

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Архітектурний факультет
Кафедра теорії архітектури**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

Особливості формування сучасного модульного житла

Карра Андрій Валентинович

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Архітектурний факультет
кафедра теорії архітектури**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ковальська Г.Л.

„27” травня 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Особливості формування сучасного модульного житла

Виконав студент групи АБС 63-А

Карра Андрій Валентинович

Спеціальність: 191 – Архітектура та
містобудування

Спеціалізація: Архітектура будівель та споруд

Керівник: Самойлович В.В.

професор

науковий ступінь, вчене звання

Керівник: Пекер А.Й.

доцент

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент:

науковий ступінь, вчене звання

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Архітектурний**

Кафедра: теорії архітектури

Освітній рівень: ОНП

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 191 – Архітектура та містобудування

Спеціалізація: «Архітектура будівель та споруд»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан архітектурного факультету

Кащенко О.В.

„___” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

_____ Карра Андрій Валентинович _____

1. Тема роботи Особливості формування сучасного модульного житла

затверджена наказом ректора КНУБА № _____ від « _____ » _____ 20__ року

Керівник роботи

професор Самойлович В.В., доцент Пекер А.Й

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту 27.05.2022

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Вступ. У вступі розкривається сутність і стан наукової проблеми та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтована її актуальність, визначені мета, задачі і методи дослідження, наведені основні наукові результати роботи, її практична значимість і впровадження в практику.

Розділ 1. В першому розділі досліджуються наукові роботи в галузі проектування модульної архітектури; теорії проектування модулів; фактори, що впливають на розташування модульних комплексів в структурі міста, проводиться аналіз вітчизняних аналогів та розкриття проблем промисловості модульного виробництва на території України та аналіз якісних зарубіжних аналогів, які в подальшому будуть слугувати прикладом при розробці власного проекту поселення з використанням модульних конструкцій.

Розділ 2. В другому розділі розглянуто класифікацію модульних будівель, формування об'ємно-планувальної структури поселення та території навколо нього, досліджуються функціональні зв'язки між приміщеннями та структурами комплексу, проводиться деталізація архітектурно-планувальних рішень.

Розділ 3. В третьому розділі даються вже конкретні проектні рішення по запроєктованому житловому комплексу з використанням модульних конструкцій. Сюди входять аналіз містобудівної ситуації з обґрунтуванням обраної ділянки проектування, архітектурно-художні рішення та пошук образу будівлі, архітектурно-планувальні рішення та конструктивні рішення.

Розділ 4. Цивільна оборона. В розділі цивільна оборона був виконаний аналіз потенційно небезпечних об'єктів в районі проектування та прийняті рішення з питань Цивільного захисту на об'єкті проектування та на основі цього був виконаний розрахунок заходу Цивільного захисту.

5. Графічний матеріал за розділами 1, 2 розділи – графічні схеми до наукової частини, 3 розділ – ситуаційна схема, генеральний план, фасади, плани, розрізи, перспективні зображення об'єкта проектування.

Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	
Розділ 2.	
Розділ 3.	
Розділ 4. Цивільна оборона	
Остаточне оформлення роботи	
Перевірка роботи на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	
Направлення роботи на рецензування	

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1.	Пекер А.Й., Самойлович В.В		
Розділ 2.	Пекер А.Й, Самойлович В.В		
Розділ 3.	Пекер А.Й, Самойлович В.В		
Розділ 4. ЦО	Корінний В.І.		

7. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри

Ковальська Г.Л

(підпис)

Керівник

Пекер А.Й

(підпис)

К

(підпис)

С

(підпис)

е
р
т
у
д
я
н
т

Самойлович В.В

Карра А.В

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		<i>Карра Андрій Валентинович</i>	
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Особливості формування сучасного модульного житла		
Освітній ступінь	Магістр за освітньо-професійною/освітньо-науковою програмою навчання		
Факультет	Архітектурний		
Кафедра	Теорії архітектури		
Спеціальність	191 Архітектура та містобудування		
Спеціалізація	Архітектура будівель та споруд		
Керівник	Професор Самойлович В.В., доцент Пекер А.Й.		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
Розділ 1 Аналіз теоретичного та практичного досвіду	В першому розділі досліджуються наукові роботи в галузі проектування модульної архітектури; теорії проектування модулів; фактори, що впливають на розташування модульних комплексів в структурі міста, проводиться аналіз вітчизняних аналогів та розкриття проблем промисловості модульного виробництва на території України та аналіз якісних зарубіжних аналогів, які в подальшому будуть слугувати прикладом при розробці власного проекту поселення з використанням модульних конструкцій.		
Розділ 2 Теоретичні засади формування архітектури з використанням модульних технологій	В другому розділі розглянуто класифікацію модульних будівель, формування об'ємно-планувальної структури поселення та території навколо нього, досліджуються функціональні зв'язки між приміщеннями та структурами комплексу, проводиться деталізація архітектурно-планувальних рішень.		
Розділ 3 Архітектурно-планувальні рішення об'єкту проектування	В третьому розділі даються вже конкретні проектні рішення по запроєктованому житловому комплексу з використанням модульних конструкцій. Сюди входять аналіз містобудівної ситуації з обґрунтуванням обраної ділянки проектування, архітектурно-художні рішення та пошук образу будівлі, архітектурно-планувальні рішення та конструктивні рішення.		
Розділ 4. Цивільна оборона	Цивільна оборона. В розділі цивільна оборона був виконаний аналіз потенційно небезпечних об'єктів в районі проектування та прийняті рішення з питань Цивільного захисту на об'єкті проектування та на основі цього був виконаний розрахунок заходу		

	Цивільного захисту.
Висновки по роботі:	У результаті проведеного магістерського дослідження досягнуто його мету, а саме, досліджено в сучасних умовах функціонально-планувальну структуру житлового комплексу на основі модульних структур і визначені архітектурні прийоми для об'єднання модулів у кластер
<p>Ключові слова: міське середовище, модульна архітектура, структура міста.</p> <p>Keywords: urban environment, modular architecture, city structure.</p>	

Укладач: _____ Костянецька Д.О. _____ / _____ /

Керівник: _____ Самойлович В.В. _____ / _____ /

Керівник: _____ Пекер А.Й. _____ / _____ /

“ _____ ” _____ 20__

Максимальний збіг з одним документом 6.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA Помилки в документах: 7%

I D Назва: Особливості формування сучасного модульного житла Додавлено в БД: 2022-05-28 Автори: Карра Андрій Валентинович Керівники: Самойлович В.В., Пекар А.Й.	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми

Мобільність (архітектура) - здатність будівель та структур до адаптаційних процесів шляхом переміщення в просторі або адаптацією до змін як зовнішніх, так і внутрішніх умов.

Модульність-властивість системи об'єднувати між собою функціональні частини у групові зв'язки- модулі або блоки.

Модульне житло – підсистема мобільного житла, призначена для швидкого монтування будівлі чи споруди із просторових елементів.

Збірне житло - це загальний термін, який охоплює промислові та модульні будинки.

Виробничі будинки (раніше відомі як мобільні будинки) – будинки, які будуються на незнімних сталевих каркасах, відомих як шаси.

Панельні будинки- будівля із структурних елементів або панелей (стіни, дах і підлога) сформована на заводі за межами об'єкта, де панелі розрізаються за допомогою автоматизованих пилок і лазерних різаків на великих дерев'яних листах.

Фабричні будинки- як правило, включають підключення водопровідних та електричних ліній через секції та герметизацію секцій разом. Виробничі будинки можуть бути одинарними, подвійними або потрійними, вказуючи на ширину секцій.

ВСТУП

Актуальність теми дипломного проекту.

Розвиток людини протягом багатьох століть супроводжувався зміною середовища

її існування. Поступово, з постійно-мобільного образу життя воно стає більш осілим.

Стаціонарне житло було важливим гарантом надійності для її власника, в той час як пересувне використовувалося лише для військового похідного житла, або як тимчасове житло для скотарів, де головним показником достатку було кількісне поголів'я стада. Тому важливим критерієм для них було швидкий збір табору та мінімальна витрата часу для передислокації.

В умовах безперервного розвитку міст та зміни темпу життя людини, з'явилася нова потреба у використанні швидкоспоруджуваних будівель. Також проблеми соціально-політичного характеру та проблеми масової міграції дали неабиякий поштовх для розвитку мобільної модульної продукції. А швидкість та надійність монтування конструкцій модульних систем та їх відносна екологічність у виробництві та використанні кинули виклик для стандартного способу будівництва.

Популярність попередньо розроблених та попередньо виготовлених будинків зростає, що переміщує більшу частину процесу будівництва з будівельного майданчика на фабрики. Хоча країни, такі як Сингапур, Австралія та Сполучене Королівство, все частіше приймають модульні будівлі, щоб задовольнити дефіцит робочої сили та житлового походження, але скандинавські країни, такі як Швеція, вже будують 90% житлових будинків для однієї сім'ї з таких дерев'яних конструкцій.

Незважаючи на недавнє зростання інтересу, будівництво поза межами будівельного майданчика не є новою концепцією та технологією. Фактично, метод будівництва був присутній у всій історії у багатьох спробах консолідувати його використання в будівництві: ще у 43 р., римська армія збирала свої збірні форти, які вона принесла до Британії, тоді як у Японії конструювалися споруди, які мусили б стояти тисячі і тисячі століть.

Однак так було до початку Другої світової війни, коли в Сполучених Штатах

відбулася одна з найбільших спроб створення повністю збірного житла. Навіть попри те, що ідея пропонувала якісні рішення для багатьох груп населення, все ж вона не набула великої популярності.

Ідея про те, що житло є стандартизованим, повторюваним продуктом, який виходить з заводу, замість того, щоб бути розробленим та персоналізованим, була сильно критикованою, в кінцевому підсумку, що призвело до її комерційного провалу. Але зараз конструкції попередньо виготовлених будинків беруть свій ринок, і не тільки застосовуються в одноманітних будинках, у будівлях лікарень та охорони здоров'я, але і у найвищих будівлях світу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами визначається відповідністю до законодавчих документів у галузі містобудування, зокрема, до “Державної концепції сталого розвитку населених пунктів”, Закону України “Про планування і забудову територій” (2000 р.), Указу Президента України № 422/97 від 13 травня 1997 р. “Про пріоритетні завдання у сфері містобудування”.

Метою дипломного проекту є дослідження в сучасних умовах особливостей формування структури модульних будівель і знаходження архітектурних прийомів для правильної взаємодії модульних систем між собою, а також визначення особливостей формування архітектурно-конструктивних рішень модульних житлових будинків.

У сучасних умовах будівництво архітектури на основі модульних структур відноситься до першочергових заходів у вдосконаленні функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації міської та позаміської забудови, а також швидкому розселенню населення для вирішення соціально-демографічних проблем.

Завданнями дослідження, які необхідно буде вирішити, є:

1. зробити аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду проектування модульної архітектури та виділити основні тенденції проектування даного типу споруд;

2. детально проаналізувати містобудівну ситуацію та фактори, що впливають на проектування модульної архітектури, знайти вирішення транспортних проблем;
3. дослідити класифікацію та типологію модульної архітектури;
4. виявити особливості функціонально-планувальної структури та архітектурні прийоми формування модульної архітектури.

Об'єкт: поселення на основі модульних житлових будинків

Предмет: архітектурно-конструктивні рішення модульних житлових будинків

Методи дослідження: аналіз проектного досвіду, статистичні дані, системний підхід, структурно-функціональний метод, емпіричні методи, метод експериментального моделювання.

Наукова новизна проведених досліджень та отриманих результатів полягає в комплексному обґрунтуванні основ раціональної архітектурно-планувальної організації модульної архітектури: удосконалено організаційну функціональну структуру модульної архітектури з поправкою на використання автоматизованих систем життєзабезпечення будівлі; визначено фактори, що формують функціонально-планувальну організацію модульної архітектури в цілому.

Практичне значення роботи. Розробка універсальної житлової споруди з використанням модульних систем та використанням інноваційних матеріалів для екологічного та швидкого будівництва для територій з різним кліматом.

Публікація результатів. Тези на тему «Прогностичні напрямки мобільної архітектури та автономія приватного житла» до науково-практичної конференції «Прогностичні напрямки розвитку сучасної архітектури» КНУБА 27 квітня 2021 року

Хід роботи. Необхідно проаналізувати наявну містобудівну ситуацію побудованих модульних поселень на території України, створити більш гнучку планувальну структуру модульних структур з використанням нових

енергоефективних технологій з можливістю подальшого масштабування.

Структура і обсяг роботи

Робота складається з словнику термінів, списку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, додатку та списку використаних джерел.

У вступі розкривається сутність і стан наукової проблеми та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтована її актуальність, визначені мета, задачі і методи дослідження, наведені основні наукові результати роботи, її практична значимість і впровадження в практику.

В першому розділі досліджуються наукові роботи та практичні досягнення в галузі проектування модульної архітектури; теорії проектування мобільної архітектури; фактори, що впливають на розташування модульних поселень в структурі міста, проводиться аналіз вітчизняних аналогів та розкриття проблем архітектури модульних поселень та окремих модулів на території України та аналіз якісних зарубіжних аналогів, які в подальшому будуть слугувати прикладом при розробці власного проекту поселення та модуля.

В другому розділі розглянуто класифікацію модульної архітектури, формування об'ємно-планувальної структури поселення та території навколо нього, досліджуються функціональні зв'язки між блоками та структурами поселення, проводиться деталізація архітектурно-планувальних рішень.

В третьому розділі даються вже конкретні проектні рішення по запроєктованому поселенню комплексу. Сюди входять аналіз містобудівної ситуації з обґрунтуванням обраної ділянки проектування, архітектурно-художні рішення та пошук образу, архітектурно-планувальні рішення та конструктивні рішення.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ

Теоретичні передумови дослідження

У світлі зростаючої житлової та екологічної кризи, з якою стикається людське населення, модульне будівництво має на меті створити більш придатні для життя, стійкі та доступні будинки для вирішення нових та майбутніх міських проблем, з якими нам доведеться зіткнутися. Швидка урбанізація, старіння населення, соціальна ізоляція, зміна клімату та відсутність доступного житла вказують на необхідність переглянути наш підхід до міст і міського життя.

Модульне будівництво не нова ідея для архітекторів. Це був основний елемент післявоєнного ідеалу модернізму, велика мрія, щоб точні сучасні конструкції створювалися на заводах, а потім доставлялися на місце. Проте реалії післявоєнного будівництва були далекі від цього ідеалу; будівлі часто були погано спроектовані або погано побудовані, і до кінця століття такий тип будівництва був лише приміткою в каталозі методів будівництва. Однак у 21 столітті модульне виробництво переживає відродження.

Для кращого розуміння модульного житла, потрібно розібратися у поняттях модульності в цілому. Модульність - властивість системи об'єднувати між собою функціональні частини у групі зв'язки- модулі або блоки. В архітектурі модулем є одиниця виміру, яка приймається для координації розмірів частин будівлі чи комплексу. В залежності від особливостей будівельної техніки і композиції будівель за модуль приймаються різні величини. Це можуть бути величини основних вимірів, такі як куполи будівель; розміри окремих елементів, такі як діаметр колон, ширини елементів ордерних систем тощо; розміри будівельного виробу: довжина цегли, блоку, деревини; лінійні модулі які використовують безпосередньо виміри довжини.

Виникнувши внаслідок технічної необхідності, модуль став і одним із засобів архітектурної композиції, що використовується для приведення в гармонійну відповідність розмірів цілого та його частин (наприклад, золотий

перетин в античній архітектурі, модульор у практиці Ле Корбюзьє). Проте застосування модуля ніколи не означало механічного розрахунку всіх величин: у пошуках виразних співвідношень архітектори вносили у відповідність частин поправки, що враховують особливості зорового сприйняття. В архітектурі 2-ї половини 20 ст. , у зв'язку з розвитком методів збірною індустріального будівництва, постійні лінійні модулі. отримали особливо велике технічне значення як узгодження планувальних та конструктивних елементів будівель, їх уніфікації та стандартизації.

Модульне житло – підсистема мобільного житла, призначена для швидкого монтування будівлі чи споруди із просторових елементів. Існує багато запропонованих систем щодо правильного порядку мобільних систем, але чітко виділяють наступні : безпосередньо мобільні системи, модульні, збірно-розбірні, трансформовані, кластерні та інші.

- 1) Мобільні будинки - це мобільні будівлі контейнерного типу на власній ходовій частині для використання в якості житла на тимчасовому або постійному фундаменті. Мобільні будинки можуть бути з автономним інженерним забезпеченням та/або забезпечені інженерним устаткуванням з можливістю підключення до зовнішніх мереж. Мобільні будинки можуть бути як з незмінними габаритними розмірами, так і трансформовані при необхідності.
- 2) Будинки заводського виготовлення (factory-made houses, prefabricated houses) - будинки контейнерного або збірно-розбірного типу, що транспортуються, для них встановлені обмеження на лінійні розміри і площу для зручності і безпеки транспортування і влаштування
- 3) Модульні будівлі та споруди – поняття, що охоплює будь-які об'єкти (капітальні та тимчасові споруди) з укрупнених збірних блоків заводського виготовлення; для них також встановлені обмеження на лінійні розміри для зручності і безпеки транспортування.



Рис. 1. 1 Модель видів мобільного житла

На відміну від інших житлових споруд, архітектура яка використовує модульні системи характеризується швидкими темпами будівництва та виробництва, універсальністю, екологічністю та більш гнучким вибором місцевості для будівництва.

З точки зору міського формоутворення, слід розглядати такий тип архітектури не як окрему будівлю, а як комплекс таких будівель, які становлять поселення та можуть швидко створюватися. Вони стягують транспортні потоки, втягують в свою структуру супутні функції для комфортного проживання, такі як торгіві, розважальні, ділові та стають важливим містоформуючим фактором.

Будівництво посідає перше місце за енергоспоживанням у світі при виробництві та експлуатації споруд. Для забезпечення раціонального споживання енергії доцільним буде використання модульних структур при виробництві будівель з використанням енергоактивних та пасивних систем.

Відповідальне споживання, відновлювана енергія, збереження екосистем є одними з цілей сталого розвитку. А використання модульної архітектури дасть змогу повного досягнення цих цілей. Адже при виробництві будівель для осілого образу життя споживається досить велика кількість енергії, руйнуються цілі екосистеми при першочерговій підготовці до будівництва та використовуються дешеві матеріали які не є енергоефективними.

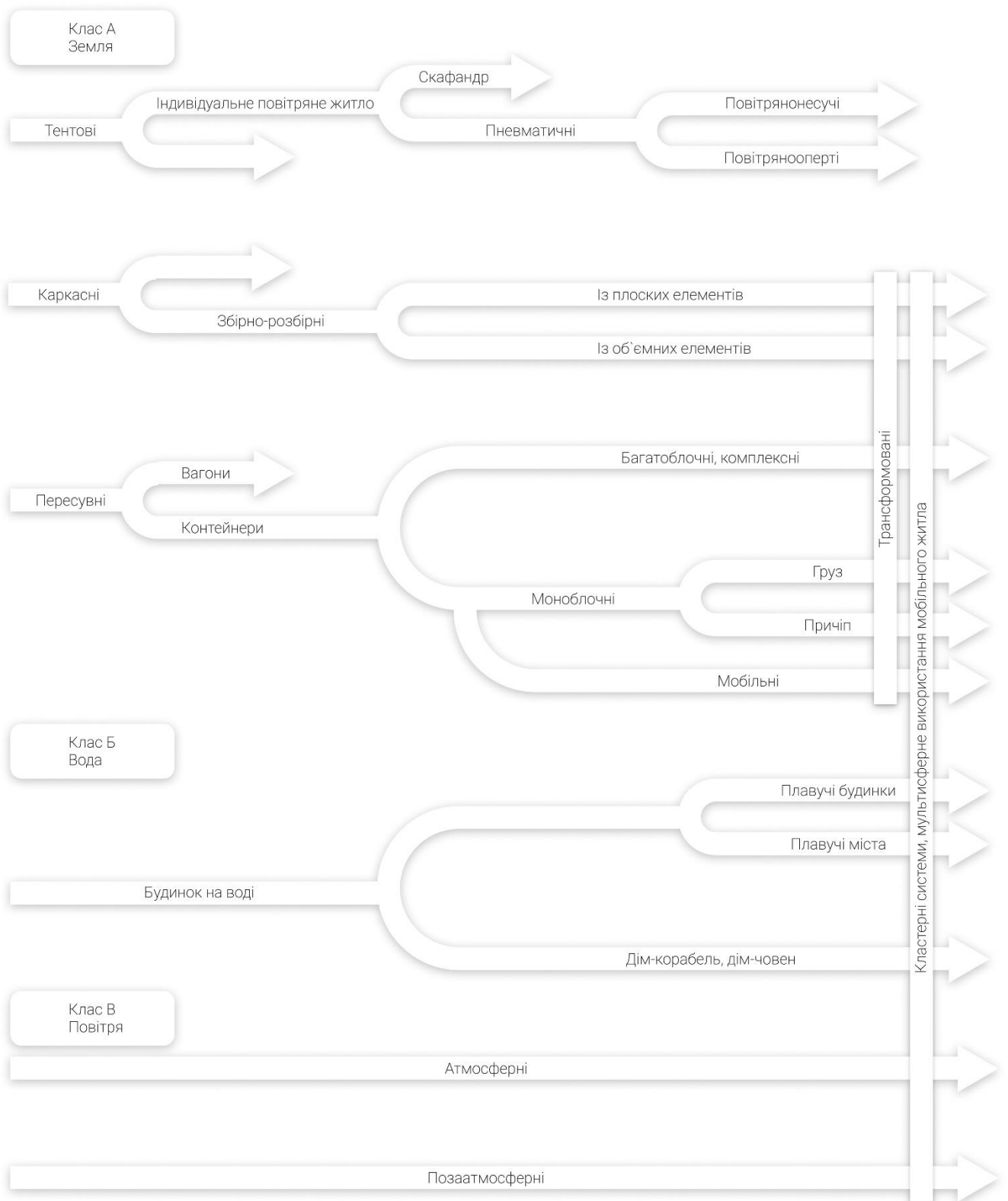


Рис. 1.2 Класифікація мобільної архітектури за класами за роботами А.В.Панфілова

Вітчизняний та зарубіжний досвід проектування

Вітчизняний досвід

За останні декілька років українські виробники представили світу достатню кількість прикладів мобільного модульного житла, які вирішували проблему питання швидкого монтування, комфорту, енергоефективності, енергопасивності, екологічності при виробництві та експлуатації.

Але на даний момент, попит на такий вид житла залишається популярним лише на світовій арені, а не в Україні. Насамперед це зумовлено ставленням людей до швидкого будівництва та мобільних систем в цілому. На жаль, складні умови проживання та пам'ять про будівництво у 60-80 роках дає представлення про модульність як про неякісне та не енергоефективне житло.

Але часи змінюються, використовуються нові технології та матеріали при будівництві, житло набуває нових функцій, змінюються вимоги до створення такого типу архітектурного продукту, виробники керуються правилами енергоефективності та енергопасивності, що дає альтернативу при виборі житла.

Соціальне житло Хрущова

Саме після Першої світової війни з'явилися ідеї архітектурного мінімалізму і функціональності. В 1924 році за проектом Корбюзьє будується поселення, яке містить дво-триповерхові будинки. Це є першою згадкою про серійні випробування у панельному будівництві. Після другої світової в Європі починають будувати цілі житлові комплекси з однотипних типових будинків.

Можливо, саме французи продали ідею Хрущову для швидкого та ефективного вирішення проблеми житлової кризи. Французи вже тоді придумали технологію «Швидкодім» для розселення населення після війни

За указом Хрущова радянська влада купує механізовану лінію виробництва панелей, досліджується американський досвід типового будівництва і починається масова забудова з типових блоків.

Хоча багато хто не любить забудову кварталів панельними будинками за їх сіру атмосферу і відносну потворність, але вони спровокували різкий поштовх у вивченні даного типу житла і промисловості. Створювалися нові заводи по виробництву панелей і готових блоків. Мікрорайони з'являлися як гриби. Конструкції везли прямо із заводу, а на будівельному майданчику монтували і облаштовували. Будівлі збиралися етажерками, бригади працювали у декілька змін і таким чином досягалася висока ефективність роботи.

Розмір і планування таких квартир проектувалися архітекторами з урахуванням, що там буде жити одна сім'я. На одного мешканця було відведено 8 квадратних метрів, що мало на меті використання останнім своєї кімнати як для роботи вдень, так і для сну ввечері. З'явилося саме поняття особистого простору.



Рис. 1.3 Соціальне житло Хрущова

Таке панельне будівництво викликало справжню соціальну революцію серед населення. Вже існувало поняття власності громадянина, який може формувати свою середу проживання, яка була важкодоступною для важкого ідеалістичного контролю.

Головними проблемами для такого типу житла впливали із необхідності швидкого будівництва. Від неякісних матеріалів страждали прості мешканці, були проблеми із слабкою шумо- та теплоізоляцією, для економічності будівництва

відсутніми були ліфтові блоки. Були проблеми із зворотнім зв'язком, помилки частково виправляли лише в останніх серіях виробничого циклу серій. Ніхто не думав про майбутнє людей, проживаючих у таких будинках.

Однак, через ті ж самі обмеження в житті кожного мешканця міста з'являється поняття особистого простору, вирішується житлова криза, настає масова урбанізація, де міське населення нарешті переважає сільське.

український проект із виробництва смарт-будинків (на західному ринку він називається Haus.me). Компанія створює невеликі автономні будівлі від 40 до 160 квадратних метрів, які складаються із готових модулів. Збираються вони за принципом фабричних будинків за 7-14 днів бригадою робітників. Такий будинок легко доставити в потрібну точку, і він коштує набагато дешевше, ніж капітальне виробництво будівництва.

Будинок - повністю енергоефективний та обладнаний сучасною технікою, керується голосом та відбитком пальця. Великою перевагою є відсутність прив'язки будинку до місця розташування. Це можуть бути як гори, пустелі, ліси або забудова у міській структурі.



Рис. 1.4 Проект модульного будинку Passiv Dom / Haus.me

Корпус збирається за безкаркасною технологією зі склопластику. За таким принципом роблять яхти, а технологія використовується для будівництва цивільних літаків. Незважаючи на те, що будинок виглядає як невеликий приміський будинок, він дуже міцний: тримає тепло, стійкий до сейсмічної активності завдяки матеріалу, а також здатний витримати ураган через безшовні з'єднання.

Вікна вклеєні в будинок за принципом лобового скла в автомобілі. Вхідні двері скляні і відчиняються за відбитком пальця, розпізнаванням обличчя або через програму. Усередині будинку - квартира-студія, кухню можна закрити як шафу, окреме приміщення лише біля санвузла. Клімат-контроль, освітлення та всі системи в будинку керуються за допомогою голосу.

Вода в будинок подається через водогін, або є можливість приєднати ємність обсягом дві тонни. Вся вода проходить через систему очищення та знезараження. Смарт-будинок також оснащений системою контролю якості повітря – вона регулює температуру, вологість, рівень вуглекислого газу у приміщенні.

Також у ньому є система, яка може визначити, скільки людей знаходиться у приміщенні, та відрегулювати витрати на обігрів чи охолодження кімнати. Ще вона може закрити кран, двері, холодильник, якщо це не зробила людина і міняти освітлення на підставі переваг господаря.

На невеликому даху очікувано встановлені сонячні панелі, але вони виробляють недостатньо енергії, щоб охолоджувати або нагрівати будинок. Наприклад, за годину виходить згенерувати 7 кВт на сонячний день, коли звичайному будинку потрібно 10-15 кВт на годину. Щоб енергії вистачило на все, будинок будують, плануючи мінімальні тепловтрати.

Хоча товщина каркаса всього 23 сантиметри, по теплопровідності він дорівнює стіні 9 метрів. Система економії води, п'ятикамерні вікна, автоматичне

закриття дверей, система вентиляції – все це дозволяє витратити набагато менше енергії на обігрів будинку та берегти тепло.

При економії енергії доходить до того, що будинок враховує навіть тепло людського тіла, наприклад, скільки його ви виділяєте, коли кажете. Якщо в кімнаті сидять гості, будинок зможе порахувати, скільки тепла виділяють вони. Все це допомогло звести втрати до мінімуму — зараз вони у 20 разів менші, ніж у звичайній квартирі.

СИСТЕМА RE: UKRAINE

На жаль, велика кількість українців змушена була покинути свої будинки через військову ситуацію на території країни. Основною метою проекту було розроблення масової модульної продукції для швидкого реагування на житловий попит та здатність житла до масштабування та гнучкості .

Розмір житлового блоку – це величина, яка задає розмір усім іншим проектним одиницям. Цей розмір універсальний, тобто можна побудувати містечко з будь-яких запропонованих блоків, які відповідатимуть конкретним запитам.

На рівні житлової секції кварталу або генерального плану – це можливість збільшувати чи нарощувати будівельні та житлові обсяги без структурної зміни центрального вузла. Іншими словами, інженерні вузли, громадські центри мають бути розроблені та розміщені з потенціалом примножувати й додавати житлові квартали.



Рис. 1.5 Проект модульного поселення СИСТЕМА RE: UKRAINE

Також наявна варіативність типології житлових секцій, яка дозволяє адаптувати схематичну сітку забудови під ділянки різної конфігурації та рельєфу.

Основа житлового комфорту — зручний побут: санітарні вузли, повноцінні кухні, кімнати догляду за немовлям, пральні. На жодному проектному квадратному метрі мешканці не повинні відчувати обмеження чи нестачу допоміжних зон.

А соціалізація та виокремлення окремих зон для центрів, площ позитивно впливатиме на психологічний стан людини у новому суспільстві та середовищі.

Проектом пропонується використання дерев'яно-каркасної системи із подальшим монтуванням на будівельному майданчику.

Зарубіжний досвід

Розквіт модульного будівництва з об'ємних блоків у світі розпочався у 50-60-х роках ХХ століття, у період розвитку і підйому індустріального будівництва із залізобетону.

У післявоєнний час проблема дефіциту житлової площі була характерною для спільнот по різні сторони залізної завіси. У Європі друга світова залишила

після себе численні зруйновані міста, а також колосальне відставання у сфері інвестицій в цивільну інфраструктуру, і насамперед у сферу житлового будівництва.

Крім потреби у відновленні зруйнованих міст, із приходом великої кількості робочої сили з'явилася нова потреба у розселенні достатньої кількості працівників. Індустріальне стандартизоване житло мало на меті оперативне вирішення цих питань.

У 50-60-х роках, багато країн почали освоєння створення нових типів конструкцій на своїх виробництвах. Це були як прості модулі колони, балки, ферми, плити готових стін, так і готові до подальшого перевезення об'ємні блоки-модулі у вигляді цілого приміщення чи його частини.

Об'ємно-блочне будівництво було інноваційним, але при цьому воно залишалось доволі економічним з колосальною економією матеріалів при виробництві, а також фінансових ресурсів, в тому числі і самих мешканців, що було доцільним у післявоєнних роках.

На окремих виробництвах створювалися різні модулі цієї об'ємної житлової конструкції, такі як блок-кухня, блок-кімната та інші.

Тогочасне становище потребувало швидких рішень, тому архітектура не виділялася особливою виразністю, а була створена із простих примітивів.

Але модульна архітектура сучасності може вже похизуватися своїм різноманіттям. Вона увібрала в себе всі технологічні досягнення за період свого становлення, її форма може бути як і простою так і складною, створеною із простих примітивів, створення базується на антропометричних властивостях людини та функціях, використовуються нові ефективні технології енергоефективності. Тому відношення до даного типу архітектури змінилося. Люди охочіше стали цікавитися даним типом будівництва.

На світовій арені зараз є неабиякий попит на мобільну модульну архітектуру. Але найбільшими виробниками та споживачами залишаються Америка та Європа.

Контейнерні будинки на прикладі Joshua Tree

Будівництво будинків із морських контейнерів сьогодні є досить поширеним на Заході. Недороге і зручне житло, яке до того ж має ряд приємних бонусів, дуже популярне.

Сучасне життя серйозно змінює вигляд та функціонал житлових приміщень. У Європі та США вже десятки років успішно використовується контейнерне житло, причому не лише як додаткові, гостьові або тимчасові будинки. Існують як бюджетні студентські корпуси, так і красиві, стильні та дуже зручні проекти житлових будинків, зроблених з одного або кількох морських контейнерів, з незвичайним дизайном та плануванням.

Такі будинки зустрічаються навіть у міському середовищі, успішно вписуючись в урбаністичний простір.

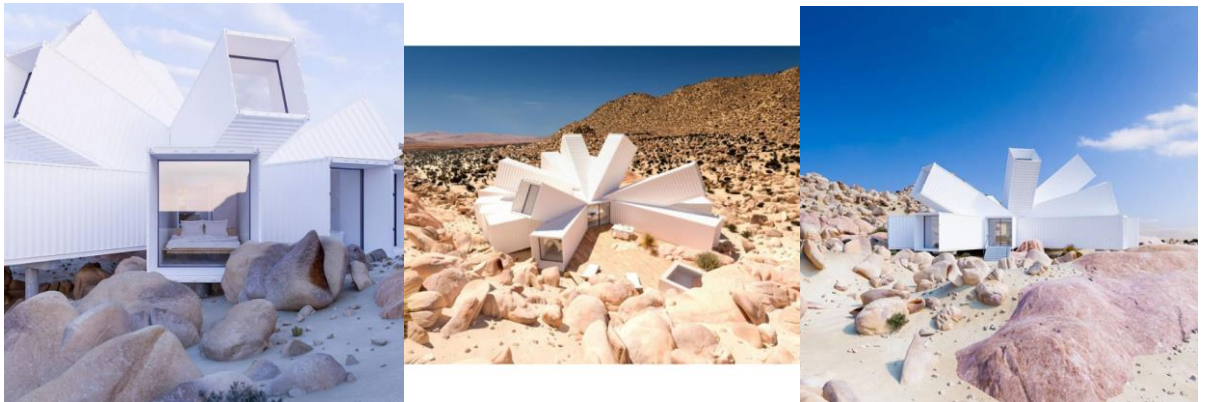


Рис. 1.6 Проект резиденції в Каліфорнії Joshua Tree

Морські контейнери створювалися з урахуванням жорстких умов експлуатації, тому це міцна і довговічна основа, здатна переносити дуже низькі температури, високу вологість, зберігаючи свої властивості. Вони легкі та не вимагають особливої підготовки земельної ділянки. Для будинку з одного контейнера достатньо лише вирівняти поверхню, на якій він стоятиме. Тільки за складних проектів з кількома поверхами доведеться продумати особливості конструкції майбутньої будови. Ціна та швидкість зведення – дві головні переваги

контейнерного житла.

Яскравим прикладом архітектури з використанням контейнерів є проект резиденції в Каліфорнії Joshua Tree.

На відносно невеликій ділянці, що розташована на схилі гори, розмістили незвичайну резиденцію, спроектована лондонською студією Whitaker. Цікаво, що сам проект існував задовго до того, як його вибрали клієнти під реалізацію в досить незвичайному місці. Сама резиденція площею 200 кв. м складається з кількох транспортних контейнерів, що утворюють зіркоподібний екзоскелет. Таким чином архітектура будівлі не обмежується стандартною формою контейнеру, а становить складну форму утворену із багатьох примітивів.

Кожен контейнер орієнтований на максимізацію видів ландшафту з можливістю збереження повної конфіденційності для самих мешканців. Однак тут все залежить від специфіки індивідуального користування. У будинку Joshua Tree обладнані три спальні з ванними кімнатами, кухня та простора вітальня. Автомобільний гараж накритий панеллю із сонячною батареєю, що забезпечує будинку електроенергію.

Будівництво з використанням технології SIP-панелей на прикладі

Будівництво з використанням технології SIP-панелей набирає все більших обертів. Однією з їх переваг вважається екологічність цієї системи. Хоч технологія і залишається популярною, проте її історія починається ще понад 85 років тому. Заснована урядом США лабораторія лісових продуктів (FPL) побудувала перший будинок з такою технологією у Медісоні, Вісконсін, у 1935 році. Тестові будинки були побудовані з цих панелей, а прототипи були розібрані та заново зібрані інженерами, для того щоб розробити найкращу комбінацію матеріалів.

Френк Ллойд Райт також доклав руку до еволюції першого SIP. Відомий першопрохідцем усонської (американської) архітектури, знаменитий архітектор

«простоти та спокою» вирішив створити панель із трьома шарами фанери, двома шарами брезенту та без ізоляції, яка, на його думку, добре підійде для будівництва високоефективних будинків.

Хоча виключення ізоляції в кінцевому підсумку визначило загибель SIP типу Райта, який не здобув популярності і так і не потрапив у великомасштабне виробництво, його робота спонукала його учня Олдена Б. Доу переробити панель із ізольованим ядром.

Сьогодні Доу загально визнаний як перший творець структурної ізольованої панелі, і, як повідомляється, його ранні SIP включали 1 5/8 дюйма пінополістиролу для ізоляції та 5/16 фанерних облицювання як структурну опору для несучих стін. До 60-х років тверді ізоляційні вироби з пінопласту були легкодоступні, але саме в 90-х роках SIP набули нинішньої форми, завдяки розвитку комп'ютерної технології виробництва, яка дозволяє виготовляти SIP спеціально з креслень CAD на заводах, потім транспортується на місце і встановлюється за кілька годин і днів.

CASALARGA - це модель будинку, розроблена з SIP панелями. На жаль, будинок не є повністю модульною системою і всі з'єднання потрібно робити на будівельному майданчику. Але, це доволі швидко і економічно. В CASALARGA використання панелей було результатом адаптування до класичних потреб однієї сім'ї. Базовий відсік оптимізує розміри панелей, і він був змінений відповідно до різних програмних вимог. Будинок визначається по ширині панеллю довжиною 4,88 м, помноженої в 33 рази на тій же осі на загальну довжину 40 метрів. CASALARGA – це не тільки великий будинок для однієї сім'ї, але й розглядається як можлива модель для масового повторення та, таким чином, кількісної та якісної співпраці для підвищення якості життя людей.

Рис. 1.7 Будинок CASALARGA

House

Створена на принципах модульності та екологічності, нідерландська Wikkel вже давно підкорює Європу та світ. Основною ідеєю їх продукту є створення житла на основі повздовжніх модулів із гнучої деревини, яка набуває своєї форми при скручуванні. Замовники мають змогу самі набирати необхідні їм модулі та бавитися із комплектацією та функціональністю їх житла.

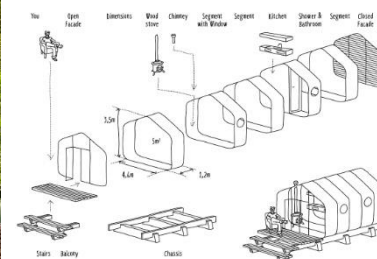


Рис. 1.8 Модульне житло Wikkelhouse

Wikkellhouse – це гнучка концепція, яка складається з сегментів глибиною 1,2 метра, які можна легко з'єднати. Вся концепція базується на світлому просторі студії, яка має поліфункціональні можливості. Є гостьова кімната, компактна ванна кімната з усім необхідним і кухня. І все це знаходиться в одному блоку.

Wikkellhouse виготовляється з використанням екологічно чистих матеріалів, таких як дерево, картон та льон. Робиться це для максимального зменшення викидів CO₂. Разом з постачальниками ми продовжуємо шукати шляхи вдосконалення, від екологічно чистого лаку до перероблених тканин.

Капсульна вежа Nakagin

Кішо Курокава, який помер у 2007 році, спочатку спроектував модульний житловий блок, щоб залучити одиноких бізнесменів – типового японського

зарплатника – у пошуках компактної та зручної квартири.

Капсульна вежа Накагіна, сформована з двох з'єднаних між собою веж, виготовлених з бетону, була побудована із 140 збірних сталевих модулів, прикріплених болтами до основних шахт.

Кожен модуль має розміри 2,5 на чотири метри і має характерне кругле вікно на одному кінці.



Рис. 1.9 Капсульна вежа Накагін

Усі крихітні будинки були обладнані вбудованими меблями, включаючи ліжко під вікном у стилі ілюмінаторів, шафи, кухонну плиту й холодильник, телефон і набірний диктофон Sony. У маленькій ванній кімнаті навіть є крихітна ванна.

Бачення Курокава полягало в тому, що кожен модуль можна замінювати кожні 25 років, щоб зберегти будівлю свіжою, але проблеми з правом власності та фінансуванням означали, що цього ніколи не було. Натомість багато капсул прийшли в непридатність .

Капсульна вежа Накагіна втілює ідеали метаболізму, оскільки консольні модулі були розроблені для заміни місцями, як клітини організму, що постійно оновлюється.

Але це бачення так і не було досягнуто, і кілька капсул були залишені або

перетворені в одиниці зберігання.

Habitat 67, спроектований ізраїльсько-канадським архітектором Моше Сафді як канадський павільйон для Всесвітньої виставки 1967 року, спочатку замислювався як експериментальне рішення для високоякісного житла в густому міському середовищі. Сафді досліджував можливості збірних модульних блоків для зниження вартості житла та створення нової типології житла, яка могла б інтегрувати якості заміського будинку в міську багатоповерхівку.

Розмірковуючи про важливість проекту в «Огляді середовища існування '67», Сафді заявив, що «Місце проживання 67 – це насправді дві ідеї в одній. Одна – про збірні конструкції, а інша – про переосмислення дизайну багатоквартирних будинків у новій парадигмі».

Хабітат 67 був побудований з 354 ідентичних і повністю готових модулів (так звані «коробки»), складених у різні комбінації та з'єднаних сталевими тросами. Квартири різняться за формою та розміром, оскільки формуються групою від одного до чотирьох із 600 квадратних футів «коробок» різних конфігурацій. До кожної квартири можна дістатися через низку пішохідних вулиць і мостів, а також три вертикальні ядра ліфтів на верхні поверхи. Обслуговуючі та стоянкові приміщення відокремлені від шляхів обігу орендаря, розташовані на першому поверсі.

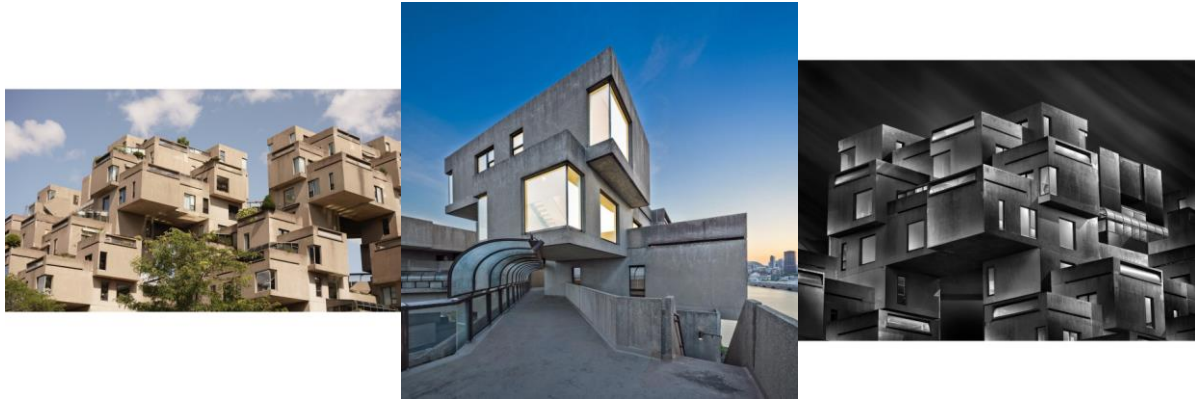


Рис. 1.10 Житловий комплекс Habitat 67

Процес виготовлення 90-тонних ящиків відбувався на місці. Основна модульна форма була сформована в посиленому сталевому каркасі розміром 38 x 17 футів. Після затвердіння бетонну коробку передали на конвеєр для встановлення електричних та механічних систем, а також ізоляції та вікон. Щоб завершити виробництво, були встановлені модульні кухні та ванні кімнати, і, нарешті, кран підняв кожен блок у призначене для нього положення.

Однак, хоча Habitat не зміг запустити нову хвилю збірного будівництва, їй вдалося створити нову типологію житла, яка є ефективною та адаптивною до місця.

Складаючи бетонні «коробки» у різноманітні геометричні конфігурації, Сафді зміг зламати традиційну форму ортогональних багатоповерхівок, розташувавши кожен блок на крок назад від свого безпосереднього сусіда. Цей геніальний метод забезпечив кожній квартирі сад на даху, постійний приплив свіжого повітря та максимум природного світла: якості, які були безпрецедентними для дванадцятиповерхового житлового комплексу. Таким чином, Habitat 67 став першовідкривачем інтеграції двох типологій житла — садового заміського будинку та економічного багатоповерхового житлового будинку.

З площею всього лише 25 квадратних метрів, житло My Micro NY від nARCHITECTS є найновішим варіантом житла для одиноких людей, який виходить на ринок оренди Нью-Йорка . Модульні блоки виготовлені на Бруклінській військово-морській верфі для розміщення в затоці Кіпс.

Поточні правила зонування та щільності розміщення в Нью-Йорку встановлюють мінімальну площу квартири в 40 квадратних метрів, але для My Micro NY це положення було скасовано в інтересах створення більш доступного житла . Роздутий ринок оренди вже давно створює проблеми для тих, хто шукає житло в місті, особливо одиноких і студентів з обмеженим бюджетом. My Micro NY створений з 9 поверхів і 55 окремих квартир, які включають висоту стель 2,7 і 3 метри, лоджії та приховані місця для зберігання.

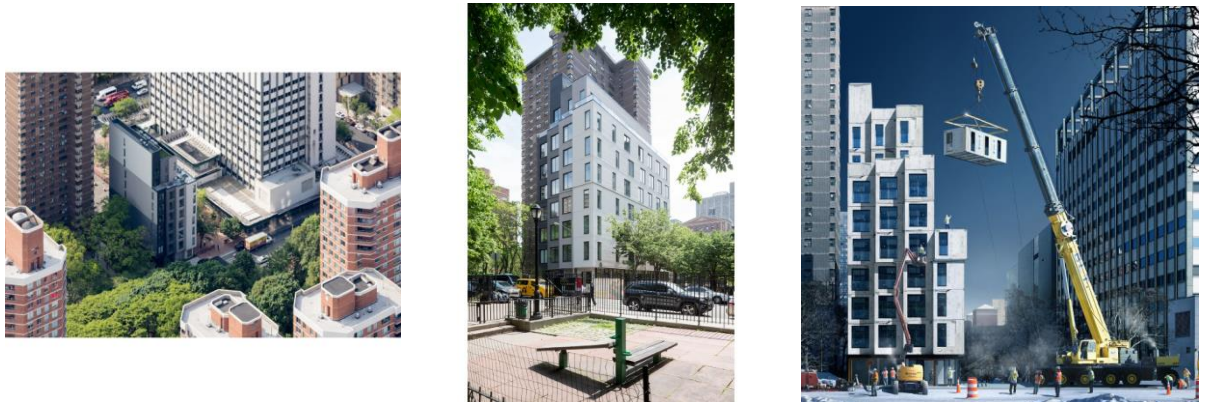


Рис. 1.11 Модульне житло My Micro Ny / Carmel Place

У межах компактної площі команда архітекторів і розробників надала пріоритет тому, щоб забезпечити мешканцям якомога більше об'єму, світла, повітря та краєвидів на околиці. Спільні зручності включають тренажерний зал, лаунж, громадську кімнату та терасу на даху. Будівля також пропонує сховище для велосипедів, сховище орендаря та шафки для зберігання, які розкидані по всьому інтер'єру.

Після двох років досліджень SPACE10 (глобальна дослідницька та дизайнерська лабораторія ІКЕА) публікує своє бачення для громадськості щодо нового способу проектування, будівництва та спільного використання наших будинків, районів і міст.

У світлі зростаючої житлової та екологічної кризи, з якою стикається людське населення, проект має на меті створити більш придатні для життя, стійкі та доступні будинки для вирішення нових та майбутніх міських проблем, з якими нам доведеться зіткнутися. Швидка урбанізація, старіння населення, соціальна ізоляція, зміна клімату та відсутність доступного житла вказують на необхідність переглянути наш підхід до міст і міського життя.

З головною метою – покращити якість нашого життя, проект Urban Village включає багатогранний підхід. Спільні житлові спільноти надають різноманітні варіанти для різних типів сімей і життєвих ситуацій: від однієї особи до групи сусідів по кімнаті до сімей з кількома поколіннями, житло спроектовано для адаптації в рамках модульної системи будівель.

Використовуючи сталий метод будівництва, що зменшує викиди CO₂, у будівлях також буде використовуватися поперечно-ламінована деревина для екологічних та структурних характеристик. Ці високоякісні будинки матимуть доступ до спільних послуг та об'єктів, а також цифровий інтерфейс для повсякденного керування.



Рис. 1.12 Проект модульного поселення The Urban Village Project

Більшість зарубіжних прикладів, що були розглянуті, мають позитивний характер та багато прийомів, що можуть бути використанні при проектуванні модульної архітектури на території України. В них продуманий взаємозв'язок з іншими модулями, розвинена планувальна структура, яскраво виражений зовнішній архітектурний вигляд, застосування кращих новітніх технологій та матеріалів, неабиякий акцент зроблено на поліфункціональність приміщень із врахуванням усіх антропометричних особливостей та очевидні перспективи подальшого розвитку.

Майбутнє модульної архітектури

Модульна архітектура сьогодення зазнала неабияких змін з початку її створення. Змін зазнали не лише технології та конструкції виробництва, але і комплексний підхід. Змінилися стандарти до проектування з використанням сучасних енергоефективних систем, все більше архітекторів мають на меті переслідування цілей сталого розвитку, таких як екологічність, зменшення використання енергії та відповідальність споживання.

Одним із напрямків використання модульної архітектури може стати швидкозростаюча популярність космічних місій та створення космічних поселень.

Архітектурна участь у космосі була реалізована в 1968 році, коли група архітекторів та промислових дизайнерів на чолі з Реймондом Льові, наперекір запереченням інженерів, перемогла, переконавши НАСА включити вікно спостереження в Skylab орбітальна лабораторія. Ця віха являє собою впровадження людського психологічного виміру в проектування космічних кораблів. Народилася космічна архітектура.

MARS Case — мінімальний прототип корпусу, розроблений OPEN Architecture у співпраці з китайським гігантом електроніки Xiaomi — був офіційно представлений публіці біля національного стадіону «Пташине гніздо» в Пекіні . Пропозиція є частиною щорічної міжгалузевої інноваційної та дослідницької платформи, відомої як House Vision, яка використовує середовище «будинок», щоб досліджувати та поставити під сумнів напрямки наших життєвих звичок і міського середовища в майбутньому.

Прототип уявляє, що людство змушене оселитися на Марсі — далекій, самотній планеті. Там ми не можемо покладатися на природні ресурси, як ми так звикли на Землі. Там у нас немає іншого вибору, окрім як скоротити надмірне споживання нашого колишнього способу життя і мати лише мінімальні речі першої необхідності. Переробка буде єдиним способом вижити.

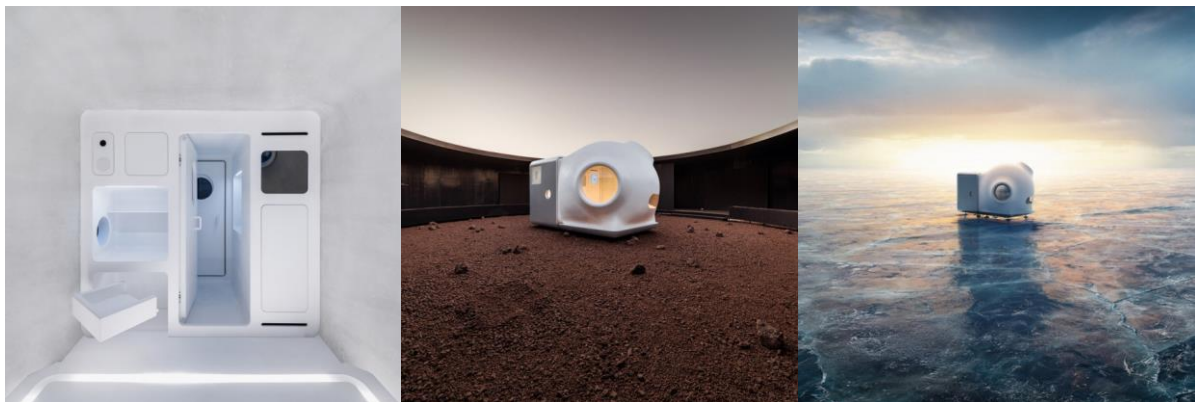


Рис. 1.13 Проект космічного модульного житла MARS Case

Використовуючи та переробляючи тепло, вихлопи, конденсат та інші побічні продукти, що утворюються кожним електронним пристроєм всередині нього, будинок повертає енергію, повітря, воду та повітря в інтегровану екосистему,

мінімізуючи споживання ресурсів.

Легкий, компактний модуль розміром 2,4 x 2,4 x 2 м, всередині якого, як валіза, можна скласти і зберігати всі службові компоненти будинку та надувні житлові приміщення для зручного транспортування. Промисловий продукт, який відповідає життєвим потребам і середовищам усіх користувачів, усюди на землі. І, перш за все, ідеальний будинок, з яким можна досліджувати безмежні можливості майбутнього.

SAGA — це данська архітектурна студія, яка розробила LUNARK, модульний притулок, який розширюється і стає в 7,5 раз більшим за початковий розмір. Важливим було проектування конструкції яку б можна було з легкістю транспортувати на іншу планету або супутник, створити екосистему без відходів і витримувати арктичні температури та метеоритні потоки. Так у Гренландії випробовували цю модульну конструкцію архітектори.

Середовище проживання LUNARK показує, що може статися, коли архітектор відступить і дозволить екстремальному середовищу Місяця та високої Арктики сформувати середовище проживання навколо людей. Форма LUNARK була натхненна візерунками, які можна побачити на листі, який розгортається, та орігамі. Він розгортається від щільного бутона до великої яйцеподібної форми з жорсткою оболонкою з вуглецевого волокна. Його зовнішній вигляд жорсткий, як танк, а його інтер'єр – це затишний будинок із відчуттям скандинавського «хюгге».

Основний зовнішній вигляд середовища проживання виконаний з чорної глянсової оболонки з вуглецевого волокна. Сендвіч-панелі з вуглецевого волокна з пінопластовим сердечником для додаткової ізоляції. Вуглецеве волокно ідеально підходить, оскільки воно легке, що важливо для транспортування та розкладання, але міцне. Панелі з'єднані білою складною композитною гумою, а основна несуча конструкція – алюмінієвий каркас.



Рис. 1.14 Модульний притулок для космічних операцій LUNARK

Починаючи з розміру невеликого автомобіля, корпус з вуглецевого волокна може розгорнутися в 7,5 разів більше. Всередині циркадні панелі на сонячних батареях імітують цикли світла на Землі, спрямовані на покращення режиму сну астронавтів і загального самопочуття. Він призначений для протидії монотонності, клаустрофобії та психологічного стресу.

З внутрішнім об'ємом 17,2 кв.м LUNARK розрахований на притулок двох людей одночасно. Він живиться від сонячної батареї ємністю 1000 Ач. Він прагне бути притулком без відходів, залишаючи якомога менше впливу на навколишнє середовище.

Основним принципом LUNARK є збільшення об'єму, оскільки конструкція розширюється на 750% після транспортування, а тестування було великим успіхом, оскільки його було легко розгорнути і було достатньо міцним, щоб витримати екстремальне середовище. Розгортання було можливе лише за допомогою двох людей і без важкої техніки – і в умовах надзвичайного холоду Арктики. Крім того, дизайн інтер'єру та просторова організація працювали добре.

1.4 Фактори, що впливають на проектування модульних будівель

Для утворення функціонально-ефективної і естетично досконалої архітектури будівель з використанням модульних конструкцій необхідно ретельно врахувати всі фактори, які впливають на об'єкт проектування. Тому виявлення цих факторів, їх аналіз та ієрархізація за значущістю впливу – актуальне завдання і важливий етап у процесі вдосконалення архітектури модульних конструкцій.

Аналіз світового і вітчизняного досвіду проектування і будівництва модульної архітектури дозволив виявити, що на її розвиток значний вплив мають технологічні чинники - технічний прогрес в галузі розробки нових модульних конструкцій з урахуванням швидкості їх монтування та дослідження ефективності нових матеріалів, а також містобудівні фактори: зростання чисельності населення міст, масова урбанізація, необхідність у будівлях швидкого спорудження і розвиток планувальної структури міст.

В даний час склалася тенденція до формування модульних будівель як до окремих житлових структур у плануванні міського простору. В ході свого розвитку вони перетворюються в великі містобудівні утворення, що складаються з безлічі окремих споруд.

В ході дослідження виявлено такі передумови створення сучасного модульного житла: соціально-економічні, які продиктовані особливостями процесів масової урбанізації та міграційним потоком із великою необхідністю у забезпеченні громадян доступним житловим фондом у короткий термін; технологічні, що характеризуються появою нових можливостей для виробництва готових модулів із використанням енергоефективних рішень; екологічні, які характеризуються прагненням світу у досягненні цілей сталого розвитку та створенням архітекторів і виробників більш екологічних архітектурних продуктів, на відміну від традиційного будівництва; логістичні, які обумовлені особливостями перевезення мобільної модульної архітектури; енергетичні, які продиктовані бажанням людей до отримання енергетичної автономії, створення альтернативних джерел живлення, системи енергозбереження будівель; функціонально-планувальні, що визначаються антропометричними особливостями людини та поліфункціональність сучасного життя; архітектурно-художні, які проявляються в необхідності відторгнення створення сірої масової забудови на більш виразну, композиційне об'єднання модульної забудови, поліпшення рівня дизайну, художнього оформлення, малих архітектурних форм.

Виділяють наступні основні проблеми розвитку модульної архітектури : традиційність будівництва та недовіра до нових методів, недостатня кількість потужностей для виробництва готових модулів, логістична складність у перевезенні готових виробів.

Особливість модульної конструкції полягає в тому, що транспортування буде, мабуть, найскладнішим кроком. Або, принаймні, найбільш обмежувальним.

Щоб зменшити витрати та час на збірку, розмір модулів буде визначатися

максимальним розміром, який можна перевезти на ділянку. Для таких великих і важких обсягів знадобиться особлива транспортна техніка: делікатний і тривалий процес, який потрібно ретельно спланувати заздалегідь.

Вся мобільна модульна архітектура підпорядковується відповідним правилам транспортування. Існує три основних логістичних способів: земля, вода, повітря. У класі земля використовується залізнична інфраструктура, транспортування за допомогою автомобільного вантажного транспорту, конвеєрне транспортування, використання кранів; клас земля виконує транспортування спеціальним водним транспортом баржею; клас повітря використовує вантажні літаки, повітряні крани та можливе використання міжпланетного транспорту у майбутньому. Все це створює необхідні критерії для виробників модульного житла щодо габаритів модульних виробів для легшого транспортування.

Вибір правильного типу фундаменту може стати непростим завданням. Це питання відповідності варіантів вимогам землі та місцевих законів, але завжди є кілька варіантів. Головне пам'ятати, що перебуваючи на модульному шляху до швидкості будівництва, ця швидкість почнеться лише на останньому етапі, тому необхідно скористатися всіма годинами роботи за межами об'єкта і розвивати стабільні та міцні основи для проекту.

У даному типі архітектури, де ідентичність полягає в модулі, вся важка робота виконується у тіні, у прихованих з'єднаннях. Як тримаються всі модулі разом та який тип з'єднання дозволяє додавати або знімати модулі відповідно до програми будівництва потрібно детально запланувати на початковому етапі

З модульною конструкцією було б досить важко спроектувати модуль з внутрішньою структурою, яка може відповідати будь-якому можливому кінцевому сценарію і положенню. Таким чином, найпростішим і найпоширенішим рішенням є вибір зовнішнього каркаса, який утримує всі модулі разом, забезпечуючи правильні проміжки та перфорацію модулів після того, як вони були звільнені від конструктивних особливостей.

Після вибору конструкції залишається лише вирішити, який матеріал найкраще підходить для проекту, і як можливості матеріалу будуть працювати із сутністю модулів. Тепловий міст буде основним ризиком модульного будівництва.

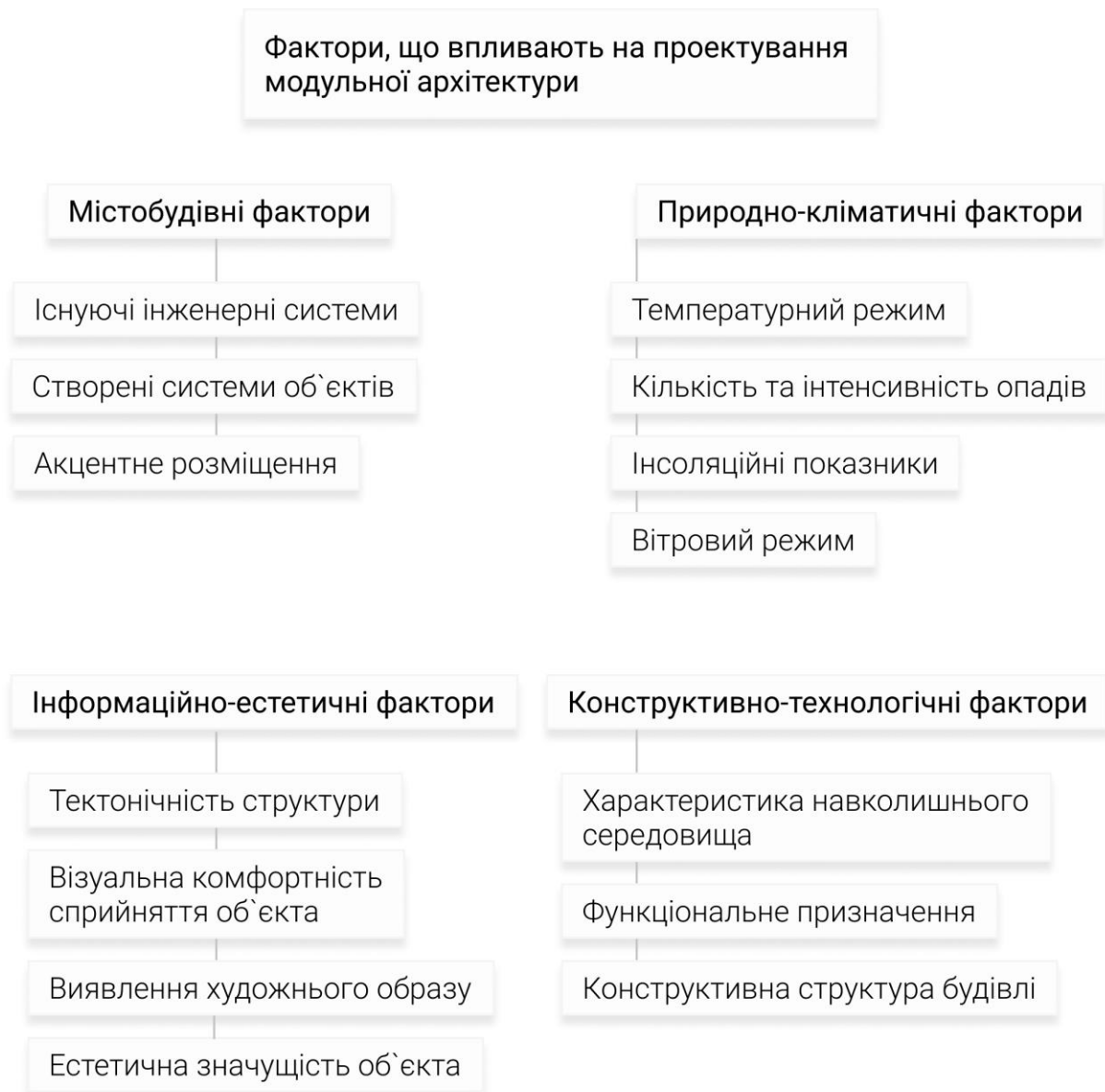
Розглядаючи модульну архітектуру як щось змінне, повне можливостей перерозташування, легше ізолювати кожен модуль окремо. Це може вимагати більших інвестицій на початку для кожного модуля, але позбавить від складних і дорожчих рішень на місці та дозволить вносити зміни в майбутньому, що є однією з головних переваг модульного дизайну.

Всі модулі будуть розроблені однаково, навіть якщо вони будуть розміщуватися на різних поверхах. Повстає питання відводу води з даху. Додавати завжди простіше, ніж модифікувати, тому найкращим вирішенням даного питання буде додати дах на поверх найвищого модуля.

Сантехніка є одним із важливих факторів при проектуванні модульних будівель. При влаштуванні сантехніки слід пам'ятати про особливості модульної конструкції. Так при влаштуванні модульного поселення можуть створюватися окремі спеціальні модулі, які вже будуть містити необхідні установки, або безпосереднє влаштування у структурі конструкції. У будь-якому з випадків важливо спланувати це заздалегідь, оскільки будь-які розрізи та модифікації ізоляції буде набагато легше виконувати за межами об'єкта, а також буде простішим планування правильного розташування модулів, упускаючи проміжки,

приховувати те, що потрібно приховати, і показувати те, що цікаво.

Рис. 1.15 Фактори впливу на проектування модульної архітектури



У містобудуванні мобільне модульне житло може стати альтернативним варіантом для вирішення проблеми формування містобудівних структур. Оскільки

для установки пересувних будинків, як правило, не потрібно капітальне закріплення на ґрунт, після передислокації такого поселення відбувається більш швидкий процес відновлення біоресурсів землі (порівняно з територіями, що звільнилися після стаціонарних будівель). Також, при використанні таких житлових технологій (в тому числі, кінематичних), підвищується ступінь архітектурно-будівельного реагування на різні зміни.

Фундамент має важливе значення для будь-якої конструкції, але при будівництві модульної конструкції вони можуть залишитися непоміченими: результат настільки унікальний, що люди часто звертають увагу на те, що він побудований так само, як і будь-який інший, і, як такий, його потрібно прив'язати до рельєфу.

До пріоритетних соціально-демографічних чинників розвитку відносять наявність значної кількості населених пунктів, зокрема високорозвинених міст і їх сателітів, невелика середня відстань між населеними пунктами та розбудова транспортної інфраструктури країни.

Неабияку роль відіграє природний фактор, адже ділянка проектування має переважно рівнинний рельєф, що по великому рахунку сприяє розвитку розгалуженої системи автомобільного та залізничного транспорту.

Висновки до розділу I

В першому розділі були розглянуті фактори, що впливають на формування модульної архітектури в системі міста та на об'ємно-планувальну структуру. Були розглянуті наукові праці, в яких висвітлені ці питання.

Завдяки аналізу вітчизняних та зарубіжних аналогів був виконаний аналіз, на основі якого можна зробити висновок про необхідні зміни в проектуванні модульної архітектури в Україні. Функціонально-конструктивне рішення модульного житла має проектуватися, будуватися і експлуатуватися на основі вимог енергозбереження та екологічної безпеки.

В даний час в Україні спостерігається складна соціально-демографічна ситуація, пов'язана з забезпеченням житловим фондом переселенців та вимушених переселенців із зони з нестабільною політичною ситуацією. Необхідно використовувати методи швидкого реагування та ефективного розселення, зокрема, одним із шляхів вирішення гострої житлової проблеми може стати відродження індустрії масового житлового будівництва, в тому числі використання житлових мобільних модульних технологій.

Для розвитку міст та їх сателітів можливий варіант використання модулів для створення житла та громадського простору.

Модульне житло можна було б використовувати:

як постійне автономне стаціонарне житло з різною підосною для будівництва як групу поселень та створення агломерацій;

- як орендне житло, в значній мірі що сприяє свободі працевлаштування;

- в якості тимчасового на період проведення реконструктивних робіт, пов'язаних з оптимізацією житлового фонду;

- у вигляді хостелів - доступного тимчасового житла за типом готелів (зокрема, доцільно розміщувати поблизу транспортних терміналів на периферійних територіях привокзальній забудови). Тимчасові житлові модулі-хостели стали б альтернативою капітальному будівництву, дозволяючи мати постійний резерв швидко вивільненої території, а також прискорили б в деяких

випадках санацію території;

- як рекреаційне та рекреаційно туристичне сезонне житло для організації літнього відпочинку, особливо дитячого оздоровчого;

трансформовані пересувні житлові системи можуть використовуватися для проведення різних виставок-ярмарків і для організації свят.

- пересувне житло є найбільш оптимальним засобом надання житла в умовах швидкого реагування в надзвичайних ситуаціях, а також при масовій міграції населення.

Аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду дозволив виявити наступні напрямки розвитку модульної архітектури:

- формування архітектурного продукту на виробництві повного циклу та завершення монтажу на будівельному майданчику
- екологічне спрямування розвитку модульної архітектури
- формування об'єктів житлової і громадської архітектури із набору модулів

На жаль, житлова модульна продукція хорошої якості, в даний час в значній мірі, представлена іноземними виробниками. Тому потрібно орієнтуватись на зарубіжний досвід проектування і використовувати нові ідеї та технології.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МОДУЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ

2.1. Методика дослідження. Класифікація і типологія мобільної модульної архітектури

При проектуванні архітектури з використанням модульних конструкцій було використано такі методи дослідження: аналіз проектного досвіду, статистичні дані, системний підхід, структурно-функціональний метод, емпіричні методи, метод експериментального моделювання, метод варіативного проектування, порівняльний аналіз існуючих та перспективних візій щодо проектування модульної архітектури, історичний аналіз містобудівних та економічних концепцій, метод термінологічного аналізу з формуванням словника термінів.

Аналіз проектного досвіду: В першому розділі були зібрані та проаналізовані приклади модульної архітектури вітчизняних та закордонних виробників. Були досліджені принципи формування міської системи з модулів, житла в системі міста, особливості проектування, функціонального призначення, архітектурно-планувальної організації інших модульних споруд та екологічності даного типу об'єктів. Було виділено, що в проаналізованих прикладах продуманий взаємозв'язок з історичним підтекстом та навколишнім середовищем, розвинена планувальна структура, яскраво виражений зовнішній архітектурний вигляд, застосування кращих новітніх технологій та матеріалів, розвинена інфраструктура, використання нових транспортних засобів та очевидні перспективи подальшого розвитку.

На основі аналізу вітчизняних та зарубіжних аналогів були зроблені висновки про необхідні зміни в проектуванні модульної архітектури в Україні. Окрім розглянутих прикладів проектування, був також виконаний аналіз наукових робіт та літератури, що дало змогу виділити основні напрямки подальшої розробки проекту.

В результаті застосування *історичного аналізу* були розглянуті історичні джерела, пов'язані з зародженням, розвитком, занепадом теорій зведення об'єктів модульної архітектури та передумови їхньої розвитку. Розглядалися також містобудівні та економічні теорії і концепції розвитку модульного будівництва у структурі міста та розселення. Відстежували основні теоретичні засади

формування та організування житлових фондів для населення у 60-80-х роках при тодішньому способу виробництва. Після проведеного аналізу чітко спостерігається відмінність між розвитком архітектурних територій країн Західної Європи та України. У країнах Західної Європи промисловість виробів модульної архітектури розвивалася за принципом «еволюційності», а в Україні за принципом тотальної економії та максимального спрощення. Еволюція індустрії модульного будівництва проявляється у послідовному розвитку із поступовим переходом до нових вимог та стандартів, які диктує ринкова економіка.

Метод *порівняльного аналізу* застосовувався протягом усієї дипломної роботи. Зокрема, у разі порівняння західноєвропейських, американських та радянських підходів до розвитку та розуміння промислових теорій модульного виробництва, також у постіндустріальному періоді на всіх етапах створення продукту на виробництвах у містах західних країн та України.

Статистичні дані: Метод дозволяє проаналізувати різноманітні статистичні дані. Будь-яке статистичне дослідження послідовно проходить три етапи. Перший етап – збирання первинного статистичного матеріалу реєстрацією фактів чи опитуванням респондентів. На другому етапі зібрані дані підлягають систематизації та групуванню – від характеристики окремих елементів переходять до узагальнюючих показників у формі абсолютних, відносних чи середніх величин. Третій етап передбачає аналіз варіації, динаміки, взаємозв'язків. Для житла з використанням модульних конструкцій найбільш доцільно дослідити і розрахувати необхідну площу та об'єм проживання, виходячи з умов максимально допустимих транспортних габаритів у логістиці та можливістю використання об'єкту за декількома сценаріями.

Основними шляхами переміщення модульної архітектури є:

- повітряне сполучення (перевезення блоків авіаційним транспортом);
- земельне сполучення /дороги (перевезення блоків важким або легким автотранспортом);

- земельне сполучення / залізниця (перевезення блоків залізничним транспортом);
- земельне сполучення / конвеєр (безпосередньо близьке розташування виробництва до майданчика будівництва);
- водне сполучення (перевезення блоків водним транспортом).



Рис. 2.1 Способи транспортування модульного житла

Структурно-функціональний підхід: Використовується для правильної побудови планувальних рішень об'єкту. Завдяки схематичному зображенню функціонально-планувальної схеми, можна знайти найкращі взаємозв'язки та поєднання приміщень та функцій між собою, а також виділити певні

функціональні зони, які потребують різного підходу в проектуванні. Цей підхід потрібен для формулювання логічної структури житлового комплексу з використанням модульних конструкцій.

Метод експериментального моделювання: Цей метод належить до одного з емпіричних методів і завдяки цьому методу була створена архітектурна модель житлового комплексу, в якій були проаналізовані внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на об'єкт проектування. Було визначено, що до зовнішніх факторів відносяться: система громадського транспорту, розвиток планувальної структури місця будівництва, розташування об'єкту в системі міста, архітектура та призначення навколишньої забудови. До внутрішніх факторів відносяться: цільове призначення, кількість функцій, планувальна організація тощо.

Метод варіативного проектування: Використовується при проектуванні модульного житла для того, щоб на основі всієї зібраної інформації можна було сформулювати декілька різних гіпотетичних моделей об'єкту проектування. Лише після аналізу всіх варіантів, можна отримати синтезоване рішення, що буде найкращим варіантом.

2.2 Вплив систем життєзабезпечення на формування архітектури модульних будівель

Взаємопов'язаний та всеосяжний характер Цілей сталого розвитку має велике значення для забезпечення виконання мети нового плану дій для людей,

планети та процвітання. Одними з таких цілей є забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів та забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва.

Індустрія будівництва є основним із споживачів енергії. Так, промисловість (сільське господарство, виробництво і будівництво) споживають близько 37 % від всієї виробленої енергії , а персональне освітлення, опалення та електропристрої використовують 11 %. Модульні конструкції з використанням систем енергоефективності та енергопасивності дозволять суспільству скоротити витрати енергії.

Системи життєзабезпечення є компонентом кожної будівлі. Приміщення всіх будівель, які відвідують люди, оснащені інженерними системами. Основна мета таких систем - зробити структури придатними для життя людини, а також створити комфортні умови для життя та роботи. Життя сучасної людини не можна уявити без ресурсів, які забезпечують комфортне середовище - воду, світло, тепло, газ та свіже повітря. Інженерні мережі забезпечують умови в приміщенні, постачаючи будівлі електроенергію, здійснюючи обмін повітрям, надходження та відведення води тощо. Основні життєві системи включають: водопостачання, опалення, вентиляційна система, каналізаційна система, енергопостачання тощо. До систем життєзабезпечення відносяться також системи безпеки, системи кондиціонування, безпека та пожежна сигналізація та багато іншого.

Ще на етапі планування необхідно враховувати всі технічні особливості кожної системи та можливість збереження ресурсів. Ретельне ставлення до природи базується на досить розумних страхах - усі ресурси на Землі не є нескінченними. Запаси прісної води, газу, вугілля, нафти з кожним роком стають меншими. Навіть повітря змінюється, стаючи шкідливими для людини через високу концентрацію шкідливих речовин. Заощаджуючи природні резерви, людство піклується про майбутні покоління. Це розумно і досить цивілізовано думати не лише про сьогодні. Для приватних будинків та котеджів встановлення

автономних систем є дуже перспективним. Перш за все, це стосується вентиляції, водопостачання та опалення. Електроенергія також може бути приведена до категорії автономного проживання, але це вимагатиме детального планування на початковому етапі. Це може стосуватися як окремого модуля, так і всього модульного поселення. Ресурси у власному використанні, господарі традиційно витрачають економічніше та дбайливіше, ніж соціальні. А незалежність від зовнішніх факторів та обставин дають привід для більш детального ознайомлення з автономними системами.

В світі не є новиною, впровадження концепції підвищення енергетичної ефективності в будівлях. Вчені, досліджують проблематику підвищення енергетичної ефективності в будівлях в рамках впровадження концепції Smart Grid. У своїх роботах вони виділяють наступні поняття: «пасивний будинок», «будинок нуль енергії», «активний будинок», «енергозберігаючий будинок». Підвищення енергоефективності модульних житлових будинків різних типів (контейнерних і збірних, кемперів, причепів і т. д.), може бути досягнута завдяки ряду архітектурних, конструктивних та інженерних заходів, основними з яких є: застосування основних огорожувальних конструкцій з раціонально-ефективним термічним опором;

- оптимально-збалансоване об'ємно-планувальне рішення, що дозволяє поєднувати оптимізацію енергозбереження та можливість створення цікавих архітектурних об'ємно-просторових композицій;

- використання систем розумного будинку для ощадного використання енергії

- використання енергії від поновлюваних джерел і регулювання систем інженерного обладнання;

- доступними в застосуванні є енергоустановки на основі сили вітру та сонячної радіації (активні геліосистеми, що містять геліотехнічне обладнання двох основних видів - сонячні батареї та сонячні колектори);

Геліо спорядження може бути встановлено: на даху (орієнтується на південну сторону або направляється в сторону максимальної інсоляції); на конструкціях сонцезахисного призначення - навісах, козирках; на балконах; на стіні будівлі або у вигляді тканинної огорожі будівлі.

При забезпеченні модульних будівель енергоактивними системами на основі геліоспорядження може виникнути проблема перегріву приміщень будинку в літній період (особливо при розміщенні сонячних батарей на стіні будівлі); неправильний підбір місця розташування об'єкту може бути несприятливим фактором для сонячних енергопристроїв через затінення деревами або будівлями; у зимовий період може виникнути проблема із недостатньою кількістю сонячного освітлення і таким чином корисна дія таких систем буде мінімальною. А для накопичення виробленої енергії потрібне відведене місце для акумулятора живлення систем будинку.

Всі розглянуті системи вимагають детального планування на початковому етапі проектування. Системи життєзабезпечення, зокрема системи автономного проживання можуть плануватися як для окремого модуля, так і для групи модулів, блоків, в залежності від завдання проекту.

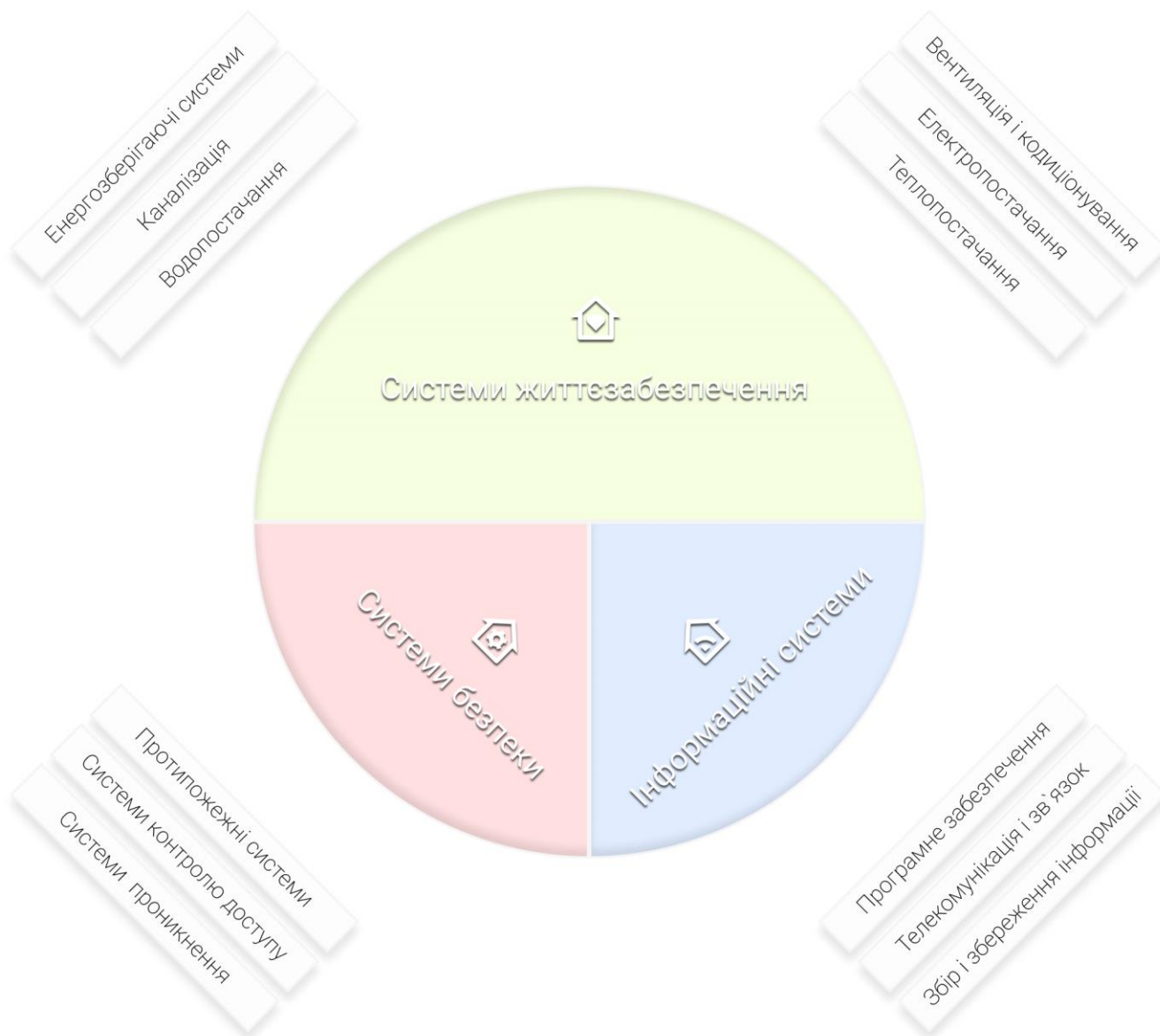
Однак, через помірний клімат нашого регіону не слід розраховувати на повну автономію, а лише часткову, тому доцільним буде під'єднання мереж живлення та стаціонування житла.

Поряд з вимогами енергозбереження, також повинні вирішуватися проблеми екологічної безпеки сучасного модульного житла.

Нині, ступінь відповідності сучасного мобільного модульного житла вимогам екологічної безпеки в багатьох випадках являє серйозну проблему, особливо викликає занепокоєння тенденція до використання колишніх морських і автомобільних вантажних контейнерів.

Екологічна безпека мобільного модульного житла залежить від комплексного підходу, що включає дослідження взаємозв'язків позитивного і негативного впливу антропогенних і природних факторів, особливого значення набуває розміщення мобільних поселень на урбанізованих територіях.

Рис. 2.2 Системи життєзабезпечення



2.3. Функціонально-планувальна структура поселень на основі модульних будівель

Досліджуючи еволюцію типології приміських сільських поселень виявлено, що в зонах впливу великих міст виникли поселення з певними спеціалізаціями – місця проживання: маятникових мігрантів (поселення-супутники), сезонних мешканців (дачні поселення), відпочиваючих (рекреаційні), поселення – супутники з рекреаційною функцією, що свідчить про тенденцію перепрофілювання та зміну їх функціонально-планувальної організації.

Форми сільських поселень українців розвивалися під впливом цілого комплексу факторів:

- особливостей географічного середовища (рельєфу місцевості, гідромережі тощо);
- етнічних традицій;
- умов соціально-економічного розвитку;
- господарських занять населення;
- державного законодавства та ін.

Для поселень українців найбільш характерними формами розпланування є:

- безсистемна,
- рядова,
- кругова,
- ланцюгова,
- вулична та
- комбінована форми.

Для проведення будівництва поселень на основі модульних конструкцій необхідно визначити характеристики поселення і його склад. Основними характеристиками є розмір ділянки, кількість запроектованих блоків, розташування об'єкту будівництва та функціональне спрямування модульних блоків у структурі поселення.

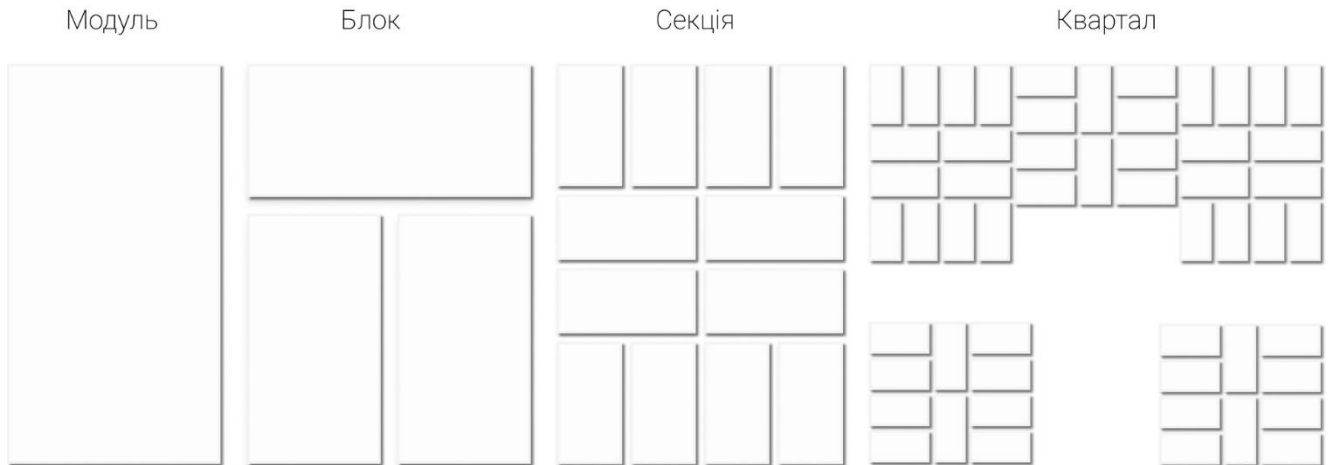


Рис. 2.3 Блокування модульних елементів

Від величини будівель та їх блокування залежить об'єм будівництва та архітектурне зображення поселення. Основними формами розвитку поселення є модуль, блок, секція, квартал.

- *модуль* - окремо стоячий блок з можливістю функціонально-різного спрямування.
- *блок* – архітектура створена з кількох об'єднаних модулів, може складатися з конструкцій різного призначення, або приймати одну функцію для цільового призначення.
- *секція* – більша за масштабами архітектурна структура, яка об'єднує всі структури разом
- *квартал* - фрагмент території міста, створений на основі модульних структур, обмежений вулицями або адміністративними границями з усіх сторін.

При розташуванні поселення поза структурою міста необхідно враховувати також сукупність транспортних сполучень, різних видів зовнішнього транспорту (залізничного, морського, річкового, автомобільного, повітряного), а також міського транспорту, що спільно виконують операції з перевезення пасажирів.

За цільовим призначенням модульне поселення можна поділити на наступні групи: житло, соціалізація, зелений простір, комфорт, послуги.

- *Житло* – модулі та блоки, призначені для тимчасового або постійного проживання. Пропонуються такі групи : для сім', роздільне проживання, неповна сім'я, велика сім'я, одиночне проживання, багатопокілінне проживання, для пари, робота та проживання, колівінг.
- Зелений простір - структури, які виконують захисні, санітарно-гігієнічні і рекреаційні функції. Пропонуються наступні групи : наділові сади, парки, водне середовище, сенсорний сад, ферма.
- Соціалізація – структури для комфортного входження особи в соціальне середовище. Представлені : медіа кімната, кімната спільного використання, ігровий майданчик, простір для проведення заходів, простір соціалізації.
- Комфорт – сукупність зручностей для кращого проживання у поселенні. Пропонуються : приміщення для зберігання інструментів, простір для зберігання, виробництво енергії, станції для велосипедів, системи сортування відходів, паркінг.
- Послуги – структури, які пропонують об'єкти продажу. Розглядаються : кафе, клініка здоров'я, міні-маркет, пральня, фітнес зали, майстерні.

2.4. Прийоми формування архітектури модульних поселень

Створення житлових поселень на базі модульної архітектури є одним із провідних напрямів в практиці сучасного будівництва. Як свідчить досвід, з'явилася велика необхідність у швидкому спорядженні житла, у його мобільному перенесенні та у легкій трансформації масштабів поселення шляхом використання окремих модулів. Модульна архітектура є кроком вперед в ефективності будівництва. Це дуже швидкий та адаптований спосіб зведення архітектури. Щоб досягти успіху, необхідна простота. Модульність, поряд із збірним префабричним будівництвом, дохволяють створювати декілька готових рішень з одного модуля, тому розумним вибором буде вибрати простий базовий модуль і досягти складності за допомогою організаційної гри, а не занурюватися в складні початкові частини, які можуть ускладнити компоновку та організацію, а також підвищити ціну, яка, природно, повинна бути доступною.

Найбільший художньо-естетичний ефект може бути досягнутий тільки при взаємопов'язаному і цілісному рішенні усіх будівель і споруд, що входять у комплекс модульного поселення, починаючи від рішення генерального плану до благоустрою території та деталей інтер'єру. Не лише модулі житлової інфраструктури, але й усі інші модулі та споруди, мають бути об'єднані єдиним творчим задумом. Виразність образу сучасного модульного поселення досягається поєднанням його основних конструкцій, об'ємів і поверхонь.

На формування архітектурно-художнього рішення модульного поселення впливають місцевість та особливості рельєфу зони проектування, його семантична основа у якості образу в системі сприйняття архітектурного середовища модульного поселення.

В структурі модульних поселень розміщуються житлові, адміністративні, торгівельні та зелені структури. Тісний взаємозв'язок між структурами вимагає обґрунтованого підходу до функціонального насичення території, її раціональної планувальної організації, використання, ансамблевого композиційного рішення.

У процесі модернізації поселення може отримувати кілька напрямків планувального розвитку в рамках більш ефективного використання ресурсів його території. Особливістю модернізації та масштабування є широке застосування модулів різного цільового призначення як правило, використання нових житлових модулів та зелених модулів. Крім того, особливістю є і використання металевих конструкцій для влаштування модулів - найбільш ефективний і сучасний прийом, порівняно із зміною конфігурації кожного окремого модуля-блоку.

Напрями модернізації архітектури модульних поселень:

- формування нових кварталів як з окремих модулів та блоків, так і з секцій;
- створення освітніх установ з використанням модульних технологій;
- формування рекреаційно-розважальної зони, що включають в себе великі парково-ландшафтні системи - екологічне спрямування розвитку модульного поселення.

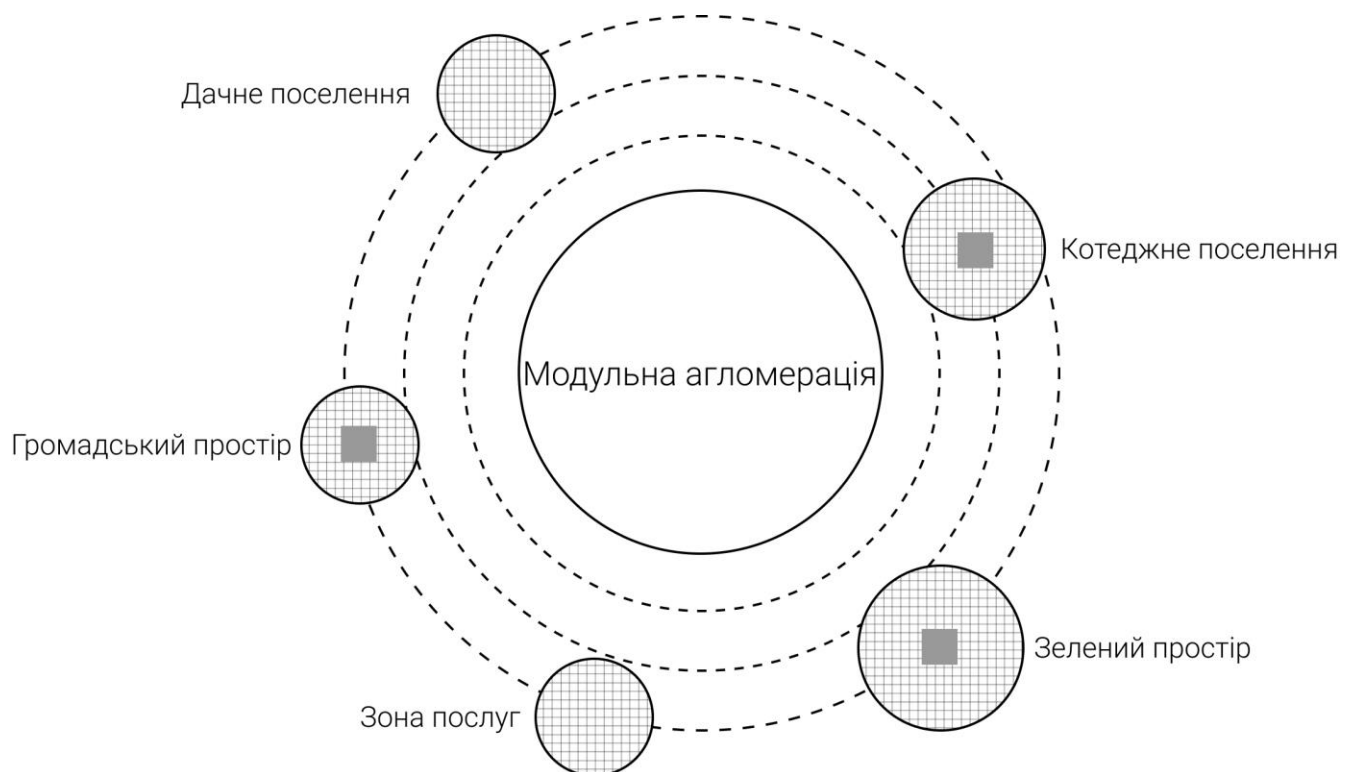


Рис. 2.4 Структура модульного поселення

Наступний рівень принципів містобудівного розвитку модульного поселення забезпечує задоволення вимог щодо функціональної доцільності, просторової ефективності, репрезентативності і естетичної досконалості комплексу.

У функціональному аспекті це принципи: репрезентативності соціокультурного, економічного і технологічного потенціалу місця забудови; різноманітності функціонального змісту модульних блоків.

У структурно-планувальному аспекті це принципи: компактності внутрішньої комунікаційної структури, яка забезпечується просторовою інтеграцією між модульними структурами поселення на всіх рівнях; просторової інтеграції з оточуючою забудовою, зв'язності з планувальною структурою оточення.

В композиційному аспекті це принципи: композиційної унікальності художнього образу модульного поселення та кожного окремого блока, який відповідає потребам швидкого створення агломерацій з унікальною архітектурою, на прикладі Habitat ; ансамблевості, що сприяє формуванню цілісної просторової структури.

Композиційна структура формоутворення модульних комплексів включає наступні елементи:

- створення уніфікованої форми модуля-блока за принципами функціональної доцільності, безпеки, екологічності, економічності;
- створення унікального образу та силуету поселення з використанням модулів;
- формування художнього образу за принципом різномайття сюжетів та сценаріїв;
- гнучкість планування структури поселення та її масштабність

Архітектура поселення залежить від об'ємно-планувального рішення, яке визначається взаємним розташуванням функціональних зон.

Виявлено наступні зональні структури:

- відокремлені зони, де розташовані житлові структури;
- об'єднана мережа зелених структур;
- зона надання послуг .

Конструктивна структура формоутворення модулів і модульних поселень включає наступні прийоми:

- формування архітектури поселення з визначених модульних елементів в одному рівні;
- «вертикальна маса» - набуття вертикальної маси архітектур, для збереження всіх необхідних суміжностей та візуальних зв'язків в компактному вигляді;
ділянка в ділянці»-кожний блок з модулів визначається як орема сутність у структурі поселення, всередині між блоками створюється простір, який формує громадське середовище в масштабах забудови;
- «відступи і вікна» - ця система поділу і відступу повторюється на верхніх поверхах модульної будівлі; характеризується створенням внутрішнього простору під вікна;
- «цеглини» - зовні система нагадує об'єм з цеглин, уніфікований використанням одного матеріалу;
- створення громадської кімнати з окремим доступом у структурі модульного комплексу;
- створення атриуму як візуального якоря для огляду з різних поверхів будівлі; влаштування входів і виходів, орієнтованих через центр атриуму.

Висновки до розділу II

Конструктивно-функціональні можливості мобільного модульного житла дозволяють використовувати його типологічний асортимент з застосуванням енергоефективних технологій, найбільш доступними з яких є енергосистеми на основі енергії сонця і вітру. Також, пересувне житло може грати значну роль в екологічній оптимізації умов проживання населення.

Сучасні соціально-політичні умови Україна припускають активне використання мобільного модульного житла різної типології, відродження індустрії масового доступного житла на основі відповідності вимогам енергозбереження та екологічної безпеки.

РОЗДІЛ 3. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

3.1. Містобудівна ситуація. Розташування об'єкту в системі міста

Ділянка проектування знаходиться в Київській області, Бориспільський район поблизу р.Дніпро на перетині доріг дамби Проців-Кийлів та Бортницької дамби. Будівельна кліматична зона -II В.



Рис.3.1 Місцезнаходження ділянки проектування

Близьке розташування до міста та створення сприятливих умов для проживання є необхідною умовою для заохочення містян переїзджати за місто на основі постійного проживання.

Навколишня забудова: житлові комплекси, приватні будинки.

Інфраструктура: близький доступ до міста, зупинка маршрутного транспорту недалеко від ділянки проектування, АЗК та АЗС, близький доступ до лісу, до водоохоронної території, кінний клуб, школа, готель, спорткомплекс та близький доступ до аеропорту «Бориспіль».

Клімат помірно континентальний, з достатньо м'якою зимою і теплим літом. Відчутний вплив на клімат здійснює р.Дніпро, що в межах міста та області витягнута в субмеридіональному напрямку. Велика рухома водна площа сприяє формуванню бризового перенесення повітря: вдень різниця температур між водою та суходолом створює потоки свіжого вологого повітря до міста.

Протягом року переважає антициклонічна діяльність, якій властива доволі стійка, малохмарна погода.

Середньорічна температура повітря від $+9^{\circ}\text{C}$ до $+11^{\circ}\text{C}$. На кліматичні умови істотно впливає розсіювання тепла з теплотрас, будинків і т. ін. У зв'язку з цим температура повітря у центральній частині району вища, ніж на його околицях. Підвищення температури повітря за останні десятиріччя є більшим, ніж глобальне на планеті. Середньорічна кількість опадів становить 600 - 700 мм. Найбільша їх кількість припадає на червень—липень.

Переважаючий напрямок вітру влітку – західний, взимку – північно-західний [

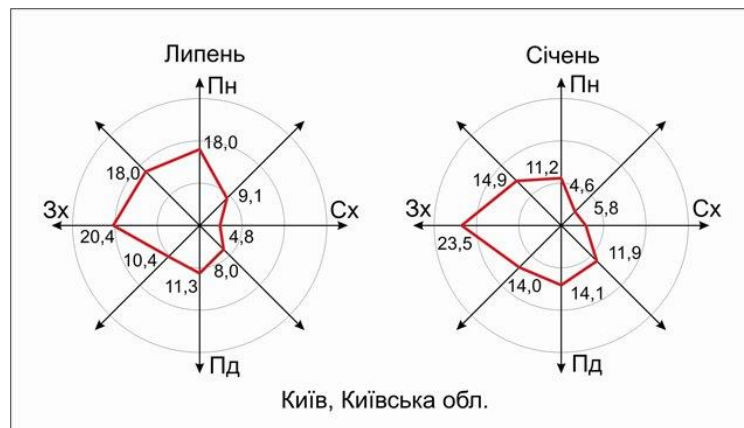


Рис.3.2. Роза вітрів.

Ґрунтовий покрив характеризується в основному темно-сірими опідзоленими чорноземами та чорноземи на середньо-суглинковому лесі й частково супіщаними та глейовими ґрунтами.



Рис.3.3. Рельєф території забудови

Обрана територія під забудова знаходиться у складі Вороньківської сільської громади, Бориспільського району. На території громади мешкає понад 14 тис. чол., за кількістю населення та площею території, район є одним з найбільших в області. Загальна площа району - 66828 га.

Ділянка проектування знаходиться на місці закладеного під зведення житлових споруд. Функціональне використання території району розділяється на зони:

- міської та промислової забудови;
- рекреаційну (лісові масиви, парки, сквери, зелені насадження загального користування, об'єкти природоохоронного фонду, водоймища).

Розпланувальні межі – територія, що проектується, обмежена дорогою місцевого значення, територіями садибної житлової та громадської забудови.

Ділянка проектування знаходиться в мальовничому місці біля іхтіологічного заказника місцевого значення.

Для розвантаження транспортної системи у 2020 році був представлений проект нової об'їзної дороги Києва. План передбачає створення Київської обхідної дороги так званим півкільцем, яка матиме загальну довжину майже 150 кілометрів. Магістраль має з'єднати траси Київ-Ковель, Київ-Чоп, Київ-Одеса, Київ-Знам'янка, Бориспіль-Маріуполь, Київ-Харків та Київ-Чернігів. Нова Київська

обхідна дорога поєднає між собою найбільші міста Київської області, а саме – Ірпінь, Васильків, Обухів, Ворзель, Бориспіль та Бровари. Також водіям не доведеться їхати на лівий берег Києва із правого через центр міста. Розглядалася можливість проведення мосту недалеко від обраної ділянки.



Рис.3.4. Ситуаційний план

Проект нової об'їзної дороги дасть змогу людям з лівого берегу та бориспільського району отримати новий зручний транспортний зв'язок з правим берегом та швидше до нього добиратися.

Для автомобілістів близьке розташування до міжнародного аеропорту та швидке сполучення будуть ще одним із аспектів вибору житла в даному районі. В перспективі, після зведення нового мосту на багатьох ділянках району проектування можуть утворитися нові котеджні містечка та агломерації. З легким доступом через міст, маючи надзвичайний колорит місцевості та велику кількість заповідних зон, район сформується новими поселеннями, готельно-ресторанними комплексами та базами відпочинку.

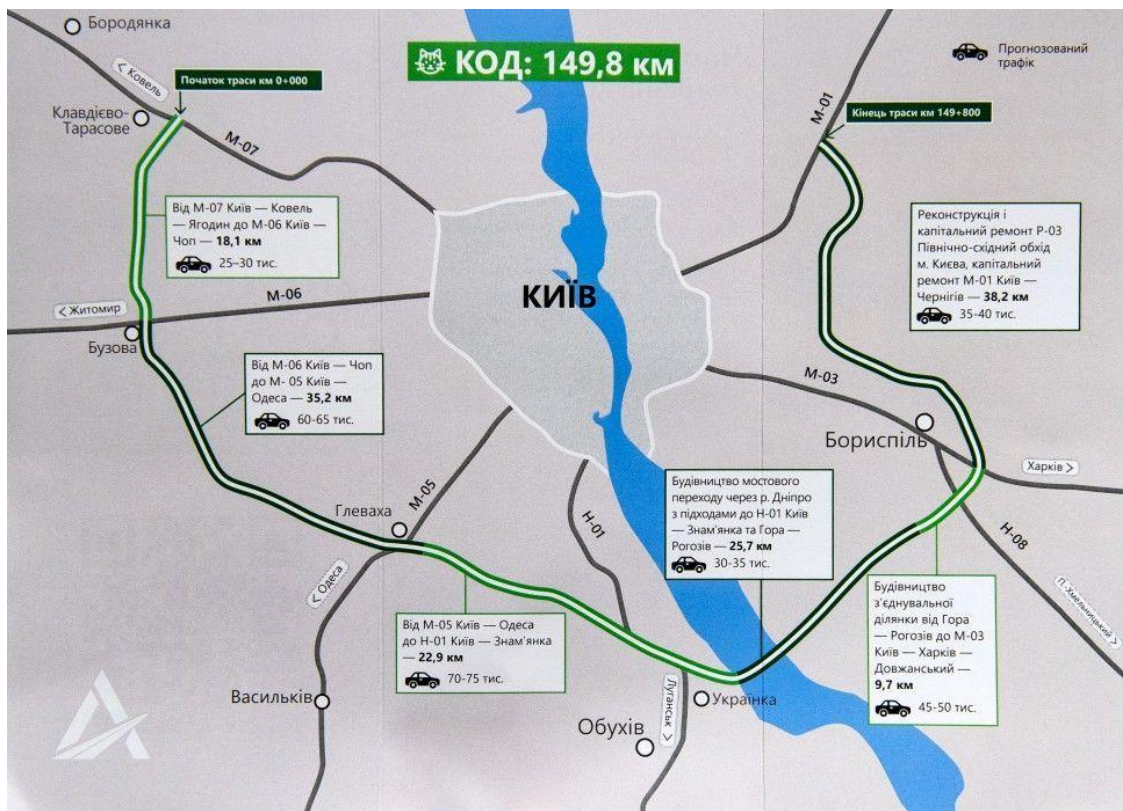


Рис. 3.5. Проект об'їзної дороги Києва

3.2. Рішення генерального плану модульного поселення

Проектування поселення є одним з головних елементів міського середовища до якого тяжіє навколишнє середовище. Основою функціонального і містобудівного рішення поселення є зонування. Правильне розміщення житлової зони з її особливостями у проектуванні під різну кількість людей, зеленої зони, адміністративної зони, зони громадського простору є рішенням, що забезпечує оптимальне функціонування модульного поселення. Використання технологій модульного виробництва дасть значний ефект у разі створення суміжних агломерацій, дозволить знизити матеріальні витрати і уникнути дублювання обладнання, раціонально використовувати наявні площі, підвищити ступінь забезпеченості сучасним висококласним устаткуванням.

Територія вільна від забудови. Згідно інженерно - геологічних даних, ґрунтами природної основи є супіщані ґрунти.

Ділянка має форму півкола. Ділянка рівна, озеленення є захисною смугою біля проїзної частини. Доступ автомобільного транспорту до даної ділянки не складає ніяких складнощів, поселення та кожен окремий модуль забезпечені паркінгом , у разі пожежі забезпечений об'їзд навколо поселення.

Паркінги для автомобілей розсереджено по всій території поселення. Частина місць розташовано безпосередньо біля житлових модулів, решта паркувальних місць знаходиться біля в'їзду.

Розміри односмугових доріг – 3,5 м, а двосмугових - 6 м . Передбачено проектом і пожежний об'їзд навколо житлових модулів, на відстані 6 метрів від зовнішнього контуру житлової зони. Покриття доріг виконано з асфальтобетону, що передбачає безперешкодний доступ звичайних автомобілів, вантажних, пожежних машин та довгий строк експлуатації.

Пішохідний доступ до кожного окремого житлового модуля чи секції поселення відбувається від найближчої автобусної зупинки, громадського простору,

зеленої зони, що розміщені навколо території.

Велику площу території займає паркова зона з власним водоймищем і виходом до заводді р.Дніпро. Озеленення території відбувається рослинами і деревами, які існують навколо території. В більшості це хвойні породи, вони забезпечують додаткову ізоляцію території від автомобільних доріг та розсіюють звуковий шум. Влаштування елементів благоустрою парку та прилеглої території відбувається комплексом предметів (лавки, ліхтарі, сміттєві баки).

Саме ці різні території та зональні модулі поселення і створюють єдиний архітектурний ансамбль.

3.3. Архітектурна ідея. Об'ємно-просторова композиція.

Архітектуру поселення сформовано наступними видами модулів: житлові, соціального призначення, адміністративного призначення, зелений простір, послуги та комфорт. Домінантою в плані є секція житлових блоків. Основна ідея полягає у створенні уніфікованого об'єму блоку, з простої форми якого можна створити більш складну архітектуру у швидкому темпі. В масштабах поселення такий вид будівництва набув би певної гнучкості через варіативність типології житлових секцій, щоб дозволило адаптувати схематичну сітку забудови під ділянки різних конфігурацій та рельєфу.

Головним громадським простором логічно стала ділянка у центрі півкола загальної ділянки забудови із зеленою зоною та модулями для надання послуг. Форма ділянки дала змогу створити великий громадський простір із променадом для відпочинку, проведення заходів і соціалізації населення.

Усередині поселення запроектована вся необхідна інфраструктура для комфортного проживання: житло для різної кількості людей з можливістю масштабування, модулі громадського простору (наділові сади, публічні парки, модулі для проведення заходів, фітнес, ігрові майданчики), модулі надання послуг (кафе, клініка швидкого реагування, міні-маркет, пральні, майстерні), модулі комфортності (простір для зберігання речей, виробництво енергії, станція для велосипедів, системи сортування відходів, паркінг, каршерінг).

Головною ідеєю проекту було створення окремого житлового модуля з усіма можливими сценаріями проживання у компактному корпусі з дотриманням всіх умов ергономічності. Ідейним натхненням стали роботи архітекторів-метаболістів. Кожен окремий модуль поділений на 5 основних зон: зона сну/загального простору з гардеробом, робоча зона, санвузол, зона приготування і прийому їжі, технологічна зона. Це простір, який би нагадував внутрішній пристрій корабля. Розмір житлового блоку – це величина, яка задає розмір усім іншим проектним одиницям. Цей розмір

універсальний, тобто можна побудувати містечко з будь-яких запропонованих блоків.

В масштабах цілого поселення або житлових споруд ці модулі можна було б перебудувати без шкоди для всього комплексу, точно так, як і в структурі клітин організму. На рівні житлової секції кварталу або генерального плану створилася б можливість збільшувати чи нарощувати будівельні та житлові обсяги без структурної зміни центрального вузла. Іншими словами, інженерні вузли, громадські центри мають бути розроблені та розміщені з потенціалом примножувати й додавати житлові квартали.

3.4. Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі. Особливості інтер'єру.

Під час проектування модульних структур були застосовані принципи екологічності та довговічності. Використовується каркасна система з легких сталевих конструкцій з використанням пінополіуретанового утеплювача для надання всій конструкції модуля екологічності і практичності.

За проектом прийнято гвинтові фундаменти. Гвинтові фундаменти можуть монтуватися на піщаних, або торфових ґрунтах, на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, на ділянках із значним перепадами ландшафту. Влаштування гвинтових фундаментів може проводитися ручним способом або електроінструментом, що дозволяє зводити споруди у важкодоступних для техніки місцях та у коротких термінах.

Легкість та простота використання легких сталевих конструкцій дає змогу створення будь-яких форм архітектури; використання пінополіуретанового утеплювача зменшує вагу та габарити житлового модуля в порівнянні з іншими утеплювачами для легшого транспортування, є більш екологічним, довговічним та швидшим способом утеплення з мінімальною присутністю містків холоду; використання склотканини дозволяє якісно відводити вологу від поверхні та набувати будь-яких заданих форм. Проектовані конструкції передбачають можливість їхнього виробництва індустріальними методами з подальшим швидким спорудженням на ділянці забудови.

Панелі зі склопластику та фарба є основними матеріалами, використаними в конструкції фасаду. В поодиноких модулях панелі із склопластику використовуються для прикриття технологічної зони модуля.

Вертикальні комунікації у двоповерхових секціях представлені сходами . Параметри сходових маршів і клітин запроектовано згідно з пожежних норм : ширина маршу та площадки не менше 1,35 м, висота сходинки 0,15-0,20 м, ширини сходинки 0,3 м, похил маршу 1:2. К-ть сходинок в одному марші не менша за 3 і не

більша за 18 шт, відстань між маршами 0,12м, забезпечені природним світлом, висота огороження 1м.

Всі інженерні мережі підключаються до існуючих міських мереж згідно з правилами та технічними умовами. Розміщення та специфікація обладнання виконується з діючими нормативними вимогами. Окремі модулі облаштовані системами енергозабезпечення, що надає змогу автономного проживання.

Приміщення житлових модулів призначені для тривалого перебування і мають природне освітлення. Освітлення забезпечується значною площею скління з боку модуля.

Принципи вирішення інтер'єрів є загальними для житлових блоків. Кожна функціональна зона виділяється окремими матеріалами. Внутрішнє оздоблення виконується з високоякісних, стійких, гігієнічних та економічних в експлуатації матеріалів, переважно із фанери.

У пошуках засобів виразної архітектурної композиції, як цілої, так і деталей, успішно використовуються архітектурні прийоми: ритм у фасадних рейках, контраст у різниці площ скління; декоративні засоби: зовнішнє і внутрішнє озеленення, що акцентує увагу в потрібному напрямку, кольорові площини, місцеве і загальне освітлення.

Висновки до розділу 3

Ділянка проектування знаходиться в Київській області, Бориспільському районі на перетині доріг малої та великої дамб. Місцерозташування оточене значною кількістю заказників та парків.

На перспективу розвитку району впливатиме проект майбутньої об'їзної дороги та створення моста через дамбу, що дасть змогу розвантажити транспортну систему та швидко потрапити на правий берег м.Київ. Розглядатиметься можливість створення нових житлових, готельно-ресторанних комплексів та баз відпочинку біля району проектування.

Об'єм поселення сформовано модулями різного призначення. Є п'ять зональних типів: житло, зелений простір, зони соціального зачення, комфорт та послуги. Саме це сформує ядро поселення.

Під час проектування модулів застосовується каркасна система з використанням легких, екологічних і довговічних матеріалів з можливістю індустріального виробництва та швидкого монтажу на ділянці.

В майбутньому свобода переміщення буде цінуватися все більше і тому люди віддаватимуть перевагу більш мобільним видам житла, ніж стаціонарним. Модулі дадуть змогу швидкого монтування на будь-якій обраній ділянці проектування для тимчасового або постійного проживання.

РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

ЗМІСТ

В	
Б	
Г	
Т	
О	
У	
З	
Д	
К	
Розділ II: Обґрунтування та прийняття рішень з питань Цивільного
д	
р	
а	
х	
и	
и	
Розділ III. Розрахунок заходів Цивільного захисту на об'єкті, що
К	
Н	
О	
Р	
Р	
О	
С	
Т	
К	
С	
У	
М	
Є	
Д	
Т	
А	
Б	
Р	
К	
А	
Я	
К	
Н	
Т	
Є	
Т	
Р	
И	
Р	
А	
Т	
И	
У	
К	
Р	
И	
О	
Б	
,	
Є	
К	
Т	

Вступ

Цивільний захист України - це державна система органів управління, сил і засобів, для організації та забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Надзвичайна ситуація (НС) - це порушення нормальних умов життя та діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до загибелі людей і матеріальних втрат. Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

- Наявність або загроза загибелі людей;
- Істотне погіршення стану довкілля;
- Матеріальні збитки;
- Суттєві погіршення умов життєдіяльності населення.

За масштабом поширення з урахуванням тяжких наслідків НС можуть бути:

- Загальнодержавного рівня;
- Регіонального рівня;
- Місцевого рівня;
- Об'єктового рівня.

-

За швидкістю і раптовістю протікання НС класифікують на:

- Раптові (вибухи, землетруси, транспортні аварії та катастрофи);
- НС, які швидко поширюються (аварії з викидом СДОР, утворення хвиль прориву на гідрологічних спорудах, пожежі, тощо);

- НС, які поширюються з помірною швидкістю (аварії з викидом радіоактивних речовин, аварії на комунально-енергетичних мережах);
- НС, яка повільно поширюється (посухи, епідемія, екологічно небезпечні явища)

Завдання Цивільного захисту (ЦЗ) України:

- Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і вжиття заходів для зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж і стихійних лих;
- Оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний час та постійне інформування його про наявну обстановку;
- Захист населення від наслідків стихійних лих, аварій, катастроф, великих пожеж і застосованих засобів ураження;
- Організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;
- Організація та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха та в осередках ураження;

Розділ I. Коротка характеристика об'єкту проектування

1.1. Коротка характеристика району забудови.



Рис. 1.1. Карта Київської області з положенням Бориспільського району

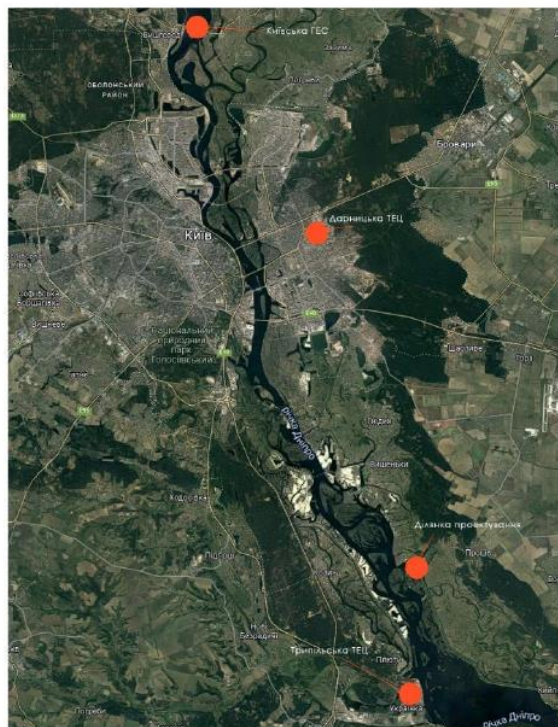


Рис. 1.1.1. Ситуаційна схема

Ділянка проектування знаходиться в Київській області, Бориспільський район, на перетині доріг Бортницької та Великої (Проців-Кийлів) дамб.

Ділянка майбутнього поселення розташована поблизу р. Дніпро, поза межами водоохоронної зони.

Земельна ділянка відведена під проектування житла і межує:

- На півночі – з вул. Центральна;
- На сході – з зеленою територією;
- На півдні - з затокою р. Дніпро;
- На заході – з територією під забудову житла.

Ділянку для проектування оточуватимуть 2-3-и поверхові житлові будинки, дитсадок та прилеглі до житлових будинків території.

На території ділянки під забудову існують діючі інженерні комунікації, що потребують уточнення топозйомкою М 1:500.

Дана ділянка проектування знаходиться на відстані 10330 м. від Трипільської ТЕЦ та близько до існуючих шлюзів Бортницької захисної дамби, отже має досить велику ймовірність затоплення. За даними Штабу ЦЗ майданчик буде ймовірно затоплено після аварії на шлюзах Київської ГЕС.

Клімат Бориспільського району вологий континентальний з теплим літом, зими помірно холодні.

Середньорічна температура складає 8,0 °С.

Середньорічна кількість опадів району склала 602 мм.

Найбільша швидкість вітру — взимку, найменша — у серпні-вересні. У січні вона в середньому становить 2.8 м/с, у липні — 2,1 м/с.

Відстань до обласного центру (місто Київ) 14,4 км.

1.2. Коротка характеристика об'єкту, що проектується

Назва проекту: «Особливості формування сучасного модульного житла».

Об'єкт: поселення на основі модульних житлових будинків.

Соціальне призначення: створення поселення з використанням конструкцій швидкого монтування.

Розташування – Київська обл, Бориспільський район вул. Центральна, біля перетину дороги на Високу дамбу Проців - Кийлів та Бортницької дамби

Ділянка, площею 6,7 га.



Рис. 1.2.1. Екстер'єр модульного поселення

Об'єкт будівництва знаходиться на відстані 300 метрів від заводу р.Дніпро. Ділянка являє собою територію, на якій розташований об'єкт, що проектується, наземні паркінги, інфраструктура поселення.

На ділянці створено поселення, яке включає:

- Житло;
- Зелений простір;
- Водне середовище;

- Ігрові майданчики;
- Станції для виробництва енергії;
- Станції для велосипедів;
- Паркінги;
- Кафе;
- Клініка;
- Міні-маркет;
- Фітнес-зали;
- Майстерні

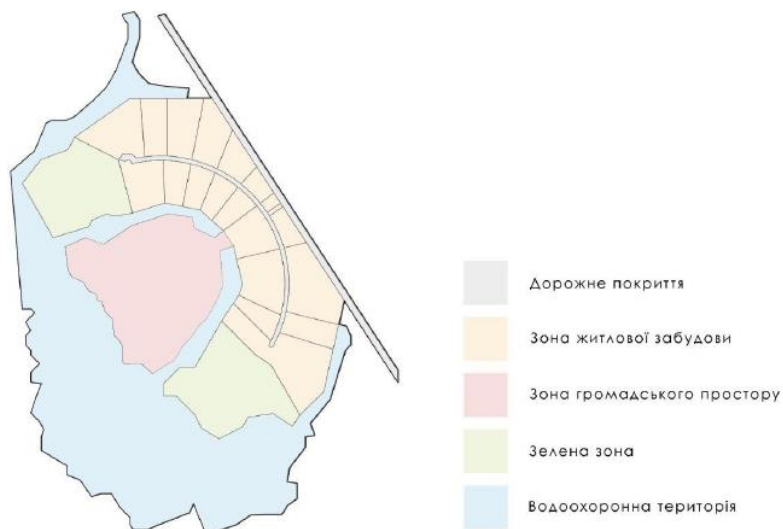
Основні будівлі та споруди з новітніх будівельних матеріалів; основні конструкції з металевих каркасів та скляного заповнення з використання пінополіуретанового утеплювача.

Висота споруди: 6 500 мм

Площа забудови: 3 000 м²

Поверховість: 2 пов.

Режим експлуатації: Житло в поселенні використовується постійно та тимчасово використовуються окремі модулі для дозвілля та отримання послуг.



Розділ II. Обґрунтування та прийняття рішень з питань Цивільного захисту

2.1. Аналіз потенційно небезпечних об'єктів в районі проектування

При аналізі потенційно небезпечних об'єктів Голосіївського району були виявлені наступні:

- *Захисна дамба Проців-Киїлів, на відстані 1 км;*
- *АЗС «БРСМ», на відстані 7 км;*
- *Трипільська ТЕС, на відстані 10 км;*
- *АЗС «Coral», на відстані 12 км;*
- *Міжнародний аеропорт «Бориспіль», на відстані 12 км;*
- *Ржищівський полігон, на відстані 35 км;*
- *Київська ГЕС, на відстані 43 км;*
- *Інші;*

Але оскільки дана ділянка проектування знаходиться на близькій відстані до критичної інфраструктури країни, 12 км

від Міжнародного аеропорту «Бориспіль» та 10 км від Трипільської ТЕС, тому найбільш потенційно небезпечними будуть обрані ці об'єкти.

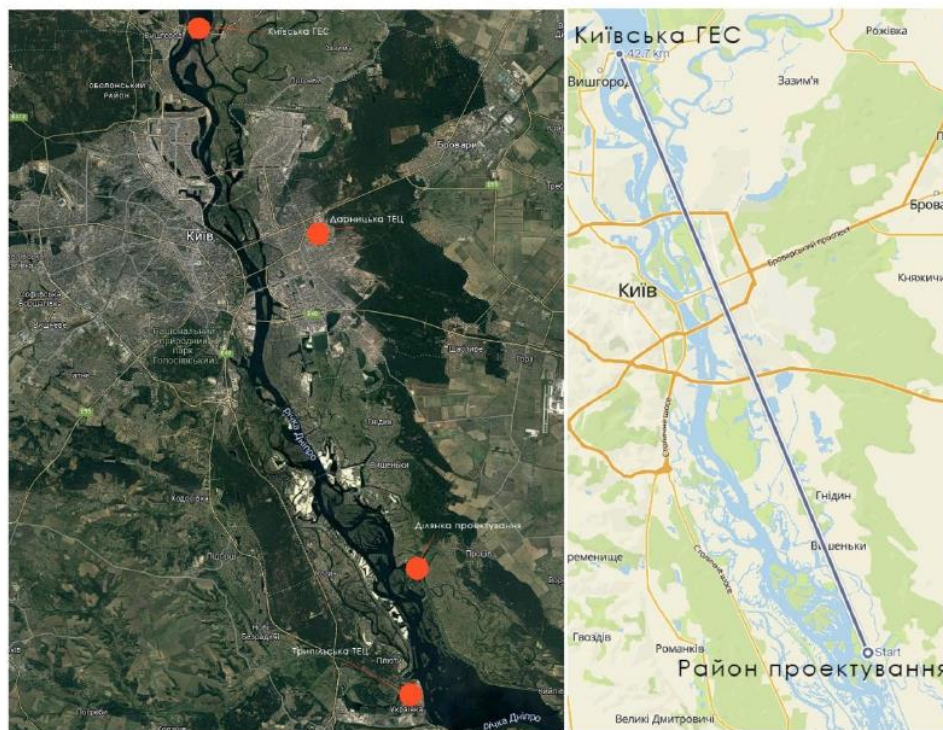


Рис. 1. Ситуаційна схема

На разі в Україні впроваджено військовий стан згідно з Указом, воєнний стан запроваджується з 5:30 24 лютого 2022 року. Таке рішення ухвалено у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України та на підставі пропозиції Ради національної безпеки і оборони й відповідно до українського законодавства.

Воєнний стан - це особливий правовий режим, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності.

Він передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню, військовим адміністраціям та органам місцевого самоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози, відсічі збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності, а також тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

2.2. Прийняття рішення з питань Цивільного захисту на об'єкті проектування

Прийняття рішення з питань Цивільного захисту на об'єкті проектування. Враховуючи вірогідність потрапляння території об'єкту в зону можливого ураження від шкідливих факторів надзвичайних ситуацій природного, техногенного, соціально політичного та воєнного характеру, обґрунтованою є пропозиція з питань Цивільного захисту *мешканців та працівників об'єкту в умовах надзвичайної ситуації – передбачити розробку захисної споруди.*

Також, враховуючи, що ділянка знаходиться на близькій відстані від гідротехнічних захисних споруд–передбачити можливу евакуацію.

Розділ III. Розрахунок заходів Цивільного захисту на об'єкті, що проектується

3.1. Розрахунок заходу Цивільного захисту

Одним із основних завдань Цивільного захисту України є організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час. На території поселення одночасно перебувають до 1300 осіб. Тому на об'єкті, що проектується необхідно передбачити побудову захисних споруд. На території поселення, що проектується доцільним буде використання швидкостроюваної захисної споруди цивільного захисту.

Розміщення і будівництво захисних споруд необхідно проводити відповідно до ДБН 2.2.5-97. Захисні споруди на об'єкті повинні бути розташовані з урахуванням своєчасного укриття людей та мінімальної вартості будівництва.

Досягти цього можливо при виконанні наступних вимог:

- захисні споруди належить розташовувати у підземних паркінгах (підвалах) в середині житлового комплексу;
- сховища належить розташовувати у підвальних та цокольних поверхах будинків і споруд; окремо стоячі сховища повинні будуватись тільки при неможливості влаштування вбудованих сховищ;
- вбудовані сховища належить розташовувати по можливості під будівлями найменшої поверховості, а окремо стоячі - на відстані від будинків і споруд, яка дорівнює одній їхній висоті;
- вбудовані сховища і ПРУ потрібно розташовувати в будівлях I та II ступеня вогнестійкості з виробництвом категорії В та Г за пожежною безпекою;
- сховища необхідно розташовувати не ближче 15 м від водопровідних, теплових та каналізаційних магістралей діаметром більше 200 мм та, окрім того, вони мають бути захищені від

можливого затоплення ґрунтовими і дощовими водами, а також іншими рідинами при руйнуванні ємностей, розташованих на поверхні землі або в будинках і спорудах;

- максимальна кількість людей у сховищі не повинна перевищувати 2500 чоловік.

Евакуація - це упорядковане виведення чи вивезення людей з об'єктів і населених пунктів, перебування в яких стає небезпечним для життя. Основна мета евакуації — забезпечення безпеки кожної людини і всіх. Евакуації підлягають цінності, документація та архівні матеріали. Масштаби евакуації залежать від величини поширення ураження чи загрози надзвичайної ситуації.

Успішність проведення евакуації залежить від підготовленості керівництва об'єктів, населених пунктів, адміністративних територій, керівників держави, населення, сил і засобів.

Розрізняють такі види евакуації:

- загальна евакуація - будівля або населений пункт звільняються повністю;
- часткова евакуація - звільняється частина приміщення, населеного пункту чи адміністративного району. При частковій евакуації необхідно обмежити господарсько-виробничу діяльність і збільшити шанси на врятування. Така евакуація в будь-яку мить може перерости в загальну евакуацію;
- негайна евакуація є терміновим заходом, якщо надзвичайна подія (пожежа, вибух, аварія та інш.) уже виникла, або може виникнути в обмежений відрізок часу. Кожний з названих видів евакуації під впливом обстановки, що змінюється, може перерости в негайну евакуацію;
- тимчасова евакуація - проводиться при порівняно невеликій, тимчасовій загрозі (підняття рівня води, хімічна аварія на віддаленні та інш.).

Відвідувачі повинні бути евакуйовані за межі поселення в безпечне місце автомобільним, автобусним чи пішим шляхом.

Сповіщує і організує евакуацію евакокомісія. Голова комісії - заступник директора виробництва. Він визначає та узгоджує маршрути евакуації з органами державного управління та відповідними структурними підрозділами ДСНС.

В даному випадку Маршрут евакуації проходить по вул. Центральна та дамбоюм. Київ та в бік с.Проців відповідно. Працівники та охорона об'єкту залишаються на місці та забезпечується індивідуальними засобами захисту.

Голова комісії визначає місце Збірного евакуаційного пункту (ЗЕП); маршрути евакуації з приміщень; кількість евакуаційних груп (не більше 100 чоловік в одній групі);призначає старших груп; спосіб евакуації; маршрут евакуації та кроки маршрутів, Проміжні пункти евакуації (ППЕ);

Приймальний евакуаційний пункт (ПЕП). Основний спосіб евакуації комбінований..

3.2. Розташування сховища. Схема евакуації

Доцільним є влаштування швидкосторуджованої захисної споруди. Зводять із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від дії засобів ураження в особливий період. У швидкосторуджованих захисних спорудах, найпростіших укриттях та спорудах подвійного призначення підлягає укриттю населення міст, віднесених до груп цивільного захисту, яке не підлягає евакуації у безпечне місце, а також інших населених пунктів.



*Рис. 4 План евакуації житлового кварталу на 17000 жителів до
Приймального евакуаційного пункту.*



Рис.6 Експлікація до плану евакуації

3.3. Висновок

Кодекс Цивільного захисту України регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагування на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів державної влади, органів місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян України, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності при виникненні надзвичайних ситуацій і проведенні відповідних заходів щодо їх ліквідації.

Список літератури

1. Конституція України. Основний чакон. - К., 1996.
2. Кодекс цивільного захисту України – К., від 02.10 2012 року, № 5403 - VI.
3. Закон України від 19.11.1992 року № 2801 - XII, Основи законодавства України про охорону здоров'я.
4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру». - Київ, 03.08.1998. - №1198.
5. ДСТУ БА. 2.2.-7:2010. Проектування. Розділ інженерно технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Київ - Мінрегіонбуд. Україна, - 2010.
6. ДБН В. 1.1. - 7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
7. ДБН 97 Державні будівельні норми України Київ, Держ. Стандарт 1999.
8. ДБН А.3.1 - 9 - 2000. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом захисних споруд цивільної оборони та їх утримання, управління, організація і технологія. Київ.: НДІБВ - 2000.
9. Безпека життєдіяльності. О.І. Запорожец, Б.Д. Халмурадов, В.І. Примаченко та ін. - К.: Центр учбової літератури, 2013. - 448 с.
10. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій.

Посібник/О.М Євдін та ін. - Т.1. Техногенна та природна небезпека, Т.3. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) та містобудування - К.: КІМ, 2007, 2008 - 636 с., 152 с.

11. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Л.И. Гражданская оборона М. Висшая школа., 1986.

12. Ковжога С.О., Тузіков С.А., та ін. Цивільний захист і охорона праці в галузі. Підручник - Харків, «право»., 2013.

13. В.М. Шоботов. Цивільна оборона. Навчальний посібник. :Вид.2 - К.: Центр навчальної літератури, 2006 - 438 с.

14. Стеблюк М.І. Цивільна оборона. Підручник - К.: Знання Прес, 2003.

15. Формалізовані документи невоєнізованих формувань Цивільної оборони. Бунін В.І., Влох А.П., Стефанович І.С. Практичний посібник Київ: КНУБА, 2008., 284 с.

16. Цивільний захист. Корінний В.Г., Стефанович П.І., Стефанович І.С., Гуць В.М., Курс лекцій - Київ: КНУБА - 2018., 208 с.

17. Демиденко Г.П. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. - Київ:НТУУ КПІ, 2008. - 300 с.

18.Методичні вказівки Цивільний захист. Корінний В.Г., Стефанович П.І.,СтефановичІ.С., ГуцьВ.М., Курс лекцій–Київ:КНУБА –2018.,208с.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті проведеного магістерського дослідження досягнуто його мету, а саме, досліджено особливості формування архітектурно-конструктивних рішень модульних житлових будинків і визначені архітектурні прийоми для правильної взаємодії різних модульних структур.

Реалізовано чотири завдання дослідження, таким чином одержані результати було сформульовано у вигляді наступних висновків.

На основі вивчення джерельної бази, матеріалів наукових праць, з'ясовано сучасний стан досліджуваної проблеми, зроблений аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду проектування модульного житла та були виділені основні тенденції проектування даного типу споруд. Більшість зарубіжних прикладів, що були розглянуті, мають позитивний характер та багато прийомів, що можуть бути використанні при проектуванні поселень на основі модульних структур на території України.

Розвиток штучного житлового середовища людини протягом тисячоліть формувалося на основі двох основних форм - статично-капітальної та динамічно-мобільної. В історичній будівельній практиці осілого населення стаціонарне житло було важливим гарантом надійності і стабільності, показником майнового стану власника (пересувне житло, в тому числі індивідуально переносне, широко використовувалося, в основному, в якості військового похідного житла).

У цей же час господарський уклад життя кочівників-скотарів, (у яких головним показником багатства було кількісне поголів'я стада), вимагав іншого раціонального підходу до пристрою житла, заснованого на принципах мобільності і мінімальних тимчасових витрат при передислокації.

Хоча концепція сучасного мобільного модульного дизайну існувала з 60-х років, архітектурний рух почав розвиватися лише на початку 2000 року. Цьому посприяли нові технологічні досягнення, використання модульних конструкцій,

нові запити на швидкостворені будівлі для проживання. Отже, інтерес до процвітання такого архітектурного проектування збільшувався, архітектори звернули увагу на мобільні будинки з використанням модульних структур. Мета полягала в тому, щоб створити будинок, який можна було б перевезти до будівельного майданчика, легко звести і вся конструкція виглядала як сучасна архітектура – і все це в межах розумного бюджету.

Завдяки дослідженню класифікації та типології модульної архітектури були виявлені архітектурні особливості та прийоми проектування модульних поселень. Були встановлені основні елементи об'ємно-просторового рішення кожного модуля, що включає три головних, пов'язаних між собою зони – житлова зона, включає зону сну, зону відпочинку, робочу зону, загальну зону; технічна зона, включає зону приготування їжі, санвузол; технологічна зона, яка містить системи живлення та елементи технологічних процесів у модулі. Завдяки аналізу типології модулів було підібране найбільш оптимальне рішення для вирішення проблеми формування поселення з використанням окремих модулів.

Виявлено особливості функціонально-планувальної структури та архітектурні прийоми формування модульних поселень. Були встановлені основні елементи структури поселення, що включає чотири головні, пов'язані між собою типи модулів – житло, зелений простір, модулі для комфортності проживання та сервісу. Завдяки аналізу типології модулів було підібране найбільш оптимальне рішення для вирішення проблеми для конкретної ділянки проектування.

Головними характеристиками композиції модулів та модульного поселення є: цілісність архітектурно-містобудівної форми, структурованість функціональних блоків; ергономічність кожного окремого блока, контекстуальність (масштабність, колористична гармонія); гнучкість планування, універсальність.

Завдяки проведеним дослідженням та виконаному аналізу усіх аналогів, теоретичних основ, факторів та вивченню містобудівної ситуації було створено рішення модульного поселення на території Київської області.

Детально були проаналізовані містобудівні ситуація побудованих модульних поселень на території України та встановлено, що їх стан на сьогоднішній день є незадовільним і не виконує свою функцію в повному обсязі. Є необхідність у створенні більш гнучкого планування модульних структур з використанням нових енергоефективних технологій з можливістю подальшого масштабування поселення. Також були виявлені фактори, що впливають на проектування модульних поселень: соціально-економічні, природні, демографічні, історичні та інші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конспект лекцій. «Методика наукових досліджень» Ковальська Г.Л.
2. Конспект лекцій . «Сучасні проблеми та тенденції розвитку архітектури об'єктів цивільного будівництва»Кравченко І.Л.
3. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення.
4. Проектування багатоквартирних житлових будинків з використанням модульних елементів індустріального виробництва: методичні рекомендації / уклад.: Кравченко І.Л., Нівін С. І., Пекер А.Й. – Київ: КНУБА, 2022. – 28 с.
5. Тімохін В.О., Шебек Н.М., Малік Т.В. та ін. Основи дизайну архітектурного середовища
6. Дехтяр С.Б. и др. Архитектурные конструкции гражданских зданий. Киев: Будивельник, 1987. — 225 с.: ил.
7. Ярмоленко М.Г. та ін. Технологія будівельного виробництва К.: Вища шк., 2005. — 342 с.
8. Шемседінов Г. І. Проектування мобільних будівель. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2007. – 144 с.
9. Турнганбаева Л. Р. К изучению мобильного жилища кочевников // Вестник современной науки. 2015. №10. С. 57-61.
10. Астахова Е.С. Рекреационное мобильное жилище // Наука в современном мире: Сборник научных трудов XXX Международной научно- практической конференции - Москва: Издательство «Перо», 2017. - С. 6-9.
11. Астахова Е.С. Архитектура мобильного жилища // Избранные вопросы современной науки, Монография. / Астахова Е.С., Дозоров В.А., Логинова Т.В., Смылова В.Н. и др.; под ред. проф. Акутина С.П. Москва: Издательство "Перо", 2017. 174 с.
12. Панфилов А.В. Особенности формирования мобильного жилища для временного пребывания (конец XX - начало XXI века): дис. ... канд.

архитектуры наук: 05.23.21. Новосибирск, 2013. 173 с.

13. Панфилов А. В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОБИЛЬНОГО ЖИЛИЩА ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ПРЕБЫВАНИЯ (КОНЕЦ XX — НАЧАЛО XXI ВЕКА). Автореф. дисс. канд. арх.: спец. 18.00.02 мобильные технологии. Московский архитектурный ин-т. -Москва,
14. Антоненко І.В. Аспекти формування дизайну житлових об'єктів на основі модульних структур / І. В. Антоненко // Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Переяслав-Хмельницький, 26 жовтня 2018 року. — Вип. 40. — Переяслав-Хмельницький : дВНЗ "Переяслав-Хмельницький дПУ ім. Григорія Сковороди", 2018. — С. 704-710.
15. Проект необыкновенного модульного дома. [Электронный ресурс]. — Р
16. Модульные решения социальных проблем. [Электронный ресурс]. — Р
17. KURT KOHLSTEDT. Mobile Home Skyscrapers: The Elusive Dream of Ж
Е
19. Метаболізм. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.am-metropolis.org.ua/uklarhstyles1S4—metabol.html>
20. Д
В
21. Д
22. Крущевки — это кошмар и ужас. Их нужно сносить. Или нет? [Электронный ресурс]. — Режим доступа:
И
Free. Резиденция из транспортных контейнеров в Калифорнии.
Е
Е

25. Wrap yourself in the comfort of Wikkelhouse. [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <https://www.fictionfactory.nl/en/wikkelhouse/>

26. N

27. H

28. New York to Complete First Prefabricated "Micro-Apartments" this Year.

H

29. M

30. THIS MODULAR ORIGAMI TENT BUILT BY SPACE ARCHITECTS

R

31. S

Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.habitat67.com/>

S

D

H

E

a

M

O

P

N

E

N

N

A

P

E

R

S

N

ДОДАТКИ



Додаток А1

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 6.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. Ошибка в документах: 7%

ID: 104145 Название: Особенности формирования сучасного модульного житла Добавлено в БД: 2022-05-28 Авторы: Карра А.В. Руководители: проф. Самойлович В.В., доц. Пекар А.Й. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	97284	704	8267 (8%)	82 (12%)

Додаток А2

