибина снігу 1,2 м (еквівалент 3600 Па)	Кардинальне збільшення перерізу несучих дерев'яних крокв порівняно зі стандартами південних провінцій, крутий кут нахилу даху або підігрів покрівлі
Сейсмічне навантаження (регіональний фактор Z)	Коефіцієнт регіональної сейсмічності Z=0.9	Застосування податливих шарнірних з'єднань, раціональне просторове компонування діафрагм жорсткості

Відповідно до наведених кліматичних даних, будівля павільйону проєктується як гібридна структура: вона має масивну приховану теплоізоляцію, системи підігріву підлоги та інноваційні системи багатокамерного скління зовнішнього периметра для захисту внутрішніх «тендітних» інтер'єрів від зимового промерзання.

3.2. Геодезичні особливості, геологія та інженерний захист схилу гори Майдзуру

Гора Майдзуру є не просто пагорбом, а стародавнім, хоча й невеликим, вулканічним утворенням, що кардинально відрізняє її геологічну будову від сусідніх рівнинних або скидових пагорбів (як, наприклад, гора Нагаока). Абсолютні відмітки висот у межах гірського масиву варіюються: найвища точка з тригонометричним знаком «Тендо» становить 241,87 м, тоді як інший пік «Майдзуруяма» має висоту 194,53 м.

Геологічна стратиграфія гори представлена переважно скельними породами вулканічного та осадового походження. Основу масиву складають щільні андезитові туфи, туфобрекчії та зелені діобазові туфи (輝綠凝灰岩), у товщі яких зустрічаються лінзоподібні включення темно-сірих аргілітів (泥岩) та конгломератів. Характерною рисою цих порід є їхня масивна текстура, яка при цьому поблизу денної поверхні землі зазнала інтенсивного фізико-хімічного вивітрювання [40; 41] (див. рисунок 10, а, б).

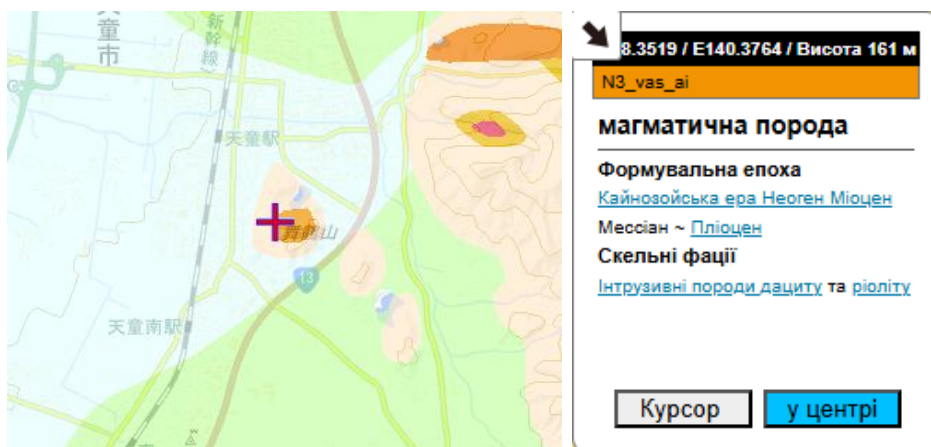


Рис. 10 – Геологічна мапа Японії: а – геологічна ситуація, гора Майдзуру; б – легенда

(URL: <https://tinyurl.com/yzb3m2wr>)

Саме це поверхнєве вивітрювання корінних порід у поєднанні з крутими схилами (ухил яких на окремих ділянках сягає 33–40 градусів) та високою ймовірністю сильних злив і землетрусів створює значну геотехнічну небезпеку. Уся територія навколо гори Майдзуру, включно з прилеглими до неї міськими кварталами, офіційно класифікується муніципальними органами Ямагати як зона ризику зсувів ґрунту та обвалів (土砂災害警戒区域). Більше того, на південно-

західному схилі гори вже реалізуються масштабні державні інженерні проекти з будівництва протизсувних захисних споруд (崩壊土砂防護柵工) довжиною майже 300 метрів для захисту житлових будинків, розташованих біля підніжжя.

3.3. Розташування об'єкта в системі парку Майдзуру та ландшафтна інтеграція

Об'єкт проектування розташовується на території парку Майдзуру, відомого також як гора Майдзуру або Парк Тендо, який є історично-природним парком, розташованим у місті Тендо (префектура Ямагата, Японія) на місці колишнього замку Тендо. Парк є туристичним об'єктом та місцем відпочинку місцевих жителів, місцем проведення щорічного весняного фестивалю квітучих дерев сакури, яких у парку близько 2000 одиниць.

Точне місце розташування архітектурного об'єкта в межах парку Майдзуру було вибрано таким чином, щоб забезпечити максимальну синергію з існуючим культурним ландшафтом. Павільйон розташовується у безпосередній близькості до знаменитої відкритої галявини, де на гігантській кам'яній дошці щорічно розігруються партії шьогі у рамках фестивалю «Нінген Шьогі» (див. рисунок 11, а, б).



Рис. 11 – Парк на горі Майдзуру: а – повсякденний стан; б – час фестивалю «Нінген Шьогі»

Доступ до будівлі забезпечується асфальтованою дорогою, інтегрованою в загальну транспортну мережу гори Майдзуру, яка завершується ґрунтовим майданчиком перед павільйоном, засипаним гравієм. Від цього майданчика до головного входу павільйону веде дерев'яний міст, який конструктивно є

частиною самого павільйону і плавно переводить відвідувача з природного середовища безпосередньо до архітектурного об'єкта.

Додатковим елементом ландшафтної інтеграції є організація трьох невеликих експозицій традиційних садів каміння (каресансуй), що супроводжують рух відвідувачів: перша композиція знаходиться між мостом та підхідною доріжкою; друга влаштована під північним фасадом, де нижня тераса огинає опорну колону півколом; третя розміщена безпосередньо перед сполучною терасою прибудови під основним об'ємом павільйону.

Широкі панорамні вікна головного на дерев'яній терасі (енгава) орієнтовані на найвигідніші видові точки. Звідси відкривається панорама на урбанізовану долину міста Тендо внизу та силуети віддалених гірських хребтів префектури Ямагата на горизонті. Такий містобудівний підхід є прямою реалізацією давньої японської ландшафтної концепції «шаккей» (буквально – запозичений пейзаж). За допомогою архітектурних рамок вікон та звисів даху далека перспектива гір візуально «затягується» в інтер'єр будівлі, стаючи його невід'ємною частиною та розширюючи межі сприйняття простору до самого горизонту.

IV. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

4.1. Архітектурна ідея проєкту: матеріалізація концепції «Ма»

Архітектурна ідея павільйону концептуально базується на філософській системі п'яти першоелементів «Годай» (земля, вода, вогонь, вітер та порожнеча), що метафорично відображається у пропорціях будівлі, виборі фактури натуральних матеріалів та формуванні динаміки простору. Особливу увагу приділено останньому елементу – порожнечі, який в японській естетиці має назву «Ма» (проміжок, негативний простір або значуща пауза).

Концепція «Ма» в архітектурі – це не просто фізична порожнеча чи відсутність матерії; це простір, що наповнений життєвим потенціалом, дзвінкою тишею та глибоким очікуванням. У вузькому контексті гри в шьогі саме ця навмисна архітектурна порожнеча кімнат, практично повна відсутність зайвих меблів, яскравих декорацій чи відволікаючих деталей, дозволяє гравцям

повністю та сконцентровано зануритися у складний, багатошаровий інтелектуальний процес розрахунку комбінацій [15].

Зовнішній вигляд будівлі є сміливою сучасною інтерпретацією класичної архітектури сукія-дзукурі. Візуально об'єм павільйону складається з трьох ключових архітектурних елементів, що легко зчитуються в гірському ландшафті. По-перше, це масивна дерев'яна платформа підлоги, що завдяки колонам стоїть над рівнем землі, ігноруючи крутий ухил схилу (принцип DfD – мінімальне втручання). По-друге, це система легких напівпрозорих стін-екранів із дзеркальним ефектом, що дозволяє відображати навколишню природу та розмиває силует будівлі. По-третє, це домінуючий елемент великого, розлогого даху, який накриває внутрішній простір.

Замість традиційного мощення по ґрунту, громадський оглядовий майданчик на нижньому рівні вирішений у вигляді легкої підвісної тераси. Вона інтегрована в каркас будівлі і висить над природним схилом, залишаючи рельєф під павільйоном повністю недоторканим.

Завдяки використанню великих площ зовнішнього скління та внутрішніх паперових екранів шьоджі, у вечірній час, коли турнірні партії часто досягають своєї кульмінації, павільйон перетворюється на м'яко освітлений «ліхтар», що випромінює тепле, розсіяне світло в навколишній ліс.

4.2. Планувально-функціональна організація об'єкта

У плані споруда павільйону прямокутна, наближена до квадрату, із загальними розмірами у плані 43,3 x 41,1 м включно із терасами. На нижньому «надземному» рівні влаштований окремо стоячий адміністративно-побутовий блок. Об'єм ігрового залу теж прямокутний, наближений до квадрату, із розмірами в осях 34,6 x 32,8 м. Розміри залу пропорційно прив'язані до розмірів реальної ігрової дошки для шьогі та відповідно були математично збільшені для влаштування ігрового залу, який цю дошку нагадує.

Головний вхід з пішохідного мосту здійснюється через генкан – спеціальну транзитну зону з пониженим рівнем підлоги. Саме тут відвідувачі та гравці залишають своє вуличне взуття перед тим, як зробити крок на підвищену

дерев'яну підлогу та м'які татамі [14; 22] (див. рисунок 12, а, б).



Рис. 12 – Генкан: а – у громадській будівлі; б – у приватному будинку

Від генкану через галерею відвідувачі потрапляють одразу до найбільшого приміщення головного ігрового залу (додзьо). Це велике відкрите та світле приміщення, призначене для щоденного проведення масових аматорських ігор, тренувань місцевих дитячих секцій з Тендо, майстер-класів та кваліфікаційних турнірів. Простір абсолютно вільний від стаціонарних високих меблів; гравці традиційно сидять безпосередньо на татамі в позі сейдза за низькими масивними дерев'яними столиками для шьогі (шьогібан) [11; 42] (див. рисунок 13).



Рис. 13 – Приклад проведення гри в шьогі

Для забезпечення достатнього рівня природного освітлення в залі влаштовані скляні атріуми, що виконують функцію «світлових стовпів»: конструктивно це скляні коробки, що проходять вертикально крізь простір залу і виходять на дах у вигляді скляних оголовків. Прикрасою простору є живі рослини, паростки бамбуку, розташовані в цих атріумах, які в свою чергу розташовані в окремих від ігрових модулів («клітинках»). Рослини є не просто декором, а втіленням

філософії єднання з природою, заснованої на принципах вабі-сабі (краса недосконалості) та дзен. Вони підкреслюють мінімалізм, спокій і створюють гармонійний простір за рахунок використання принципу асиметрії та порожнього простору. Бамбук є символом стійкості, гнучкості та чистоти, його стебла додають вертикального акценту кімнаті [15] (див. рисунок 14, а, б, в).



Рис. 14 – Скляний атріум всередині приміщення: а – приклад виконання 1; б – приклад виконання 2; в – приклад виконання 3

Функціонально основне приміщення для гри з усіх 4-х сторін по зовнішньому периметру павільйону оточене галереєю (енгава). Це критий зовнішній коридор-веранда під масивним звисом даху. Енгава виконана, як закрита галерея, що слугує не лише додатковим шляхом комунікації, місцем споглядання ландшафтів парку, але й виконує критичну функцію температурного буфера.

Основною зоною для гри та простором перебування є головний зал павільйону. Під основним об'ємом будівлі, на рівні природного схилу по обидва боки (на різних фасадах), розташовані дві просторі дерев'яні тераси, що слугують відкритими зонами релаксації. В центрі під павільйоном, дещо піднята над землею, розташована окрема прибудова (адміністративно-побутовий блок). У цьому блоці розміщені наступні приміщення: громадська вбиральня (з чоловічим та жіночим відділеннями) повністю адаптована до норм інклюзивності для маломобільних груп населення, приміщення для зберігання господарського

інвентарю, складське приміщення для зберігання цінного ігрового інвентарю (дощок з рідкісних порід дерева та наборів фігур) та дві кімнати для персоналу. Навколо цієї прибудови влаштована сполучна тераса, яка пов'язує дві основні бокові тераси в єдиний безбар'єрний простір, розташований в одному рівні.

Додатково, павільйон має розгалужену систему входів та виходів: на основному поверсі передбачено два головні виходи, які ведуть на балкон (обхідну галерею, енгаву). Перший, головний вхід, розташований на східному фасаді, куди приводить дерев'яний міст; другий вихід розташований на задньому (північному) фасаді і веде до сходів, що спускаються на нижню терасу під павільйоном. Зі сторони західного фасаду також є вихід з залу на балкон та розміщено ліфт, який з'єднує основний рівень з нижньою терасою. Ця нижня тераса, проходячи під павільйоном, з'єднується з доріжкою, що веде до майданчика перед мостом, виконуючи функцію повноцінного другого евакуаційного шляху. Входи до всіх приміщень прибудови (вбиральні, кімнат персоналу тощо) здійснюються безпосередньо з цієї ж нижньої тераси.

4.3. Принцип просторової організації: етикет Каміза та Шімоза

Просторова організація та геометрія павільйону підпорядкована фундаментальному соціальному етикету японського суспільства, що знаходить своє вираження в системі розсадки каміза (почесне місце) та шімоза (нижче місце).

Згідно з жорсткими японськими нормами бізнесу та традиційних мистецтв, каміза завжди є найбезпечнішим, найкомфортнішим і найтеплішим місцем у приміщенні. Геометрично воно розташовується найдалі від вхідних дверей і геометрично знаходиться в центрі залу перед декоративною нішею токонома. Відповідно, гравець вищого рангу (наприклад, діючий володар титулу, який захищає своє звання) сідає спиною до токономи, маючи за спиною прекрасний каліграфічний сувій та ікебану, обертаючись обличчям у центр кімнати та повністю контролюючи поглядом вхід [4; 5; 6; 45; 48].

Місце шімоза (нижче місце), навпаки, розташовується безпосередньо біля розсувних дверей, де потенційно можуть виникати протяги або турбувати звуки

з галереї. Тут розміщується претендент на титул або гравець з нижчим рангом. Планування ігрового залу навмисно запроєктоване таким чином, щоб маршрут руху від входу до місця шімоза був максимально коротким і непомітним. Це дозволяє обслуговуючому персоналу (наприклад, під час традиційної подачі зеленого чаю чи закусок під час багатогодинної партії) швидко виконувати свою роботу, підходячи виключно з боку шімоза і не перетинаючи простір перед почесним гравцем, що сидить на каміза [4; 6; 48] (див. рисунок 15, а, б).

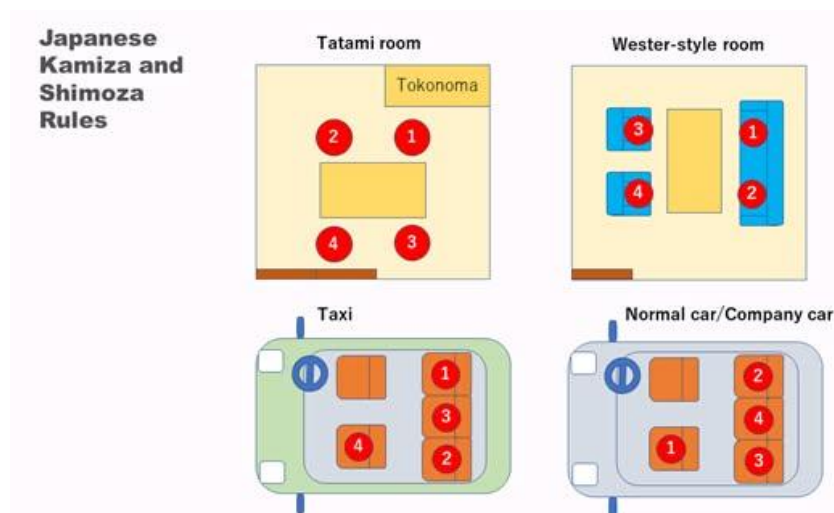
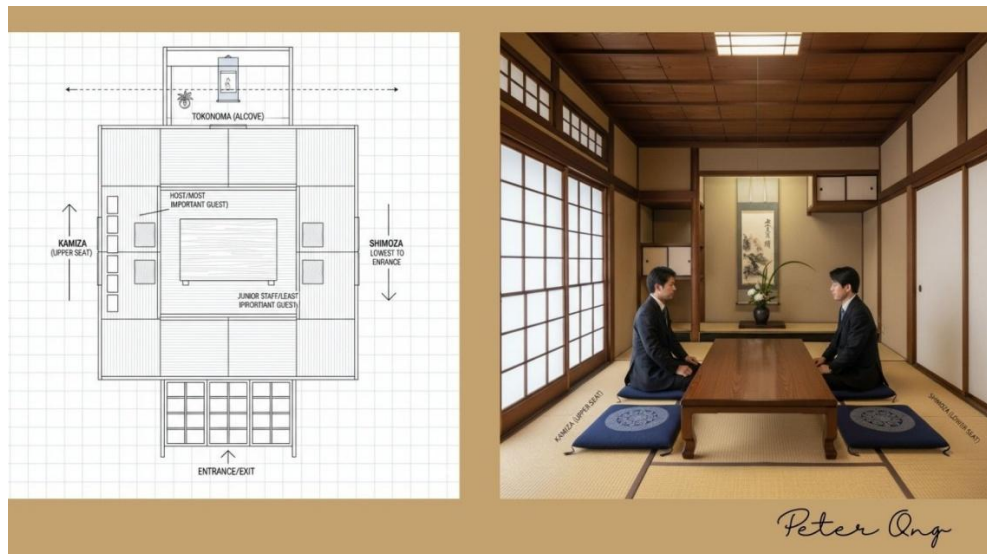


Рис. 15 – Система розсадки каміза та шімоза: а – принцип розсадки в кімнаті; б – принцип розсадки у різних ситуаціях

Враховуючи необхідність забезпечення вільних проходів та відкритості простору для масових заходів, в ігровому залі відсутня фізична декоративна ніша токонома. Проте, фундаментальний принцип каміза (найвищого чину) зберігається: почесне місце розташовується якнайдалі від вхідних дверей. Під

час офіційних титульних матчів або турнірів, які проводяться в центральній частині залу, гравці просто обирають місця відповідно до свого рангу та ситуації, дотримуючись ментальної ієрархії простору навіть за відсутності класичних архітектурних маркерів.

4.4. Техніко-економічні показники об'єкта

Найменування – *Павільйон для гри в шьогі.*

Місце розташування – *парк на горі Майдзуру, місто Тендо (префектура Ямагата), Японія.*

Вид будівництва – *нове будівництво.*

Павільйон проектується як легка двоповерхова громадська споруда преміального класу. Розрахунок площ виконано з урахуванням габаритів зовнішніх стін та відкритих терас.

Назва технічного показника	Одиниця виміру	Розрахункове значення
Поверховість	поверх	2
Площа ділянки	га	0,4075
Площа забудови	м ²	1873,53
Загальна площа будівлі (споруди)	м ²	2676,29
Загальний будівельний об'єм	м ³	9643,07
Одночасна пропускна спроможність	л/змiна	140
Кількість створених робочих місць	місце (постійний персонал)	8

V. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

5.1. Конструктивні рішення в умовах сейсмічної та снігової активності

Запроєктована будівля за прийнятою будівельною системою відноситься до повнозбірної системи: монтаж будівлі на будівельному майданчику здійснюється з конструкцій, виготовлених у заводських умовах.

Конструктивна система будівлі – повний каркас, реалізована за зв'язковою схемою. Просторова жорсткість будівлі забезпечується в поздовжньому та поперечному вертикальних напрямках діафрагмами жорсткості – стінами між

колонами, в горизонтальному напрямку – балками каркасу та дисками перекриття і покриття, включеним в роботу за рахунок улаштування шарнірних з'єднань із колонами, що працюють в сукупності як єдиний просторовий елемент.

Враховуючи складний рельєф гори Майдзуру, проведення масштабних земляних робіт (зрізання ґрунту або терасування схилу) є вкрай небажаним – будь-яке підрізання може порушити природний баланс мас, змінити гідрологію ділянки та спровокувати зсуви. З метою максимального збереження природного ландшафту та у відповідності до принципів екологічної архітектури, у проєкті застосовано систему точкових пальових фундаментів. Під кожен з 16 масивних дерев'яних колон (500x500 мм) влаштовуються по 4 буронабивні палі (діаметром 250 мм), які прорізають нестійкий верхній шар і надійно анкеруються у міцних скельних горизонтах на глибині не меншій за 3-5 метрів (точна глибина закладення залежить від конкретних інженерно-геологічних вишукувань та глибини залягання несучих ґрунтів на ділянці проєктування). Поверх паль формуються окремо стоячі залізобетонні ростверки розміром 1,5x1,5x0,25 м, заглиблені у ґрунт на глибину промерзання 1,2 м, на яких влаштовуються залізобетонні опори розміром 0,5x0,5 м, підняті над рівнем ґрунту для захисту деревини від вологи. На бетонні опори встановлюються несучі колони будівлі на типових опорних металевих вузлах системи KES (див. рисунок 16, а, б).

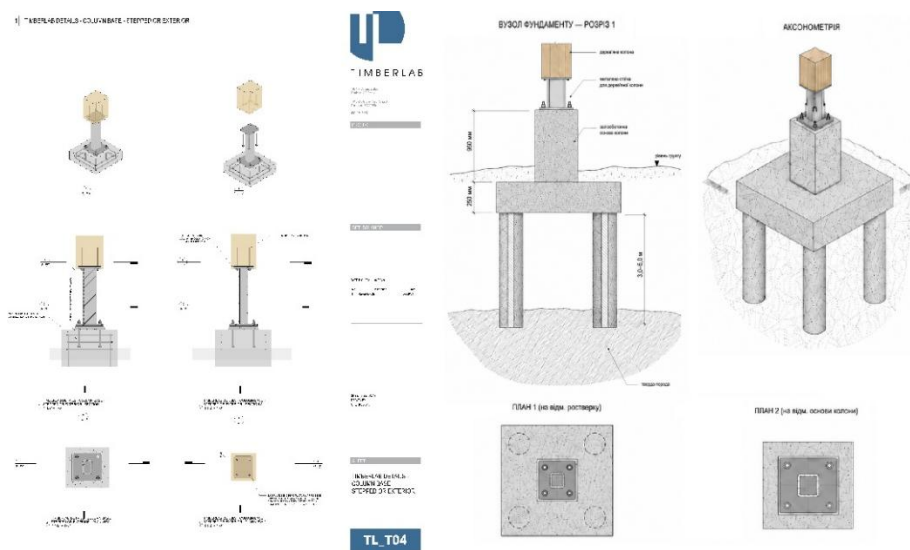


Рис. 16 – Вузли влаштування фундаментів і колон за системою KES: а – система спирання колон; б – влаштування пальового фундаменту під колону

Горизонтальна площа головного залу піднята над найвищою точкою ділянки, що виключає заглиблення дерев'яних конструкцій у ґрунт. Компенсація перепаду висот досягається за рахунок змінної довжини дерев'яних опор, які, подібно до стовбурів дерев у парку, адаптуються до нахилу схилу, спираючись на точкові бетонні ростверки. Це рішення дозволяє павільйону візуально «відриватися» від землі, дозволяючи захистити схил від перевантаження та узгоджується із традиційною японською архітектурою. Фізичне підняття нульової позначки чистової підлоги над рівнем землі забезпечує постійну наскрізну природну вентиляцію підпільного простору. Це запобігає накопиченню вологи та унеможливорює гниття опорної деревини, а також захищає будівлю від поверхневих селевих потоків під час тайфунів.

Цей метод улаштування фундаментів додатково сприяє захисту схилу від зсувів шляхом закріплення нестійких верхніх ґрунтів у складних умовах ділянки.

Основу просторової організації становить відкритий дерев'яний стоечно-балковий каркас. Згідно з японськими будівельними нормативами щодо сейсмостійкості, для префектури Ямагата коефіцієнт регіональної сейсмічності (地域係数) становить $Z=0,9$. Хоча цей показник є трохи нижчим за максимальне значення 1.0, що застосовується, наприклад, у Токіо або Шідзуоці, він все одно свідчить про надзвичайно високу ймовірність руйнівних землетрусів.

У зв'язку з цим, проєктними рішеннями передбачено використання конструкцій каркасу із багатошарового клеєного бруса за технологією Glulam (від англ. Glued Laminated Timber), що є інженерним будівельним матеріалом, який виготовляється шляхом склеювання кількох шарів масивних дерев'яних дощок (ламелей) за допомогою високоміцних та вологостійких будівельних клеїв. Волокна всіх шарів розташовані паралельно поздовжній осі елемента, матеріал має високе співвідношення міцності до ваги, що дозволяє при необхідності, перекривати великі прольоти до 30–50 метрів і більше без проміжних опор. Багатошаровий клеєний брус за технологією Glulam на відміну від масиву дерева, забезпечує стабільність геометрії, має мінімальний рівень усадки та не схильний до деформацій, таких як скручування, викривлення або

розтріскування під впливом перепадів вологості. Технологія дозволяє робити бруси дуже великих розмірів як за довжиною так і у перерізі [36; 37] (див. рисунок 17, а, б).



Рис. 17 – деревина Glulam: а – будівля штаб-квартири Adidas, Портленд, конструкції виготовлені за технологією Glulam; б – загальний вигляд деревини Glulam

Клас міцності балок при урахуванні сейсмічних, снігових та вітрових навантажень – GL30h згідно до міжнародних вимог. Переріз колон в проєкті прийнятий 500х500 мм. Головні балки прийняті зіставними з двох елементів, переріз кожного елементу – 200х1000 мм у міжповерховому перекритті та 200х900 мм у покритті. Другорядні балки прийняті перерізом 200х600 мм у міжповерховому перекритті та покритті.

Вузли з'єднань каркасу для клеєного бруса за технологією Glulam прийняті із використанням системи KES (Kimura Engineering System / KES System / KES 構法). Це запатентована система металевих з'єднань для дерев'яних каркасів, що була розроблена інженерною корпорацією Shelter у Японії у 1974 році як високонадійна альтернатива традиційним столярним врубкам (наприклад, з'єднанням «шип-паз»), які були вразливими до сильних сейсмічних навантажень. Робота обох систем разом забезпечується ще у заводських умовах, де у масивних дерев'яних елементах (найчастіше в колонах та ригелях Glulam) робляться вузькі пропили, в які вставляються закладні деталі (міцні сталеві пластини), які після наскрізь фіксуються сталевими шпильками (дрейф-пінами), прошиваючи деревину і метал разом [27; 28] (див. рисунок 18, а, б).

Вузли з'єднань системи KES для кріплення колон до бетонних ростверків

забезпечує підняття дерев'яних конструкцій над рівнем землі на необхідний мінімум на 20-30 см, щоб уникнути гниття від снігу та вологи.

Використання цих конструкцій забезпечує високу сейсмостійкість за рахунок улаштування шарнірних рамних вузлів, що відрізняє дану систему від традиційних врізок та врубок, які значно послаблюють переріз колони чи балки, оскільки під паз часто вибирається значний об'єм деревини. Система KES зберігає повну цілісність матеріалу, передаючи навантаження виключно через сталь, що дозволяє створювати шарнірні рамні вузли (Moment-Resisting Frames), здатні поглинати та розсіювати значну енергію горизонтального зсуву під час землетрусів [38; 39] (див. рисунок 18, а, б).



Рис. 18 – Система KES: а – принцип роботи системи; б – схема закладних елементів

Усі сталеві елементи з'єднань покриваються захисними гальванічними шарами та повністю заховані в тілі деревини, що забезпечує естетичну функцію – в інтер'єрі зберігається краса чистого дерева без видимих металевих кріплень. Окрім того, цим забезпечується протипожежна безпека, бо шари деревини захищають сталеві вузли від впливу високих температур у разі пожежі, при якій метал швидко втрачає несучу здатність через нагрівання. Додатково, сталеві пластини ізолювані від прямого впливу кисню та вологи, що забезпечує антикорозійний захист металу.

При використанні системи KES кріплення колон виконується через металеві анкери KES безпосередньо до бетонного фундаменту. Це дозволяє ефективно гасити та передавати енергію підземних поштовхів у землю (див. рисунок 19).

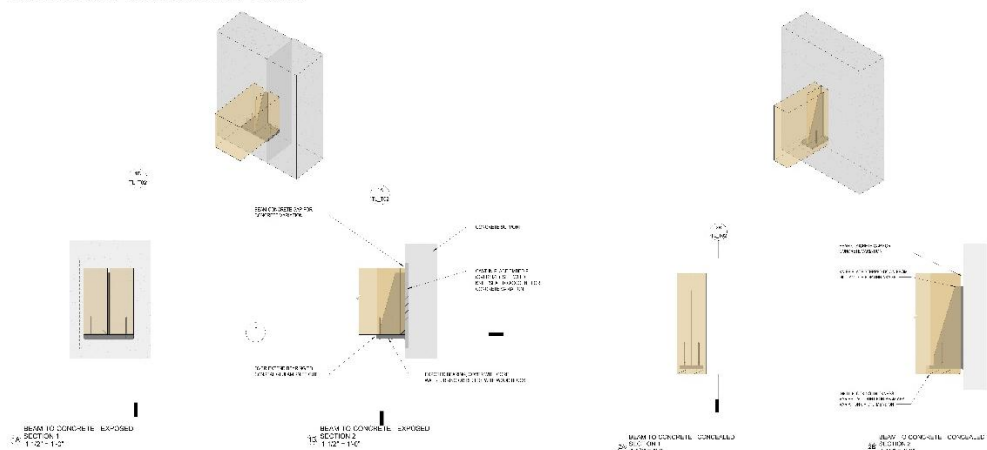


Рис. 19 – Система KES: а – кріплення до бетону 1; б – кріплення до бетону 2

Каркас для клеєного бруса за технологією Glulam є вогнестійким за рахунок масивності деревини та її протипожежної обробки у заводських умовах. Під дією вогню поверхня деревини обвуглюється, створюючи теплоізоляційний захисний шар, який запобігає доступу кисню до внутрішніх шарів, при цьому час обвуглювання за випробуваннями є стабільним, що дозволяє точно розрахувати час збереження несучої здатності будівлі під час пожежі.

При улаштуванні нижнього перекриття у товщині другорядних балок виконується утеплення із застосуванням мінераловатного щільного утеплювача товщиною не менше 300 мм, вітрозахисної (зовні) та парозахисної (зсередини) мембран по контррейках, що забезпечують зазор між шарами утеплювача та плівками. Зовнішня (вулична) сторона зашивається дошками.

Для забезпечення необхідної просторової жорсткості та рівномірного розподілу навантажень, до поздовжніх ригелів додані перпендикулярні дерев'яні балки (ригелі). Вони з'єднані між собою в одній площині, утворюючи замкнену просторову «клітку» (регулярну опорну сітку).

Підлога в основному залі для гри виконується по дерев'яним латам перерізом 100x60 мм, що укладаються на другорядні балки каркасу із кроком 500-600 мм на основу із фанерних листів, укладених по верху другорядних балок перекриття. Між латами укладається шар мінераловатного утеплювача товщиною 50 мм по якому монтується алюмінієвий лист із заглибленнями для нагрівального кабелю

і сам нагрівальний електричний мат з кабелями або розтягуються нарізні кабелі. Нагрівальні елементи не контактують із лагами, відстань до чистової підлоги від кабелів не повинна бути меншою за 30 мм. Поверх балок монтують чорнову підлогу з дощок товщиною 25 мм та чистову підлогу з дощок 30 мм (див. рисунок 20).

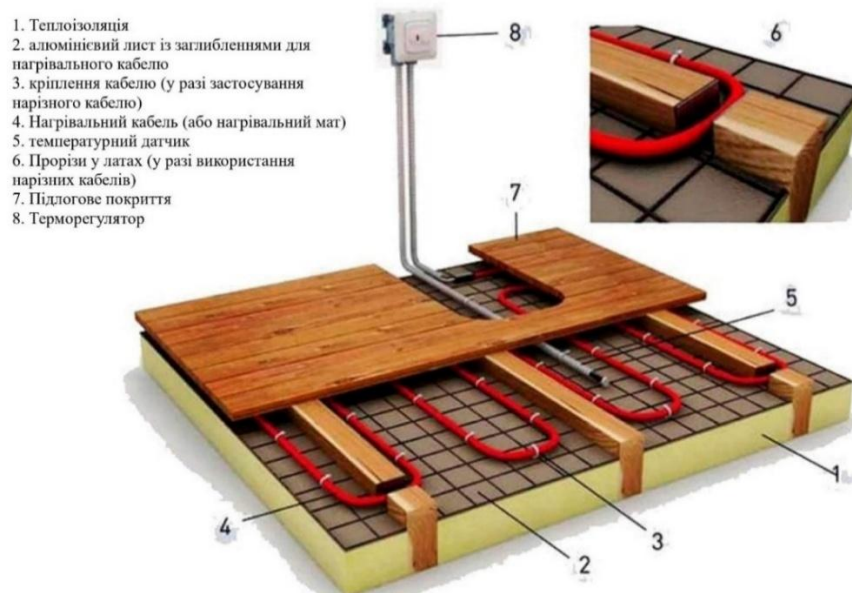


Рис. 20 – Принцип влаштування підлоги з електричним підігрівом

Підлога галерей виконується по дерев'яним латам перерізом 80х60 мм, що укладаються на другорядні балки каркасу із кроком 500-600 мм та накриваються посиленою «терасною» дошкою товщиною 40 мм, яка витримує інтенсивний трафік та великі навантаження.

Нижня зовнішня тераса має дерев'яну каркасну конструкцію з покриттям із дошки, яка спирається на квадратні бурунабивні дерев'яні мікропалі діаметром 150 мм.

Одноповерхова прибудова (адміністративно-побутовий блок), що знаходиться під перекриттям основного об'єму, є окремою конструкцією: вона спирається на власні квадратні бурунабивні дерев'яні палі діаметром 200 мм. Для забезпечення необхідної просторової жорсткості верхні ригелі прибудови з'єднані з балками основного об'єму за допомогою системи KES. Конструктивна схема прибудови загалом повторює логіку основного об'єму: на колонах по боках

встановлено по два дерев'яні ригелі перерізом 300x100 мм, поперечні ригелі (також 300x100 мм) розташовані зверху над ними. Навколо прибудови влаштована сполучна тераса, конструкції якої також забезпечені системою KES завдяки випуску додаткових консольних ригелів. Огороджувальні конструкції стін прибудови виконані за каркасною технологією з використанням фанери та утеплювача, а внутрішнє оздоблення відповідає функціональному призначенню: у вбиральнях застосовано керамічну плитку, а в складських приміщеннях і кімнатах персоналу – дерево.

Зовнішні сходи другого головного входу, що ведуть на відкриту терасу, виконуються цілком дерев'яними по косоурам, із дерев'яними перилами.

Для кліматичної зони міста Тендо розрахунок несучої здатності кровляної системи є найбільш відповідальним інженерним етапом. Згідно з будівельними нормами Японського законодавства (зокрема, наказами Міністерства будівництва), розрахунок нормативного снігового навантаження визначається за базовою формулою:

$$d = 0.9(\alpha \cdot l_s + \beta \cdot r_s + \gamma)$$

де параметри α, β, γ залежать від конкретної адміністративної зони, l_s – висота забудови над рівнем моря, а r_s – так званий «морський коефіцієнт» (відсоток площі моря в радіусі). Однак, для спрощення проєктування цивільних споруд, муніципалітет Ямагати (зокрема і для «інших територій», куди відносять гірські райони Тендо) директивно регламентує фіксовану нормативну товщину снігового покриву (垂直積雪量) на рівні 1,2 метра. Питома вага снігу (積雪の単位荷重) для розрахунків встановлена законом на рівні 30 Ньютонів (приблизно 3 кг) на кожен квадратний метр, що припадає на 1 сантиметр товщини снігового покриву.

Відповідно до цих даних, розрахункове максимальне вертикальне снігове навантаження на горизонтальну проєкцію даху павільйону становить:

$$S = 120 \text{ см} \times 30 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2 \cdot \text{см}} = 3600 \text{ Па (360 кг/м}^2\text{)}$$

Це дуже велике навантаження. Для порівняння, воно у два-три рази перевищує типові показники для помірного клімату багатьох інших країн. Тому переріз головних дерев'яних балок (ушібарі) та другорядних дерев'яних балок приймається збільшеним відносно типових рішень.

При улаштуванні покриття у товщині другорядних балок виконується утеплення аналогічно із конструкцією перекриття. Внутрішня сторона зашивається фанерними листами.

Покриття павільйону виконується плоским із замкненим контуром та просторово розділене на дев'ять окремих секцій. Для забезпечення ефективного водовідведення розухилка кожної секції влаштована до її геометричної середини, де розташовуються воронки внутрішнього водостоку. Дренажна система інтегрована безпосередньо в каркас будівлі: від воронки вода відводиться через горизонтальні труби (лежаки), приховані в товщі конструкції даху між ригелями, після чого спускається вниз у закритих інсталяційних коробах, що проходять у тілі стін. Труби водовідведення виводяться у спеціальні, заглиблені у землю ємності для збору дощової води.

Покриття виконується малоухильним, по другорядним балкам каркасу влаштовується дерев'яний каркас із дощок перерізом 50x150 мм (зі сторони звису) та дощок перерізом 50x250 мм (зі сторони головного фасаду) з кроком 600x600 мм, встановленого у вигляді сітки, із заповненням чарунок мінераловатним утеплювачем та лицюванням низу та торців із вологостійкої фанери. Різниця каркасу за висотою потрібна для улаштування ухилу покрівлі. Верхом укладається суцільний настил з дощок 120x30 мм, плита OSB 20 мм, розподільний шар геотекстилю.

Матеріалом покрівлі виступає сучасна покрівельна ПВХ-мембрана темно-графітового кольору, що візуально імітує класичну керамічну черепицю (кавара), але при цьому абсолютно не створює додаткової мертвої ваги на дерев'яний

несучий каркас, що є критично важливим в умовах високої сейсмічності (див. рисунок 21, а, б).

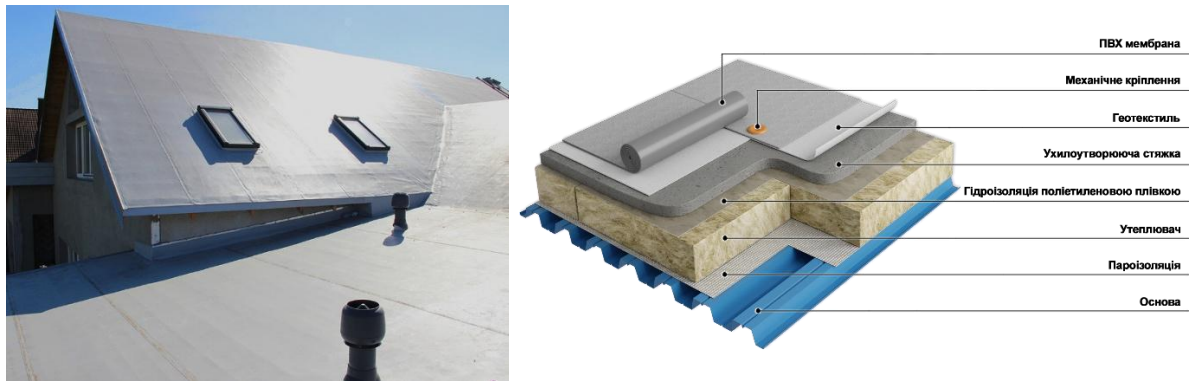


Рис. 21 – Покрівля з ПВХ-мембрани: а – загальний вигляд покрівельного рішення з мембрани; б – приклад улаштування стандартної ПВХ мембрани

5.2. Фасадні рішення

Концептуально павільйон являє собою просторову проєкцію традиційної дошки для шьогі. Головний об'єм сформований як єдина, чітка горизонтальна площина, що «зависає» над нерівномірним рельєфом гори. За рахунок системи колон різної довжини, які адаптуються до нахилу схилу, будівля позбавлена масивного цоколя. Це дозволяє архітектурній формі візуально відірватися від поверхні та створити враження, що споруда «летить» уперед над ландшафтом парку.

Простий об'єм будівлі продиктований функціоналізмом, горизонтальне членування фасадів превалює, підкреслене виступаючими прямокутними масивами балок та перекрить, а також протяжним рядом скління по довжині всіх фасадів. Деякий ритм фасадам надає вертикальне членування вітражів у традиційному японському стилі. Фасади є практично симетричними. Загальна композиція будівлі не містить дрібних декоративних елементів та утворена великими масами, що знаходяться в ієрархічній залежності одна від одної. Головний вхід підкреслений лише сходами та мостом, що ведуть з рівня землі на рівень обхідної галереї, а вікна мають декоративні дерев'яні ставні.

За рахунок висоти схилу гори, на вершині якої влаштовується павільйон, на західному фасаді під обхідною галереєю влаштовується додатковий оглядовий майданчик у вигляді підвісної тераси, влаштованої за рахунок додаткової

системи легких дерев'яних балок із підлогою з терасної дошки. Земля, трава і рельєф під ним залишаються недоторканими.

Дерев'яні елементи фасадів та інтер'єрів павільйону оздоблені дошками, обробленими за допомогою старовинної японської технології, за якою для проявлення природного кольору та текстури деревини її зачищали металевими щітками або шліфувальним папером. Цей процес видаляє м'які волокна, залишаючи лише рельєфний, міцний природний малюнок деревини. Тому поверхня дерева при такій обробці має ярко виражену тактильну текстуру, приємну на дотик. Після зачищення деревини щітками, її покривають натуральними оліями, частіше лляною або тунговою. Такі фасадні елементи стійкі до екстремальних опадів, не піддаються гниттю у вологому літньому кліматі Ямагати, не потребують хімічного фарбування та надійно захищені від атак комах-шкідників та термітів [31].

Основні несучі конструкції павільйону (колони та балки) мають природну текстуру та колір, оброблені у заводських умовах спеціальними ґрунтовками-антисептиками, антипіренами (засобами для захисту від вогню) та атмосферостійкими фасадними оліями. Обробка захищає матеріал від вологи, УФ-випромінювання, цвілі та комах.

Обробка усіх фасадних елементів виконується з сучасних сертифікованих матеріалів, застосування яких дозволене для використання у громадських будівлях з точки зору забезпечення вибухопожежної безпеки.

Значну площу фасадів займають масивні панорамні віконні системи, виконані з теплих алюмінієвих профілів з розривом містка холоду та заповнені двокамерними енергозберігаючими склопакетами із енергозберігаючим покриттям та дзеркальним ефектом, що значно підвищує комфортність приміщень та показники з енергозбереження, а також допомагає візуально «розчинити» об'єм будівлі у оточуючому середовищі за рахунок відображення у вітражах оточуючої природи. Східний фасад, що дивиться в сторону міста – це суцільний вітраж, в той час як інші фасади виконані стіновими конструкціями з використанням фасадних металевих панелей із матовою фактурою графітового

кольору, у яких в свою чергу влаштовуються великі панорамні вікна. Зовнішні стінові конструкції формують жорсткий тепловий контур будівлі. А вже всередині приміщення, на межі грального залу та обхідної галереї, встановлюються паперові екрани шьоджі. Ця подвійна фасадна оболонка створює власний клімат: зовнішні стіни надійно зберігають тепло взимку, а внутрішні шьоджі повністю приховують металеві віконні рами від очей гравців.

Дах є візуально виразним елементом павільйону та передбачений великим, практично пласким, що має глибокі, агресивно виступаючі звиси – нокішіта. Вони виступають за межі зовнішніх стін на 1,5 метра. Влітку ці широкі звиси повністю затіняють великі скляні вікна і надійно запобігають парниковому перегріву приміщень. Взимку вони відкидають масиви снігу, що сповзають з даху, далеко від стін та вікон будівлі.

5.3. Інженерно-технічні рішення

Враховуючи функціональну направленість використання павільйону, що проєктується, інженерно-технічні системи обмежені базовим набором сучасних систем, направлених на забезпечення комфортної експлуатації приміщень, а саме – опалення, електропостачання та електроосвітлення, водопостачання та каналізація, системи зв'язку.

Основна система опалення павільйону передбачена на період суворих зимніх місяців із морозами за рахунок улаштування повітряного опалення на базі реверсивних теплових насосів (систем «повітря-повітря» або мультизональних VRF-систем). Повітряна система має мінімальну термічну інерційність – простір нагрівається майже миттєво після запуску. Крім того, під час циркуляції повітря проходить через систему вбудованих фільтрів, очищуючись від пилу та алергенів, що підвищує загальний рівень комфорту.

Додатковою системою опалення є тепла підлога, що передбачена до улаштування у основному ігровому залі, що влаштовується за рахунок встановлення нагрівальних електричних матів з кабелями (або із нарізними кабелями) в конструкції дерев'яної підлоги.

Системи водопостачання в гірських районах Японії в першу чергу

використовують природні джерела та свердловини у сукупності із системою їхнього очищення Jokaso. Місто Тендо (префектура Ямагата, Японія) забезпечується високоякісною водою з регіональної системи. Раніше застарілий резервуар на горі Майдзуру було виведено з експлуатації, тому для локальних потреб (громадські вбиральні та благоустрій) на горі Майдзуру зараз застосовуються децентралізовані екологічні технології циркуляції та очищення води. Тому, водопостачання павільйону буде забезпечено за рахунок використання сучасних методів мембранної фільтрації та збору дощових вод.

Оскільки централізована каналізація неможлива у гірській місцевості, уряди префектур масово впроваджують системи очищення стічних вод Jokaso (浄化槽). Це індивідуальні очисні споруди, які переробляють воду до стану, безпечного для повернення у природу.

На вершину гори Майдзуру підведено міське електропостачання, при цьому лінії електропередач прокладені так, щоб не псувати природний і історичний пейзаж. Підключення павільйону до мереж електропостачання виконується для живлення електроприладів, освітлення та потреб опалення. Враховуючи розташування павільйону в сейсмічно активній зоні та гірській місцевості, необхідно додатково передбачати резервне джерело живлення та системи автоматичного захисту для попередження аварій.

На горі Майдзуру діють передові та надійні системи зв'язку, які забезпечують безперебійне покриття навіть у гірських умовах. Вежі мобільного зв'язку розташовані біля підніжжя гори Майдзуру для уникнення «мертвих зон» у парку Тендо та забезпечують мобільний зв'язок та стабільне покриття 4G/5G. Також парк забезпечений безкоштовним доступом до бездротового інтернету (Wi-Fi). Враховуючи наявні мережі сучасного зв'язку, павільйон передбачено укомплектувати системою екстреного зв'язку, хоча сам парк на горі Майдзуру уздовж пішохідних маршрутів обладнаний терміналами виклику екстрених служб (поліція, швидка/пожежна служби).

Для забезпечення протипожежного захисту дерев'яного павільйону на горі Майдзуру застосовується комплексний японський підхід. Згідно до чинного

законодавства, об'єкт підлягає обладнанню автоматичною спринклерною системою, що монтується з використанням сухотрубних мереж; високочутливими димовими сповіщувачами, що виявляють займання на ранніх стадіях (типу aspirating smoke detection) та працюють без ризику пошкодження деревини водою при помилковому спрацюванні; спеціалізованою системою пожежогасіння із застосуванням установки з тонкорозпиленою водою, які ефективно гасять дерев'яні конструкції без забруднення чи пошкодження експонатів; бездротовою мережею та пультом спостереження пожежної сигналізації, що передає сигнали безпосередньо до місцевих пожежних команд.

5.4. Циркулярність та життєвий цикл об'єкта

Проект павільйону базується на парадигмі сталого розвитку та засадах циркулярної будівельної економіки, що передбачає мінімізацію будівельних відходів та вторинне використання ресурсів на всіх етапах існування споруди. Розширена концепція життєвого циклу архітектурного об'єкта розгортається у кількох взаємопов'язаних аспектах: по-перше, реалізується стратегія проєктування для розбирання (Design for Deconstruction): завдяки застосуванню індустриальних збірних систем, стоечно-балкового каркасу з багат шарового клеєного бруса (технологія Glulam) та болтових металевих з'єднань системи KES, павільйон має абсолютну таксономічну розбірність. Металеві закладні пластини та сталеві шпильки (дрейф-піни) дозволяють безперешкодно демонтувати несучі елементи у зворотному порядку без руйнації чи механічного пошкодження структури чистої деревини. Це забезпечує можливість довгострокового каскадного перевикористання матеріалів: демонтовані балки та колони високого класу міцності GL30h можуть бути повторно застосовані як готові несучі конструкції у нових будівельних проєктах без додаткової промислової переробки, що значно знижує сумарне екологічне навантаження на регіон.

По-друге, забезпечується ефективне керування вуглецевим слідом та локальність ресурсів: використання відновлюваної деревини кипарису та кедра з місцевих лісових господарств префектури Ямагата мінімізує первинну втілену енергію (embodied energy) об'єкта за рахунок оптимізації логістичних ланцюгів

та повної відсутності довготривалого транспортування. Індустріальні огорожувальні компоненти фасадів, такі як теплі алюмінієві профілі вітражного скління та сучасна покрівельна ПВХ-мембрана, інтегровані з умовою їхнього подальшого повноцінного апсайклінгу (upcycling) та вторинної промислової регенерації після закінчення терміну експлуатації будівлі.

По-третє, досягається повне збереження геологічного та гідрологічного середовища ділянки: улаштування точкових буронабивних дерев'яних мікропалей для терас та прибудови господарського блоку замість суцільних масивних залізобетонних фундаментів дозволяє повністю уникнути явища запечатування ґрунту (soil sealing) на крутих схилах гори Майдзуру, яка офіційно класифікується як зона підвищеної небезпеки зсувів. Такий геотехнічний підхід гарантує, що після теоретичного демонтажу основного об'єму павільйону природний баланс мас рельєфу, капілярні потоки підземних вод та кореневі системи навколишніх сакур і японських кленів залишаться абсолютно непорушеними, запобігаючи ерозії схилу.

По-четверте, запроєктована регенеративна трансформація у громадський міні-парк: у випадку завершення експлуатаційного терміну або перенесення основного об'єму ігрового залу, архітектурне середовище не зникає, а зазнає адаптивного екологічного переосмислення, перетворюючись на сталий ландшафтний простір. Дерев'яні каркасні тераси нижнього рівня, що стоять на мікропалах, разом із автономною одноповерховою прибудовою громадських вбиралень, складів та кімнат персоналу залишаються на схилі гірського масиву. Завдяки улаштуванню тераси в одному рівні, цей комплекс трансформується у відкритий безбар'єрний оглядовий майданчик з інклюзивним доступом. Три зони експозицій садів каміння (каресансуй) остаточно асимілюються навколишнім природним біотопом: місцеві види мохів, папоротей та гірських трав поступово покривають каміння, створюючи автентичну рекреаційну зону, що втілює філософію вабі-сабі (красу природного старіння, недосконалості та плинності часу). У такий спосіб об'єкт демонструє повністю зациклений життєвий цикл, де архітектура плавно розчиняється в гірському ландшафті парку Тендо,

залишаючи повноцінний екологічний міні-парк для мешканців та туристів.

VI. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

Приміщення павільйону ізолювані від зовнішнього середовища огорожувальною стіноювою конструкцією, що дозволяє створити в них необхідний мікроклімат для функціонування павільйону протягом суворої японської зими та спекотного літа.

При незмінному стаціонарному тепловому потоці кількість теплоти Q (питома), що проходить через 1 м^2 однорідної огорожувальної конструкції нормально до її поверхні за одиницю часу, визначають за рівнянням Фур'є для теплопровідності:

$$Q = (\lambda \cdot (t_v - t_z)) / \delta$$

де δ – товщина однорідної конструкції, м; t_v , t_z – значення температур на внутрішній та зовнішній поверхнях відповідно, °C.

Величину, яка є відношенням товщини δ шару до коефіцієнта теплопровідності λ його матеріалу, називають термічним опором шару R і визначають за формулою:

$$R_i = \delta_i / \lambda_i$$

де i – номер шару матеріалу.

Опір теплопередачі всієї огорожувальної конструкції (термічно однорідної непрозорої) розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma} = 1/\alpha_v + \Sigma R_i + 1/\alpha_z = 1/\alpha_v + \Sigma (\delta_i / \lambda_i) + 1/\alpha_z$$

де α_v , α_z – коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь конструкції з внутрішнім та зовнішнім повітрям, Вт/(м²·K). Нормативні конвективні коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції приймаються на рівні: $\alpha_v = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{K)}$ та $\alpha_z = 23.0 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{K)}$ відповідно [50].

1. Вихідні дані для проєктування

Район будівництва: місто Тендо, префектура Ямагата, Японія (Кліматична зона III), парк Майдзуру.

Призначення будівлі: Павільйон для гри в шюгі (громадська будівля).

Конструкція стіни: Багатошарова дерев'яна каркасна стіна з вентиляльованим фасадом та внутрішнім оздобленням.

Нормативні вимоги: Згідно з чинними вимогами Закону про раціональне використання енергії будівель Японії (Act on Improvement of Energy Consumption Performance of Buildings), для Кліматичної зони III максимально допустиме значення коефіцієнта теплопередачі U для зовнішніх стін нових енергоефективних будівель становить $U_{\max} = 0.40 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Відповідно, мінімально допустиме значення опору теплопередачі становить $R_{q \min} = 1 / 0.40 = 2.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

2. Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів стіни

Конструкція розробленої зовнішньої стіни (пиріг шарів розглядається в напрямку теплового потоку – зсередини приміщення назовні) та її розрахункові параметри представлені в таблиці.

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина, ρ , $\text{кг}/\text{м}^3$	Товщина шару, δ , м	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, λ , $\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{К}$	Термічний опір шару, $R = \delta/\lambda$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$
1	Штукатурка глиняна інтер'єрна (juraku-kabe)	1600	0.020	0.60	$0.02 / 0.60 = 0.033$
2	Плита OSB (внутрішня силова зашивка)	600	0.015	0.13	$0.015 / 0.13 = 0.115$
3	Повітряний прошарок замкнений	1.2	0.020	—	0.140 (табличне)
4	Пароізоляційна фольгована мембрана	—	мікронна	—	нехтується
5	Повітряний прошарок замкнений	1.2	0.020	—	0.140 (табличне)
6	Мінеральна вата жорстка (між	50	0.150	0.038	$0.15 / 0.038 = 3.947$

	стілками каркасу)				
7	Мінеральна вата жорстка (додатковий шар)	50	0.050	0.038	$0.05 / 0.038 = 1.316$
8	Повітряний прошарок замкнений	1.2	0.010	—	0.130 (табличне)
9	Супердифузійна вітрогідрозахисна мембрана	—	—	—	нехтується
10	Вентильований зовнішній повітряний прошарок	—	0.020	—	не враховується
11	Фасадні металеві лицювальні панелі	7800	0.005	—	не враховується

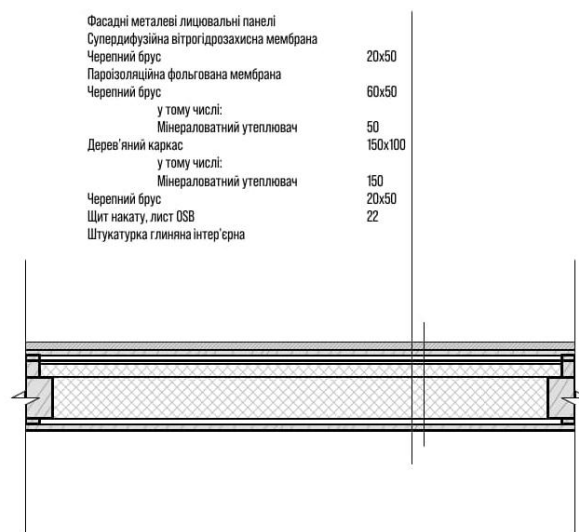


Рис. 22 – Зовнішня стіна енгави павільйону, конструктивні шари

3. Покроковий теплотехнічний розрахунок

Оскільки зовнішній повітряний прошарок (шар 10) є вентильованим, то розрахунок теплопередачі проводиться виключно для шарів, розташованих від внутрішньої поверхні конструкції до повітряного прошарку. Зовнішній повітряний прошарок та металеві лицювальні панелі (шар 11) до уваги не беруться, оскільки повітря в прошарку вільно циркулює і має температуру

зовнішнього середовища.

Загальний термічний опір масивів мінераловатного ізоляційного шару (шари 6 та 7) становить:

$$R_{\text{утепл}} = R_6 + R_7 = 3.947 + 1.316 = 5.263 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Огороджувальна стіна не є абсолютно термічно однорідною через наявність дерев'яного каркасу. Масивні стійки каркасу з деревини хінокі є локальними містками холоду. Враховуючи площу перерізу елементів каркасу на рівні 15% від загальної площі стіни, коефіцієнт теплотехнічної однорідності приймається рівним $r = 0.85$.

Фактичний термічний опір основного масиву утепленого каркасного шару з урахуванням коефіцієнта однорідності становить:

$$R_{\text{утепл(фактичний)}} = R_{\text{утепл}} \cdot r = 5.263 \cdot 0.85 = 4.473 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Загальний опір теплопередачі всієї огороджувальної конструкції R_{Σ} обчислюється за формулою:

$$R_{\Sigma} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_5 + R_{\text{утепл(фактичний)}} + R_8 + 1/\alpha_{\text{з}}$$

Підставляємо числові значення у рівняння:

$$R_{\Sigma} = (1 / 8.7) + 0.033 + 0.115 + 0.140 + 0.140 + 4.473 + 0.130 + (1 / 23.0)$$

$$R_{\Sigma} = 0.115 + 0.033 + 0.115 + 0.140 + 0.140 + 4.473 + 0.130 + 0.043$$

$$R_{\Sigma} = 5.189 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Перевірка виконання нормативної умови енергоефективності будівель:

$$R_{\Sigma} = 5.189 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 2.50 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Умова виконується з істотним інженерним запасом [46].

4. Визначення коефіцієнта теплопередачі (U-value)

Для відповідності національним стандартам оцінки енергоефективності будівель Японії розраховується коефіцієнт теплопередачі U , який є оберненою величиною до загального термічного опору:

$$U = 1 / R_{\Sigma} = 1 / 5.189 \approx 0.193 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

Порівняння з граничним нормативом Кліматичної зони III Японії:

$$U = 0.193 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)} < U_{\text{max}} = 0.40 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$$

5. Інженерно-архітектурний висновок

Розраховане значення коефіцієнта теплопередачі стіни $U \approx 0.19 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ є у понад два рази меншим за максимально дозволений законодавством Японії поріг тепловтрат. Це свідчить про те, що запроєктована конструкція фасаду володіє достатнім рівнем теплотехнічної надійності.

Отримані теплотехнічні показники є критично важливими для функціонування павільйону з точки зору просторової феноменології шьогі:

Мінімізація температурних асиметрій: завдяки високому опору стін повністю виключається виникнення ефекту «радіаційного холоду» від вертикальних поверхонь. Гравці, які годинами перебувають у нерухомому стані під час виснажливих партій, захищені від температурного дискомфорту, що безпосередньо сприяє збереженню їхньої фізіологічної стабільності та максимальної інтелектуальної концентрації.

Захист автентичних інтер'єрів: стабільність температури внутрішньої поверхні конструкції запобігає ризику переохолодження нижче точки роси. Це унеможливорює утворення конденсату, який міг би знищити архітектурні елементи павільйону – паперові розсувні двері фусума, екрани шьоджі та солом'яні мати татамі.

Енергетична оптимізація: запроєктований пиріг стіни дозволяє знизити базове споживання первинної енергії на опалення за допомогою кліматичних систем і теплових насосів (Primary Energy Consumption of AC systems), забезпечуючи проходження екологічної сертифікації за національними стандартами NILIM та BRI.

ВІІ. ДЕКЛАРАЦІЯ ДЕЛЕГУВАННЯ ПОВНОВАЖЕНЬ ГЕНЕРАТИВНОМУ ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТУ

Автори заявляють про використання генеративного штучного інтелекту в процесі дослідження та написання. Згідно з таксономією GAIDeT (2025), наступні завдання були делеговані інструментам GAI під повним людським наглядом:

- Попередня перевірка гіпотез
- Пошук та систематизація літератури
- Оцінка новизни дослідження та виявлення прогалин
- Коректура та редагування

Використаний інструмент GAI: **Google Gemini Pro 3.1**.

Відповідальність за остаточний варіант рукопису (пояснювальної записки) повністю лежить на авторах.

Інструменти GAI не вказані як автори та не несуть відповідальності за кінцеві результати.

Декларацію подав: _____



Хесін Філіпп

Додаткова примітка:

D5 Render AI Visualization – постобробка (додавання атмосфери, покращення накладання матеріалів) для візуалізацій.

Всі архітектурні, планувальні та конструктивні рішення, представлені в цій роботі, є результатом самостійного авторського пошуку. Аналіз аналогів, містобудівне дослідження ділянки, формулювання функціональної програми, модель, візуальна мова об'єкта та графічна подача матеріалів є авторськими напрацюваннями.

Авторська модель об'єкта - навчальна версія **ArchiCAD 29**.

Авторські візуалізації об'єкта - студентська версія **D5 Render**.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jodidio P. Contemporary Japanese Architecture. 45th ed. Cologne: Taschen, 2024. 480 с.
2. 5 Design Rules Japanese-Style Living Rooms Always Follow – «This Approach Makes Any Home So Calming». *Livingetc*. URL: <https://www.livingetc.com/ideas/5-design-rules-japanese-style-living-rooms-always-follow-this-approach-makes-any-home-so-calming> (дата звернення: 16.05.2026).
3. 7 Principles of Japanese Furniture Design. *Haiku Designs*. URL: <https://haikudesigns.com/blogs/living-mindfully-blog/7-principles-of-japanese-furniture-design> (дата звернення: 16.05.2026).
4. A Peep Into Japan's Sukiya Zukuri Architectural Style. *Steemit*. URL: <https://steemit.com/life/@aishwarya/a-peep-into-japan-s-sukiya-zukuri-architectural-style> (дата звернення: 16.05.2026).
5. A wood pavilion as an experiment for an archetypal space. *arkitectureonweb*. URL: <https://www.arkitectureonweb.com/en/-/projects/wood-pavilion> (дата звернення: 16.05.2026).
6. Adidas North American Headquarters. *Frameweb*. URL: <https://frameweb.com/project/adidas-north-american-headquarters> (дата звернення: 15.05.2026).
7. Amino Y. An overview of modern Japanese wood construction – Interaction with tradition. *Forum Holzbau*. 2004. URL: https://events.forum-holzbau.com/pdf/an_overview-Yoshiaki.pdf (дата звернення: 16.05.2026).
8. Deane A. R. Chapter 34: Placing Man: The Architectural Interface. *North American Japanese Garden Association*. URL: <https://najga.org/japanese-gardens-the-architectural-interface/> (дата звернення: 16.05.2026).
9. Design Story Expo Milano Japanese Pavilion. *ISHIMOTO*. URL: <https://www.ishimoto.co.jp/e/project/wooden/milano/> (дата звернення: 16.05.2026).
10. Glulam Beams + Columns. *Arcat*. URL: <https://www.arcat.com/product/glulam-beams-columns-227237> (дата звернення: 15.05.2026).
11. Hage R. The Untapped Potential of Japanese Wood Joinery in American

- Construction. *Structure Magazine*. 2025. URL: <https://www.structuremag.org/article/the-untapped-potential-of-japanese-wood-joinery-in-american-construction/> (дата звернення: 16.05.2026).
12. Japanese Architectural Designs that embody a zen, minimal way of living!. *Yanko Design*. URL: <https://www.yankodesign.com/2021/02/11/japanese-architectural-designs-that-embody-a-zen-minimal-way-of-living/> (дата звернення: 16.05.2026).
13. Japanese architecture. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Japanese_architecture (дата звернення: 16.05.2026).
14. Japanese sitting techniques and rules. *Japan Guide*. URL: <https://www.japan-guide.com/e/e2006.html> (дата звернення: 16.05.2026).
15. Japanese style houses | Washitsu rooms and room size measurement. *RISE Corp*. URL: <https://rise-corp.tokyo/pages/washitsu-and-room-size-measurement> (дата звернення: 16.05.2026).
16. Japanese Technique Paneled Pavilions: shou sugi ban. *Trend Hunter*. URL: <https://www.trendhunter.com/trends/shou-sugi-ban> (дата звернення: 16.05.2026).
17. Japanese Through Tenon Raised. *TRC Timberworks*. URL: <https://trctimberworks.com/japanese-through-tenon-raised/> (дата звернення: 15.05.2026).
18. Japanese-style rooms. *kikuko's web site*. URL: <http://kikuko-nagoya.com/html/japanese-style-rooms.html> (дата звернення: 16.05.2026).
19. Joints and Joinery. *Timber Frame HQ*. URL: https://timberframehq.com/joints-and-joinery/?srsltid=AfmBOoo2OPcgnFJ5_Y2SFqY_YU-8OzRz3DTlKjWrr-ETWOMg2XZUBf48 (дата звернення: 15.05.2026).
20. Kamiza, Shimoza and Tokonama. *The Open Hand Notebook - Martial Arts Blog*. URL: <https://www.adamcarter.us/kamiza-shimoza-and-tokonama/> (дата звернення: 16.05.2026).
21. Katayama M. Vol.14 A Modern Suki-ya Style Space to Immerse in Nature | Interview. *NOT A HOTEL*. URL: <https://notahotel.com/en/stories/creators/14> (дата звернення: 16.05.2026).
22. Pavilion Inspired by Japanese Architecture and Constructed with Bamboo.

YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hjfRtRD7KQA> (дата звернення: 16.05.2026).

23. Pavilion. *Washington State Department of Archaeology & Historic Preservation (DAHP)*. URL: <https://dahp.wa.gov/historic-preservation/historic-buildings/architectural-style-guide/pavilion> (дата звернення: 16.05.2026).

24. Place of Honor: Seating Etiquette in Japan. *nippon.com*. URL: <https://www.nippon.com/en/guide-to-japan/gu020003/place-of-honor-seating-etiquette-in-japan.html> (дата звернення: 16.05.2026).

25. Research Institute of Geology and Geoinformation. *National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*. URL: https://unit.aist.go.jp/igg/igi2-rg/index_e.html (дата звернення: 05.05.2026).

26. Rongwei. The Heart of Japanese Design: Tatami's Role in Traditional Architecture. *Tatami Shop*. 2025. URL: <https://www.tatamishop.com/blog/tatami-lifestyle-1/the-heart-of-japanese-design-tatamis-role-in-traditional-architecture-29> (дата звернення: 16.05.2026).

27. Sandwich creates «ship-shaped» art pavilion in Fukuyama to commemorate deaths at sea. *Dezeen*. URL: <https://www.dezeen.com/2017/07/10/sandwich-ship-shaped-kohte-art-pavilion-zen-garden-fukuyama-city-hiroshima-japan/> (дата звернення: 16.05.2026).

28. Seamless Geological Map. *Geological Survey of Japan*. URL: <https://gbank.gsj.jp/seamless/v2/viewer/?center=38.3519%2C140.3764&z=13&subtype=s&marker=38.3480%2C140.3816> (дата звернення: 05.05.2026).

29. Seating Protocol in Japan - Seating Arrangements. *All Japan Relocation*. URL: <https://www.alljapanrelocation.com/living-guides/daily-living/seating-protocol/> (дата звернення: 16.05.2026).

30. Serpentine Pavilion 2019 by Junya Ishigami. *Serpentine Galleries*. URL: <https://www.serpentinegalleries.org/whats-on/serpentine-pavilion-2019-designed-junya-ishigami/> (дата звернення: 16.05.2026).

31. Shogi Etiquette What to keep in mind when playing and what spectators. 伊場仙. URL: https://www.ibasen.co.jp/en/pages/2305_shogi_etiquette (дата звернення: 16.05.2026).

16.05.2026).

32. Shogi Kaikan - Shogi gaming center in Sendagaya, Tokyo, Japan. *Around Us*. URL: <https://aroundus.com/p/11743426-shogi-kaikan> (дата звернення: 16.05.2026).

33. Shoin-zukuri | Zen, Tea Ceremony & Shoin Rooms. *Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/art/shoin-zukuri> (дата звернення: 16.05.2026).

34. Shoji Screens Guide: Role, Care & Japanese Room Etiquette. *jeepe.jp*. URL: <https://www.jeepe.jp/en/articles/shoji-japanese-room-guide-1638> (дата звернення: 16.05.2026).

35. Shoji. *Wikipedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Shoji> (дата звернення: 16.05.2026).

36. Sukiya-zukuri. *Wikipedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sukiya-zukuri> (дата звернення: 16.05.2026).

37. Tatami Mat Sizes and Dimensions: The Complete Guide. *Comfort Pure*. URL: <https://comfortpure.com/blogs/lc/tatami-mat-sizes-and-dimensions-the-complete-guide> (дата звернення: 16.05.2026).

38. Tatami Room: Traditional Japanese Design, History & Modern Living Guide. *XROSS HOUSE*. URL: <https://x-house.co.jp/en/column/apartment/xross-2177/> (дата звернення: 16.05.2026).

39. The Essence of Japanese Tea House Architecture. *Corals Blog*. URL: <https://coralsinc.us/Corals-blog/corals-blog-sukiya-zukuri> (дата звернення: 16.05.2026).

40. The Invisible Japanese Seating Chart: What Are “Kamiza” and “Shimoza”? *Japan Up Magazine*. URL: <https://japanupmagazine.com/archives/20421> (дата звернення: 16.05.2026).

41. The Texture of the Japanese Room | A Casual Conversation among Three. *Keio University*. URL: <https://www.keio.ac.jp/en/about/public-relations/mita-hyoron/3-person-chat/20251015-1/> (дата звернення: 16.05.2026).

42. Tokyo Bunka Kaikan - The Architecture. *Tokyo Bunka Kaikan*. URL: <https://www.t-bunka.jp/en/gallery/> (дата звернення: 16.05.2026).

43. Traditional Japanese Architecture: Sukiya-zukuri and Shoin-zukuri. *KCP*

- International*. URL: <https://www.kcpinternational.com/2014/12/traditional-japanese-architecture-sukiya-zukuri-and-shoin-zukuri/> (дата звернення: 16.05.2026).
44. Traditional Japanese Homes: The Complete Guide to Architecture, Design, and Cultural Heritage. *E-Housing*. URL: <https://e-housing.jp/post/traditional-japanese-homes-the-complete-guide> (дата звернення: 16.05.2026).
45. Turner O. 5 Design Rules Japanese-Style Living Rooms Always Follow – «This Approach Makes Any Home So Calming». *Livingetc*. URL: <https://www.livingetc.com/ideas/5-design-rules-japanese-style-living-rooms-always-follow-this-approach-makes-any-home-so-calming> (дата звернення: 16.05.2026).
46. Verma N. Japanese Design Principles: Lessons Architects Still Learn From. *Kaarwan*. URL: <https://www.kaarwan.com/blog/architecture/japanese-design-principles-lessons-architects-still-learn-from?id=2121> (дата звернення: 16.05.2026).
47. What you need to know about Tatami mats. *Rakuten Travel*. URL: <https://travel.rakuten.com/contents/usa/en-us/guide/tatami-guide/> (дата звернення: 16.05.2026).
48. Where Should You Sit #kamiza #shimoza. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/shorts/oyPwO9WcHqM> (дата звернення: 16.05.2026).
49. Yeleswarapu S. L. Shoin-zukuri Architecture: Japanese residential architecture. *RTF | Rethinking The Future*. URL: <https://www.re-thinkingthefuture.com/architectural-styles/a3350-shoin-zukuri-architecture-japanese-residential-architecture/> (дата звернення: 16.05.2026).