

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ім. С.З.ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ
КАФЕДРА АРХІТЕКТУРИ**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
рівня вищої освіти «Магістр»

на тему: Тенденції формування сучасного традиційного екологічного
житла Західної України.

Виконала:
студентка VI курсу, групи Арх - 61
спеціальності
191 «Архітектура та містобудування»

_____ Михайлишин Т.Р.
(прізвище та ініціали)
Керівник _____ Березовецька І.А.
(прізвище та ініціали)

Консультанти з розділів:

Науково-дослідний
_____ Березовецька І.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Охорона навколишнього
середовища
_____ Панас Н.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Дубляни - 2025 рік

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ім. С.З.ГЖИЦЬКОГО**

Факультет будівництва та архітектури

Кафедра архітектури

Рівень вищої освіти «Магістр»

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

17. 03. 2025 року

З А В Д А Н Н Я

на магістерську роботу

студентці Михайлишин Тетяні Ростиславівні
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: Тенденції формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України.

керівник роботи Березовецька Ірина Андріївна, к. арх., доцент
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від 14 березня 2025 року № 189 – 4

2. Строк подання студентом роботи 20.12.2025р.

3. Вихідні дані до роботи: *містобудівні схеми, ілюстративні матеріали наукової літератури, замальовки, авторські фото.*

4. Зміст пояснювальної записки:

Реферат

Зміст

Вступ (актуальність, мета, завдання, об'єкт, предмет, методика дослідження).

Розділ 1. Стан проблеми, огляд літератури.

Розділ 2. Комплексне дослідження тенденцій формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України.

2.1. Дослідження зарубіжного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла.

2.2. Дослідження вітчизняного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла.

Розділ 3. Проектні пропозиції сучасного традиційного екологічного житла.

Розділ 4. Охорона навколишнього середовища.

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу:

архітектурно-ілюстративні матеріали з дослідження задекларованої проблеми вітчизняного та зарубіжного досвіду, проектні пропозиції.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	<i>Березовецька І.А., доцент</i>		
2	<i>Березовецька І.А., доцент</i>		
3	<i>Березовецька І.А., доцент</i>		
4	<i>Панас Н.Є., доцент</i>		

7. Дата видачі завдання 18.03.2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	<i>Збір та опрацювання матеріалів для виконання кваліфікаційної магістерської роботи</i>	24.03-20.10.25р.	
2	<i>Написання пояснювальної записки кваліфікаційної магістерської роботи</i>	20.10-22.11.25р.	
3	<i>Виконання ілюстративних та архітектурно-планувальних креслень</i>	22.11-20.12.25р.	
4	<i>Представлення кваліфікаційної роботи на перевірку на плагіат та підпис</i>	20.12.25р.	

Студентка

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Михайлишин Т.Р.

(прізвище та ініціали)

Березовецька І.А.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування». Загальний обсяг 98 с. тексту, рисунків 39, графічні матеріали 10 м², використано 45 наукових джерел.

Модельні пропозиції щодо архітектурного формування серії сучасних екологічних житлових будинків, інтегрованих у традиційний контекст Західної України (на прикладі регіону Івано-Франківської області). Михайлишин Тетяна Ростиславівна. – Магістерська кваліфікаційна робота. Кафедра архітектури. – Дубляни, ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, 2025.

У процесі дослідження особливу увагу приділено аналізу традиційних типів житла Західної України, зокрема гуцульської гражди, бойківської довгої хати та подільської мазанки, як архітектурно-будівельних систем, сформованих у тісному взаємозв'язку з природно-кліматичними умовами та способом життя населення. Виявлено, що зазначені типи житла містять низку раціональних біокліматичних прийомів, зокрема компактність планувальних рішень, використання теплової інерції масивних огорожувальних конструкцій, орієнтацію будівель щодо сторін світу та застосування локальних матеріалів із низьким рівнем втіленої енергії. Ці принципи розглянуто як базу для формування сучасних архітектурних рішень, адаптованих до вимог енергоефективності та сталого розвитку.

У роботі здійснено порівняльний аналіз зарубіжного досвіду проєктування екологічного житла в країнах із подібними природно-кліматичними умовами (Польща, Словаччина, Німеччина, Скандинавські країни), а також у регіонах із вираженою традиційною архітектурою. На основі цього аналізу визначено універсальні принципи сучасного екологічного житла, зокрема пріоритет пасивних методів

енергозбереження, багатошаровість огорожувальних конструкцій, інтеграцію відновлюваних джерел енергії та застосування модульного підходу у проєктуванні. Доведено, що поєднання традиційних архітектурних форм із сучасними технологіями дозволяє досягти високих показників енергоефективності без втрати регіональної ідентичності.

Значну увагу приділено аналізу чинної нормативно-правової бази України у сфері житлового та екологічного будівництва. Розглянуто вимоги державних будівельних норм щодо функціонального зонування житлових будинків, теплової ізоляції огорожувальних конструкцій, пожежної безпеки та інженерного забезпечення. Установлено, що сучасні ДБН визначають мінімально допустимі параметри комфорту й безпеки, однак не повною мірою охоплюють комплексний підхід до екологічного проєктування. У зв'язку з цим у роботі обґрунтовано доцільність орієнтації на міжнародні стандарти та методології (nZEB, LEED, BREEAM, Passive House) як додатковий інструмент підвищення якості архітектурних рішень.

Проєктна частина кваліфікаційної роботи ґрунтується на результатах теоретичних та аналітичних досліджень і передбачає розробку серії з трьох типологічних моделей екологічного житла, різних за площею та функціональним наповненням. Запропоновані будинки орієнтовані на використання у сільській та приміській забудові Івано-Франківської області та враховують особливості рельєфу, клімату, інсоляції та ландшафтного оточення. Об'ємно-просторові рішення базуються на принципах компактності, модульності та гнучкості планування, що дозволяє адаптувати проєкти до різних умов ділянки та потреб користувачів.

У конструктивних рішеннях передбачено застосування екологічно безпечних та відновлюваних матеріалів, таких як деревина, глина,

камінь, солома та деревноволокнисті утеплювачі. Інженерно-технічне забезпечення будинків включає системи енергоефективного опалення, вентиляції з рекуперацією тепла, а також використання відновлюваних джерел енергії, зокрема теплових насосів і сонячних колекторів. Такий підхід забезпечує мінімізацію експлуатаційних витрат і зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розроблених модельних пропозицій як основи для подальшого проєктування серійного екологічного житла в Західній Україні. Запропоновані рішення можуть бути застосовані в індивідуальному житловому будівництві, малоповерхових житлових комплексах та пілотних проєктах сталого розвитку територій. Результати дослідження можуть бути корисними для архітекторів, проєктувальників, студентів архітектурних спеціальностей та органів місцевого самоврядування, зацікавлених у формуванні екологічно відповідного житлового середовища.

Ключові слова: Екологічне житло, регіональна архітектура, Західна Україна, модельний ряд будинків, сталість, енергетична ефективність, біокліматика, автентичні матеріали.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ, ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	111
1.1. Історіографія та аналіз наукових досліджень традиційного житла Західної України.	111
1.2. Теоретичні основи та понятійний апарат екологічного будівництва в сучасній архітектурі.....	188
1.3. Нормативно-правова база та сучасні екологічні стандарти у житловому будівництві.	20
Висновки до розділу 1	22
РОЗДІЛ 2. КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО ТРАДИЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ	244
2.1. Дослідження зарубіжного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла.....	244
2.2. Дослідження вітчизняного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла.....	41
Висновки до розділу 2	49
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ СУЧАСНОГО ТРАДИЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА	522
3.1. Природно-кліматичні умови й топографічні дані ділянки.....	522
3.2. Генеральний план та ландшафтна організація прибудинкової території.....	577
3.3. Об'ємно-планувальне вирішення екологічного житлового будинку.	611
3.4. Конструктивне вирішення та використання екологічно безпечних матеріалів (дерево, камінь, глина, солома тощо).	711
3.5. Інженерно-технічне забезпечення: впровадження енергоефективних та відновлювальних технологій.	766
3.6. Пожежна безпека.	799
Висновки до розділу 3	81
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	833
4.1. Екологічна стратегія проекту та мінімізація антропогенного впливу.....	83

4.2. Аналіз впливу об'єкта на стан атмосферного повітря та водних ресурсів	855
4.3. Використання відновлюваних джерел енергії як фактор екологічної безпеки	877
4.4. Утилізація відходів та концепція «Zero Waste» у життєвому циклі будівлі	899
Висновки до розділу 4	911
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	955
ДОДАТОК А. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	99

ВСТУП

За дослідженнями численних фахівців у сфері урбаністики та екології, сучасна тенденція домінування міського способу життя ставить перед архітектурно-будівельною галуззю низку критичних викликів. Зокрема, інтенсивний розвиток будівництва часто супроводжується значним екологічним навантаженням та призводить до поступової втрати регіональної архітектурної ідентичності. В умовах зростання екологічного імперативу та необхідності переходу до принципів сталого розвитку, актуалізується завдання інтеграції традиційних, історично перевірених будівельних прийомів, які є біологічно чистими, із сучасними технологіями енергоефективності. Цей процес є особливо значущим для Західної України, що володіє багатою етнографічною та природно-кліматичною спадщиною.

Мета цієї магістерської кваліфікаційної роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичній розробці модельного ряду архітектурних пропозицій для серії сучасних екологічних житлових будинків, які гармонійно поєднують принципи традиційного зодчества Західної України з високими вимогами екологічної та енергетичної ефективності. На проєктування серії будинків першочергово впливають такі чинники, як регіональні кліматичні умови, топографія ділянки, доступність локальних екологічних матеріалів та соціально-економічні потреби регіону. У роботі також враховуються новітні технологічні рішення у сфері біокліматичного проєктування.

У даному дослідженні ціль полягає в тому, що тут будуть відображатися сучасні архітектурні рішення, а також теоретичні відомості для виконання поставленої мети. Теоретичні відомості необхідні для системного аналізу та обґрунтування концепції серії з трьох будинків. У даному дослідженні гіпотеза полягає у припущенні, що систематизація та творча переробка автентичних будівельних

традицій дозволить створити архітектурно-виразну та економічно ефективну модель серійного житла, що відповідає найвищим екологічним критеріям сучасності.

Межами цієї магістерської роботи можна вважати планування серії екологічних житлових будинків та комплексне теоретичне дослідження, що охоплює: аналіз наукових джерел, присвячених сталому розвитку та регіональній архітектурі; аналіз формування вітчизняних та зарубіжних прикладів екологічного житла; визначення чинників, що впливають на архітектурне формоутворення в регіоні; розробку типологічних та планувальних рішень для серії будинків. На основі наукових досліджень, у яких буде визначено концепцію і тип модельного ряду житла, буде розроблено архітектурну частину, що складається із креслень, схем та візуалізацій.

Ця магістерська робота має значну практичну цінність, адже пропонує сучасний та екологічно обґрунтований проєкт, розроблений із дотриманням усіх будівельних норм та використанням новітніх технологій, адаптованих до архітектурно-етнографічного контексту Західної України.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ, ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історіографія та аналіз наукових досліджень традиційного житла Західної України.

Дослідження традиційного народного житла Західної України є наріжним каменем для архітектурного проєктування, що прагне до регіональної ідентичності та екологічної стійкості. Історіографічний огляд дозволяє простежити еволюцію наукових поглядів на цю архітектурну спадщину, починаючи від етнографічних описів XIX століття до сучасного архітектурознавства.

На початковому етапі, у другій половині XIX – на початку XX століття, домінували етнографічні та описові дослідження. Праці таких класиків, як Володимир Гнатюк та Федір Вовк, зосереджувалися на фіксації побутових особливостей, внутрішнього облаштування, сакральних елементів та обрядів. Житло розглядалося переважно як соціокультурний феномен. У цей період закладається основа для регіонального розмежування: виділяються основні архітектурно-будівельні зони – Гуцульщина, Бойківщина, Покуття, Поділля, де житло формувалося під впливом специфічних природно-кліматичних умов та господарської діяльності. Наприклад, опис В. Гнатюком конструктивних особливостей бойківської хати дає уявлення про її масивний зрубний каркас та високий чотирисхилий дах як реакцію на суворий гірський клімат.

У міжвоєнний період та в повоєнний час акцент зміщується на систематизацію та архітектурний аналіз. Це було викликано необхідністю збереження спадщини на тлі індустріалізації та уніфікації будівництва. Значний внесок зробили роботи Михайла Драгана та Юрія Асєєва, які перейшли від простого опису до аналізу об'ємно-просторових та конструктивних рішень. Вони вперше ґрунтовно дослідили типологію, класифікуючи житло за планом (двокамерне,

трикамерне) та конструкцією (зруб, напівзруб, фахверк). Зокрема, Ю. Асєєв детально вивчав вплив кліматичних факторів на планувальну структуру, що прямо корелює з сучасними принципами біокліматичного проєктування. Було встановлено, що традиційне житло Західної України, особливо в Карпатах, демонструє унікальні рішення для пасивного захисту від холоду та вітру (наприклад, розташування житла, оберненого до схилу).

Новий етап розвитку досліджень розпочався з середини ХХ століття, коли народне житло почали розглядати як джерело архітектурного формотворення для сучасного будівництва. Ключові праці Леоніда Прибеги та інших фахівців у сфері архітектурної етнографії стали методологічною основою для архітекторів. У цих дослідженнях, присвячених гуцульській гражді, акцентується на її замкнутій, оборонній структурі. Гражда, як комплекс житлових і господарських будівель, з'єднаних критими коридорами, є геніальним архітектурно-планувальним рішенням для організації життєвого простору в горах. Науковці доводили, що принцип блокування житлових і господарських об'єктів навколо внутрішнього двору несе в собі не лише функціональне (захист від звірів, вітрів та снігу), але й естетичне навантаження, яке може бути інтегроване у сучасні проєкти серійного житла з високою щільністю забудови.

У 70-80-х роках ХХ століття дослідження поглиблюються у сферу конструктивної механіки та матеріалознавства традиційних будівель. Фундаментальні праці інженерів та фахівців-будівельників того часу зосередилися на властивостях традиційних будівельних матеріалів: деревини, глини, каменю. Дослідження емпірично довели високі теплоізоляційні та регулюючі вологість характеристики глинобитних стін і зрубів, що сьогодні є методологічною базою для використання цих матеріалів у екологічному будівництві. Дослідники цього періоду,

вивчаючи конструкції зрубу та їхню стійкість, зазначали, що місцеві матеріали забезпечували не лише довговічність, але й створювали унікальний здоровий мікроклімат у приміщеннях.

Сучасний етап (з кінця XX століття і донині) характеризується переосмисленням традиційного житла крізь призму енергоефективності, сталого розвитку та регіонального коду. Цей напрямок активно базується на фундаментальному доробку таких визначних дослідників, як Віктор Вечерський, Ольга Козакевич та Олександр Кащенко. Вони перейшли від простої фіксації до методології адаптації та типологічної трансформації історичних рішень.

В. Вечерський у своїх комплексних монографіях підкреслював, що традиційне житло Західної України має бути вивчене не як музейний експонат, а як прототип для сучасного проєктування. Зокрема, він аналізував такі традиційні рішення:

Орієнтація: Житло майже завжди орієнтоване для оптимального використання природного світла та захисту від панівних вітрів, що є основою біокліматичного проєктування.

Співвідношення вікон: Невеликі розміри вікон у старих хатах сприяли мінімізації тепловтрат, що тепер досягається використанням енергозберігаючих склопакетів.

Багатосхилий дах: Високий дах з великим виносом виконував функцію захисту стін від опадів та створював буферний тепловий простір (горище).

Аналіз наукових праць, присвячених архітектурі, підтверджує, що регіональна специфіка Західної України виражається не лише у конструктивному матеріалі, але й у планувальній схемі. Дослідження О. Козакевич розкривають важливість організації життєвого простору навколо "чорної хати" (піч, комин), що символізує функціональний центр будинку. Сучасна інтерпретація цього принципу вимагає

створення енергетичного ядра будинку (наприклад, розміщення кухні, котельні та комунікаційних вузлів у центральній, добре ізольованій зоні), що мінімізує тепловтрати. З погляду типології, для розробки серії будинків критично важливі роботи, присвячені модульному проєктуванню та уніфікації житла. Науковці цього напрямку аналізували можливість блокування та використання повторюваних конструктивних вузлів для прискорення будівництва та забезпечення економічної доцільності, що є необхідною умовою для створення модельного ряду. Класична трикамерна хата (хата – сіни – комора) може бути модернізована у модульний принцип, де кожна "камера" відповідає сучасному функціональному блоку (житловий блок, комунікаційний блок, технічний/господарський блок). Це дозволяє забезпечити гнучкість у створенні серії будинків з різною площею, але зі спільним архітектурним кодом.

Окремий науковий напрямок присвячено вивченню етнографічного декору та його застосуванню. Праці мистецтвознавців та етнографів розглядають значення різьблення, використання фарб, декорування вікон і дверей. У цих дослідженнях зауважується, що декор традиційного житла не був лише естетичним елементом, а часто виконував захисну чи символічну функцію (наприклад, оберегові знаки на одвірках). Для сучасного проєктування це означає, що декоративні елементи мають бути не просто прикрасами, а мати функціональне значення (наприклад, віконні наличники, що захищають стики від вологи, або елементи даху, що мають сонцезахисну функцію). Такий підхід забезпечує уникнення поверхневого копіювання імітації "під старовину", натомість пропонуючи творче переосмислення форм.

Традиційне житло Західної України відзначається виразною регіональною диференціацією, що є прямим наслідком адаптації до локального клімату. Гуцульський тип (Гражда) – це замкнутий житлово-

господарський комплекс, що є ідеальним прикладом пасивного захисту завдяки масивному зрубів та двору, захищеному від вітру.



Рис.1 Хата Гражда 1889р.

Бойківський тип, із його довгою хатою під одним високим дахом, також демонструє принцип концентрації функцій для економії тепла.



Рис.2 Бойківська хата 1878р.

Натомість, Подільський (Рівнинний) тип, де поширені хати-мазанки, показує приклад використання глини та соломи, що забезпечують ідеальне регулювання вологості (природний кондиціонер).

Усі ці типи житла демонструють високий ступінь пасивної екологічності завдяки використанню місцевих матеріалів (деревина, глина, солома) для мінімізації енергоємності виробництва, орієнтації на південь для використання сонячного тепла та тепловій інерції масивних стін. Аналіз традиційної архітектури вказує на можливість розробки модельного ряду (серії) житла на основі модульності (використання повторюваного конструктивного кроку) та гнучкості планування (модернізація трикамерної схеми).

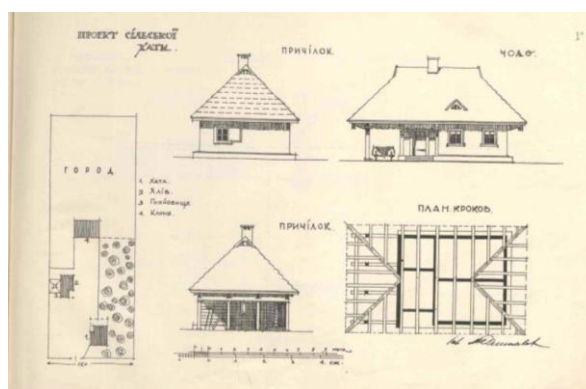


Рис.3 Сторінка зі збірника

“Проекти з сільського будівництва”1926р.

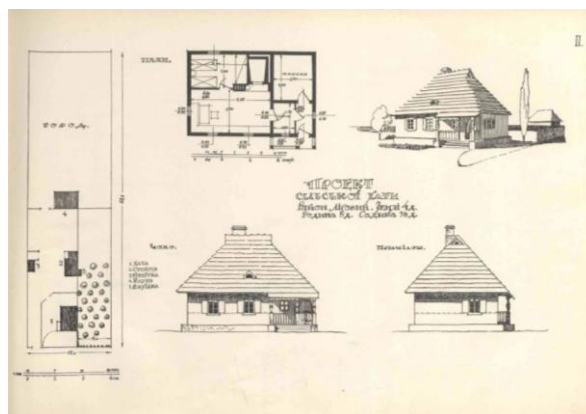


Рис. 4 Сторінка зі збірника

“Проекти з сільського будівництва”1926р.

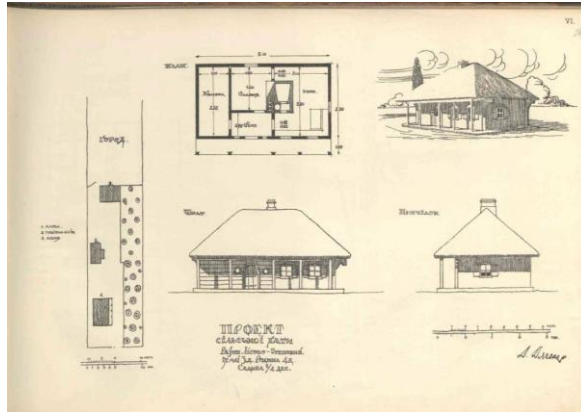


Рис. 5 Сторінка зі збірника
“Проекти з сільського будівництва”1926р.

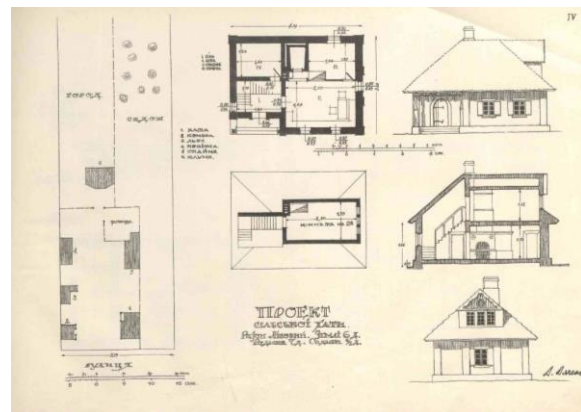


Рис. 6 Сторінка зі збірника
“Проекти з сільського будівництва”1926р.

Підсумовуючи історіографічний аналіз, можна констатувати, що наукова база для реалізації проєкту серії сучасного традиційного екологічного житла Західної України є достатньою і охоплює етнографічну спадщину, конструктивний потенціал місцевих матеріалів, біокліматичну основу та типологічну базу. Водночас, виявлено, що недостатньо опрацьованим залишається питання комплексного архітектурного проєктування серії житлових будинків, які б одночасно чітко інтерпретували регіональні архітектурні мотиви, були серійно-типовими та демонстрували максимальний рівень енергоефективності, заснований на українських біокліматичних розрахунках.

1.2. Теоретичні основи та понятійний апарат екологічного будівництва в сучасній архітектурі.

У сучасній архітектурній практиці неможливо далі ігнорувати той руйнівний вплив, який має традиційне будівництво на довкілля. Проєкт серії житла базується на глибокому переконанні, що сталий розвиток (Sustainable Development) – це не просто модна тенденція, а єдина розумна філософія для створення житла, яке буде служити майбутнім поколінням. Це означає необхідність задовольняти потреби у комфортному та функціональному житлі, але робити це так, щоб не вичерпувати ресурси планети та не погіршувати якість життя. Це екологічний, економічний та соціальний імператив.

Саме тому в роботі центральне місце займає поняття екологічного будівництва. Воно розглядається не як набір дорогих технологій, а як інтегральний підхід, який починається з найпершого етапу проєктування. Завдання полягає у доведенні того, що використання місцевих традицій Західної України, які вже були біокліматичними за своєю суттю (як обговорювалося в 1.1), може бути ідеально інтегроване в сучасну парадигму.

Ключовим теоретичним імперативом є прагнення до будівлі з близьким до нульового енергоспоживанням (Nearly Zero Energy Building, nZEB). Вважається, що кожен новий будинок, збудований в Україні, повинен відповідати цьому стандарту, що є прямою економічною вигодою для власника і прямою користю для енергетичної незалежності держави. Цей стандарт вимагає, щоб потреба в енергії була мінімальною, а те, що все ж потрібне, покривалося з власних, відновлюваних джерел.

Для реалізації цього принципу необхідне досконале володіння понятійним апаратом. Стійкість будівлі оцінюється за її життєвим циклом (Life Cycle Assessment, LCA). При цьому аналізується не тільки експлуатація, але й енергія, витрачена на втілену енергію (Embodied

Energy) – тобто сукупна енергія, необхідна для виробництва, транспортування та встановлення будівельного матеріалу. Це переконує в необхідності максимально використовувати місцеві, низькоенергоємні матеріали (дерево, глина, камінь), що є прямим містком між традицією та екологією.

Переконаність в ефективності біокліматичного проєктування (Bioclimatic Design) є непохитною. Це дозволяє створювати будинки, які є "розумними" від народження, ще до підключення будь-якої електрики. Це означає:

- ✓ Пасивне сонячне опалення: Будівля має бути орієнтована так, щоб великі вікна на півдні збирали максимум сонячного тепла взимку.

- ✓ Пасивне охолодження: Необхідно захистити ці ж вікна від перегріву влітку за допомогою виносів даху та правильно розташованих сонцезахисних елементів. Також закладається використання теплової інерції масивних конструкцій, щоб вони згладжували добові коливання температури, тримаючи прохолоду в спеку.

Звісно, енергоефективність – це не лише пасивні методи. Використання сучасних рішень є обов'язковим: суперутеплення, герметичність оболонки та, що найважливіше, механічна вентиляція з рекуперацією тепла. Рекуперація – це не розкіш, а необхідність, оскільки вона дозволяє зберегти левову частку тепла, витраченого на опалення.

Повна автономність є пріоритетом. Вважається, що кожен екологічний будинок повинен виробляти власну енергію. Тому інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), а саме, теплових насосів, є невід'ємною частиною серії.

1.3. Нормативно-правова база та сучасні екологічні стандарти у житловому будівництві.

Аналізуючи нормативну базу, вважається, що будь-який проєкт житла має беззаперечно відповідати основним національним стандартам, які забезпечують безпеку, функціональність та санітарні умови для мешканців. Основним регулятором функціонального зонування та планування є ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення». Цей документ визначає мінімально необхідні вимоги до простору, які безпосередньо впливають на типологічні рішення серії. ДБН встановлює мінімальні площі та розміри приміщень — житлових кімнат, кухонь, санвузлів та висоту приміщень. При проєктуванні серії ці параметри беруться як обов'язковий мінімум, проте проєктні рішення, орієнтовані на високий комфорт та гнучкість, часто перевищують їх. Норми також чітко розділяють житлову та допоміжну частини будинку, що підтверджує доцільність підходу до модульного зонування, де технічні та комунікаційні вузли можуть бути уніфіковані в усіх моделях серії. Крім того, ДБН вимагає забезпечення певного рівня природного освітлення (інсоляції) у житлових кімнатах та належного шумозахисту, що змушує ретельно проєктувати розміри та розташування віконних прорізів.

По-перше, необхідно чітко дотримуватися національних будівельних норм, особливо ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Цей стандарт вказує на мінімально допустимі значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій, які є обов'язковими для досягнення базового рівня енергоефективності. Проєкт серії повинен не просто відповідати цим нормам, а значно їх перевищувати, прагнучи до показників, що відповідають класу А або А+ енергоефективності. Застосування методології пасивного будинку є логічним кроком, який дозволяє перевершити національні стандарти, особливо в частині герметичності оболонки та мінімізації містків холоду.

По-друге, оскільки серія екологічного житла значною мірою використовує деревину та інші природні матеріали, критично важливим є дотримання ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». Екологічність не повинна йти на шкоду безпеці. Відтак, проєкт передбачає використання вогнезахисних просочень для дерев'яних конструкцій, що підвищують їхню межу вогнестійкості, а також дотримання протипожежних розривів між будівлями (що перетинається з ДБН щодо планування територій) та використання негорючих матеріалів у критичних зонах, наприклад, біля димоходів чи комунікаційних шахт.

По-третє, в контексті екологічного будівництва важливе значення має законодавча база, що стосується використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Інтеграція сонячних батарей та колекторів у серію житла, а також використання теплових насосів, вимагає знання нормативних актів, що регулюють підключення до мереж та отримання "зеленого" тарифу або механізмів самоспоживання. Хоча юридичні аспекти можуть змінюватися, архітектурний проєкт має бути максимально адаптивним до цих вимог.

По-четверте, важливим аспектом є стандарти, пов'язані з якістю повітря у приміщеннях та використанням безпечних матеріалів. Використання традиційних, місцевих матеріалів (глина, дерево, солома) є свідомим вибором, оскільки ці матеріали є низькоемісійними і не виділяють токсичних летких органічних сполук (ЛОС). Це безпосередньо корелює з вимогами сучасних екологічних стандартів. Національні стандарти в цьому аспекті часто є застарілими, тому орієнтація на критерії міжнародних систем, таких як LEED чи BREEAM, у частині вибору матеріалів та контролю якості повітря, є виправданою.

Нарешті, у сфері містобудування та типового проєктування необхідно враховувати національні ДБН щодо планування та забудови територій (наприклад, ДБН Б.2.2-12:2019).

Висновки до розділу 1.

На основі комплексного історіографічного аналізу, детального вивчення теоретичних засад екологічного будівництва та ґрунтового огляду чинної нормативно-правової бази, можна сформулювати наступні ключові висновки. Ці висновки не лише підсумовують перший розділ, але й чітко обґрунтовують наукову проблему та мету розробки серії екологічного житла для Західної України.

Встановлено, що традиційне житло регіону (зокрема, гуцульська гражда, бойківська довга хата та подільська мазанка), є не просто етнографічним об'єктом, а зберігає у собі унікальні, перевірені часом біокліматичні рішення. Ці рішення — від оптимальної орієнтації на сторони світу та високої теплової інерції масивних стін до використання місцевих матеріалів та пасивного захисту від вітру — є ідеальною методологічною базою для сучасного екологічного проєктування. Доведено, що традиційні планувальні схеми (трикамерний план, блокування господарських і житлових приміщень) є прямою основою для застосування принципів модульності та створення серії житла, яка зберігатиме регіональний архітектурний код.

Сучасна архітектура однозначно вимагає переходу до філософії сталого розвитку, втіленої у стандартах будівлі з близьким до нульового енергоспоживання (nZEB). Це вважається єдиним відповідальним шляхом розвитку житла в Україні, який забезпечує економію енергоресурсів та зниження карбонового сліду. Теоретичні засади, включаючи концепції життєвого циклу (LCA), оцінку втіленої енергії (Embodied Energy) та принципи біокліматичного проєктування, вимагають пріоритетного використання місцевих, низькоемісійних будівельних матеріалів (глина, дерево, солома). Це вимоги, які повністю відповідають будівельній традиції регіону і дозволяють мінімізувати вплив на довкілля.

Чинна національна нормативно-правова база (ДБН В.2.6-31:2021 щодо теплоізоляції, ДБН В.2.2-15:2019 щодо житлових будинків) встановлює лише обов'язковий мінімум для безпеки та енергоефективності. Проте для досягнення цілей справжнього екологічного будівництва недостатньо просто відповідати цим нормам. Проєкт мусить інтегрувати принципи міжнародних екологічних стандартів (LEED/BREEAM) та методології пасивного будинку для забезпечення найвищої якості теплозахисту, герметичності, якості внутрішнього повітря та активного застосування відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Необхідність строгого дотримання ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека» підтверджує, що екологічність не має компрометувати безпеку, і вимагає технологічних рішень для підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

За результатами огляду встановлено, що існує значна прогалина між глибоким історико-етнографічним вивченням регіональної архітектури та відсутністю комплексного, уніфікованого архітектурного проєкту серії житлових будинків. Такі проєкти мають одночасно інтегрувати регіональний архітектурний код (щоб уникнути типової "безликої" забудови), бути серійно-типовими (для забезпечення економічної доцільності та швидкості будівництва) та відповідати найвищим екологічним стандартам nZEB в умовах помірно-континентального клімату Західної України. Це виводить проєкт із розряду простої стилізації та ставить його на рівень науково обґрунтованої інновації.

Таким чином, сформована теоретична та нормативна база дозволяє визначити основне завдання роботи: розробка трьох типологічних моделей серії екологічного житла для Західної України, що базується на регіональному архітектурному коді та принципах nZEB. Це завдання формує основу для наступного розділу.

РОЗДІЛ 2. КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО ТРАДИЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

2.1. Дослідження зарубіжного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла: принципи та технології.

Розробка серії екологічного житла для Західної України вимагає ґрунтовного аналізу найкращих світових практик, які успішно поєднали регіональну ідентичність та енергоефективність. Досвід різних країн підтверджує, що сучасна архітектура може бути глибоко традиційною і водночас високотехнологічною. Дослідження зарубіжного досвіду дозволяє виділити ключові принципи та технологічні рішення, які варто адаптувати до українських реалій.

1. Досвід Середземномор'я: Управління Інерцією та Сонцем
Традиційне житло країн Середземномор'я (наприклад, Греція, Південна Італія) навчає нас майстерному використанню теплової інерції та захисту від перегріву.

Традиційна архітектура Кікладських островів (зокрема, Санторіні, Міконос, Наксос) є одним із найвідоміших прикладів біокліматичного дизайну у Середземномор'ї. Ці будинки, що характеризуються білим кольором, кубічною формою та масивністю, є досконалою відповіддю на інтенсивну сонячну інсоляцію та сильні вітри (*мельтемі*).

Головною метою архітектури Кікладських островів є забезпечення прохолоди всередині будинку без використання активних систем охолодження. Стіни традиційно покриваються вапняною побілкою (білим кольором), яка має надзвичайно високий коефіцієнт сонячного відбиття (*albedo*). Це мінімізує поглинання тепла поверхнею стін, що є найпростішим і найефективнішим пасивним прийомом охолодження. Стіни будувалися з товстого місцевого каменю або глини та вапна. Товщина стін забезпечувала високу теплову інерцію. Вдень масивні

стіни поглинають зовнішнє тепло, не даючи йому проникнути всередину, а вночі вони повільно віддають накопичене тепло назовні. Це підтримує стабільну, прохолодну температуру в приміщенні.

Планування та форма Кікладських будинків також продиктовані кліматом і місцевими умовами. Будинки мають переважно кубічну (паралелепіпедну) форму, яка мінімізує відношення площі зовнішніх стін до внутрішнього об'єму (*S/V ratio*), що сприяє як збереженню тепла взимку (хоча зими там м'які), так і прохолоди влітку. Вікна та двері є невеликими і їхня кількість зведена до мінімуму, особливо на фасадах, які приймають прямі сонячні промені. Прорізи часто розташовуються в глибоких нішах, що створює тінь. Крім того, будинки часто туляться один до одного на схилах, створюючи колективне затінення вузьких проходів та частково затінюючи фасади сусідніх будівель, що є прикладом мікроурбаністичного біокліматичного дизайну.

Сучасна архітектура в Греції та на Кікладах інтегрує ці традиційні уроки з сучасними вимогами до ізоляції. Сучасні проєкти зберігають ефект масивних стін, але досягають його за допомогою важких внутрішніх бетонних або цегляних конструкцій, які є тепловим акумулятором, доповнених високоякісною зовнішньою теплоізоляцією. Це дозволяє будинку працювати як термос: внутрішня інерція згладжує коливання, а зовнішній утеплювач запобігає передачі тепла. Хоча традиційні будинки поклалися на пасивні методи, сучасні nZEB-будівлі на Кікладах використовують теплові насоси та геотермальні обмінники, що працюють як на опалення, так і на активне охолодження (влітку). При цьому пасивні прийоми (білий колір, затінення) залишаються основними, мінімізуючи навантаження на інженерні системи. Збереження фасадних елементів із місцевого каменю або текстурованої штукатурки підтримує регіональну ідентичність при повному дотриманні стандартів теплового захисту.



Рис 7. Кікладський будинок на острові Санторіні, Греція.

Традиційні будинки південної Італії називаються труллі, характерні для регіону Апулія (Apulia), особливо долини Ітрія (Itria Valley), є однією з найдивовижніших архітектурних форм Середземномор'я. Це унікальні кам'яні споруди, які демонструють майстерне використання місцевого матеріалу та пасивних методів терморегуляції в умовах спекотного літа та м'якої, але вологої зими.

Архітектура Труллі є прикладом сухої кладки (dry-stone): ці споруди зводилися без використання розчину, виключно завдяки майстерності кам'яної кладки. Основним матеріалом слугував вапняковий камінь, видобутий прямо на місці будівництва. Труллі мають товсті, масивні стіни, які підтримують конічний дах, що створює ефект подвійної стінки. Внутрішній конус підтримує зовнішню оболонку, і ця подвійна конструкція забезпечує видатну теплову інерцію. Ця масивність є ключовою для пасивного дизайну: товсті стіни і дах повільно поглинають тепло сонця протягом дня і повільно віддають його назад уночі. Це згладжує різкі температурні перепади, підтримуючи всередині стабільну прохолодну температуру влітку та зберігаючи відносне тепло взимку.

Зовнішня частина стін і часто конічний дах Труллі традиційно білилися вапном. Як і у випадку з Кікладськими будинками, білий колір мав високий коефіцієнт сонячного відбиття (albedo), що було критично важливим для захисту від інтенсивної середземноморської інсоляції. Конічна форма даху, окрім естетичної унікальності, має практичний аспект: вона сприяє ефективному стоку води та запобігає її застоюванню, а кам'яний матеріал та конструкція забезпечують високу вогнестійкість.

Сучасна архітектурна практика, натхненна Труллі, застосовує їхні уроки у створенні екологічного житла: ідею подвійної оболонки та теплової інерції. У сучасних nZEB-проектах цей принцип втілюється через створення масивних внутрішніх ядер (з бетону або цегли) для акумуляції тепла/холоду, які повністю покриваються високоефективною зовнішньою ізоляцією. Це дозволяє досягти ефекту термоса — масивна конструкція регулює внутрішню температуру, а ізоляційний шар мінімізує тепловтрати/телопритоки.



Рис 8. Труллі в Альберобелло, Італія.

2. Досвід Східної Європи та Скандинавії: Дерево, Теплоізоляція та Простота

Країни з подібним до Західної України кліматом (Польща, Словаччина, Ісландія) акцентують на використанні деревини та ефективній ізоляції.

Традиційна польська архітектура житла значно варіюється залежно від регіону, але особливу цінність для української серії становлять гуральські (*góral*) хати Татранського Підгалля (Карпатський регіон) та сільські будинки Мазовії та Підляшшя. Ці будинки демонструють глибоку адаптацію до місцевих матеріалів та клімату.

Традиційне житло південної Польщі, особливо в гірському регіоні, є прикладом зрубної конструкції (*zrub*), що має багато спільного з українською, словацькою та румунською карпатською архітектурою. Будинки будувалися із смерекових або ялинових колод, з'єднаних без цвяхів у кутах (техніка *na oblap* або *na rybi ogon*), що забезпечувало відносну стійкість і довговічність. Характерною рисою є крутий, високий дах (*strzecha* або *gont*), який був ідеально пристосований для швидкого відведення снігу та сильних опадів. Дах часто був покритий гонтом (невеликими дерев'яними дощечками). Цей елемент є прямим біокліматичним прийомом, який має бути збережений у сучасній серії. Хоча старі зруби не були герметичними за сучасними стандартами, їхня масивність та використання моху або глини для закладання щілин між колодами забезпечували базову теплоінерційність.

У центральних та східних регіонах, де деревини було менше, традиційне житло часто поєднувало матеріали, що має паралелі з українськими *мазанками*. Поряд із повністю дерев'яними будинками, використовувалися конструкції, схожі на фахверк, де дерев'яний каркас заповнювався глиною, змішаною із соломою або вапном. Це забезпечувало високу теплову інерцію та гарне регулювання вологості. У цих регіонах також було поширене використання солом'яної покрівлі (*strzecha*), що вказує на традиційне використання місцевих, відновлюваних матеріалів для створення товстого, ізолюючого даху.

Сучасна польська архітектурна практика успішно інтегрує ці традиційні елементи з вимогами nZEB, зокрема через збереження коду за

допомогою технологій. У Татрах нові будинки зберігають форму високого даху, але будуються за каркасною технологією або з клеєного бруса (Glulam). Це дозволяє досягти необхідної теплоізоляції та герметичності, імітуючи традиційний вигляд. Наприклад, зовнішнє облицювання може імітувати профільований зруб, але за ним ховається високоефективний утеплювач. Польща також демонструє зростання інтересу до використання целюлозних утеплювачів та солом'яних блоків у модернізованих, стандартизованих стінових системах, продовжуючи ідеологію використання сільськогосподарських відходів як будівельного матеріалу. Завдяки європейським стандартам, у сучасних польських будинках обов'язково застосовуються MVHR-системи рекуперації тепла та теплові насоси, що забезпечує низьке енергоспоживання, ідеологічно продовжуючи традицію збереження тепла в суворому кліматі.



Рис 9. Традиційна гуральська дерев'яна хата (drzewiówka) в Тешинських Бескидах, Польща.

Традиційна словацька архітектура, особливо в регіонах Орава (Orava), Ліптов (Liptov) та Спіш (Spiš) на півночі країни, є частиною загальнокарпатського культурного простору. Її еволюція від сільського зрубу до сучасного екологічного будинку ілюструє, як можна зберегти регіональний характер та досягти високої енергоефективності.

Традиційний словацький будинок (Chalupa) подібно до польських та українських аналогів, є яскравим прикладом зрубної конструкції, пристосованої до вологого та холодного клімату. Будівлі зводилися з

товстих смерекових колод, які з'єднувалися без цвяхів, з використанням різних технік кутових врубок. Це забезпечувало конструктивну надійність та базову ізоляцію. Ключовим архітектурним елементом, що мав пряме біокліматичне значення, був крутий двосхилий дах, покритий драницею (šindel') або гонтом. Така форма даху була необхідна для швидкого сходження снігу та захисту фасаду від сильних опадів. Часто будинки мали кам'яний цоколь, який піднімав дерев'яну конструкцію над землею, захищаючи її від вологи та гниття. Цей елемент є важливим уроком для України, особливо у регіонах з високим рівнем ґрунтових вод.

Внутрішнє планування традиційно було компактным і функціональним, орієнтованим на максимальне збереження тепла. Будинки часто мали буферні зони (pitvor або predsieň), які відділяли житлові приміщення від зовнішнього холоду, функціонуючи як сучасний тамбур. Житлові кімнати часто розташовувалися навколо центральної печі (рес), яка була єдиним джерелом опалення, що формувало принцип компактного опалювального ядра.

Сучасна словацька архітектурна практика використовує ці традиційні форми у проєктах, орієнтованих на nZEB. Трансформація традиційної конструкції відбувається шляхом заміни "холодного" зрубу на високотехнологічні, багат шарові стінові системи. Зберігається форма даху та його пропорції, а також дерев'яне облицювання фасаду, але за ним ховається масивний утеплювач (часто деревне волокно або целюлоза) та повна герметичність конструкції. Застосування клеєного бруса (Glulam) дозволяє відтворити традиційний вигляд балок і колон, але з високими теплотехнічними характеристиками.

Важливим досвідом Словаччини є застосування гібридних систем. У нових nZEB-будинках, які візуально наслідують традиційний стиль, обов'язково встановлюються MVHR-системи для рекуперації тепла, що є

критично важливим для герметичних будівель. Також поширене використання теплових насосів та інтегрованих сонячних колекторів (що імітують традиційне покриття даху) для виробництва енергії, що забезпечує відповідність сучасним екологічним стандартам при збереженні автентичності.



Рис 10. Традиційне житло в Орава, Словаччина.

Скандинавський досвід (Ісландія) Традиційна ісландська архітектура, представлена класичними дерновими будинками (Torfbæir), є унікальною спадщиною, що сформувалася під впливом двох ключових факторів: суворого північноатлантичного клімату та обмеженої доступності деревини. Ці будинки є шедевром пасивної ізоляції та доцільності, і їхній досвід є важливим для розуміння біокліматичної мудрості в екстремальних умовах.

Основна конструкція ісландського традиційного житла, яка використовувалася від епохи вікінгів до XX століття, є прямим втіленням принципу максимального захисту від холоду та вітру. Спочатку будувався легкий дерев'яний каркас (як правило, з привісної деревини, часто плавника, або берези) — це була найдорожча та дефіцитна частина. Стіни формувалися з товстих, прямокутних блоків дерну (Torfa), які укладалися шарами, як цегла, і часто перепліталися для додаткової міцності. Дерн, завдяки високому вмісту кореневої системи та ґрунту, створював неймовірно товсту та ефективну ізоляційну оболонку. Товщина таких стін могла досягати одного метра. Дах також

покривався товстим шаром дерну, що робило будинок майже невідмінним від природного пагорба. Цей дерновий дах забезпечував теплову інерцію, поглинав опади і захищав внутрішні приміщення від різких температурних перепадів.



Рис 11. Традиційне житло в Ісландії.

Архітектурні форми Torfbæir були максимально адаптовані до енергозбереження через зонування та блокування. Типовий ісландський будинок був низкою невеликих, з'єднаних між собою приміщень, які виходили у спільний довгий коридор (gangur). Це блокування мінімізувало площу зовнішніх стін, через які відбувалися тепловтрати. Коридор слугував буферною зоною, ізолюючи житлові кімнати від холодного зовнішнього повітря, що є ключовим прийомом пасивного будівництва. Хоча стіни з дерну були пористими, конструкція передбачала мінімум вікон і дверей на найбільш відкритих ділянках, що забезпечувало високу герметичність та утримувало дороге цінне тепло.

Історично для опалення використовувався торф та вугілля, але сучасна Ісландія є світовим лідером у використанні геотермальної енергії. Сучасна архітектура Ісландії не копіює дернові будинки, але активно використовує їхні принципи. Сучасні екологічні проекти часто проєктують будинки, частково заглиблені в землю або засипані ґрунтом з північного боку. Це відтворює ізоляційний ефект дернової стіни за допомогою ґрунту, що має стабільну температуру. Основний урок Ісландії для світу полягає в тому, що енергетична автономність можлива.

Високий рівень ізоляції (як у Torfbæir) у поєднанні з майже 100% використанням геотермальної енергії для опалення та гарячого водопостачання робить більшість нових будівель надзвичайно близькими до стандарту nZEB або навіть енергопозитивними.

3. Досвід Нідерландів та Німеччини: Інновації у Матеріалах та Модульності

Ці країни не мають настільки вираженої "гірської" традиції, але їхній досвід у матеріалах та серійному екологічному будівництві є незамінним.

Традиційна архітектура Нідерландів глибоко сформована унікальним географічним положенням — значна частина території лежить нижче рівня моря. Це зумовило необхідність у специфічних будівельних рішеннях, спрямованих на боротьбу з вологою, вітром та обмеженістю матеріалів, таких як дерево, що призвело до домінування цегли та унікальних форм дахів.

Традиційні голландські фермерські будинки (*Boerderij*) є найбільш показовими. Ці будинки часто поєднували житлові приміщення та сарай під одним величезним, крутим дахом, що утворювало компакту, енергозберігаючу форму, де тепло від тварин додатково зігрівало житлову частину. Дахи, як правило, були покриті соломною або очеретом (у сільській місцевості) або черепицею (у містах), що забезпечувало відмінну ізоляцію від опадів та холоду. У конструкції активно використовувалася цегла — це був найбільш доступний і надійний матеріал, що захищав від вологості та сильних вітрів. Голландські міста та селища відомі своїми високими та вузькими цегляними будинками, які через обмежену площу забудови мають багато спільного з українською ідеєю компактності та модульності.

Ключовим уроком від традиційного голландського будівництва є боротьба з вологою та забезпечення міцного фундаменту. Через

низинний ґрунт будинки історично зводилися на дерев'яних палях або мали підняті цокольні поверхи. Сучасна архітектура використовує ці принципи у високотехнологічному виконанні: нові будинки в низинних районах часто будуються на плаваючих бетонних основах або глибоких залізобетонних палях, що є обов'язковою умовою для забезпечення довговічності та енергоефективності.

Сучасна архітектурна практика Нідерландів є світовим лідером у сфері промислової модульності та енергопозитивних будівель (*Plus-Energy Houses*). Зберігаючи естетику цегляних фасадів або простих, чистих ліній, нові будинки максимально використовують фабричне виробництво стінових панелей (для досягнення абсолютної герметичності) та інтегрують ВДЕ (відновлювані джерела енергії). Це може бути сонячна черепиця або інтегровані фотовольтаїчні фасади, які імітують традиційне покриття. Акцент на надточних технологіях та герметичності є модернізованим продовженням традиційної боротьби з вологим та вітряним кліматом.



Рис 12. Традиційне житло в Гітгорн, Нідерланди.

Традиційна архітектура Німеччини має два основні стовпи: середньовічний фахверк (Fachwerk) у центральних і північних регіонах та альпійські традиції на півдні. Кожен із них надав цінні уроки для сучасного екологічного будівництва.

Фахверкова архітектура є прикладом ефективного використання деревини (якої було менше, ніж у Скандинавії) та легкого заповнення. Будинки будувалися на основі видимого дерев'яного каркаса (колони та балки), а простір між ними заповнювався глиною, змішаною із соломою, лозою або цеглою (Ausfachung). Цей метод, окрім естетичної цінності, був раціональним та ремонтпридатним. Глиняне заповнення забезпечувало значну теплову інерцію та, що важливіше, регулювання вологості всередині приміщень, створюючи здоровий мікроклімат. Це пряме підтвердження ідей, які зараз лежать в основі Bau-Biologie (будівельної біології), що пропагує використання природних дихаючих матеріалів. На півдні, в Баварії, домінують альпійські традиції, схожі на австрійські та швейцарські: масивний цоколь, дерев'яний зруб або каркас, і широкі, круті двосхилі дахи з великими виносом. Ця конструкція була адаптована до снігових навантажень і захисту дерев'яних стін від вологи та гниття, ідеально ілюструючи біокліматичний захист через форму.

Сучасна німецька архітектурна практика є світовим лідером у сфері енергоефективності та, що особливо важливо, стандартизації екологічного будівництва. Німеччина є батьківщиною стандарту Passive House (Пасивний Будинок). Цей стандарт вимагає надзвичайно низького споживання енергії на опалення (до $15 \text{ кВт} \cdot \text{год} / (\text{м}^2 \cdot \text{рік})$). Хоча сучасні пасивні будинки можуть не виглядати традиційно, їхня філософія базується на модернізації традиційних принципів: максимальна ізоляція (заміна товстої, але неефективної глини на високотехнологічні утеплювачі), герметичність та управління теплом через вентиляцію з рекуперацією. Багато сучасних еко-будинків у Німеччині використовують природні утеплювачі (деревне волокно, целюлоза) та глиняні штукатурки (для збереження ефекту регулювання вологості, успадкованого від фахверку), що підтверджує, що народна мудрість стала високотехнологічною нормою.



Рис 13. Традиційне житло у Німеччині.

4. Досвід Японії: Сейсмічна стійкість та Гнучкість Дерев'яних Конструкцій

Традиційна японська архітектура, представлена сільськими будинками Мінка (Minka) або міськими будинками Мачія (Machiya), є глибоко філософським та інженерно продуманим рішенням, яке було розроблене у відповідь на два постійні виклики: часті землетруси та високу вологість клімату.

Традиційне японське житло було побудоване на принципі гнучкості, а не жорсткості. Будинки зводилися на легких дерев'яних каркасах із точних з'єднань, які не були жорстко прикріплені до фундаменту. Колони просто стояли на плоских каменях (соба-іші), що дозволяло конструкції вільно зміщуватися та "танцювати" під час землетрусів, поглинаючи енергію, замість того, щоб ламатися. Це є історичною предтечею сучасних технологій сейсмічної ізоляції. Стіни, як правило, були не несучими і складалися з легких розсувних перегородок (фусума та сьоджі), що також мінімізувало ризик обвалу та робило будівлю "легшою".

Для боротьби з високою вологістю та забезпечення довговічності дерев'яних конструкцій, будинки обов'язково мали підняту підлогу (така-

юка) на палях або кам'яних опорах. Це створювало простір для вільної циркуляції повітря (вентиляція підпілля), що запобігало накопиченню вологи, гниттю деревини та появі плісняви – особливо важливий урок для вологих регіонів, як-от Західна Україна.

Мінка та Мачія відрізняються абсолютною гнучкістю простору. Завдяки розсувним перегородкам, одна й та сама кімната могла служити вітальнею, їдальнею чи спальнею залежно від часу доби та потреб сім'ї. Влітку зовнішні стіни, що склалися з сьоджі, могли бути повністю відкриті, створюючи безшовний зв'язок між внутрішнім та зовнішнім простором (принцип енгава — перехідна веранда). Це ілюструє біофільний дизайн та максимальне використання природної вентиляції (cross-ventilation) для пасивного охолодження.

Сучасна японська архітектура зберегла ці принципи, адаптувавши їх до вимог енергоефективності. Сучасні дерев'яні каркасні будинки використовують легкість та модульність традиційної конструкції, але замінюють її на високотехнологічні, точно розраховані системи з надзвичайно високою ізоляцією та герметичністю. Принцип гнучкості простору зберігається, але застосовується у нових багатофункціональних плануваннях. Для сейсмічної стійкості використовуються інноваційні демпфери та ізолятори, які монтуються в каркас, що є прямим розвитком ідеї "плаваючої" конструкції.



Рис 14. Традиційне житло в Японії.

6. Досвід Індії та Африки: Пасивні Системи та Низькотехнологічні Рішення

Традиційна архітектура Індії є надзвичайно різноманітною через її величезні кліматичні та географічні зони (від пустель до тропіків і гір). Однак, загальні принципи адаптації до високих температур та сезонних мусонів простежуються у більшості регіональних стилів, таких як будинки з сирцевої цегли (adobe), глини та бамбука або будинки з патіо (haveli).

Головна функція традиційного індійського житла – забезпечення прохолоди та захист від палючого сонця. Це досягалося завдяки високій тепловій інерції та затіненню. У посушливих і спекотних регіонах будинки зводилися з товстих стін із сирцевої цегли (adobe) або глини та вапняного розчину. Ці масивні стіни функціонують як природний тепловий акумулятор: вдень вони повільно поглинають зовнішнє тепло, запобігаючи перегріву інтер'єру, а вночі, коли температура падає, вони віддають тепло назад у приміщення. Це згладжує екстремальні добові коливання температури.

Для захисту від прямої інсоляції, фасади мали мінімальну кількість вікон або були захищені глибокими верандами (verandah) та балконами (jali). Різьблені джалі (ажурні кам'яні або дерев'яні решітки) забезпечували необхідну вентиляцію, але розсіювали пряме сонячне світло, не даючи йому проникати всередину.

У регіонах, де випадає велика кількість опадів (мусони), дахи часто мали високі схили та великі виноси для швидкого відведення води. У міських будинках, особливо в спекотних і сухих районах, домінує тип будинку з внутрішнім двором (haveli). Внутрішній двір (patio) є ключовим елементом пасивного охолодження та вентиляції: він створює мікроклімат, дозволяючи гарячому повітрю підніматися і виходити через верхні отвори (stack effect), затягуючи прохолодніше повітря з нижніх

рівнів. Цей прийом є надзвичайно ефективним для створення комфорту без використання електрики.

Індійський досвід є важливим для бюджетного екологічного будівництва та використання місцевих, низькоенергоємних матеріалів. Сучасні індійські архітектори активно досліджують модернізацію глинобитних технологій, змішуючи глину та натуральні волокна зі стабілізуючими домішками для підвищення водостійкості та міцності. Вони поєднують принцип патіо та глибоких веранд з сучасними системами ізоляції та вентиляції. Для України, де є традиції мазанки, досвід Індії показує, як масивні глиняні стіни можуть бути трансформовані в сучасні, стандартизовані та дешеві стінові системи, що забезпечують як теплову інерцію, так і низький вуглецевий слід.



Рис 15. Традиційне житло в селі поблизу пустелі Тар Яйсальмер в Раджастхані (Індія).

Традиційна архітектура Африканського континенту демонструє найширший спектр біокліматичних рішень у світі, оскільки вона охоплює екстремальні пустельні, екваторіальні та саванські клімати. Основні принципи зводяться до пасивного охолодження та захисту від вологи/комах із використанням локальних, відновлюваних матеріалів.

У регіонах, близьких до Сахари (наприклад, Малі, Нігерія), домінує архітектура, побудована з глини та сирцевої цегли (mud-brick / adobe). Глина є ідеальним матеріалом для сухого спекотного клімату, оскільки її надзвичайна масивність та товщина стін забезпечує високу теплову інерцію. Ці стіни вдень поглинають тепло, запобігаючи

перегріву інтер'єру, і поступово віддають його вночі, підтримуючи стабільну температуру. Форма будівель часто кубічна або має конічну або баштову форму, що мінімізує площу поверхні та створює ефект теплового накопичувача. Конічна форма даху, часто зустрічається у хатинах Тукуль (Toukoul) у Східній Африці або різних стилях Західної Африки, є ідеальною для відведення дощової води, що критично важливо для глиняних споруд, які є вразливими до розмивання.

Ключовий матеріал – глина (земля), змішана з соломною або натуральними волокнами, що робить будівництво надзвичайно низькоенергоємним. Зовнішня поверхня може мати ритмічну текстуру або виступи (торон), які в традиційній архітектурі виконують функцію будівельних лісів, що дозволяють працівникам підійматися для періодичного обслуговування (наприклад, щорічного поновлення зовнішнього шару глини після сезону дощів). У традиційному сенсі ці конічні споруди могли слугувати як житлові хатини (Rondavels), так і зерносховища (Granaries), оскільки товсті стіни та піднята підлога захищали від шкідників та вологи.

У центральній та південній Африці, де клімат більш вологий, а деревини та трав'яних ресурсів більше, домінують круглі хатини (rondavels), часто з конічним солом'яним дахом, покритим товстим шаром соломи або трави. Цей шар є чудовим ізолятором і відводить воду.

Критично важливою є циркуляція повітря: у багатьох випадках круглі стіни не сягають самого даху, залишаючи проміжок для постійної вентиляції гарячого повітря під дахом, що запобігає духоті та охолоджує простір.

Африканська архітектура є безцінним джерелом ідей для бюджетного, стійкого та низькотехнологічного будівництва. Сучасні екологічні проєкти активно модернізують ці прийоми: традиційна глина

замінюється на пресовані земляні блоки (СЕВ), які є міцнішими та стандартизованими, але зберігають теплову інерцію глини. Також активно використовуються принципи вентиляційних веж та подвійних дахів для пасивного охолодження будівель, мінімізуючи потребу в кондиціонуванні.



Рис 16. Глиняний будинок мусгум в Камерун, Африка.

2.2. Дослідження вітчизняного досвіду формування сучасного традиційного екологічного житла.

Регіональна архітектура Західної України, що охоплює Карпати, Поділля, Волинь та Галичину, є унікальним джерелом знань для сучасного екологічного проектування завдяки своїй глибокій біокліматичній адаптації, майстерному використанню локальних матеріалів та енергоефективним конструктивним рішенням, які зараз переосмислюються у контексті нульового споживання енергії (nZEB).

Ключовим матеріалом для більшої частини регіону, особливо для гірських районів (Гуцульщина, Бойківщина), було дерево (смерека, ялина, бук, явір). Традиційне використання дерева демонструє принцип локальності, мінімізуючи транспортні витрати та вуглецевий слід

будівництва. Сучасне екологічне проєктування переймає цю філософію, замінюючи архаїчні тонкі зруби на технологічні дерев'яні каркаси, клеєний брус або CLT-панелі, що зберігають естетику деревини, але забезпечують необхідний тепловий опір. Навіть у сучасних проєктах, що наслідують етно-стиль, фасадна вагонка або шалівка використовується як зовнішнє облицювання, але часто це вже термодерешина або деревина, оброблена натуральними оліями, що підвищує її довговічність без використання хімічних покриттів. У низинних районах (Поділля, Волинь), де традиційно використовувалася глина, екологічний дизайн повертається до саманних блоків або глиняних штукатурок для внутрішніх стін, використовуючи їхню здатність до гігроскопічності (регулювання вологості) та теплової інерції, що є ідеальним для здорового мікроклімату.

Головним конструктивним уроком Західної України є захист від вологи, снігу та вітру.

Традиційна зрубна конструкція (зруб, хата-коридорна) з'єднувалася у кутах без цвяхів, використовуючи врубки "в замок" або "в лапу".



Рис 25. Зруб з колод верхньою односторонньою овальною чашкою.

Сучасність переймає принцип просторової стійкості та компактності об'єму, що мінімізує площу зовнішніх стін. Для екологічного проєктування це означає перехід на високогерметичний подвійний каркас, який максимально використовує ізоляційні властивості екологічних утеплювачів (наприклад, целюлози).

Для гірських районів характерні високі, круті дахи (часто вкриті гонтом або дранкою), що ефективно скидають сніг і захищають фасади від сильних опадів. Це принцип активного кліматичного захисту. Сучасні проєкти використовують широкі виноси покрівлі (піддашся) як ключовий елемент пасивного сонячного дизайну: влітку вони затіняють вікна від високого сонця, запобігаючи перегріву, а взимку дозволяють низькому сонцю проникати всередину.

У традиційному будівництві хати часто піднімали на кам'яний цоколь (лямус) для захисту дерева від ґрунтової вологи. Сучасне екологічне будівництво трансформує цей цоколь у високоізольований фундамент із використанням терморозривів та сучасних гідроізоляційних матеріалів, що забезпечує безперервність теплового контуру будинку.

Традиційний декор Західної України був глибоко пов'язаний із конструкцією та функцією, а не був просто прикрасою:

На Гуцульщині різблення використовувалося на віконних лиштвах, сволоках та галереях (опасання), але воно часто служило і для захисту деревини від вологи, і для приховування конструктивних швів. Сучасний еко-дизайн використовує цей принцип функціонального декору, де орнамент стає мінімалістичним, але зберігає ритмічність і акценти на важливих вузлах.

У регіоні переважає природна палітра: коричневий (дерево), сірий (камінь, гонт), білий (побілка) та яскраві, але локальні акценти (наприклад, червона або зелена фарба для лиштов та декоративних

елементів). Сучасний екологічний дизайн дотримується цієї стриманої природної палітри, використовуючи натуральні або мінеральні фарби, що є екологічно безпечними та дозволяють матеріалу "дихати".



Рис 26. Гуцульське різьблення.

Вікна в традиційних хатах були невеликими для збереження тепла. Сучасне екологічне проектування інтегрує цей принцип з пасивним сонячним опаленням: мінімальні вікна на північній, найбільш холодній стороні, та велике застління на південній стороні для максимального збору сонячного тепла взимку.

Перехід української народної традиції у сучасну архітектурну практику є не просто зміною матеріалів, а глибоким концептуальним і філософським переосмисленням принципів життя та будівництва. Це рух від вимушеної простоти до свідомого мінімалізму, який зберігає дух автентичності та функціональної мудрості.

Традиційна українська хата була абсолютно функціональною – її форма, матеріал (глина, солома, дерево) і розташування були продиктовані потребою виживання в умовах клімату та обмеженості ресурсів. Сучасна українська архітектура в етно-стилі бере цю функціональність як екологічну парадигму. Мудрість традиційної хати-

мазанки, що зберігала прохолоду влітку завдяки масивним стінам, сьогодні трансформується у концепцію nZEB (майже нульове енергоспоживання). Архітектори, наприклад, у проєктах Makho Studio, зберігають чисту, компактну форму та пропорції традиційного сільського житла, але наповнюють її високотехнологічним змістом. Це перехід від вимушеної енергоефективності (бо не було чим опалювати) до свідомої стійкості (бо це відповідальність перед майбутнім).



Рис 17. SHKRUB HOUSE, Makho Studio (Київщина).



Рис 18. DYVO HUT, Makho Studio.

Традиційні матеріали – глина, побілка, необроблене дерево, солома – в минулому були ознакою бідності та єдиної доступної можливості. Сьогодні ці матеріали і їхня естетика стають ознакою преміальності,

екологічності та глибинної естетичної цінності. Сучасна українська архітектура використовує текстуру глиняної штукатурки або глиняної побілки (як у проєктах Олега Україна) не як дешеве оздоблення, а як високоякісний, натуральний елемент інтер'єру, що забезпечує здоровий мікроклімат. Дерев'яна вагонка та фасади, що імітують зруб чи плетіння, зберігають тактильність та теплоту традиції. Це філософський перехід, де недосконалість і природність (як у філософії вабі-сабі, що перегукується з українською простотою) цінуються вище, ніж промислова гладкість.



Рис 19. Хата Подопригора, Олег і Лілія Україна.



Рис 20. TYSHA, студія FAINA, Карпати.

Радянська уніфікація намагалася стерти регіональні архітектурні відмінності. Сучасний етно-стиль є потужним поверненням до культурного коду та регіональної ідентичності. Збереження архетипу двосхилого даху, широких виносів покрівлі (які захищали стіни від дощу), а також внутрішнього планування з акцентом на центральному просторі (кухня/вітальня) є свідомим кроком.

Архітектори не просто малюють візерунки, вони інтегрують структурні символи українського ландшафту та побуту. Ця архітектура говорить про коріння, дозволяючи сучасному будинку бути одночасно світовим за технологіями і глибоко українським за духом.



Рис 21. GRAZHDA, студія FAINA, Вінницька обл.



Рис 22. ETHNO, студія FAINA, Київ.

Сучасний український етно-стиль – це глибоке концептуальне переосмислення народної архітектури та побуту, що уникає буквальної фольклорної імітації, натомість перетворюючи автентичні принципи на чистий, функціональний мінімалізм із акцентом на тактильності, простоті форм та природній палітрі. Інтер'єр, де бетонна стеля співіснує з грубою, необробленою текстурою стіни (як імітація глиняної мазанки) та теплим паркетом, є ідеальною ілюстрацією цієї філософії. Ключовим елементом є контраст між масивним, грубим і натуральним та лаконічним, сучасним.

Традиційна побілка та глиняна обмазка трансформуються у грубу текстуровану штукатурку або авторську глиняну суміш (наприклад, Ztista), що створює відчуття автентичності, ручної роботи та природної недосконалості, вносячи в індустріальний простір теплоту та органічність. Дерево в сучасному етно-стилі є джерелом тепла та тактильності, використовується натуральне, світле дерево для підлоги та меблів (барні стільці, балка освітлення). Його проста, нелакована фактура підкреслює зв'язок із природою та традиційним ремеслом, тоді як контраст цих теплих текстур із холодною, гладкою поверхнею (бетонна стеля, білі фасади кухні) створює візуальну напругу, що є ознакою високого сучасного дизайну.



Рис 23. MAZANKA APARTMENT, Makho Studio.

Сучасний український дизайн прагне геометричній простоті та мінімалізму, які успадковані від функціональної лаконічності народної хати. Меблі мають лаконічну, часто присадкувату форму, підкреслюючи функцію, а не декор. Освітлення, як у представленому прикладі (група підвісів органічної, глечикоподібної форми), стає важливим художнім акцентом, оскільки ці форми є прямою алюзією до традиційної української кераміки та гончарства, трансформованої у сучасний матеріал (матовий метал чи темна кераміка). Етно-стиль використовує непрямі культурні символи, які впізнаються інтуїтивно: палітра стримана, домінує колір побілки (білий/світло-сірий), колір глини (беж/теракота) та дерева, що є базовою палітрою для всієї української сільської архітектури (рис. 24).

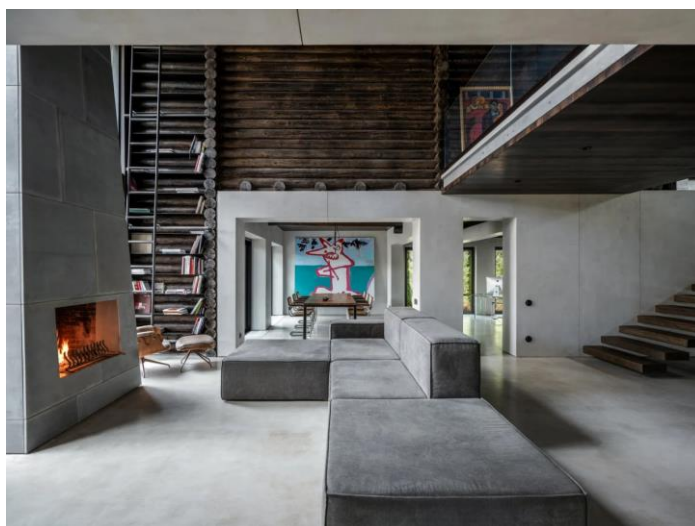


Рис 24. Relogged, Balbek bureau.

Висновки до розділу 2

Аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду, регіональних особливостей і чинників впливу дозволяє сформулювати ключові висновки щодо формування сучасного екологічного житла, яке поєднує традиційну мудрість із високотехнологічною ефективністю.

Дослідження зарубіжного досвіду доводить, що основними принципами формування сучасного екологічного житла є

біокліматичний дизайн (орієнтація, сонячний захист), абсолютна герметичність будівлі та інтеграція відновлюваних джерел енергії, а ключові технологічні моделі, такі як Passive House та nZEB (nearly Zero Energy Building), є світовим орієнтиром, які Україна має адаптувати, при цьому світова традиційна архітектура демонструє, що автентична форма і локальні матеріали можуть бути основою для високотехнологічних і стійких рішень.

Українська народна архітектура (хата-мазанка, зруб) є безцінною базою для екологічного проєктування завдяки своїй глибокій біокліматичній адаптації, а трансформація полягає у переосмисленні функціональних принципів, а не у копіюванні декору: глина (теплова інерція та регулювання вологості) трансформується у сучасні масивні внутрішні стіни та екологічні штукатурки, а компактна форма та буферні зони трансформуються у герметичні об'єми та системи рекуперації тепла (MVHR), що є основою nZEB, формуючи сучасний український етно-стиль як філософський мінімалізм, де проста, автентична форма наповнена передовим інженерним змістом.

Архітектура Західної України, особливо Карпатський регіон, надає прямі рішення для екологічного проєктування, використовуючи принцип локальної деревини та каменю як основу для низьковуглецевих матеріалів (CLT, термодерешина), а високі виноси покрівлі традиційних хат є ідеальним прототипом для пасивного сонячного захисту, причому декор інтегрується через функціональні акценти та алюзії до народних форм, підтримуючи ідентичність. Успіх формування еко-житла визначається взаємодією чинників впливу: континентальний клімат диктує технічні вимоги до надтової ізоляції, герметичності та орієнтації будівлі для ефективного використання пасивних енергетичних систем, тоді як соціально-економічний чинник залишає основною перешкодою високі початкові інвестиції (CAPEX), і успіх вимагає

стабільної державної підтримки (пільгове фінансування), законодавчого стимулювання (імплементация nZEB-стандартів) та зростання екологічної свідомості населення, готового інвестувати у довгострокову енергоефективність та здоров'я.

Таким чином, українська архітектура має унікальний потенціал для створення автентичного та високотехнологічного еко-житла, де ключем до успіху є гармонійний синтез перевірених світових стандартів (nZEB, Passive House) з глибинною мудрістю та регіональною естетикою вітчизняних народних традицій.

РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ СУЧАСНОГО ТРАДИЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА

3.1. Природно-кліматичні умови й топографічні дані ділянки.

Кваліфікаційна робота, присвячена темі «Тенденції формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України», була розроблена відповідно до чинних державних будівельних норм, усіх законодавчих актів, а також згідно із завданням, яке було надане Львівським національним університетом ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького. У межах цього розділу дипломного проєкту буде здійснено розгляд місцевої містобудівної ситуації, природно-кліматичних умов обраного регіону та особливостей планування обраної для забудови території.

Земельні ділянки, на яких передбачається проєктування трьох житлових будинків, знаходяться у розпорядженні Бурштинської міської ради. У межах проєкту обрано три суміжні ділянки. Вони розташовані перпендикулярно до наявної головної дороги, що не має асфальтного покриття, а в'їзди на них здійснюються з південно-західного боку. Межі ділянки є такими:

- з північно-західного боку – межує з вулицею населеного пункту;
- з південно-західного боку – межує з головною вулицею (проспект Шевченка);
- з північно-східного боку – межує з наявною садибною ділянкою;
- з південно-східного боку – межує з наявною садибною ділянкою.

Місце розташування та основні геоморфологічні характеристики території визначили її гідрологічні умови. Гідрологічна сітка села та прилеглої місцевості сформована річкою Дністер. На території села присутні декілька меліоративних каналів для осушення. Північна частина села прилягає до Бурштинської ТЕС та водосховища. Режим живлення річок є змішаним, проте переважає дощове живлення. Село

Задністрянське Івано-Франківського району відноситься до зони із сейсмічністю на рівні 6 балів.

Ділянки розташовані на околиці села, що становить значну перевагу для створення садиб, оскільки вони знаходяться на віддалі від центру, що забезпечує захист від шуму та постійного потоку автотранспорту. Рельєф ділянки характеризується мінімальним ухилом у південно-західному напрямку. Перепад висотних відміток становить у середньому 0,1 м. Об'єкти історичної чи культурної спадщини на території відсутні. Роза вітрів відображена на (рис. 1,2) та зазначена у (табл. 1).

Можна дійти висновку, що обрані ділянки перебувають у задовільному стані та є придатними для забудови. Під'їзд до території, де планується забудова, буде здійснюватися з проспекту Шевченка. На території ділянок передбачені наступні інженерні комунікації:

- водопостачання – колодязь, також існує можливість підключення до існуючої централізованої системи водопостачання;
- каналізація – біосептик;
- електропостачання – підключене до наявної мережі, з опцією автономного забезпечення;
- теплопостачання – автономне (тепловий насос типу повітря-вода).

Оцінка стану навколишнього природного середовища проводилася на підставі спостережень за змінами екологічного балансу місцевості. У зоні проєктування було виявлено низку джерел потенційного негативного впливу на довкілля. Середня місячна та річна кількість опадів представлена у [Див. Таблиця 2]. Стан повітряного басейну: наразі ці земельні ділянки знаходяться в зоні впливу промислових підприємств (Бурштинська ТЕС). З огляду на цей чинник, можна стверджувати, що якість атмосферного повітря на території

проектування відповідає встановленим нормативним показникам і оцінюється як нормативна.

Стан ґрунтового покриву: на території проектування відсутні особливо цінні сільськогосподарські землі, спеціалізовані підприємства для знешкодження відходів та несанкціоновані сміттєзвалища. Таким чином, рівень забруднення ґрунтового покриву не перевищує гранично допустимих рівнів (ГДР). Глибина промерзання ґрунту відображена у (див. табл. 3).

Клімат цієї території є помірно-континентальним. Село Задністрянське розташоване на межі між достатньо зволеним теплим повітрям Придністров'я та надмірно зволеним помірно-теплим повітрям. Максимальна висота снігового покриву вказана у (див. табл. 4) Передкарпатського передгір'я, відповідно до [14]. Середня максимальна температура найспекотнішого місяця досягає $+23,9^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого – $-20,5^{\circ}\text{C}$. Гранична швидкість вітру становить 10 м/с, переважні напрямки вітрів – західні, північно-західні, південно-східні та східні [1]. Характеристика напрямків: нижче наведена роза вітрів за даними метеостанції Івано-Франківськ.

Роза вітрів по метеостанції Івано-Франківськ (%)

Таблиця 1

Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	Штиль
5,8	3,1	15,8	16,6	4,5	9,6	23,4	21,2	29,4

Середня місячна та річна кількість опадів (мм)

Таблиця 2

Місяці												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	за рік
31	32	35	54	57	98	104	81	53	36	37	41	689

**Глибина промерзання ґрунту на останній день декади за даними
спостережень метеостанції Коломия з 1998 по 2003 рік (см)**

Таблиця 3

Роки	Грудень			Січень			Лютий			Березень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1998-1999	7	8	10	15	13	18	20	18	15	14	8	3
1999-2000	3	-	-	3	6	4	2	3	8	1	-	-
2000-2001	-	1	2	-	7	16	5	5	11	-	-	-
2001-2002	-	-	-	-	-	4	2	2	3	2	-	-
2002-2003	13	27	35	29	27	25	25	25	25	25	24	-

**Максимальна висота снігового покриву по метеостанції Івано-
Франківськ (см)**

Таблиця 4

Роки	Місяці					
	січень	лютий	березень	квітень	листопад	грудень
1999	8	63	27	-	11	18
2000	41	20	13	-	-	4
2001	3	26	10	-	14	22
2002	34	3	1	-	16	7
2003	18	21	26	-	-	-

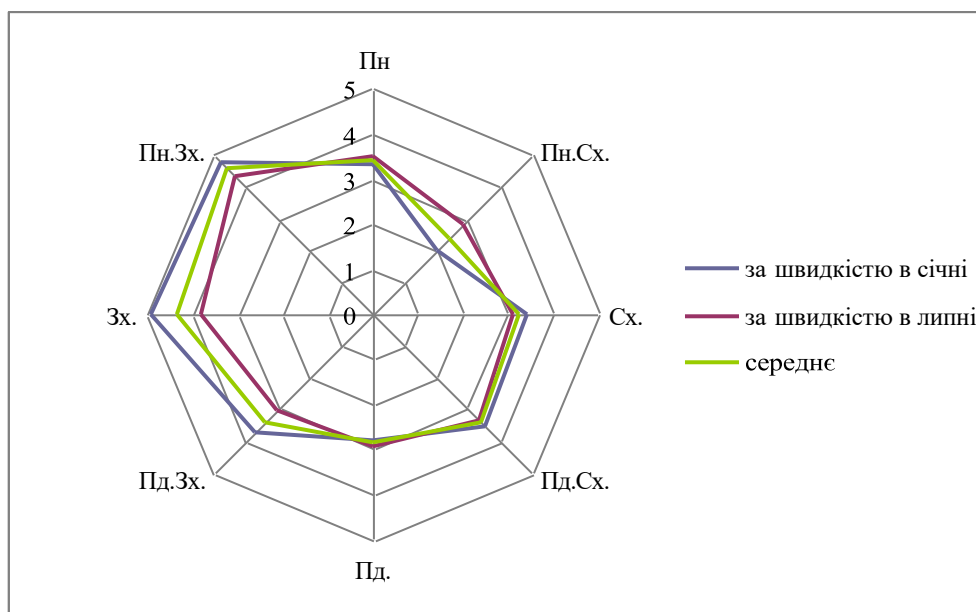


Рис. 27. Роза вітрів за швидкістю вітру.

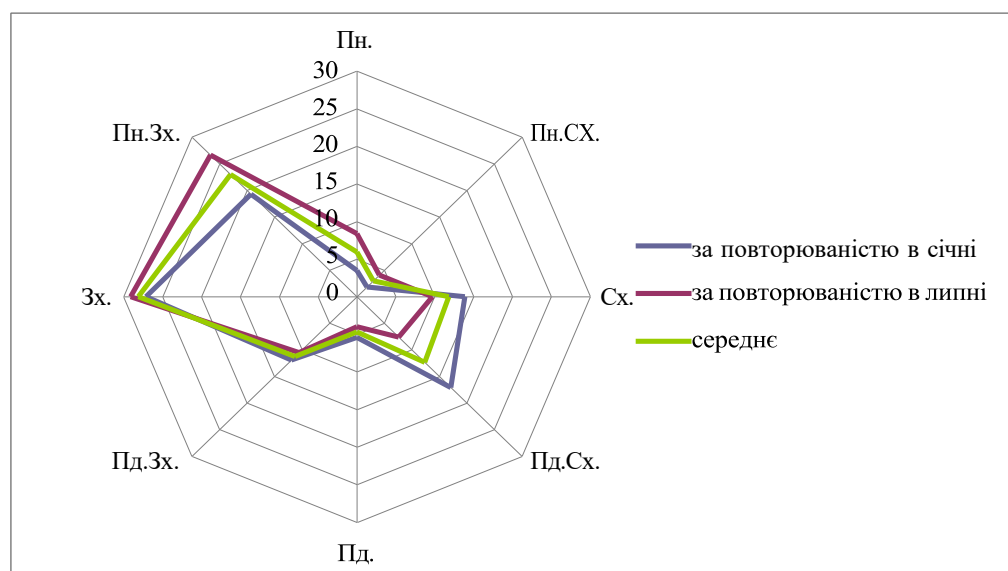


Рис. 28. Роза вітрів за повторюваністю вітру.

3.2. Генеральний план та ландшафтна організація прибудинкової території.

Генеральний план ділянки для будинку №1, розроблений для забезпечення комфортного, функціонального та екологічно збалансованого середовища. Зменшення площі забудови веде до ще нижчого коефіцієнта забудови та підвищує частку озеленення. Площа ділянки становить 1897 м² (0,1897 га). Площа забудови житлового будинку прийнята 89,71 м².

Техніко-Економічні Показники Генерального Плану

Таблиця 5

№	Назва елемента	Одиниці	Площа / Кількість	Примітка
1	Площа ділянки	м2	1897,00	Вихідні дані
2	Будинок (Площа забудови)	м2	89,71	Основний житловий будинок
3	Під'їзди та дороги	м2	150,00	Пожежний та технічний доступ
4	Зелені насадження	м2	1200,00	Газони, дерева, клумби, зона відпочинку
5	Відпочинкова зона	м2	200,00	Лавочки, альтанка, невеликий майданчик
6	Парковка	м2	60,00	Для 1-2 автомобілів
7	Пішохідні доріжки	м2	50,00	З підсвіткою для безпечного пересування
8	Кількість мешканців	осіб	4-5	Середня розрахункова кількість

Розрахункові Коефіцієнти (Нові Розрахунки)

- Коефіцієнт забудови (K_z): $89,71 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 = 4,73\%$. Це дуже низький показник, який підтверджує пріоритет збереження ландшафту.
- Коефіцієнт озеленення (K_o): $1200,00 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 = 63,26\%$. Високий коефіцієнт залишається незмінним, підтверджуючи екологічну спрямованість проєкту.
- Коефіцієнт освоєння території (K_{oc}): $(89,71 \text{ м}^2 + 150,00 \text{ м}^2) / 1897 \text{ м}^2 = 12,63\%$. Відображає загальну площу, відведену під капітальні та тверді покриття.

Генеральний план ділянки для будинку №2, є втіленням концепції екологічного та комфортного проживання, де архітектура гармонійно поєднується з природним середовищем.

Низький коефіцієнт забудови (4,73%) та високий коефіцієнт озеленення (63,26%) чітко відображають цей пріоритет. Площа ділянки становить 1897 м^2 (0,1897 га). Площа забудови житлового будинку прийнята $127,77 \text{ м}^2$.

Техніко-Економічні Показники Генерального Плану

Таблиця 6

№	Назва елемента	Одиниці	Площа / Кількість	Примітка
1	Площа ділянки	м ²	1897,00	Вихідні дані
2	Будинок (Площа забудови)	м ²	127,77	Основний житловий будинок
3	Під'їзди та дороги	м ²	150,00	Пожежний та технічний доступ
4	Зелені насадження	м ²	1200,00	Газони, дерева, клумби, зона відпочинку
5	Відпочинкова зона	м ²	200,00	Лавочки, альтанка,

№	Назва елемента	Одиниці	Площа / Кількість	Примітка
				невеликий майданчик
6	Парковка	м ²	60,00	Для 1–2 автомобілів
7	Пішохідні доріжки	м ²	50,00	З підсвіткою для безпечного пересування
8	Кількість мешканців	осіб	6-8	Середня розрахункова кількість

Розрахункові Коефіцієнти

- Коефіцієнт забудови (K_z): $127,77 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 \approx 6,73\%$. Низький показник забудови демонструє збереження простору для ландшафту.
 - Коефіцієнт озеленення (K_o): $1200,00 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 \approx 63,26\%$. Високий коефіцієнт підтверджує екологічну спрямованість проєкту.
 - Коефіцієнт освоєння території (K_{oc}): $(127,77 \text{ м}^2 + 150,00 \text{ м}^2) / 1897 \text{ м}^2 \approx 14,64\%$. Відображає загальну площу, відведену під капітальні
- Генеральний план ділянки для будинку №3**, розроблений для забезпечення комфортного, функціонального та екологічно збалансованого середовища. Збільшена площа забудови все ще залишає достатній простір для озеленення. Площа ділянки становить 1897 м² (0,1897 га). Площа забудови житлового будинку прийнята 134,95 м².

Техніко-Економічні Показники Генерального Плану

Таблиця 7

№	Назва елемента	Одиниці	Площа / Кількість	Примітка
1	Площа ділянки	м ²	1897,00	Вихідні дані

№	Назва елемента	Одиниці	Площа / Кількість	Примітка
2	Будинок (Площа забудови)	м2	134,95	Основний житловий будинок
3	Під'їзди та дороги	м2	150,00	Пожежний та технічний доступ
4	Зелені насадження	м2	1200,00	Газони, дерева, клумби, зона відпочинку
5	Відпочинкова зона	м2	200,00	Лавочки, альтанки, невеликі майданчики
6	Парковка	м2	60,00	Для 1-2 автомобілів
7	Пішохідні доріжки	м2	50,00	З підсвіткою для безпечного пересування
8	Кількість мешканців	осіб	6-8	Середня розрахункова кількість

Розрахункові Коефіцієнти (Нові Розрахунки)

- Коефіцієнт забудови (K_z): $134,95 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 = 7,11\%$. Показник залишається низьким, що свідчить про збереження ландшафту.
- Коефіцієнт озеленення (K_o): $1200,00 \text{ м}^2 / 1897 \text{ м}^2 = 63,26\%$. Високий коефіцієнт залишається незмінним.
- Коефіцієнт освоєння території (K_{oc}): $(134,95 \text{ м}^2 + 150,00 \text{ м}^2) / 1897 \text{ м}^2 = 15,02\%$. Відображає загальну площу, відведену під капітальні та тверді покриття.

Благоустрій ділянки виконаний з акцентом на екологічні матеріали та функціональність, забезпечуючи ефективне відведення дощової води (дренажна система) та створюючи гармонійне, функціональне та безпечне середовище.

3.3. Об'ємно-планувальне вирішення екологічного житлового будинку.

Кваліфікаційна робота на тему «Тенденції формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України» передбачає проєктування трьох окремих житлових споруд, які розраховані для постійного проживання трьох різних сімей, що мають наступний кількісний склад: для будинку №1 — 5 осіб, для будинку №2 — 8 осіб, для будинку №3 — 8 осіб.

Житлова споруда №1 має один повноцінний поверх. Її зовнішні габарити по крайніх межах стін складають 17,60×5,08 м. Житлова споруда №2 включає два повноцінні поверхи. Її зовнішні габарити по крайніх межах стін складають 13,51×13,00 м. Житлова споруда №3 також включає два повноцінні поверхи. Її зовнішні габарити по крайніх межах стін складають 16,29×20,25 м.

Опис житлового будинку №1 – 5 осіб.

Житловий будинок №1 має витягнуту прямокутну конфігурацію, що доповнена зовнішньою терасою та накриттям для машин. Загальна площа приміщень поверху становить 89,71м². Вхід у будівлю розташований на північно-східному фасаді та передбачає подолання однієї сходинки.

Вхідна зона веде безпосередньо у **Прихожу-коридор (1)**, площа якої складає 8,43м². Це приміщення слугує буфером, відокремлюючи житлові зони від зовнішнього середовища з метою запобігання неконтрольованому обміну теплом, вологою та пилом. З цього транзитного простору організовано доступ до **С/в (7)**, що має площу 1,47м².

Центральне місце у плануванні займає **Кухня-вітальня (8)** площею 31,20м². Ця об'єднана зона є напіввідкритим простором, де гармонійно поєднано функції приготування їжі, спільної трапези та

відпочинку. Таке планувальне рішення забезпечує зручність комунікації та відповідає сучасним тенденціям організації житла. Вона займає більшу частину південно-східної та південно-західної сторони будівлі. З північно-східного боку ділянки розташована **Комора (11)** площею 8,76м².

Приватний та службовий блок приміщень розташований переважно уздовж північно-східного-західного фасаду. Він включає три спальні кімнати: **Спальня (2)** 8,10м², **Спальня (9)** 9,50м² та ще одна **Спальня (3)** 8,95м². Обслуговування цих зон забезпечують два додаткові санвузли: **С/в (6)** 6,50м² та **С/в (10)** 2,72м², а також дві **Гардеробні (4)** та **(5)**, кожна з яких має площу 2,04м². Всі перелічені приміщення, окрім **С/в (7)**, та двох **Гардеробних (4)** та **(5)**, що знаходяться на першому поверсі, забезпечені повноцінним природним освітленням через віконні прорізи. З південно-східного боку до будинку примикає відкрита тераса.

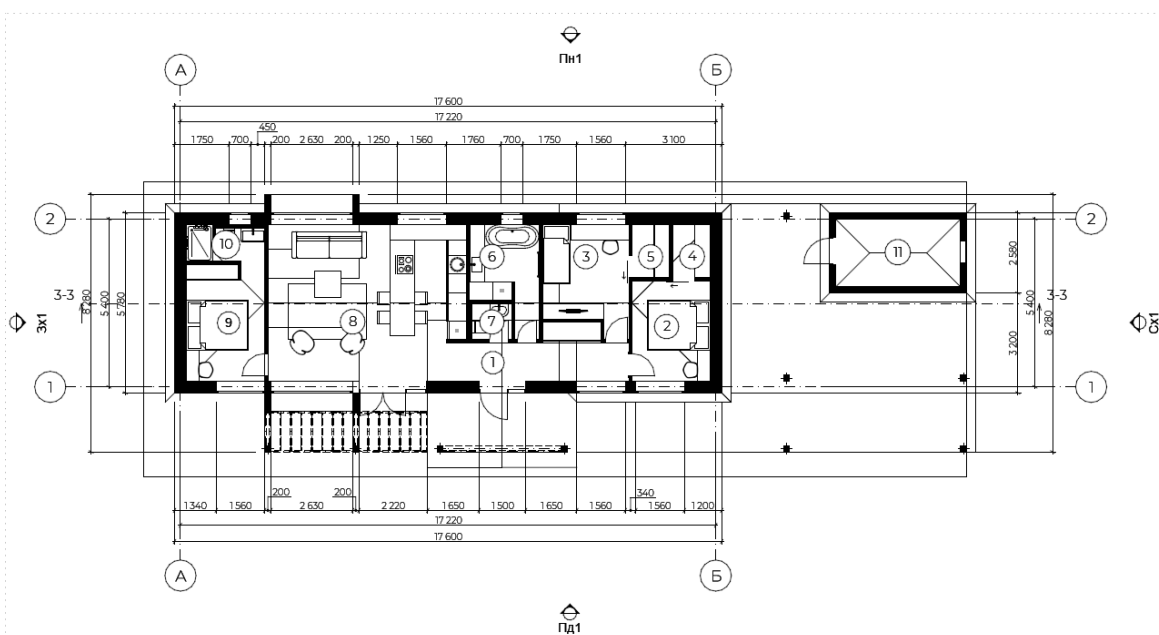


Рис 29. План 1-го поверху.

Експлікація приміщень 1-го поверху

Таблиця 8

Експлікація 1-го поверху		
Номер зони	Найменування приміщень	Виміряна площа
1	Прихожа-коридор	8,43
2	Спальня	8,10
3	Спальня	8,95
4	Гардероб	2,04
5	Гардероб	2,04
6	С/в	6,50
7	С/в	1,47
8	Кухня-вітальня	31,20
9	Спальня	9,50
10	С/в	2,72
11	Комора	8,76
		89,71 м²

Опис житлового будинку №2 – 8 осіб.

Будинок № 2 є двоповерховою спорудою квадратної форми, причому сумарна площа його першого поверху становить 127,77 м².

Вхід у будівлю відкриває доступ до **Прихожої-коридору (1)** площею 19,40 м², яка слугує центральним вузлом розподілу, з якого можна потрапити до всіх ключових приміщень нижнього рівня, включаючи великий **Гараж (2)** розміром 29,75 м², що зручно для господарських потреб, а також до основної житлової зони. Ця зона являє собою відкритий простір, що об'єднує **Кухню-їдальню (4)** площею 24,41 м² та **Вітальню (3)** розміром 17,99 м² в єдиний функціональний блок. Для комфорту мешканців на цьому рівні також облаштований **С/в (3)** площею 5,09 м², а також окрема **Спальня (5)** розміром 24,58 м², що може бути використана як гостьова кімната, і **Сходова клітка (6)**, яка забезпечує вертикальну комунікацію з верхнім рівнем і займає 6,55 м².

Другий поверх будинку повністю відведений під приватні та відпочинкові функції, його сумарна площа становить 121,34 м², а піднявшись сходами, мешканці потрапляють у **Коридор (7)** площею 9,46 м², який розподіляє потоки до всіх кімнат цього рівня, де розташовані три основні Спальні: найбільша **Спальня (15)** має площу 22,14 м², інша велика **Спальня (17)** займає 17,73 м², а третя **Спальня (8)** – 16,34 м².

Кожна спальня має індивідуальні зони зберігання: **Гардероб (9)** 4,81 м², **Гардероб (16)** 4,84 м² та **Гардероб (18)** 5,08 м² відповідно, а для побутових потреб передбачено два **С/в (10)** 2,94 м² і **С/в (12)** 4,44 м². Крім того, на другому поверсі розташована друга **Вітальня (11)** площею 12,45 м², а також **Кабінет (14)** 8,59 м² і **Гардеробна (13)** 7,64 м², вихід на Лоджію (19) площею 4,88 м² можливий із **Кабінету (14)**, **Спальні (15)** і **Спальні (17)**.

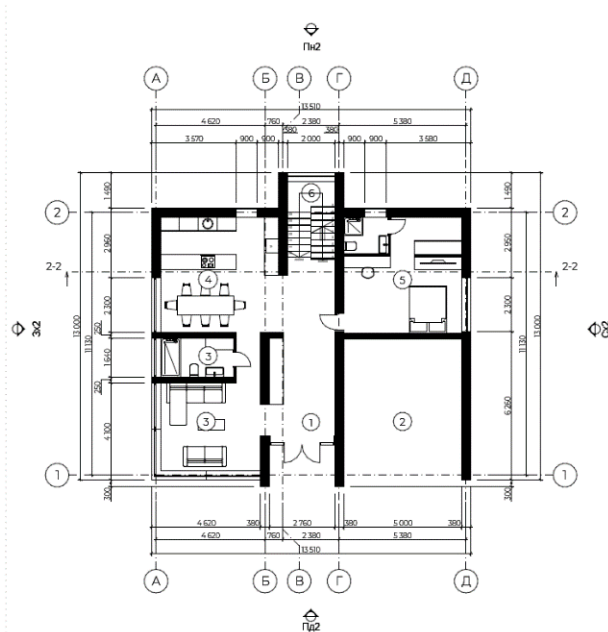


Рис 30. План 1-го поверху.

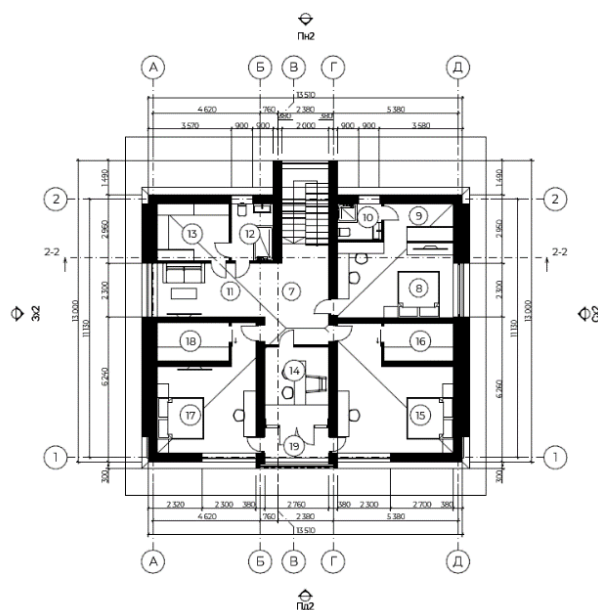


Рис 31. План 2-го поверху.

Експлікація приміщень 1-го поверху

Таблиця 9

Експлікація 1-го поверху		
№	Найменування приміщень	Виміряна площа
1	Прихожа-коридор	19,40
2	Гараж	29,75
3	Вітальня	17,99
3	С/в	5,09
4	Кухня-їдальня	24,41
5	Спальня	24,58
6	Сходова клітка	6,55
		127,77 м ²

Експлікація приміщень 2-го поверху

Таблиця 10

Експлікація 2-го поверху		
№	Найменування приміщень	Виміряна площа
7	Коридор	9,46
8	Спальня	16,34
9	Гардероб	4,81
10	С/в	2,94
11	Вітальня	12,45
12	С/в	4,44
13	Гардероб	7,64
14	Кабінет	8,59
15	Спальня	22,14
16	Гардероб	4,84
17	Спальня	17,73
18	Гардероб	5,08
19	Лоджія	4,88
		121,34 м ²

Опис житлового будинку №3 – 8 осіб.

Будинок № 3 є двоповерховою спорудою, причому сумарна площа його першого поверху становить 134,95 м², а другого – 145,07 м². Планування першого поверху чітко організоване, включаючи дві основні зони: житлову та великий господарський блок. Вхідна **Прихожа (1)** площею 6,79 м² слугує початковою точкою розподілу, з якої забезпечено доступ до **Сходової клітки (6)** розміром 6,77 м². Основний простір для сімейного користування займає об'єднана **Кухня-вітальня (4)**, яка має значну площу 55,18 м², доповнена **Коморою (5)** розміром 6,34 м². Приватна зона на цьому рівні представлена **Спальнею (2)** площею 14,92

м² та **С/в (3)** розміром 4,28 м². Господарський блок розташований в окремому об'ємі, де знаходиться великий **Гараж (9)** площею 31,75 м², з яким функціонально пов'язані **Прихожа (8)** розміром 5,10 м², що забезпечує зв'язок із житловою частиною, та **Кладова (7)** площею 3,82 м², розташована в безпосередній близькості до гаража та вхідної групи. Другий поверх будинку повністю відведений під приватні та відпочинкові функції, а його площа 145,07 м² організована навколо центрального **Коридору (10)** площею 14,61 м². Найбільшою є Майстер-спальня, що складається зі **Спальні (21)** розміром 25,37 м², яка має прямий доступ до просторої **Зони для вмивання (22)** площею 22,12 м² та **Зони гардеробу (23)** розміром 13,07 м². Додатково на поверсі розташовані **Спальня (16)** 12,72 м² та **Спальня (19)** 13,84 м², а також **Кабінет (11)** площею 19,02 м². Для обслуговування поверху передбачено два **С/в (12)** 2,73 м² і **С/в (18)** 4,31 м², додаткова **Кімната для вмивання (17)** площею 2,53 м², а також **Технічне приміщення (13)** 4,77 м², **Пральня (14)** 4,53 м² та дві **Гардеробні (15)** 2,66 м² і **(20)** 2,79 м².

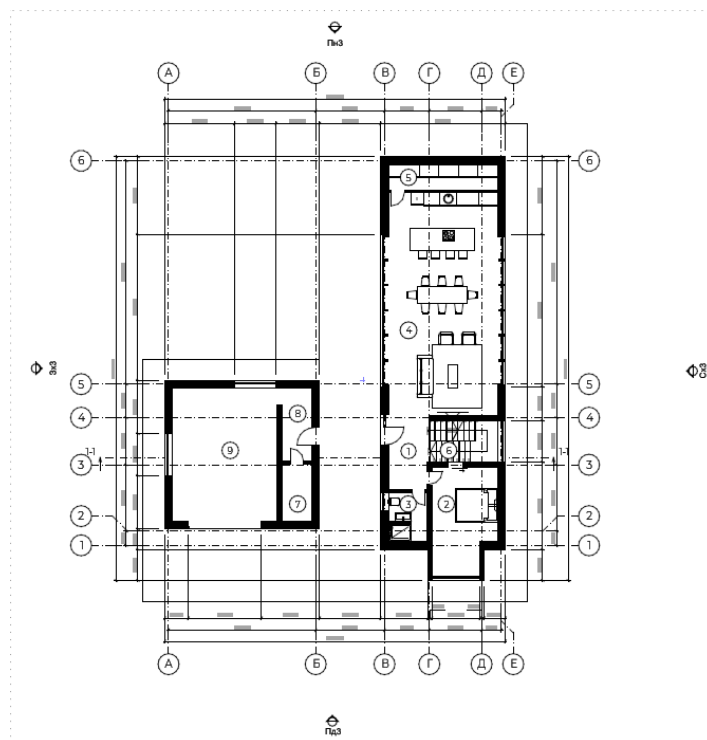


Рис 32. План 1-го поверху.

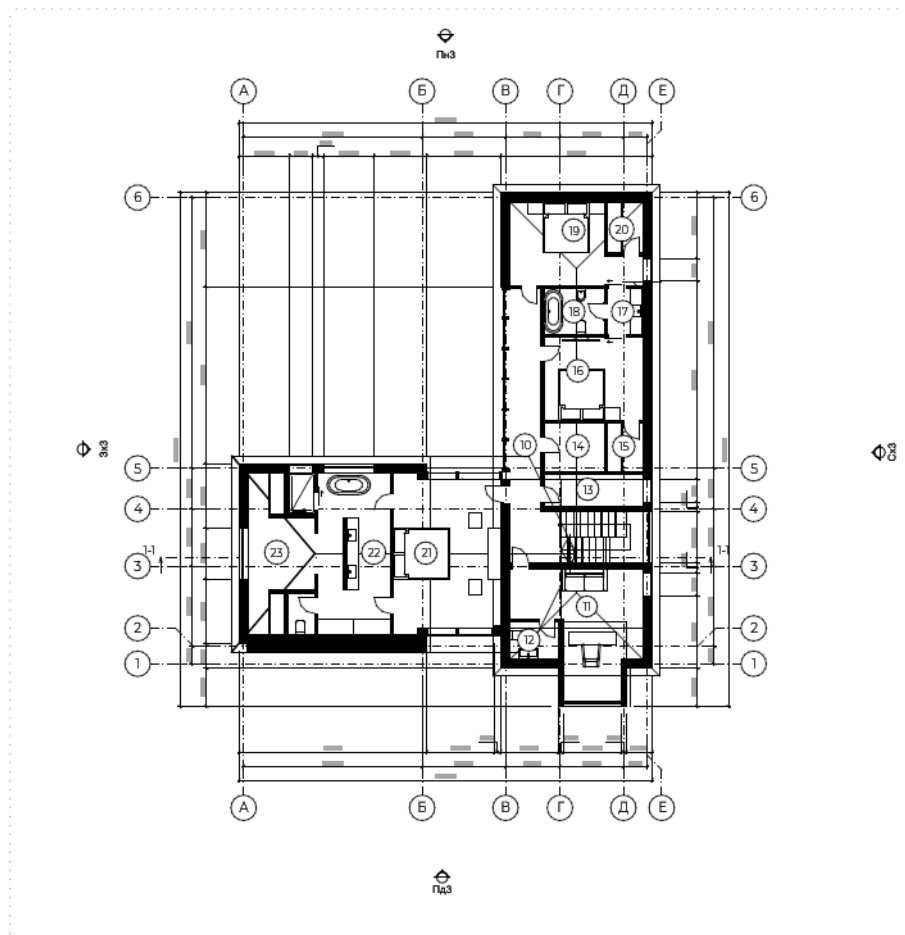


Рис 33. План 2-го поверху.

Експлікація приміщень 1-го поверху

Таблиця 11

Експлікація 1-го поверху		
№	Найменування приміщень	Виміряна площа
1	Прихожа	6,79
2	Спальня	14,92
3	С/в	4,28
4	Кухня-вітальня	55,18
5	Комора	6,34
6	Сходовоа клітка	6,77
7	Кладова	3,82
8	Прихожа	5,10
9	Гараж	31,75
		134,95 м²

Експлікація приміщень 2-го поверху

Таблиця 12

Експлікація 2-го поверху		
№	Найменування приміщень	Виміряна площа
10	Коридор	14,61
11	Кабінет	19,02
12	С/в	2,73
13	Технічне приміщення	4,77
14	Пральня	4,53
15	Гардероб	2,66
16	Спальня	12,72
17	Кімната для вмивання	2,53
18	С/в	4,31
19	Спальня	13,84
20	Гардероб	2,79
21	Спальня	25,37
22	Зона для вмивання	22,12
23	Зона гардеробу	13,07
		145,07 м ²

Три житлові будинки є зразками сучасної архітектури, виконаної в екологічному етно-стилі, що майстерно поєднує традиційні матеріали та інноваційні конструктивні рішення. Кожна будівля має складну, індивідуальну, багатокутну конфігурацію, що забезпечує оптимальне використання простору та гармонійне вписування у ландшафт.



Рис 34. Південний фасад будинку №1.

Ключовим і найбільш автентичним елементом, що формує загальний образ, є покрівля, виконана з природного очерету.

Вибір очерету, як покрівельного матеріалу, не лише надає спорудам унікального естетичного вигляду, а й забезпечує видатні експлуатаційні характеристики, зокрема високі показники тепло- та звукоізоляції. Дахи мають відповідний кут нахилу, розрахований для забезпечення довговічності очеретяного покриття та ефективного відведення вологи.

В оздобленні фасадів використано комбінацію екологічних та контрастних сучасних матеріалів. Основна поверхня стін покрита вапняно-конопляною штукатуркою у світлих, природних тонах. Цей матеріал, що базується на вапні та конопляній костриці, є паропроникним, регулює вологість і сприяє формуванню здорового мікроклімату всередині приміщень, підкреслюючи екологічну концепцію проєкту. Для створення виразного архітектурного акценту та динамічного контрасту на окремих ділянках фасадів застосовано облицювання з кортенівської сталі. Кортенівська сталь відома своєю стійкістю до атмосферних впливів: з часом вона покривається щільною, захисною іржавою патиною. Це створює унікальний діалог між теплою текстурою штукатурки та індустріальною естетикою металу.



Рис 35. Південний фасад будинку №2.

Усі будинки характеризуються великою площею скління, представленою панорамними вікнами. Таке рішення максимізує проникнення денного світла (інсоляцію), візуально розширює простір і забезпечує тісний зв'язок інтер'єру з навколишнім природним середовищем.

Для захисту від надмірного сонячного випромінювання та забезпечення приватності передбачені зовнішні жалюзі (ролети).



Рис 36. Південний фасад будинку №3.

Зовнішнє благоустроювання прилеглої території виконано з використанням бруківки. Відмостка по периметру кожного будинку виконана з бруківки, забезпечуючи надійний захист фундаменту від вологи. Тераси, прилеглі до будівель, також мають покриття з мощення бруківкою, що створює міцне, неслизьке та довговічне зовнішнє покриття. В екстер'єрі трьох будинків відсутні балкони, проте у будинку №2 на другому поверсі передбачена одна лоджія.

3.4. Конструктивне вирішення та використання екологічно безпечних матеріалів (дерево, камінь, глина, солома тощо).

Конструкція стін.

Конструктивне вирішення стін житлових будинків є ключовим елементом, що підтверджує їхню екологічну спрямованість. В основі будівництва лежить використання інноваційного біокомпозитного матеріалу Hempcrete (Хемпкріт) – це сучасний погляд на давню будівельну практику. Hempcrete являє собою легку та міцну суміш, що складається з конопляної костриці та вапняного в'язучого, і застосовується як ефективний матеріал для будівництва, наповнення та ізоляції. Цей матеріал забезпечує високі теплоізоляційні властивості, паропроникність і здатність регулювати вологість у приміщеннях.

Конструкція зовнішньої стіни є багатошаровою (товщина 340 мм) і послідовно забезпечує надійний захист, ізоляцію та здоровий мікроклімат. Шари стіни, починаючи з зовнішнього фасаду, розташовані наступним чином: Зовнішня штукатурка цементно-піщана (20 мм). Цей шар слугує зовнішнім захистом від атмосферних опадів та механічних пошкоджень, забезпечуючи довговічність фасаду.

Костра конопель, пресована у дерев'яному каркасі (Hempcrete) (300 мм). Цей товстий шар є основним несучим та теплоізоляційним елементом стіни. Дерев'яний каркас забезпечує конструктивну жорсткість, а пресована конопляна костриця з вапном гарантує високу енергоефективність і екологічність.



Рис 37. На фото зображено негорючість костри конопель.

Внутрішня штукатурка вапняно-конопляна (20 мм). Фінішний внутрішній шар, виконаний з вапняно-конопляної штукатурки, є паропроникним. Він сприяє природному регулюванню вологості повітря всередині приміщень, створюючи максимально комфортний і здоровий мікроклімат.

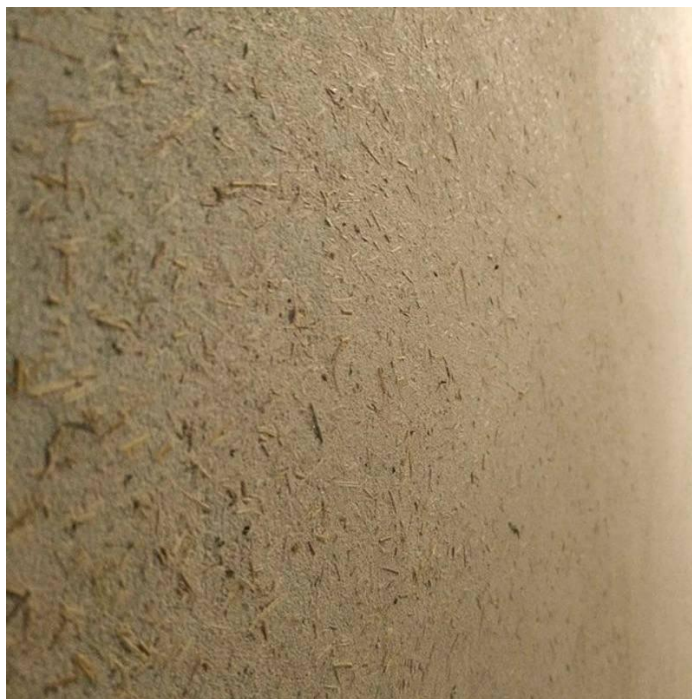


Рис 38. Вапняно-конопляна штукатурка.

Таким чином, використання Hempcrete у поєднанні з натуральними штукатурками відповідає високим стандартам екологічного будівництва, забезпечуючи оптимальну теплоізоляцію та природну вентиляцію стін.

Конструкція даху

Фінішним та найбільш автентичним елементом конструктиву даху є очеретяний настил товщиною 300 мм. Очеретяна покрівля є ключовим функціональним елементом, що надає будівлям унікального етно-екологічного вигляду. Очерет укладається вручну за традиційною технологією, де майстри формують щільний, монолітний шар, що гарантує надзвичайну теплоізоляцію: товщина настилу (300 мм) у поєднанні з повітряними камерами у стеблах очерету створює винятковий тепловий бар'єр, мінімізуючи втрати тепла взимку та

запобігаючи перегріву приміщень влітку, що значно підвищує енергоефективність будинку.

Завдяки щільному укладанню та природній структурі стебел, забезпечується висока водостійкість, оскільки вода не проникає всередину настилу, а ефективно скочується по поверхні, гарантуючи сухість нижніх шарів покрівельного пирога. Крім того, щільний шар очерету слугує відмінним природним звукоізолятором, ефективно поглинаючи шум дощу, граду та зовнішні звуки, забезпечуючи тишу і комфорт усередині будинку. Очерет є повністю відновлюваним, натуральним матеріалом, що відповідає концепції сталого будівництва, а при правильному укладанні та обслуговуванні термін служби такої покрівлі може сягати кількох десятиліть.



Рис 39. Процес укладання очеретяного настилу.

Монтаж очеретяного настилу виконується на обрешітку (30 мм), яка закріплена на контррейці (30 мм), що формує необхідний вентиляційний зазор для виведення вологи та підтримки оптимального стану конструкцій. Внутрішня частина покрівельного пирога захищена супердифузійною мембраною та паробар'єром, що гарантує сухість крокв та мінвати (200 мм).

Конструкція міжповерхового перекриття

У проєкті застосовано дерев'яне міжповерхове перекриття загальною товщиною 300 мм, яке використовується в будинках №2 і №3, тоді як у будинку №1 міжповерхове перекриття відсутнє. Дерев'яні конструкції мають значні переваги перед металевими або бетонними аналогами завдяки спрощеному транспортуванню та монтажу безпосередньо на будівельному майданчику.

Використання дерева, як природного матеріалу, сприяє зменшенню викидів вуглекислого газу в атмосферу, що відповідає екологічній концепції проєкту.

Крім того, дерев'яні конструкції демонструють хороші теплоізоляційні властивості, що допомагає знизити теплові втрати через міжповерхові площини. Структура дерев'яного балкового перекриття є багатошаровою і включає: підлогове покриття з паркетної дошки (20 мм), під якою розташована фанерна плита (15 мм), далі йде дощатий настил (30 мм). Нижче розміщена мембрана, що захищає від вологи, а також шар звукоізоляції з мінеральної вати товщиною 200 мм. Ці елементи розміщуються між балками товщиною 220 мм. Зі сторони нижнього поверху перекриття підшивається контррейкою та дерев'яною вагонкою (15 мм).

Така багатошарова конструкція сприяє не тільки створенню стійкої та надійної основи, але й забезпечує комфортні умови проживання, ефективно зменшуючи як звукові, так і теплові перешкоди між поверхами.

Конструкція фундаментів

У даному проєкті конструктивне вирішення фундаментів базується на використанні монолітної утепленої шведської плити (УШП). Ця плита є структурним елементом, спеціально призначеним для підвищення загальної енергоефективності будівель. Основна концепція УШП

полягає в ефективному поєднанні монолітного бетонного плитного фундаменту із вбудованим теплоізоляційним шаром. Такий метод дозволяє уникнути необхідності встановлення цокольного перекриття та чорнової підлоги, оскільки верхня, фінішна поверхня бетонної плити слугує готовою основою для укладання майбутнього чистового покриття підлоги. Додатково, інтеграція системи водяної теплої підлоги безпосередньо у плиту дозволяє суттєво знизити витрати на опалення будинку.

Процес облаштування утепленої шведської плити включає низку послідовних етапів. Спочатку викопується котлован глибиною 600 мм, на дно якого укладається рулонний геотекстиль. Далі формується подушка загальною товщиною 300 мм із дрібного щебеню та піску, яка обов'язково трамбується пошарово. На цьому етапі відбувається розміщення усіх необхідних труб та кабель-каналів для майбутніх інженерних систем, включаючи водопостачання, водовідведення, електричні та комунікаційні системи.

Ключовим ізоляційним елементом є шар екструдованого пінополістиролу (ЕППС) товщиною 200 мм, який укладається на подушку, оскільки ЕППС обирається з міркувань надійності та водонепроникності. Після утеплення встановлюється армувальний каркас із металевих прутів діаметром 12 мм з кроком 200 мм, а також розміщуються труби системи теплої підлоги.

Завершальний етап – це заливка бетонної суміші марки М300 товщиною 250 мм, після чого поверхню бетону рівняють та затирають. Периметр фундаменту додатково захищається ЕППС товщиною 100 мм для забезпечення безперервності теплового контуру.

3.5. Інженерно-технічне забезпечення: впровадження енергоефективних та відновлювальних технологій.

У рамках дипломного проєкту «Тенденції формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України» передбачено комплексне інженерне обладнання, що включає: системи електрообладнання, каналізації, водопостачання, а також опалення та вентиляції.

Електропостачання та Електричне Обладнання

Система електропостачання на проєктних ділянках розроблена з можливістю підключення до централізованих електричних мереж, а також з потенціалом для автономного функціонування. З метою досягнення енергетичної незалежності та зниження експлуатаційних витрат розглядається опція встановлення сонячних панелей. Ця міра дозволить власникам будинків мінімізувати залежність від зовнішніх постачальників енергії та коливань тарифів. На подальших етапах проєктування може бути розглянута необхідність інтеграції зовнішнього освітлення, зокрема встановлення електричних ліхтарів для безпеки та комфорту пересування по території ділянок у нічний час. З огляду на відсутність планів щодо підведення газопостачання, у житловому будинку з двома квартирами передбачено використання електричних плит для приготування їжі.

Система Каналізації (Водовідведення)

Для ефективного очищення стічних вод на території ділянок проєкту передбачено встановлення біосептиків. Біосептики є інноваційними локальними системами, дія яких ґрунтується на природних біологічних процесах. Основний принцип їх роботи полягає у використанні живих мікроорганізмів, які розкладають органічні забруднення, що містяться у стічних водах, перетворюючи їх на біологічно безпечні та екологічно нейтральні компоненти. Це забезпечує

екологічність водовідведення та мінімізує вплив на навколишнє середовище.

Водопостачання

Надійне водопостачання є критично важливим для комфортного проживання мешканців. Проєкт передбачає дві незалежні лінії водопостачання. До ділянки підведене централізоване водопостачання для забезпечення повсякденних потреб, таких як приготування їжі, особиста гігієна (використання для унітазів, ванн, душів та інших сантехнічних установок), прання та прибирання. Крім того, на ділянці встановлено колодязь, який виконує подвійну функцію: забезпечення господарсько-питної потреби та протипожежну роль. Наявність достатнього запасу води є необхідною для оперативного гасіння пожеж, що може врятувати майно та життя мешканців у критичній ситуації. Загалом, доступ до чистої та надійної води є запорукою забезпечення санітарних умов і дозволяє економити час та енергію, виключаючи пошук альтернативних джерел води.

Опалення

Опалення будинку реалізується за допомогою теплового насоса типу «повітря-вода». Це вискоєфективна та універсальна енергозберігаюча система, яка використовує теплову енергію, витягнуту з навколишнього повітря, для обігріву або охолодження будівлі, а також для нагріву побутової води.

Тепловий насос складається з чотирьох основних компонентів:

Зовнішній блок: Поглинає тепло з навколишнього середовища за допомогою теплообмінника і вентилятора, функціонуючи навіть за низьких температур.

Компресор: Шляхом стиснення холодоагента, що циркулює у системі, підіймає температуру поглиненого тепла до необхідного рівня.

Конденсатор: Передає акумульоване тепло до внутрішнього контуру опалювальної системи або для нагріву води.

Випарник: Повертає охолоджений холодоагент назад до зовнішнього блоку для повторного поглинання теплової енергії.

Завдяки принципу перенесення, а не генерації тепла, теплові насоси споживають значно менше електроенергії, ніж традиційні системи опалення. Вони також сприяють зниженню викидів вуглекислого газу, оскільки використовують відновлювану енергію повітря. Система є універсальною, оскільки може забезпечувати як опалення взимку, так і охолодження влітку, а також не вимагає складних інсталяційних робіт, як-от буріння свердловин.

Система Вентиляції

Для забезпечення оптимального мікроклімату та енергоефективності в проєкті використовується припливно-витяжна вентиляційна установка з рекуперацією тепла. Ця сучасна технологія забезпечує постійний обмін повітрям, подаючи свіже та одночасно видаляючи відпрацьоване повітря з приміщень. Ключова перевага полягає у збереженні теплової енергії (рекуперації), коли тепло від витяжного повітря передається припливному. Це значно зменшує витрати на опалення в холодний період та охолодження влітку. Система гарантує безперервний приплив чистого повітря, видалення забруднюючих та шкідливих речовин, а також підтримує комфортний рівень вологості й температури. Додатково, установка забезпечує тиху роботу, запобігаючи проникненню зовнішнього шуму, і знижує викиди CO₂, що робить будівлю більш екологічно чистою.

3.6. Пожежна безпека.

Забезпечення пожежної безпеки в проєкті «Тенденції формування сучасного традиційного екологічного житла Західної України» є пріоритетним завданням, яке вирішується завдяки комплексному підходу до вибору конструктивних матеріалів, інженерного обладнання та планувальних рішень.

Конструктивні Заходи та Матеріали

Стіни з Hempcrete: Основний конструктивний матеріал стін – **Hempcrete** (біокомпозит конопляної костриці та вапна) – має високу природну **вогнестійкість**. Вапно, яке є основним в'язучим компонентом, не підтримує горіння, що значно уповільнює поширення вогню у випадку пожежі та підвищує загальну стійкість конструкції до високих температур.

Покрівля з Очерету: Хоча очерет сам по собі є горючим матеріалом, його укладання за сучасною технологією та використання спеціальних протипожежних просочень є обов'язковим. Щільний, товстий настил (300 мм) значно ускладнює займання порівняно з вільно укладеними матеріалами. Крім того, конструкція даху включає шар **мінвати** (200 мм), яка є негорючим теплоізоляційним матеріалом і слугує ефективним бар'єром для захисту внутрішнього простору будівлі від зовнішнього займання.

Дерев'яні Перекриття: Використання дерев'яного міжповерхового перекриття (товщиною 300 мм у будинках №1 і №3) вимагає відповідної обробки. Всі дерев'яні елементи конструкції, включаючи балки (220 мм) та дощатий настил, повинні бути оброблені **вогнезахисними (антипіреновими) складами**. Це підвищує межу вогнестійкості деревини, дозволяючи конструкції зберігати несучу здатність протягом довшого часу при пожежі.

Інженерні Заходи

Електрообладнання та Кабельні Мережі: Проектування електричних мереж виконується з дотриманням усіх норм пожежної безпеки. Уся електропроводка прокладається у **негорючих кабель-каналах** або гофрованих трубах. Це мінімізує ризик короткого замикання, яке є однією з найпоширеніших причин займання, та унеможливорює поширення вогню по кабельних лініях.

Водопостачання (Протипожежний Резерв): Наявність **колодязя** на ділянці виконує важливу **протипожежну роль**. Це джерело забезпечує постійний запас води, який може бути оперативно використаний для гасіння пожежі на початковій стадії. Це є критично важливим, особливо до прибуття пожежних підрозділів. Крім того, доступ до води забезпечує і централізоване водопостачання.

Система Вентиляції: Припливно-витяжна вентиляційна установка з рекуперацією повинна бути обладнана **протипожежними клапанами**. У разі виникнення пожежі ці клапани автоматично закриваються, що запобігає поширенню диму та вогню між приміщеннями або поверхами через канали вентиляційної системи.

Організаційні та Планувальні Рішення

Датчики Диму та Сигналізація: Усі житлові приміщення та зони підвищеного ризику (наприклад, технічні приміщення, де розташований тепловий насос) повинні бути обладнані автономними або інтегрованими **датчиками диму та пожежною сигналізацією**.

Шляхи Евакуації: Планування будинків передбачає чіткі та доступні шляхи евакуації, а всі вікна та двері, особливо на першому поверсі, спроектовані таким чином, щоб забезпечити безперешкодний вихід у разі потреби.

Висновки до розділу 3

На основі детального аналізу природно-кліматичних умов ділянки в с. Задністрянське та розроблених проєктних рішень, що охоплюють генеральний план, об'ємно-планувальне вирішення, конструктивну схему, інженерне забезпечення та пожежну безпеку, можна зробити наступні загальні висновки щодо архітектурно-будівельної та інженерної частини проєкту.

Проєктування серії індивідуальних житлових будинків повністю враховує природно-кліматичні та топографічні дані ділянки, що забезпечує оптимальну орієнтацію будівель для максимального використання сонячного світла. Генеральний план та ландшафтна організація прибудинкової території, включаючи тераси та відмостку з бруківки, створюють гармонійний та функціональний простір. Об'ємно-планувальне вирішення будинків є ефективним, забезпечуючи чітке зонування та включаючи необхідні функціональні елементи, як-от гараж і лоджія.

Конструктивна система проєкту базується на принципах екологічного та сталого будівництва: застосовано монолітну утеплену шведську плиту (УШП) з інтегрованою теплою підлогою; стіни виконані з Hempcrete (пресованої конопляної костриці з вапном) у дерев'яному каркасі, що забезпечує високу паропроникність та теплоізоляцію; фасади поєднують вапняно-конопляну штукатурку та акценти з кортенівської сталі; покрівля представлена автентичним очеретяним настилом з додатковим негорючим утепленням.

Інженерні системи спрямовані на впровадження енергоефективних та відновлювальних технологій: використовується тепловий насос «повітря-вода» для опалення/охолодження та припливно-витяжна вентиляційна установка з рекуперацією тепла, що мінімізує

експлуатаційні витрати. Водопостачання дубльоване (централізоване та колодязь), а каналізація вирішена за допомогою біосептиків.

Пожежна безпека забезпечується комплексом заходів, що включає використання негорючих матеріалів у критичних вузлах конструкції, обов'язкову антипіренову обробку всіх дерев'яних елементів, наявність протипожежного резерву води (колодязь), встановлення протипожежних клапанів у системі вентиляції та прокладання електропроводки у негорючих кабель-каналах.

Загалом, проєкт серії індивідуальних житлових будинків є комплексним, екологічно відповідальним та енергоефективним архітектурно-будівельним рішенням, що відповідає сучасним вимогам до комфортного та сталого проживання.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Екологічна стратегія проекту та мінімізація антропогенного впливу.

Екологічна стратегія проекту серії житлових будинків сформована на основі принципів сталого розвитку, регіональної ідентичності та свідомого мінімального втручання в природне середовище. Проєкт орієнтований на створення житла, яке не лише відповідає сучасним вимогам комфорту, але й перебуває у збалансованому взаємозв'язку з ландшафтом Західної України, враховуючи його кліматичні, природні та культурні особливості. Основною ідеєю є формування архітектури, що не домінує над середовищем, а інтегрується в нього, зменшуючи антропогенне навантаження протягом усього життєвого циклу будівлі — від зведення до експлуатації.

Ключовим аспектом екологічної стратегії є використання природних і низьковуглецевих матеріалів, характерних для традиційного житлового будівництва регіону, адаптованих до сучасних технологічних стандартів. Очеретяний дах, який застосовується у проєкті, є відновлюваним природним матеріалом з мінімальним енергетичним слідом. Його виробництво не потребує складних промислових процесів, а сам матеріал має високі теплоізоляційні властивості, що сприяє зменшенню тепловтрат у холодний період року та перегріву приміщень улітку. Крім того, очеретяна покрівля гармонійно вписується в природний ландшафт і відсилає до традиційної архітектури Західної України, формуючи емоційний зв'язок між сучасним житлом і історичною забудовою.

Зовнішні огорожувальні конструкції будинків передбачено з використанням вапняно-конопляної штукатурки, що є екологічно безпечним, паропроникним і довговічним матеріалом. Її застосування сприяє природному регулюванню мікроклімату всередині житлових

приміщень, запобігає накопиченню вологи та зменшує потребу у штучній вентиляції. Конопляні волокна у поєднанні з вапном створюють матеріал із низьким вмістом вуглецю, здатний частково акумулювати CO₂ протягом експлуатації, що додатково знижує негативний екологічний вплив будівлі.

Для конструктивних і фасадних елементів проєкту застосовується кортенівська сталь, обрана з огляду на її довговічність, мінімальні експлуатаційні витрати та відсутність необхідності в додаткових захисних покриттях. Природне окиснення поверхні кортену створює захисний шар, який продовжує термін служби матеріалу та усуває потребу в регулярному фарбуванні чи обслуговуванні. Це дозволяє значно скоротити використання хімічних матеріалів у процесі експлуатації будівель, а також зменшити кількість відходів у довгостроковій перспективі.

Важливим складником екологічної стратегії є компактне та раціональне розміщення серії з трьох будинків на одній ділянці, що сприяє збереженню природного ґрунтового покриву, зелених зон та існуючої рослинності. Планувальні рішення передбачають мінімізацію площі твердих покриттів, використання водопроникних матеріалів для доріжок та під'їздів, а також збереження природного водного балансу території. Такий підхід зменшує ризик ерозії ґрунтів і порушення природних екосистем. Орієнтація будинків, форма об'ємів і конфігурація покрівель продумані з урахуванням інсоляції, переважаючих вітрів і локального мікроклімату. Це дозволяє максимально використовувати природне освітлення та пасивні методи енергозбереження, скорочуючи потребу в додаткових інженерних системах. У сукупності ці рішення формують архітектуру, яка працює в унісон із природним середовищем, а не всупереч йому.

4.2. Аналіз впливу об'єкта на стан атмосферного повітря та водних ресурсів

Оцінка впливу проєктованої серії житлових будинків на стан атмосферного повітря та водних ресурсів є невід'ємною складовою екологічного обґрунтування проєкту. Зважаючи на характер забудови, масштаб об'єкта та обрані архітектурно-конструктивні рішення, вплив на навколишнє середовище розглядається як локальний і обмежений, без формування значних негативних екологічних наслідків. Проєкт орієнтований на створення житлового середовища з мінімальним техногенним навантаженням, що відповідає сучасним підходам екологічно відповідального проєктування.

У контексті впливу на атмосферне повітря слід зазначити, що проєкт не передбачає розміщення джерел промислових або технологічних викидів. Будинки мають житлове призначення, а всі інженерні системи розраховані на індивідуальну або малопотужну експлуатацію, що не створює значних обсягів шкідливих речовин. Основні потенційні викиди у повітря пов'язані з експлуатаційними процесами, зокрема опаленням і побутовою діяльністю мешканців. З метою мінімізації цього впливу в проєкті передбачено використання енергоефективних рішень, природної вентиляції та матеріалів з високими показниками теплоізоляції, що дозволяє суттєво скоротити потребу в енергії та, відповідно, зменшити непрямі викиди вуглекислого газу.

Застосування очеретяних покрівель і вапняно-конопляних штукатурок позитивно впливає на якість повітря в зоні забудови, оскільки ці матеріали не виділяють токсичних речовин і не створюють вторинного забруднення в процесі експлуатації. Навпаки, вони сприяють формуванню сприятливого мікроклімату, зменшенню запиленості та стабілізації температурно-вологісного режиму. Кортенівська сталь,

використана для окремих фасадних і конструктивних елементів, також не потребує нанесення лакофарбових покриттів, що усуває можливі викиди летких органічних сполук у повітря.

Важливим чинником зниження негативного впливу на атмосферне середовище є ландшафтна організація ділянки, що передбачає збереження та доповнення зелених насаджень. Зелені зони виконують роль природного фільтра, зменшуючи концентрацію пилу та покращуючи якість повітря в межах житлової забудови. Озеленення також сприяє зниженню ефекту локального перегріву території та створенню комфортного мікроклімату для мешканців.

Щодо впливу на водні ресурси, проєкт передбачає комплекс заходів, спрямованих на збереження природного водного балансу території. Будівництво серії житлових будинків не потребує зміни русел водотоків або втручання в існуючі гідрологічні процеси. Система водопостачання та водовідведення запроєктована з урахуванням чинних норм, що гарантує відсутність забруднення поверхневих і ґрунтових вод у процесі експлуатації.

Особливу увагу приділено організації поверхневого стоку. Зменшення площі суцільних твердих покриттів і використання водопроникних матеріалів для доріжок та під'їздів сприяє природному інфільтраційному процесу та зменшенню навантаження на систему водовідведення. Очеретяні покрівлі, завдяки своїй структурі, частково затримують дощові опади, сповільнюючи їх стік і знижуючи ризик локальних підтоплень.

Усі побутові стічні води відводяться централізовано або через локальні очисні рішення (залежно від умов ділянки), що унеможливорює потрапляння забруднюючих речовин у ґрунт чи водні об'єкти. У проєкті не передбачено використання небезпечних або агресивних хімічних

речовин, які могли б негативно вплинути на якість водних ресурсів у межах ділянки або прилеглих територій.

4.3. Використання відновлюваних джерел енергії як фактор екологічної безпеки

Використання відновлюваних джерел енергії є одним із ключових чинників забезпечення екологічної безпеки та сталого функціонування житлової забудови в умовах сучасних кліматичних викликів. У проєкті серії з трьох житлових будинків цей підхід розглядається не як окремий технічний елемент, а як складова цілісної екологічної концепції, спрямованої на зменшення споживання викопних енергоресурсів, скорочення викидів парникових газів та формування енергоефективного житлового середовища, адаптованого до природних умов Західної України.

Архітектурно-планувальні рішення будинків створюють передумови для ефективного впровадження відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної та геотермальної. Орієнтація житлових об'єктів, форма покрівель і конфігурація фасадів сприяють максимальному використанню сонячної енергії для потреб опалення, гарячого водопостачання та часткового електрозабезпечення. При цьому використання очеретяних дахів не виключає інтеграцію сучасних енергетичних технологій, а навпаки – поєднує традиційні матеріали з інноваційними інженерними рішеннями, зберігаючи автентичний характер забудови.

Застосування сонячних колекторів або фотоелектричних панелей розглядається як допоміжне джерело енергії, що дозволяє знизити навантаження на централізовані енергомережі та підвищити автономність кожного житлового будинку. Використання таких систем сприяє зменшенню експлуатаційних витрат і підвищує енергетичну

незалежність житла, що є особливо актуальним для малоповерхової забудови в умовах нестабільності енергоресурсів.

Важливим компонентом екологічної безпеки проєкту є пасивне енергозбереження, яке тісно пов'язане з використанням відновлюваних джерел енергії. Очеретяні покрівлі та вапняно-конопляні штукатурки забезпечують високі теплоізоляційні показники огорожувальних конструкцій, що дозволяє суттєво скоротити потребу в активних системах опалення й охолодження. Такий підхід зменшує загальне енергоспоживання будинків і створює умови для більш ефективного використання альтернативних джерел енергії.

Проект також враховує можливість використання низькотемпературних систем опалення, зокрема теплових насосів, які можуть працювати у поєднанні з відновлюваними джерелами енергії. Це рішення дозволяє максимально адаптувати інженерні системи до природних ресурсів території та забезпечити стабільний тепловий режим житлових приміщень із мінімальним негативним впливом на довкілля.

З екологічної точки зору важливим є й те, що використання відновлюваних джерел енергії у проєкті сприяє зменшенню викидів шкідливих речовин у атмосферу, а також скороченню непрямого впливу на природні екосистеми, пов'язаного з видобутком, транспортуванням і спалюванням традиційних енергоресурсів. У поєднанні з компактною забудовою та раціональним використанням земельних ресурсів це формує комплексний підхід до екологічної безпеки житлового середовища.

Таким чином, впровадження відновлюваних джерел енергії в проєкті серії житлових будинків розглядається як стратегічний інструмент зниження антропогенного впливу та підвищення екологічної стійкості забудови. Поєднання традиційних архітектурних форм і матеріалів із сучасними енергоефективними технологіями демонструє

можливість створення сучасного традиційного житла, яке відповідає принципам екологічної безпеки, енергозбереження та гармонійної взаємодії з природним середовищем Західної України.

4.4. Утилізація відходів та концепція «Zero Waste» у життєвому циклі будівлі

Концепція відповідального поводження з відходами є важливою складовою екологічної стратегії проєкту серії житлових будинків і розглядається в контексті повного життєвого циклу будівлі — від етапу будівництва до тривалої експлуатації та можливого демонтажу. Запровадження принципів «Zero Waste» у проєкті спрямоване на мінімізацію утворення відходів, повторне використання матеріалів і зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, що відповідає сучасним тенденціям екологічного житлового будівництва Західної України.

На етапі будівництва ключовим завданням є скорочення кількості будівельних відходів шляхом раціонального використання матеріалів і вибору конструктивних рішень, які не потребують значних обсягів обробки або заміни. Основні матеріали проєкту — очерет, вапняно-конопляна штукатурка та кортенівська сталь — характеризуються низьким рівнем відходоутворення, а залишки цих матеріалів можуть бути повторно використані або безпечно утилізовані без шкоди для довкілля. Зокрема, природні матеріали не містять токсичних домішок і не потребують спеціальних умов захоронення.

Важливим аспектом концепції «Zero Waste» є пріоритетність довговічних і ремонтпридатних матеріалів, що зменшує необхідність частих замін і реконструкцій у процесі експлуатації. Кортенівська сталь, завдяки природному захисному шару, не потребує фарбування чи хімічної обробки, що істотно скорочує кількість експлуатаційних відходів. Очеретяні покрівлі та вапняно-конопляні покриття можуть

оновлюватися локально, без демонтажу всієї конструкції, що також сприяє зменшенню матеріальних втрат.

У період експлуатації житлових будинків проєкт передбачає організацію роздільного збирання побутових відходів, що є необхідною умовою впровадження принципів «Zero Waste» у житловому середовищі. Просторові рішення ділянки дозволяють інтегрувати зони для сортування сміття без порушення естетики житлової забудови. Це стимулює мешканців до свідомого споживання та зменшення обсягів відходів, які підлягають захороненню.

Окрему увагу приділено біорозкладним відходам, які можуть бути використані для компостування та подальшого застосування в межах ділянки для догляду за зеленими насадженнями. Такий підхід зменшує навантаження на міські системи вивезення сміття й сприяє формуванню замкненого екологічного циклу в межах житлового комплексу. Компостування органічних відходів також позитивно впливає на стан ґрунтів і підтримує ландшафтну концепцію проєкту.

Концепція «Zero Waste» у проєкті розглядається також з точки зору можливого демонтажу або трансформації будівель у майбутньому. Використання матеріалів, які можуть бути повторно застосовані або перероблені, зменшує кількість будівельного сміття на завершальному етапі життєвого циклу будинків. Природні компоненти не створюють довготривалого екологічного навантаження, а металеві елементи підлягають вторинній переробці.

Реалізація принципів «Zero Waste» у проєкті серії житлових будинків забезпечує комплексний підхід до утилізації відходів і зменшення екологічного сліду будівель на всіх етапах їхнього існування. Запропоновані рішення сприяють формуванню екологічно свідомого житлового середовища, де архітектура, матеріали та поведінка користувачів працюють у взаємодії, підтримуючи ідею сучасного традиційного екологічного житла Західної України.

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі пояснювальної записки розкрито екологічні засади формування серії житлових будинків у контексті сучасного традиційного екологічного житла Західної України. Запропоновані проєктні рішення базуються на принципах сталого розвитку, раціонального використання природних ресурсів і мінімізації антропогенного впливу на навколишнє середовище, що дозволяє розглядати об'єкт як екологічно збалансовану та довготривалу житлову структуру.

У ході аналізу екологічної стратегії проєкту встановлено, що застосування традиційних природних матеріалів у поєднанні з сучасними архітектурними й інженерними підходами забезпечує зниження негативного впливу будівель на атмосферне повітря, ґрунти та водні ресурси. Відсутність промислових джерел забруднення, використання матеріалів із низьким вуглецевим слідом і продумані планувальні рішення сприяють формуванню здорового житлового середовища з високими показниками екологічної безпеки.

Раціональна організація території та компактне розміщення серії будинків дозволили зберегти значну частину ґрунтово-рослинного шару, мінімізувати площі твердих покриттів і підтримати природний водний баланс ділянки. Запроєктована система озеленення, заснована на використанні місцевих видів рослин, сприяє збереженню біорізноманіття, стабілізації мікроклімату та інтеграції забудови в природний ландшафт Західної України.

Використання відновлюваних джерел енергії та пасивних енергоефективних рішень підвищує автономність житлових будинків і зменшує залежність від традиційних енергоресурсів. Це не лише скорочує експлуатаційні витрати, але й сприяє зменшенню викидів

парникових газів, що відповідає сучасним екологічним викликам і тенденціям розвитку житлової архітектури.

Розглянута в проєкті концепція відповідального поводження з відходами та впровадження принципів «Zero Waste» у життєвому циклі будівлі дозволяє зменшити обсяги утворення відходів на всіх етапах — від будівництва до експлуатації та можливого демонтажу. Такий підхід формує передумови для екологічно свідомого використання житлового середовища та підвищує довготривалу стійкість забудови.

Загалом, результати розділу 4 підтверджують, що запропонована серія житлових будинків є прикладом гармонійного поєднання традиційних архітектурних принципів Західної України з сучасними екологічними технологіями. Реалізація цих рішень забезпечує формування комфортного, безпечного та екологічно відповідального житлового середовища, яке відповідає вимогам сталого розвитку та може бути рекомендоване як перспективна модель сучасного традиційного житла регіону.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена актуальній проблемі інтеграції історично сформованих архітектурних традицій та сучасних принципів екологічної стійкості у проєктуванні житлових будівель для регіону Західної України. Дослідження підтвердило, що потреба у формуванні серії житлових будинків, які відповідають вимогам енергоефективності, екологічної безпеки та гармонійно вписані в соціокультурний контекст, є ключовою тенденцією розвитку сучасної регіональної архітектури. Мета роботи — розробка проєктних рішень для серії житлових будинків на засадах екологічної стійкості, поєднаної з традиційними формами будівництва Західної України — була повністю досягнута.

В ході теоретичного аналізу було детально вивчено архітектурно-типологічні особливості традиційного житла регіону, визначено його ключові просторово-планувальні та конструктивні елементи, що можуть бути адаптовані до сучасних умов. Було встановлено, що використання місцевих природних матеріалів, таких як дерево, глина та камінь, а також орієнтація на кліматичні особливості (зокрема, пасивне використання сонячної енергії та захист від вітрів) є основою для екологічного підходу. Синтез цих традиційних знань із сучасними технологіями став фундаментальною базою для формування серії проєктних рішень, що відображають ідентичність регіону, водночас забезпечуючи високий рівень комфорту.

На основі проведеного аналізу була розроблена серія житлових будинків із трьома різними площами забудови, що забезпечує гнучкість у застосуванні та відповідає різноманітним соціально-економічним потребам забудовників. Проєкти характеризуються раціональним плануванням, оптимізованим для природного освітлення та вентиляції, а також застосуванням конструктивної системи, орієнтованої на

мінімізацію теплових втрат та високу енергоефективність. Була обґрунтована доцільність використання багатошарових стін із натуральних матеріалів та продуманих інженерних систем, включаючи використання відновлюваних джерел енергії (наприклад, сонячних колекторів або теплових насосів), що є критично важливим для досягнення автономності та зниження експлуатаційних витрат.

Розділ, присвячений екологічному обґрунтуванню проєкту, підтвердив, що запропоновані рішення відповідають принципам сталого розвитку. Низькі показники коефіцієнта забудови та високі показники озеленення для всіх варіантів ділянки демонструють мінімальний антропогенний вплив на територію. Це досягається за рахунок компактного розміщення будівель, збереження ґрунтово-рослинного шару та впровадження ефективної системи поводження з дощовими стоками. Застосування матеріалів із низьким рівнем викидів вуглецю на етапі будівництва та мінімізація відходів у життєвому циклі будівлі формують передумови для створення екологічно свідомого та здорового житлового середовища.

Таким чином, розроблена серія житлових будинків є комплексним архітектурним рішенням, яке успішно поєднує автентичний характер традиційного житла Західної України з інноваційними екологічними та енергоефективними стандартами. Проєкт має значну практичну цінність, оскільки пропонує конкретну модель житлової забудови, здатну не лише задовольнити сучасні потреби в комфорті, але й активно сприяти збереженню довкілля та культурної спадщини регіону. Результати роботи можуть бути використані в подальшій практиці регіонального проєктування, як методична основа для розробки місцевих стандартів екологічного та енергоефективного будівництва, а також як внесок у популяризацію принципів «зеленої» архітектури на території Західної України.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Книги, монографії, навчальні та наукові видання

1. Асєєв Ю.С. Архітектура України. Курс лекцій. Київ: Либідь, 2000. 512 с.
2. Вечерський В.В. Українська архітектурна спадщина. Київ: Техніка, 2004. 368 с.
3. Вечерський В.В. Втрачені об'єкти архітектурної спадщини України. Київ: НДІТІАМ, 2002. 412 с.
4. Драган М. Українські дерев'яні церкви. Генеза і розвій форм. Львів: Інститут народознавства НАН України, 1997. 274 с.
5. Гнатюк В. Народне житло українців Карпат. Львів: НТШ, 1911. 189 с.
6. Вовк Ф. Студії з української етнографії та антропології. Київ: Мистецтво, 1995. 336 с.
7. Прибега Л.В. Гуцульська гражда як архітектурно-просторовий феномен. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2007. 214 с.
8. Козакевич О. Народна архітектура Західної України. Львів: Світ, 2010. 288 с.
9. Тимофієнко В.І. Архітектура і містобудування України ХХ століття. Київ: Будівельник, 2003. 472 с.
10. Кащенко О.В. Регіональні традиції в сучасній архітектурі житла. Київ: КНУБА, 2016. 198 с.
11. Vale B., Vale R. Green Architecture: Design for a Sustainable Future. London: Thames & Hudson, 1991. 224 p.
12. Edwards B. Rough Guide to Sustainability: A Design Primer. London: RIBA Publishing, 2014. 288 p.
13. Yeang K. EcoDesign: A Manual for Ecological Design. London: Wiley-Academy, 2006. 352 p.

14. Kibert C. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. Hoboken: Wiley, 2016. 640 p.
15. Papanek V. Design for the Real World. London: Thames & Hudson, 1985. 320 p.

Наукові статті та збірники

16. Панас Н.Є. Екологічні аспекти житлового будівництва в Україні // Вісник архітектури та містобудування. 2020. №4. С. 45–52.
17. Березовецька І.А. Принципи формування екологічного житла в регіональному контексті // Наукові записки з архітектури. Львів, 2021. С. 67–74.
18. Книш О.П. Біокліматичні принципи традиційного житла Карпат // Архітектурна спадщина України. 2019. №6. С. 102–110.
19. Szokolay S. Bioclimatic Architecture and Passive Design // Architectural Science Review. 2008. Vol. 51. P. 87–95.

Державні будівельні норми України (ДБН)

20. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Київ: Мінрегіон України, 2019.
21. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель. Київ: Мінрегіон України, 2021.
22. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. Київ: Мінрегіон України, 2019.
23. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ: Мінрегіон України, 2016.
24. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіон України, 2013.
25. ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Київ, 2008.

Закони та нормативно-правові акти України

26. Закон України «Про енергоефективність будівель». Київ, 2017.
27. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Київ, 1991.
28. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». Київ, 2003.

Електронні ресурси та міжнародні стандарти

29. LEED Rating System. Official site: <https://www.usgbc.org>
30. BREEAM International New Construction. <https://www.breeam.com>
31. Passive House Institute. <https://passiv.de>
32. International Energy Agency. Buildings Programme. <https://www.iea.org>
33. European Commission. Nearly Zero-Energy Buildings (nZEB). <https://energy.ec.europa.eu>
34. ArchDaily. Sustainable Architecture section. <https://www.archdaily.com>
35. DETAIL Magazine. Green Building. <https://www.detail.de>
36. Яковенко І. Ось який будинок з глиняними стінами збудували навколо дерев і скель в Індії // The Village Україна. 29.05.2025. <https://www.village.com.ua/village/business/news/363257-os-yakiy-budinok-z-nbsp-glinyanimi-stinami-zbuduvali-navkolo-derev-i-skel-v-indiyi>
37. Яковенко І. Ось який будинок з глиняними стінами збудували навколо дерев і скель в Індії // The Village Україна. 29.05.2025. <https://www.village.com.ua/village/business/news/363257-os-yakiy-budinok-z-nbsp-glinyanimi-stinami-zbuduvali-navkolo-derev-i-skel-v-indiyi>
[The Village Україна](#)
38. Коваленко І. Олег та Лілія Україна: у пошуках власних культурних кодів – сучасне бачення українського етнічного стилю в архітектурі і

дизайні // IZBA. 04.06.2025. <https://izba-ua.com/mnenie-spetsialistov/oleg-ta-liliya-ukrayina/>

39. Relogged private residence in Ukraine designed by balbek bureau // balbek bureau. <https://www.balbek.com/relogged> balbek bureau

40. Architecture // Victoria Yakusha. <https://victoriayakusha.com/blogs/architecture> Victoria Yakusha

41. Про студію // Makhno Studio. –<https://makhnostudio.com/uk/studio/> МАХНО