

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра архітектури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 10 » червня 2021 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

випускника освітнього ступеня «БАКАЛАВР»
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

Тема: «Група мультикомфортних будинків в умовах сталого розвитку»

Виконавець: Романович Юлія Володимирівна, група АР-308 ФАБД

Керівник: Пивоваров Олександр Григорович, ст. викладач

Консультанти з окремих розділів дипломного проекту і пояснювальної записки:

Конструктивна частина: Мартинов В'ячеслав Леонідович, д.т.н., професор

ІКТ та BIM-технологія: Гордюк Іван Васильович, ст. викладач

Нормоконтроль: Костюченко Ольга Анатоліївна, канд. арх., ст. викладач

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Архітектури, Будівництва та Дизайну

Кафедра Архітектури

Напрямок підготовки 19 «Архітектура та будівництво»

(шифр, найменування)

Спеціальність 191 «Архітектура та будівництво»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 11 » лютого 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проекту

Романович Юлії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломного проекту «Група мультикомфортних будинків в умовах сталого розвитку» затверджена наказом ректора від «22» березня 2021 р. № 456/ст.
2. Термін виконання проекту: з 24.05.2021 р. по 20.06.2021 р.
3. Вихідні дані до проекту: опорний план місця проектування; матеріали фотофіксації місцевості та об'єктів, що розташовані поряд з об'єктом проектування; графічні матеріали та результати обстеження місця розміщення об'єкту проектування.
4. Зміст пояснювальної записки: перелік умовних позначень, скорочень, термінів; вступ (обґрунтування теми дипломного проекту); досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів; вихідні дані для проектування; розташування будівлі в системі міста; архітектурно-планувальне рішення; конструктивно-технічні рішення; загальні характеристики технічних рішень; протипожежні заходи; техніко-економічні показники; комп'ютерна модель об'єкта проектування; список використаних джерел; додатки.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: ситуаційний план, схема розміщення території в системі міста (М 1:5000); генеральний план (М 1:500); планувальні рішення (М 1:100, 1:200, 1:500); два фасади (М 1:100, 1:200); два архітектурно-конструктивні розрізи (М 1:100, 1:200); два конструктивні вузли (М 1:20, М1:50); наочне зображення об'єкту проектування; інтер'єри двох приміщень.

6. Календарний план-графік

№ з.п.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Збір вихідних даних, матеріалів. Розробка концепції та структури дипломного проекту (клаузура)	05.03.2021	
2.	Затвердження ескізу дипломного проекту	02.04.2021	
3.	Затвердження експозиції графічної частини та текстових матеріалів	21.05.2021	
4.	Виконання пояснювальної записки та підготовка супровідних матеріалів	28.06.2021	
5.	Попередній захист дипломного проекту	10.06.2021	
6.	ЕК, захист дипломного проекту	16.06.2021	

6. Консультанти з окремих розділів

Розділ		Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
			Завдання видав	Завдання прийняв
I	Архітектурна частина	Старший викладач кафедри архітектури Пивоваров Олександр Григорович		
II	Конструктивна частина	Професор кафедри архітектури, д.т.н., доцент Мартинов В'ячеслав Леонідович		
III	ІКТ та BIM-технологія	Старший викладач кафедри архітектури Гордюк Іван Васильович		
IV	Нормоконтроль	Старший викладач кафедри архітектури канд. арх. Костюченко Ольга Анатоліївна		

8. Дата видачі завдання: « 04 » лютого 2021 р.

Керівник дипломного проекту _____ Пивоваров О.Г.
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____ Романович Ю.В.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

АНОТАЦІЯ

Романович Ю.В. Група мультикомфортних будинків в умовах сталого розвитку. - рукопис.

Дипломний проект бакалавра зі спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», освітньо-професійної програми «Дизайн архітектурного середовища», - Національний авіаційний університет. Київ, 2021.

Ключові слова: мультикомфортний будинок, енергоефективність, екологія.

У дипломному проекті показані результати розробки «Групи мультикомфортних будинків в умовах сталого розвитку». Можна прослідкувати дослідження вітчизняних та закордонних аналогів, аналіз обраної території, етапи розробки проекту.

В ході роботи було розроблено житловий комплекс в с. Зарванці, Вінницької області. У комплексі знаходиться 16 таунхаусів, які були спроектовані за технологією «Мультикомфортний будинок». Для забезпечення високої енергоефективності будинків та зменшення тепловитрат були використані екологічно чисті матеріали, вікна та двері з високим коефіцієнтом опору теплопередачі виконана масивна теплоізоляційна оболонка. Площу даху було використано під розміщення сонячної фотоелектричної станції.

Для проведення дозвілля було заплановано територію для громадського користування, а саме штучна водойма з набережними, громадський парк, майданчики для зайняття спортом та дитячі майданчики. Тобто розділ території передбачає місця як для активного та пасивного відпочинку.

Дипломний проект включає розроблені плани поверхів, фасади, розрізи будинків, та їх функціональне зонування. Розроблений генеральний план житлової забудови в селищі Зарванці. Перший розділ пояснювальної записки включає архітектурно планувальну частину, другий - конструктивні рішення проекту.

АННОТАЦИЯ

Романович Ю.В. Группа мультикомфортных домов в условиях устойчивого развития. - рукопись.

Дипломный проект бакалавра по специальности 191 «Архитектура и градостроительство», образовательно-профессиональной программы «Дизайн архитектурной среды», - Национальный авиационный университет. Киев, 2021.

Ключевые слова: мультикомфортный дом, энергоэффективность, экология.

В дипломном проекте показаны результаты разработки «Группы мультикомфортных домов в условиях устойчивого развития». Можно проследить исследования отечественных и зарубежных аналогов, анализ выбранной территории, этапы разработки проекта.

В ходе работы был разработан жилой комплекс в с. Зарванцы Винницкой области. В комплексе находится 16 таунхаусов, которые были спроектированы по технологии «Мультикомфортный дом». Для обеспечения высокой энергоэффективности зданий и уменьшения теплопотерь были использованы экологически чистые материалы, окна и двери с высоким коэффициентом сопротивления теплопередачи выполнена массивная теплоизоляционная оболочка. Площадь крыши было использовано под размещение солнечной фотоэлектрической станции.

Для проведения досуга было запланировано территорию для общественного пользования, а именно искусственный водоем с набережными, общественный парк, площадки для занятия спортом и детские площадки. То есть раздел территории предусматривает места как для активного и пассивного отдыха.

Дипломный проект включает разработанные планы, фасады, разрезы зданий, и их функциональное зонирование. Разработан генеральный план жилой застройки в поселке Зарванцы. Первый раздел пояснительной записки включает архитектурно планировочную часть, второй – конструктивные решения проекта.

SUMMARY

Romanovych Yuliia. Group of multi-comfortable houses in the conditions of sustainable development. - manuscript.

Bachelor's thesis project in the specialty 191 "Architecture and Urban Planning", educational and professional program "Architectural Environment Design" - National Aviation University. Kyiv, 2021.

Key words: multi-comfortable house, energy efficiency, ecology.

The diploma project shows the results of the development of "Groups of multi-comfortable houses in terms of sustainable development." You can follow the study of domestic and foreign counterparts, analysis of the selected area, the stages of project development.

In the course of the work a residential complex was developed in the village of Zarvantsi, Vinnytsia region. The complex has 16 townhouses, which were designed using the technology "Multi-comfortable house". To ensure high energy efficiency of buildings and reduce heat consumption, environmentally friendly materials were used, windows and doors with a high coefficient of heat transfer resistance made a massive thermal insulation shell. The roof area was used to accommodate a solar photovoltaic station.

For leisure, an area for public use was planned, namely an artificial pond with promenades, a public park, playgrounds and playgrounds. That is, the division of the territory provides places for both active and passive recreation.

The diploma project includes developed floor plans, facades, sections of buildings, and their functional zoning. A master plan for housing development in the village of Zarvantsi has been developed. The first section of the explanatory note includes the architectural planning part, the second - the design decisions of the project.

З М І С Т

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП (обґрунтування теми дипломного проекту).....	17
1. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА.....	19
1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів.....	19
1.2. Вихідні дані для проектування.....	31
1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови.....	32
1.2.2. Геодезичні та гідрогеологічні дані.....	36
1.3. Розташування будівлі в системі міста.....	37
1.3.1. Містобудівна ситуація.....	37
1.3.2. Генеральний план.....	40
1.4. Архітектурно-планувальне рішення.....	42
1.4.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування.....	43
1.4.2. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування.....	44
1.4.3. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування	46
1.4.4. Зовнішнє опорядження будівлі	48
1.4.5. Внутрішнє опорядження будівлі.....	50
1.5. Протипожежні заходи.....	51
1.6. Техніко-економічні показники об'єкта проектування.....	52
Висновки до першого розділу.....	53
2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	54
2.1. Загальні характеристики конструктивного рішення.....	54
2.1.1. Характеристика прийнятого конструктивного рішення.....	55
2.1.2. Фундаменти та цоколь, їх конструкції.....	56
2.1.3. Стіни та перегородки.....	58
2.1.4. Перекриття та підлоги.....	61
2.1.5. Вертикальні комунікації	62
2.1.6. Покрівля.....	62
2.2. Загальні характеристики технічних рішень.....	64

2.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне забезпечення.....	64
2.2.2. Водопостачання.....	65
2.2.3. Водовідведення.....	66
2.2.4. Електропостачання.....	66
Висновки до другого розділу.....	68
3. ІКТ, ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ	
ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ.....	69
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72
ДОДАТКИ.....	74

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

мм – одиниця виміру – міліметр

м – одиниця виміру – метр

м² – одиниця виміру площі – метр квадратний

м³ – одиниця виміру площі – метр кубічний

а – одиниця виміру – ар (сотка)

га – одиниця виміру – гектар

ДБН – Державні будівельні норми

ІТ – інформаційні технології

Аерація – природне провітрювання, насичення повітрям, киснем (організований природний повітрообмін).

Аркологія – архітектурна концепція, що враховує екологічні фактори при проектуванні середовища життєдіяльності людей.

Архітектура – мистецтво проектувати і будувати будинки та інші споруди (також їх комплекси), створюють матеріально організоване середовище, необхідну людям для їхнього життя і діяльності, відповідно до сучасних технічних можливостей і естетичних поглядів суспільства. Архітектурою також називають вигляд будинків і споруд. Крім того, самі будівлі і споруди збирацька називають архітектурою.

Архітектурна екологія – це наука, що вивчає взаємозв'язок архітектурних об'єктів з їхнім внутрішнім і навколишнім (зовнішнім) середовищем.

Архітектурне середовище міста – це сукупність усіх відкритих ландшафтних і забудованих просторів, які на основі принципів інтегрованої взаємодії компонентів формують композиційно-планувальну і об'ємно-просторову структуру міста.

Благоустрій – це сукупність таких заходів як: проведення водопостачання та електропостачання в споруди, влаштування доріг, забезпечення санітарної безпеки, зниження шуму, поліпшення мікроклімату і т.п. Які забезпечують добробут населення або конкретної території.

Будинок – будівельна система, що складається з несучих, огорожувальних і багатофункціональних конструкцій, що утворюють наземний чи наземно-підземний замкнутий об'єм, призначений для перебування людей і їхньої життєдіяльності.

Будівництво – діяльність, спрямована на зведення нових будівель, інженерних споруд (мостів, доріг, аеродромів) і супутніх їм об'єктів (інженерних мереж, малих архітектурних форм, гаражів і т.д.). Будівництво в широкому сенсі включає також поточний і капітальний ремонт, реконструкцію і реновацію існуючих будівель і споруд, а також їх комплексів.

Відеоєкологія – науковий напрям, що займається вивченням видимого середовища як екологічного чинника.

Вікна – спеціально створювані прорізи в зовнішніх стінах будинків, що призначаються для освітлення, інсоляції та провітрювання приміщення. Вікна є головним (до 50%) джерелом тепловтрат в будівлях. Вони забезпечують надходження в приміщення світла і повітря, зв'язують внутрішній простір в будівлі з навколишнім світом.

Водовідвід – споруда, що призначена для транспортування води від гірничих виробок за межі зони впливу шахтного водовідливу. Будується у вигляді штучних русел: відкритих (лотки, канали) або закритих (труби, тунелі).

Газостійкість – 1) здатність організмів безболісно виносити певні концентрації летючих речовин, які зазвичай не входять до складу атмосферного повітря; 2) антикорозійна здатність стійкості будівельних матеріалів і виробів до дії хімічно активних речовин, що містяться в атмосфері міст.

Геліоенергетика – отримання електроенергії від сонячної радіації.

Генплан – проектний документ, на підставі якого здійснюється планування, забудова, реконструкція та інші види містобудівного освоєння територій. Основною частиною генерального плану (також званою власне генеральним планом) є масштабне зображення, отримане методом графічного накладення креслення проєктованого об'єкта на топографічний, інженерно-топографічний або фотографічний план території.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – норматив вмісту шкідливої речовини в навколишньому середовищі; кількість шкідливої речовини у навколишньому середовищі, віднесена до маси або об'єму його конкретного компонента, яка при постійному контакті чи під впливом в окремий проміжок часу практично не здійснює впливу на здоров'я людей та не викликає небезпечних наслідків у їхнього потомства.

Гранично допустимі викиди (ГДВ) – максимальний об'єм викиду речовин за одиницю часу, який не призводить до перевищення їх ГДК.

Дизайн – це творча діяльність, метою якої є визначення формальних якостей промислових Виробів. Ці якості включають і зовнішні риси виробу, але головним чином ті структурні і функціональні взаємозв'язки, які перетворюють виріб у єдине ціле як з точки зору споживача, так і з точки зору виробника. Дизайн прагне охопити всі аспекти навколишнього середовища людини, яка обумовлена промисловим виробництвом.

Еко-архітектура – це інноваційний напрям в архітектурі, для якого характерні любов до природних форм, що ніби повторюють і продовжують вигини рельєфу, а також широке застосування природних несинтетичних матеріалів, кінцевою метою якого є синтез природи і сучасних технологій у створенні еко-будівель (енергоефективних і комфортних будівель з автономними системами життєзабезпечення).

Екологія – наука про відносини живих організмів і їх співтовариств між собою і з навколишнім середовищем.

Екологія містобудівельна – прикладна наука, в межах якої комплексно вивчають специфіку різних видів взаємодії природного середовища з містами і наслідки такої взаємодії.

Еколого-естетична комфортність архітектурного середовища – це найсприятливіші умови життєдіяльності людини, що забезпечуються сукупністю екологічних, функціональних, естетичних і економічних факторів.

Еколого-естетичні властивості архітектурного середовища – це кількісні і якісні ознаки, що характеризують рівень екологічної безпеки та художньо-архітектурної виразності міста.

Експертиза екологічна – система комплексної оцінки усіх можливих екологічних та соціально-економічних наслідків здійснення проєктів, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище.

Енергозбереження – дії, спрямовані на зменшення кількості використовуваної енергії; використання відновлюваних джерел енергії; конструктивні та інженерні рішення для зниження рівня енерговитрат.

Загазованість – відчутна концентрація в атмосфері шкідливих газоподібних речовин, не властивих природному складу повітря.

Зелена (екологічна) архітектура – прикладний розділ архітектури, метою якого є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів під час експлуатації будівлі і зниження впливу на навколишнє середовище. Іншою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Ця практика розширює і доповнює класичне будівельне проектування поняттями економії, корисності, довговічності і комфорту.

Зона надзвичайної екологічної ситуації – ділянки території, де внаслідок господарської діяльності чи урбанізації відбуваються стійкі негативні зміни

параметрів навколишнього середовища, здатні викликати кризовий стан і навіть деградацію природи.

Інсоляція – опромінення земної поверхні, будівель і споруд сонячною радіацією усіх видів, що справляє світловий, тепловий і бактерицидний вплив. В містобудуванні та архітектурі вимірюється тривалістю опромінення поверхонь, год./добу.

Інфраструктура інженерна – система забезпечення ресурсами і видалення відходів життєдіяльності, необхідна для оптимального функціонування архітектурних об'єктів і територіальних утворень, що складається з комунікацій і споруд.

Каналізація – сукупність інженерних споруд, устаткування та санітарних засобів, що забезпечує збирання та виведення за межі населених пунктів і промислових підприємств забруднених стічних вод, а також їхнє очищення та знешкодження перед використанням чи скиданням у водойму.

Клімат – багаторічний режим погоди, який базується на багаторічних метеорологічних спостереженнях, 25–50-річні цикли, одна з основних географічних характеристик тієї чи іншої місцевості. Основні особливості клімату обумовлюють атмосферний тиск, швидкість і напрям вітру, температура і вологість повітря, хмарність і атмосферні опади, тривалість сонячної радіації, дальність видимості, температура верхніх шарів ґрунту і водоймищ, випаровування води із земної поверхні в атмосферу, висота і стан сніжного покриву, різні атмосферні явища і наземні гідрометеори (роса, ожеледь, туман, грози, завірюхи тощо).

Комфортність – найсприятливіші умови життєдіяльності людей, сукупність побутових зручностей, ергономічності та екологічної безпеки.

Критерії комфортності архітектурного середовища – це базові характеристики архітектурного середовища, за якими визначається рівень його комфортності (у відповідності до основних нормативних вимог).

Ландшафтні території міста – це фрагменти міського середовища, вирішені за допомогою засобів ландшафтного дизайну, в структурі яких переважають природні компоненти.

Мікроклімат – клімат приземного шару повітря, обумовлений мікромасштабними відмінностями земної поверхні усередині місцевого клімату.

Містобудування – теорія і практика планування і забудови міст, що охоплює комплекс соціально-економічних, санітарно-гігієнічних, інженерно-будівельних, архітектурно-художніх заходів, а також питання законодавчого забезпечення планувальної діяльності.

Міське середовище – це синтезована сукупність усіх складових елементів міста (функціональних, композиційно-планувальних, інженерно-комунікаційних та інших), що забезпечує високу якість умов життєдіяльності людини.

Перегородка – вертикальна внутрішня захисна конструкція, що в межах поверхів розділяє суміжні приміщення в будинку.

Перекриття – горизонтальна внутрішня захисна конструкція, що розділяє по висоті суміжні приміщення в будинку.

Підлога – верхній або опоряджувальний шар, що накладається на несучу конструкцію перекриття або на фундамент у будинку.

Рекреація – 1) відновлення здоров'я і працездатності шляхом відпочинку на природі; 2) територія чи приміщення для відпочинку.

Рівень забруднення – абсолютна чи відносна величина вмісту в середовищі шкідливих речовин.

«Роза вітрів» – діаграма, яка показує повторюваність вітрів різних напрямків в даній місцевості (за місяць, сезон чи рік).

Ситуаційний план – план, показує положення об'єкта у містобудівній, ландшафтно-планувальній системі регіону, міста, району з виявленням функціональних, композиційних і транспортних зв'язків, на с.п. зображується велика площа землі, ніж на генеральному плані, з об'єктами на ній; показується зв'язок ділянки генерального плану з навколишнім середовищем, зв'язок проектованої споруди і його ділянки з магістралями або іншими елементами міста і селища, що визначають місце проектованої споруди в місті та селищі, с.п. виконується схематично, в масштабі зазвичай значно меншому, ніж генеральний план.

Тамбур – прохідний простір між дверима в будівлях, спорудах, транспортних засобах (наприклад, вагонах), що слугує для захисту від проникнення холодного або гарячого повітря, атмосферних опадів, пилу, диму і запахів при вході до будинку, у сходову клітку чи інші приміщення.

Теплова мережа – сукупність устаткування (помпи, трубопроводи, арматура, засоби вимірювальної техніки), за допомогою якого подається від джерела тепла нагрітий теплоносій (пар або гаряча вода) до споживачів тепла і повертається після часткового використання тепла (охолодження) у вигляді Конденсату пари та відпрацьованої гарячої води до джерела тепла.

Удосконалення еколого-естетичних властивостей архітектурного середовища – це зміна композиційно-планувальної і об'ємно-просторової структури міських територій з метою підвищення функціональної комфортності їх використання, естетичної виразності, економічної ефективності та забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності.

Фасад – зовнішній вигляд певного боку або частини споруди.

Фундамент – підземна частина будівлі, що служить опорою всіх конструкцій споруди. Фундаменти бувають безперервними — по периметру всіх стін або переривистими – у вигляді окремих стовпів і залізобетонних подушок, проміжки між якими засипають ґрунтом.

Цоколь – нижня частина зовнішньої стіни будинку, споруди, пам’ятника або колони, яка лежить на фундаменті. Цоколь звичайно дещо виступає. Він оформлений рустом, профілями, декоративним оздобленням.

Червона лінія – визначені в містобудівній документації відносно пунктів геодезичної мережі межі існуючих та запроектованих вулиць, доріг, майданів, які відмежовують території мікрорайонів, кварталів та територій іншого призначення.

Шар теплової ізоляції – визначений у конструкції шар, матеріал якого за своїми фізичними властивостями забезпечує необхідні теплоізоляційні показники збірної системи.

Шум – сукупність численних звуків, що швидко змінюються за частотою і силою; неприємний і негармонійний звук, який при високій інтенсивності може викликати порушення фізіологічної діяльності людини, спричинити стрес і нервові розлади.

Шумозахист – заходи, спрямовані на зниження рівня шуму в середовищі життєдіяльності.

ВСТУП

«Мультикомфортний будинок» - це будинок з хорошим енергетичним балансом, що може самостійно виробляти енергію для власних потреб. В ньому поєднані енергоефективність пасивного будинку, з низькими показниками енергопотреб на опалення, та обладнання високотехнологічними пристроями, які притаманні “розумному будинку”, саме дане обладнання допомагає зменшити до мінімуму вплив на навколишнє середовище. Дана концепція базується на трьох принципах: енергія, комфорт і навколишнє середовище.

Принцип енергоефективності полягає у використанні лише енергоефективних матеріалів та заощадженні електроенергії завдяки оснащенню таких будинків сучасними інтелектуальним електротехнічним обладнанням. Принцип екологічності даних будинків полягає у використанні екологічно чистих матеріалів, використанні відновлювальних джерел енергії та дотримання концепції сталого розвитку. Також до інженерних рішень концепції “Multicomfort House” належить застосування теплового насосу, який поглинає низькопотенціальне тепло ґрунтів, системи примусової вентиляції з рекуперацією тепла, використання сонячних колекторів для нагрівання води та акумулювання енергії сонячними батареями та акумуляторами тощо [1].

Актуальність теми дипломного проекту: Зростання споживання енергії від не поновлюваних джерел, виснаження природних ресурсів, погіршення якості довкілля – одні з найважливіших завдань, що вимагають всебічного дослідження та розгляду, на шляху становлення суспільства.

Провідну роль у вирішенні зазначених проблем грає будівельна галузь, житлове будівництво. Підвищення ефективності використання будівлями ресурсів, і, відповідно, зниження негативного впливу, що чиниться на навколишнє середовище на всіх етапах їх життєвого циклу, закладає основи стійкості середовища проживання людини, сприяє підвищення якості життя громадян. На жаль, існуюча практика будівництва та експлуатації будівель в

нашій країні не завжди здатна вирішити вище названі проблеми, забезпечити належний рівень комфортності та безпеки середовища проживання людини.

Мета дипломного проекту: Мета дипломного проекту – спроектувати таунхаус низького енергоспоживання за технологією «Мультікомфортний будинок» для декількох сімей, при існуючих техніко-економічних умовах у Вінницькій області.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів

На даний момент будівництво будинків за технологією «Мультикомфортний будинок» активно ведеться в Франції, Фінляндії, Росії, Італії, Чехії, Данії, Німеччини, Швейцарії, Австрії, Швейцарії. На території України вже також представлені перші проекти енергоефективних будинків, а саме Optima House.

Приклади закордонних аналогів наведені у таблиці (табл. 1.1-табл. 1.14).

Таблиця 1.1

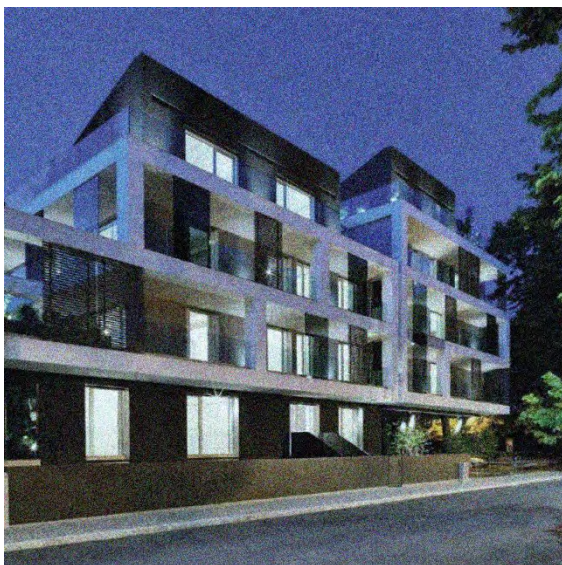
Мультикомфортний будинок в Нідерландах «Zero-Energy House Utrecht»

Країна:	Нідерланди
Місто:	Утрехт
Рік будівництва:	2014
Площа:	190 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 31 (без охолодження з охолодженням 54)</p> <p>Енергетичний баланс: 60 кВт / год</p> <p>Виробництво енергії: -5 кВт-год / м² рік</p> <p>Мультикомфортний будинок – окреме житло в центрі Нідерландів (Утрехт). Це збірний дерев'яний каркасний будинок, який був побудований, щоб стати дуже комфортним будинком, який також не має рахунків за енергію. Нульові енергетичні амбіції досягнуті завдяки поєднанню заходів з енергозбереження будівельних технологій, а також завдяки інноваційним рішенням для опалення високого класу, які пропонує Сен-Гобен.</p>



Мультикомфортний будинок в Італії «Casa sul Parco»

Країна:	Італія
Місто:	Фіденца
Рік будівництва:	2017
Площа:	1642,58 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 15 кВт-год / м². Рік Енергетичний баланс: -15 кВт / год. / Рік Виробництво енергії: 0 кВт-год / м² рік</p> <p>Casa sul Parco максимально використовує всі якісні характеристики, які вимагає сучасний ринок житлової нерухомості: оригінальний та виразний архітектурний дизайн, екологічний комфорт та добробут в приміщенні, зменшення споживання енергії та використання відновлюваної енергії, інтеграція між внутрішнім простором та рослинністю, використання здорових матеріалів та сертифіковані процедури встановлення.</p> <p>Casa sul Parco застосовує концепції мультикомфортного будинку, побудованого з традиційних матеріалів, з вишуканою та складною архітектурою.</p> <p>Casa sul Parco сертифікована “Інститутом пасивного будинку Італія”.</p>



Таблиця 1.3

Мультикомфортний будинок в Норвегії «Wenghuset»

Країна:	Норвегія
Місто:	Ліллегаммер
Рік будівництва:	2017
Площа:	129,4 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 32,1 Енергетичний баланс: -32,1 Виробництво енергії: 0 кВт-год / м² рік Орієнтовна економія CO₂: 0 кВт-год / м² рік</p> <p>Побудований у маленькому містечку Ліллехаммер посеред Норвегії для зірки лижних гонок Хайді Венг. Цей будинок є першим у світі, побудованим за допомогою рішень MyComfort™. Основним завданням цього проекту було побудувати дім з оптимальними рішеннями щодо комфорту, що відповідають особливим потребам професійного спортсмена. Маючи газонепроникну кімнату з власною вентиляційною системою для підготовки лиж та площею 40 кв.м на 2 поверсі, яку можна використовувати для тренувань або спальень, якщо її особисті потреби змінюються. Складна ділянка з різницею висоти 10 метрів знаходиться в південній частині міста, поруч із лижною трасою.</p>



Таблиця 1.4

Мультикомфортний будинок в Польщі «Model House»

Країна:	Польща
Місто:	Ставігуда

Рік будівництва:	2014
Площа:	206 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 15 кВт-год / м².</p> <p>Спеціально збудована нерухомість у Ставігуді, недалеко від міста Ольштин на північному сході Польщі, була спроектована з нуля за принципами MULTI COMFORT.</p> <p>Цей проект був побудований, щоб виступити як вітрина будинку і продемонструвати переваги більше 100 виробів Saint-Gobain, що використовуються в інтер'єрах, екстер'єрах, інсталяціях та склінні.</p>
	

Таблиця 1.5

Мультикомфортний будинок в Норвегії «Muklebus 753»

Країна:	Норвегія
Місто:	Ставангер
Рік будівництва:	2014
Площа:	179 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 15 кВт-год / м². Рік</p> <p>Енергетичний баланс: -15 кВт / год. / Рік</p> <p>Виробництво енергії: 0 кВт-год / м² рік</p> <p>У 2014 році Сен-Гобен взявся за будівництво невеликого розвитку стійких сімейних будинків у Норвегії. Цей проект передбачав будівництво трьох окремих будинків, кожен спеціально розроблений з використанням принципів MULTI COMFORT, щоб забезпечити легкі, стійкі та теплові комфортні сімейні будинки в тиші та спокої віддаленого регіону Ставангер Норвегії.</p>

	<p>Кожне помешкання було спроектовано та побудовано економічно ефективно для безпосередньої доступності та доступності, в той же час забезпечуючи оптимальну простоту використання, обслуговування та енергоефективності в майбутньому.</p>
	

Таблиця 1.6

Мультикомфортний будинок в Польщі «Dom Hybrydowy»

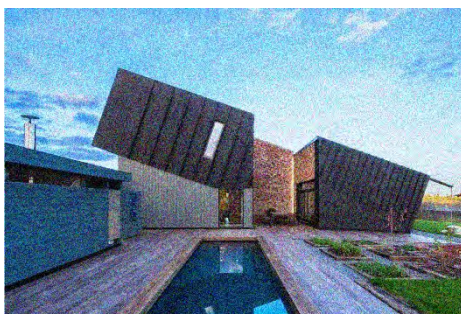
Країна:	Польща
Місто:	Гданськ
Рік будівництва:	2014
Площа:	188 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: менше 30 кВт-год / м² Рік</p> <p>У 2014 році Сен-Гобен завершив роботу над демонстраційним будинком, який був цілеспрямовано розроблений для просування нового будівельного стандарту в Польщі.</p> <p>Застосовуючи принципи MULTI COMFORT, створили оптимально комфортний, стійкий та енергоефективний будинок у передмісті міста Гданськ на півночі країни.</p> <p>Цей єдиний житловий будинок вирізняється сучасною архітектурою і був цілеспрямовано побудований як вітрина для заохочення інвесторів до прийняття стандартів MULTI COMFORT.</p> <p>Ключовою амбіцією цього проекту було створення та просування нового будівельного стандарту в Польщі шляхом ознайомлення дизайнерів, підрядників та власників будинків з концепцією MULTI COMFORT.</p>



Таблиця 1.7

Мультикомфортний будинок в Норвегії «Plus House»

Країна:	Норвегія
Місто:	Ларвік
Рік будівництва:	2014
Площа:	203 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 15 кВт-год / м². Рік Енергетичний баланс: 56 кВт-год / м². Рік Виробництво енергії: 71 кВт-год / м². Рік Орієнтовна економія CO₂: 366 кг на рік</p> <p>Plus House – це ультра-інноваційний сучасний будинок, розроблений для демонстрації принципів MULTI COMFORT та ефективності будівлі.</p> <p>Вражаючий сучасний дизайн будинку Plus приваблює своїм місцем розташування поряд із Центром компетенції бренду Saint-Gobain Brødrene Dahl з відновлюваних джерел енергії та вентиляції.</p> <p>Основним викликом цього конкретного проекту було створення приємного, оптимально комфортного та світлого житлового приміщення для сімейного будинку шоу-хауса в місці, яке зазнає впливу суворого норвезького клімату.</p>



Мультикомфортний будинок в Бельгії «FuturFantastic»

Країна:	Бельгія
Місто:	Гобокен
Рік будівництва:	2014
Площа:	261 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 26,45 кВт/год./Рік (покращено на 88%)</p> <p>Енергетичний баланс: -1,07 кВт-год / м² рік</p> <p>Виробництво енергії: 27,52 кВт-год / м² рік</p> <p>Успішно застосовані принципи MULTI COMFORT для реконструкції та перетворення типового сімейного будинку Антверпена 1960-х років для створення „футуристичного” житлового простору з майже нульовою енергією.</p> <p>Протягом усього проекту власники будинків та будівельні фахівці мали змогу відстежувати весь процес у реальному часі та в реальному житті за допомогою спеціально створеного веб-сайту.</p> <p>Метою цього конкретного проекту реконструкції було конкретно продемонструвати, що надзвичайно енергоефективний та комфортний будинок доступний кожному – включаючи власників існуючих об’єктів нерухомості.</p> <p>Високий рівень ізоляції, що використовується в оновленому приміщенні, зменшив споживання енергії на опалення до 53 кВт-год / м² на рік. Тим часом енергія, необхідна для санітарної гарячої води, генерується тепловим насосом, пов’язаним з фотоелектричними панелями, зменшуючи рахунок за енергію до 60 євро на місяць.</p>



Таблиця 1.9

Мультикомфортний будинок в Іспанії «Villa Vera»

Країна:	Іспанія
Місто:	Валенсія
Рік будівництва:	2013
Площа:	252 м ²
Особливості:	<p>Споживання енергії: 3710 кВт / год. / Рік Енергетичний баланс: 2580 кВт-год / м² рік Виробництво енергії: 1130 кВт-год / м² рік Орієнтовна економія CO₂: 208 кг CO₂ на рік</p> <p>Перший проект MULTI COMFORT Сен-Гобена в Іспанії передбачав нове будівництво сучасного сімейного будинку поблизу Валенсії.</p> <p>Вілла Vera – це приголомшлива будівля на вершині пагорба, що виходить на захід, з панорамним видом на навколишній регіон Каліканто. Принципи MULTI COMFORT були успішно застосовані на кожному етапі планування та будівництва, щоб створити легкий, просторий та енергоефективний житловий простір.</p> <p>Метою цього конкретного проекту було показати, що можна побудувати будинок, що пропонує оптимальний всебічний комфорт та показники енергоефективності – незалежно від місця розташування ділянки або клімату.</p>



Таблиця 1.10

Мультикомфортний будинок в Фінляндії «Villa ISOVER»

Країна:	Фінляндія
Місто:	Гювінкяя
Рік будівництва:	2013
Площа:	155 м ²

<p>Особливості:</p>	<p>Споживання енергії: 8400 кВт/год./Рік (покращено на 88%) Енергетичний баланс: -200 кВт-год / м² рік Виробництво енергії: 8600 кВт / год. / Рік У 2012 році Сен-Гобен прийняв виклик управління проектом нової побудови нульової енергії для демонстраційного проекту у Фінляндії. Побудована для житлового ярмарку Нувінкяа у 2013 році, вілла ISOVER була розроблена перш за все для того, щоб забезпечити просторово цікавий, екологічно стійкий, оптимально комфортний та, при необхідності, гнучкий сімейний будинок. Він включає принципи проектування з нульовою енергією. Метою було показати, що можна побудувати такий тип енергоефективного будинку в суворому фінському кліматі, використовуючи технології та рішення, які вже доступні на ринку.</p>
	

Таблиця 1.11

Мультикомфортний будинок в Румунії «PRISPA Multi-Comfort House»



Країна:	Румунія
Місто:	Бакеу
Рік будівництва:	2012
Площа:	75 м ²
Особливості:	Споживання енергії: 100 кВт-год / м ² рік Енергетичний баланс: 26,7 кВт / год. / Рік Виробництво енергії: 126,7 кВт / год. / Рік

	<p>У 2012 році Сен-Гобен завершив роботу по будівництву будинку з позитивною енергетикою в Маржиньєні поблизу міста Бакеу в Румунії.</p> <p>Успішно застосували принципи MULTI COMFORT для створення дерев'яного будинку, що забезпечує оптимальний всебічний комфорт та позитивний енергетичний баланс.</p> <p>Проект був названий «Ініціативою екологічної освіти у 2011 році» Румунською радою з питань зеленого будівництва, а згодом виграв нагороду за енергоефективність на конкурсі «Сонячна декаблон Європа 2012».</p> <p>Цей житловий проект успішно пов'язав сьогодні з минулим, застосовуючи новими і різними способами цілий ряд форм, фактур та прийомів, знайдених у традиційній румунській культурі, для створення зручного та стійкого будинку.</p>
	

Таблиця 1.12

Мультикомфортний будинок в Бельгії «Passive Live»

Країна:	Бельгія
Місто:	Уффализ
Рік будівництва:	2012
Площа:	142 м ²
Особливості:	Споживання енергії: 5124 кВт-год / м ² рік Енергетичний баланс: 376 кВт / год. / Рік Виробництво енергії: 5500 кВт / год. / Рік

	<p>У 2012 році Сен-Гобен створив один із перших мультикомфортних будинків Бельгії в лісистих горах країни.</p> <p>На висотах регіону Арденни Сен-Гобен та архітектурна студія А33 спільно працювали над розробкою проекту пасивного середовища існування під назвою Passive Live.</p> <p>Цей будинок MULTI COMFORT забезпечує дуже високий рівень комфорту, споживаючи практично нульову енергію – навіть в надзвичайно змінних кліматичних умовах. Тепер він доступний для оренди як будинок для відпочинку, що дає людям можливість відчувати життя в пасивному будинку.</p> <p>Основною метою цього проекту «MULTI COMFORT» було заохочення людей задуматися про використання енергії у власних будинках – відчувши всі переваги одного з перших пасивних будинків у Бельгії, який зараз можна взяти в оренду як будинок для відпочинку.</p>
	

Таблиця 1.13

Мультикомфортний будинок в Франції «Marine – Mild Winter»

Країна:	Франція
Місто:	Бокузе
Рік будівництва:	2011
Площа:	294 м ²
Особливості:	Споживання енергії: 39 кВт-год / м ² . Рік Енергетичний баланс: 22 кВт-год / м ² . Рік Виробництво енергії: 61 кВт-год / м ² рік

	<p>Найпершим з демонстраційних проєктів, створених в рамках програми MULTI COMFORT, було нове будівництво у Бокузе, Франція.</p> <p>Цей чудово спроектований житловий простір демонструє, що можна побудувати енергетично позитивний, стійкий сімейний будинок за стандартами 2020 року за допомогою будівельних рішень, які сьогодні існують на ринку, - і таким чином, що забезпечує швидку окупність невеликих додаткових інвестицій.</p> <p>Ключовою проблемою було побудувати доступний, стійкий та енергопозитивний будинок за стандартами RT 2020, забезпечуючи при цьому високий рівень дизайну та естетики.</p> <p>Новий проєкт будівництва в регіоні Мен та Луара використовував широкий спектр продуктів та рішень Saint-Gobain для успішного досягнення загальної мети та задоволення стандартів дизайну MULTI COMFORT.</p> <p>Згодом будівля отримала сертифікацію HQE та Céquamі.</p>
	

Таблиця 1.14

Мультикомфортний будинок в Білорусії «Marine – Mild Winter»

Країна:	Білорусь
Місто:	Дзержинськ
Рік будівництва:	2013
Площа:	178 м ²
Особливості:	Споживання енергії: 28 кВт-год / м ² . Рік Енергетичний баланс: 0 кВт-год / м ² . Рік Виробництво енергії: 28 кВт-год / м ² . Рік

	<p>У 2013 році Сен-Гобен побудував перший в Білорусі будинок MULTI COMFORT.</p> <p>Цей сімейний будинок розташований на земельній ділянці площею 10,5 га, в 30 милях від столиці Білорусі Мінська.</p> <p>Будівля поєднувала дизайн MULTI COMFORT з принципами пасивного будинку та Active House для досягнення найвищих стандартів енергоефективності та комфорту в приміщенні.</p> <p>Ключовою метою цього житлового проекту було продемонструвати здатність будувати енергоефективний та оптимально комфортний будинок, який також є доступним.</p>
	

1.2. Вихідні дані для проектування

Ділянка для проектування розташована в с. Зарванці, Вінницькому районі, Вінницької області. Дане село знаходиться за 2 кілометри від м. Вінниця. Площа населеного пункту складає – 1,146 км², середня висота над рівнем моря – 302 м, населення – 3523 чоловіки.

Фізико-географічна зона – Вінницька область розташована на правобережжі Дніпра в межах Придніпровської та Подільської височин [2].

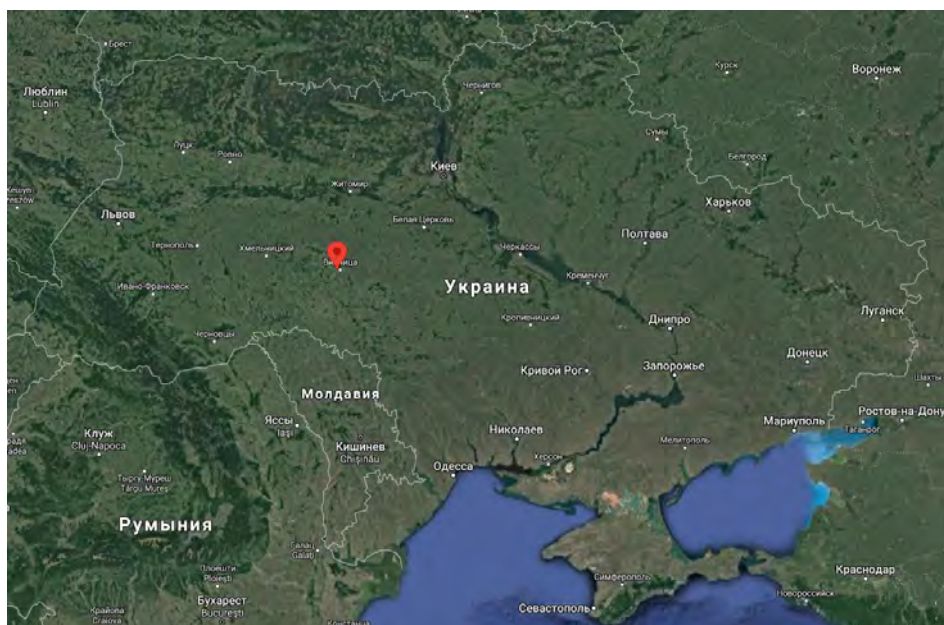


Рис. 1.1. Розташування території забудови в масштабах країни.

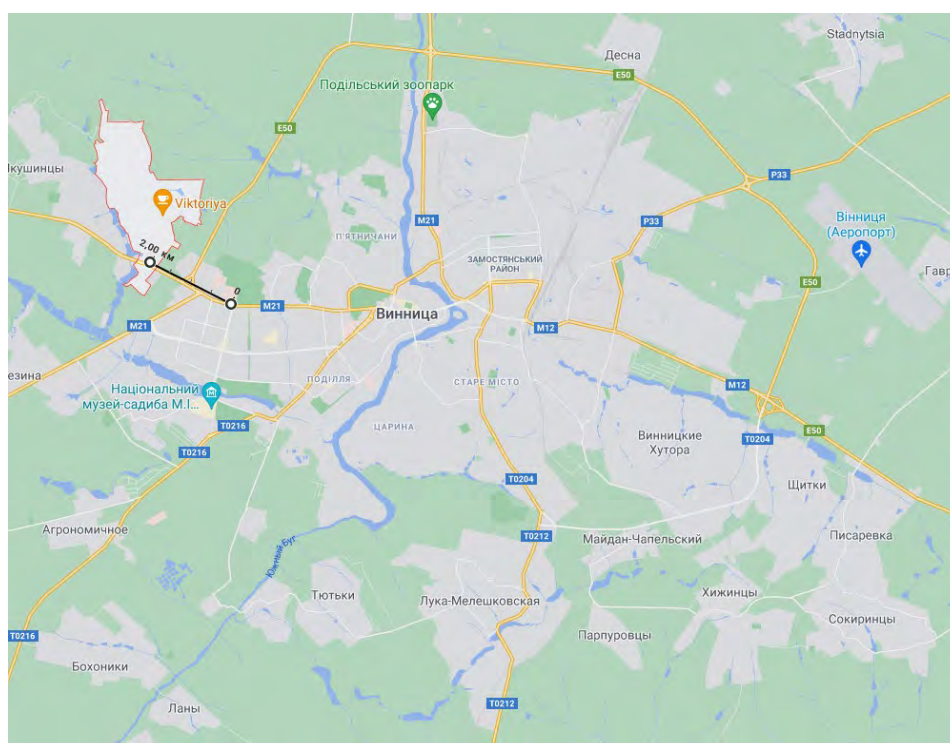


Рис. 1.2. Розташування території в масштабах області.

1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» територія с. Зарванці розташована в північно-західному районі (район І), згідно

архітектурно-будівельного кліматичного районуванню території України, клімат помірно-континентальний з м'якою зимою і помірно-теплим літом [2].

Таблиця 1.15

Кліматичний район, підрайон	Температура повітря, °С				Кількість опадів за рік, мм	Відносна вологість у липні, %	Швидкість вітру у січні, м/с
	середня за		абсолютна				
	січень	липень	мінімальна	максимальна			
I	Від -5 до -8	Від 18 до 20	Від -37 до -40	Від 37 до 40	Від 550 до 700	Від 65 до 75	Від 3 до 4

Кліматичні характеристики с. Зарванці

Середня температура повітря січня – мінус 5,1°С.

Середня температура повітря липня – плюс 18,7°С.

Максимальна літня температура – плюс 36-38°С, зимова – мінус 31-35°С.

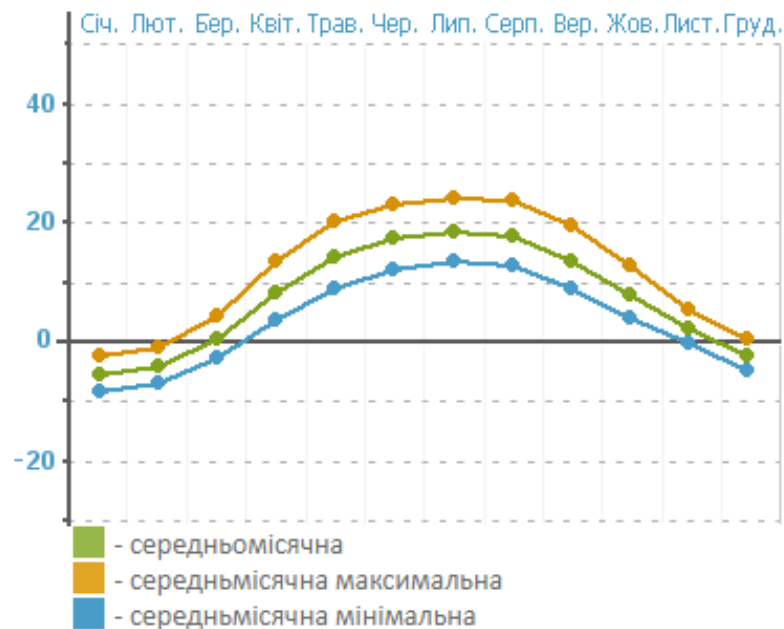


Рис. 1.3. Середня місячна і річна температура повітря (°С) [3].

Нормативна глибина промерзання ґрунтів – 0,8 – 1,18 м.

Сейсмічність району – до 6 балів.

Кількість опадів за рік складає 617 мм.

Середньорічна кількість опадів складає 510-580 мм.

В теплий період випадає 428-463 мм, в холодний період – 112-114 мм опадів.

Снігове навантаження – 136 кг.

Сніговий покрив встановлюється в третій декаді листопада та сходить в третій декаді березня. Середньодекадна висота снігового покриву коливається у межах 2-24 см. Середня за рік відносна вологість повітря становить 79%.

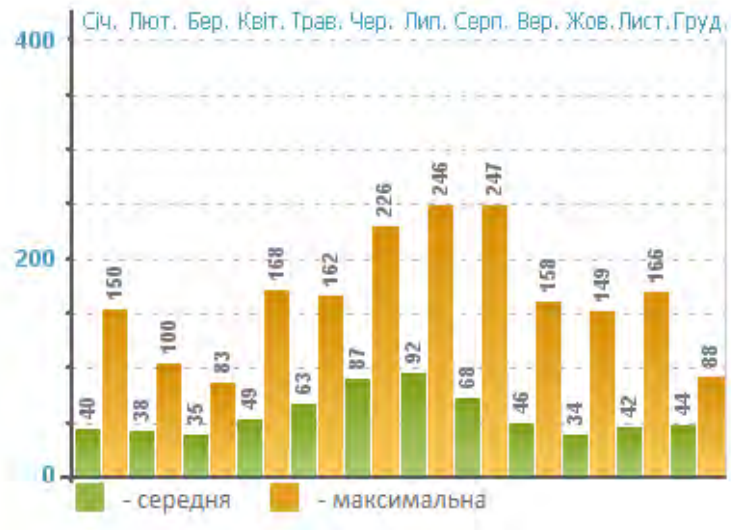


Рис. 1.4. Середня місячна і максимальна кількість опадів (мм) [3].

Річна сума сонячної радіації – 914 ккал/см².

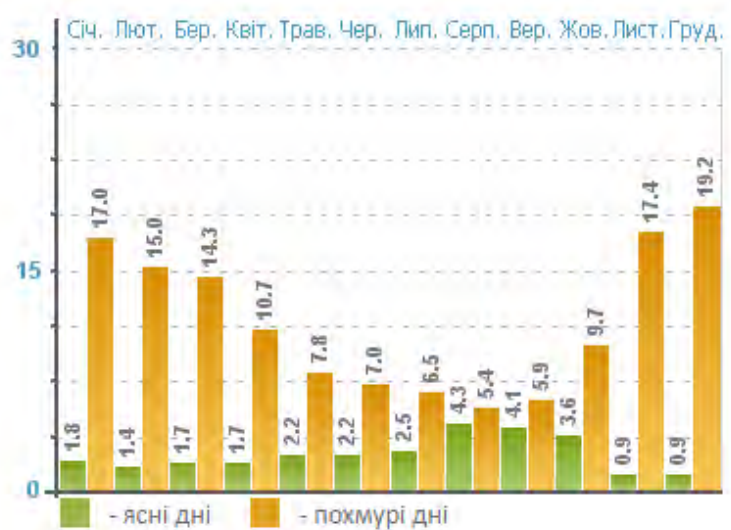


Рис. 1.5. Число ясних та похмурих днів за загальною та нижньою хмарністю [3].

Середня швидкість вітру в січні – 3,1-4,0 м/сек.

Середня швидкість вітру в липні – 3,1-4,0 м/сек.

Середньорічна швидкість вітру складає 3,2-3,5 м/сек., максимальна може досягати 21-27 м/сек.

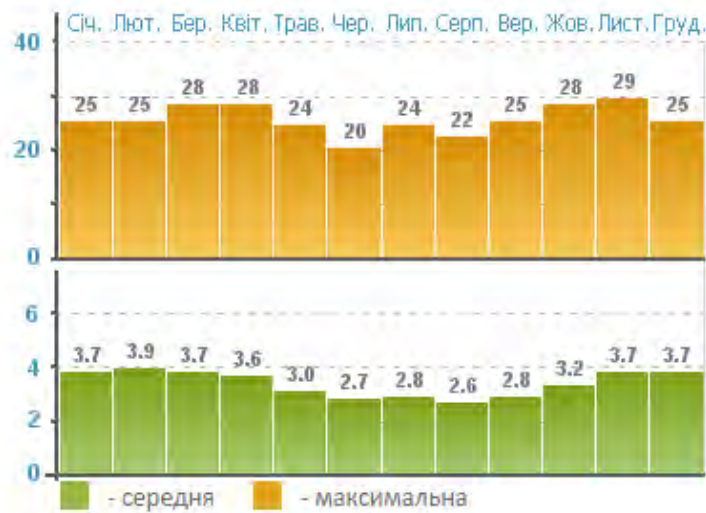


Рис. 1.6. Середня швидкість вітру (м/с) [3].

Переважаючий напрям вітру протягом року:

- в січні – північно-західний, західний;
- в липні – західний.

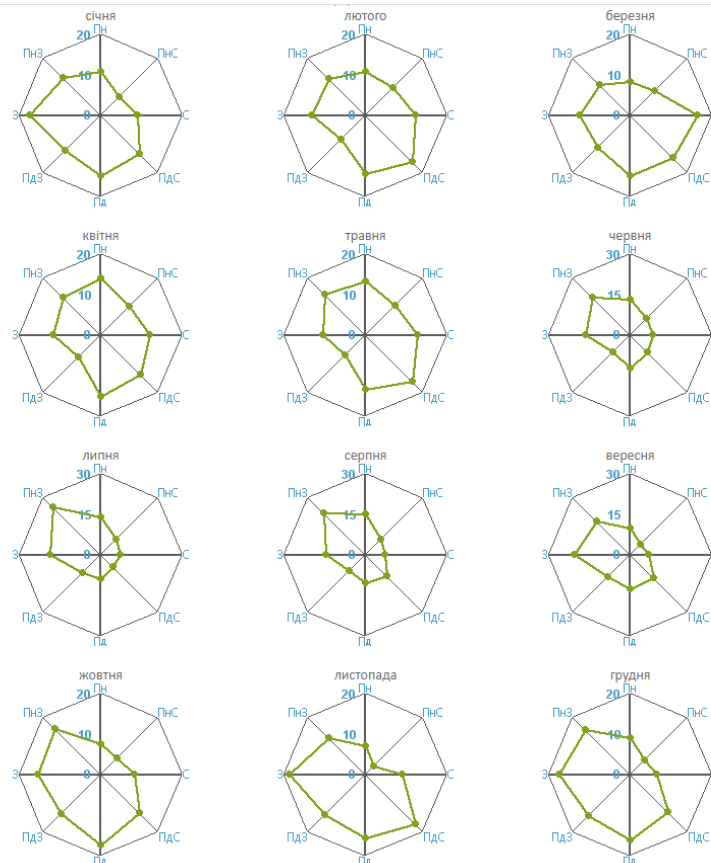


Рис. 1.7. Повторюваність (%) напрямку вітру та штилю [3].

1.2.2. Геодезичні та гідрогеологічні дані

Рельєф села Зарванці досить пагорбистий, широко-хвилястий, землі плато переважають земному схилі. Відмітки по рельєфу села від 242,00 до 309,40 м. Перепад рельєфу по населеному пункту становить 67,40 метрів з півночі на південь. Село Зарванці балочною мережею ділиться на декілька масивів: північно-західний, східний та південно-західний, найбільш видовжений вздовж шляхів райавтодору. Ширина даних балок рідко може перевищувати 60-80 м, вони в окремих місцях перекриті дамбами або переважно заболочені. Схили мають протяжність близько 300 м та невеликої крутизни (до 3-4°) [2].

Село Зарванці розташоване в межах гідрогеологічної області Українського щита. Ряд водоносних горизонтів та комплексів заключені у четвертинних відкладах, в тріщинуватій зоні кристалічних порід докембрію і в продуктах їх вивітрювання. Глибина залягання даного водоносного горизонту коливається в межах 15-90 м. Глибина установлених рівнів води коливається від +0,2 м. вище поверхні води (в долинах) до 42 м. Вода напірного і безнапірного характеру. Дебіти свердловин коливаються від безводних до 18 м³/час. Найбільш поширена потужність існуючих свердловин коливається від 2 до 5 м³/год. Це явище обумовлене нерівномірною тріщинуватістю кристалічних порід. Найбільш інтенсивна водо насиченість спостерігається в зонах тектонічних порушень. По своєму хімічному складу підземні води водоносного горизонту у тріщинуватих кристалічних породах докембрію відносяться до доброякісних і придатних для централізованого водопостачання. Величина сухого залишку складає 0,3-0,6 г/л. Загальна жорсткість води від 2,3 до 8,0 мг/екв. Найбільш ефективна глибина свердловин в даному підрайоні простежується від 40 до 100 м. Існуюче водопостачання с. Зарванці здійснюється за рахунок водоносного горизонту, розвиненого в чертвєртичних, еолових і делюваних суглинках. Даний водоносний горизонт має широке розповсюдження на території села Зарванці та відноситься до лесовидних суглинків, які є складовою частиною плато та пологих схилів [2].

1.3. Розташування будівлі в системі міста

1.3.1. Містобудівна ситуація

Обрана ділянка для забудови розташована на вулиці Садова, с. Зарванці, Вінницький район, Вінницька область. Дана територія розміщується в межах приватних земельних ділянок загальною площею 2,0943 га, та межує вже з існуючою житловою забудовою, яка знаходиться через дорогу від обраної ділянки. Схема розташування території в існуючому будівному каркасі наведені на рис. 1.8.

Через територію населеного пункту проходять міжнародні автомобільні дороги:

- М-12 Стрий-Тернопіль-Кіровоград-Знам'янка (через м. Вінниця);
- М-21 Житомир – Могилів-Подільський (через м. Вінницю).



Рис. 1.8. Схема розташування території в існуючому будівному каркасі

Таблиця 1.16

Основні показники генерального плану населеного пункту

Ч.ч.	Назва показника	Одиниця увиміру	Існую чий стан	Етап 15-20 р.
1	Населення	тис. Осіб	4068	20237
		Тис. осіб на перспективу		
2	Територія в межах населеного пункту:	га	812,63	940,22
	у т.ч.: житлової забудови, всього	га	469,40	517,64
	садибної	-//-	441,80	470,23
	блокованої	-//-	12,45	15,34
	багатоквартирної	-//-	3,25	32,07
	Громадської забудови, всього	-//-	51,52	54,17
	Виробничої, всього	-//-	26,90	15,55
	Комунально-складської, всього	-//-	28,70	27,22
	Транспортної інфраструктури, всього	-//-	84,70	115,30
	у т.ч. вулично-дорожньої мережі	-//-	58,0	88,60
	зовнішнього транспорту	-//-	26,70	26,70
	Ландшафтно-рекреаційної та озелененої:	га	41,90	78,06
	у т.ч. загального користування	га	41,90	45,02
	лісів	-//-	-	-
	дач та садівницьких товариств	-//-	-	37,44
	Природно-заповідного фонду, всього	-//-	25,30	53,70
	Водних ресурсів	-//-	24,40	35,73
	Сільськогосподарських угідь	-//-	33,20	21,68
	Інші території	-//-	-	-
3	Житловий фонд, всього:			
	садибна	Садиб	2429,8	3080,0
	багатоквартирна	-//-		

Продовження табл. 1.16

Ч.ч.	Назва показника	Одиниця виміру	Існуючий стан	Етап 15-20 р.
	Середня житлова забезпеченість населення загальною площею	м ² /чол.		
4	Нове житлове будівництво, всього:	тис.м ²		
	одноквартирне садибне	-//-		
	блоковане	-//-		
	багатоквартирне	-//-		
5	Об'єкти громадського обслуговування:			
	дитячі дошкільні заклади, всього	місць	75	835
	загальноосвітні школи, всього	місць	188	1698
	фельдшерсько-акушерський пункт, всього	Об'єкт	-	2
	пожежні депо, всього	Об'єкт/пож машин	-	2/5
6	Вулично-дорожня мережа та транспорт населеного пункту			
	Довжина вулиць і доріг, всього	км	62,68	80,68
	у т. Ч. (державного значення)	км	2,68	2,68
	для сільських вулиць і доріг усіх категорій	км	60,0	78,0
	Щільність вулиць і доріг, всього	км/км ²	8%	9%
	у т. Ч. (районного значення)	км	1%	1%
	для сільських вулиць і доріг усіх категорій	км	7%	8%
	Довжина подвійного шляху ліній міського(сільського) пасажирського транспорту, всього	км		
	у т. Ч. Автобуса	км	5,0	5,0
	міської залізниці	км	-	-
	Загальний рівень автомобілізації	машин на 1 тис.чол.		

Продовження табл. 1.16

Ч.ч.	Назва показника	Одиниця виміру	Існуючий стан	Етап 15-20 р.
	у т. Ч. Рівень автомобілізації легкового автомобільного транспорту	машин на 1 тис.чол.		180
	Кількість місць постійного зберігання автомобілів	машино-місць		3643
7	Інженерне забезпечення			
	Водопостачання			
	Сумарний відпуск води	тис.м ³ /добу	0,113	4462,26
	Каналізація			
	Загальне об'єм стічних вод	тис.м ³ /добу	0,113	4462,26
	Електропостачання			
	Сумарне споживання електроенергії	млн.кВт/год рік		19,2318
	Газопостачання			
	Споживання газу, всього	млн.м ³ /рік		5059
8	Інженерна підготовка та захист території			
	Дощова каналізація	км		
	Очисні споруди дощової каналізації	одиниць		9
9	Санітарне очищення території			
	Обсяги твердих побутових відходів, всього:	тис.т/рік	1382	6071

1.3.2. Генеральний план

В плані форма котеджного містечка нагадує форму овалу, в середині та по периметру якого розташована блокована забудова. Територія яка відведена під будівництво складає 15,5 га. Житловий комплекс облаштований автомобільними дорогами, пішохідними алеями та велосипедними доріжками,

що забезпечить безпечне та вільне пересування жителів даного містечка. Також біля житлових будинків передбаченні додаткові автостоянки.



Рис. 1.9. Генеральний план житлового комплексу

В системі житлової забудови знаходяться 16 таунхаусів, кожен з яких складається з чотирьох секцій різного планування, для різного складу сімей. Таунхауси мають свою прибудинкову ділянку, для кожного будинку відведено по 2-3 сотки землі (рис. 1.10, рис. 1.11).

В східній частині містечка розташоване штучне озеро, площа якого складає 1,2 га. Біля озера облаштовані прогулянкові алеї, та велосипедні доріжки. Алеї обладнані лавками для пасивного відпочинку жителів.

В західній частині комплексу знаходиться громадський парк, площа якого складає 0,3 га. Біля житлової забудови облаштовані дитячі майданчики для дітей різного віку, та спортивні майданчики, для активного відпочинку.

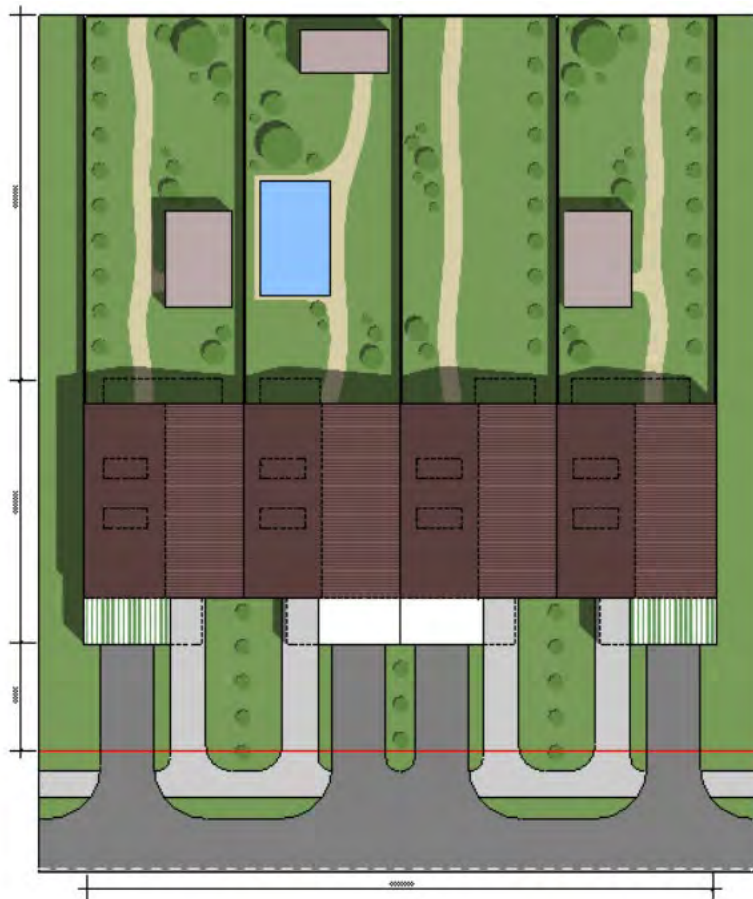


Рис. 1.10. Генеральний план житлової забудови



Рис. 1.11. Генеральний план житлової забудови

Техніко-економічні показники генерального плану

Основний об'єкт будівництва – 30 024,66 м²

Територія для будівництва прийнята – 15,7 га

Об'єкти транспортного господарства, зв'язку:

Автошляхи – 14 689,72 м²

Гаражі – не проектуються

Автостоянки – 911,4 м²

Благоустрій та озеленення території включає:

Пішохідні доріжки – 15 723,18 м²

Громадський парк – 3 477,02 м²

Озеленення території – 8 га

Спортивні майданчики – 1 728,96 м²

1.4. Архітектурно-планувальне рішення

1.4.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування

Перші таунхауси з'явилися в Європі ще кілька століть тому. В Англії, наприклад, таунхаус був тимчасовим місцем проживання багатих і знатних родин, чия постійна резиденція знаходилася далеко від Лондона, але яким треба було десь жити під час своїх ділових візитів до столиці. Таким чином, в будинках селилися люди однорідної соціального середовища і схожого рівня достатку. По суті, таунхаус - це гібрид міської квартири і заміського будинку.

Таунхаус – окремо стоячий малоквартирний будинок котеджного типу з власною ділянкою для кожної секції, кожна з яких по площі більше звичайної квартири в багатопверховому будинку та менше приватного будинку. По суті, це щось середнє по характеристикам та ціні між звичайною квартирою та власним будинком, адже таунхаус увібрав найкраще з першого та другого типу житла і в результаті ми маємо житло з квартирними зручностями та заміськими перевагами.

Віддаленість від міста. Таунхауси зведені поблизу природи, де царює свіже повітря и немає заводів і побічних ефектів від промислових об'єктів (шум, погана екологія).

Мінімальна кількість сусідів. В міських будинках сусіди начисляються десятками. В кращому випадку це спокійні і неконфліктні люди, в гіршому – це сусіди з перфоратором, скандальні сім'ї, або люди які люблять голосно слухати музику. В таунхаусі сусіди – зліва і справа, або лише з одної сторони.

Власне подвір'я. В даному сенсі таунхаус об'єднує круглорічне житло і подвір'я, яке може виконувати роль саду, городу чи просто місце для відпочинку. Його можна облаштувати по власному бажанню, та використовувати його в різних цілях. Власники таунхаусів можуть не купувати дачу, адже вона у них вже є.

Також ще одним достоїнством таунхауса є його ціна. Будівництво комплексу з, скажімо, чотирьох суміщених будинків, буде набагато нижче вартості зведення чотирьох окремих котеджів. Причини зрозумілі: загальні стіни, покрівля, та й витрати по проведенню різних комунікацій розкидаються на всіх, а не на одного. Як результат - вартість таунхауса нижче вартості окремого котеджу.

1.4.2. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування

Таунхауси мають свої особливості, які можна віднести до достоїнств. Наприклад, загальна схема комунікацій дозволяє економити на їх експлуатації, а загальні стіни - на обігріві будинку [4].

Проектне рішення таунхауса економ-класу істотно відрізняється від елітного і плануванням, і використанням будівельних матеріалів. Однак, для всіх таунхаусів існують загальні правила зонування, що дозволяють добитися комфорту і максимальних зручностей для мешканців:

- вітальня, кухня і їдальня розташовуються на першому поверсі. Крім персонального входу існує вихід на ділянку, що дозволяє облаштувати терасу з обідньою зоною або зимовий сад, тим самим підвищивши комфортабельність блок-секції;
- другий поверх відводиться під спальні, дитячі кімнати і кабінети;
- санвузли розміщуються на кожному поверсі;
- гаражі, якщо вони передбачені проектом, мають у своєму розпорядженні в районі цокольного або першого поверхів.

Наявність сходи - це ще одна особливість таунхауса. Вона задає тон інтер'єру і часто служить домінантою, яка формує дизайн приміщень.

Зважаючи на відсутність можливості організації природного освітлення з усіх боків, особлива увага приділяється розміщенню освітлювальних приладів і підсвіток. Часто з метою поліпшення інсоляції таунхаусів архітектори вдаються до блокування блок-секцій з їх зсувом відносно один одного. В цьому випадку таунхауси виглядають дуже виразно завдяки об'ємності фасадів і грі світлотіні.

Елітні таунхауси, що отримали назву «Вілетт», мають просторі тераси, навіси, басейни і зимові сади [4].

1.4.3. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування



Рис. 1.12. Схема функціонального зонування будинку типу А

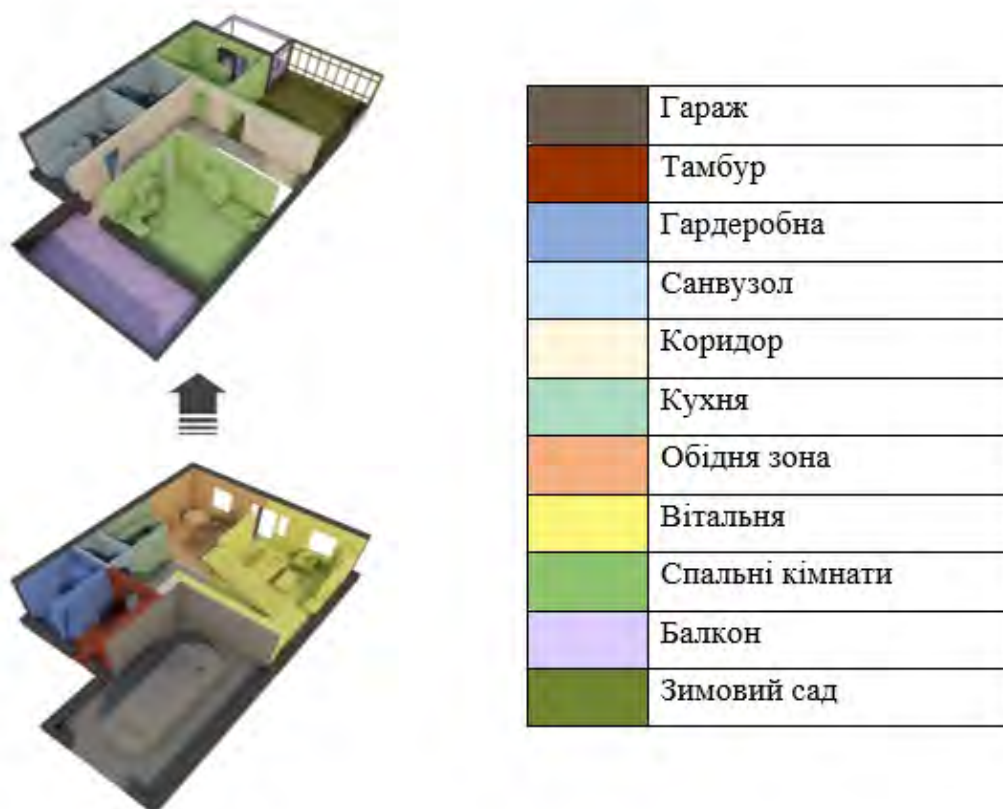


Рис. 1.13. Схема функціонального зонування будинку типу Б



Рис. 1.14. Схема функціонального зонування будинку типу В

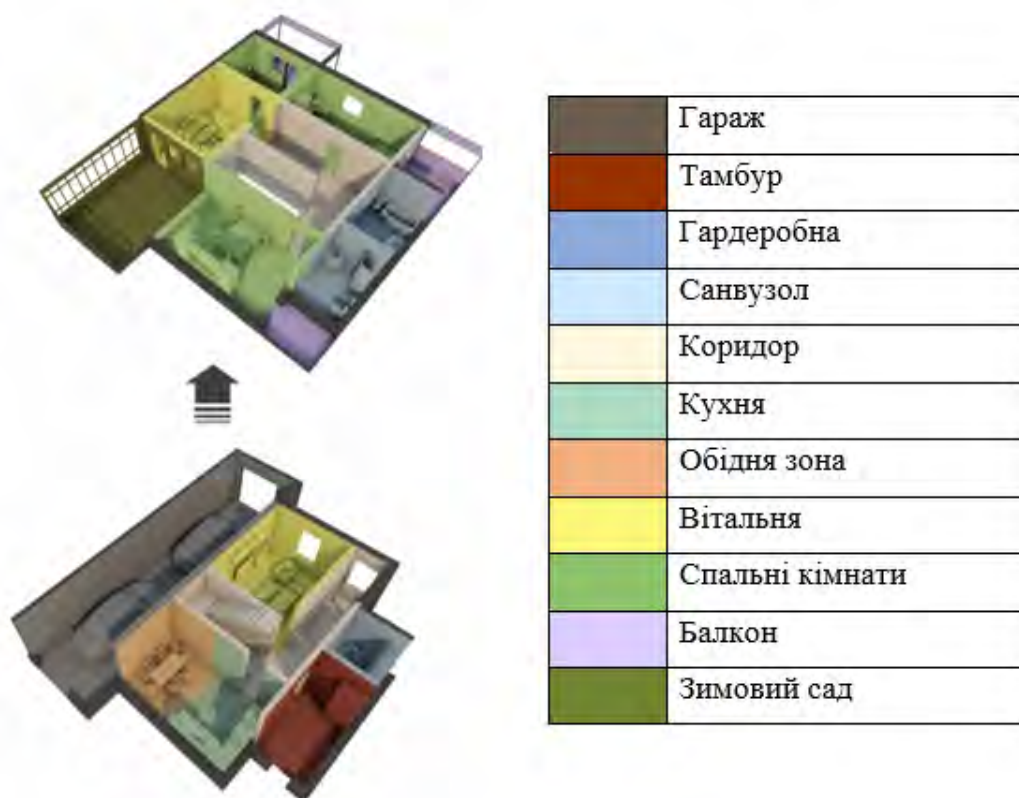


Рис. 1.15. Схема функціонального зонування будинку типу Г

1.4.4. Зовнішнє опорядження будівлі

Екстер'єр будинків виконаний в Скандинавському стилі. Оздоблення фасадів будинків виконано за допомогою облицювальної цегли та дерев'яної вагонки, що також являється частим дизайнерським прийомом для країн Скандинавії. Це не тільки екологічно безпечний для людини і навколишнього середовища матеріал для облицювання зовнішніх стін житла, а й відмінний захист поверхонь при високому рівні теплопровідності. Використання комбінування в обробці фасаду будинку дозволяє домогтися оригінального і привабливого вигляду житла.

Також існують контрастні поєднання при оформленні віконних рам, при темному облицювальному матеріалі використовуються вікна зі світлими рамами, і навпаки, при облицюванні фасаду світлою цеглою та вагонкою, використовуються вікна з темними рамами. Такі контрасти не тільки дозволяють будинку виділятися на загальному тлі сірої осені або засніженої зими, але і радувати своїм чином домовласників і їх гостей з перших хвилин наближення до оселі. При виборі вікон увага зверталась не лише на їх естетичний вигляд, а і на їх енергоефективність. Для проекту були обрані низькоемісійні вікна, тобто на скло енергозберігаючих вікон наноситься низькоемісійне покриття, здатність поглинати тепло якого оцінюється за шкалою від нуля до одиниці. Поверхня такого скла має низьку здатність поглинати тепло. Це становить приблизно 0,17 за спеціальною шкалою. Таким чином, енергозберігаюче вікно хороший теплоізолятор.

Переваги вікон з енергозбереженням очевидні і в спеку і в холод. У літню пору в приміщеннях, оснащених подібними склопакетами, на кілька градусів прохолодніше, ніж в кімнатах зі стандартними ПВХ-профілями. Це можливо через те, що сонячні промені, проникаючи всередину будинку зовні, відображаються, пропускаючи світло, але не тепло.

У зимовий час покриття скла запобігає проникненню в кімнату частини ультрафіолетових променів і виходу з неї інфрачервоних, що виділяються

батареями та іншими опалювальними приладами. За рахунок цього - взимку в вашому будинку і квартирі буде тепло і затишно.

На торцевих фасадах будівель розміщені орнаменти (додаток А), які в давнину були притаманні саме Вінницькій області. Дані орнаменти виконані з гіпсу і кожен орнамент має своє символічне значення. Ромбовидні орнаменти символізують благополуччя в сім'ї та родючість землі, а орнаменти які мають в собі зображення зорь, служать оберегом від зла і негативу.



Рис. 1.16. Фасади забудови типу А



Рис. 1.17. Фасади забудови типу Б

1.4.5. Внутрішнє опорядження

В оформленні стін в кімнатах відпочинку (вітальня, спальні кімнати) передбачаються стримані рішення, без вигадливих візерунків і складних малюнків. Оптимальний варіант – декоративна штукатурка або шпалери світлих тонів. Додатково можна оформити акцентну стіну, яка буде на декілька тонів темніше від основного кольору, щоб візуально розширити простір. Для оздоблення підлоги був вибраний ламінат, який має багато переваг, має високу міцність та гарну зносостійкість.

В силу практичних особливостей, для обробки кухонної зони слід використовувати волого- і жаростійкі матеріали: керамічну плитку або керамограніт, загартоване скло, штучний камінь, шпалери, що миються. Однак, щоб не порушувати єдиний ансамбль з вітальнею, кухня повинна бути в тій же кольоровій гамі або хоча б перегукуватися з гостьової стороною приміщення.

Оздоблення ванної кімнати виконане за допомогою керамограніту, це штучний матеріал, але на відміну від керамічної плитки, керамограніт володіє помітно поліпшеними властивостями, зберігши при цьому і звичайні. Серед них – вологостійкість, менше 0,5% за масою, що робить його морозостійким;

глибший колір і насичений малюнок; міцність на вигин; ударостійкість і можливість створювати антиковзну фактуру матеріалу.

1.5. Протипожежні заходи

В розробленій будівлі слід передбачити протипожежну сигналізацію.

Установка пожежної сигналізації призначена для раннього виявлення джерела пожежі по його первинним ознаками: задимлення, зростання температури, появи відкритого полум'я.

У ситуації виявлення пожежі, сигналізація:

- включає систему оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі;
- включає установки пожежогасіння димовидалення та протипожежні системи;
- відключає системи припливної вентиляції і кондиціонування, технологічне обладнання;
- відключає системи контролю доступу, направляє ліфти на перший поверх.

Протипожежні вимоги до території забудови:

- територія повинна своєчасно очищатися від горючих відходів, сміття. Які слід збирати на спеціально виділених майданчиках у контейнери або ящики, а потім вивозити.
- протипожежні розриви між будівлями і спорудами забороняється використовувати під складування матеріалів, для стоянки транспорту будівництва будівель та споруд.
- дороги, проїзди і під'їзди до будівель, споруд, джерел води, які використовуються для цілей пожежогасіння, повинні бути завжди вільними для проїзду пожежної техніки, а взимку бути очищені від снігу.

1.6. Техніко-економічні показники

Таблиця 1.17

1.	Найменування об'єкту, місце розташування	Блокована забудова №1	
2.	Вид будівництва	Нове будівництво	
3.	Поверховість	2	
4.	Площа ділянки	0,14	га
5.	Площа забудови	511,36	м ²
6.	Загальна площа	713	м ²
7.	Корисна площа	395,50	м ²
8.	Будівельний об'єм	2 977,65	м ³

Таблиця 1.18

1.	Найменування об'єкту, місце розташування	Блокована забудова №2	
2.	Вид будівництва	Нове будівництво	
3.	Поверховість	2	
4.	Площа ділянки	0,22	га
5.	Площа забудови	668,45	м ²
6.	Загальна площа	1 047,92	м ²
7.	Корисна площа	495,26	м ²
8.	Будівельний об'єм	4 028,77	м ³

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

1. Виконано структурно-змістовий аналіз теми дослідження та досліджено термінологічний апарат. Наведено стислі визначення термінів та понять відповідно до схеми структурно-змістового дослідження.
2. Проаналізовано міське середовище в якому планується будівництво, його кліматичні та геодезичні показники.
3. Були встановлені гранично допустимі показники будівельних обмежень та прийняті архітектурно-планувальне рішення, на основі вище вказаних досліджень.
4. На основі архітектурно-планувального рішення були прийняти оптимальні функціонально-планувальні рішення.
5. Завдяки аналізу були обрані сучасні оздоблювальні матеріали, які зможуть забезпечити комфортне перебування в будівлі, та зберегти енергоефективні якості.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні характеристики конструктивного рішення

Конструктивна система являє собою взаємопов'язану сукупність вертикальних і горизонтальних несучих конструкцій будівлі, які спільно забезпечують його міцність, жорсткість і стійкість. Горизонтальні конструкції - перекриття та покриття будівлі сприймають припадають на них вертикальні і горизонтальні навантаження і впливу, передаючи їх по поверхах на вертикальні несучі конструкції. Останні, в свою чергу, передають ці навантаження і впливу через фундаменти основи. Вибір конструктивних систем - один з основних питань, що вирішуються при проектуванні будинків [7].

Безкаркасна система (з несучими стінами) являє собою жорстку, стійку коробку з взаємопов'язаних зовнішніх і внутрішніх стін і перекриттів. Зовнішні та внутрішні стіни сприймають навантаження від міжповерхових перекриттів.

Цей тип будівель, в свою чергу, підрозділяється на будівлі з поздовжніми несучими стінами (плити перекриттів лежать поперек будівлі), з поперечними несучими стінами (плити перекриттів лежать уздовж будівлі) і перехресні з поздовжніми і поперечними несучими стінами (плити перекриттів з розмірами в плані, рівними розмірам осередку між чотирма стінами, спираються по контуру) [7].

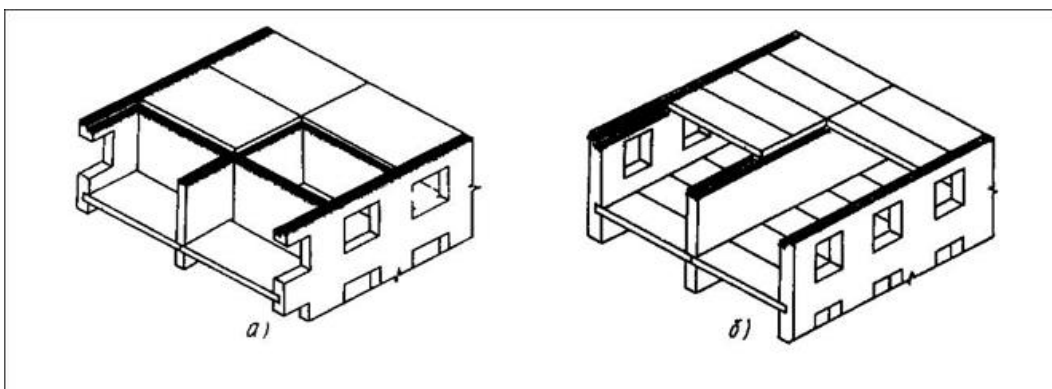


Рис. 2.1. Конструктивні схеми безкаркасних будівель

2.1.1. Характеристики прийнятого конструктивного рішення

Безкаркасні (стінна) система - основа проектування житлових будинків різної поверховості та призначення (квартирні будинки, гуртожитки, готелі, пансіонати та ін.) і для різних інженерно-геологічних умов. Вибір цієї системи пов'язаний з відносною стабільністю об'ємно-планувальних рішень житлових будинків і з її техніко-економічними перевагами. Завдяки цьому розширюється застосування безкаркасних системи і для масових типів громадських будівель (шкіл, дитячих дошкільних установ, поліклінік та ін.).

Як уже зазначалося, основною конструктивною характеристикою бескаркасної (стіновий) системи будівель є спирання горизонтальних елементів на суцільні стіни - поздовжні або поперечні. Якщо елементи перекриттів спираються на поперечні несучі стіни, поздовжні стіни, як правило, приймаються самонесущими, виконуючи лише огорожувальні функції [7].

Основним геометричним ознакою таких систем є крок несучих стін. Виділяють станів системи:

- з великим кроком несучих стін (2,4/4,5 м);
- з вузьким кроком несучих стін (6,0/7,2 м);
- зі змішаним кроком.

Найбільш вживаними в безкаркасних (стіновий) конструктивній системі варіантами поєднання вертикальних і горизонтальних конструкцій, виходячи з основних геометричних ознак, є:

I - поздовжньо-стінова;

II - поперечно-стінова;

III - перехресно-стінова.

Безкаркасні будівлі з цегли, дрібних каменів і блоків зводять зазвичай з поздовжніми несучими зовнішніми і внутрішніми стінами. Поперечні стіни в таких будинках влаштовують переважно в сходових клітинах, в місцях, де

проходять димові та вентиляційні канали, а також в проміжках між ними для надання більшої стійкості подовжніх стін і будівель в цілому.

У будівлях з поперечними несучими стінами - подовжні зовнішні стіни є самонесучими, а перекриття спираються на поперечні стіни.

Зводяться також безкаркасні будівлі, у яких несучими є як поперечні, так і подовжні стіни. Набагато рідше в таких будівлях панелі перекриттів розміром на кімнату спираються всіма чотирма сторонами на поперечні і подовжні стіни [7].

2.1.2. Фундаменти та цоколь, їх конструкції

Стрічковий фундамент вважається одним з найнадійніших і підходить для більшості типів ґрунтів. Споруджується для будівель з будь-якими весогабарітними характеристиками - несуча здатність коригується шляхом збільшення ширини і висоти стрічки. Також саме це дало підставу застосовуватися для будівництва будинків з підвальними приміщеннями та цокольним поверхами, більшість інших видів не забезпечують такої можливості [8].

Основа стрічкового типу являє собою замкнуту по контуру стрічку (рис.2.2). Влаштування стрічкового фундаменту виконується по периметру майбутньої будови і під усіма стінами. Зазвичай він споруджується на ґрунтах з хорошими показниками несучої здатності, не підходить для болотистих ґрунтів. Під стрічку необхідно облаштувати подушку з піску середньої крупності з пошаровим (кожні 100 мм) віброущільненням.



Рис. 2.2. Зовнішній вид стрічкового фундаменту

Для проекту під несучі стіни запроектований стрічковий фундамент з монолітного бетону шириною, 400 мм. Також враховуючи конструктивні особливості будівлі, навантаження і вплив на фундаменти, сезонне промерзання ґрунтів, запроектовано закладання фундаменту на 1,20 м.

Для захисту від ґрунтових вод влаштовується горизонтальна гідроізоляція, виконана з двох шарів руберойду, склеєних бітумною мастикою.

Для відведення атмосферних опадів від стін і фундамент будинку влаштовується вимощення шириною 1м, і ухилом -3% із асфальтобетону, або декоративної бетонної плитки.

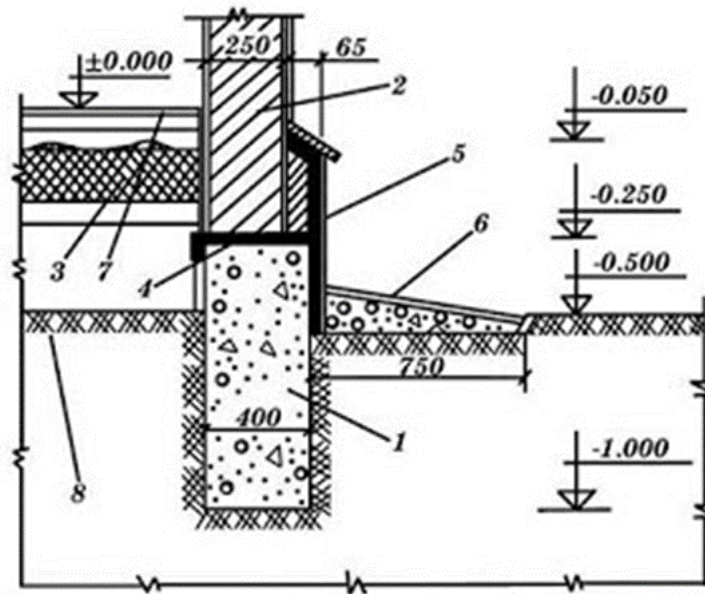


Рис. 2.3. Конструктивний вузол стрічкового фундаменту з монолітного бетону: 1- фундамент з монолітного бетону марки 100 (ширина – 40 см, висота – 75 см, глибина заложення в ґрунт основи – 50 см); 2 – стіна; 3 – утеплювач; 4 – гідроізоляція; 5 – цоколь; 6 – відмостка; 7 – покриття підлоги; 8 – ґрунт.

Цоколь захищає будову від намокання і не дає воді проникати поверхні землі всередину житлових приміщень. Цоколь виконаний з монолітного залізобетону.

Зовнішні стінові конструкції, що мають контакт з ґрунтом, у будинках без підвалу необхідно теплоізолювати на глибину 0,5 м нижче поверхні ґрунту.

2.1.3. Стіни та перегородки

В проекті використані цегляні стіни - несучі зовнішні (510мм) та внутрішні несучі стіни завтовшки 380 мм.

Більшу частину огорожувальних конструкцій будинку займають зовнішні стіни, тому їхній вплив на втрати теплоти будівлею є основним. Для теплоізоляції зовнішніх огорожувальних конструкцій, як правило, застосовують теплоізоляційні матеріали. В багатошарових огорожувальних конструкціях теплоізоляційні матеріали застосовують як теплоізоляційний шар.

В залежності від густини та типу теплоізоляційних виробів, що

використовуються, теплоізоляційний шар може виконуватись:

- одношаровим – на основі теплоізоляційних виробів одного типу та густини;
- багатошаровим – на основі двох або більше теплоізоляційних виробів різної густини та/або типу;
- комбінованим – на основі багатошарових теплоізоляційних виробів одного типу виконаних з шарів різної густиною, що сполучені між собою за рахунок, як хімічної, так і фізичної адгезії.

Досягнення зазначених у ДБН теплотехнічних показників для зовнішніх стін у районах України, які знаходяться в першій температурній зоні є можливим за умови утеплення зовнішніх стін теплоізоляційним матеріалом з коефіцієнтом теплопровідності близько 0,05 Вт/м·К, товщина якого визначається розрахунком.

Найбільш розповсюдженими рішеннями є конструкції зовнішніх стін із опорядженням штукатуркою та фасадною теплоізоляцією (метод скріпленої теплової ізоляції);

Даний метод полягає у приклеюванні теплоізоляційних плит до стіни спеціальними дюбелями спеціальним клеєм, захистом їхньої поверхні полімерцементними композиціями, армованою склосіткою і нанесенні шару декоративної штукатурки.

Плити монтуються так, щоб між ними не було просвітів. У результаті утворюється рівномірний суцільний теплова оболонка без містків холоду.



1. Клейовий шар і кріплення;
2. Теплоізоляційний матеріал;
3. Захисний шар;
4. Грунтовка;
5. Декоративна штукатурка;
6. Фарба.

Рис. 2.4. Конструкція зовнішньої стіни

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Температурна зона – I кліматична зона

Розрахункова зимова температура найбільш холодної п'ятиденки (t_5) –
-21⁰С

Розрахункова зимова температура найбільш холодної доби забезпеченням
0,92($t_{хд}$) – -26⁰С

Середня температура найбільш холодних трьох діб (t_3) – -10⁰С

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін:

$$R_{q \text{ мм}} = 3.3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

Зовнішні стіни складаються з таких будівельних матеріалів:

Таблиця 2.1.

№ шару	Найменування матеріалу шару	Товщина шару, м	Густина λ кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності λ^p , Вт/(м·К)
1	Штукатурка (пісок, вапно, цемент)	0,010	1600	0,71
2	Цегляна кладка з керамічної порожнистої цегли густиною 1400 кг/м ³ (брутто) на цементно-піщаному розчині	0,510	1600	0,64
3	Плити пінополістирольні	0,2	35	0,050
4	Зовнішня штукатурка (цементно-піщаний розчин)	0,020	1800	0,81

Значення термічного опору огорожувальної конструкції (формула И.1, ДБН В.2.6- 31:2006)

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^4 \frac{\delta_i}{\gamma_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{з}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\gamma_{1p}} + \frac{\delta_2}{\gamma_{2p}} + \frac{\delta_3}{\gamma_{3p}} + \frac{\delta_4}{\gamma_{4p}} + \frac{1}{\alpha_{з}}$$

Коефіцієнт теплосприйняття внутрішніх поверхонь огорожувальних конструкцій $\alpha_{в}$ приймається за додатком Е (ДБН В.2.6-31:2006) і становить 8,7

Вт/(м² × К), коефіцієнт тепловіддачі зовнішніх поверхонь огорожувальних конструкцій α_3 приймається за додатком Е (ДБН В.2.6-31:2006) і дорівнює 23 Вт/(м² × К) для зовнішніх стін. Для кожного матеріалу термічний опір становить: $\lambda_{\delta} R =$ Значення термічного опору огорожувальної конструкції.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,010}{0,71} + \frac{0,510}{0,64} + \frac{0,2}{0,050} + \frac{0,020}{0,81} + \frac{1}{23} = 5 \left(\text{м}^2 \times \frac{\text{К}}{\text{Вт}} \right)$$

$$R_{\Sigma} = 5 \geq R_0 = 3,3 \left(\text{м}^2 \times \frac{\text{К}}{\text{Вт}} \right)$$

Отже, умова виконується: мінімальна товщина утеплювача становить 0,2 м. Прийнята товщина задовольняє вимоги та забезпечує додаткове теплозбереження.

В проекті використовуються внутрішні цегляні перегородки завтовшки 120 мм. В житлових кімнатах перегородки виготовляються товщиною 180 мм з наповнюючим простором між листами, звукоізоляційні матеріали, що дозволяє створювати комфортні акустичні умови в житлових кімнатах.

2.1.4. Переkritтя та підлоги

У даному проекті переkritтя на відмітці +3,000, виконане з/б круглопустотними плитами.

Одним із важливих елементів будинку, які впливають на рівень енергоефективності будівлі є конструкції покриття та переkritтя. Якісна теплоізоляція покриття та переkritтя дозволяє знизити тепловтрати будинку на 30-40% в опалювальний період та створити більш комфортні умови проживання влітку, тому для даної забудови були використані теплоізоляційні та звукопоглинаючі матеріали, а саме Плаваюча Підлога ISOVER (рис.2.5).

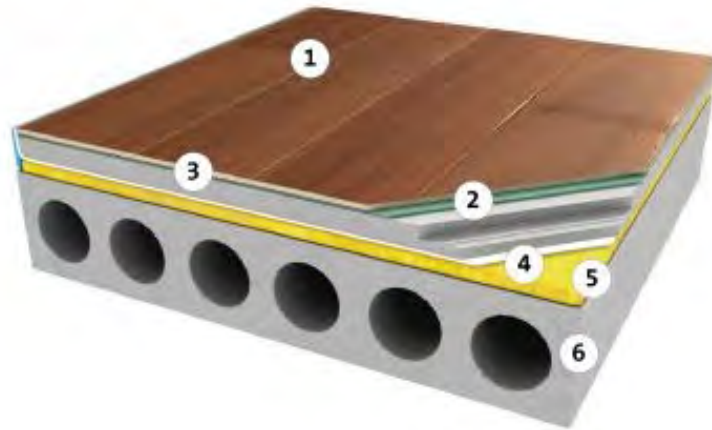


Рис. 2.5. Конструкція перекриття за системою Плаваюча Підлога ISOVER:
1 - чистова підлога; 2 – стяжка; 3 – гідроізоляція; 4 – звукопоглинаючий матеріал ISOVER Плаваюча Підлога; 5 – вирівнюючий шар піску; 6 – плита перекриття.

2.1.5. Вертикальні комунікації

В запроектованій будівлі сходинок мають розміри 1200мм x 300мм x 150мм. Розміри площадок 1200мм x 1200мм. Сходові клітини – двохмаршеві, ширина маршу 900 мм.

Клітка виготовлена з збірних бетонних елементів.

Оздоблення сходів - дерев'яні сходинок з дерев'яними поручнями.

2.1.6. Покрівля

В даній будівлі дах багатосхилий , зі слуховими вікнами. Конструкція даху – з елементів кроквенної системи.

Для покрівлі використовується композитна черепиця Metrotile, яка надійно захистить будинок від суворих погодних явищ протягом більш ніж 50 років завдяки сталевій основі і особливому захисному покриттю. Дизайн черепиці на покрівлі і фасаді будівлі виконано в стилі фактури дерева і підкреслює його сучасність і екологічність. Черепиця Metrotile має невелику вагу і не вимагає посилену конструкцію каркаса, що дозволяє зменшити витрати, а особлива система кріплень робить її стійкою до вітрів і ураганів. Покриття черепиці

натуральним каменем робить її беззвучної, енергоефективної і дуже комфортною для життя.

Утеплення скатного даху:

Теплоізоляційний шар горищного перекриття для дахів слід передбачити з матеріалів груп горючості НГ або Г1 згідно ДБН В.1.1-7. Товщину шару необхідно приймати відповідно до теплотехнічного розрахунку згідно ДБН В.2.6-31.

Найбільш поширеним варіантом утеплювача для скатного даху закладів освіти є кам'яна або скловата середнього ступеня жорсткості.

Також в забудові присутні елементи зеленого даху. Зелена покрівля - це озеленення простір, яке створюється за допомогою додавання додаткових шарів ґрунту і різних рослин поверх традиційної покрівлі.

Пиріг зеленої покрівлі включає в себе:

- Основа. Це перший шар, являє собою несучі конструкції даху. Це можуть бути бетонні плити перекриття (для плоского даху), суцільна обрешетка (для скатної). Якщо плита плоска, рекомендується створення невеликого нахилу.
- Гідроізоляційний шар. Всі рослини без винятку потребують поливу. Але дане вплив дуже шкідливо для матеріалів, з яких виробляється дах. В даному випадку використовується гідроізоляція, огорожують ґрунт від даху. Застосовуються полімерні мембрани або поліетиленова плівка. Прекрасно підійде рідка гума. Гідроізоляція може розташовуватися безпосередньо на покрівельне покриття.
- Теплоізоляція. В основному, теплоізоляційний шар створюють з плит, зроблених з пробки. Використовується також чи екструдований пінополістирол або поліуретан у вигляді піни. Плити укладати необхідно щільніше. Коли верхніми шарами створюються недостатньо тиску, можна з'єднати їх, застосовуючи спеціальний клей.
- Бар'єр для коренів. Необхідний для захисту даху від пошкоджень, які можуть нанести коріння, які ростуть вглиб. Являє собою полімерну звичайну

плівку або ж фольгу. Дуже добре підходить плівка, що має металеве покриття. Вона укладається на шар гідроізоляції.

- Дренажний шар. Він затримує певну кількість води, необхідної для життя рослин. Вода повинна при цьому вільно переміщатися в бік водостоку по даху.
- Фільтраційний шар. Необхідний для затримання непотрібних опадів. Відмінним фільтром є геотекстиль. Більш того, геополотно запобігає змішуванню ґрунту і шару дренажу.
- Решетування. Якщо ви хочете озеленити пологу дах, використовуйте тоді георешітки. Вона являє собою осередків з пластика. Вона відносно легка.
- Родючий ґрунт. Ґрунти, що використовуються на даху, повинні відрізнятися невеликою вагою, теплою, бути пористими і вологоємність. Рекомендується застосовувати легку ґрунтосуміш, що складається з нейтрального торфу, дрібного керамзиту і перліту. Можна додати глину, сланець, пісок.
- Рослини. Отже, після того, як укладені всі шари, можна висаджувати рослини.

2.2. Загальні характеристики технічних рішень

2.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне зображення

Опалення, вентиляція, кондиціонування та аварійна вентиляція комерційних об'єктів розроблена відповідно до ДБН В.2.5-67:2013.

Опалення будинків виконується за допомогою Індивідуального теплового пункту. Щоб не навантажувати інженерне рішення і залишитися з теплотрасою, можна використовувати рішення на базі використання станцій для індивідуального опалення.

Така станція дозволяють виробляти опалення приміщень як водяними опалювальними приладами, так і системою «тепла підлога», забезпечуючи приготування гарячої води в паралельному режимі. Опалювальної навантаження станції в 25 кВт вистачить для опалення квартири або котеджу, приватного будинку або іншої будівлі площею до 200 м². Станція також може

забезпечити паралельну підготовку до 17 літрів гарячої води за хвилину при нагріванні її на 45К.

Вентиляція запроєктована припливно-витяжна з механічним спонуканням з рекуперацією тепла.

Вентиляційний рекуператор – це пристрій, в якому тепле повітря, що видаляється з приміщення, нагріває холодне повітря, що надходить з вулиці, не змішуючись з ним. (в результаті треба менше енергії для підігрівання повітря в приміщенні).



Рис. 2.6. Принцип роботи вентиляційного рекуператора

2.2.2. Водопостачання

Водопостачання будівлі відбувається з центральної системи водопостачання, з урахуванням ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». Підключення до системи водопостачання передбачає наявність насосної станції і водоочисних споруд. Система водопостачання для будівлі включає: ввід (трубопровід, який з'єднує внутрішній водопровід із зовнішнім (міським)), водомірний вузол, внутрішні мережі труб (магістральні труби, стояки, підводки до санітарних приборів), водорозбірну, запірну та регулювальну арматури, насосні установки, водонапірні баки або інше обладнання - залежно від конкретних місцевих умов.

2.2.3. Водовідведення

Ділянка проектування підключена централізовано до вже існуючої системи водовідведення селища. Відведення господарсько-побутових стоків з території передбачений в проектувану локальну каналізацію з подальшим відведенням в існуючу каналізацію.

2.2.4. Електропостачання

Енергопостачання надходить від існуючої центральної місцевої мережі, до всіх приміщень житлового будинку з установленням лічильника обліку.

Для зменшення витрат електроенергії потрібна заміна ламп розжарювання на LED лампи, оскільки, для забезпечення внутрішнього освітлення, наразі досить часто використовуються лампи розжарювання потужністю 60 та 100 Вт.

Частину енергозбереження група запроектованих мультикомфортних будинків бере з монокристалічних сонячних панелей, які розташовані на даху. Монокристалічні сонячні панелі - це квадрати чорного кольору зі скошеними кутами. На даний момент у таких панелей найвищий ККД - до 22%. Всі світлочутливі осередки монокристалічної панелі орієнтовані в одному напрямку, з одного боку цим пояснюється відносно високий ККД, з іншого боку панель завжди звернена до сонця для отримання максимальної енерговіддачі.

Монокристалічні сонячні батареї виготовляються з чистого кремнію. Для цього використовується кварцовий пісок. Монокристалічний кремній створюється шляхом повільного витягування монокристалічного затравочного кристала кремнію з розплавленого монокристалічного кремнію з використанням методу Чохральського для освіти злитка кремнію. Початковий кристал являє собою невеликий шматочок кремнію, який використовується в якості основи для розплавлених молекул. Маючи основу, розплавлені молекули здатні швидше з'єднуватися один з одним, утворюючи злиток. Поки початковий кристал витягується, він повільно обертається, і температура поступово опускається. Це допомагає сформувати циліндричну форму, поки вона не буде

мати необхідний діаметр. Після затвердіння кристал розрізають на тонкі пластини. Оскільки такий процес досить трудомісткий і витратний, на такі панелі встановлюється більш висока ціна.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

1. Було підбрано максимально комфортну та раціональну конструктивну систему будівлі.
2. Шляхом розрахунків для зовнішніх конструкцій був обраний тип та товщина теплоізоляційного матеріалу, для забезпечення додаткового теплозбереження.
3. Підбрані конструктивні елементи та звукоізоляційні матеріали, які зроблять перебування в будинку більш комфортним.
4. Була обрана вентиляційна система, яка допомагає створити і підтримувати сприятливий мікроклімат в приміщенні.

РОЗДІЛ 3

ІКТ, BIM-ТЕХНОЛОГІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

BIM є аббревіатурою англійського Building Information Modeling і являє собою технологію інформаційного моделювання.

Дана технологія дозволяє моделювати будь-які будівельні об'єкти, включаючи будівлі, залізні дороги, мости, тунелі, порти і т.д. Подібність BIM і 3D-моделювання полягає в тому, що в обох випадках проект будівлі виконується в тривимірному просторі. Але на відміну від 3D- моделі, BIM безпосередньо пов'язаний з базою даних. Така модель включає в себе не тільки несучі лінії і текстуру матеріалів, а й інші дані (технологічні, економічні та інші), які мають відношення до будівлі. Наприклад, BIM враховує фізичні характеристики об'єкта, варіанти розміщення в просторі, вартість кожного цегли, плафона, труби.

Робота з BIM-моделлю проводиться в кілька етапів:

Проектування. Для початку створюється 3D-модель побудови з планами, розрізами, видами. За допомогою спеціального конструктора, дана модель вноситься в програму, яка розраховує параметри всіх елементів будівельного об'єкта. Велика база даних дозволяє отримати всі робочі креслення, специфікацію, інформацію про обсяг майбутніх робіт, плановані витрати. На стадії проектування також проводиться розрахунок інженерних і енергетичних мереж, теплові втрати і рівень природного освітлення з урахуванням характеристики місцевості, рельєфу, ґрунту і т.д. Початкова інформаційна модель будівлі доповнюється логістичними даними, визначальними терміни доставки матеріалів, найбільш вигідні варіанти доставки. BIM-моделювання дозволяє також планувати соціальну інфраструктуру і транспортну мережу в районі забудови. На завершальному етапі проектування складається детальний план робіт і графік їх виконання, визначається необхідна кількість техніки і ресурсів для виконання робіт.

Будівництво. На даному етапі BIM-проекування дозволяє відстежити стан і хід виконання робіт. З його допомогою можливо контролювати витрати коштів і то, наскільки реалізовується закладений бюджет. BIM надає інформацію про всі управлінські рішення і зміни в будівництві в реальному часі.

Експлуатація. Після завершення будівництва за допомогою датчиків інформаційна модель може продовжити збирати потрібні дані про будівлю, контролюючи його функціональність і пророкуючи потенційні аварійні ситуації. Використовуючи BIM, можна вести облік обладнання, контролювати гарантійні зобов'язання, а також витрата ресурсів. Можлива інтеграція з BMS-системою об'єкта. Більш того, BIM-моделювання може бути корисно і для управління нерухомістю: дана модель дозволяє вести облік оренди, здачі приміщень, планових ремонтних робіт, взаємодій з різними інстанціями. Оцінка управління, технічний аудит, розробка плану розвитку будівельного об'єкта - це і не тільки можливо за допомогою BIM-проекування.

При проектуванні Групи мультикомфортних будинків в умовах сталого розвитку, мною були використане професійне графічне програмне забезпечення від GRAPHISTOF, яке призначене для 3D моделювання будівель та споруд, а саме ArchiCAD.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Моєю метою в даному дипломному проєкті було запроектувати не лише комфортне житло, а й забезпечити його енергозберігаючими властивостями, та знизити негативний вплив на оточуюче середовище, зробити дане житло економічно вигідним для майбутніх власників будинку, дозволивши їм заощаджувати енергоресурси та скорочувати енергоспоживання.

Завдяки аналізу природно-кліматичних особливостей ділянки, підбору правильних огорожувальних конструкцій та розрахункам теплоізоляційних матеріалів, я змогла забезпечити житло додатковим теплозбереженням.

Оскільки енергія сонця є відмінним варіантом для забезпечення домогосподарства і сонячна енергія це один із видів альтернативної електроенергії, мною було прийняте рішення устаткувати будинки сонячними панелями, які зможуть забезпечити побутові потреби власників житла.

Розробка фасадів була виконана з урахуванням тенденцій сьогодення, і дані тенденції були досягнуті за допомогою екологічно безпечних для людини і навколишнього середовища матеріалів, які водночас являються відмінним захистом поверхонь при високому рівні теплопровідності.

Після аналізу всієї роботи та вивчення аналогів даних забудов, я можу сказати, що в епоху скорочення енергоресурсів, розробка та будівництво будинків з низьким споживанням електроенергії, тобто мультикомфортні будинки, є дуже актуальними.

Мультикомфортний будинок це не розкіш, а засіб енергозбереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Показники енергоефективності мультикомфортних будинків [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2019/nov/19648/191030budiv-35-40.pdf>
2. Розділ охорона навколишнього природного середовища [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.vinrda.gov.ua/images/news/2020/December/02_arhitektor/7.pdf
3. Український гідрометеорологічний центр [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://meteo.gov.ua/ua/33562/climate/climate_stations/87/14/
4. ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень.–Київ. Укрархбудінформ, 1993.- 107 с.
5. ДБН В.2.3-5-2001. Вулиці та дороги населених пунктів. – ДержбудУкраїни – Київ, 2001.
6. ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К., 2007.-40 с.
7. Особливості проектування зблокованих житлових будинків - дуплексів і таунхаусів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.ab-glushkov.ru/uslugi/p2_articleid/13564
8. Скандинавський стиль в екстер'єрі та інтер'єрі приватних будинків [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.remontbp.com/skandinavskij-stil-v-jeksterere-i-interere-chastnyh-domov/>
9. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва. К., 2003.- 45 с.
10. Пожежна сигналізація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://elitps.com.ua/uslugi/pozharnaya-signalizatsiya>

11. Безкаркасна (стінова) система [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tehlib.com/arhitektura/beskarkasnaya-stenovaya-sistema/>
12. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель». Додаток Е.
13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. України.- Київ, 2011

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис.А1. Орнаменти які зображені на фасадах будинків

Додаток Б

Додаток Б.1.





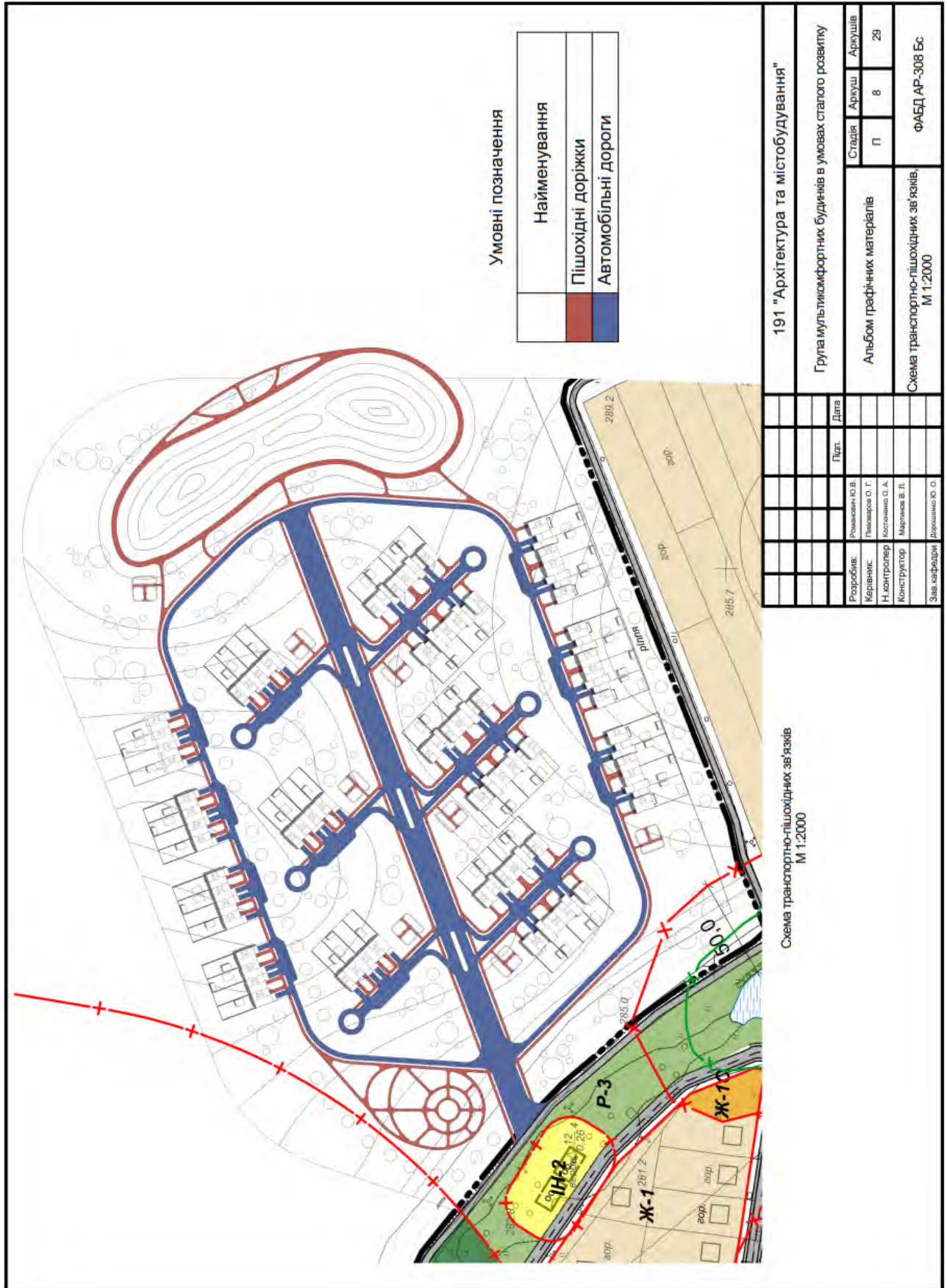
Функциональне зонування

Найменування
Житлова забудова
Зона тихого відпочинку
Зона активного відпочинку

Схема функціонального зонування генплану
М 1:2000

191 "Архітектура та містобудування"

Розробив:	Підп.	Дата
Розробив: Румозан Ю. В.		
Керівник: Павловська О. Г.		
Н. контролер: Косляк О. А.		
Конструктор: Мартусєв В. П.		
Зав. кафедрой: Дрошчина Ю. О.		
Група мультимісформних будинків в умовах сталого розвитку		
Альбом графічних матеріалів		
Студія	Архус	Архусів
П	7	29
Схема функціонального зонування генплану, М 1:2000		
ФАБД.АР-308 Бс		



Умовні позначення

	Найменування
	Пішохідні доріжки
	Автомобільні дороги

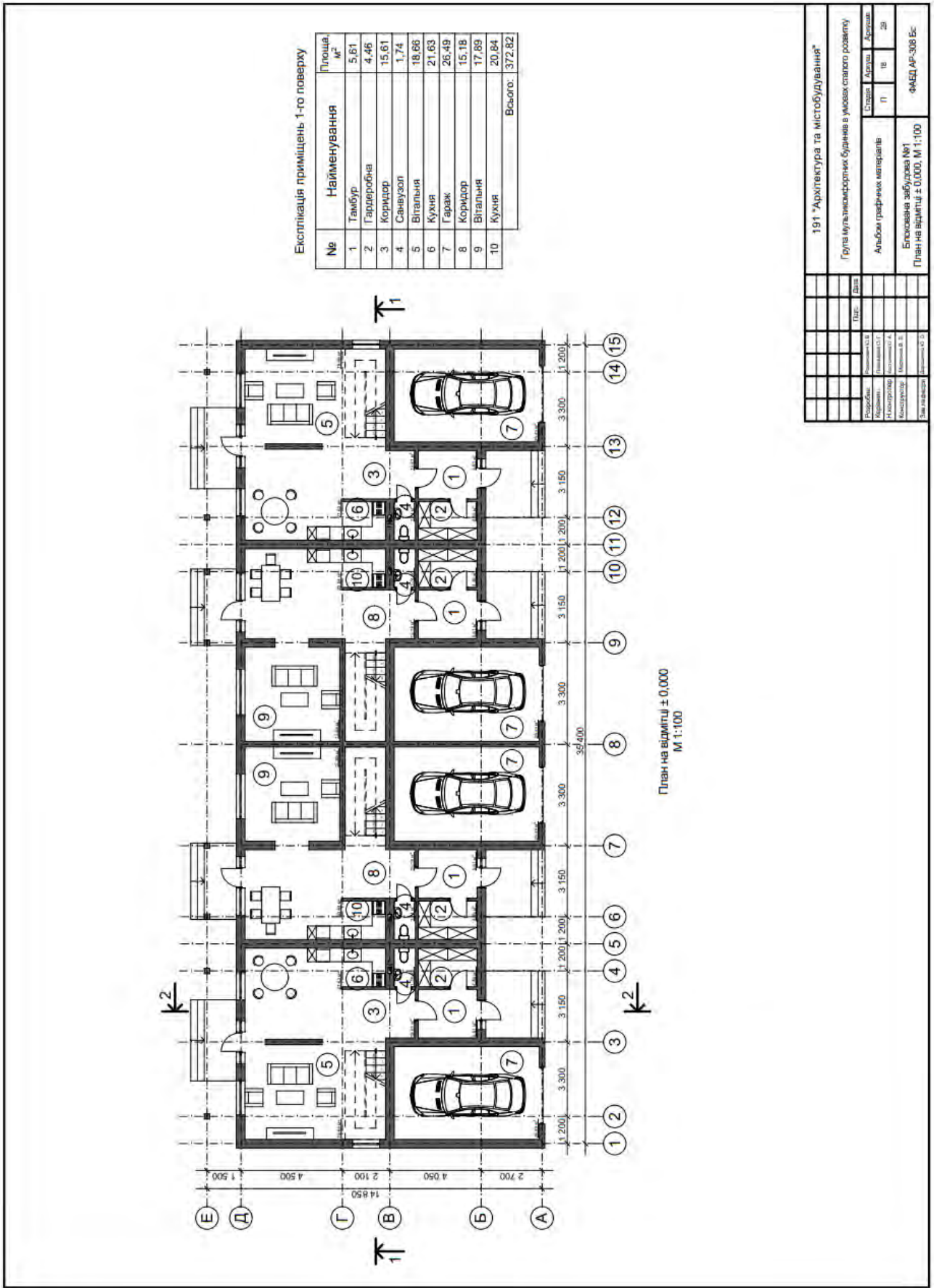
Схема транспортно-пішохідних зв'язків
М 1:2000

191 "Архітектура та містобудування"

Група мультимедійних будинків в умовах стагного розвитку

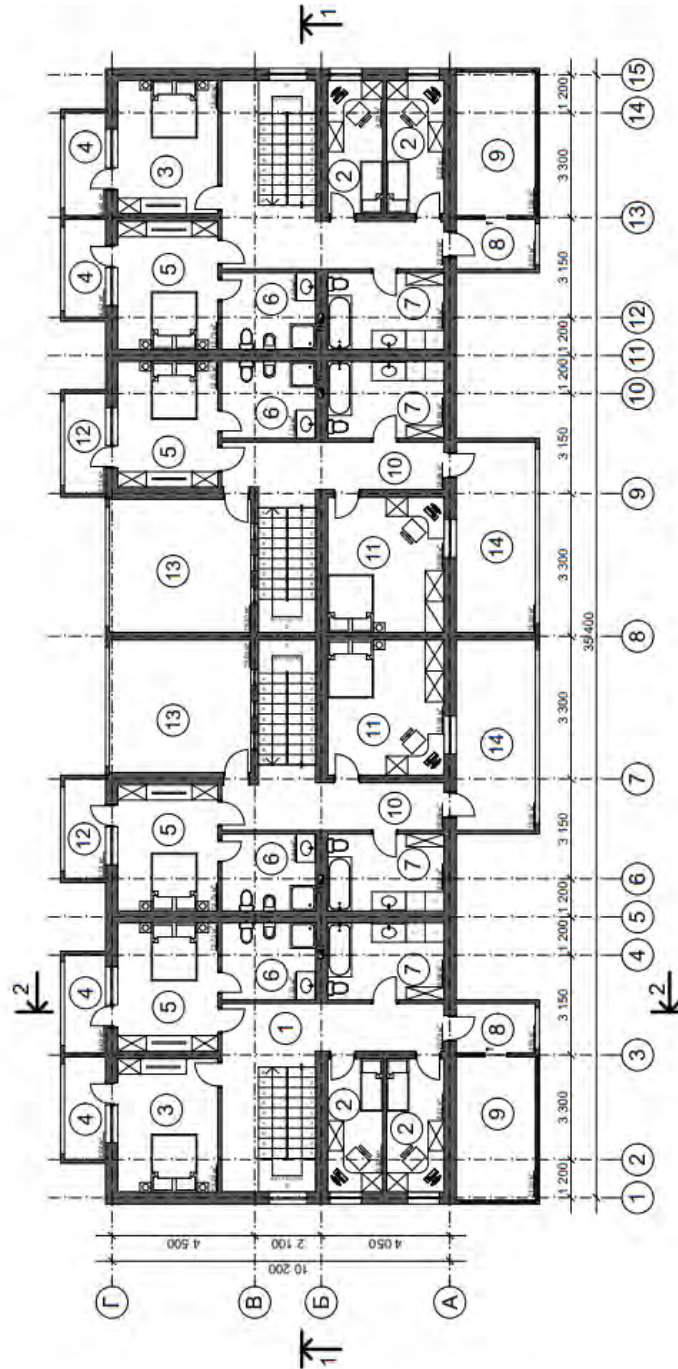
Розробляв:	Ромашкин Ю.В.	Пит.	Дата
Керував:	Павларова О. Г.		
Н. контролер:	Косляченко О. А.		
Конструктор:	Мартинев В. П.		
Зав. кафедрой:	Дорошенко Ю. О.		
Стадія:	Аркуш	Аркуш	Аркуш
Альбом графічних матеріалів	П	8	29
Схема транспортно-пішохідних зв'язків, М 1:2000	ФАБД АР-308 Бс		

Додаток Б.2



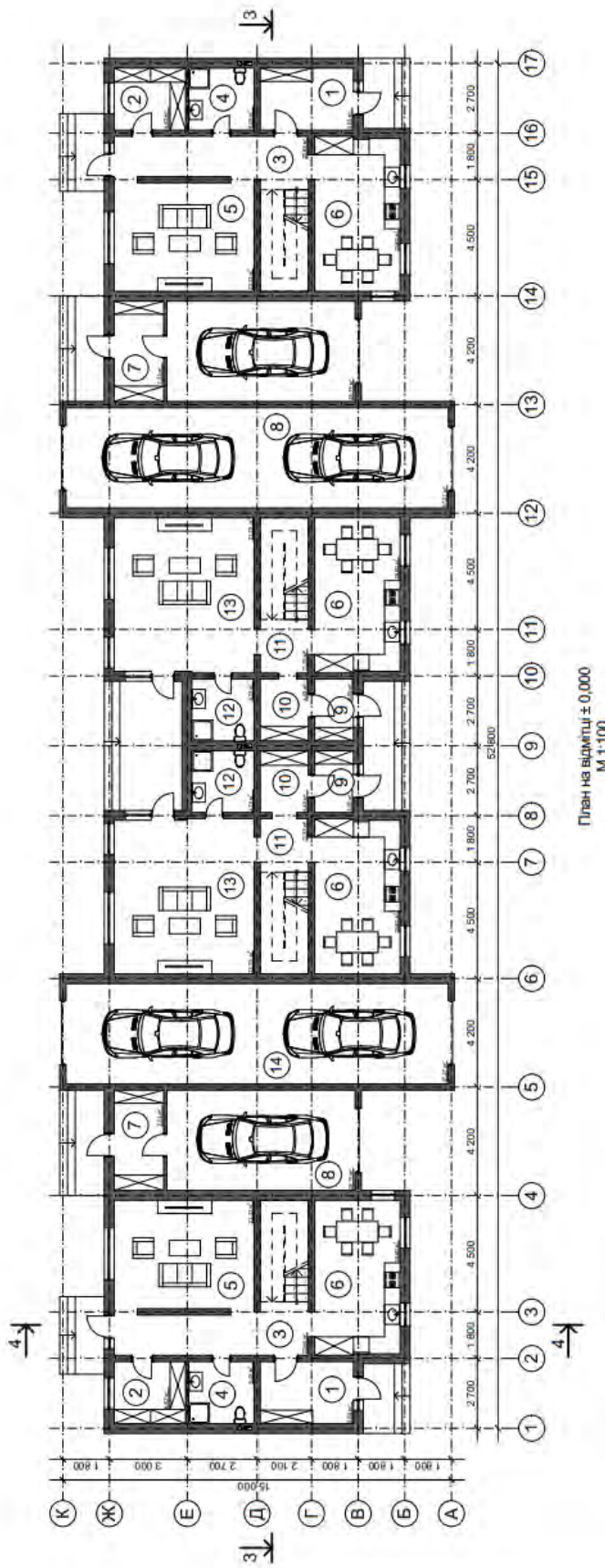
Експлікація приміщень 2-го поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Коридор	20,79
2	Дитяча кімната	9,20
3	Гостьова кімната	13,26
4	Балкон	4,02
5	Спальня кімната	12,75
6	Санвузол	7,32
7	Санвузол	9,08
8	Балкон	3,90
9	Зимовий сад	11,30
10	Коридор	18,98
11	Дитяча кімната	15,98
12	Балкон	4,10
13	Зимовий сад	19,00
14	Балкон	15,00
Всього:		414,1



План на відміці + 3,300
М 1:100

191 "Архітектура та Містобудування"			
Група мультимедійних будівель в умовах старого району			
Розробник	Прийомник	Сторона	Архитектура
Місце	Місце	П	19
Масштаб	Масштаб	М	20
Бюро: "Архітектура та Містобудування"		ФЕД АР-308 БС	
План на відміці + 3,300, М 1:100			

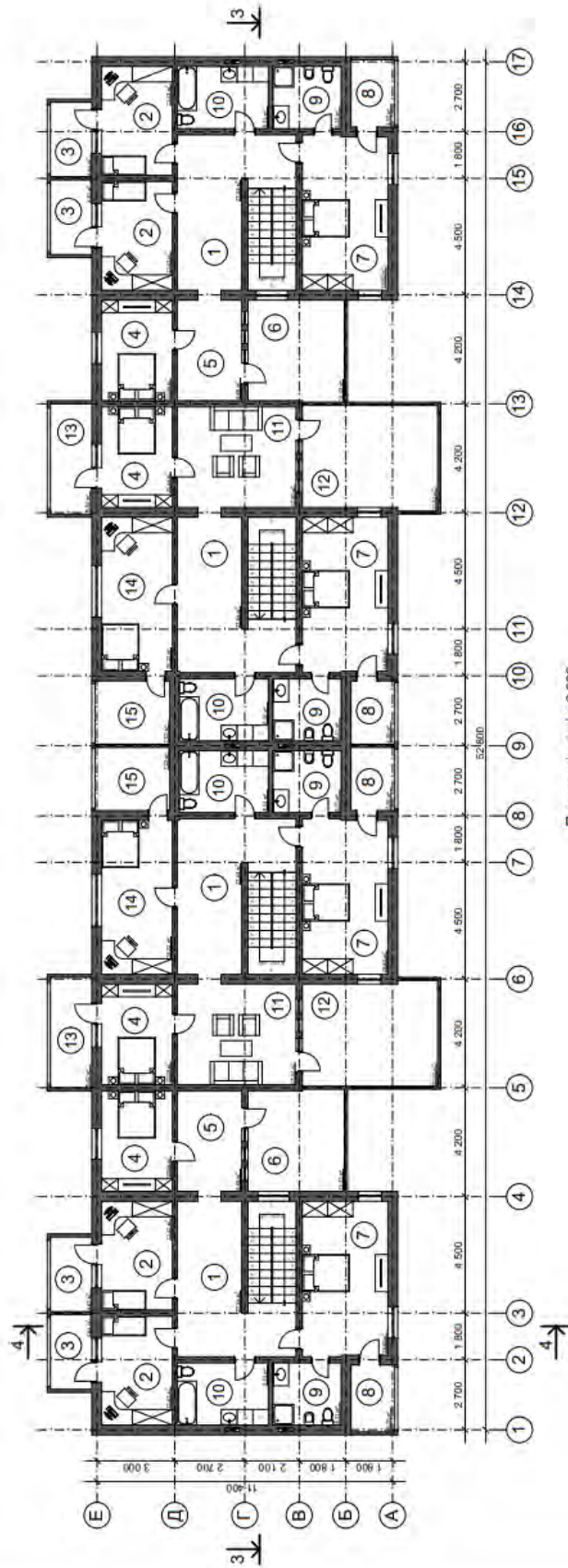


План на відмітці ± 0,000
М 1:100

Експлікація приміщень 1-го поверху

№	Найменування	Площа м ²
1	Тамбур	8,64
2	Гардеробна	6,62
3	Коридор	20,64
4	Санвузол	6,05
5	Вігальня	23,33
6	Кухня	19,60
7	Комора	7,43
8	Гараж	28,19
9	Тамбур	3,59
10	Гардеробна	4,45
11	Коридор	11,16
12	Санвузол	5,74
13	Вігальня	31,75
14	Гараж	57,27
Всього:		508,12

191 "Архітектура та Містобудування"					
Група мультимісформних будівель в умовах старого розвитку					
Розробник	Розробник С.Б.	Проєктувальник С.Г.	Проєктувальник С.А.	Сторона	Архаш
Намислювач	Намислювач С.Б.	Намислювач С.Г.	Намислювач С.А.	П	23
Конструктор	Конструктор С.Б.	Конструктор С.Г.	Конструктор С.А.	П	28
Замовник	Замовник С.Б.	Замовник С.Г.	Замовник С.А.	ФЕД АР-308 БС	

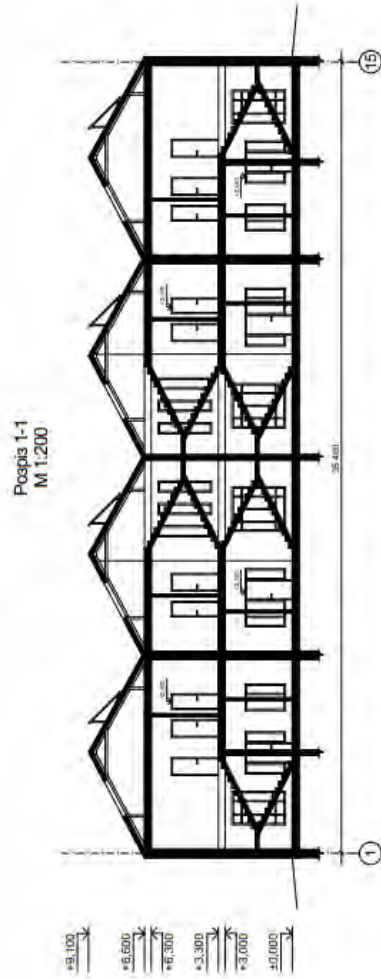


План на відмітці + 3,300
М 1:100

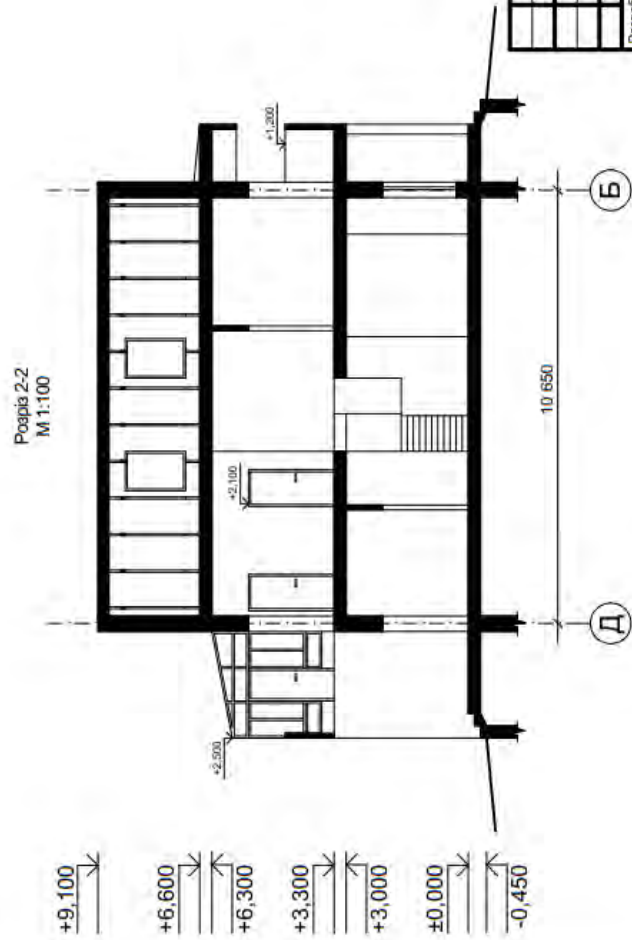
Експлікація приміщень 2-го поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Коридор	21,54
2	Дитяча кімната	11,47
3	Балкон	4,61
4	Гостьова кімната	10,59
5	Коридор	9,66
6	Зимовий сад	14,43
7	Спальня кімната	19,60
8	Балкон	4,33
9	Санвузол	6,31
10	Санвузол	8,44
11	Кімната відпочинку	17,81
12	Зимовий сад	20,57
13	Балкон	6,82
14	Дитяча кімната	16,22
15	Балкон	7,03
Всього:		566,64

191 "Архітектура та Містобудування"			
Група мультифункціональних будівель в умовах старого розв'язку			
Розробник	Міжвузівська група	Підп.	Дата
Методика	Положення С.1	Стор.	Лист
Н.директор	Міжвузівська група	№	20
Міжвузівська група	Міжвузівська група	П	24
Дата виконання	2023.03.14	ФЕД АР-308 Бс	

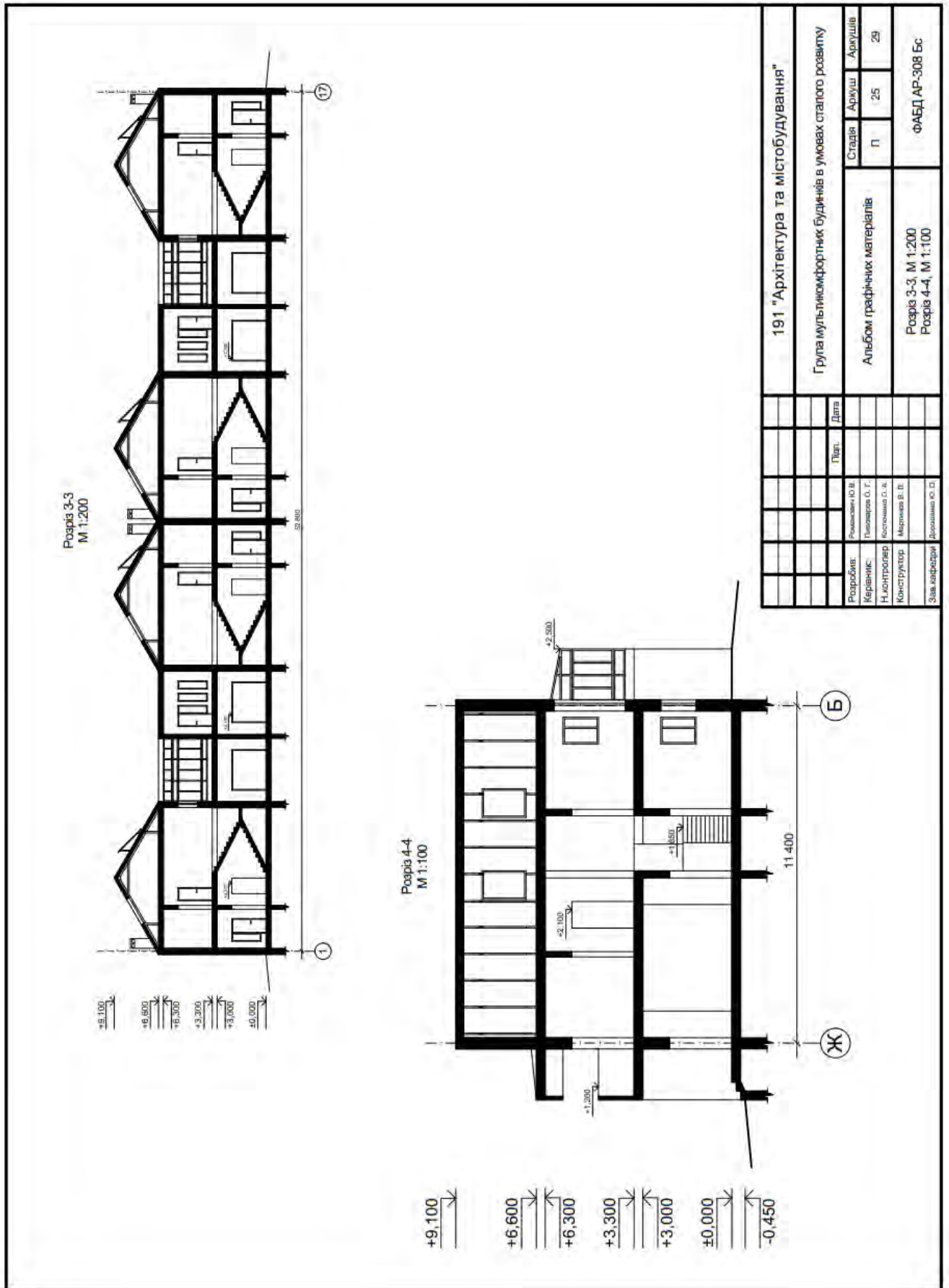


Розріз 1-1
М 1:200



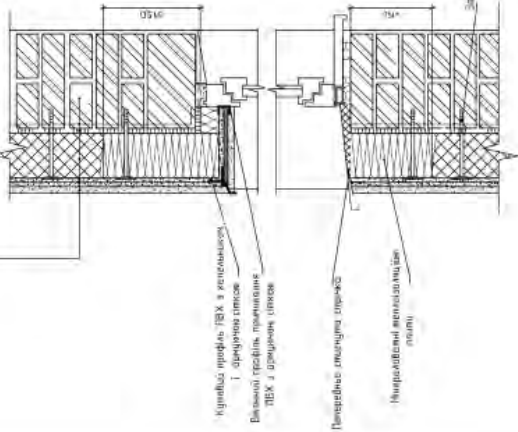
Розріз 2-2
М 1:100

Піп.		Дата	
Розробник:	Ромашко І.В.	Студія	Архуш
Меревник:	Павлова О.Г.	П	20
Н-Контролер:	Косачина С.А.	Архуш	Архуш
Конструктор:	Марина В.Л.	Альбом графічних матеріалів	
Зав. кафедрою:	Волошин Ю.О.	Розріз 1-1, М 1:200 Розріз 2-2, М 1:100	
191 "Архітектура та містобудування"			
Група мультимедійних будинків в умовах стагного розвитку			
ФАБД АР-308 Бс			



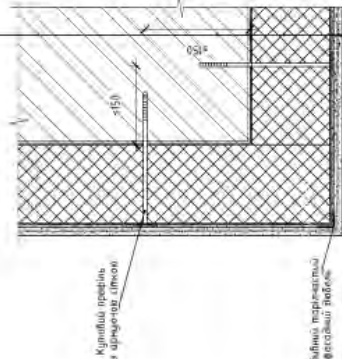
Теплоізоляція плитами пінополіспиральними (приміщення до вікна зверху і знизу)

- Декоративна штукатурка
- Кірпична кладка
- Армування шар
- Плита пінополіспиральна
- Клей
- Забивний шпатель
- Забивна сітка



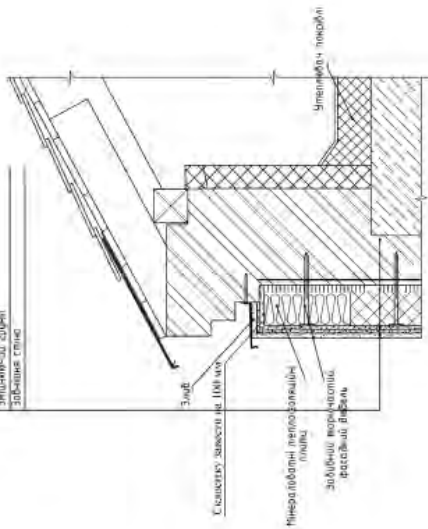
Теплоізоляція плитами пінополіспиральними (власцівання зовнішніх кутів будівлі)

- Забивний шпатель
- Клей
- Плита пінополіспиральна
- Армування шар
- Декоративна штукатурка сітка
- Плита пінополіспиральна
- Декоративна штукатурка
- Забивна сітка



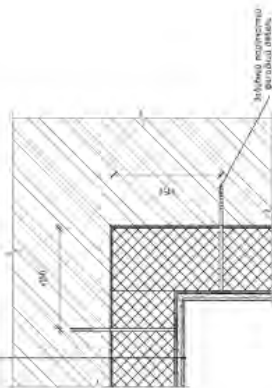
Теплоізоляція місць прицикань до скатного даху

- Фасадна вантаж
- Декоративна штукатурка
- Кірпична кладка
- Декоративна штукатурка сітка
- Армування шар
- Плита пінополіспиральна
- Клей
- Забивний шпатель
- Забивна сітка



Теплоізоляція плитами пінополіспиральними (власцівання зовнішніх кутів будівлі)

- Декоративна штукатурка
- Кірпична кладка
- Армування шар
- Плита пінополіспиральна
- Клей
- Забивний шпатель
- Забивна сітка



191 "Архітектура та містобудування"

Група мультимедійних будинків в умовах стаглого розвитку

Розробив:	Розробив Ю.В.	Пит.	Дата
Керівник: <td>Павленко О.Г.</td> <td>Студія<td>Архус</td></td>	Павленко О.Г.	Студія <td>Архус</td>	Архус
Н.керівник: <td>Валюченко О.А.</td> <td>П<td>28</td></td>	Валюченко О.А.	П <td>28</td>	28
Конструктор: <td>Марина В. П.</td> <td>Архус</td> <td>Архус</td>	Марина В. П.	Архус	Архус
Зав.лабораторією: <td>Дашченко С. О.</td> <td colspan="2">29</td>	Дашченко С. О.	29	
ф.АБД АР-308 Бс			

Додаток В

Участь у наукових роботах

Таблиця В.1

1	Учасник міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Будмайстер-клас-2020»
	<p style="text-align: center;">BMC-2020 – International Scientific-Practical Conference of young scientists "Build-Master-Class-2020" November 2020, Kyiv, Ukraine</p> <p style="text-align: center;">Динаміка змін міського ландшафту впродовж останнього десятиріччя</p> <p style="text-align: center;">Анастасія Бойправ, студент, Вікторія Камінська, студент, Юлія Романович, студент, Галина Агєєва, к. т. н., с. н. с., доцент <i>Національний авіаційний університет, Київ, Україна</i></p> <p>АНОТАЦІЯ</p> <p>Наведені результати дослідження динаміки змін міського ландшафту та їх впливу на візуальне сприйняття знакових об'єктів, розташованих на території Національного авіаційного університету (НАУ). За результатами візуального аналізу виявлені найкращі точки візуального сприйняття літака «Анатра»; зони порушення візуальної єдності складових територій НАУ та конфлікту сприйняття нового об'єкту, функціональне призначення та кольорове вирішення якого не відповідають місцю розташування.</p> <p><i>Ключові слова: містобудування, міський ландшафт, планувальна організація, візуальне сприйняття, візуальне оточення</i></p> <p>1. ВСТУП</p> <p>Регулювання висотності забудови є важливою складовою містобудівної діяльності, спрямованою на припинення порушень та збереження середовища, панорам і силуетів історичних районів міст під час будівництва нових висотних будинків або реконструкції існуючих будівель з надбудовою додаткових поверхів, тощо [1 - 3].</p> <p>Київ, розташований по обидва береги р. Дніпро – на високому правому та на низинному лівому. Понад 20 км в межах міста береги ріки мають особливості рельєфу, які формують панорамні фронти та перспективи вулиць на тлі природних ландшафтів [3]. Безсистемне втручання у забудову території міста висотними будівлями погіршує візуальне сприйняття панорам та перспектив, призводить до порушення природних ландшафтів та втрати автентичності історичного середовища [3, 4]. Не виключенням є й фрагменти міських ландшафтів, складовими яких є ландшафти житлових районів, парків, закладів вищої освіти тощо.</p> <p>2. МЕТА РОБОТИ</p> <p>Оприлюднити результати досліджень динаміки змін міського ландшафту та їх впливу на візуальне сприйняття знакових об'єктів, розташованих на території НАУ.</p> <p>Дослідження виконані студентами спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» НАУ під час вивчення навчальної дисципліни «Теорія містобудування» упродовж 2019-2020 навчального року [5].</p> <p>3. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</p> <p>Територія НАУ площею 72 га має складний рельєф. При її забудові та під час благоустрою враховані особливості природного каркасу. Вона межує з міським парком «Відродний», просвітницьким музеєм просто неба «Мамаява Слобода», магістральною вулицею – просп. Любомира Гузара, дорогами загальноміського значення (просп. Відродний, вул. Гарматна), житловою забудовою (вул. Героїв Севастополя, вул. Михайла Донця). Упродовж 1960-1980 років побудовані основні навчальні корпуси, гуртожитки, житлові будинки, Центр культури та мистецтв (ЦКМ) та ін. [6]. Будівля головного корпусу №1 має статус</p> <p>щойно виявленого об'єкта історико-культурної спадщини. Функціональні зони території мають різні показники щільності забудови. Найбільш забудовані навчальна, навчально-дослідницька, фізкультурно-спортивна та житлова зони. Планувальне рішення території НАУ має свої особливості, які передбачені початковим рішенням, відкориговані під час розбудови та експлуатації. При забудові максимально використаний (збережений) природний каркас. Висотною домінують будови є 16 поверховий навчальний корпус №8, побудований у 1973-1976 роках. Ця будівля довгі роки була висотною домінують будови непарної сторони просп. Любомира Гузара, сформованої п'ятиповерховими житловими будинками перших масових серій. Є об'єкти, які за своїм функціональним призначенням відображають галузеву спрямованість НАУ. Це, насамперед, – двох прогонний ангар (корпус №11) з розмірами у плані 120x60 м, побудований та введений у експлуатацію у 1982 році. Другий об'єкт – найбільша в Україні аеродинамічна труба малих швидкостей (корпус №9).</p> <p>Проста неба розташовані два літаки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – військово-транспортний АН-26 у курдонері навчальних корпусів 8 та 8-а, поруч з Приймальною комісією. Встановлений у 2003 році; – репліка першого українського серійного літака «Анатра» виробництва Одеського літакобудівельного заводу Артура Анатри 1915-1917 років [6]. Встановлений у 2004 році на території внутрішнього двору навчальних корпусів №8 та 8-а, поруч з «Площею знань» перед будівлею ЦКМ, де проводиться посвята першокурників у студенти, свято останнього дзвоника для випускників аерокосмічного ліцею НАУ, інші культурно-просвітницькі заходи (рисунок 1). Кольорове вирішення літака – у кольорах державного прапора України. <p>З моменту встановлення літаки стали центром фан-зон та прикрашають не одну тисячу фотознімків абітурієнтів, студентів, випускників НАУ та гостей університету.</p> <p>Об'єктом дослідження є ділянка внутрішнього простору території НАУ, яка межує з ЦКМ, корпусами №8, 8-а та 12, її планувальна організація (рисунок 1) та зміни її візуального сприйняття після будівництва багатоповерхових житлових будинків на парній стороні вул. Михайла Донця. Домінують ділянки є літак, встановлений на постаменті та орієнтований у бік входу на територію НАУ з боку Приймальної комісії (просп. Любомира Гузара). Довжина літака – 7,5 м, розмах крил –</p>

Анастасія Бойправ, Вікторія Камінська, Юлія Романович, Галина Агеєва

11,0 м. Ось літака співпадає з напрямом головної транзитної пішохідної доріжки довжиною 200 м, яка веде від входу на територію НАУ з боку просп. Любомира Гузара до примикання з внутрішньою дорогою (рисунок 1). За результатами візуального аналізу виявлені найкращі точки сприйняття об'єкта (рисунок 1, 2).



Рисунок 1. Схема розташування точок найближчого візуального сприйняття літака «Анатра»



Рисунок 2. Схема розташування точок віддаленого візуального сприйняття літака «Анатра»



Рисунок 3. Панорамний фронт візуального сприйняття літака «Анатра»

Виявлена ситуація, коли «живописним» фоном для літака служить 25-поверхова житлова забудова парної сторони вул. Михайла Донця (рисунок 3). Будівництво останньої впродовж 2010-2015 років було спрямовано на вирішення проблемних питань забезпечення житлом, але значно змінило висотний силует забудови не тільки території НАУ, але й житлового масиву «Відрадний». Кольорове вирішення (біле-зелене-оранжеве) забудови різко контрастує з літесом літака та разом з поверховістю порушують візуальну єдність складових ділянки внутрішнього простору території НАУ. Нажаль, ця

найгірша для сприйняття ситуація виникає під час руху головної транзитною пішохідною доріжкою. «Блакитні лінії» фонової для літака житлової забудови дозволяють відтворити динаміку змін візуального сприйняття об'єкту під час руху транзитною пішохідною доріжкою – див. співвідношення висот об'єктів (2:1; 1:1; 1:2; 1:2,5) на відстані 2, 6, 12 та 18 м від літака відповідно (рисунок 3).

4. ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Територія НАУ є складовою міського ландшафту Солом'янського району, яка була сформована впродовж 1960-1980 років під час забудови житлового масиву «Відрадний».

2. Поєднання природних і антропогенних складових для забезпечення навчального процесу дозволило отримати унікальний за містобудівними рішеннями комплекс НАУ, який виконує додаткові для мешканців району розташування функції, зокрема, покращення екологічного стану довкілля.

3. Подальший розвиток житлового масиву «Відрадний», з яким межує НАУ, супроводжувався не тільки додатковим впливом на соціальну структуру району, зростанням рекреаційного навантаження на природні комплекси, але й змінив міський ландшафт. Зокрема, будівництво комплексу 25-поверхових будинків впродовж 2010-2015 років дозволило вирішити, з одного боку, проблемні питання забезпечення житлом, з іншого, – значно змінило висотний силует забудови не тільки території НАУ, але й житлового масиву «Відрадний».

4. Зміна візуального оточення території НАУ призвела до певного візуального дискомфорту, конфлікту сприйняття нового об'єкту – висотної домінанти, функціональне призначення та кольорове вирішення якої не відповідає місцю розташування.

Список літератури

- [1] Апостолюва-Сосса Л. О. До питання забезпечення збереження історичних панорам міст. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. Вип. 47. С.4-8.
- [2] Плешкановська А. М. «Червоні», «блакитні», «жовті» та «зелені» лінії: до питання практики просторової детермінації в містобудівній документації. *Містобудування та територіальне планування*. 2020. Вип. 73. С. 213-232.
- [3] Ключко В. М. Містобудівні проблеми висотного будівництва в м. Києві. *Містобудування та територіальне планування*. 2012. Вип.13. С.179-188.
- [4] Духовичний Г. Київ та «Гінесс» – наші беззаперечні світові анти-рекорди (гордість чи ганьба?). *КиївВласть* : веб-сайт. URL: <http://kievvlast.com.ua/mind/kiev-ta-ginnessnashi-bezazaperechni-svitovi-anti-rekordi-gordist-chi-ganba-1> (дата звернення: 05.11.2020).
- [5] Чемакіна О. В., Агеєва Г. М., Бжезовська Н. В. Теорія містобудування : практикум. Київ : НАУ, 2018. 36 с.
- [6] Національний авіаційний університет: Літопис / М. С. Кулик та ін.; За ред. М. С. Кулика. – Київ : НАУ-друк, 2010. 368 с.