

Міністерство культури та стратегічних комунікацій України
Харківська державна академія дизайну та мистецтв
Факультет «ДИЗАЙН СЕРЕДОВИЩА»
Кафедра «Архітектури»
Го Ханьбінь

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО «Бакалавр» зі спеціальності 191

«Архітектура та містобудування»

Еко-поселення в умовах зміни клімату в р-ні Сямєнь, Китай

Бакалаврська робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело.

Керівник: Олександр КОЛЕСНИКОВ,
старший викладач.

Харків 2025

1. Вступ

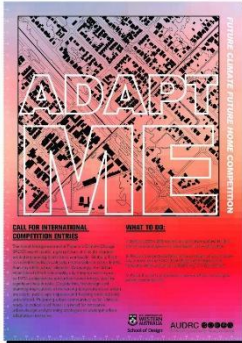
Дипломний проект було розроблено на основі завдання міжнародного архітектурного конкурсу «Майбутній клімат майбутнього дому». Конкурс було оголошено Австралійським центром досліджень міського дизайну та Школою дизайну Університету Західної Австралії. У технічному завданні на цей конкурс представлені міркування щодо підстав оголошення архітектурного конкурсу з такою темою. Наразі в суспільстві панують переважно апокаліптичні настрої, пов'язані з подальшим підвищенням середньорічної глобальної температури та пов'язаними з цим проблемами.

Барвисті описи катастроф, пов'язаних із затопленням територій, розширенням пустель, посухами та одночасно повеннями, множаться. Усі чекають катаклізмів, що лякають та підживлюють їхні страхи.

На цьому тлі Австралійський центр досліджень міського дизайну та Школа дизайну Університету Західної Австралії пропонують програму позитивної протидії. Згідно із завданням конкурсу, необхідно розробити архітектуру, здатну нівелювати екстремальні кліматичні зміни, забезпечуючи людям звичну зону комфорту. Згідно з умовами конкурсу, необхідно:

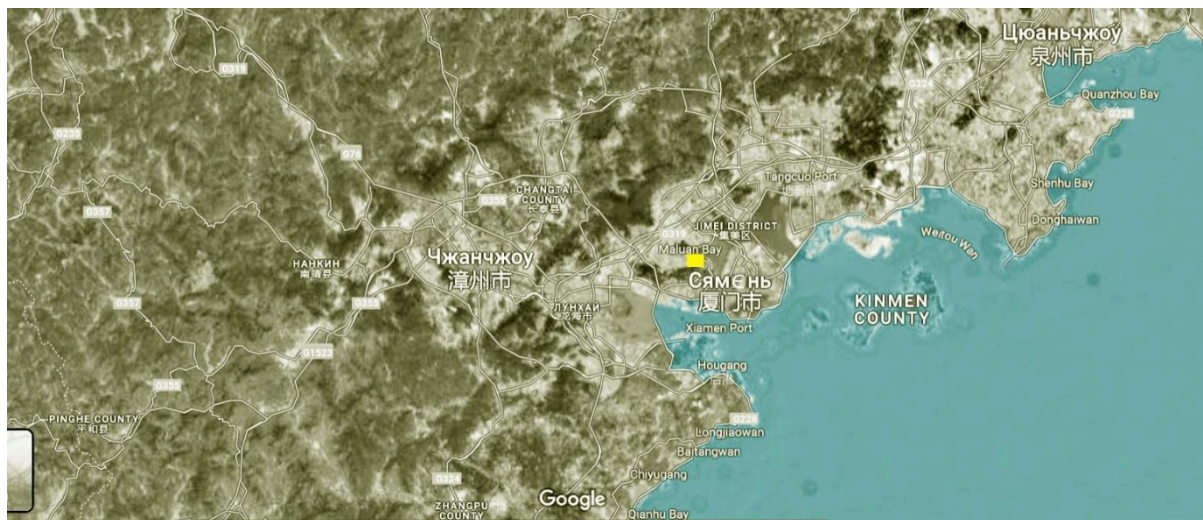
1. Визначити ділянку розміром 200x200 м на території, обраній авторами.
2. Вивчити зміни клімату до 2099 року.

3. Запропонувати програму проектування будівлі, яка компенсуватиме ці несприятливі зміни.



Місце проектування.

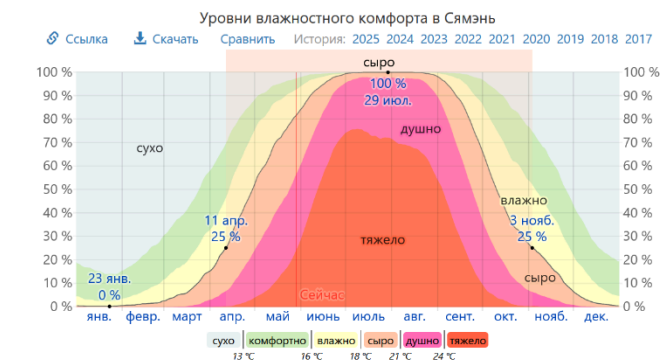
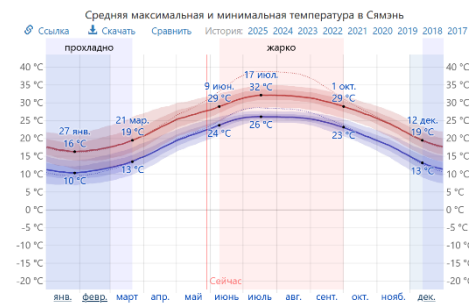
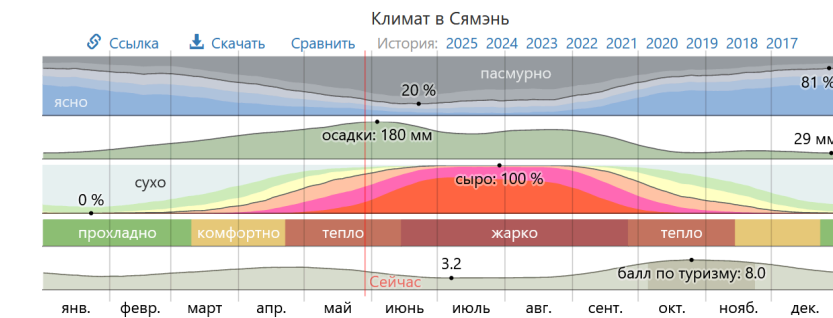
Для проектування було обрано ділянку в місті Сямень, розташованому в південно-східній частині Китаю, на узбережжі. Сямень – це місто, що швидко розвивається. До того ми з моїм учителем двічі обирали місце проектування, і обидва рази, поки ми починали досліджувати ділянку, вона забудовувалася. Зрештою, ми обрали останню ділянку і розглядаємо її як місце для експериментального проектування.



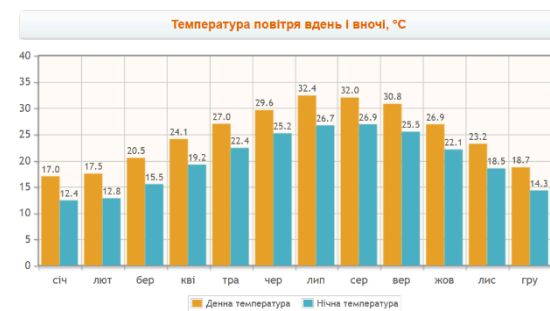
Клімат.

Клімат цієї території згідно з кліматичною картою Кеппена (найбільш широко використовуваною картою для опису кліматичних особливостей) належить до типу Сwa, де С означає «помірний океанічний клімат», w – суха зима – кількість опадів у найсухіший зимовий місяць становить 1/10 від кількості опадів у найвологіший літній місяць, а а – спекотне літо – середня температура найспекотнішого місяця вище 22°C.

З представлених діаграм, що описують сучасний стан клімату, ми бачимо, що клімат цієї території залишає дуже малу природну зону комфорту навесні та восени. Температура протягом року коливається від 17 градусів Цельсія взимку до 32,4 влітку (зона комфорту передбачає приємну температуру 18-22 градуси та помірною вологістю). Спекотне літо супроводжується високою вологістю, що також зменшує і без того невелику зону комфорту. Пануючі вітри - південний літній та північний зимовий - додають ще більше несприятливості. Сучасні архітектурні об'єкти та сучасне планування не враховують особливості клімату, спираючись на сучасні інженерні системи - кондиціонування повітря, рекуперація, вентиляція. Певною мірою старі народні будівлі, які збереглися, але дедалі більше руйнуються під тиском сучасної урбанізації, враховують кліматичні особливості.



Процент времени, проведенного на различных уровнях влажностного комфорта, классифицированным по точке росы.

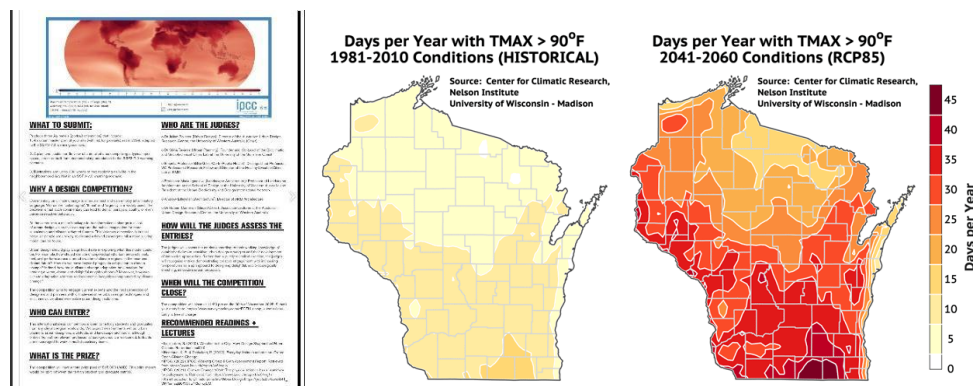


Прогнозується, що температура в регіоні зросте на 4-7 градусів протягом наступних 75 років, що збільшить навантаження на комунальні послуги, економіку та добробут людей.

Проект досліджує можливості використання природних технік, методів та матеріалів, знайомих традиційній народній архітектурі Китаю, архітектури «дискомфورتу». Також розглядаються та застосовуються звичні для Китаю соціальні принципи (колективне спільне проживання та робота).

2. Дослідження.

Дослідження ґрунтувалися на підставі доповідей Австралійського центра досліджень міського дизайну та вивченні практики міжнародних конкурсів, схожих на тему. В головному це системний щорічний конкурс Kaira Looro



Architecture Competition

Доповіді передбачають підвищення середньорічної температури для даного району на 4-7 градусів. Це, крім прямого навантаження на людей і місто, призведе до непрямих неприємностей: тайфунів, підвищення рівня моря, збільшення вологості, скорочення зони комфорту.

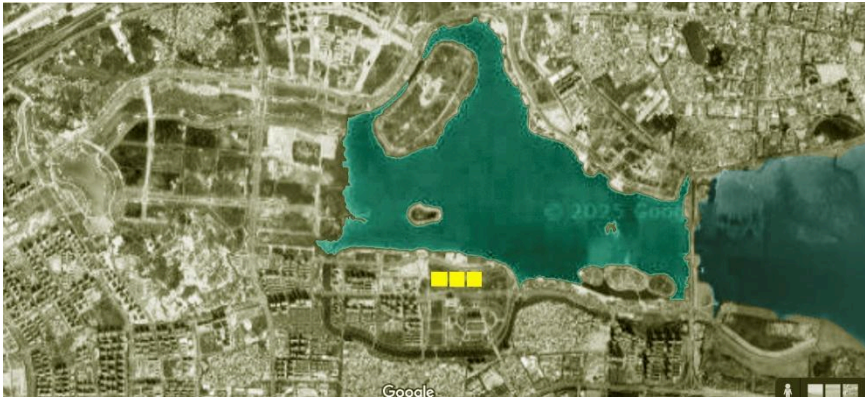
Конкурси дуже корисні для цього проекту, оскільки вони розглядають життєдіяльність будівель та суспільства у тому кліматі, який, можливо, буде у майбутньому.

Ці конкурси демонструють набір прийомів структурних, конструктивних, планувальних, показують палітру використовуваних природних матеріалів.

3. Ділянка.

Територія проектування розташована між бульваром Сіньян на півдні та затокою Малуань на півночі в районі Хайцан. У безпосередній близькості розташовані житлові райони з висотними сучасними будівлями, а також одноповерхові щільні райони старої архітектури. Усі об'єкти інфраструктури знаходяться в безпосередній близькості - лікарні, школи, магазини. Територія добре забезпечена транспортними магістралями.





Проектне рішення генерального плану.

Між дорогою та бухтою, враховуючи зону відчуження, можливо розмістити 3 проектні локації розміром 200х200 м. Кожна з них, у свою чергу, поділена на 16 квадратів розміром 45х45 м з доріжками між ними. Квадрати заповнені різними функціями: кохаузинг або ко-лівінг для еко-поселення, спортивні зони, паркування, робочі зони - майстерні, городи, садові ділянки, місце для виходу тварин. Всі ці території невеликі, обмежені за розміром, тому процеси, що відбуваються в них, інтенсивні та мінімізовані за площею та зусиллями. Ця схема організації генерального плану є змінною та адаптивною до будь-яких сценаріїв. У проекті запропоновано 3 варіанти розвитку локацій. Але їх кількість та структура свідчать про те, що ці сценарії та креслення квадратів залежать лише від потреб мешканців та їхньої фантазії.



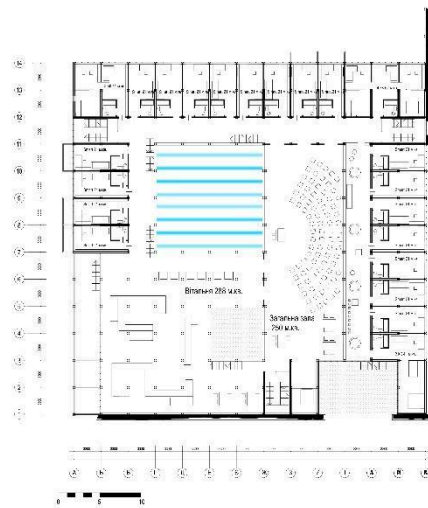
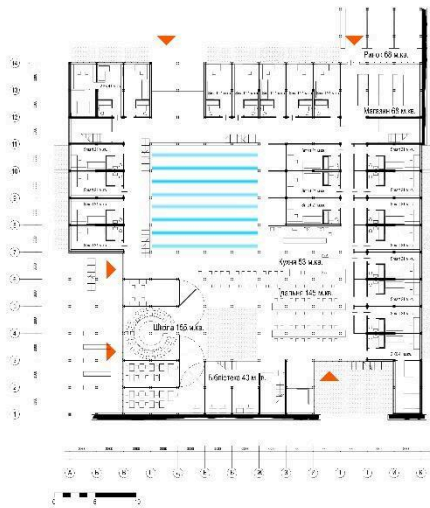
4. Архітектурно-планувальні рішення.

Екологічність.

Використовуються екологічно чисті, загальноновживані та звичні для цієї місцевості матеріали: дерево, глина, скло, профільоване залізо, підлогове покриття, монолітний залізобетон. Пропонується використовувати вату, стружку, змішану з цементно-піщаним розчином, для підвищення вогнегасних властивостей, піносілікатні блоки як утеплювач.

Сталий розвиток.

Досягається за рахунок місцевих (замінних) матеріалів та планувальних рішень, що дозволяють варіативність планувань та адаптивність конструкцій.



Реакції на кліматичні виклики.

Окрім жорсткої дерев'яної конструкції, що відповідає за стійкість та довговічність усієї споруди, будівля забезпечена рухомими конструкціями, що забезпечують розширення зони комфорту під час зміни клімату – підвищення температури, посухи або підвищеної вологості, ураганів. Жалюзі, панелі, навіси та дахи легко змінюють геометрію оболонки будівлі без зайвої механізації, створюючи комфортний клімат усередині неї.

Планування включає житлові блоки розміром 2,8 x 5,6 метра. Є кілька блоків туалетів та душових. Блоки можна об'єднувати для створення більших просторів залежно від складу мешканців. Окрім житлових приміщень, є кухня, їдальня, вітальня, бібліотека, призначені для використання всіма мешканцями. На 1-му поверсі начальна школа. Будинки побудовані таким чином, що внутрішня структура формується навколо внутрішніх дворів. Ці двори, традиційні для китайської житлової архітектури, вважаються не лише місцем для спілкування всіх мешканців, але й беруть участь у підтримці комфорту всередині всієї будівлі, допомагаючи реагувати на зміни зовнішнього клімату.

5. Інженерне забезпечення.

У проекті використовуються притаманні пасивним будинкам інженерне обладнання: геотермальні станції, сонячні панелі. Використовується морська технічна вода (що пройшла через опріснювальну станцію, розташовану поряд) у трубах, розміщених під стелею. Вони не тільки охолоджують повітря всередині приміщення, а й забезпечують протипожежні заходи.

Протипожежні заходи.

Крім описаної вище дренчерної системи у зниженні пожежної небезпеки беруть участь і практика просочування деревини соляними розчинами, застосування природних утеплювачів (мінеральна вата, опилкобетон, глина) та застосування деяких у місцях негорючих листових матеріалів (гіпсокартон). Потрібно відзначити, що відкрите дерево безпечніше у пожежному відношенні, ніж метал - обугленні поверхні є гарною перешкодою для поширення вогню (треба тільки вживати заходів щодо зниження температури горіння)

6. Конструктивні рішення.

Фундаменти.

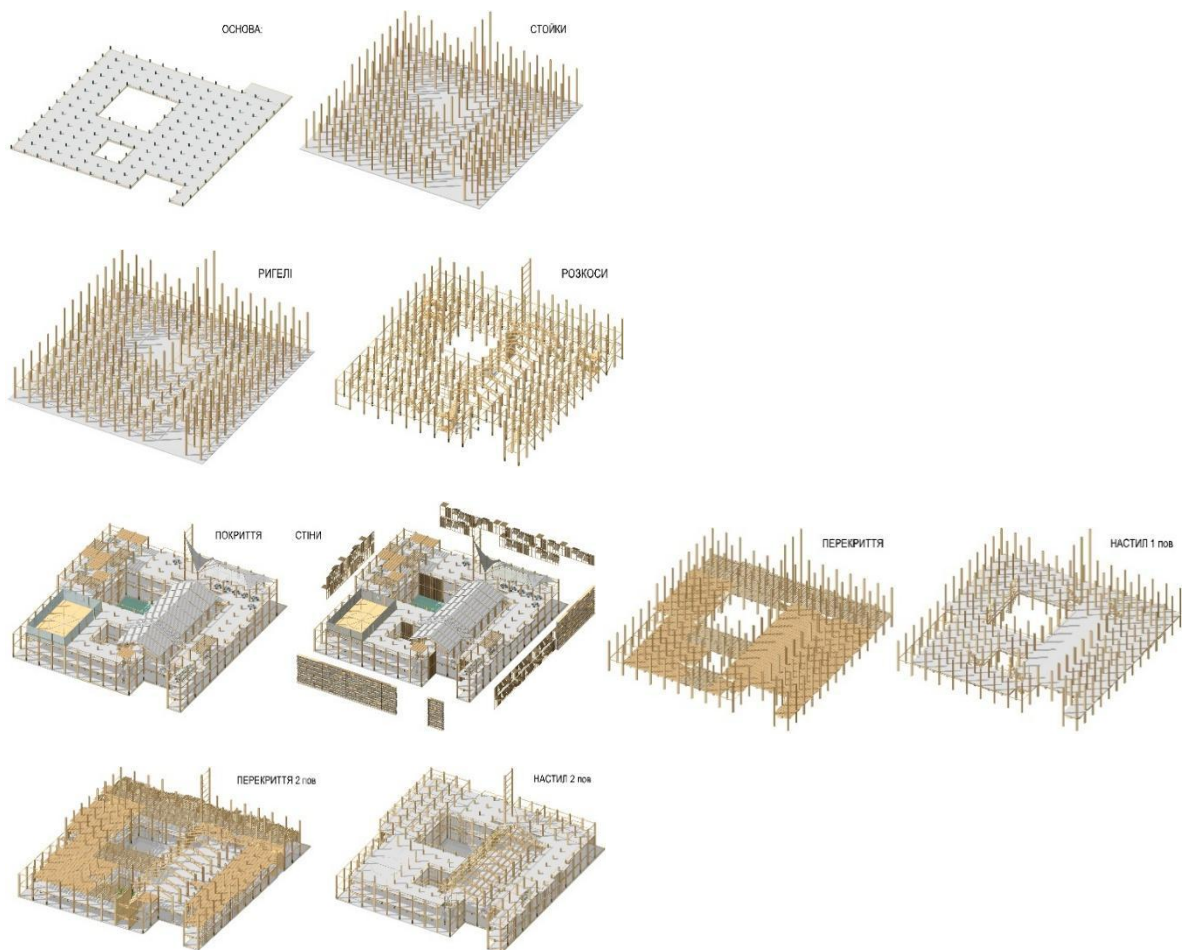
Монолітні залізобетонні фундаменти. Отримати геологію проектної ділянки не вдалося, тому можна лише припустити можливість

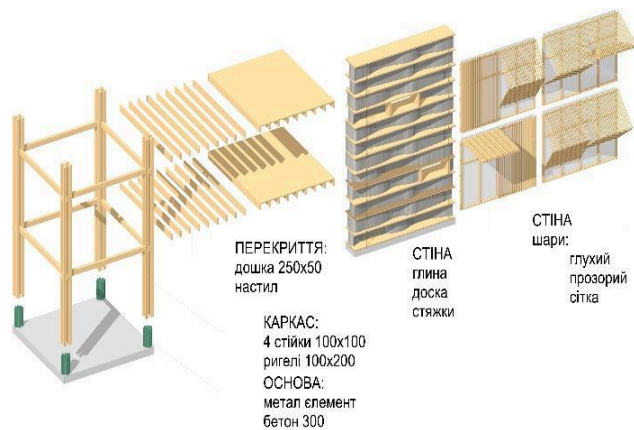
використання паль. Їх можна бурунабивними або виготовляти методом пресування.

Каркас.

Дерев'яний з 4 колон 100х100 з кроком 3,3х3,3м. Колони мають відстань 100, що дозволяє вставляти дерев'яні балки 100х200 (h).

Для жорсткості каркаса в стінах розміщуються розкоси під 45 градусів, утворюючи трикутні жорсткості. Також 3 сходові клітини створюють жорсткі диски.





Стелі. Дерев'яні на балках з обшивкою дошками 50.

Стіни. З південної, західної та частково східної сторони з глини з використанням дерева як каркасу. Глиняна стіна, завдяки своїй тепловій інерції, дозволяє захиститися від несприятливих зовнішніх температур, а мінімізація вікон у цих стінах - від гарячого південного вітру. Спостерігається деяке порушення традицій китайського домобудівництва, оскільки головні завжди вікна виходили на південь. Але тепер необхідно враховувати не тільки традиції, а й зміну клімату. Північна, східна та атріумна стіни багат шарові, включаючи можливість зміни глухих, прозорих та напівпрозорих панелей.

Проект пропонує адаптивну структуру, яку можна змінюватись відповідно до побажань мешканців та реагувати на виклики зміни клімату, як з точки зору фасадів, планування, так і генерального плану.

7. Теплотехнічний розрахунок

ВИХІДНІ ДАНІ:

1. Район будівництва: м Сямень, Кітай.
2. Призначення будівлі: житлова будівля з публічними приміщеннями.
3. Конструкція стіни: Глина з вапняною штукатуркою, легка глина, Утрамбована глина (Рис.7.1).

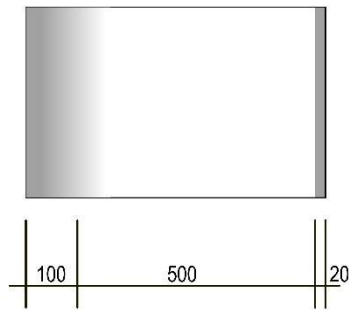


Рис. 7.1 Шари стіни

4. Район будівництва належить до III-ї температурної зони відповідно до
5. Розрахункові значення температури й вологості повітря в приміщенні дорівнюють $t_{в} = 22^{\circ}\text{C}$ та $\phi_{в} = 60\%$, відповідно.
6. Зовнішня стіна експлуатується в умовах категорії Б, які передбачають звичайний рівень зволоження конструкції.
7. Теплотехнічні характеристики матеріалів, що застосовуються в конструкції стіни, визначаються відповідно до умов експлуатації й подаються у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 Розрахункові теплофізичні характеристики стіни

№ шару	Найменування матеріалу шару	Щільність ρ , кг/м ³	Товщина шару	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/(мК)	Термічний опір шару $R = \delta/\lambda$, (м ² К)/Вт
1	поверхня повітря Зовнішня	-	-	-	$R_{\text{зовн}} = 0.043$
2	Утрамбована глина	1800	0,10	$\lambda = 0.93 \text{ Вт / м. К.}$	0.129

3	Легка глина	120	0.5	$\lambda = 0.15 \text{ Вт / м. К.}$	3.61
4	Глина з вапняною штукатуркою	1700	0,03	$\lambda = 0.93 \text{ Вт / м. К.}$	0.032
5	Внутрішня поверхня повітря	-	-	-	$R_{вн} = 0.115$

8. Для забезпечення відповідності конструкції стіни нормативним вимогам до опору теплопередачі, визначимо необхідну товщину шару утеплювача δ_2 .

Для цього прирівняємо сумарний опір усіх шарів конструкції до мінімально допустимого значення:

$$R_{q \min} = \frac{l}{\alpha_6} + R_1 + R_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_4 + \frac{l}{\alpha_3} \Rightarrow$$

$$\delta_3 = \left(R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_6} + R_1 + R_2 + R_4 + \frac{1}{\alpha_3} \right) \right) \cdot \lambda_3,$$

9. Розрахуємо загальний опір теплопередачі конструкції:

$$R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 0,115 + 0,129 + 3,610 + 0,032 + 0,043 = 3.929 \text{ (м}^2 \cdot \text{К/Вт)}$$

10. Оскільки розрахункове значення опору теплопередачі становить $R_{\Sigma}=4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, що перевищує нормативне значення $R_{q \min}=3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, конструкція задовольняє вимоги щодо теплозахисту. Таким чином, теплова ізоляція зовнішньої стіни є достатньою.

8. Список використаної літератури

1. What will happen to Earth in 2099? – The Environmental Literacy Council [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://enviroliteracy.org/what-will-happen-to-earth-in-2099> (дата звернення: 19.05.2025).
2. The Blue Clay Country Spa competition у Латвії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://architecturecompetitions.com/blueclaycountryspa> (дата звернення: 19.05.2025).
3. Open Call: Future Climate Future Home Design Competition [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://search.app/catAD1TJ16mW43YaA> (дата звернення: 19.05.2025).

4. The Science of Climate Change | The world is warming | Wisconsin DNR [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dnr.wisconsin.gov/climatechange/science> (дата звернення: 19.05.2025).
5. IPCC WGI Interactive Atlas. Regional Climate Information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/regional-information> (дата звернення: 19.05.2025).
6. «Archdaily» Відкритий конкурс «Future Climate Future Home Design Competition» URL: <https://www.archdaily.com/1025847/open-call-future-climate-future-home-design-competition>