

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра архітектури

**ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри архітектури  
Дорошенко Ю.О.

« 18 » грудня 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»  
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 191 "АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ",  
ОПП "ДИЗАЙН АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА"

Тема: Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у  
родині

Виконавець: Сплавська Катерина Дмитрівна, магістрант групи Ар-202м

Науковий керівник: Буравченко Сергій Григорович., к.арх., професор

Керівник: Хлюпін Олександр Анатолійович старший викладач

Консультанти з окремих розділів дипломної роботи і пояснювальної записки:

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

ІКТ та BIM-технології: Гордюк Іван Васильович, старший викладач

Охорона навколишнього середовища: Білик Тетяна Іванівна, к.б.н., доцент

Охорона праці та безпека життєдіяльності: Гулевець Вадим Дмитрович, к.т.н.,  
доцент

Нормоконтроль: Костюченко Ольга Анатоліївна, старший викладач

Київ – 2020

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра архітектури

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

(шифр, найменування)

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»

(шифр, найменування)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Дорошенко Ю.О.

« 01 » вересня 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

### на виконання дипломної роботи

Сплавська Катерина Дмитрівна

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

1. Тема дипломної роботи "Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у родині"

затверджена наказом ректора від « 31 » серпня 2020 р., № 1263/ ст.

2. Термін виконання роботи: з 12 жовтня 2020 р. по 27 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела; дисертаційний фонд; Інтернет-ресурси; опорний план місця проектування; матеріали фотофіксації місцевості та об'єктів, що розташовані поряд з об'єктом проектування; графічні матеріали та результати обстеження місця розміщення об'єкту проектування.

4. Зміст пояснювальної записки: анотації українською, англійською та російською мовами; перелік використаних термінів та скорочень; вступ; огляд використаних джерел і вибір напрямків дослідження; загальна методика та основні методи дослідження; відомості про проведені теоретичні та/або експериментальні дослідження; аналіз та узагальнення результатів дослідження; методичні рекомендації щодо застосування результатів дослідження у архітектурному проектуванні; вихідні дані для проектування; архітектурно-планувальне рішення; конструктивно-технічне рішення; використання ІКТ, САПР та BIM-технологій; охорона навколишнього середовища; охорона праці та безпека життєдіяльності; список використаних джерел; додатки (копії опублікованих праць, акти впровадження, додаткові матеріали, альбом креслень (ф. А3) – окремо).

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: 3 планшети розміром 600x840: презентація ходу наукового пошуку та його результатів; ситуаційний план, схема розміщення території об'єкта в системі міста; генеральний план (М 1:500); планувальні рішення (М 1:100, 1:200, 1:500); фасади (М 1:100, 1:200); архітектурно-конструктивні розрізи (М 1:200); наочні зображення об'єкту (перспектива чи аксонометрія); інтер'єри приміщень.

## 6. Календарний план-графік

№№ з/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	Збирання вихідних матеріалів	27.09.2020р	
2	Аналіз джерельної бази. Вибір напрямків дослідження. План-проспект дипломної роботи	04.10.2020р	
3	Розробка теоретичної частини дипломної роботи	28.10.2020р	
4	Розробка методичних рекомендацій до архітектурного проєктування за результатами дослідження	04.11.2020р.	
5	Виконання проєктної частини дипломної роботи	18.11.2020р.	
6	Написання пояснювальної записки та автореферату дипломної роботи	02.12.2020р	
7	Розробка планшетної експозиції та комп'ютерної презентації. Підготовка всіх матеріалів до захисту і рецензування дипломної роботи	14.12.2020р	
8	Попередній захист дипломної роботи	16.12.2020р	
9	Контрольний перегляд, допуск до захисту	18.12.2020р	
10	Захист дипломної роботи	22.12.2020р.	

## 7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
I Наукова частина	Буравченко Сергій Григорович., к.арх., професор		
II Архітектурна частина	Старший викладач кафедри архітектури Хлюпін Олександр Анатолійович		
III Конструктивна частина	Професор кафедри архітектури, д.т.н., професор Мартинов В'ячеслав Леонідович		
IV ІКТ та BIM-технології	Старший викладач кафедри архітектури Гордюк Іван Васильович		
V Охорона навколишнього середовища	Доцент кафедри екології, к.б.н., доцент Білик Тетяна Іванівна		
VI Охорона праці та безпека життєдіяльності	Доцент кафедри цивільної та промислової безпеки, к.т.н., доцент Гулевець Вадим Дмитрович		
VII Нормоконтроль	Старший викладач кафедри архітектури Костюченко Ольга Анатоліївна		

8. Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2020 р.

Науковий керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_

Буравченко С.Г.

(підпис керівника)

(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Сплавська Катрина Дмитрівна

## АНОТАЦІЯ

**Сплавська К.Д. Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у родині.** – Рукопис.

Дипломна робота магістра архітектури зі спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», освітньо-професійної програми «Дизайн архітектурного середовища». – Національний авіаційний університет. Київ, 2020 р.

Дослідження присвячено розробці й теоретико-практичному обґрунтуванню принципів формування адаптивного житла. Метою дослідження є розробка та апробація принципів формування архітектури адаптивного житла відповідно до змін у родині.

Розглянута тема сучасного досвіду проектування адаптивного житла, вітчизняний та закордонний досвід. Визначено термінологічний апарат дослідження.

В результаті дослідження виявлено основні способи адаптації: функціонально-технологічне переобладнання, просторове розширення і розвиток, об'єднання або поділ житлових осередків, просторова варіативність.

Визначено та охарактеризовано: нові підходи і розв'язання питань невідповідності житлового простору, змінним потребам мешканців в експлуатації. Виявлені особливості вимог до формування архітектурно-просторової структури адаптивного житла. Сформульовано базові характеристики адаптації простору.

Розроблено принципи формування адаптивного житла. На основі цих принципів проведено експериментальне проектування.

**Ключові слова:** адаптація; адаптивна архітектура; адаптивне житло; житло; житлова забудова; трансформація; архітектурно-планувальна організація; інженерне обладнання будівлі; простір; тканина; площа; архітектурне середовище; архітектурний простір.

## АННОТАЦИЯ

**Славская К. Д. принципы формирования адаптивного жилья в соответствии с изменениями в семье. – Рукопись.**

Дипломная работа магистра архитектуры по специальности «191» архитектура и градостроительство», образовательно-профессиональной программы «Дизайн архитектурной среды». - Национальный авиационный университет. Киев, 2020 г.

Исследование посвящено разработке и теоретико-практическому обоснованию принципов формирования адаптивного жилья. Целью исследования является разработка и апробация принципов формирования архитектуры адаптивного жилья в соответствии с изменениями в семье.

и зарубежный опыт. Определен терминологический аппарат исследования.

В результате исследования выявлены основные способы адаптации: функционально-технологическое переоборудование, пространственное расширение и развитие, объединение или разделение жилых ячеек, пространственная вариативность.

Определены и охарактеризованы: новые подходы и решения вопросов несоответствия жилого пространства, переменным потребностям жителей в эксплуатации. Выявлены особенности требований к формированию архитектурно-пространственной структуры адаптивного жилья. Сформулированы базовые характеристики адаптации пространства.

Разработаны принципы формирования адаптивного жилья. **На основе этих принципов проведено экспериментальное проектирование.**

**Ключевые слова:** адаптация; адаптивная архитектура; адаптивное жилье; жилье; жилищная застройка; трансформация; архитектурно-планировочная организация; инженерное оборудование здания; пространство; ткань; площадь; архитектурная среда; архитектурное пространство.

## Abstract

**Splavskaya K. D. principles of formation of adaptive housing in accordance with changes in the family. - The manuscript.**

Diploma work of the master of architecture in specialty 191 "architecture and urban planning", educational and professional program "design of the architectural environment". - National Aviation University. Kiev, 2020

The research is devoted to the development and theoretical and practical substantiation of the principles of adaptive housing formation. The aim of the study is to develop and test the principles of forming the architecture of adaptive housing in accordance with changes in the family.

The topic of modern experience in designing adaptive housing, domestic and foreign experience is considered. The terminological apparatus of the study is determined.

As a result of the study, the main methods of adaptation were identified: functional and technological re-equipment, spatial expansion and development, unification or division of residential cells, spatial variability.

New approaches and solutions to the issues of non-compliance of living space with changing needs of residents in operation are identified and characterized. Features of requirements for the formation of the architectural and spatial structure of adaptive housing are revealed. The basic characteristics of space adaptation are formulated.

Principles of adaptive housing formation have been developed. Based on these principles, an experimental design was carried out.

**Keywords:** **adaptation;** adaptive architecture; adaptive housing; housing; residential development; transformation; architectural and Planning Organization; engineering equipment of the building; space; fabric; area; architectural environment; architectural space

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ .....	10
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА .....	17
1.1. Структурно-змістовий аналіз теми.....	17
1.2. Проблема розвитку адаптивного житла в Україні.....	18
1.3. Приклади проектної практики в області адаптивності архітектурного середовища.....	19
1.4. Перспектива розвитку проектування адаптивного житла з можливістю трансформації на основі сценарію зміни у родині.....	36
ВИСНОВОК ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ.....	39
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА З МОЖЛИВІСТЮ ТРАНСФОРМАЦІЇ.....	41
2.1. Фактори, які впливають на архітектуру адаптивного житла.....	42
2.2. Особливості об'ємно-планувальних рішень квартир в адаптивному житлі з можливістю трансформації .....	45
2.4. Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у родині .....	49
ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ .....	52
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА ВІДПОВІДНО ДО ЗМІН У РОДИНІ.....	53
3.1. Критерії вибору місця розташування адаптивного житла .....	54
3.2. Функціональне зонування території та вимоги архітектурно-планувального рішення .....	54
3.3. Об'ємно-просторова організація адаптивного житла.....	57
ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ .....	58
РОЗДІЛ 4. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ.....	59
4.1. Вихідні дані для проектування .....	59

4.1.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови. Геодезичні та гідрогеологічні данні.....	59
4.2. Містобудівна ситуація .....	64
4.3. Проектні рішення .....	68
4.3.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування.....	68
4.3.2. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування .....	68
4.3.3. Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі .....	69
4.4. Техніко-економічні показники.....	70
ВИСНОВКИ ДО ЧЕТВЕРТОГО РОЗДІЛУ .....	72
РОЗДІЛ 5. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ .....	73
5.1. Загальні характеристики конструктивного рішення .....	73
5.1.1. Основна конструктивна схема будівлі .....	74
5.1.2. Фундаменти та цоколь .....	75
5.1.3. Стіни та перегородки .....	76
5.1.4. Перекриття та підлоги .....	78
5.1.5. Вертикальні конструкції.....	80
5.1.6. Покрівля .....	80
5.1.7. Несучий каркас .....	81
5.2. Загальні характеристики технічних рішень.....	81
5.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне значення .....	81
5.2.2. Водопостачання.....	84
5.2.3. Водовідведення.....	84
5.2.4. Електропостачання.....	85
ВИСНОВКИ ДО П'ЯТОГО РОЗДІЛУ .....	86
РОЗДІЛ 6. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ.....	87
ВИСНОВКИ ДО ШОСТОГО РОЗДІЛУ .....	89
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	90
7.1. Вплив будівництва на навколишнє середовище .....	90
7.2. Заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	93



ВИСНОВОКИ ДО СЬОМОГО РОЗДІЛУ .....	98
РОЗДІЛ 8. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....	99
8.1. Небезпечні та шкідливі чинники при організації адаптивного житла .....	99
8.2. Організаційні та технічні заходи з усунення небезпечних і шкідливих чинників.	100
8.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки .....	104
8.4. Електроприлади, електромережі та освітлення .....	109
ВИСНОВКИ ДО 8 РОЗДІЛУ .....	111
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	112
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	114
ДОДАТОК А. КОПІЇ ПУБЛІКАЦІЙ.....	121
ДОДАТОК Б. ФОТОФІКСАЦІЯ .....	122

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

**Адаптація** – як процес пристосування - в проектному справі існувала завжди і розумілася як: первинна адаптація середовища життєдіяльності до потреб людей ; реадптація колись застарілих форм і комплексів; адаптація як процес пристосування архітектурного середовища до мінливих вимог за рахунок заставленого в неї (при проектуванні) потенціалу змін.

**Адаптивна архітектура** - область архітектурної практики, яка вимірює стан навколишнього середовища, адаптуючи свої параметри з метою найбільшої відповідності вимогам експлуатації.

**Адаптивне житло** - являє собою архітектурний простір, що володіє можливостями пристосування до мінливих потреб мешканця, а також умов навколишнього середовища з метою збереження або досягнення оптимальної відповідності цього простору процесу життєдіяльності мешканця. При цьому відповідність розглядається як міра, з якої просторова і тимчасова система житла відповідає звичайній поведінці його мешканців, забезпечуючи комфорт і ефективність життєдіяльності.

**Житло** - одна з основних матеріальних умов життя людини. Потреба в житлі виникає з моменту її народження, зберігається протягом усього життя і припиняється після смерті, а її задоволення – основне соціальне завдання та показник добробуту населення країни і якості життя. Воно проявляється у суб'єктивному праві на житло – можливості людини й громадянина мати житло у власності чи одержати його за договором найму з державного чи громадського фонду, користуватися житлом і вимагати від зобов'язаних суб'єктів забезпечення реалізації цього права в повному обсязі.

**Житлова забудова** - це самостійний різновид забудови конкретної території.

**Трансформативність** – є синонімом гнучкості, але акцент в цьому визначенні приділяється можливості швидкої змінності планувальної структури завдяки особливим планувальним рішенням і динамічним конструкціям

**Інженерне обладнання будівлі** - це комплекс технічних пристроїв, що забезпечують сприятливі (комфортні) умови побуту, трудової діяльності,

технологічного процесу в приміщеннях громадської будівлі

**Простір** - це така форма існування матерії, її атрибут, що характеризується співіснуванням об'єктів, їхньою взаємодією, протяжністю, структурованістю й іншими ознаками.

**Тканина** – структура адаптивного житла що складається з оболонки, динамічних елементів будівлі, інженерного обладнання та комунікацій.

**Площа** - відкрите, архітектурно організоване, обрамлене якимись будівлями, спорудами або зеленими насадженнями простір, що входить в систему інших міських просторів.

**Архітектурне середовище** - це просторова середовищна ситуація, яка опрацьована з позицій архітектури з врахуванням емоційно-художнього впливу за допомогою специфічних засобів архітектури. Із трьох названих визначень середовища архітектурне середовище є найвищим проявом середовища, яке реалізується за допомогою природного і соціального середовищ. Природне середовище дає можливість (місце) для реалізації запроектованого архітектурного чи містобудівного об'єкту. Тому воно є найширшим середовищем.

**Архітектурний простір** - є складною динамічною системою, що утворюється з безлічі елементів, а його формування є комплексним багатошаровим процесом. Цей процес вимагає загального методологічного підходу, який дозволив би встановити кореляцію між різними елементами його структури, досить гнучку й пристосовану до різних окремих ситуацій, які відбивають сучасний погляд на організацію простору за рахунок форми об'єктів.

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** У зв'язку з розвитком прогресу, зростанням новітніх технологій, соціально-економічним розвитком, демографічними трансформаціям, розширенням області діяльності людей, локальними змінами традиційної родини адаптивна архітектура стає невід'ємною частиною сучасної нерухомості.

Сучасний український досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів є досить обмеженим. Зміна життєвої діяльності людини, фінансової забезпеченості, естетичних переваг, локальні зміни сім'ї протягом життя, відбувається разом зі зміною житлового середовища. Впровадження адаптивної архітектури, застосування гнучких просторових житлових структур, коли всі можливі варіанти змін, передбачені спочатку проектом, сприяють формуванню житла з трансформативним або адаптивним простором, зручним для його мешканців.

Актуальність проблеми адаптації будівлі відповідно до змін у родині тільки зростає. З прискоренням темпів сучасного життя збільшується потреба в безперервній зміні образів (мода, стиль, бренд). В цей же час досягнення науки, застосування нових матеріалів і технологій дозволяє будувати будівлі з великим терміном експлуатації тобто з подовженим життєвим циклом. Недоцільно, з точки зору економіки та екології, зводити будівлю на менший термін, ніж час його фізичного зносу. Виникає проблема моральної незадоволеності застарілими функціональними та естетичними якістьми житлового середовища.

Виникає потреба у новому погляді на житло. Більшість молодих сімей не в змозі купити одразу велику квартиру. Для молодих родин з низьким рівнем доходу буде доцільним придбання так званих «пульсуючих» квартир. Термін вперше введений І.П. Гнесем. З плином часу сім'ї змінюються кількісно, змінюється їх рівень доходу, велика кількість людей похилого віку не потребують тієї кількості площ. Тому доцільно розробляти гнучкі житлові чарунки для подальшого їх трансформування, з великих квартир у декілька малих, та навпаки.

Поширення сценарних методів в архітектурі призводить до трансформації традиційної типології в альтернативну методологію параметричного проектування,

засновану на використанні моделей житла змінного у часі ( time-based architecture) [В. Leupen, et ol]. Ідеологи даного напрямку надають різні терміни для визначення відтінків і підходів до реалізації заснованої на часі ідеології:

*адаптивність* (Groak, S.,1992.)- це можливість використовувати різні соціальні функції без змін в конструктивно-планувальній структурі; концепція *перетворюваності* (Krorfors K., 2017)і, стосується поділу гнучкості використання на модифікуючу і багатокористувацьку;

*гнучкість* (Groak, S.,1992.)- це питання фізичної структури. Цей метод базується на використанні стабільного оптимізованого за параметрами каркасу будівлі та змінних або пересувних планувальних елементів (Leupen , 2005); *трансформативність* – є синонімом гнучкості, але акцент в цьому визначенні приділяється можливості швидкої змінності планувальної структури завдяки особливим планувальним рішенням і динамічним конструкціям (Leupen et al, 2005, Schneider, T., & Till, J. , 2007); *багатокористування* (Krorfors K., 2017), - варіантні або змінні рішення простору не обов'язково потребують модифікацій, але, тим не менш, він може бути гнучким; *полівалентність* (Hertzberger,1991) і полягає в тому, що простір не вимагає, щоб будь-які зміни були трансформативними, але як такі що є «багато-корисними». (Leupen 2005: 24).

Той чи інший підхід в конкретному проекті залежить від комплексного оцінювання доцільності рішення на тлі аналізу факторів проектної ситуації, що є напрямком подальших досліджень в цьому напрямку.

Отже, принципи формування архітектури адаптивного житла підтверджує актуальність пошуку нових підходів і формуванню адаптивного житлового середовища, в якому ще на початку проектування будуть передбаченні можливі варіанти трансформації.

Тематику адаптивного житла висвітлено у працях: Гнесь І.П., Л. Анісімов, О. Бессонова, В. Волова, К. Карташова, Н. Саприкіної, Н. Кисельової , В. Leupen, N. Nabraken , S. Kendell та інших.

Гнесь І.П. висвітлив поняття “пульсуючих квартир” та квартир відтермінованого освоєння та доречність впровадження їх в доступне житло.

Динамічна адаптація висвітлена в теоретичних і проектних роботах К. Боса, Ш. Бана, Р. К. Газарян, А. А. Гуйдучені, С. Калатрави, Р. Кларка, Р. Колхаса, Дж. Корніка, А. В. Панфілова, Г. Ритвельда, В. В. Савченко, Н. А. Саприкіної, А. В. Сікачєва, Н. Фостера, Р. Фуллера.

Анісімов Л.Ю. в авторефераті дисертації визначив принципи формування архітектурно-просторової структури адаптивного житла, що забезпечують ефективність і стійкість його розвитку в часі з урахуванням зміни образу життя і потреб мешканця. [18]

Габрель М. М. висвітлює думку що досвід експлуатації помешкання протягом довготривалого часу, коли родини змінюються кількісно, свідчить про те, що доцільно передбачати гнучку планувальну структуру, яка забезпечує планувальні зміни набору і співвідношення площ приміщень протягом терміну експлуатації квартири. [24]

Не дивлячись на те що ступінь розробленості теми адаптивності в світовій літературі досить велика, сучасний український досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів є досить обмеженим та представлений окремими прикладами на рівні формування внутрішнього простору.

**Метою магістерського дослідження** є теоретичне обґрунтування та визначення принципів формування адаптивного житла відповідно до змін у родині

***Завдання дослідження:***

- 1) вивчити сучасний стан досліджуваної проблеми;
- 2) з'ясувати поняттєво-термінологічний апарат дослідження;
- 3) виявити тенденції формування адаптивного житла відповідно до змін у родині;
- 4) виявити основні фактори, що впливають на формування адаптивного житла;
- 5) виявити закономірності змін у адаптивного житлі протягом часу його експлуатації
- 6) теоретично обґрунтувати і визначити принципи формування адаптивного житла

7) розробити методичні рекомендації щодо організації адаптивного житла;

**Об'єктом дослідження:** архітектура житла що передбачає зміни протягом часу експлуатації.

**Предметом дослідження:** формування адаптивного житла відповідно до змін у родині.

**Методи дослідження:**

*теоретичні методи:* вивчення та узагальнення одержаної інформації, синтез одержаної інформації, графічне моделювання, аналіз літературних джерел.

*емпіричні методи:* спостереження, моделювання, аналізування, експериментальне проектування.

**Наукова новизна одержаних результатів дослідження:**

**вперше:**

*Виявлено і обґрунтовано* фактори та чинники архітектурно-планувальної організації адаптивного житла відповідно до змін у родині;

*Розроблено та практично апробовано* принципи формування адаптивного житла;

**Вдосконалено:**

- методика архітектурно-планувальної організації житла з формуванням вимог його зміни протягом часу;

**Одержали подальший розвиток:**

принципи архітектурного проектування адаптивного житла з врахуванням змін вимог до такого житла у часі.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено методичні рекомендації щодо принципів формування адаптивного житла. Результати дослідження можуть бути використані в розробці міського багатоквартирного житла середньої поверховості, яке дозволить продовжити життєвий цикл реалізованих проєктів, суттєво знизить витрати на перепланування і реконструкцію.

**Особистий внесок.** Основний зміст роботи відображено в 3 публікаціях, зокрема у 1 статті та 2 тезах доповідях у співавторстві з Буравченко С.Г.

У доповідях та публікаціях були розглянуті такі результати дослідження:

- виявлено основні способи адаптації

- виявлені особливості вимог до формування архітектурно-просторової структури адаптивного житла

- теоретично обгрунтовані та виявлені принципи адаптації

**Апробація результатів дослідження.** X Міжнародній науково-практичній конференції “Архітектура та екологія” (12-14 листопада 2019 рік, м. Київ)

**Публікації.** Основні результати дослідження опубліковано у 3 публікаціях, зокрема у 1 статті у фаховому виданні та 2 тезах доповідях.

**Структура і обсяг дослідження.** Дисертація складається із вступу, восьми розділів, висновків за розділами, загальних висновків по роботі, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – \_ сторінки, в тому числі \_ рисунків, \_ таблиць, список використаних джерел обсягом \_ найменувань та \_ додатків.



# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА

### 1.1. Структурно-змістовий аналіз теми

Провівши пошукове дослідження засноване на лексичному аналізі теми, виявлено основні напрямки дослідження, які дають змогу сформулювати поняттєво-термінологічний апарат. Ієрархічна схема структурно-змістовного аналізу теми наведена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Схема структурно-змістовного аналізу теми дослідження

Проаналізоване дало змогу відокремити та конкретизувати змістовну спрямованість роботи й уникнути розгляду зайвих питань. У результаті сутнісного аналізу теми магістерської дисертації побудовано ієрархічно-субпідрядну схему термінологічно-поняттєвого апарату дослідження.

Адаптивне житло - являє собою архітектурний простір, що має можливості пристосування до мінливих потреб мешканця, а також умов навколишнього середовища з метою збереження або досягнення оптимальної відповідності цього простору процесу життєдіяльності мешканця.

Адаптивність - властивість архітектурного середовища змінювати свої параметри відповідно завданням життєдіяльності людини.

Житло - це житловий будинок чи житлове приміщення, які призначені для житла людей, постійного чи тимчасового.

## 1.2. Проблема розвитку адаптивного житла в Україні

Адаптивне житлове середовище XXI століття є постійно в полі зору зарубіжних науковців, зокрема – в Японії, Китаї, США, Франції, Швейцарії, Австрії, Великій Британії, Голландії. Світова практика у цій царині збагатилася практичними експериментальними проектними напрацюваннями зарубіжних науковців, серед яких – П. Віріліо (Paul Virilio), П. Ейзенман (Peter Eisenman), Д. Фішер (D. Fisher), Б. Чумі (Bernard Tschumi) та група Кооп Хіммельблау (Coop Himmelblau). Адаптація житлового середовища до життєвих процесів людини розглядає різні аспекти – соціально-демографічні, психологічні, типологічні, технологічні, і звичайно – просторові й архітектурно-планувальні. Вирізняються роботи таких дослідників як – Л. Анісімова [1], О. Бессонова, В. Волова, К. Карташова, А. Гюль-Ахмедова, С. Смакули, А. Пастернак, А. Гутнов, В. Глазичев, Н. Кисельова [2], А. Рябушин, А. Гайдученя, Н. Саприкіна [3], В. Leupen, N. Nabraken [4], S. Kendell та інших. Деяка інформація стосовно експериментальних проектних рішень з'являється в Інтернет-мережі на відповідних фахових сайтах. На даний момент у нашій країні це поняття не набуло широкої практичної реалізації.

Сучасний український досвід проектування адаптивних архітектурних об'єктів є досить обмеженим та представлений окремими прикладами на рівні формування внутрішнього простору, тобто архітектурно-планувальною адаптивністю, що виявляється в процесі створення конкретних дизайн-проектів житла. Лише поодинокі архітектурні студії застосовують принципи та прийоми адаптивності у своїх об'єктах [49].

Більшість молодих сімей не в змозі купити одразу велику квартиру. Для молодих родин з низьким рівнем доходу буде доцільним придбання так званих «пульсуючих» квартир, ідею яких описав І.П.Гнесь [29]. З плином часу сім'ї змінюються кількісно, змінюється їх рівень доходу. Велика кількість людей похилого віку не потребують тієї кількості площ, що отримали в сприятливий період розвитку родини. Тому доцільно розробляти гнучкі житлові чарунки для подальшого їх трансформування, з великих квартир у декілька малих, та навпаки.

Наразі в Україні комфортне для проживання співвідношення кількості житлових кімнат і членів сім'ї можуть собі забезпечити тільки 2/3% потенційних покупців. Решта, у відповідності до своїх обмежених фінансових можливостей і наявних на ринку житла квартир, вимушені купувати квартири з кількістю житлових кімнат, яка не забезпечує комфортне заселення і відповідно проживання, хоча параметри цих кімнат (площа, висота, інсольованість) часто є вищими від аналогічних європейських зразків [29]. Досвід експлуатації помешкання протягом довготривалого часу, коли родини змінюються кількісно, свідчить про те, що доцільно передбачати гнучку планувальну структуру, яка забезпечує планувальні зміни набору і співвідношення площ приміщень протягом терміну експлуатації квартири [25].

### **1.3. Приклади проектної практики в області адаптивності архітектурного середовища**

Адаптивна архітектура - це перспективний і розвиваючийся напрямок архітектури, який аналізує фактори, що впливають на життя сучасної людини, адаптуючи свої функції до цілей найбільшої відповідності вимогам експлуатації [27]. Архітектори розробляють прийоми і засоби, що надають можливість користувачам такого простору облаштовувати його виходячи з власних уподобань, поетапно розширювати і трансформувати в залежності від змін в способі життя, складі мешканців або внесення нових функцій. Одним з прообразів адаптивного підходу до житла було житло кочових народів. З плином часу житло кочівників обростало все новими планувальними чарунками, що давало привід до формування більш стійких містоутворюючих структур, що згодом лягло в основу організації римського військового табору. Принципи трансформації, закладені в ньому, використовують і по теперішній момент [57]. З відомих на сьогоднішній день історичних зразків адаптивної архітектури громадських споруд можуть бути приведені трансформовані покриття в видовищних спорудах. Трансформовані конструкції захищали від сонця глядацькі місця і покращували акустику арени. Крім

того в південних містах також застосовувалися сонячні тенти, що створюють комфортне середовище торгових вулиць міста [50].

В даний час головним джерелом уявлень про шляхи і принципи адаптивних перетворень вибудовуючиься архітектурного середовища є світова практика в області адаптивного утворення в середовищі.

Проектна практика така багатогранна і часто настільки суперечлива, що далеко не всі її твердження можуть бути прийняті теорією без критики. Це багато в чому визначило спірність висновків (отриманих в результаті проектної діяльності), навіть якщо вони були засновані на цілком доказових спостереженнях [26].

Showroom Kiefer technic (Kiefer technic showroom, арх. Ernst Giselbrecht +Partner, 2007) має адаптивний сонцезахисний динамічний фасад, який не тільки має прагматичну користь, але і створює безліч візуальних образів будівлі (рис. 1.1.) [15].



Рис.1.1. Шоурум Кефір Техніка (Kiefer technic showroom, арх. Ernst Giselbrecht +Partner, 2007)

Сценарна (запланована і регульована) зміна функцій, що відбувається за рахунок динаміки просторів, обсягів і наповнення середовища, багато разів надихала архітекторів на гнучки рішення. Ця мета переслідує майже повну переробку планованої структури середовищної системи, пов'язану з настільки ж радикальної трансформацією інтер'єрів, що її утворюють. Трансформація ця - «поворотна», техніка дозволяє здійснювати її багаторазово, хоча і в вузьких рамках заздалегідь встановлених випадків - повторного чергуванню в часі обмеженого числа видів діяльності в межах одного і того ж простору. це - «жорсткий», але

практичний варіант функціональної мобільності середовища, і він дуже підходить при вирішенні так званих «типових» адаптивних ситуацій.

Приклад такої ситуації - конференц-центр у Федеральній політехнічній школі Лозанни (SwissTech Convention Center, проект арх. бюро Richter Dahl Rocha, 2014 року). Центр задуманий як модульна структура, - здатна адаптуватися до різних груп користувачів і видам подій за рахунок механічних змін гнучкою просторової структури і вбудованого обладнання (рисунок 1.2).

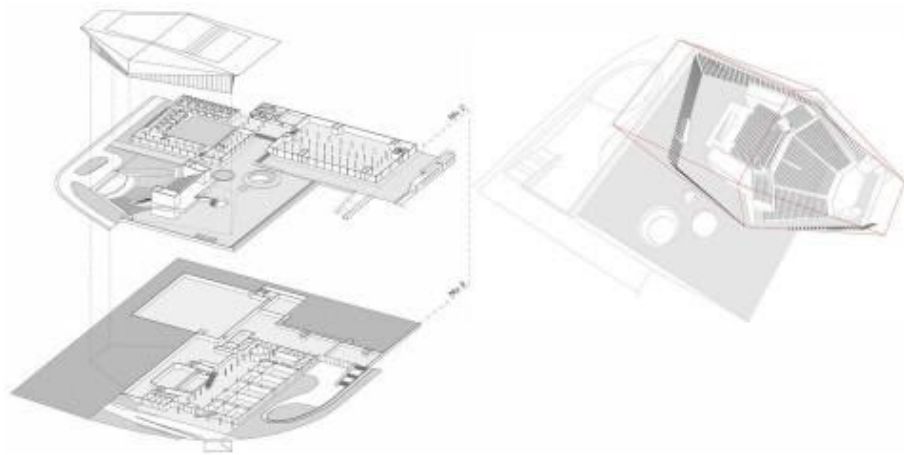


Рис.1.2. Динамічна внутрішня структура Конференц-центру для функціональної гнучкості (SwissTech Convention Center, проект архітектурне бюро Richter Dahl Rocha, Швейцарія, 2014 року)

Всього за кілька хвилин кінотеатр можна трансформувати в лекторій, об'єднати простір групи аудиторій в єдину зону відпочинку студентів і т.д. дії, досить актуальні під час проведення конференцій та інших університетських заходів. [47].

У ландшафтному і міському відкритому середовищі зміна зовнішніх умов ускладнена, а процесуальна діяльність регулярно змінюється тільки всередині сезонних і добових ритмів (днем використання водойми у парку: для катання на

човнах, ввечері - як концертний майданчик), проте дизайнерське обладнання (наприклад, парасольки-автомати, регульований сонцезахист) дозволяє істотно розширити адаптивну ємність таких територій і ситуацій. «Вільне» (нерегульоване) зміна середовищних функцій і процесів.

Ця форма адаптивності поки зустрічається рідко і носить в основному експериментально-дослідний характер: в її технологіях зібрано багато спеціальних дизайнерських знань, потреба яких не дуже велика.

Приклад - навчальний проект групи Hyperbody, рук. К. Остерхаус (Дельфтський технологічний університет), «Рухомий будинок» (The E-motive House, 2002). Однією з умов завдання на проект індивідуального житлового будинку з садом була задача використання інтерактивних технологій, створення середовища, що реагує на будь-які змінні чинники в режимі реального часу. Будь-які зміни, що відбуваються в одній кімнаті, активно впливали на всі інші параметри простору (рисунок 1.3). Проект дозволяв вивчити взаємодії і зв'язку як би ізольованих просторів (кімнат) всередині єдиного об'єкта, при цьому сам простір розглядався не як гарант статичності проектного рішення – його форми, конструкції і матеріали стали свого роду «гравцями» динамічної взаємодії середовищних станів. [12].

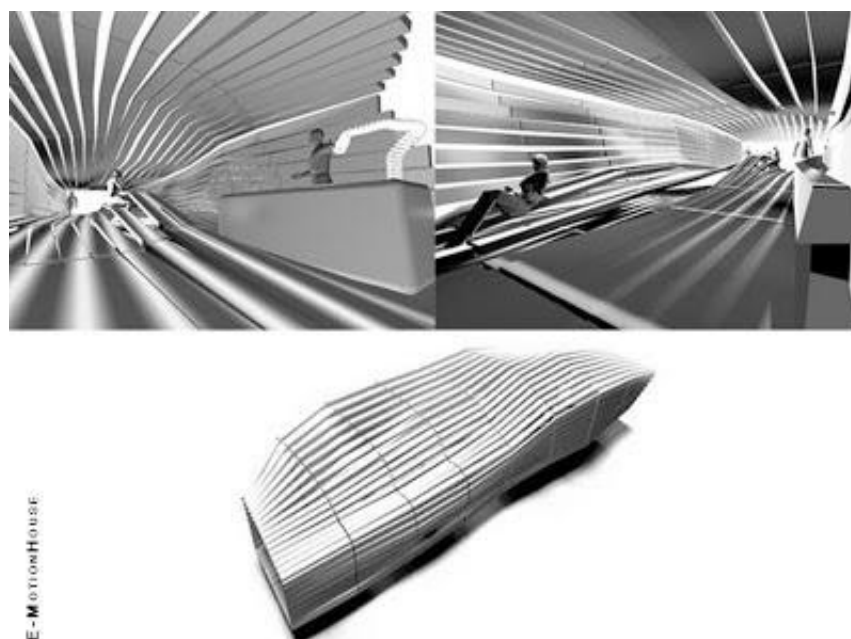


Рис.1.2. Навчальний проект «Рухомий будинок» групи Hyperbody, спрямований на адаптацію до непередбачуваною зміни функцій (The E-motive House, Hyperbody, Нідерланди, 2002)

Пошук нових видів соціально-технічних взаємодій. Поява цієї групи цілей обумовлена розвитком комп'ютерних технологій. Сьогодні комп'ютери можуть бути вбудовані в фізичне середовище, ними можна керувати за допомогою інтерактивних дисплеїв, призначених для користувача інтерфейсів або за допомогою жестів, рухів, голосових команд.

Вбудовані в архітектурне середовище комп'ютери головним чином використовуються для функціональних цілей, наприклад, інтелектуальний контроль за кліматом приміщення. Однак, в останні десятиліття вчені, дизайнери та архітектори почали досліджувати цифрові технології, як елементи дизайну, щоб створювати «середовища взаємодії» (Інтерактивні середовища). Їх формування вимагає істотної кількості експериментів в цій області. Саме такий проект як розробка Е. Діллер і Р. Скофідіо «Розмита будівля» («Blur building », 2002 р) для Швейцарської виставки на озері Невшатель нагадує хмару, що зависла над озером і являє собою платформу, покриту туманом з води у вигляді дрібних крапель під високим тиском, при це спеціальна інтелектуальна система зчитує зміни кліматичних умов і регулює тиск води в форсунках.

«Розмита будівля» розрахована на чотири сотні відвідувачів, для яких всередині хмари реальне сприйняття середовища зникає, залишається тільки «Біла імла» і «білий шум» пульсуючих форсунок. Відвідувачі «Розмитої будівлі» позбавлені засобів «нормальної» оцінки фізичної межі середовища і що відбуваються в ньому. Натомість кожному учаснику шоу видаються спеціальні «плащі», які оснащені електронним «шостим почуттям», що дозволяє кожному в хмарі вступити в контакт з іншими відвідувача, але без мови. Всі відвідувачі до попадання в «хмару» заповнювали анкети, зведені в спеціальну базу даних. Комп'ютер аналізував ці дані в особистий код плаща (в кожен були вбудовані світлові індикатори, що дозволяють людям спілкуватися один з одним при переміщенні по медіаплатформі). Комп'ютер зводить їх в багатовимірну статистичну матрицю, розшифровує і вивчає мотиви і форми цих «сліпих» контактів (рисунок 1.4).



Система передбачала кілька типів зв'язків: плащі відвідувачів, схожих з яких-небудь параметрами, спалахували видними крізь туман колірними індикаторами, а комунікаційна мережа при знаходженні таких людей поруч видавала повільні або швидкі звукові імпульси, описують їх взаємне розташування. В результаті кожен відвідувач міг вибрати лінію поведінки з соціальним локатором: уникнути зустрічі, контролювати або ігнорувати її. Крім того, в кожен плащ був вбудований вібраційний килимок, який починав працювати при 100% подібності між відвідувачами, і ніякої туман не заважав їм зустрітися [2].

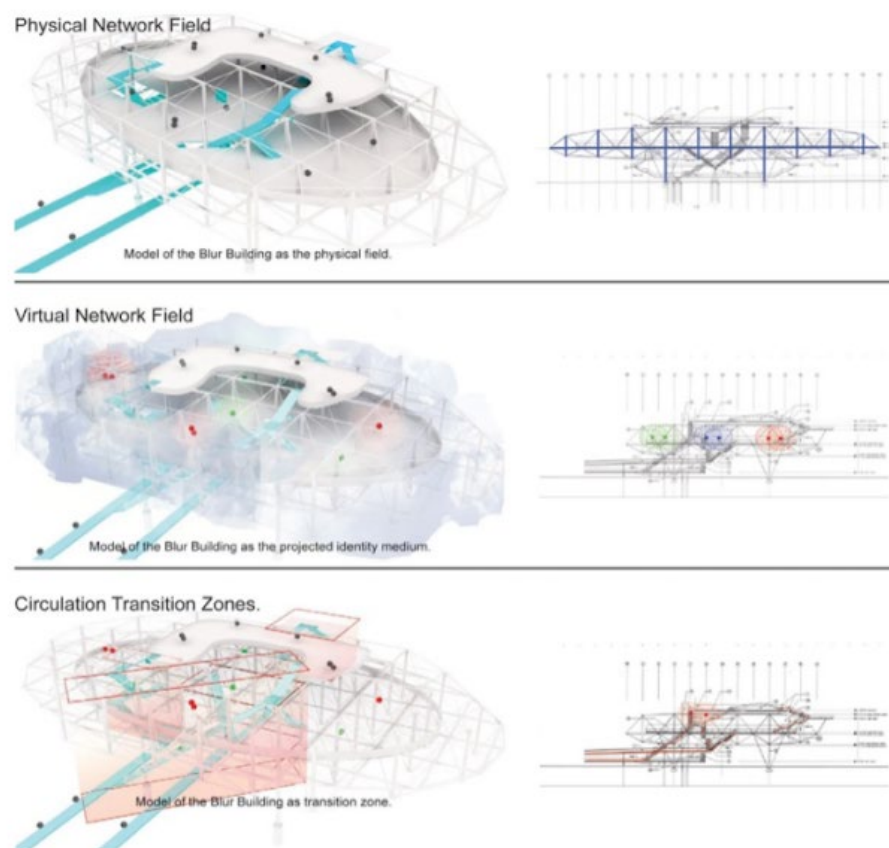


Рис.1.4. Архітектурний експеримент «Розмита будівля», спрямований на вивчення взаємодії людей через посередника - інтелектуальне середовище, при позбавленні звичних засобів оцінки фізичного оточення («Blur building», Е. Діллер і Р. Скофідю, Швейцарія, 2002 г.)

Можна відзначити ще дві групи цілей, які зазвичай є супутніми вище переліченим. Перша - це оновлення середовищних об'єктів з використанням досягнень проектної практики. Цей розділ цілей пов'язаний не стільки з перепрофілюванням міських територій (наприклад, постпромислових), скільки з



оновленням міського середовища, інтеграцією традиційних прийомів средоформірованія з технологіями. Це відбувається оскільки технологічний прогрес і пов'язана з ним перебудова нашого свідомості - процеси нескінченні, неминуча поява нових відкриттів тенденцій, які зажадають капітальної та неординарною перебудови склалася середовища проживання. На даний момент немає можливості передбачити форми даних змін - як це сталося з архітектурою нового і новітнього часу, можна тільки фіксувати їх принципові мотиви і напрямки.

Одне з них - повсюдне вторгнення в наш спосіб життя інформаційних технологій, пристроїв і систем, які повністю змінили образ сучасної міського середовища. Прикладом може слугувати Міленіум - парк (Millennium Park, 1998 г.) в Чикаго, де дзеркальне хмара тиражує найменші зміни цвето-світлового режиму площі в реальному часу. Інший приклад - пряма театралізація життя середовища гігантського міського торгово-громадського комплексу Канал Сіті Хаката (Canal City Nakata, 1996 г.) арх. Дж. Джерде в Фукуске, де серед офісів і ресторанів на березі каналу розташувався постійно діючий естрадний відкритий цирк-театр, який перетворив комплекс в свого роду «нову Венецію». або його ж торгова галерея Фримонт Стрит Експірієнс (Fremont Street Experience, 1995) в Лас Вегасі, де тридцятиметрове склепіння «труби» цілком ~~некрите~~ динамічним «розписом» з екранів і комбінацій світлодіодів, яку тридцять спеціальних комп'ютерних систем перетворили в «живе» рекламно-декоративне видовище, чинне цілодобово. [3].



Рис. 1.5. Приклад інтеграції в традиційні архітектурні прийоми медіа технологій (Fremont Street Experience, арх. Дж. Джерде, США, 1995)

Другий напрям - це генерування в адаптивному середовищі нестандартних художніх сенсів і емоційних відчуттів. Це форма адаптації стоїть ніби особняком від звичних прагматичних і утилітарних цілей адаптивного процесу - вона задовольняє духовні та творчі потреби людини, створюючи неповторний чуттєвий фон для всіх форм його діяльності. В цьому випадку середовище не тільки формує платформу для прочитання «високих» завдань середовищних процесів, вона стає їхнім генератором і каталізатором. Прикладами можуть слугувати багато архітектурно-дизайнерськ их експериментів - інсталяція Міммі (Mimmi, арх. INVIVIA і UrbanDRC, США, 2003), дорога Ван Гога (Van Gogh Path, студія Roosegaarde, Нідерланди, 2012, Авіарій (Aviari, арх. Howeler + Yoon Architecture, ОАЕ, 2013). Цей напрямок адаптації нашого оточення останнім часом стає все більш популярним.

Одним з численних прикладів може слугувати проект «Тюльпан» (The Tulip, MLBS, Нідерланди, 2011), який об'єднує в собі функцію моста, концертного залу і частини набережної для променаду і тихого відпочинку. В залежності від часу дня «пелюстки» «тюльпана» розгортаються в різні положення, таким чином, дозволяючи пристосуватися до максимального потоку пішоходів і оптимізувати зв'язок між берегами.

Міст може виконувати функцію пляжу за рахунок двох «пелюсток» зі ступенями, що опускаються в воду. При невеликому піднятті пелюсток «Тюльпан» набуває оптимальної ступеневої форми амфітеатру, в якому проводяться безкоштовні концерти для широкої публіки, крім того при невеликих трансформаціях міст також може ставати кінотеатром під відкритим небом [17].

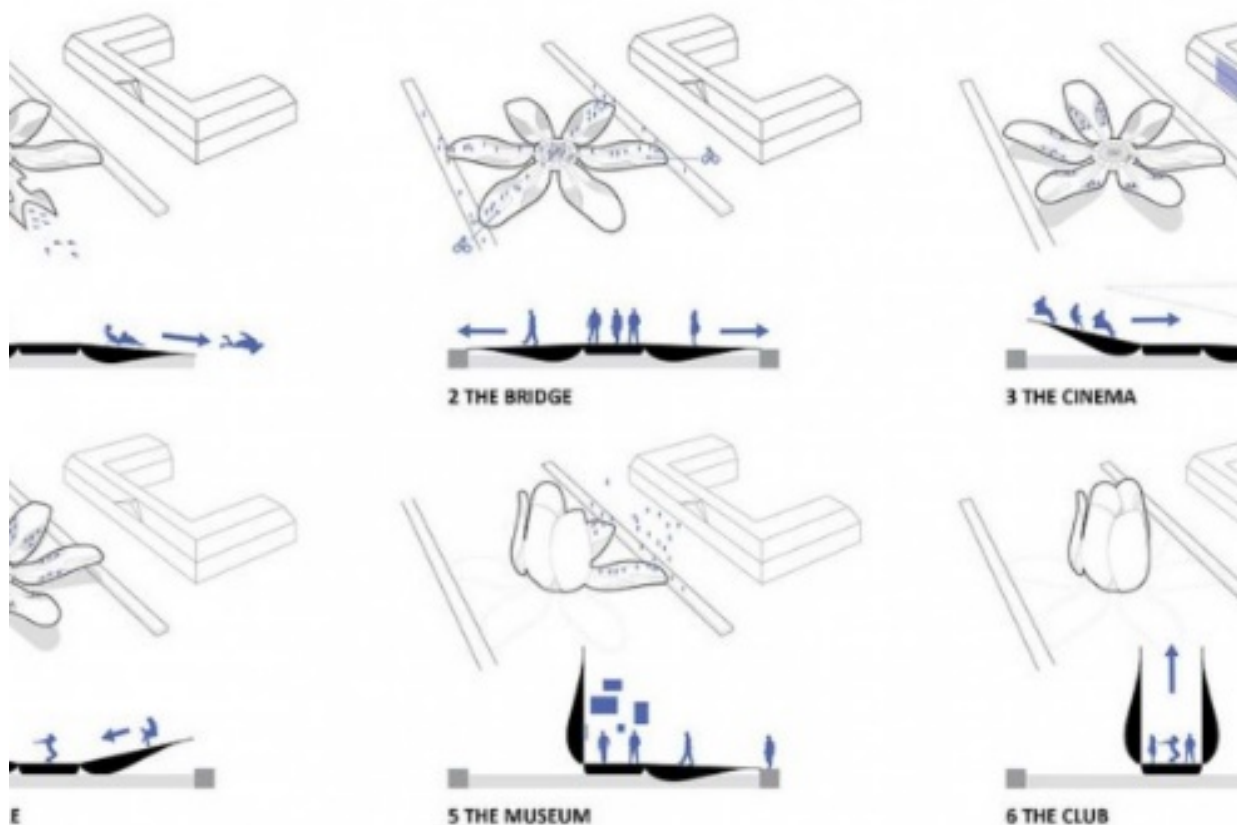


Рис. 1.6. «Тюльпан» (The Tulip, MLBS, Нідерланди, 2011)

Житловий будинок, де лінійне простий розподіл будівель доповнюється динамічними елементами: мобільними дахами / настінним корпусом, який перетинає ділянку, створюючи комбінації огорожі і житлового приміщення. Рух забезпечується за рахунок електродвигунів на колесах, вбудованих в стіни. Рейки, на яких здійснюється рух, мають запас, щоб в майбутньому, якщо клієнт міг

побудувати басейн [16].



Рис. 1.7. Ковзаючий Будинок (Sliding house)

Архітектор створив серію будинків-трансформерів, які не тільки можуть розкладатися і адаптуватися до різних функцій, але і можуть «Переїжджати» разом зі своїх господарем, за рахунок мобільних структур.





Рис. 1.8. М-Велопес (M-Velopes)

Будинок в Бордо (Maison Bordeaux) у Франції від Rem Koolhaas, ОМА.

Авангард. Можливо, це найкраще визначення для Maison Bordeaux, побудованого в 1998 по проєкт відомого голландського архітектора Рема Колхаса на пагорбах приблизно в п'яти кілометрах від центру Бордо. Ні вулиці, немає номера і ім'я власників невідомо. Але в будинку багато сенсів.

Будинок в Бордо (Maison Bordeaux) у Франції від Rem Koolhaas, ОМА

Після серйозної автомобільної катастрофи, яка знерухомила і прикувала людину до коляски, він найбільше хотів «свободи» і вона стала місією Колхаса в цьому проєкті. Йому потрібно було спроектувати будинок, який висловив би всі очікування його власника і дозволив йому повністю використовувати всі свої можливості. Це було схоже на перевизначення простору. Готовий будинок майже відразу став іконою сучасної архітектури і одним з головних претендентів на Прітцкерівську премію, яку він отримав в 2000 році.

Свобода - це ключове слово для розуміння проєкту. Будинок площею 500 квадратних метрів розділений на три рівні і бічну зону обслуговування. У нижньому блоці, який розташований під землею, господарська і приватна зона з кімнатами, підвалом і кухнею. Проміжний блок призначений для розміщення соціальної зони з великою вітальною і їдальною. У верхній частині великий відкритий простір розділено на дві частини, одна камера призначена для пари, інше для дітей. Для з'єднання цих трьох рівнів архітектор використовував ексклюзивний ліфт - це не звичайний металевий ящик, а структура, яка функціонує як невелика мобільна кімната і з'єднує простору, переміщаючись вертикально всередині будівлі. У цьому

приміщенні /ліфті/ є величезна книжкова шафа, яка також перетинає три поверхи, поки ви не досягнете відкритої площадки нагорі [19].

Назва: Будинок в Бордо (Maison Bordeaux)

Розташування: Бордо, Франція

Архітектура: Рем Колхас (Rem Koolhaas), ОМА

Будівництво: тисяча дев'ятого дев'яносто перший рік.

Загальна площа: 500 м<sup>2</sup>

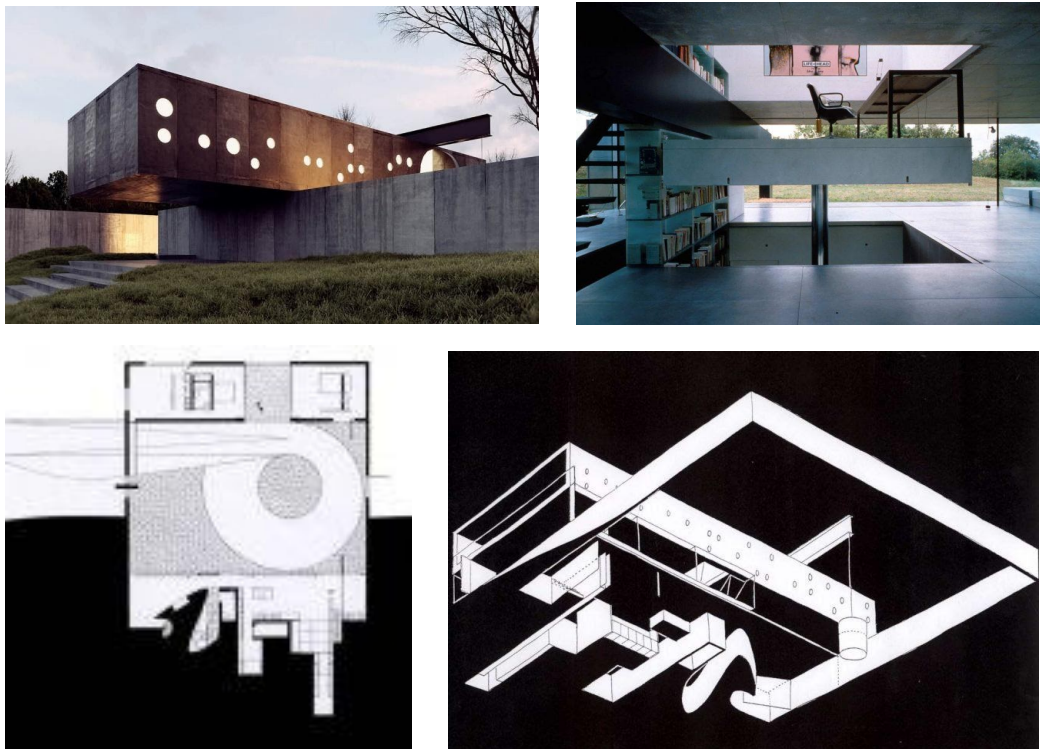


Рис. 1.9. Будинок в Бордо (Maison Bordeaux) у Франції від Rem Koolhaas, ОМА.

Сучасний світ сповнений унікальних, що привертають увагу будівель, але будується в Дубаї хмарочос стане дійсно ривком у розвитку архітектури. Раніше повідомлялося, що італійський архітектор ізраїльського походження Девід Фішер запропонував звести хмарочос під назвою Dynamic Tower. Зараз, схоже, 420-метрова вежа стає реальністю.

Будівля буде обладнано сонячними батареями на даху і 48 вітряними турбінами. Вони дозволять хмарочосу виробляти в кілька разів більше електроенергії, ніж йому знадобиться для забезпечення власних потреб. Вперше Фішер запропонував свій проект в 2010 році, проте через проблеми з плануванням і

вимогами змінити дизайн будівництво було заморожено. Сім років по тому проекту дано зелене світло, пише [mirror.co.uk](http://mirror.co.uk). вежа в ОАЕ Dynamic Tower обертові квартири в гігантському хмарочосі

В Dynamic Tower буде 80 поверхів, і кожен з них буде здатний зробити повний оборот навколо вертикальної осі. Це дозволить власникам квартир і гостям готелю вибирати бажаний вид з вікна за допомогою голосових команд. Але навіть на тлі цього обертання більше вражає те, що хмарочос буде повністю забезпечувати себе енергією і, по суті, бути «нульовим» будівлею.

Апартаменти Dynamic Tower будуть оформлені з приголомшливою розкішшю. Придбати їх можна буде за не менше приголомшливою ціною - стартова вартість передбачається в районі 30 мільйонів доларів. У квартирах будинку з рейтингом «вище зірок» будуть розташовані плавальні басейни, сади, фітнес-центри і навіть ліфти для підйому автомобілів.

Девід Фішер відомий як реставратор пам'яток старовини і розробник динамічних хмарочосів. При будівництві Dynamic Tower він збирається застосувати унікальну технологію збирання. Поверхи будуть складатися з 48 модулів кожен. Модулі будуть збиратися у вільній економічній зоні Джебель-Алі до повної готовності, включаючи комунікації та кондиціонування. Для складання одного поверху буде потрібно всього сім днів. У разі успіху проекту Фішера модулі можна буде перевозити морем по всьому світу і збирати розкішні «зелені» хмарочоси на місцях [52].



Рис. 1.10. Апартаменти Dynamic Tower



Квартал Квінта Монрой (Quinta Monroy) в Чилі від Elemental.

Цей проект архітектори з чилійської компанії Elemental розробили на замовлення чилійського уряду. Завданням проекту було створення житлового комплексу на місці хаотичної забудови, яку жителі незаконно займали більше 30 років, з метою подальшого їх переселення в нові будинки. Загалом має бути побудовано житла на 100 сімей.

Одним з головних і, здавалося, нерозв'язних умов був бюджет - вартість однієї житлового осередку не повинна перевищувати 7500 доларів США, що, при найпростішій конструкції (монолітний бетон і бетонні блоки) дозволяло побудувати лише 30-35 м<sup>2</sup>.

Автори постарались поглянути на проблему під іншим кутом зору, представивши соціально житло як «інвестиційні вкладення», тобто, забезпечити можливе зростання вартості житла шляхом поступового збільшення його площ вже в процесі експлуатації. Таким чином вирішувалася і ще одна проблема - хаотичною невпорядкованою забудови, в результаті чого погіршувалися основні показники (освітлення, вентиляція) сусідніх блоків. В даному випадку можливість зростання (до 72 м<sup>2</sup>) з самого початку закладена в проектному рішенні [59].

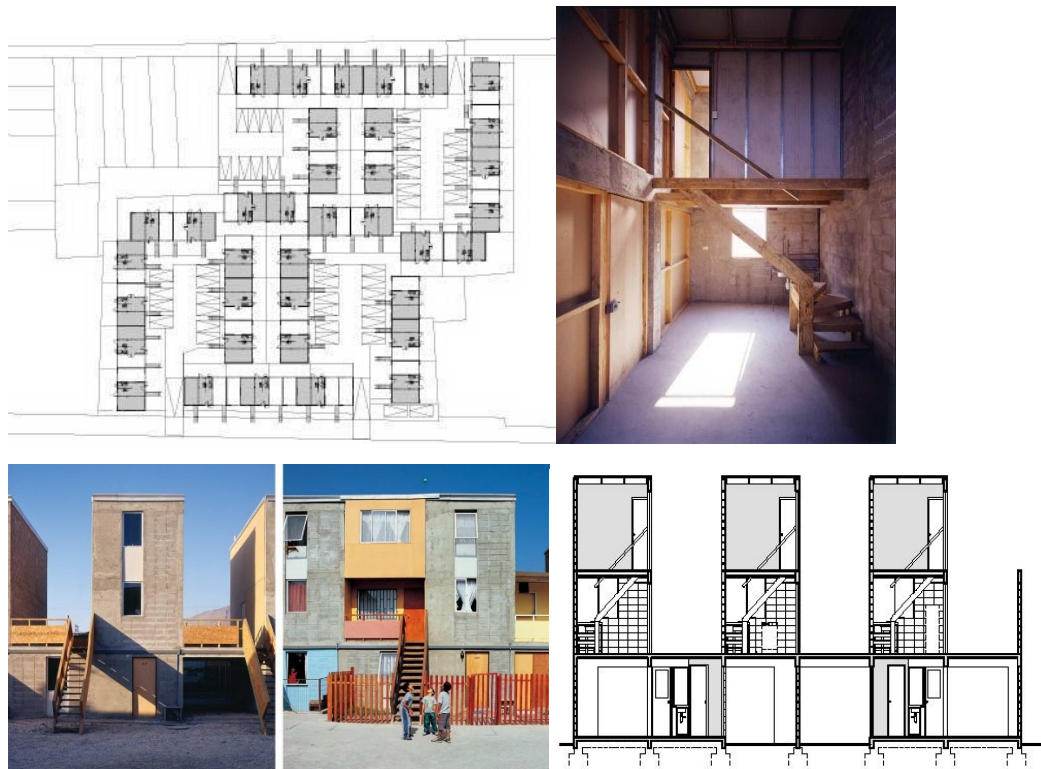


Рис. 1.10. Квартал Квінта Монрой (Quinta Monroy) в Чилі від Elemental.



Будинок Шарифи-ха (House Sharifi-ha) в Ірані від Nextoffice - Alireza Taghaboni. Цей розкішний міський будинок побудований в одному з центральних районів іранської столиці.

Будинок розташований в ряду щільної забудови і має вісім рівнів, включаючи два підвальных. Його головною особливістю стали трансформовані приміщення на другому, третьому і четвертому поверхах. Влітку, під час спеки три кімнати можуть висуватися вперед, відкриваючи місце для просторих затінених терас. Ще однією особливістю став центральний світловий колодязь, що проходить крізь чотири поверхи. [13].

Назва: Будинок Шарифи-ха (House Sharifi-ha)

Розташування: Тегеран, Іран

Архітектура: Nextoffice - Alireza Taghaboni

Проектування діє до: 2013

Загальна площа 1400 м<sup>2</sup>

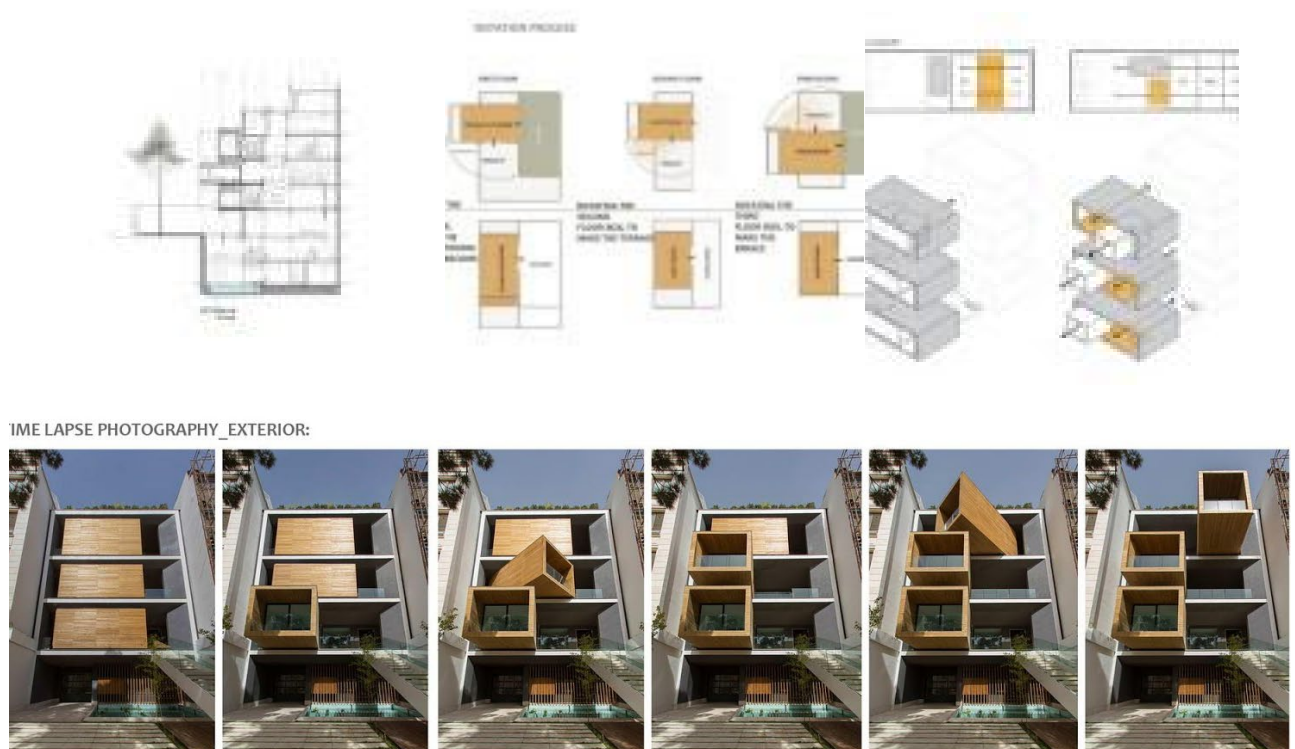


Рис. 1.11. The Sharifi-ha House

За останні десятиліття міста стали більше, різноманітніше і щільніше. Громадянам пропонується жити в більш крихітних будинках, вимагаючи при цьому великих площ і більшої різноманітності.

Займаючи площу всього 50 м<sup>2</sup> в існуючій будівлі, він прагне досягти якостей набагато більшої квартири. (Рис 1.12.)

Мета досягається створенням інтерактивного середовища, що складається з складних панелей. Виготовлені з поліпропілену, панелі здатні складатися і згинатися, зберігаючи при цьому свою структурну міцність. Поки сповзають над рейками, панелі можуть грюкнути вгору в стіни, стільці, ліжка або стіл.

Як і у випадку зі швейцарським складаним ножем, тільки потрібні форми складаються, в той час як інші залишаються тонкими, як бритва, в існуючих стінах. Тому можлива велика різноманітність різних просторових конфігурацій, що створюють тільки ті простори, які необхідні в певний час. Спальні не потрібні протягом дня, і можуть бути перетворені в робочий простір або велику вітальню. Спливаюча квартира дозволяє жити в постійно мінливому просторі, в режимі реального часу з урахуванням побажань майбутнього користувача.

Студентський проект з створення багатофункціонального інтер'єрного простору, коли функції квартири в 100 кв.м можна вмістити в квартирі 50 кв.м за рахунок адаптивного наповнення. [11].



Рис. 1.12. Поп ап (Pop up)

Динамічний фасад, реагуючий на параметри зовнішнього середовища: будівництво «Скручується» або розкривається, подібно кольорку. Своєрідна реалізація лозунга «форма слідує за функцією», на основі використання сучасних адаптивних архітектурно-дизайнерських технологій.

Kinetower - це концепція Kinetura для будівлі, елементи фасаду якої реагують на сонячне світло або на користувача всередині. Kinetura-це дизайнерська команда Барбара ван Бірвліет і Ксав'єра Клерхаута, заснована в 2006 році. Тим часом вони обидва керують архітектурним бюро Claerhout-Van Biervliet з 1995 року. Kinetower-це цікавий дизайн для просування своєї концепції:

"Концепція Kinetura додає новий динамічний вимір до загального статичного дизайну та архітектури. Використовуючи гнучкі характеристики конкретних матеріалів у поєднанні з технологіями, заснованими на Русі, об'єкти безшумно і майже непомітно трансформуються в контрастну форму з абсолютно іншою функціональністю і виразом.

Проект Кинетауэр (Kinetower) Архитекторы: Б. ванн Биервлет и Х. Клаерхаут  
Страна: Бельгия Проект: 2006 [10].



Рис. 1.13. Проект Кинетауэр (Kinetower)

#### **1.4. Перспектива розвитку проектування адаптивного житла з можливістю трансформації на основі сценарію зміни у родині**

Більшість молодих сімей не в змозі купити одразу велику квартиру. Для молодих родин з низьким рівнем доходу буде доцільним придбання так званих «пульсуючих» квартир. Термін вперше введений І.П.Гнесем [29]. З плином часу сім'ї змінюються кількісно, змінюється їх рівень доходу, велика кількість людей похилого віку не потребують тієї кількості площ. Тому доцільно розробляти гнучкі житлові чарунки для подальшого їх трансформування, з великих квартир у декілька малих, та навпаки.

У сучасному суспільстві з'являється тенденція до поширення нових форм шлюбних союзів: відкритий шлюб, бізнес шлюб, гостьовий, груповий шлюб. Подружжя не хочуть позбутися власного житла, бажаючи зберегти незалежність. Так само важливо відзначити що поява нових технологій, динамічність життя стирають межі між житлом і робочим простором. Багато сімей працюють дистанційно та облаштовують житлові приміщення в робочі. Житловий простір має реалізовувати можливість адаптації в залежності від змін проживаючих в ньому. Гнучке і багатофункціональне планувальне рішення дозволить адаптувати простір під впливом різ-них чинників і можливостей змінності.

Одним з ефективних методів боротьби з цими проблемами є проектування житла не тільки для окремих сімей, но і для одиноких осіб, що зможуть здавати частину свого житла в оренду, маючи окремий вихід та комунікації. Впровадження адаптивної архітектури, коли всі можливі варіанти змін передбачені спочатку проектом сприяють формуванню житла з трансформованим простором, зручним для його мешканців. У зв'язку з цим тема дослідження адаптивного житла відповідно до змін у родині набуває більшої актуальності. Тобто для досягнення мети потрібно змодельовати можливі трансформації житла на основі сценарію зміни у родині.

З розвитком архітектури відбувається адаптація жилих приміщень під різні нужди при допомозі перегородок, трансформованих спальних місць. Цю тенденцію ми можемо спостерігати у проекті Марта Стама, Ле Корбюзье, Тео ван Дусбурга, Геррита Томаса Ритвельда. В зокрема Ритвельд спроектований будинок Шредер,



яскравий приклад адаптивної архітектури, відповідно до шестнадцяти пунктів «пластичної архітектури» Тео ван Дусбурга. Згідно з цим принципом кожного окремого елемента інтер'єру, будучи просторовою проекцією, повинен бути відкритим з усіх точок "як кристал, розчинений у універсальному просторі". Дом Шредера в Утрехте - це один об'єм, який не замкнут сам на собі, органічно взаємодіючи з навколишнім світом. В будівництво було привнесено нововведення - відказ від традиційних стін. Так другий етап представляє собою простір із трансформованими перегородками, які при бажанні можна зібрати [20].



Рис. 1.14. Дом Шредера в Утрехте

Башня «Накагин» японського архітектора Кесе Курокавы - один із прикладів архітектури метаболізму. Будівля модульна, кожний його осередок замінюється. За необхідності ячейки можна замінити на нові, змінити їх взаєморозміщення в просторі (рис.1.15). В цілому, будівля володіє гнучким плануванням - одним із найважливіших принципів сучасної архітектури та засоби трансформації простору.

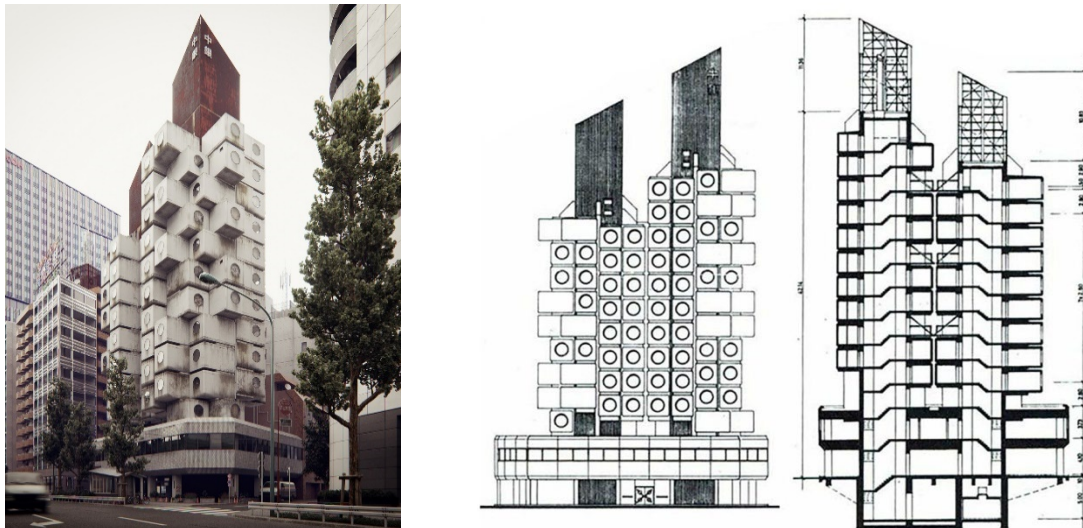


Рис. 1.15. - Башня «Накагин», арх. К. Курокава

Із сказаного вище стає ясно, що поняття адаптивності зв'язують з термінами «мобільність», «гнучка архітектура», трансформованість. Трансформація в свою чергу - перетворення, зміна вида, форми, істотних властивостей чого-небудь [51].

Характерний усталений сценарій створення і розвитку родини передбачає одну особу що має або орендує однокімнатну студію, яка задовольняє всі її потреби. Надалі одружившись пара або може членувати простір шляхом мобільних перегородок та пересуваючи меблі або розширюються за рахунок сусідньої квартири, що здавалася в оренду. Коли доходи зростають і склад сім'ї поповнюється дітьми, сім'я внаслідок гнучкого планування має можливість ділити внутрішній простір в залежності від віку та статі дитини. Коли діти виростають і переїжджають, сімейна пара має можливість переобладнати дитячі в робочі зони або розширює простір. Відбувається поділ і об'єднання житлових осередків в різні конфігурації. При розпаді сім'ї, передбачено перепланування квартири на дві окремі. Або для оптимізації витрат на утримання житла, можна здавати окрему частину в оренду, тим самим отримувати додаткове джерело доходу.

Ефективною моделлю адаптивного житла стане розміщення в будинку змішаних типів помешкань, багаторазове використання простору, надання змоги переобладнання житла, заміна інженерних систем, розвиток і розширення площі житла, його економічна доступність.

## ВИСНОВОК ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Виконаний структурно-змістовий аналіз теми дослідження, виявив основні напрямки дослідження, які дали змогу визначити базові терміни і словосполучення, сформульовано поняттєво-термінологічний апарат (глосарій) цієї роботи; глосарій доповнений визначенням адаптивного житла – це квартири у складі житлового будинку одночасно зі структурою громадських, позаквартирних приміщень, місць прикладання праці та приміщень дозвілля.

Сценарна (запланована і регульована) зміна функцій в піонерних експериментальних проєктах сучасної архітектури, що відбувається за рахунок динаміки просторів, об'ємів і наповнення середовища, надихає архітекторів на гнучки рішення. Ця мета переслідує переробку планованої структури середовищної системи, пов'язану з трансформацією інтер'єрів, що її утворюють. Техніка дозволяє здійснювати трансформації багаторазово, в рамках встановлених сценарних програм, чергування в часі видів діяльності в межах одного і того ж простору. Ці підходи використовуються при вирішенні так званих «типових» адаптивних ситуацій.

В сучасному адаптивному житлі можлива різноманітність різних просторових конфігурацій, що створюють тільки ті простори, які необхідні в певний час. Спальні не потрібні протягом дня, і можуть бути перетворені в робочий простір або велику вітальню. Квартира дозволяє жити в постійно мінливому просторі, в режимі реального часу з урахуванням потреб побажань майбутнього користувача.

Впровадження адаптивної архітектури, коли варіанти змін передбачені спочатку проєктом сприяють формуванню житла з трансформованим простором, зручним для його мешканців

Досліджуючи зміни родин протягом часу, можливо розробити сценарій і планувану модель організації адаптивного житла, яка б задовольняла потреби різних типів користувачів разом зі зміною призначення простору. Такі перетворення здійснюються завдяки гнучким збірним системам, шляхом застосування каркасної системи несучих конструкцій та збірно-розбіжних панелей обличкування.

Усталений сценарій створення і розвитку родини передбачає одну особу що має або орендує однокімнатну студію, Надалі одружившись пара або може членувати простір шляхом мобільних перегородок та пересуваючи меблі або розширюються за рахунок сусідньої квартири, що здавалася в оренду. Коли доходи зростають і склад сім'ї поповнюється дітьми, сім'я внаслідок гнучкого планування має можливість ділити внутрішній простір в залежності від віку та статі дитини. Коли діти виростають і переїжджають, сімейна пара має можливість переобладнати дитячі в робочі зони або розширює простір. Відбувається поділ і об'єднання житлових осередків (житлових чарунок) в різні конфігурації.



## РОЗДІЛ 2

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА З МОЖЛИВІСТЮ ТРАНСФОРМАЦІЇ

На основі дослідження змін у родині протягом часу, були виявлені особливості адаптивного житла з можливістю трансформації, а саме:

- рівень доходів родини пов'язаний з можливістю купівлі житла;
- членування простору шляхом монтажу мобільних перегородок та пересувних меблів або можливість внутрішнього перепланування;
- перепланування квартири на дві окремі чи об'єднанням сусідніх квартир відповідно до потреб родини;
- поділ і об'єднання житлових осередків (житлових чарунок) в різні конфігурації в процесі експлуатації;
- переобладнання не опалюваної тераси в опалювану з іншою функцією, для збільшення площі квартири;
- адаптація архітектурного простору при зміні функцій;
- закладання раціональних резервів простору по висоті та площі та резерви інженерних систем.



Рис. 2.1. Особливості адаптивного житла з можливістю трансформації

## 2.1. Фактори, які впливають на архітектуру адаптивного житла

Фактори, які впливають на архітектуру адаптивного житла розділяють на дві групи – зовнішні та внутрішні.

До зовнішніх факторів належать:

- соціально-демографічні;
- природно-кліматичні
- антропогенні
- нормативно-правові фактори
- містобудівні
- економічні

До внутрішніх факторів належать:

- користувач та його змінні потреби;
- архітектурно-планувальні;
- об'ємно-планувальні;
- естетичні;
- ергономічні.

### **Зовнішні фактори:**

Соціально-демографічний фактор. Соціально-демографічна ситуація впливає на проектування адаптивного житла. Зазначений фактор враховує структуру складу сім'ї, народжуваність, смертність, чисельність населення та темпи його зростання. В житловій чарунці має реалізовуватися можливість адаптації в залежності від змін і потреб її господарів.

У зв'язку з демографічними трансформаціями, локальними змінами у традиційних родинах, адаптивне житло повинно бути зв'язаним з демографією, а саме з тенденціями змін у родині. Характерний усталений сценарій розвитку родини в нашій країні це:

- зростання сім'ї від однієї особи (шлюб, народження дитини) та скорочення, при розділі нуклеарної родини;
- зростання сім'ї (шлюб, народження дитини, взяття під опіку старше покоління) .

Природно-кліматичний фактор враховує температурний режим, світовий режим, вітер, вологість, особливості інсоляції, ландшафт та інженерно-геологічні умови. Природо-кліматичні фактори впливають на вибір конструкційних та оздоблювальних матеріалів.

Кліматичні умови місцевості впливають на правильну орієнтацію житлових приміщень за сторонами світу для забезпечення необхідних умов інсоляції та теплового режиму.

Правильне розташування та об'ємно-планувальне рішення будівлі знизить ризики пов'язані зі змінами клімату, наприклад може зменшити втрати тепла чи нагрівання при переміні температури або сильними вітрами.

Антропогенний фактор враховує забруднення навколишнього середовища, вібрації, штучне освітлення тощо.

Нормативно-правові фактори гуртуються на державних будівельних нормах.

ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення» Дані норми поширюються на проектування нових житлових будинків, включаючи багатоквартирні будинки.

ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» Ці державні будівельні норми поширюються на планування і забудову територій населених пунктів та міжселенних територій на державному, регіональному та місцевому рівні застосовуються у відповідності закону України «Про будівельні норми».

ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» надає вимоги стосовно благоустрою та організації прибудинкових територій.

Містобудівні фактори. Важливий вплив на формування архітектури адаптивного житла відіграє містобудівна ситуація. Вона містить в собі транспортно-пішохідні зв'язки, систему інженерних комунікацій, розташування ділянки в системі міста, щільність та поверховість навколишньої забудови яка знаходиться поруч та рекреаційних зон.

Економічний фактор. Рівень доходів сучасної родини змінюється на протязі їх життя. Не всі молоді сім'ї в змозі придбати одразу велику квартиру, тому доцільно проектувати трансформоване житло відповідно до потреб сім'ї чи однієї людини. Не

всі молоді сім'ї в змозі придбати відразу велику квартиру. Або самотній людині важко утримувати велику площу наприклад при розпаді сім'ї, частину свого житла він може здавати в оренду для отримання додаткового прибутку. Або при розширенні сім'ї і збільшенні рівня їх доходів, молода родина може викупити частину сусідньої квартири. Також важливим чиником формування житла є здатність середовища реагувати на потреби умов комфортної праці.

### **Внутрішні фактори:**

Користувач та його змінні потреби. Індивідуальні або колективні потреби які впливають на гнучкість архітектурного простору. Зміна простору відповідно до потреб людини. Під впливом змін у родині, розширення чи зміна житлової чарунки при народженні дитини. Можливість трансформування великої квартири на дві окремі при розділі нуклеарної сім'ї

Архітектурно-планувальний фактор передбачає можливості перепланування в межах існуючого простору, збереження ресурсів, багатофункціональність, заміну інженерних систем, поетапний розвиток і розширення площі житла, експлуатаційну автономію, його економічна доступність житла та його модифікації.

Цей фактор враховує особливості формування адаптивного житла з урахуванням зміни способу життя і потреб мешканця.

Об'ємно-планувальний фактор - гнучкість архітектурних систем, універсальне планування. Враховує склад сімей, рівень їх доходів, зміну просторових характеристик житла на основі різних але прогнозованих сценаріїв зміни у родині. Здатність трансформації при швидкій зміні умов, забезпечення варіативності та багатофункціональності простору.

Естетичні фактори - сприймання людиною архітектурного середовища, дотримання гармонійних пропорцій житла і його окремих помешкань. Створення архітектурного простору, який забезпечить високу якість проживання людей та здатен реагувати на швидко мінливі потреби мешканців. Проектування естетичного та гармонійного архітектурного об'єкту. Забезпечення гармонійного середовища для мешканців, впорядкування території та створити візуально привабливу композицію.

Ергономічний фактор. Дотримання мінімальних показників площ на одну чи більше осіб в індивідуальних кімнатах. Формування зручних умов для відпочинку чи праці, дотримання оптимальних умов співвідношення житлової та загальної площі. Забезпечення вимог інсоляції, шумоізоляції, природного та штучного освітлення.



Рис. 2.2. Схма факторів, які впливають на архітектуру адаптивного житла

## 2.2. Особливості об'ємно-планувальних рішень квартир в адаптивному житлі з можливістю трансформації

В даний час одним з важливих факторів, що впливають на формування житла, є структура сім'ї, а також прогресивний перехід між різними формами сімейного статусу і зміна складу сім'ї в процесі життя домогосподарства. Весілля, народження дітей, розлучення, смерть одного з мешканців вимагають пристосування житла до нових умов, як у разі переселення, так і в разі, коли сім'я не збирається змінювати місце проживання.

Слід зазначити глобальні тенденції зміни соціально-демографічної структури суспільства, що впливають на проектування та адаптацію житла. Відбувається зміна розміру і складу традиційної сім'ї, поступово зникають багатопокілні, підвищується число нетрадиційних видів домогосподарств « "цивільні сім'ї",

одинаки, різноманітні групи молодих людей, які спільно орендують житло, самотні люди похилого віку, які здають частину свого житла в найм [18].

Наразі в Україні комфортне для проживання співвідношення кількості житлових кімнат і членів сім'ї можуть собі забезпечити тільки 2/3% потенційних покупців. Решта, у відповідності до своїх обмежених фінансових можливостей і наявних на ринку житла квартир, вимушені купувати квартири з кількістю житлових кімнат, яка не забезпечує комфортне заселення і відповідно проживання, хоча параметри цих кімнат (площа, висота, забезпечення інсоляції) часто є вищими від аналогічних європейських зразків [29].

Об'ємно-планувальне рішення адаптивного житла залежить від складу родин, визначення розмірів приміщень та їх взаємного розташування, орієнтації приміщень стосовно сторін світу.

Молоді сім'ї — це динамічна і легко реагуюча на різні соціально-економічні зміни частина суспільства, зміна особливостей формування молодого сім'ї, її структури, складу, типів сімейного укладу. Дослідивши зміни родин з плином часу, можливо створити концепцію об'ємно-планувальної організації адаптивного житла, яка б задовольняла потреби різних типів домогосподарств разом зі зміною призначення простору. В даний час такі перетворення легко можна здійснити завдяки гнучким збірним системам, шляхом застосування легкої сталевий каркасної системи несучих конструкцій та збірно-розбірних панелей облицювання.

Варіанти вирішення ряду питань пов'язаних з формуванням адаптивного житла:

- переобладнання не опалюваної тераси в опалювану з іншою функцією, за рахунок перенесення зовнішніх стін;
- поділ і об'єднання житлових осередків (житлових чарунок) в різні конфігурації в процесі експлуатації (поділ дворівневого житла на окремі квартири, передбачаючи автономні входи та інженерні мережі);
- перепланування або перебудова квартири на дві окремі чи об'єднання сусідніх квартир.

Тобто зміну житлової одиниці – зміна розмірів і площ житла, викликані зростанням чи розпадом сім'ї, або потреб в робочому місці, за рахунок засобів розширення простору, або необхідності здачі в оренду. В таких житлових чарунках необхідно закладати раціональні резерви простору по висоті та площі та резерви інженерних систем. Наприклад, проектування окремої кімнати з місцем під облаштування санвузла та кухні-ніші.

Доцільно розглядати адаптивне житло як архітектурну систему, на основі досліджень змінності архітектурних об'єктів а. Е. Гутнова , і. Г. Лежави та інших авторів які пропонують розглядати житлову будівлю як диференційовану структуру.

Виявляємо, що структурою адаптивного житла є незмінна частина будівлі – так зване "ядро", яке включає в себе як несучі конструкції, так і пересувні елементи, трансформовані, але мають тривалий термін служби , та змінна частина - "тканина" що складається з оболонки, динамічних елементів будівлі, інженерного обладнання та комунікацій.

Для досягнення мети створення адаптивного житла потрібно змоделювати можливі трансформації житла на основі сценаріїв зміни у родині. Ці сценарії створення і розвитку родини передбачають наприклад такі : одна особа що має або орендує однокімнатну студію, яка задовольняє всі її потреби. Надалі одружившись пара або може членувати простір шляхом мобільних перегородок та пересуваючи меблі або розширюються за рахунок сусідньої квартири, що здавалася в оренду. Коли доходи зростають і склад сім'ї поповнюється дітьми, сім'я внаслідок гнучкого планування має можливість ділити внутрішній простір в залежності від віку та статі дитини. Коли діти виростають і переїжджають, сімейна пара має можливість переобладнати дитячі в робочі зони або розширює простір. Відбувається поділ і об'єднання житлових осередків в різні конфігурації в процесі експлуатації. В разі розпаду сім'ї, має бути передбачена можливість репланування квартири на дві окремі. Або для оптимізації витрат на утримання житла, можна здавати окрему частину в оренду, тим самим отримувати додаткове джерело доходу [22].

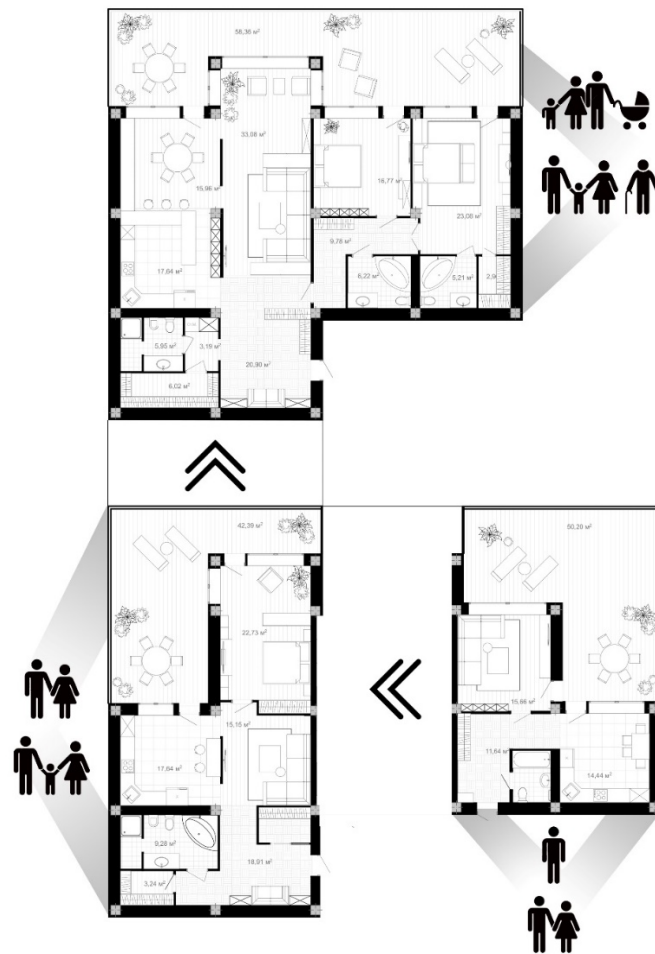


Рис 2.3. Трансформація квартири відповідно до змін у родині протягом часу

Реалізація подібних перетворень здійснюється завдяки гнучким збірним системам, такими як — рухливі перегородки, що трансформуються, динамічні фасади, гіпсокартонні плити, легкі сталеві каркаси, трансформовані елементи дизайну, системи клімат контролю.

Таким чином, адаптивне житло являє собою архітектурний простір, що володіє можливостями пристосування до мінливих потреб мешканця, а також умов навколишнього середовища з метою збереження або досягнення оптимального відповідності цього простору процесу життєдіяльності мешканця. При цьому відповідність автором розглядається як міра, з якою просторова й тимчасова система житла відповідає звичайній поведінці його мешканців, забезпечуючи комфорт і ефективність життєдіяльності [18].

Результативною моделлю формування об'ємно-планувальних рішень адаптивного житла стане розміщення в будинку змішаних типів помешкань,



багаторазове використання простору, надання змоги переобладнання житла, заміна інженерних систем, розвиток і розширення площі житла, його економічна доступність.

#### **2.4. Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у родині**

Адаптивне житло – це архітектурний простір, що має змогу змінювати функціональне призначення або планувальну структуру мінімальними витратами без зміни конструктивних систем будівлі та погіршення якостей архітектурного середовища. Чим вище адаптивність, тим більше число функціональних трансформацій будівля здатна зазнати.

У результаті дослідження факторів впливу, закономірностей та виявлених об'ємно-планувальних особливостей визначено принципи формування адаптивного житла:

➤ **принцип сценарного розвитку родини**, який передбачає організацію архітектурно-конструктивної структури плану будівлі з трансформацією простору для зміни конфігурації житла на основі різних, але прогнозованих сценаріїв зміни у родині;

➤ **принцип багатofункціональності**, який полягає в правильному функціонально-планувальному формуванні адаптивного житла, забезпечуючи наявність на одній території різних функцій, багатofункціональне планувальне рішення дозволить адаптувати простір під впливом різних факторів;

➤ **принцип варіативності** передбачає комбінаційні можливості планувальної структури, збільшення числа варіантів будівлі. Пошук оптимальних типорозмірів архітектурно-конструктивних елементів планувальної структури будівель, використання житлового простору, що обумовлює можливість варіантного проектування і комбінації проектних рішень в залежності від змінних умов;

➤ **принцип автономності**, який забезпечує незалежне підведення комунікацій до кожного функціонально-планувального компоненту будівлі. Розробка гнучких легко трансформованих житлових чарунок, з малих квартир у

великі, та навпаки, зміна розмірів і площ житла, викликані зростанням чи розпадом (поділом) сім'ї.

➤ **принцип гнучкості архітектурних систем** — збільшення частки (відсотку) легко змінюваних компонентів та скорочення частки незмінних планувальних елементів в загальній кількості підсистем будівель. При цьому незмінна конструктивна підсистема (як правило каркас або основа з широким кроком стін) має гарантувати стійкість і довговічність будівлі, бути пристосована до передбачених проектом трансформацій. Доцільне скорочення частки жорстких конструктивних елементів в архітектурно-планувальній структурі будівлі дозволить збільшити його адаптивність;

➤ **принцип функціональної ємності:** використання максимум функціональних можливостей при мінімальній площі. Принцип при якому головним завданням є пошук архітектурно-планувальних рішень визначаючи максимальну функціональність приміщень при мінімальній площі. Створення житла з використанням мобільних перегородок з можливістю комбінування наприклад житлових і не житлових функцій.

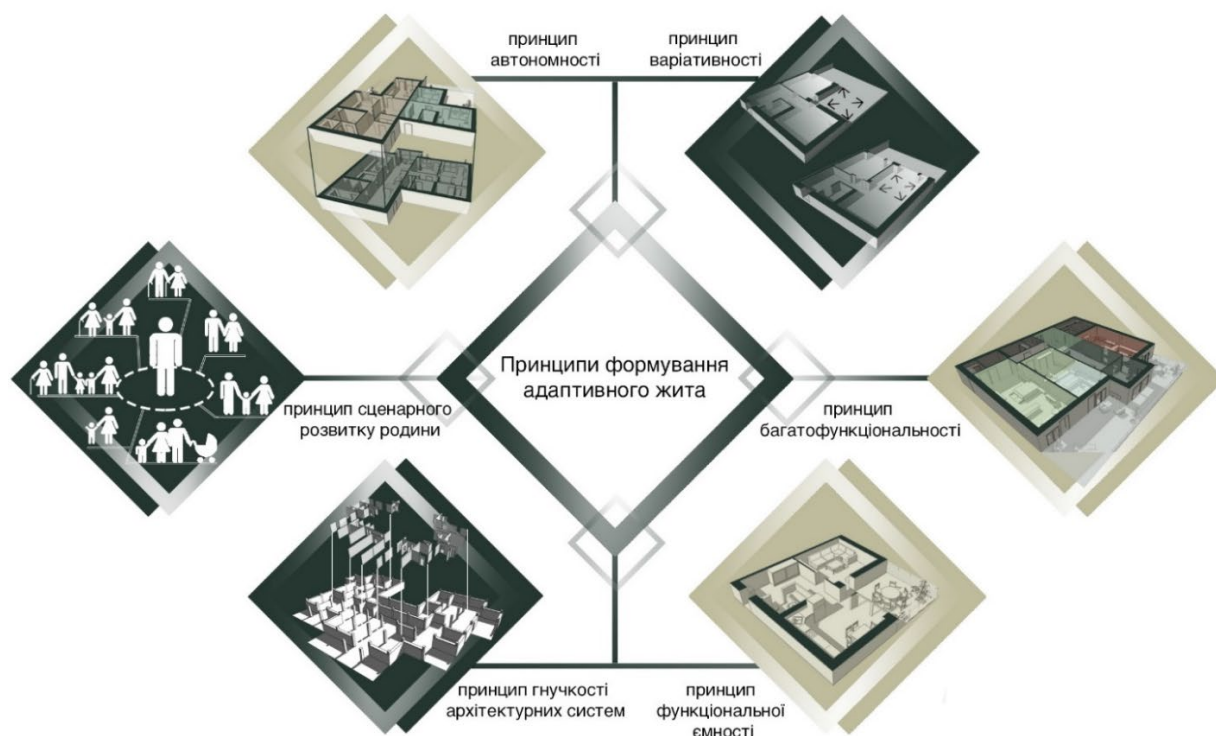


Рис.2.4. Схема принципів формування адаптивного житла

Аналіз принципів формування архітектури адаптивного житла підтверджує актуальність пошуку нових підходів і формуванню адаптивного житлового середовища, в якому ще на початку проєктування будуть передбаченні можливі варіанти що змінюють середовище відповідно до потреб людини

## ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

Виявлено особливості адаптивного житла з інтеграцією житлових і громадських функцій. Виявлено дві групи факторів, які впливають на архітектуру такого житла: зовнішні (соціально-демографічні; природно-кліматичні; антропогенні; нормативно-правові фактори; містобудівні; економічні) внутрішні (користувач; архітектурно-планувальні; об'ємно-планувальні; естетичні ергономічні)

Визначено особливості об'ємно-планувального рішення квартир в адаптивного житлі відповідно до змін у родині. Ці особливості полягають у забезпеченій конструктивно-планувальною системою змінності житлових чарунок та їх окремих елементів, забезпеченні багатofункціонального використання житлових чарунок, можливостей перерозподілу площ між квартирами, та їх об'єднання.

За результатами аналізу теми сучасного досвіду проектування адаптованого житла, було виділено основні способи його адаптації: функціонально-технологічне переобладнання, просторове розширення і розвиток, об'єднання або поділ житлових осередків, просторова варіативність.

Теоретично обґрунтовано та визначені принципи формування адаптивного житла, а саме: принцип сценарного розвитку родини; принцип багатofункціональності; принцип варіативності; принцип автономності; принцип гнучкості архітектурних систем; принцип функціональної ємності.

### РОЗДІЛ 3

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОГО ЖИТЛА ВІДПОВІДНО ДО ЗМІН У РОДИНІ

На основі сформульованих принципів та особливостей пропонуються методичні рекомендації щодо формування адаптивного житла відповідно до змін у родині.

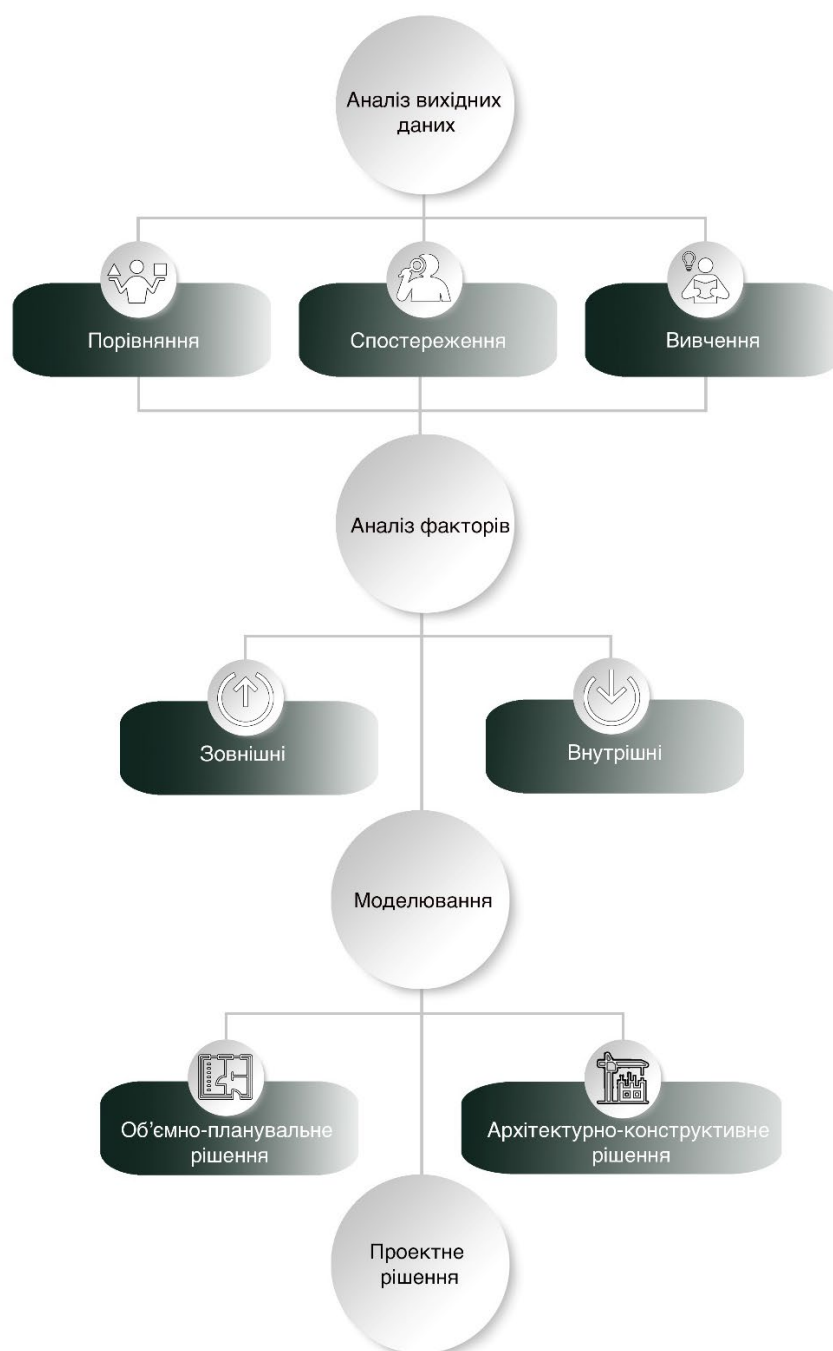


Рис.3.1. Схема методології процесу проектування

### **3.1. Критерії вибору місця розташування адаптивного житла**

Адаптивні будинки бажано розміщувати в районах з добре розвинутою інфраструктурою, обґрунтовуючи вибір ділянки. Головними критеріями для вибору місця розташування адаптивного житла є:

- ділянка проектування адаптивного житла має розміщуватися в структурі міста чи населеного пункту;
- територія ділянки має забезпечувати розвинену інфраструктуру;
- забезпечення на території сприятливих санітарно-гігієнічних умов;
- місце проектування має враховувати транспортну доступність та наявність побутової і медико-соціальної інфраструктури;
- земельна ділянка проектування та її прилегла територія по можливості повинна мати зручний рельєф, бути інсольованою та добре провітрюваною;
- на ділянці проектування мають бути організовані системи відведення дощових стоків і талих вод, застосовуються колодязі, дренажі та злизові лотки. територія за рахунок ухилів рельєфу не повинна затоплятися поверхневими водами;
- стан ґрунтів на території проектування повинен бути допустимим для витримки будівельних навантажень;
- майданчик повинен бути наближеним до комунікаційних систем (системи водопроводу, магістрального газу, електропостачання) для зменшення затрат на будівництво автономних конструкцій.

### **3.2. Функціональне зонування території та вимоги архітектурно-планувального рішення**

Функціональне зонування адаптованих будинків залежить від процесів, що відбуваються в ньому. Проектом передбачаються такі зони: житлова зона; зона обслуговування; рекреаційна зона; зона озеленення.

Організація житлової зони передбачає визначення оптимальних площ житлових чарунок та кількість кімнат в квартирі. Висота житлового поверху має бути не нижче 3 метрів. Забезпечення достатньої інсоляції та орієнтація спалень на

східну чи південно-східну сторону світу. Функціональне зонування окремої житлової квартири ділиться на санітарно-побутову, комунікаційну, господарсько-побутову, загальну, зону тераси, зону сну та індивідуального відпочинку. Багатофункціональність простору дозволяє при зміні процесів життєдіяльності чи змін у складі родини, зміну і функціонального призначення загальних та індивідуальних приміщень. Інтеграція різних функціональних процесів у єдиному недиференційованому просторі. Мешканець може членувати його за рахунок мобільних перегородок та переміщуючи меблі. Це дозволить підійти до самостійного формування житла, мешканцем в період проживання в ньому.

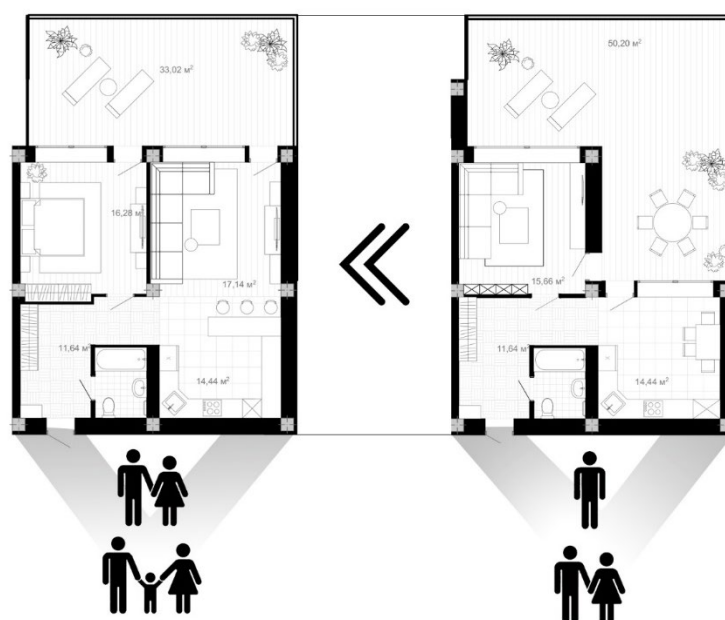


Рис.3.2. Варіант планувальних рішень квартир.

Зона обслуговування адаптивного будинку розташована на першому поверсі. Висота поверху має бути не нижче 4.2 метрів, приміщення забезпечуються достатньою інсоляцією. Вхід в житлову групу повинен бути ізольований від громадського простору. Зона обслуговування включає в себе: магазини, аптеку, офіси, банк, заклади громадського харчування.

Рекреаційна зона організована для відпочинку мешканців, складається із зони тихого відпочинку, дитячих майданчиків і зони активного відпочинку. Дані зони необхідні як в приміщеннях так і на природі.



Рекреаційні зони в приміщенні забезпечують місце для тихого відпочинку та мають достатнє природне освітлення.

Рекреаційні зони в природі можуть бути з відкритими частинами простору та напів закритими. Такі зони влаштовуються елементами благоустрою: альтанками, лавами, ліхтарями, малими архітектурними формами тощо. Також це можуть бути дитячі майданчики, павільйони для відпочинку, спортивні майданчики, тераси загального користування. Важливими пунктами є включення озеленення у рекреаційні зони. Це надає комфорт та затишок місцям відпочинку, захищає від шуму та загазованості від міських магістралей.

Озеленення території впливає на зменшення пилу, створює свій мікроклімат, регулює тепловий режим та вологість повітря. Також захищає від шуму та вібрацій транспорту або виробничих зон.

За допомогою озеленення можна поділити внутрішній двір на різні функціональні зони. Це забезпечить комфорт мешканцям території. Ландшафтна архітектура допоможе підкреслити фасад будівлі, приховати господарські зони та відокремити пішохідну зону від проїзної частини.

Правильна ландшафтна організація території використовує особливості рельєфу ділянки та виправить всі незручності. До складу озеленення території входять: дерева кущі клумби та ландшафтні композиції різних типів тощо.

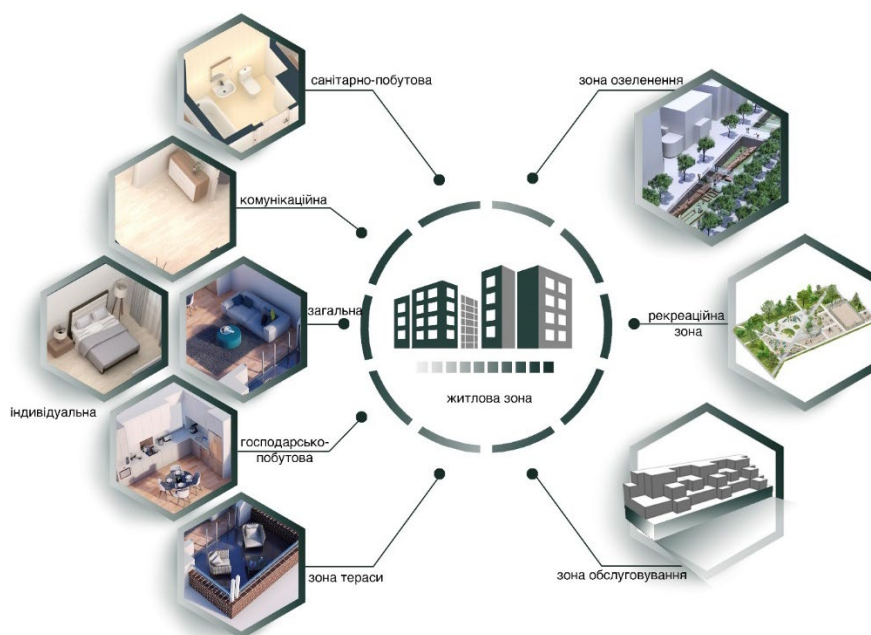


Рис.3.3. Схема функціональної організації адаптивного житла

### 3.3. Об'ємно-просторова організація адаптивного житла

В залежності від містобудівних умов та вихідних даних на проектування, об'ємно-просторова організація адаптивного може мати різні рішеннями, а саме:

- лінійне розташування;
- окремо стоячі будинки;
- змішаний тип забудови;
- рішення з напівзакритим внутрішнім двором;
- терасна забудова;
- рішення з внутрішнім двором та проїздами;

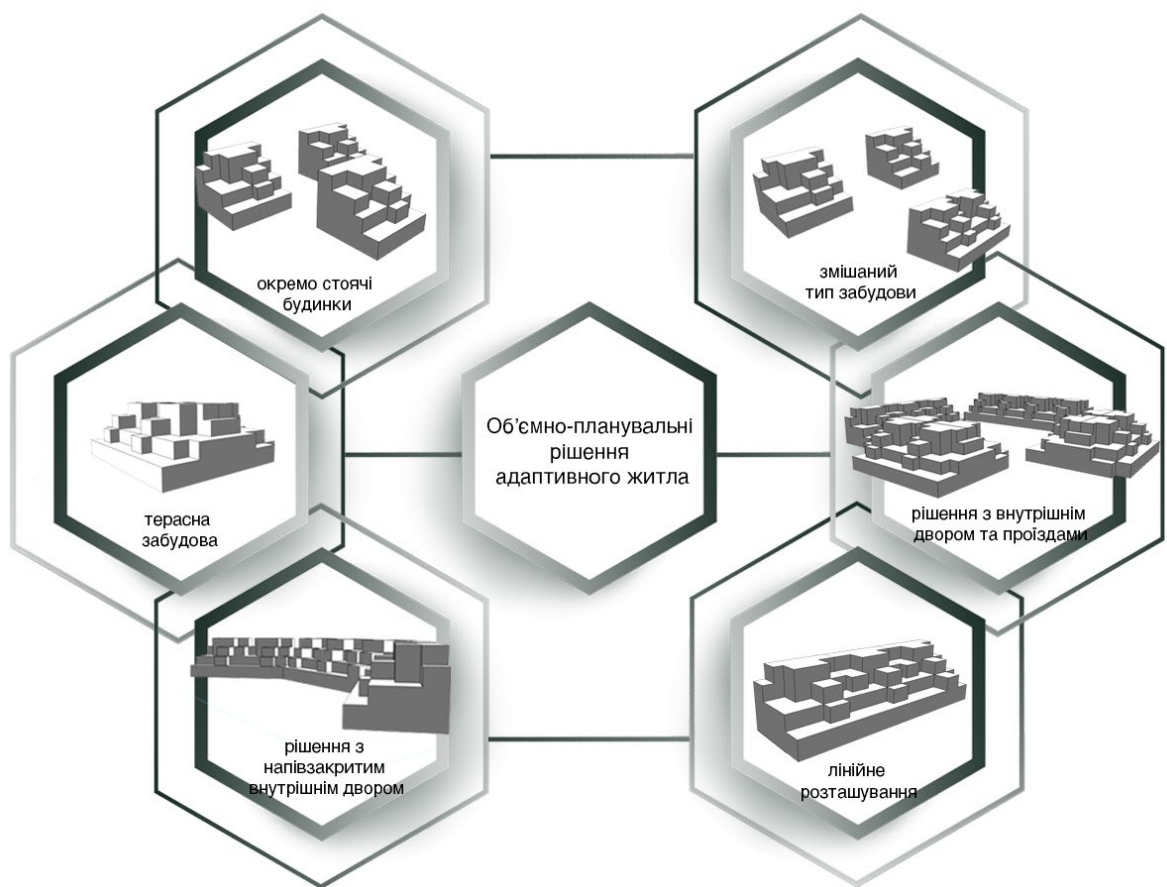


Рис. 3.3. Схема об'ємно-планувальних рішень адаптивного житла

### ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ

Розроблено схему методології процесу формування адаптивного житла відповідно до змін у родині.

Розроблені методичні рекомендації щодо формування адаптивного житла: визначено критерії вибору місця проектування - територія ділянки має забезпечувати розвинену інфраструктуру, забезпечення на території сприятливих санітарно-гігієнічних умов; транспортну доступність та наявність інфраструктури; на ділянці проектування мають бути організовані системи відведення дощових стоків і талих вод; майданчик повинен бути наближеним до комунікаційних систем (системи водопроводу, магістрального газу, електропостачання) для зменшення затрат на будівництво автономних конструкцій.

Розроблено рекомендації щодо функціонального зонування об'єкта проектування : розроблено об'ємно-планувальні рішення адаптивного житла, а саме - функціональне зонування окремої житлової квартири ділиться на зони, зокрема, зона тераси, зону сну та індивідуального відпочинку. Багатофункціональність простору і приміщень дозволяє при зміні процесів життєдіяльності чи змін у складі родини, змін і функціонального призначення загальних та індивідуальних приміщень. Інтеграція різних функціональних процесів у єдиному недиференційованому просторі.

Об'ємно-просторова організація адаптивного житла може мати різні рішення, а саме: лінійне розташування; окремо стоячі будинки; змішаний тип забудови; рішення з напівзакритим внутрішнім двором; терасна забудова; рішення з внутрішнім двором та проїздами тощо.

## РОЗДІЛ 4

### АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

#### 4.1. Вихідні дані для проектування

4.1.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови. Геодезичні та гідрогеологічні данні

Місце забудови розташовано на території Софіївської Борщагівки, в Києво-Святошинському районі Київської області, по Яблуневій вулиці.

Київська область розташована в зонах лісостепу та змішаних лісів України. Клімат Київщини помірно-континентальний з прохолодними малосніжними зимами та теплим і дещо посушливим літом. Ландшафт – лісостеповий, розчленований балками та ярами з тимчасовими водотоками під час злив та весняних паводків.

Середньомісячні температури січня  $-3,5$  °С, липня  $+20,5$  °С. Абсолютний мінімум —  $-32,2$  °С (7, 9 лютого 1929), абсолютний максимум —  $+39,9$  °С (серпень 1898) (за іншими даними:  $+39,4$  °С (30 липня 1936))

Місяць	Абсолют. мінімум	Середній мінімум	Середня	Середній максимум	Абсолют. максимум
январь	-31.1 (1950)	-5.9	-3.5	-0.9	11.1 (1991)
февраль	-32.2 (1929)	-5.7	-3.0	0.0	17.3 (1990)
март	-24.9 (1964)	-1.4	1.8	5.6	22.4 (1990)
апрель	-10.4 (1931)	5.1	9.3	14.1	30.2 (2012)
май	-2.4 (1900)	10.8	15.5	20.7	33.6 (2007)
июнь	2.5 (1918)	14.2	18.6	23.5	35.0 (1885)
июль	5.8 (1904)	16.1	20.5	25.6	39.4 (1936)
август	2.6 (1984)	15.2	19.7	24.9	39.3 (1946)
сентябрь	-2.9 (1881)	10.2	14.2	19.0	35.7 (2015)
октябрь	-17.8 (1920)	4.9	8.4	12.5	27.9 (1888)
ноябрь	-21.9 (1890)	-0.3	1.9	4.6	23.2 (1926)
декабрь	-30.0 (1895)	-4.6	-2.3	0.0	15.2 (2019)
год	-32.2 (1929)	4.9	8.4	12.5	39.4 (1936)

Рис.4.1. Температура в м. Київ

Вегетаційний період, в середньому, становить 208 днів. Опади спостерігаються протягом всього року. Вегетаційний період, в середньому,

становить 208 днів. Оподи спостерігаються протягом всього року. Розподіл опадів за місяцями року (за 2005 р.) в мм наведений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Місяці												Кількість опадів за рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
45	52	38	64	54	94	35	114	10	54	40	71	669

Добовий максимум атмосферних опадів досягав 78 мм, а місячний 114 мм. На теплий період року припадає 63% річних опадів і на холодний - 37 %.

Період сходу снігу – кінець березня.

Таблиця 4.2.

Місяць	Грудень			Січень			Лютий			Березень		
Декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Висота	0	5	0	0	2	13	18	22	19	29	10	1

Глибина промерзання ґрунту: середня – 11 см і максимальна – 53 см.

Для міста Київ характерним є комфортний помірно-континентальний клімат з теплим літом і м'якою зимою при оптимальній вологості повітря. Протягом року переважає стійка безхмарна погода.

Середньорічна температура за даними багаторічних спостережень складає +7,7°C, досягаючи у найхолодніші роки +5,9°C, у найтепліші – +8,6°C. Середня температура липня становить +19,3°C, січня -5,6°C.

Середньорічна загальна хмарність — 6,4 бали, максимум припадає на грудень (8,2), мінімум — на серпень (4,8). Середня вологість повітря — від 64% (травень) до 85% (листопад). На даний час середньорічна кількість опадів у м. Києві становить 650 мм. В літні місяці інтенсивність опадів може знижуватися до 12- 13 мм, а в зимові місяці – до 0,1 мм.

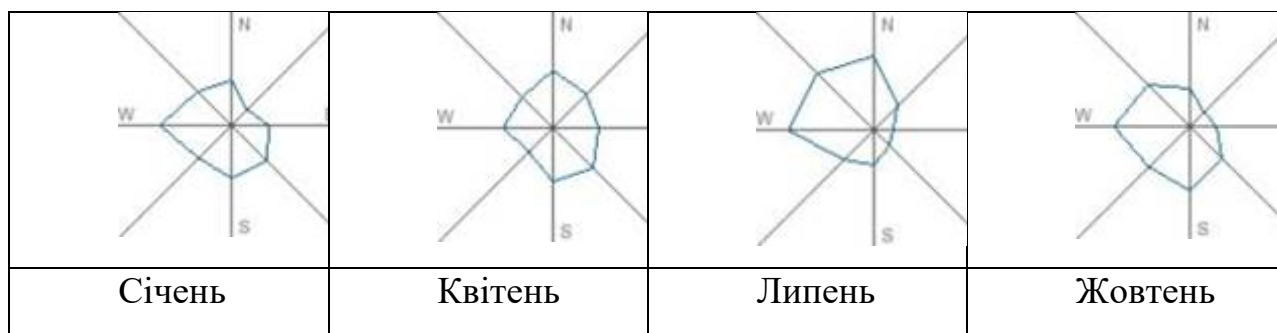
Середньорічна кількість днів з опадами – 160, тривалість снігового покриву – 106 днів. Максимальна відносна вологість повітря спостерігається в грудні і досягає 83%, мінімальна в травні – 64%. Іноді середні значення відносної вологості в зимові місяці можуть зростати до 94-95% і знижуватися в літні місяці до 51-52%. В окремі

дні посушливих років відносна вологість спадала до 12-16%, що ставало причиною атмосферної засухи.

Київська область та м. Київ розташовані в кліматичній зоні III нестійкого зволоження ( $K_{зв} = 0,75-1,12$ ). Тривалість сонячного сяння досягає 1927 годин на рік, а річна кількість сонячної радіації – 4573 МДж·(м<sup>2</sup>) -1 .

Максимальна швидкості руху повітря 24 м/с. Переважними напрямками вітру в холодну пору є східний та південно-східний та теплу пору року західний та північно-західний. Середньорічна роза вітрів, а також переважання напрямків вітрів у найхолодніший місяць (січень) та найспекотніший (липень).

Таблиця 4.3.



Таблиця 4.4.

Період	Дані вітрового режиму (кількість днів), %								
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	Штиль
січень	12,1	6,8	10,2	15,1	12,5	12,8	18,2	12,3	8,8
липень	18,3	9,8	5,4	5,9	9,9	10,4	20,9	19,4	15,5
рік	13,6	9,1	8,8	12,8	13,0	11,5	17,7	13,5	13,0

Переважаючими вітрами холодного періоду є західний та південно-східний, в цілому переважає вітряна погода, штиль взимку спостерігається рідко. Для теплого періоду також є характерним західне перенесення повітря, крім того - значна кількість днів з вітрами північного напрямку та безвітряною погодою.

#### Природна інсоляція

Сонячна інсоляція (лат. In-sol від in - всередину + solis - сонце) - кількість сонячної енергії, що надходить на 1 м<sup>2</sup> поверхні, розташованої перпендикулярно до сонячних променів за один світловий день. Від кількості сонячної інсоляції



залежить продуктивність фото-електростанцій. У всіх регіонах України достатньо сонячної інсоляції, для ефективного використання альтернативної енергії.

Для кожного міста України інсоляція різна і залежить від регіону і пори року. На карті позначено кількість сонячної енергії, яка падає сумарно за рік на горизонтальну поверхню площею 1 м<sup>2</sup>. Поверхня має нахил в сторону екватора під кутом який дорівнює географічній широті місця виміру. Цифра в кожній області на карті має на увазі вимір інсоляції в відповідному обласному центрі.



Рис.4.2. Сонячні, хмарні та похмурі дні

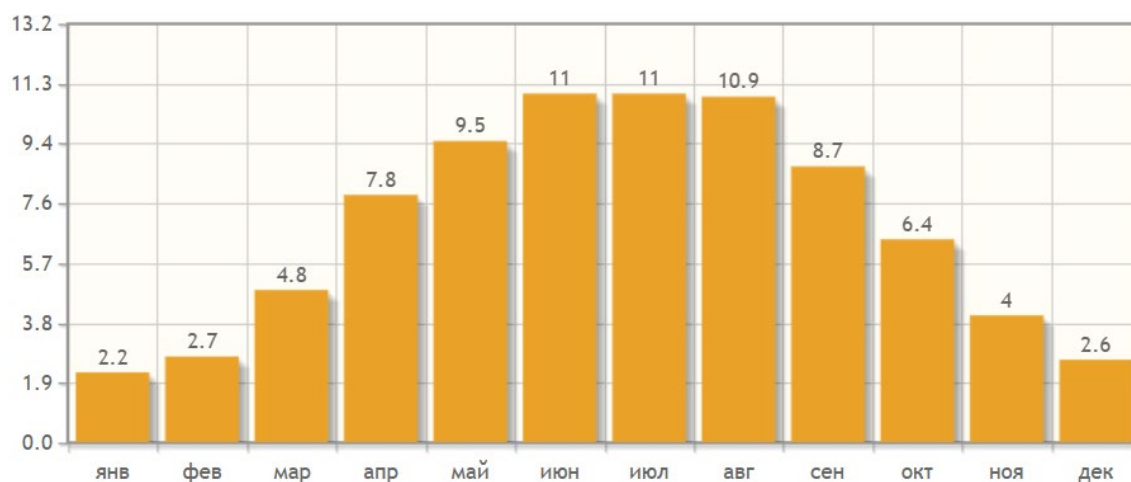


Рис.4.3. Середньодобова кількість сонячних годин

Даний графік показує усереднену кількість годин за день, протягом яких прямі сонячні промені досягають поверхні землі. На даний показник впливають як довжина світлового дня, так і хмарність в денний час [63].



## Аналіз геодезичних умов території

Природний ґрунтовий покрив на території міста є дуже різноманітним внаслідок різноманіття природних умов. На правобережній частині міста переважають чорноземи, характерні для півдня України, які утворились на суглинках і лесах. У лісопарках Києва поширені також сірі лісові ґрунти, характерні для листяних лісів. В заплавах річок зустрічаються також лучно-чорноземні ґрунти. Значна частина ґрунтового покриву міста є штучно утвореною при його забудові із привізних насипних ґрунтів, для яких характерними є неоднорідність мінерального та механічного і мінерального складу, а також фізико-механічних властивостей, переміщення та змішування ґрунтових горизонтів. Найбільш характерними для геологічних розрізів на території міста є наступні послідовності мінеральних шарів ґрунту.

Шар №1 - насипні ґрунти супісчані з включеннями гумусу та рослинного ґрунту, товщина 0,8...1,1 м

Шар №2 – супіски тверді з прошарками піску з затіканням гумусу; товщина 0,5...0,9 м

Шар №3 – пісок мілкий середньої щільності маловологий з прошарками супіску; товщина 2,7...3,0 м

Шар №4 – супісок пластичний з прошарками піску; товщина 2,4...2,9 м

Шар №5 – пісок мілкий з прошарками піску; товщина 4,1...4,8 м

Шар №6 – суглинок від тугопластичної до тікучопластичної консистенції з прошарками піску; товщина 1,9...2,2 м

Шар №7 – мілкий пісок середньої щільності і водонасичення; товщина 1,4...1,8 м

Таким чином, ґрунтовий покрив Києва досить різноманітний, що зумовлено специфікою поєднання різних факторів – клімату, рельєфу, ґрунтотворних порід, рослинності, тваринного світу та господарської діяльності людини. На території забудови переважно деревно-підзолисті та сірі лісові ґрунти [63].

Територія будівництва розташовується на рівнинній місцевості



Рис. 4.4. Топографічна основа місця будівництва

## 4.2. Містобудівна ситуація

Територію для проектування розташовано в селі Софіївська Борщагівка, в Києво-Святошинському районі Київської області, по вулиці Яблуневій.

Дана територія знаходиться в добре розвиненому районі та в 300 метрах в від великої кільцевої дороги міста Києва. Місце під забудову межує з південної сторони з житловим комплексом Щасливий, з західної сторони розташовані індивідуальні житлові будинки, з північної сторони церква. Територія під будівництво займає ділянку 2,9 га. Влаштування благоустрою території і інженерного забезпечення в комплексі з оточуючою забудовою

Розташування території в існуючому містобудівному каркасі (в масштабах міста, країни, району.)

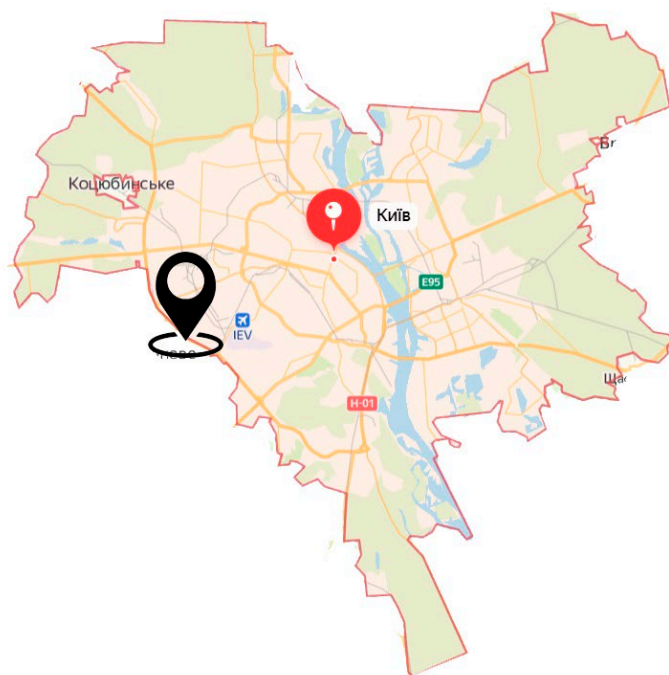


Рис.4.5. Розташування в межах міста

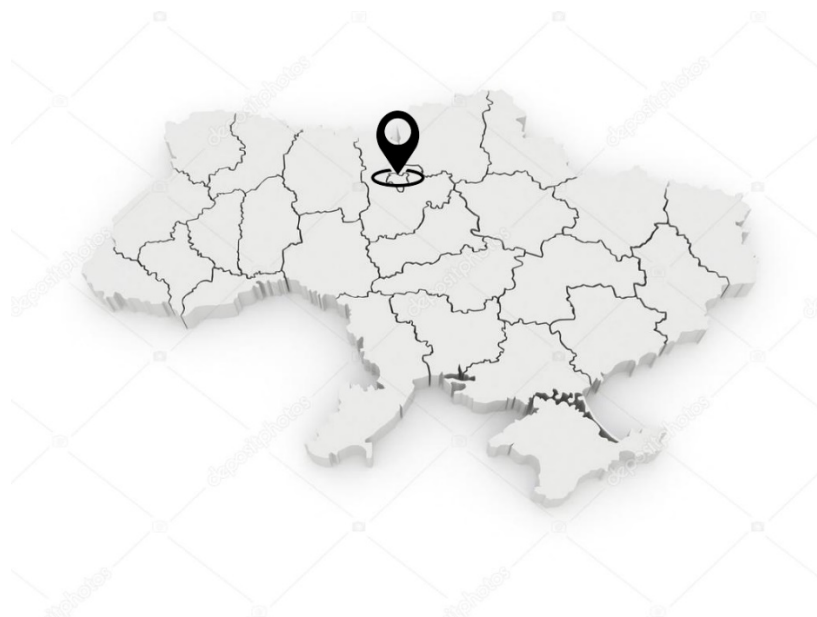


Рис.4.6. Розташування в межах міста



Рис.4.7. Розташування в межах міста

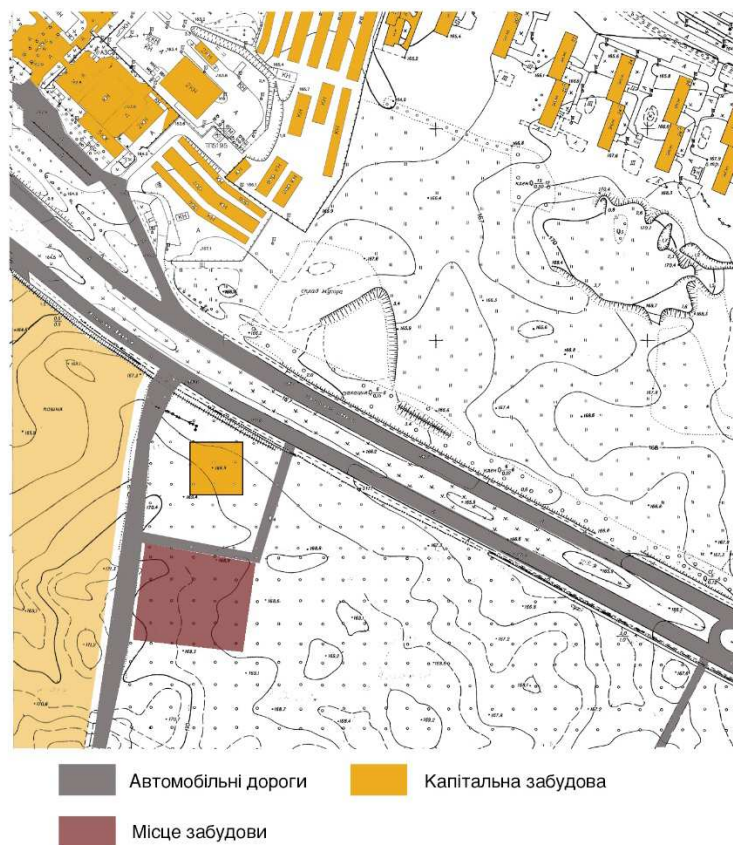
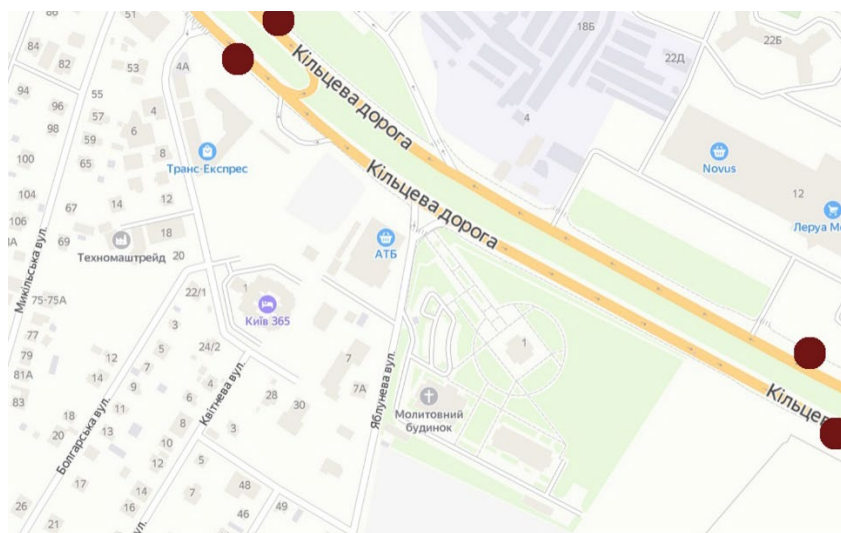


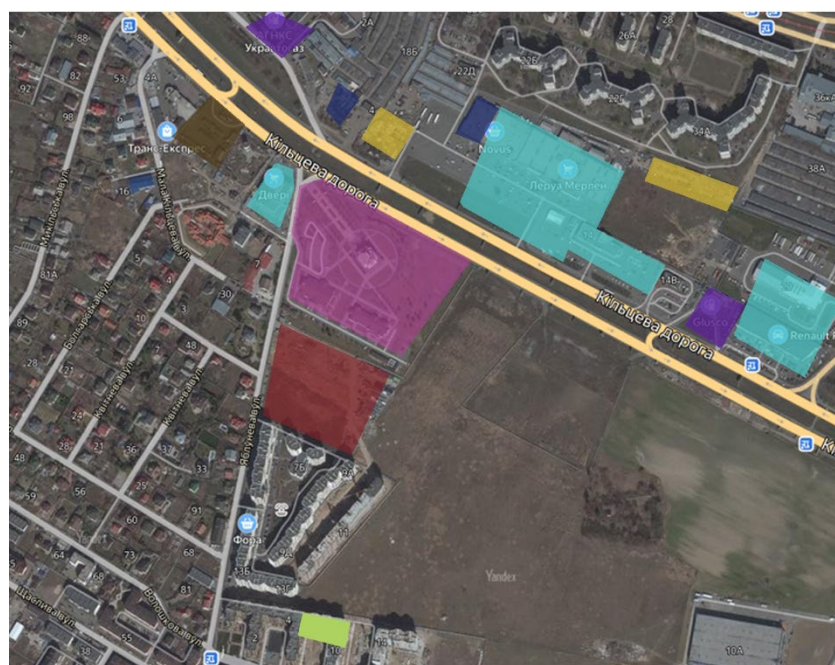
Рис.4.8. Опорний план території





● Зупинки громадського транспорту

Рис.4.9. Схема транспортних зв'язків



- |                                   |                  |             |
|-----------------------------------|------------------|-------------|
| ■ Місце забудови                  | ■ Торгові центри | ■ АЗС       |
| ■ Заклади громадського харчування | ■ Паркінги       | ■ Автомийка |
| ■ Освітні заклади                 | ■ Церква         |             |

Рис.4.10. Схема існуючої інфраструктури, об'єктів обслуговування

### 4.3. Проектні рішення

4.3.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування

Архітектурна ідея об'єкту проектування заключається у створенні терасного адаптивного будинку, з можливістю трансформації простору, відповідно до потреб мешканців. Запроектвані оптимальні варіанти квартир, з можливістю перепланування та трансформації однієї житлової чарунки на кілька.

Функціональне зонування території адаптивного житлового будинку складається з: житлової зони; зони обслуговування; рекреаційної зони; зони озеленення.

Житлова зона представляє собою будівлю 5 поверхів, в якій розташовані квартири з можливістю трансформації.

Зона обслуговування розташована на першому поверсі будівлі та включає: магазини, офіси, аптеку, банк та заклади харчування.

Рекреаційна зона представлена облаштуванням дитячих майданчиків, зони тихого та активного відпочинку мешканців.

Зона озеленення це внутрішня та зовнішня територія навколо будинку, яка оформлена елементами садово-паркового мистецтва, зеленими насадженнями які захищають будівлю від шуму та пилу. Територія включає такі елементи благоустрою: лави, альтанки, урни, ліхтарі, огороження та алеї які відокремлюють проїжджу частину.

#### 4.3.2. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування

Адаптивний житловий будинок запроектований як вертикальна терасна забудова, що поєднує в собі житлову зону та об'єкти обслуговування, дозволя.

Розміщення і планування квартир відбувалось з урахуванням інсоляції для визначеної території. Висота житлових поверхів 3.3 м., висота першого громадського поверху 4.2 м.

Розташування різних типів квартир залежить від поверховості будинку. На нижніх поверхах розміщені великі квартири з можливістю перепланування та розділення на дві окремі для родин з дітьми та людей похилого віку.

На верхніх поверхах запроектовані двохкімнатні та однокімнатні житлові чарунки, для молодих сімей та саодиноких осіб, з можливістю розширювати простір квартири за рахунок терас, чи переобладнання в робочі приміщення.

#### 4.3.3. Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі

При проектуванні адаптивного житла необхідно передбачити придання будівлі естетичного зовнішнього вигляду з художньою виразністю форм.

##### *Зовнішнє опорядження.*

Монолітно-каркасна система з стінами з піноблоку, утеплені мінватою, оздоблення штукатурка та пофарбовані згідно з прийнятим рішенням.

Цокольна частина виконана з бетону що оштукатурений поверху.

Двері та вікна металопластикові, з використанням потрійного скла.

Тераси огорожені скляними перегородками.

Дах плоский, на терасах та дахах виконується разуклонка покрівлі, для створення ухилу в 1-4 градуси. Виконано гідроізоляцію покрівлі.

Вентиляційні канали оздоблені залізобетоном та металом з напірним тиском.

Застосування сучасних прийомів архітектурного формоутворення дозволить створити сучасну, виразну і привабливу будівлю для її мешканців.

##### *Внутрішнє опорядження будівлі.*

Оздоблення приміщень залежить від функціонального призначення кожного приміщення. Виконано з сучасних екологічних матеріалів, з дотриманням всіх норм. До процесів оздоблення відносять :

- скління;
- облицювання;
- обштукатурювання;
- малярні процеси;
- виконання покриття стель та підлоги;



- декоративне оздоблення деталей та поверхонь.

Стіни житлових приміщень оштукатурені декоративною штукатуркою, пофарбовані, використана керамічна плитка. Перегородки з цегли товщиною 120, 250 мм, та листового вологостійкого гіпсокартону 120,150 мм.

Підлоги покриті натуральним або штучним паркетом, вініловою підлогою, використані рулонні матеріали; у вестибюлях – плити з натурального каменю.

Покриття стелі: штукатурка, пофарбована водоемусійними фарбами; гіпсокартонні стелі.

Санвузли та кухні облицьовані керамічною плиткою.

Житлові чарунки обладнанні системами кондиціювання та очищення повітря, та необхідною сантехнікою.

На першому поверху в комерційних та технічних приміщеннях підлога оздоблена бетонним покриттям та керамічною плиткою. Стелі в вестибюлях – металеві панелі.

#### **4.4. Техніко-економічні показники**

Техніко-економічні показники території

*Таблиця 4.5.*

№ п/п	Показники	Одиниці, м <sup>2</sup>
1.	Площа території	2900
2.	Площа забудови	1100
3.	Поверховість	5
4.	Умовна висота будинку	17400
5.	Площа поїздів і тротуарів	800
6.	Озеленення та рекреація	1000

## Техніко-економічні показники забудови

Таблиця 4.6.

№ п/п	Показники	Одиниці, м <sup>2</sup>
1.	Поверховість	5
2.	Умовна висота	17400
3.	Загальна житлова площа	
4.	Загальна кількість квартир	1723,61
5.	однокімнатних	
6.	двокімнатних	
7.	трикімнатних	
8.	чотирикімнатних	
9.	пятикімнатних	
10.	Загальний будівельний об'єм	

## ВИСНОВКИ ДО ЧЕТВЕРТОГО РОЗДІЛУ

Охарактеризовано архітектурно-планувальне рішення будинку з адаптивним житлом.

Проведено аналіз вихідних даних, а саме: природно-кліматичних, геодезичних умов території забудови та містобудівні умови.

Запропоновано функціонально-планувальні організацію об'єкту проектування.

Визначена архітектурна ідея об'єкту проектування, що полягає у багатofункціональності будинку та можливості гнучкої планувальної структури.

Вирішена об'ємно-просторова організація адаптивного житла - це житлова забудова з трансформованим простором, відповідно до складу та вимог родини.

Внутрішнє та зовнішнє опорядження будівлі модифікується в залежності від функціонального призначення простору, враховуючи санітарно-гігієнічні норми та вимоги до оздоблювальних матеріалів

Підраховані техніко-економічні показники об'єкту проектування, які пояснюють ефективність використання природних ресурсів, відповідність площі житлових та громадських приміщень, їх відповідність вимогам мешканців, для яких призначений адаптивний будинок.

## РОЗДІЛ 5

### КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ

#### 5.1. Загальні характеристики конструктивного рішення

Відповідно до прийнятого об'ємно-планувального рішення, сукупність горизонтальних і вертикальних конструкцій, які забезпечують стійкість, просторову жорсткість та міцність будівлі що проектується, здійснюється вибір конструктивної системи. Обрана конструктивна система: монолітно-каркасна.

Для вільного планування внутрішнього простору вибраний крок несучих конструкцій – 4.2 м. Міцним несучим остовом служить система компонентів пов'язаних між собою арматурним каркасом і монолітним бетоном. Каркасом будівлі служить система колон, які спираються на фундаменти та монолітні перекриття.

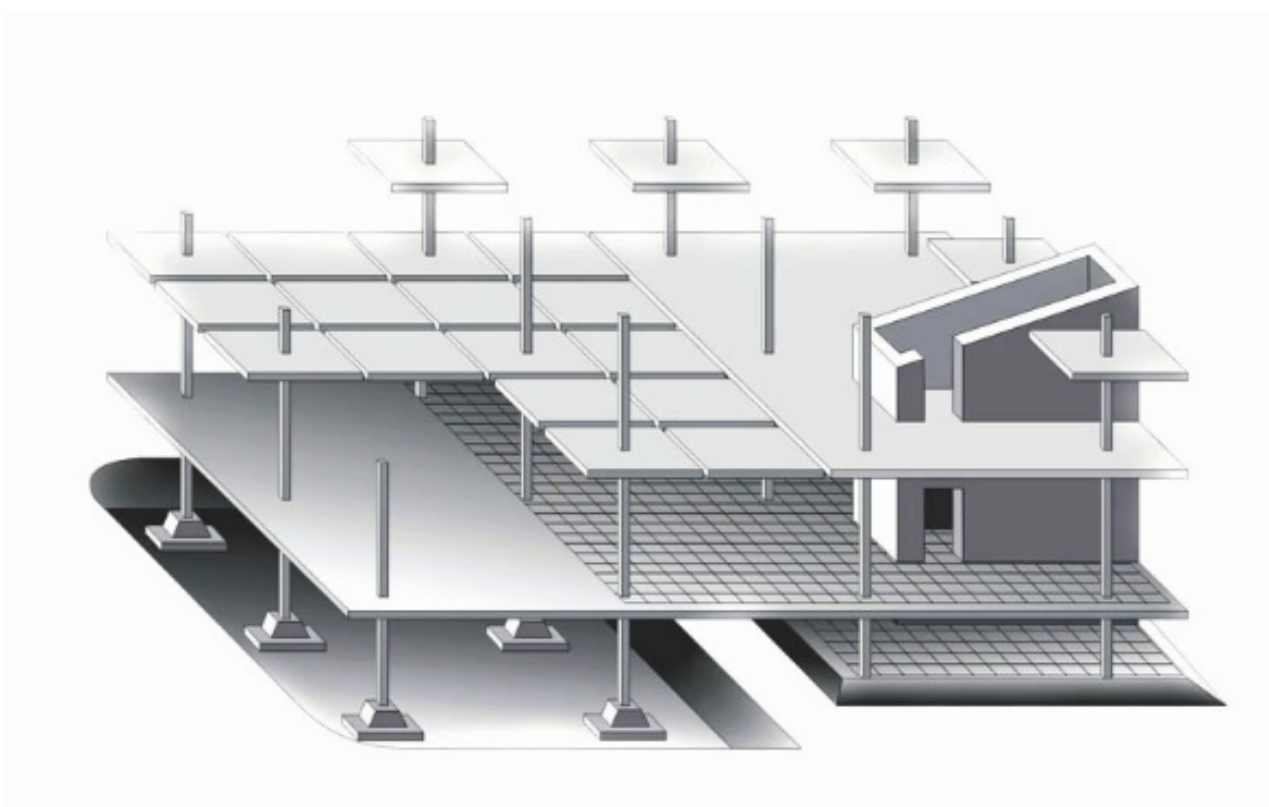


Рис. 5.1. Монолітно-каркасна конструктивна система

### 5.1.1. Основна конструктивна схема будівлі

Монолітно-каркасне будівництво активно зайняло свою нішу в міському будівництві. Технологія каркасного будівництва представляє собою зведення залізобетонного міцного каркасу. В основу якого входять;

- фундамент;
- монолітні перекриття і перемички, що утворюють пояс жорсткості;
- колони.

Ці компоненти зв'язані між собою монолітним бетоном і арматурним каркасом. Завдяки цьому утворюється жорстке з'єднання без шарнірів, остов виходить нерухомим і міцним. Через ці причини монолітно-каркасне будівництво передбачає ретельне проектування, розрахунки з використанням особливих технологій, які знизять ризик утворення деформацій конструкцій при усадці.

#### *Переваги монолітно-каркасної технології будівництва*

- Змога облаштування високих стель від 3-х метрів.
- Протягом часу бетонний каркас набирає міцність, відповідно – загальну жорсткість.
- Спроможність будівництва будь-яку пору року.
- Достатньо низька витрата матеріалів для зведення каркаса.
- Реалізація швидкого будівництва яке мінімізує трудові витрати.
- Основний процес це - підготовка опалубки, установка арматурного каркаса і заливка бетонного розчину. Безперервний процес який відбувається окремими ділянками, забезпечує відсутність перебоїв при будівництві
  - Відсутня необхідність у транспортуванні конструкцій на об'єкт, збірка виконується на будмайданчику.
  - Необов'язковість несучих стін допускає без проблем виконувати перепланування в приміщеннях.
  - При аварійних ситуаціях, коли відбувається руйнування однієї секції, інші секції будівлі не страждають.

- Можливо будівництво з будь-якими плануваннями в будинку завдяки відсутності обов'язкових несучих стін і перегородок. Площі в споруджуваних об'єктах часто реалізуються мешканцями без великої кількості перегородок у вигляді єдиного простору з колонами.

#### *Недоліки монолітно-каркасної технології будівництва*

- Монтування каркаса - громіздкий процес, який вимагає установки великої кількості опорних стійок і опалубки;
- Утворення містків холоду, які проходять по зовнішніх колонах і бетонних перекриттях. Вирішення проблеми відбувається облаштуванням якісних теплоізоляційних матеріалів й облицювання фасадів;
- Для усунення непередбачуваних ситуацій при усадці ґрунтів, передбачено перед початком будівельно-монтажних робіт виконувати чіткі розрахунки конструкцій, тому що всі зв'язки між конструкціями жорсткі і нерухомі.

Перед початком робіт необхідна розробка достовірних розрахунків конструкції, щоб не сталося непередбачених неприємних ситуацій при усадці ґрунтів, оскільки всі з'єднання конструкцій жорсткі і нерухомі [43].

#### 5.1.2. Фундаменти та цоколь

При побудові монолітно-каркасного будинку з малою поверховістю, його маса буде порівняно невисокою, одним з варіантів рішень є облаштування стрічкового фундаменту, який при правильному виконанні всіх процесів, а також використанні якісних матеріалів для тепло і гідроізоляції, здатний демонструвати високі показники міцності і надійності. Заглиблювати фундамент для монолітного будинку слід нижче рівня промерзання ґрунтів, і, відповідно, чим вище цей показник, тим більшу кількість коштів доведеться витратити на облаштування такої підстави.

Стрічковий фундамент - замкнутий залізобетонний контур, який будується по периметру зовнішніх стін будинку, та під внутрішніми несучими стінами. Вартість будівництва стрічкового фундаменту відносно невисока, а показники міцності достатні для забезпечення будівлі стійкості протягом усього терміну експлуатації.

Тому будівництво будинку на такому фундаменті – найбільш часта практика при будівництві житлових будинків.

Улаштування такого фундаменту виконується установкою опалубки і армуючого каркаса з подальшою заливкою бетонною сумішшю. В результаті формується цілісна конструкція з високим запасом міцності. Ув'язка окремих елементів арматури між собою здійснюється за допомогою спеціального дроту (без зварювання). Даний спосіб не послаблює робочу арматуру, це дає можливість уникнути утворення тріщин в експлуатації [61].

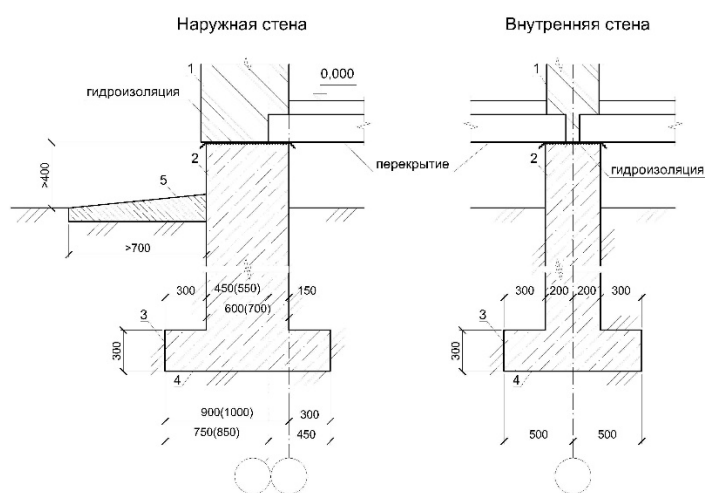


Рис. 5.2. Схема монолітного стрічкового фундаменту

### 5.1.3. Стіни та перегородки

Зовнішні стіни – з піноблоку з облицюванням.

Піноблоки – будівельний матеріал, який виготовляється з пінобетону. Матеріал утворюється в процесі перемішування бетонної суміші з піною, завдяки чому вага матеріалу значно полегшується. Пори піноблоків закриті, це сприяє підвищенню вологостійкості. До складових компонентів піноблоків входять: цемент, вода, пісок, піна [55].

Колони-вертикальний елемент, який передає навантаження від вище розміщених конструкцій на фундамент. Конструктивно приймаємо залізобетонні колони квадратного перетину 400\*400 мм. Для сполучення колон з плитами перекриття, в них в рівні перекриттів передбачаються ділянки з оголеною



арматурою, посиленою хрестовими арматурними зв'язками. Стикування відбувається за рахунок пропуску додаткових арматурних стрижнів через тіло колони. При замонолічуванні сполучення плити з колоною утворюється жорсткий вузол, забезпечує стійкість каркаса.

Внутрішні несучі стіни – піноблок та цегла. Товщина внутрішніх стін 380 мм. Перегородки з гіпсокартону, товщиною 80мм та 120мм, та цегли 250мм.

Між двома спальнями досить змонтувати базову конструкцію: звукопоглинальний шар з мінвати щільністю 40 кг/м<sup>3</sup> товщиною 50 мм, масивна облицювання – два листи гіпсокартону щільністю від 900 кг/м<sup>3</sup>

Відокремити вітальню від дитячої кімнати краще перегородкою з ГКЛ з посиленою шумоізоляцією. Рівень звукового тиску домашнього кінотеатру, що працює на повній гучності, може досягати 100 дБ, тому в даному випадку буде потрібно звукопоглинальний шар подвійної товщини (100 мм), з мінвати щільністю близько 70 кг/м<sup>3</sup>. Масивну облицювання також краще посилити кварцовою панеллю або звуковідображаючою мембраною.

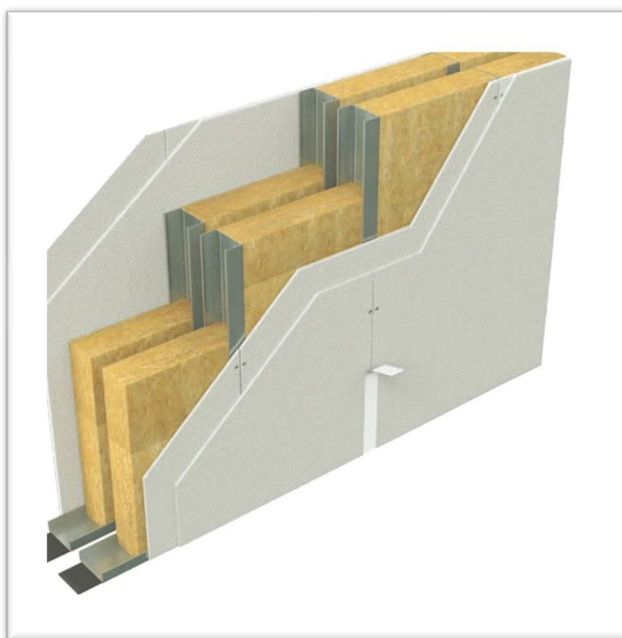


Рис 5.3. Технологія звукоізоляції гіпсокартонних стін

Прив'язка координаційних осей зовнішніх стін центральна – 200 мм від внутрішньої грані. В зовнішніх стінах розташовані віконні та дверні прорізи.

Внутрішні перегородки виконані з цегли та гіпсокартону, товщиною 100, 120, 250 мм.

Для влаштування необхідної вентиляції у місцях розташування вентиляційних каналів передбачається побудова цегляних стін товщиною 380 мм

#### 5.1.4. Перекриття та підлоги

Перекрыття – монолітне.

При спорудженні монолітної плити не обов'язкове використання вантажопідйомної техніки. Процес побудови цільної конструкції передбачає установку щитової опалубки, складання і розміщення всередині неї арматурного каркаса, а також подальшу заливку розчину з бетону. Виконується розрахунок опалубки з урахуванням навантаження на перекрыття.

*Основні переваги цільної залізобетонної плити перекрыття:*

- Збільшена міцність монолітного залізобетону. У конструкції цільної залізобетонної основи відсутні шви і зона стикування, які є в збірному варіанті перекрыття;
- Можливість спорудження перекрыть різноманітної форми для реалізації нестандартних проектів оригінальних будівель. При цьому в якості опорних елементів можуть використовуватися колони, а також несучі стіни;
- Вони забезпечують виняткову міцність і сейсмостійкість будови, а також досить довговічні
- Вирівнювання зусиль які створені вагою елементів споруди, на коробку будови і основу фундаменту. Вирівнювання ваги передається на весь периметр опорної поверхні;
- У будинках з цегли, бетону або бетонних блоків перекрыття зазвичай виконуються із залізобетону
- Можливість втілення в життя задумів архітекторів, пов'язаних зі спорудженням балконів виносного типу на залізобетонній консолі перекрыття. Збільшений запас міцності таких конструкцій гарантований;
- Жорсткість монолітної плити, сформованої між поверхами будівлі.;

- Здатність проведення монтажних робіт без будівельників. Відсутня необхідність використання кранового обладнання для підйому до місця монтажу важких плит із залізобетону.

- До незаперечних переваг цільної конструкції також відноситься довговічність. Тривалість експлуатації правильно забетонованого перекриття перевищує століття.

*Основні недоліки цільної залізобетонної плити перекриття:*

- Збільшення тривалості будівельних робіт, пов'язане з тривалим набором бетонним масивом експлуатаційної міцності;
- Необхідність використання збільшених обсягів бетонної суміші, її потрібно заливати за один прийом за допомогою бетононасоса [40].

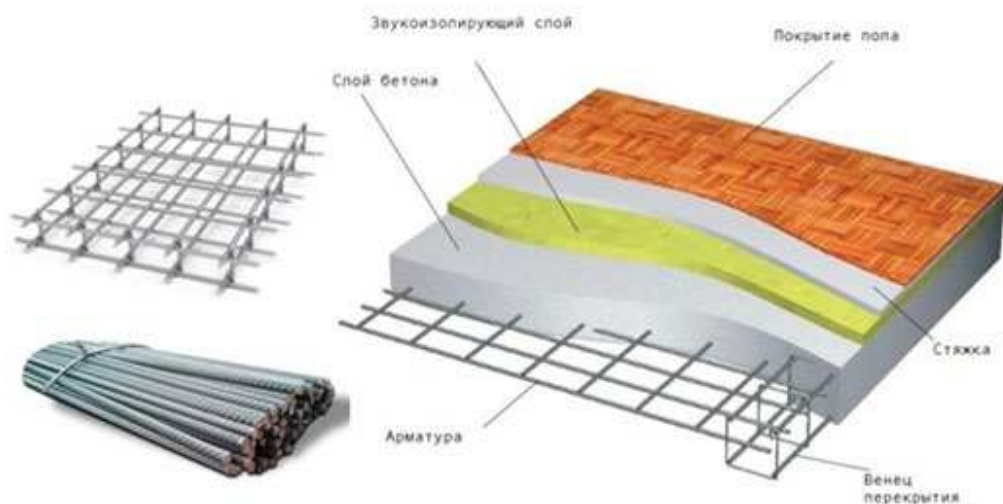


Рис. 5.4. Схема монтажу монолітного перекриття

### 5.1.5. Вертикальні конструкції

Найважливішими елементами вертикальних комунікацій є сходи та ліфт. Їх розташування ґрунтується на загальній схемі комунікацій у будинку так, щоб забезпечити зручну евакуацію людей із забудови. За допомогою сходів здійснюється зв'язок між поверхами, зручні у використанні та займають мінімальний обсяг будинку.

Ширина сходових майданчиків повинна бути не менше 1,2 м, та обов'язково не менше ширини сходового маршу. За способом пристрою сходи можуть бути збірні і монолітні. Збірні бувають з дрібно- і великорозмірних елементів, матеріал - збірний залізобетон, дерево. Сходи укладають по косоурам на цементному розчині. На майданчикові балки спираються збірні залізобетонні майданчикові плити. Всі сходинки обладнані поручнями висотою 900 мм.

Ліфт найпоширеніший вид механічного транспорту в будівлях, являє собою пристрій циклічного дії для вертикального переміщення пасажирів і вантажів у кабіні, що рухається в шахті по вертикальних напрямних. Перед ліфтові приміщення мають ширину не менше 1,5 ширини кабіни ліфта [38].

### 5.1.6. Покрівля

В проекті використовуються плоскі дахи з ухилом 2%. Житлова забудова передбачає терасний тип, за рахунок чого покрівля одного поверху використовується як тераса поверху вище.

Для терас використано експлуатовану дах терасу – ТН-Покрівля тераса для забезпечення пішохідних навантажень і є покриттям експлуатованих терас.

Однією з причин скорочення терміну служби покрівельного покриття є утворення застійних зон (калюж) на поверхні покрівлі. Ця проблема зв'язана з порушенням або неправильним виконанням ухилів на покрівлі. Через періодичні процеси заморожування-відтавання води в застійних зонах виникає проблема до передчасного виходу з ладу гідроізоляційного покриття.

Для вирішення цієї проблеми найчастіше використовують дешеві засипні матеріали та утеплювачі або легкі бетонні суміші.

Використання ТЕХНОНІКОЛЬ CARBON PROF SLOPE дозволяє вирішити проблеми застійних зон, пов'язані з збільшенням ухилу або зміною напрямку стоку води, пристроєм разуклонки в ендові до водоприймального воронки, створення ухилів (розжолобка) у вентиляційних шахтах і зенітних ліхтарях, створенням додаткового ухилу для відведення води від парапету [64].



Рис. 5.1. Покрівля ТехноНІКОЛЬ CARBON PROF 250 SLOPE 8,3%

#### 5.1.7. Несучий каркас

Каркас складається з залізобетонних колон розміром 400x400 мм з кроком 4200 та монолітного перекриття розміром 300мм.

## 5.2. Загальні характеристики технічних рішень

### 5.2.1. Опалення і вентиляція та їх конструктивне значення

Опалення це - процес нагрівання приміщення та підтримання комфортної температури в ньому.

Відкриті системи опалення, в яких циркуляція теплоносія відбувається за рахунок різниці температур подаючого і зворотного трубопроводу й ухилу його в бік циркуляції. Також у цій системі встановлюють розширювальний бак відкритого типу для компенсації температурних розширень і видалення повітря з системи.

У закритих системах встановлюють циркуляційний насос, який приводить у рух теплоносій у системі, тим самим забезпечуючи його циркуляцію. У цій системі розширювальний бак закритого типу і знаходиться під тиском в 1,5-2 ат., чим забезпечує повне видалення повітря з системи. Ця система найчастіше використовується в наш час, отскільки дуже ефективна щодо економії теплоенергії.

Також системи можуть ділитися за способом прокладки трубопроводів на такі, як горизонтальні і вертикальні, які поділяються на однотрубні і двотрубні системи. Сьогодні ефективнішими є двотрубні системи з горизонтальною розводкою трубопроводів.

Надходження тепла в приміщення відбувається за допомогою обігрівачих приладів, таких як радіатори, конвектори, "тепла підлога", тощо.

Вентиляція - це процес заміни відпрацьованого повітря з приміщення на свіже. Деколи свіже повітря підігрівують або охолоджують, зволожують або осушують, іонізують і т. д.

Природні системи вентиляції – це системи, в яких повітря приводиться в рух природним шляхом, за рахунок різниці температур, тиску та інших природних факторів.

Механічна система вентиляції – це система вентиляції, в якій рух повітря відбувається за рахунок роботи вентилятора, який витягує відпрацьоване або подає свіже повітря в приміщення.

Використовують такі види систем:

- Витяжні системи, які витягують повітря з приміщення. Бувають як з природним спонуканням, так і з механічним, а в залежності від зони дії можуть бути місцеві, так і загальні.
- Припливно-витяжні системи вентиляції на базі установки з двома вентиляторами, один з яких витягає відпрацьоване повітря, а другий подає свіже в

приміщення. Вентилятори підбираються таким чином, щоб кількість повітря, що видаляється, компенсувалося припливним для підтримки повітряного балансу в приміщенні [53].

*Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни*

Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [] мінімально допустиме значення опору теплопередачі для зовнішніх стін в I-й температурній зоні становить  $R_q \min = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_q \min$$

Опір теплопередачі зовнішніх стін визначають згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» [], за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i \text{п}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}},$$

де  $\alpha_{\text{в}}, \alpha_{\text{з}}$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , які приймаються згідно з додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» ( $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;  $\alpha_{\text{з}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ).

$\delta_i$  – товщина  $i$ -го шару конструкції, м;

$\lambda_{i \text{п}}$  – розрахункова теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

Характеристика шарів стінової конструкції:

➤ штукатурка зовнішня. Цементно піщаний розчин -  $\delta_i = 0,02 \text{ м}$ ,  $\lambda_{i \text{п}} = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

➤ теплоізоляційний матеріал, плити з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому (вміст зв'язуючого за масою від 3,5 % до 4,2 %) -  $\delta_i = 0,11 \text{ м}$ ,  $\lambda_{i \text{п}} = 0,044 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

➤ піноблоки -  $\delta_i = 0,3 \text{ м}$ ,  $\lambda_{i \text{п}} = 0,44 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

➤ листи гіпсокартонні -  $\delta_i = 0,0095 \text{ м}$ ,  $\lambda_{i \text{п}} = 0,21 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

➤ розчин вапняно-піщаний -  $\delta_i = 0,02 \text{ м}$ ,  $\lambda_{i \text{п}} = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

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

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,11}{0,044} + \frac{0,3}{0,44} + \frac{0,0095}{0,21} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Встановлена величина задовольняє нормативні вимоги ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» .

### 5.2.2. Водопостачання

Водопостачання будинку здійснюється з центральної системи водопостачання, з урахуванням ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

Підключення до системи водопостачання передбачає наявність насосної станції і водоочисних споруд. Система водопостачання для будівлі включає: ввід (трубопровід, який з'єднує внутрішній водопровід із зовнішнім (міським)), водомірний вузол, внутрішні мережі труб (магістральні труби, стояки, підводки до санітарних приборів), водорозбірну, запірну та регулювальну арматури, насосні установки, водонапірні баки або інше обладнання - залежно від конкретних місцевих умов [48].

### 5.2.3. Водовідведення

Підключення до системи водопостачання передбачає наявність насосної станції і водоочисних споруд, при якій вода з одного або декількох джерел надходить в загальну розподільну мережу або спочатку в один або кілька резервуарів, а з них - в загальну мережу, що живить водою весь об'єкт даної системи. У цьому випадку водопостачання всіх споживачів здійснюється з єдиної водопровідної системи. При цьому водозабірні, водопідйомні та очисні споруди розраховуються на подачу води всім споживачам, що знаходяться в зоні дії системи, і працюють за узгодженим графіком.

Каналізаційні стояки і труби прокладаються закрито, витяжні частини каналізаційних стояків виконуються з а/у труб.



Відведення стічних вод від санітарних приладів здійснюється внутрішньою системою каналізації через випуски у дворову частину.

Каналізаційні мережі монтуються з чавунних каналізаційних труб  $\varnothing 100-50\text{мм}$ . Підключення госпобутових стоків з будинку передбачається самопливом в міську каналізацію  $\varnothing 200\text{мм}$ .

Також у проекті передбачена кабельна система сніготанення. Не залежно від типу системи сніготанення, основним її призначенням є своєчасне усунення (розтоплювання) снігу, що потрапляє на поверхню, до повного висихання останньої, що виключає можливість обмерзання. Система управління - включає до свого складу: захисну і пускорегулюючі апаратуру, регулятор датчиків, таких як датчики вологості і температури. Використовується термостат, оснащений датчиком снігу і вологості, який виробляє включення обігріву тільки в міру необхідності, залежно від погодних умов в конкретний момент часу. Використання даного варіанту економічніше звичайного практично на 70%. Ці системи характеризуються не тільки надійністю, і тривалим терміном служби, а й можливістю повної автоматизації в управлінні [58].

#### 5.2.4. Електропостачання

Електропостачання проекту здійснюється з системи центрального електропостачання, тобто з найближчої електропідстанції. від зовнішніх низьковольтних мереж, напругою 220 В.

Вводи електричних мереж в будівлю ділять на дві ділянки: відгалуження від повітряної (кабельної) лінії від кінцевої опори до ізоляторів на стіні будинку або на спеціальному кронштейні і кабельний введення від цих ізоляторів до щитка обліку електричної енергії. Внутрішню проводку сучасного будинку зазвичай виконують приховано, коли дроти закладаються в шарі штукатурного намету. Але оскільки дерев'яні зруби часто не штукатурять, то в даному випадку проводку найкраще виконувати за допомогою плінтусної проводки, так як відкрита проводка по дерев'яних стінах не стане прикрасою інтер'єру [66].

## ВИСНОВКИ ДО П'ЯТОГО РОЗДІЛУ

У п'ятому розділі надано характеристику конструктивних та технічних рішень проектованої будівелі та описано загальні характеристики прийнятих технічних рішень (електропостачання, водовідведення, опалення, вентиляція і т.д.). При виборі матеріалів та розробці конструктивної схеми було враховано особливості клімату, містобудівні обмеження, сучасні будівельні технології та матеріали.

Отже, при розробці конструктивної схеми проекту було враховано особливості місця проектування, гідрологічні умови та сучасні будівельні технології.

При проектуванні за основу була обрана монолітно-каркасна система (яка застосовується при будівництві як правило великих унікальних будівель) з стрічковим фундаментом.

Сукупність горизонтальних і вертикальних конструкцій, що забезпечують просторову жорсткість і стійкість будівлі, згідно з прийнятим об'ємно-планувальним рішенням, утворює конструктивну систему будівлі.

## РОЗДІЛ 6

### КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ

У сучасній будівельній галузі, що динамічно розвивається, ми перетворюємо великі масиви даних в додаткову цінність для проектування. Метод, який дозволяє це зробити, називається інформаційне моделювання будівлі (BIM). Це революційний і перспективний процес цифрового проектування, який дозволяє об'єднати роботу всіх залучених сторін. За допомогою BIM будівля будується двічі – спочатку віртуально, а потім фізично, що дозволяє заощаджувати час і кошти та підвищити якість. Використання загальних баз даних BIM робить значний позитивний вплив на тривалий процес експлуатації. Іншими словами, BIM забезпечує значний приріст продуктивності на всіх життєвих етапах будівлі. Завдяки нашому цілісному підходу і багатому досвіду, підкріпленому новітніми технологіями, ми створюємо ідеальний робочий простір для всіх залучених сторін. Таким чином ми гарантуємо, що сторони, які беруть участь у створенні будівлі, досягнуть своїх бізнес-цілей швидше та за менших витрат.

BIM-об'єкти дозволяють точно планувати і аналізувати цифрову модель. Крім того, вони надають статичні дані, які формують основу для операційної ефективності. Всі зацікавлені сторони в тій чи іншій мірі отримують переваги від використання широкого спектру наших BIM-об'єктів, які містять всю необхідну інформацію.

Зростаюча складність і комплексність будівельних проектів все більше ускладнюють координацію робочих процесів з використанням існуючих методів та інструментів. Отже, незаплановані витрати, зміна термінів і недостатня якість створюють проблеми для всіх учасників реалізації проекту. BIM – це відповідь на ці виклики, які більше не можуть бути вирішені традиційними методами. Цілісний підхід і можливість паралельного проектування забезпечують узгоджене будівництво і безперебійну роботу. Використання "віртуального двійника" протягом усього життєвого циклу будівлі дозволяє втілити принцип "побудувати і експлуатувати за планом" і досягти стійкі результати [42].

Дипломна робота виконана в декількох програмних комплексах, зокрема, в програмах Autodesk 3ds Max та ArchiCAD.

Програма ArchiCAD призначена для архітектурно-будівельного проектування. В основу принципу її роботи покладена концепція віртуальної будівлі-моделі, що складається з тривимірних архітектурно-будівельних елементів. Завдяки тому що користувач ArchiCAD працює з образами реальних об'єктів (стін, вікон, дверей, балок, елементів меблів і будівельних конструкцій), він може максимально детально скласти модель проєктованого або вже існуючого будинку. При цьому Віртуальна будівля являє собою звичайну базу даних, в яку можна робити SQL-запити 1 через ODBC-драйвер 2 і отримувати будь-яку необхідну інформацію по проєкту, структуровану у вигляді таблиць. Ця технологія дозволяє організувати динамічний зв'язок моделі будівлі з будь-якими зовнішніми програмами. Області застосування цієї технології практично нічим не обмежені: дані про модель можна передавати в програми по міцності розрахунками, кошторисні програми, програми для розрахунку тепловтрат, аналізу повітряних потоків і т. д. [62].

Сучасне проектування та будівництво вимагає від архітектора не тільки конструктивно, функціонально, технологічно та естетично обґрунтованих рішень, а й спроектованих в динаміці параметрів навколишнього середовища. Такий підхід необхідний для створення комплексних знань з включенням різних факторів, таких як: енергетика, природа, міська мобільність, житло, системи виробництва та виготовлення, розробка програмного забезпечення та інформаційних мереж та ін. Подібний, всебічно розвинений, проєкт відкриє широкі можливості для створення нових прототипів, здатних вражати своєю складністю і змінами навколишнього середовища.

Отримання реалістичного зображення об'єкта для його як найкращого представлення здійснюється за допомогою програми-візуалізатора 3ds Max. В якості модуля візуалізації обрано Corona Renderer, це візуалізатор, за допомогою якого можна зробити високоякісні фотореалістичні зображення. Він спроектований в якості плагіна для 3ds Max.

## ВИСНОВКИ ДО ШОСТОГО РОЗДІЛУ

У шостому розділі пояснювальної записки описано реалізовану у експериментальному проектуванні комп'ютерну технологію із застосуванням архітектурних програм. Використані інструментальні програмні засоби забезпечують комплекс робіт щодо збирання і комплексної обробки в процесі архітектурного проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації щодо формування адаптивного житла.

Під час проектування адаптивного житла та його прилеглої території як тривимірної моделі (BIM-моделі) відбувається зв'язок з інформаційною базою даних, в якій кожному елементу моделі надаються додаткові атрибути. Особливість такого підходу полягає в тому, що будівельний об'єкт проектується фактично як єдине ціле і подається єдиною цифровою BIM-моделлю. Цим зумовлюється зв'язаність усіх проектних змін, внаслідок чого зміна значення якого-небудь одного з параметрів моделі тягне за собою автоматичну зміну значень інших пов'язаних з ним параметрів і властивостей об'єктів.

Застосування комп'ютерних технологій архітектурного проектування на основі комп'ютерних архітектурних програм дало змогу прискорити створення проекту та у автоматизованому режимі отримати детально пророблені плани та об'ємну модель з відповідною проектно-конструкторською документацією.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Проект адаптивного будинку розробляється на території Софіївської Борщагівки, в Києво-Святошинському районі Київської області. Територія під забудову знаходиться в районі з добре розвиненою інфраструктурою. Ще на етапі проектування важливо враховувати зв'язок об'єкта з прилеглою територією та навколишнім природним середовищем. Використання прилеглої території для створення штучного середовища для життєдіяльності має максимально не шкодити їй. Забезпечувати мінімальні забруднення ґрунту та води паливно-мастильними матеріалами, вирубки лісів та забруднення загальними відходами будівництва.

Будівельна або архітектурна екологія, впровадження екологічних рішень при проектуванні є важливою частиною при будівництві.

#### 7.1. Вплив будівництва на навколишнє середовище

Основною і необхідною частиною будівництва адаптивного житла в структурі міста стає створення оптимального рішення, яке базується на засадах збереження екологічної рівноваги території, збереження екосистеми, охорони ландшафтів та доцільне використання природних ресурсів.

У зв'язку зі швидким темпом розвитку індустріалізації та урбанізації та її впливу на навколишнє середовище гостро стоїть питання впровадження заходів, щодо збереження та охорони навколишнього середовища. Саме вплив різних факторів будівельного виробництва в процесі зведення споруд є важливою складовою охорони навколишнього середовища.

Включення заходів з охорони навколишнього середовища повинні забезпечувати мінімізацію надання негативного впливу не тільки на житло будинку, а й району в якому він знаходиться.

Однією з головних проблем, з якою доводиться стикатися в процесі зведення будівель і споруд, є вплив різних факторів будівельного виробництва на навколишнє середовище, що склалася.

Важливо враховувати небезпеку, створювану для навколишнього середовища будівельним процесом. Адже саме під час забудови об'єкту відбувається забруднення, викликане використанням великої кількості різної сировини, будматеріалів, енергетичних, водних та інших ресурсів

На етапі будівництва виділяють основні фактори впливу, а саме:

- земляні роботи;
- відчуження території під будівельний майданчик;
- використання будівельних матеріалів для будівництва;
- транспортування сировини;
- шумовий та вібраційний вплив;
- сміття;
- риття котлованів.

1. Будівництво потребує великої кількості різної сировини, будматеріалів, енергетичних, водних та інших ресурсів, отримання яких робить сильний вплив на навколишнє середовище. З серйозними порушеннями ландшафтів і забрудненням навколишнього середовища пов'язано ведення робіт безпосередньо на будмайданчику. Порушення ці починаються з розчищення території будівництва, зняття рослинного шару і виконання земляних робіт. При розчищенні території будівництва, раніше вже займалася під забудову, утворюється значна кількість відходів, що забруднюють навколишнє середовище при спалюванні, або захаращують звалищні території, що змінює морфологію ділянок, погіршує гідрологічні умови, сприяє ерозії [41].

Будівельний майданчик та його підготовка є основним джерелом забруднення, це пов'язано з вирубкою озеленення, пошкодженням верхнього шару ґрунту та змиві забруднень з нього у водойми, утворення звалищ сміття та буровими роботами, прокладанні комунікацій, з пристроєм котлованів, траншей, бетонних роботах. Ці роботи супроводжують будівельне виробництво.

Важливою проблемою у процесі будівництва є вплив на атмосферне повітря. Ці надходження шкідливих речовин носять тимчасовий характер зумовлений тривалістю будівельних робіт, приготуванням розчинів та хімічних закріплень.

Дорожньо-будівельна техніка є джерелом впливу на середовище при транспортуванні сировини в період будівництва, створення пилу, вихлопи і спалювання відходів впливають на забруднення сусудніх ділянок, поверхні ґрунтів і дорожнє покриття при витіканні пального.

Використання води невід'ємний процес будівництва, її найчастіше після використання зливають без очищення, що призводить до забруднення ґрунтових вод, зливові стоки змивають пухкі ґрунти та відходи що заходяться на будмаданчику у водойми забруднюючи їх.

Вплив будівництва на навколишнє середовище відбувається не тільки в момент будівельних робіт, значним є вплив вже експлуатованих об'єктів будівництва. Вже в процесі експлуатації з'являються такі проблеми як:

- зменшення зелених насаджень;
- забруднення ґрунту, води, запилення, накопичення сміття;
- порушення гідрологічного та вітрового режиму;
- збільшення навантаження на транспортну структуру;
- збільшується навантаження на інженерні комунікації, що викликає перебої з постачанням й аварії;

Будівельно-монтажні роботи із спорудження об'єкта здійснюються із дотриманням вимог чинного законодавства щодо охорони та збереження навколишнього природного середовища, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення та безпеки прилеглих об'єктів техногенного середовища [6].

При проектуванні будинків, будівель, споруд та інших об'єктів повинні враховуватися нормативи допустимого антропогенного навантаження на навколишнє середовище, передбачатися заходи щодо попередження та усунення забруднення навколишнього середовища, а також способи розміщення відходів виробництва та споживання, застосовуватися ресурсозберігаючі, маловідходні, безвідходні та інші найкращі існуючі технології, що сприяють охороні навколишнього середовища, відновлення природного середовища, раціонального використання і відтворення природних ресурсів [39].



Забороняється введення в експлуатацію будинків, будівель, споруд та інших об'єктів, не оснащених технічними засобами і технологіями знешкодження та безпечного розміщення відходів виробництва і споживання, знешкодження викидів і скидів забруднюючих речовин, що забезпечують виконання встановлених вимог в області охорони навколишнього середовища. Забороняється введення в експлуатацію об'єктів, не оснащених засобами контролю за забрудненням навколишнього середовища, без завершення передбачених проектами робіт з охорони навколишнього середовища, відновлення природного середовища, рекультивації земель, благоустрою територій у відповідності до закону України «Про охорону навколишнього середовища [39].

Вплив цих факторів на навколишнє середовище є головною проблемою у процесі будівництва, виникає необхідність розробки природозахисних заходів, що забезпечать екологічну рівновагу.

## **7.2. Заходи щодо охорони навколишнього середовища**

Заходи з охорони навколишнього середовища, передбачені в проектній документації будівель або споруд в сукупності з заходами, зробленими в процесі виконання будівельно-монтажних робіт повинні забезпечити мінімізацію надання негативного впливу на навколишнє середовище. Основні положення щодо охорони навколишнього середовища нормативно затверджені у законі України «Про охорону навколишнього середовища».

У законі України «Про охорону навколишнього середовища» визначені основні принципи охорони навколишнього природного середовища

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

{Пункт "а" статті 3 із змінами, внесеними згідно із Законом № 124-ІХ від 20.09.2019}

б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

в) запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;

д) збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

е) науково обгрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;

є) обов'язковість оцінки впливу на довкілля;

{Пункт "є" статті 3 в редакції Законів № 3038-VI від 17.02.2011, № 2059-VIII від 23.05.2017}

ж) гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;

з) науково обгрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;

и) безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;

і) компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

{Пункт "і" статті 3 із змінами, внесеними згідно із Законом № 2756-VI від 02.12.2010}

ї) вирішення питань охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням ступеня антропогенної змінності територій, сукупної дії факторів, що негативно впливають на екологічну обстановку;

й) поєднання заходів стимулювання і відповідальності у справі охорони навколишнього природного середовища;

к) вирішення проблем охорони навколишнього природного середовища на основі широкого міждержавного співробітництва;

л) встановлення екологічного податку, рентної плати за спеціальне використання води, рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів, рентної плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України; [39].

Непряме забруднення починається з вибору будівельних матеріалів для будівництва і їх використання. При видобутку, виробництві та транспортування сировини вже відбувається вплив на природне середовище.

Основні види впливів при організації будівельного майданчика: забруднення поверхневих стоків; зміна ландшафту; ерозія ґрунту; скупчення будівельного сміття; виїзд забрудненого автотранспорту.

Заходи щодо зниження навантажень на навколишнє середовище: організація пунктів мийки коліс автотранспорту при виїзді з будівельного майданчика; установка спеціального майданчика для збору сміття, транспортування сміття за допомогою закритих лотків; організація зрізання і складування ґрунтового шару; пересадка і огороження збережених дерев; забезпечення відсутності тваринного світу на території будмайданчика; вивезення сміття і зайвого ґрунту в місця, визначені замовником. Для запобігання забруднення річок та водойм організовано захист від розмиву при випуску води з будівельного майданчика, організація очищення виробничих і побутових стоків.

Основним впливом при транспортних та вантажно-розвантажувальних роботах, роботі компресорів та іншого обладнання є забруднення атмосферного повітря, ґрунтів та шумове забруднення.

Заходи щодо зниження навантажень на навколишнє середовище: забезпечення шумозахисними екранами зону розміщення будівельного обладнання (зі сторони сусідніх житлових будинків); зниження навантажень обладнання автотранспорту, що перевозить сипучі вантажі, знімними тентами; забезпечення місць проведення вантажно-розвантажувальних робіт пилоподібних матеріалів (цемент, вапно, гіпс) пиловловлюючими пристроями.

При зварювальних, покрівельних, ізоляційних та оздоблювальних роботах основним впливом є викиди в навколишнє середовище шкідливих речовин таких, як газ, пил та інші.

Попереджувальні заходи щодо впливу на навколишнє середовище: правильне транспортування та складування вогнебезпечних матеріалів (бітум, газові балони), та матеріалів вироблених з шкідливих речовин (шлаковати, фарби та розчинники); забезпечення для них сухих ізольованих та захищених від прямих сонячних променів приміщень з обладаною механічною припливно-витяжною вентиляцією.

Охорона поверхневих і підземних вод. Передбачені попереджувальні заходи при проектуванні об'єкта; організація системи відведення дощових стоків і талих вод в існуючі мережі зливової каналізації; заборона на зливання води що не відповідає встановленим схемам водовідведення; від забруднення поверхневих стоків повинен бути передбачений організований збір і своєчасне вивезення відходів; дотримання чистоти на будівельному майданчику; обмив водою коліс автомобільного транспорту, задля уникнення вивезення ґрунту з території; використання біотуалетів для побутових потреб робітників.

Проект будівництва повинен передбачати рекультивацію земель. Проектом передбачені заходи щодо охорони навколишнього середовища: зняття родючого шару ґрунту з території будівельного майданчика, та використання його при благоустрою території; рекультивація земель виконується в межах благоустрою; засів родючого шару насінням газонних трав; заборона засипання ям і канав будівельним сміттям;

Основні види впливів зовнішнього шуму на території забудови це транспортні потоки, сміттєзбиральні операції, робота мікрорайонних трансформаторних підстанцій. Передбачаються заходи зниження шуму зеленими насадженнями.

Значне зниження шуму в забудові забезпечується суворим дотриманням вимог будівельних норм і правил з планування і забудови міст та інших населених пунктів.

Під час будівництва дозволяється тимчасове накопичення відходів виробництва. Зберігання відходів на майданчику, розташованому в зручному для під'їзду транспорту місці. Основним вплив в навколишнє середовище несуть викиди з відходів, таких, як ґрунт, що утворився при проведенні землерийних робіт, незабруднений небезпечними речовинами; відходи асфальтобетону та / або асфальтобетонної суміші; відходи цементного розчину; відходи бетону; відходи піску, незабрудненого небезпечними речовинами; залишки і недогарки зварювальних електродів; бій будівельної цегли; відходи бітуму, асфальту у твердій формі;

Заходи під час будівництва що попереджають забруднення навколишнього середовища відходами: заборона скидання сміття з поверхів; відходи в забудові накопичуються в багаторазових ємностях або одноразових пакетах, та по закінченню зміни видаляються в спеціальний контейнер; доставка відходів з будмайданчика на найближчий полігон промотходів.

Для збереження озеленення передбачаються наступні заходи: захищення огорожею зелених насаджень що підлягають збереженню; пересадження в спеціальну відведену охоронну зону дерев і чагарників, придатних для озеленення; облицювання стовбурів дерев відходами пиломатеріалів, які знаходяться в зоні виконання робіт.

## ВИСНОВКИ ДО СЬОМОГО РОЗДІЛУ

Охорона навколишнього середовища є основною і необхідною частиною проектування адаптивного будинку, на етапах його проектування, будівництва та експлуатації. Необхідно впроваджувати заходи щодо збереження та відновлення природних ресурсів. Заходи з охорони навколишнього середовища, передбачені в проектній документації будівель або споруд в сукупності із заходами, вжитими в процесі виконання будівельно-монтажних робіт повинні забезпечити мінімізацію надання негативного впливу на навколишнє середовище

Виявлені основні фактори впливу на навколишнє середовище, на етапі будівництва, а саме земляні роботи; відчуження території під будівельний майданчик; використання будівельних матеріалів для будівництва; транспортування сировини; шумовий та вібраційний вплив; сміття; риття котлованів.

Розглянуті основні принципи охорони навколишнього природного середовища відповідно закону України «Про охорону навколишнього середовища».

Розглянуті основні види впливів та запропоновані заходи з охорони навколишнього середовища. Заходи щодо зниження навантажень на навколишнє середовище при організації будівельного майданчика.

Виявлені основні впливи при транспортних та вантажно-розвантажувальних роботах та запропоновані заходи щодо зниження навантажень на навколишнє середовище: забезпечення шумозахисними екранами зону розміщення будівельного обладнання (зі сторони сусідніх житлових будинків); зниження навантажень обладнання автотранспорту.

Передбачені попереджувальні заходи для охорони поверхневих і підземних вод.

Для створення будівлі адаптивного житла важливим є вибір оптимального проектного рішення, яке дозволить зменшити негативний вплив на навколишнє природне середовище.

## РОЗДІЛ 8

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

#### 8.1. Небезпечні та шкідливі чинники при організації адаптивного житла

Згідно з ДСТУ - Н Б А 3.2-1:2007 «Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва» всі будівельні об'єкти повинні забезпечувати безпечні умови праці, що зберігають здоров'я і життя людей, які перебувають на прилеглий території чи безпосередньо всередині об'єкту на всіх етапах зведення та експлуатації.

При підготовці будівельного майданчика повинна бути передбачена організація санітарно-гігієнічного та побутового обслуговування, підготовлена система штучного освітлення будівельного майданчика і робочих місць, проходів, проїздів, складів, побутових приміщень, виконано огорожу майданчика, забезпечена протипожежна Охорона, встановлено порядок руху транспорту в межах будівництва об'єкта, перевірені розрахунки лісів, риштування, кріплень, вибір канатів, строп, якорів та інших вантажозахоплювальних пристроїв, намічені заходи, що забезпечують нормальну і безпечну роботу в зимовий час.

Виділяють небезпечні й шкідливі виробничі фактори підчас проведення будівельних та монтажних робіт, а саме фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні фактори. Вони пов'язані з використанням будівельної техніки, порушення санітарних норм робочої зони, використання шкідливих речовин, запиленість та загазованість будмайданчика, порушення норм та техніки безпеки праці.

Згідно з ДСТУ - Н Б А 3.2-1:2006. Джерелами забруднювачів можуть бути:

- будівельні матеріали;
- технологічні процеси і технічне устаткування виробничих систем;
- інженерне і побутове обладнання споруди;
- забруднене повітря, що надходить ззовні;
- ґрунт під будівлею; [30].

В житлових спорудах можлива наявність таких факторів безпеки:

- надходження диму, пилю, рідких або твердих відходів;
- надходження небезпечних часток або газів у повітря;
- забруднення чи отруєння ґрунту;
- збільшення шуму.

При експлуатації будівель адаптивного житла виникають наступні питання, пов'язані із безпекою життєдіяльності та цивільним захистом:

- розміри ширини проїздів та доріжок, що передбачають можливість проїзду спецтехніки;
- безпека руху пішоходів та транспортних засобів;
- розміщення майданчиків для смітєвих баків та урн для сміття,
- освітлення;
- охорона пожежної безпеки;
- комфортний температурний режим приміщень;
- достатня інсоляція;
- виробничий шум;
- використання екологічно чистих, нетоксичних конструкційних та оздоблювальних матеріалів;

## **8.2. Організаційні та технічні заходи з усунення небезпечних і шкідливих чинників**

Проектом передбачені заходи щодо можливості проїзду спецтехніки, а саме:

- периметр будівлі має забезпечувати вільний проїзд шириною 3,5 метри;
- висота в'їзних арок не менше 4,25м;
- шляхи для пожежних машин слід передбачати відповідно до вимог ДБН 360-92\*\*, ДБН Б. 2.4-3, ДБН Б. 2.4-1.

Для безпечного руху пішоходів та транспортних засобів передбачається:

- ширину пішохідних доріжок, тротуарів слід визначати з урахуванням категорії та функціонального призначення вулиці (дороги) залежно від інтенсивності пішохідного руху, а також розміщення в їх межах опор, щогл, дерев тощо; ширина однієї смуги пішохідного руху повинна бути кратною 0,75 м, але не



менше наведеної в таблиці 2.6. ДБН В.2.3-5-2001. «Вулиці та дороги населених пунктів

➤ «Вулиці та дороги населених пунктів», дорожній одяг повинен відповідати санітарно-гігієнічним вимогам: при русі автомобілів забезпечувати мінімальні рівень шуму, забруднення атмосферного повітря, поверхневого стоку; сприяти зручному очищенню поверхні від снігу та бруду, відведенню дощових і талих вод. Згідно із ДБН В.2.3-5-2001.

➤ передбачення тупикових проїздів на території (господарського призначення), що не перетинають головні пішохідні зв'язки та закінчуються розворотними майданчиками— згідно ДБН 360-92\*\* «Планування і забудова міських і сільських поселень»

➤ висота тротуарів та доріжок – приблизно на 10 см вище за рівень землі, з незначним ухилом для стікання води (поздовжні похили тротуарів і пішохідних доріжок слід приймати не більше 60 ‰ (в районах з частою ожеледицею - не більше 40 ‰

Проектом пропонується організація майданчиків для сміттєвих відходів:

➤ розміщення на віддаленні від вікон приміщень житлового та громадського призначення (20 м – за табл. 3.2 ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень);

➤ організація майданчиків окремо від проїжджої частини;

➤ створення огорожі з дахом, затаскування контейнерів та запобігання потраплянню опадів у відходи;

Серед факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць.

➤ Передбачено створення сприятливих умов зорової роботи, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам: створення на робочій поверхні освітленості, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;

➤ забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях;

- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней(особливо рухомих);

- освітлення рекомендується надійне і просте в експлуатації, економічне та естетичне.

Передбачаються заходи;

- для забезпечення безпечної евакуації людей згідно з ДБН В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва.

- розміщення вогнегасників та систем автоматичного пожежогасіння у приміщеннях.

Заходи для забезпечення комфортного температурного режиму приміщень:

- проектування тамбурів при входах будівель або встановлення теплових завіс при входах (ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди. Основні положення;

- розрахунок товщини огорожуючих конструкцій, яка є достатньою для природно-кліматичних умов місцевості;

- покриття нагріваючихся поверхонь теплоізоляційними матеріалами (скловата, азбестова мастика, асботерміт та ін);

- пристрій вентиляційних систем, опалення, кондиціонування;

Ефективним засобом зниження шуму є:

- використання в конструкції матеріалів зі зниженими акустичними властивостями, обладнання;

- застосування акустичних екранів, що відгороджує галасливий механізм від робочого місця або зони обслуговування машини;

- застосування звукопоглинаючих облицювань для оздоблення стелі та стін галасливих приміщень;

- розміщення майстерень на віддаленні від житлових та громадських приміщень, відділення їх приміщеннями господарського призначення,

Проектом пропонується використання екологічно чистих матеріалів:

- контроль якості матеріалів та вибір матеріалів зовнішнього та внутрішнього оздоблення будівель, які не виділяють у повітря токсичних та інших

шкідливих речовин (вироби з дерева, пробки, каменю, керамічні вироби, гіпсокартон тощо).

У проектному рішенні адаптивного житлового будинку виконується розрахунок освітлювальної установки при рівномірному розміщенні світильників загального освітлення та горизонтальній робочій поверхні

Для розрахунку використаємо метод світлового потоку. Для визначення кількості світильників, які забезпечать достатній рівень освітлення, потрібно визначити світловий потік, що падає на поверхні, за формулою:

$$F = \frac{ESK_3Z}{\eta}, \text{ де}$$

$E$  – нормована освітленість, лк ( $E = 150$  лк);

$S$  – площа приміщення, що освітлюється,  $m^2$  ( $S=30,4$   $m^2$ );

$K_3$  – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в результаті забруднення та старіння ламп ( $K_3=1,5$ );

$Z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення ( $Z=1,1$  для люмінесцентних ламп);

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку ( $\rho(\text{стелі}) = 70\%$ ,  $\rho(\text{стін}) = 50\%$ ).

Індекс приміщення розраховується за формулою:

$$I = \frac{S}{h(A+B)}, \text{ де}$$

$S$  – площа приміщення,  $S=30,4$   $m^2$ ;

$h$  – розрахункова висота підвісу,  $h = 3$  м;

$A$  – ширина приміщення,  $A = 3,8$  м;

$B$  – довжина приміщення,  $B = 8$  м.

$$I = \frac{30,4}{3(3,8 + 8)} = 0,85$$

За таблицею 4 (ДБН В.2.5-28:2006)  $\eta = 0,46$  %.

$$F = \frac{150 \times 30,4 \times 1,5 \times 1,1}{0,46} = 16\,356 \text{ Лм}$$

Для освітлення використовуються люмінесцентні лампи типу ЛБ 40-1, світловий потік яких дорівнює  $F_{\text{л}} = 2\,018$  Лм.

Розрахунок кількості ламп здійснюється за допомогою формули:

$$N = \frac{F}{F_{\text{л}}}, \text{ де}$$

$N$  – кількість ламп;

$F$  – світловий потік ( $F = 16\ 356$  Лм);

$F_{л}$  – світловий потік лампи ( $F_{л} = 2\ 018$  Лм).

$$N = \frac{16\ 356}{2\ 018} = 8,1.$$

Отже, виконавши розрахунок проектом передбачено використання 8-ми люмінесцентних ламп, для забезпечення достатнього рівню освітлення в приміщенні.

### **8.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки**

При проектуванні житлових будинку слід виконувати вимоги, викладені в ДБН В.1.1-7 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»

При проектуванні, будівництві та експлуатації будівель проводяться протипожежні заходи.

Пожежна безпека у адаптивному будинку повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів спрямованих на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж (згідно із Правилами пожежної безпеки в Україні).

Відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні основними організаційними заходами та інженерно-технічними рішеннями щодо забезпечення пожежної безпеки на стадіях його проектування і будівництва є:

- визначення обов'язків посадових осіб щодо гарантування пожежної безпеки;
- встановлення на кожному підприємстві (установі, організації) відповідного протипожежного режиму;
- розробка й затвердження загальнооб'єктної інструкції про заходи пожежної безпеки та відповідних інструкцій для всіх вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень, організація вивчення цих інструкцій працівниками;
- розробка планів (схем) евакуації людей на випадок пожежі;

- встановлення порядку (системи) оповіщення людей про пожежу, ознайомлення з ним усіх працюючих;

- визначення категорій будівель та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, встановлення класів зон за правилами улаштування електроустановок;

- забезпечення територій, будівель та приміщень відповідними знаками пожежної безпеки, табличками із зазначенням номера телефону та порядку виклику пожежної охорони;

- створення та організація роботи пожежно-технічних комісій, добровільних пожежних дружин та команд.

*Обмеження поширення пожежі між будинками досягається:*

- розміщенням вибухопожежонебезпечних та пожежонебезпечних виробничих і складських будинків, зовнішніх установок, складів горючих рідин, горючих газів з урахуванням переважаючого напрямку вітру, а також рельєфу місцевості;

- встановленням протипожежних відстаней між будинками, зовнішніми установками, а також відкритими майданчиками для зберігання пожежонебезпечних речовин і матеріалів;

- зниженням пожежної небезпечності будівельних матеріалів, що використовуються в зовнішніх огорожувальних конструкціях, у тому числі облицювання, оздоблення, опорядження (далі - облицювання) фасадів будинків, а також у покриттях;

- застосуванням конструктивних рішень, спрямованих на створення перешкоди поширенню пожежі між будинками, наприклад: влаштування протипожежних стін, обмеження площі віконних та інших прорізів у зовнішніх стінах, використання вогнестійкого скління віконних прорізів, протипожежних завіс (екранів) тощо [34].

У проектному рішенні передбачається:

- підготовленість будівельного майданчика до початку виконання робіт;

- розробка будівельного генерального плану, на якому визначено розміщення тимчасових, адміністративно-побутових споруд, складів, огорожень, пожежного депо та мереж пожежного водопостачання;
- адміністративно-побутові приміщення розміщено на відстані не менше як 24 м від будівлі, що споруджується;
- заборона використання несправних електроприборів, прокладання проводів в зоні води;
- на будівельному генеральному плані виділяються спеціальні місця (майданчики) для виконання пожежонебезпечних видів робіт;
- передбачаються заходи щодо організації місць зберігання легкозаймистих речовин; розташування складів на відстані 24 - 30 м від будинку, що зводяться, балони зі стисненими, зрідженими і розчиненими газами слід зберігати згідно з Правилами будови і безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском;
- проектом забороняється навіть короточасне перекриття проходів і проїздів машинами; протипожежні розриви між споруджуваним і сусідніми будівлями від 6 до 10м, визначені за ступенем вогнестійкості споруд;
- розташування гідрантів на території на відстані не більше 100м по периметру забудови, вздовж доріг та не ближче 5м від стін.

*Обмеження поширення пожежі в будинках досягається:*

- застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, спрямованих на створення перешкод поширенню небезпечних чинників пожежі приміщеннями, між приміщеннями, поверхами, протипожежними відсіками та секціями;
- зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів (у тому числі облицювань), конструкцій, елементів систем електропроводки, що застосовуються у приміщеннях і на шляхах евакуації;
- зменшенням вибухопожежної та пожежної небезпеки технологічного процесу, використанням засобів, що перешкоджають розливанню та розтіканню горючих рідин під час пожежі;

- застосуванням систем протипожежного захисту (автоматичних систем пожежогасіння, систем протидимного захисту), а також інших інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення небезпечних чинників пожежі [34].

Проектом передбачається:

- проектом передбачені основні шляхи евакуації;
- інтенсивне провітрювання приміщень і робочих місць, додержання технології малярних робіт, заборона застосування відкритого вогню є необхідними профілактичними заходами;

- необхідні профілактичні заходи, під час проведення малярних робіт (інтенсивне провітрювання приміщень і робочих місць, заборона застосування відкритого вогню);

- організація спеціально відведених місць для паління;

- забезпечення місць де проводяться вогняні роботи, всіма необхідними приладами пожежогасіння (вогнегасники, вода та пісок у тарах, інвентар);

- на період зварювальних робіт передбачається встановлення огорожі з неспалюваних матеріалів, змочення дерев'яних конструкцій водою;

- огороження червоними щитами ділянки де відбувається електропрогрівання бетону, заземлення арматури ділянки що прогрівається;

Основні вимоги пожежної безпеки адаптивного житлового будинку (згідно із Правилами пожежної безпеки для закладів, установ і організацій системи освіти України).

Сходи та коридори повинні бути обладнані аварійним освітленням. Двері, які ведуть з загальних коридорів на сходи або безпосередньо з будинку, повинні бути доступними для евакуації.

В коридорах, на сходових площадках і на дверях, які ведуть до шляхів евакуації, або безпосередньо на вулицю, повинно бути нанесене символічне зображення знаку "ВИХІД" - відчинених дверей з силуетом людини, яка біжить і стрілки, що вказує рух людини до виходу. (ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» .)

Сходові площадки, евакуаційні виходи, проходи, коридори і тамбури повинні постійно утримуватись вільними від будь-яких предметів, що можуть перешкоджати руху людей.

Меблі та обладнання мають бути розміщені таким чином, щоб постійно був забезпечений вільний евакуаційний прохід до дверей приміщення (завширшки не менш ніж 1 м.)

Розташовані в коридорах і на сходових площадках шафи з електрощитами повинні бути завжди зачинені.

Горища та технічний поверх (підвал) повинні утримуватись в чистоті і порядку. Вікна горищ і технічного поверху повинні бути заklenі і зачинені. Двері і люки горищ, технічних поверхів, підвалів, вентиляційних камер повинні бути протипожежними з межею вогнетривкості 0,75 години і утримуватись в закритому (зачиненому) стані.

На горищах та на технічному поверсі (у підвалі) не допускається зберігання горючих матеріалів або предметів.

В будинку ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- зберігати на сходових площадках і в коридорах, а також під сходами будь-які легкозаймисті матеріали і меблі;
- проводити відігрівання водопровідних, каналізаційних труб і труб центрального опалення паяльними лампами або іншими способами з застосуванням відкритого вогню;
- проводити електрозварювальні роботи без попередньої очистки місця зварки від горючих матеріалів і без забезпечення місця проведення зварювальних робіт первинними засобами ліквідації пожежі;
- палити та користуватись відкритим вогнем у підвалах, на горищах та інших місцях зберігання горючих матеріалів;
- влаштовувати склади горючих матеріалів, в приміщеннях підвалів, горищ та цокольних поверхів;
- застосовувати легкозаймисті та горючі рідини для миття підлоги;



- залишати без нагляду електрообладнання і електроприлади, що знаходяться під високою напругою;
- проводити сушку горючих матеріалів на радіаторах та інших приладах опалення [54].

#### **8.4. Електроприлади, електромережі та освітлення**

##### **Відповідно до ДБН В.2.5-28-2006**

Евакуаційне освітлення в приміщеннях або в місцях виконання робіт поза будинками слід передбачати:

- у місцях, небезпечних для проходу людей;
- у проходах і на сходах, які використовуються для евакуації людей, при чисельності евакуйованих понад 50 чоловік;
- у виробничих приміщеннях з постійно працюючими в них людьми, де вихід людей із приміщення при аварійному відключенні нормального освітлення пов'язаний з небезпекою травмування при продовженні роботи виробничого устаткування;
- у виробничих приміщеннях без природного світла.
- Нерівномірність евакуаційного освітлення (відношення максимальної освітленості до мінімальної) за віссю евакуаційних проходів повинна бути не більше 40:1.

Світильники освітлення безпеки в приміщеннях можуть бути використані для евакуаційного освітлення.

Для аварійного освітлення (освітлення безпеки і евакуаційного) слід застосовувати:

- лампи розжарювання;
- люмінесцентні лампи - у приміщеннях з мінімальною температурою повітря не менше 5 °С і за умови живлення ламп в усіх режимах напругою не нижче 90 % номінальної; допускається застосування люмінесцентних світильників із спеціальними лампами та схемами їх підключень, що забезпечують їх нормальну роботу при температурі повітря мінус 15 °С;

- розрядні лампи високого тиску за умови їх миттєвого або швидкого повторного запалювання і як в гарячому стані після короткочасного відключення живильної напруги, так і в холодному стані [35].

ДБН В.1.1.7-2002 Забезпечення безпечної евакуації людей

Загальні положення

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані на:

- створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі;

- захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі.

Зазначені заходи забезпечуються комплексом об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерно-технічних рішень, які слід приймати з урахуванням призначення, категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступеня вогнестійкості та висоти (поверховості) будинку, кількості людей, що евакуюються.

Евакуація людей на випадок пожежі повинна передбачатися по шляхах евакуації через евакуаційні виходи.

Частини будинку різного призначення, відділені протипожежними стінами 1-го типу (протипожежні відсіки), повинні бути забезпечені самостійними шляхами евакуації.

Приміщення, розділені на частини перегородками, які трансформуються, або протипожежними завісами (екранами) повинні мати самостійні евакуаційні виходи з кожної частини.

Ліфти, у тому числі призначені для транспортування підрозділів пожежної охорони, ескалатори та інші механічні засоби транспортування людей, а також засоби, передбачені для їх рятування під час пожежі, не слід враховувати під час проектування шляхів евакуації. [33].

## ВИСНОВКИ ДО 8 РОЗДІЛУ

Охорона праці та безпека життєдіяльності у адаптивному будинку необхідна для забезпечення комфортної життєдіяльності його мешканців. Виділені небезпечні й шкідливі виробничі фактори підчас проведення будівельних та монтажних робіт.

В результаті аналізу небезпечних та шкідливих факторів при будівництві та експлуатації будівлі були виявлені основні питання щодо охорони праці зовнішніх та внутрішніх просторів об'єкту проектування. На основі виявлених питань проектом передбачені основні заходи, щодо охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Відповідно до проведених досліджень передбачаються заходи для забезпечення пожежної та вибухової безпеки приміщень, а також заходи для забезпечення безпечної евакуації людей.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті проведеного магістерського дослідження досягнуто його мету, а саме визначені принципи формування адаптивного житла відповідно до змін у родині.

1. У результаті вивчення сучасного стану досліджуваної проблеми актуалізовано потребу у розробленні принципів формування адаптивного житла. Основними тенденціями розвитку адаптивної архітектури є наступні: зміна функцій в піонерних експериментальних проектах сучасної архітектури, що відбувається за рахунок динаміки просторів, об'ємів і наповнення середовища, переслідує зміни планувальної структури, пов'язану з трансформацією інтер'єрів, що її утворюють. Техніка дозволяє здійснювати трансформації багаторазово, в рамках встановлених сценарних програм, чергування в часі видів діяльності в межах одного і того ж простору. Ці підходи використовуються при вирішенні так званих «типових» адаптивних ситуацій. Впровадження адаптивної архітектури, коли варіанти змін передбачені спочатку проектом сприяють формуванню житла з трансформованим простором, зручним для його мешканців

2. Виконаний структурно-змістовий аналіз теми дослідження, виявлені основні напрямки дослідження, які дали змогу визначити базові терміни і словосполучення, сформульовано поняттєво-термінологічний апарат (глосарій) цієї роботи; глосарій доповнений визначенням адаптивного житла – це квартири у складі житлового будинку одночасно зі структурою громадських, позаквартирних приміщень, місць прикладання праці та приміщень дозвілля.

3. На основі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду формування адаптивного житла виявлено розповсюджені планувальні рішення та реалізації художньо-виразних архітектурних об'ємів, якими виявилися розподіл і об'єднання житлових чарунок, перетворення літніх приміщень у додаткові кімнати, тощо.

4. Виявлені основні фактори, що впливають на формування адаптивного житла, а саме зовнішні (соціально-демографічні; природно-кліматичні; антропогенні; нормативно-правові фактори; містобудівні; економічні) внутрішні

(користувач та його змінні потреби; архітектурно-планувальні; об'ємно-планувальні; естетичні ергономічні).

5. Виявлені особливості формування адаптивного житла, а саме: членування простору шляхом мобільних перегородок та пересуваючи меблі або можливість внутрішнього перепланування; перепланування квартири на дві окремі чи об'єднанням сусідніх квартир відповідно з потребами родини; поділ і об'єднання житлових осередків в різні конфігурації в процесі експлуатації тощо.

6. Визначені принципи формування адаптивного житла: принцип сценарного розвитку родини; принцип багатофункціональності; принцип варіативності; принцип автономності; принцип гнучкості архітектурних систем; принцип функціональної ємності.

7. Розроблені методичні рекомендації щодо архітектурно-планувальної організації адаптивного житла, зокрема Функціональне зонування окремої житлової квартири ділиться на санітарно-побутову, комунікаційну, господарсько-побутову, загальну, зона тераси, зону сну та індивідуального відпочинку. Багатофункціональність простору дозволяє при зміні процесів життєдіяльності чи змін у складі родини, зміну і функціонального призначення загальних та індивідуальних приміщень. Інтеграція різних функціональних процесів у єдиному недиференційованому просторі. Мешканець може членувати та адаптувати до змінних потреб його за рахунок мобільних перегородок.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз впливу результатів будівництва на навколишнє природне середовище [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/26666/1/Zybko.pdf>, вільний. – Назва з екрану (26.09.20).
2. Disappearing Architecture: From Real to Virtual to Quantum [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://books.google.ru/books?id=DVbr67RmiLUC&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books?id=DVbr67RmiLUC&redir_esc=y) (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
3. Fremont Street Experience [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.jerde.com/index.php?p=places/detail/fremont-street-experience> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
4. Groak, S. The Idea of Building: Thought and Action in the Design and Production of Buildings. London: E & FN Spon.? 1992
5. Habraken N.J. Supports: an alternative to mass housing / N.J. Habraken; transl. from the dutch by B. Valkenburg. – London: The Architectural Press. – 1972. – 97 р.
6. Hertzberger, H. Lessons For Students In Architecture. (I. Rike, Trans.) 010 Publishers, Rotterdam. 1991/
7. Krokfors, Karin/ Time for Space/ Karin Krokfors & Aalto University School of Arts, Design and Architecture Unigrafia, Helsinki 2017.
8. Lang, J. (2005). Urban design, A ty-pology of procedures and products. Oxford: Archi-tectural Press, 2005.
9. Leupen, Bernard; Heijne, René and Van Zwol, Jasper Time Based Architecture. Rotter-dam: 010 Publishers. . 2005.
10. Metamorphic Skyscraper “Kinetower” By Kinetura [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.urukia.com/metamorphic-skyscraper-kinetower-by-kinetura/> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

11. Pop.up apartment [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://multimod.hyperbody.nl/index.php/project04:Studio> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
12. S.M.A.R.T. Environments [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.hyperbody.nl/research/projects/smart-environments/> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
13. Schneider, T., & Till, J. (2007). Flex-ible Housing. Oxford, United Kingdom: Architectural Press.
14. Sharifi-ha House / Next Office–Alireza Taghaboni [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.archdaily.com/522344/sharifi-ha-house-nextoffice> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
15. Showroom Kiefer technic. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://giselbrecht.at/projekte/gewerbe\\_industriebauten/kiefer/index.html#](http://giselbrecht.at/projekte/gewerbe_industriebauten/kiefer/index.html#) (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
16. Sliding House - синтез інженерної мисли и искусства [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.architime.ru/specarch/drrm\\_architects/sliding\\_house.htm#1.jpg](https://www.architime.ru/specarch/drrm_architects/sliding_house.htm#1.jpg) (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
17. The tulip pedestrian bridge / mlbs architects [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.formakers.eu/project-925-mlbs-architects-the-tulip-pedestrian-bridge> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
18. Анисимов Л.Ю. Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. арх.: спец. 18.00.02 «Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности» / Л.Ю. Анисимов. – Москва, 2009. – 29, [1] с
19. Будинок для людини в колясці у Франції [Електронний ресурс] – <https://www.magazindomov.ru/2017/12/06/dom-dlya-cheloveka-v-kolyaske-vo-francii/> Режим доступу: (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

20. Будинок Рітвельда в Утрехті [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.admagazine.ru/interior/dom-legenda-dom-ritvelda-v-utrehthe> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

21. Буравченко С. Г. Сценарні методи формування сталої архітектури багатоквартирних житлових будинків Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.техн. збірник / Від-пов. ред. В.В.Товбич. –К., КНУБА, 2020. – Вип. 56. –С.26-39. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2020.56.305-322>

22. Буравченко С. Г., Сплавська К. Д. Принципи формування адаптивного житла відповідно до змін в потребах мешканців//Теорія і практика дизайну// - К.:НАУ,2020 – С.

23. Влияние строительства на окружающую среду [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.scienceforum.ru/2015/927/14402>, вільний. – Назва з екрану (08.11.18.)

24. Габрель М. М. Критерії й вимоги сталого розвитку міст в оцінці нерухомого майна та обґрунтуванні проектних рішень / М. М. Габрель // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - 2019. - Вип. 53. - С. 135-147. - URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam\\_2019\\_53\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2019_53_18)

25. Габрель М. М. Критерії й вимоги сталого розвитку міст в оцінці нерухомого майна та обґрунтуванні проектних рішень / М. М. Габрель // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - 2019. - Вип. 53. - С. 135-147. – URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam\\_2019\\_53\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2019_53_18)

26. Гагарина Е. С. Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры : Специальность 05.23.20 Принципы адаптивности архитектурной среды на примере общественных пространств города. — Московский архитектурный институт (Государственная академия). — Москва, 2019. — 232 с.

27. Гайдученя А.А. Динамическая архитектура (основные направления развития, принципы, методы). - Киев: Будівельник, 1983,-96с.

28. Гнат Г. О. Питання адаптивності планувальної структури малометражних квартир до перспективних потреб / Г. О. Гнат, Л. С. Со-ловій //



Сучасні проблеми архітектури та місто-будування. - 2017. - Вип. 48. - С. 358-365. -

Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam\\_2017\\_48\\_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2017_48_45)

29. Гнесь І. П. Формування архітектур-но-типологічної структури сучасного міського житла в Україні : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню доктора архітектур-ри : 18.00.02 – архітектура будівель і споруд / І. П. Гнесь ; Національний університет «Львів-ська політехніка». - Львів, 2014. 45 с.

30. ДСТУ - Н Б А 3.2-1:2006 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва

31. Давиденко В.В. Принцип формирова-ния архитектуры жилого дома в зависимости от демографии и потребительского спроса на тип квартир / / В.В. Давиденко // Междунар. элек-тронный науч.-образов. журнал «Архитектура и современные информационные технологии» АМІТ. – 2016. – №4 (37). – [URL]: <http://www.marhi.ru/AMIT/я/3kvart14/kisil/abstract.php>

32. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.

33. ДБН В.1.1.7–2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва

34. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги

35. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення

36. Демидюк Ю. В. Історія виникнення та розвитку ідей адаптивності в архітектурі. Міжнародний науковий журнал" Науковий огляд " №8 (18). К., 2015. С. 81--87. Включено до міжнародних наукометричних баз.

37. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навч. посібник. – 3-є вид. – К.: Т-во «Знання», КОО – 2002. – 309 с.

38. Житловий будинок малої і середньої поверховості з дрібнорозмірних елементів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.refsr.com/referat-13221-3.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

39. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР), № 41, ст.546. –

1991. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>, вільний. – Назва з екрану (15.11.20).

40. Збірно-монолітні перекриття: особливості, види і монтаж [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.n-life.org/2606-precaster-monolithic-floors-features-types-and-install.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

41. Инженерно-экологические изыскания для строительства - ПНИИС Госстроя, 2000. -58 с.

42. Інформаційне моделювання будівель [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://new.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-ta-bezpeka-budivel/tsyfrovizatsiya/bim.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

43. Каркасно-монолітна технологія будівництва котеджів і будинків. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://robudova.in.ua/каркасно-монолітна-технологія-будів.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

44. Киселева Н.Г. Концепции адаптивных структур в архитектуре жилища [Електронний ресурс] / Н.Г. Киселева // Архитектон – Известия вузов – 2010. - №10. – С. 7. – Режим доступу до журн.: <http://archvuz.ru/about/> - Назва з титул. екрану.

45. Кияненко К. В. Архитектура и социальное моделирование жилища / Диссертация...доктора архитектуры. Вологда, 2005.

46. Книш В. Динаміка проектування і будівництва багатоквартирного житла у поетапно-аналоговому відображенні та матрично-інцидентному оцінюванні/В.Книш, С.Буравченко Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Зб. наукових праць. Вип. 47 -К.:КНУБА, 2017 - С.456- 481

47. Конференц-центр Swisstech Convention Center by Richter Dahl Rocha & Associés architectes [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aasarchitecture.com/2014/05/swisstech-convention-center-richter-dahl-rocha-associés-architectes.html/> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

48. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: підручник. / В.С. Кравченко. - К.: Кондор, 2009. - 288 с.

49. Мироненко В. П., Демидюк Ю. В. Перспективы развития адаптивной архитектуры в Украине / В. П. Мироненко, Ю. В. Демидюк // Матеріали V

Всеукраїнської наукової конференції «Вайнгортівські читання» / ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка. -- Полтава : Дивосвіт. 2013. -- С. 178--184.

50. Михайлова Н.С., Перькова М.В. Исторические предпосылки формирования адаптивного жилища. Международный научный журнал «Символ науки», 2015, № 6. - С. 334-339. 5. Gorgorova Yu.V., Sarkisyants M.G. Dynamic architecture as reflection of a modern information society. Materials Science Forum. Materials and Technologies in Construction and Architecture 2018. Vol. 931, pp. 699-704. DOI: doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.931.699

51. Н.С. Ковалев, Ю.В. Горгорова. Эволюция адаптивной архитектуры Инженерный вестник Дона, №4 (2018) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-adaptivnoy-arhitektury> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

52. Обертвий хмарочос Dynamic Tower [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/2113-v-dubae-stroitsya-vrashchayushchijsya-neboskrjob-dynamic-tower.html> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана

53. Опалення, вентиляція і кондиціонування: взаємодія систем у будинку [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://alterair.ua/uk/articles/otoplenie-ventilyatsiya-konditsionirovanie/> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

54. Організація охорони праці [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://ot.kiev.ua/new\\_page\\_26.htm](https://ot.kiev.ua/new_page_26.htm) (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

55. Піноблок характеристики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gazobeton-p.com.ua/pinoblok-kharakterystyky.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

56. Плотникова Л. В. Экологическое сопровождение объектов строительства // Экология урбанизированных территорий. — 2006. -3 с

57. Сапрыкина, Н. А. Основы динамического формообразования/Н.А. Сапрыкина, – М.: Издательство «Архитектура-С», 2005. – 310с.

58. Системы водоснабжения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5599832/> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана

59. Соціальне житло в Чилі [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.magazindomov.ru/2011/11/10/socialnoe-zhilyo-v-chili/> (дата звернення 18.09.2020р). – Назва з екрана
60. Спасіченко К. В. Формування доступного житла з урахуванням змін вимог до квартир протягом експлуатації. / С. Г. Буравченко, К.В. Спасіченко. Теорія та практика дизайну. № 18 (2019) - С.29-36. DOI: 10.18372/2415-8151.18.14356
61. Стрічковий фундамент [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://etalon-house.spb.ru/uslugi/lentochnyij-fundament.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана
62. Структура бази даних Archicad-проекту [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://openbim.ru/events/publishing/article\\_20050804.html](https://openbim.ru/events/publishing/article_20050804.html) (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана
63. Схема санітарного очищення м. Києва [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://golos.kyivcity.gov.ua/files/2014/6/19/ТОМ-1.pdf> (дата звернення 10.20.2020р). – Назва з екрана
64. Техноніколь carbon prof slope [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.tn.ru/catalogue/technoplex/tehnonikol\\_carbon\\_prof\\_slope/](https://www.tn.ru/catalogue/technoplex/tehnonikol_carbon_prof_slope/) (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана
65. Шаталюк Ю.В. Сучасна практика проектування адаптивних архітектурних об'єктів: аналіз прикладів та особливості. Збірник наукових праць "Науковий вісник будівництва", Том 88, №2. Х: ХНУБА, 2017. С. 69--73.
66. Электроснабжение дома [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.mukhin.ru/stroysovet/woodhouse/77.html> (дата звернення 15.11.2020р). – Назва з екрана
67. Яблонська Г. Д. Простір ознак бага-токвартирного житла / Г. Д. Яблонська // Су-часні проблеми архітектури та містобудування. – 2012]. - Вип. 45. - С. 403-413. - Режим досту-пу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam\\_2016\\_45\\_53](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spam_2016_45_53).





## ДОДАТОК Б ФОТОФІКСАЦІЯ



Рис. Б. 1. Фотофіксація



Рис. Б. 2. Фотофіксація



Рис. Б. 3. Фотофіксація



Рис. Б. 4. Розгортка по вулиці Яблунева



Рис. Б. 5. Розгортка по вулиці Яблунева



Рис. Б. 6. Розгортка по вулиці Яблунева