

Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Архітектури, містобудування та дизайну
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Архітектури будівель і споруд
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

До кваліфікаційної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

На тему: **Архітектурні методи формування сталих житлових комплексів в
Марокко**

Виконав: студент 2 курсу,

групи Мн АБіС 2024-1

напряму підготовки (спеціальності)

19 Архітектура та будівництво

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

191 Архітектура та містобудування

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Архітектура будівель та споруд

(назва і шифр напряму підготовки, спеціальності)

Нашаф Ібрахім

(прізвище та ініціали)

Керівник: кандидат архітектури, доцент

Мартишова Л. С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доцент Чепурна С.М.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2026

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

ІНІ Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра Архітектури будівель і споруд

Освітній рівень Магістр

Освітньо-наукова програма Архітектура будівель і споруд

Спеціальність 191 – Архітектура та містобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. АБіС

Смірнова О. В.

« 21 » травня 2026 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА
Нашаф Ібрахіма**

1. Тема роботи: «Архітектурні методи формування сталих житлових комплексів в Марокко»

Керівник проєкту (роботи): Мартишова Лариса Сергіївна, кандидат архітектури, доцент каф. АБіС, затверджені наказом вищого навчального закладу від «26» листопада 2026 № 1116-03

2. Строк подання студентом проєкту (роботи): 21 травня 2026 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи): завдання на дипломне проєктування, результати переддипломної практики, теоретичні дослідження, графоаналітичні матеріали.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): «Розділ 1. Аналіз теоретичного та практичного досвіду і проблем формування сучасних житлових комплексів», «Розділ 2. Тенденції та прийоми архітектурного формування сучасних житлових комплексів», «Розділ 3. Апробація дослідження: проєкт житлового комплексу», «Розрахунково-конструктивна частина», «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях».

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Схема розміщення території в структурі міста, схема розміщення території в структурі району, схема існуючої функціональної і транспортно-пішохідної організації, схема проєктної функціональної і транспортно-пішохідної організації, опорний план, генплан, фотофіксація, плани, фасади, розрізи, перспективні проєкції головних ракурсів будівлі.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Мартишова Л. С., канд.. арх., доцент каф. АБіС	01.12.2025	14.02.2026
2	Мартишова Л. С., канд.. арх., доцент каф. АБіС	16.02.2026	14.03.2026
3	Мартишова Л. С., канд.. арх., доцент каф. АБіС	16.03.2026	18.04.2026
4	Набока А. В., к.т.н., доц. каф. Будівельних конструкцій	20.04.2026	30.04.2026
5	Левашова Ю. С., к.т.н., доц. каф. ОП та БЖД	20.04.2026	30.04.2026

7. Дата видачі завдання 1 грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Уточнення завдання на проектування	Грудень 2025	Виконано
2	Розробка постановочної частини (актуальність, проблеми, задачі, об'єкт, предмет, методи дослідження)	Грудень 2025	Виконано
3	Затвердження плану проведення наукового дослідження (змісту кваліфікаційної роботи)	Лютий 2026	Виконано
4	Аналіз наукових літературних джерел за темою магістерської кваліфікаційної роботи (написання «Вступ», «Розділ 1» підрозділ 1.1, 1.2)	Лютий 2026	Виконано
5	Аналіз прототипів (написання «Розділ 1» підрозділ 1.3, «Висновки до розділу 1»). Гіпотетична модель архітектурного проєкту	Лютий 2026	Виконано
6	Методологія та методика наукового дослідження архітектурного об'єкта (написання «Розділ 2» підрозділ 2.1, 2.2)	Лютий-Березень 2026	Виконано
7	Опрацювання і графічне оформлення аналітичних схем (моделей) за науковим дослідженням (написання «Розділ 2» підрозділ 2.3 та «Висновки до розділу 2»)	Березень 2026	Виконано
8	Узагальнення висновків проведеної науково-дослідної роботи та оформлення графічної моделі об'єкта проектування (написання «Розділ 3» підрозділ 3.1, 3.2, 3.3, «Висновки до розділу 3»)	Березень, Квітень 2026	Виконано
9	Написання суміжних розділів («Розділ 4» та «Розділ 5»)	Квітень 2026	Виконано
10	Оформлення магістерської кваліфікаційної роботи	Квітень 2026	Виконано
11	Захист магістерської кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Травень 2026	Виконано

Студент

НАВРА

Нашаф Ібрахім

Керівник кваліфікаційної роботи

Л. С. Мартишова

Мартишова Л. С.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ НАУКОВОГО ПРАКТИЧНОГО ТА ТЕОРЕТИЧНОГО ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В МАРОККО.....	10
1.1. Теоретичний та практичний досвід формування житлового комплексу в Марокко	10
1.2. Концепція сталого розвитку сфери архітектурного проєктування у житловій забудові	15
1.3. Фактори впливу на формування розвиток житлових комплексів	22
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	27
РОЗДІЛ 2. ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ОБ'ЄМНО- ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ.....	29
2.1. Основні методи та принципи сталого проєктування сучасних житлових комплексів.....	29
2.2. Архітектурний аналіз об'єктів енергоефективної архітектури у структурі житлових комплексів.....	32
2.3.Архітектурні підходи до структури проєктування сталих житлових комплексів	39
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	45
РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. ПРОЄКТ СТАЛОГО ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	46
3.1. Предпроектний аналіз території проєктування.....	46
3.2. Концепція проєктування житлового комплексу... ..	51
3.3.Архітектурно-планувальне та функціональне рішення житлового комплексу.....	58
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	61
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	63
4.1. Будівельні умови та особливості району будівництва.....	63
4.2.Вибір конструктивної схеми проєктованого житлового комплексу.....	64

4.3. Характеристика конструкцій.....	65
4.4 Збір навантаження на покрівлю.....	70
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4.....	71
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	72
5.1 Регулювання питань охорони праці та безпеки на законодавчому рівні...	72
5.2 Виявлення потенційних небезпек, пов'язаних з житловим комплексом..	73
5.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на житловому комплексі та розробка заходів щодо їх запобігання.....	75
5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях	79
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	83

ВСТУП

Актуальність теми дослідження сталих житлових комплексів.

Сьогодні тема про актуальність дослідження проблематики проектування житлових комплексів у Марокко зумовлюється динамічними урбанізаційними процесами та трансформаціями соціально-економічного розвитку регіону проектування. Упродовж останніх десятиліть країна Марокко демонструє стабільне зростання міського населення, підвищення попиту росту на більш якіснішу та розвинуту систему взаємодії міста та житлових районів. Це в свою чергу апробує активним розвитком будівельної галузі та підвищеним попитом на сучасне, доступне й якісне житло.

У контексті демографічного зростання, міграційних процесів та урбанізації Близького Сходу та процесів глобальної перебудови великих міст та країн, формування нових житлових комплексів стає одним із ключових напрямів розвитку міського середовища на ближчі 20 років. Збільшення щільності забудови та зростаюча потреба у функціонально організованих житлових просторах зумовлюють необхідність розроблення нових архітектурно-планувальних підходів, орієнтованих на створення комфортного, безпечного та екологічно збалансованого середовища проживання.

Водночас ринок нерухомості Марокко демонструє стабільний попит на сучасні багатофункціональні житлові комплекси різного типу, які поєднують житлову функцію з елементами соціальної та комерційної інфраструктури. Сучасні проекти передбачають інтеграцію різноманітних сервісних функцій, задіяння систем сталого розвитку, розширення функціональних можливостей районів забудови, зокрема торговельних просторів, рекреаційних зон, освітніх установ, спортивних комплексів, громадських просторів тощо. Такий підхід сприяє формуванню самодостатніх урбаністичних осередків, що функціонують за принципом «міста в місті» та підвищують якість життя мешканців. Такі принципи проектування можна чітко прослідити у багатьох містах країни, особливо в столиці та містах що активно розвиваються.

Особливої актуальності набуває врахування принципів сталого розвитку у розвитку міст України, такі як Київ, Івано-Францівськ, Ужгород тощо. Кліматичні умови Марокко, що характеризуються високими температурами, значною інсоляцією та обмеженими водними ресурсами, вимагають впровадження енергоефективних рішень, адаптованих до місцевого клімату. У сучасних проєктах тема сталого розвитку дедалі ширше застосовуються у системі проєктування як класична база. Пасивні методи кліматичної адаптації, використання природної вентиляції, тіньових конструкцій, зелених насаджень та водозберігаючих технологій. Такі рішення дозволяють значно знизити енергоспоживання будівель та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище. Крім того, важливим аспектом сучасного житлового будівництва в Марокко є інтеграція відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних панелей та систем накопичення енергії, що відповідає національній стратегії країни щодо переходу до екологічно чистих джерел енергопостачання. Активно впроваджуються інноваційні будівельні матеріали, системи теплоізоляції для збереження мікроклімату в внутрішньому середовищі кімнат та технології раціонального використання природних ресурсів.

Сучасні житлові комплекси також орієнтовані на створення безпечного та соціально інтегрованого середовища. За тенденції останніх років, тема безпеки підіймає шкалу потреби у великі кількості, особливо за причин розвитку дій на ближньому сході. Архітектурні рішення передбачають формування громадських просторів, внутрішніх дворів, зелених зон та місць безпеки для соціальної взаємодії мешканців. Особлива увага приділяється безбар'єрності середовища, доступності інфраструктури та інклюзивності житлових просторів для різних груп населення. У глобальному масштабі розвиток житлових комплексів є наслідком інтенсивних урбанізаційних процесів, демографічного зростання та підвищення соціальних вимог до якості житлового середовища. Сучасна архітектура житлових комплексів характеризується інтеграцією різноманітних функціональних елементів

міської інфраструктури – торговельно-розважальних центрів, освітніх закладів, закладів громадського харчування, офісних просторів, спортивних та рекреаційних зон. Такий підхід дозволяє формувати комплексні урбаністичні структури, що забезпечують ефективне використання території та підвищують комфортність проживання, зменшує затратну частину проєкту та в цілому формує бази доступності до різних можливостей населення через фінансову спроможність мати своє житло. Таким чином, проєктування сучасних житлових комплексів у Марокко є важливим напрямом архітектурно-містобудівної діяльності, що поєднує соціальні, економічні та екологічні аспекти розвитку міського середовища. Врахування принципів сталого розвитку, кліматичної адаптації та багатофункціональності житлових комплексів сприяє створенню якісного житлового простору, здатного відповідати сучасним викликам урбанізації.

Попри значну кількість наукових досліджень у сфері житлового будівництва, питання комплексного формування сучасних житлових комплексів у Марокко з урахуванням кліматичних умов, принципів сталого розвитку та соціальних потреб населення потребує подальшого наукового осмислення та аналізу сучасних методів збереження, оптимізації та регулювання. Особливої уваги потребує дослідження їх функціонально-планувальної структури, інтеграції в містобудівну систему та застосування енергоефективних технологій у проєктуванні. Це зумовлює необхідність подальших міждисциплінарних досліджень, що поєднують підходи архітектури, містобудування, екології та економіки з метою формування інноваційних моделей проєктування житлових комплексів, орієнтованих на сталий розвиток міського середовища.

Метою дослідження: проаналізувати теоретичну базу проєктування житлових комплексів (ЖК) та надати практичну модель сталих методів архітектурного формування житлових комплексів на базі Марокко, а саме в місті Маракеш.

Завдання дослідження:

1. Дослідити теоретичний і практичний досвід формування та проєктування сучасних житлових комплексів у практиці зарубіжній архітектурних концепції
2. Виявити особливості функціонально-планувальної структури сучасних житлових комплексів з урахуванням соціальних, містобудівних та експлуатаційних вимог.
3. Проаналізувати сучасні норми, правила та вимоги до проєктування житлових комплексів, зокрема в контексті безпеки, енергоефективності, інклюзивності та сталого розвитку.
4. Визначити характерні архітектурно-планувальні та типологічні особливості сучасних житлових комплексів, що сформувалися у зарубіжній практиці на сучасному етапі.

Об'єкт дослідження

Житловий комплекс

Предмет дослідження

Архітектурні методи формування сталих житлових комплексів в Марокко.

Мета роботи

Розробка пропозицію щодо архітектурного та об'ємно-планувальних методу формування сучасного житлового комплексу в Марокко з використанням технології сталого будівництва.

Наукова новизна

Вивчення та узагальнення досвіду методи проєктування сталих технології у сфері проєктування архітектурних житлових комплексів з новими тенденціями в об'ємно-планувальних та архітектурно-художніх рішеннях.

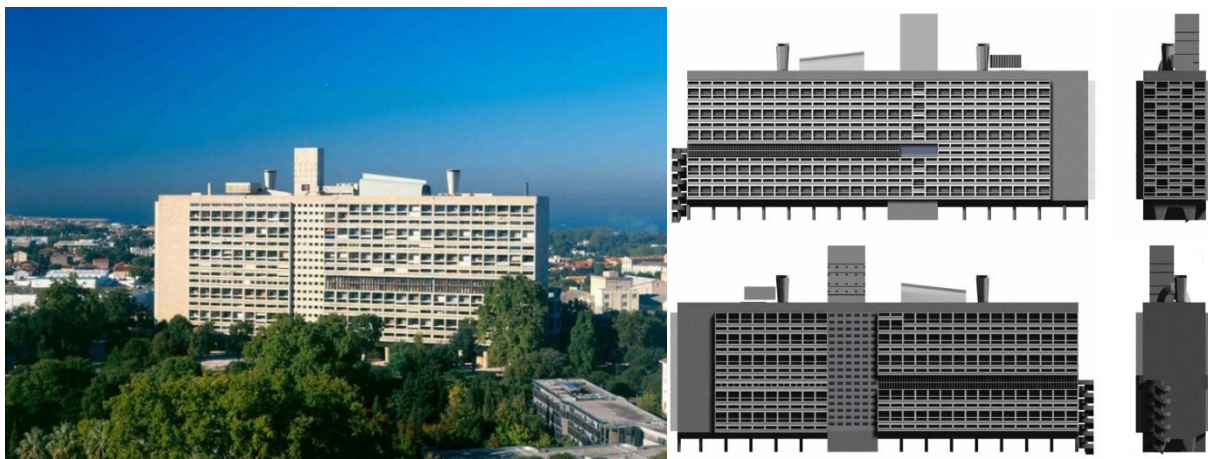
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ НАУКОВОГО ПРАКТИЧНОГО ТА ТЕОРЕТИЧНОГО ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В МАРОККО

1.1. Теоретичного та практичного досвіду вивчення житлових комплексів

Розвиток сучасних житлових комплексів є одним із ключових напрямів архітектурної та містобудівної діяльності у світі в цілому. Теоретично формування житлового середовища безпосередньо пов'язане з процесами урбанізації, капіталізації, великого технічно-промислового росту демографічного зростання, соціально-економічних трансформацій та зміною вимог суспільства до якості та збереження житла. У сучасних умовах житловий комплекс розглядається не лише як сукупність житлових будівель, а як комплексна просторово-функціональна система, що інтегрує різноманітні елементи міської інфраструктури та забезпечує комфортні умови проживання населення.

Теоретичні основи формування житлових комплексів почали активно розвиватися ще у першій половині XX століття, коли урбанізація спричинила потребу у створенні нових моделей організації житлового простору.

Одним із важливих етапів у розвитку теорії житлового будівництва стали ідеї функціоналізму, сформульовані архітекторами модернізму. Треба зазначити, що вплив на розвиток проектування житлової архітектури мали роботи Ле Корбюзьє, який запропонував концепцію «вертикального міста» та сформулював принципи раціонального планування житлового середовища. Його концепції були сформовані на базі періоду великої відбудови після Другої світової війни. Його проєкт «Unité d'Habitation» у Марселі (1952 р.) став одним із перших прикладів комплексного підходу до формування житлового середовища та перші етапі сталого розвитку, де житлова функція поєднувалася з громадськими просторами, магазинами, дитячими закладами та рекреаційними зонами. [1] (мал 1,2).



Малюнок 1,2. «Unité d'Habitation» у Марселі (1952 р.)

Подальший розвиток теоретичних підходів до проєктування житлових комплексів набув значного імпульсу у другій половині XX століття. Саме в цей період була сформульована і активно впроваджувалася концепція мікрорайонної забудови, яка набула широкого поширення як у Західній, так і в Східній Європі. Основна ідея житлових комплексів цього часу полягала у створенні житлових районів із чітко впорядкованою системою обслуговування населення. Ця система включала освітні установи (школи та дитячі садки), торговельні заклади, зони громадського користування та інші елементи соціальної інфраструктури. Мікрорайон розглядався як відносно автономна одиниця міської структури, здатна забезпечити задоволення основних базових потреб мешканців у межах пішохідної доступності. З розвитком урбаністичних знань, а також зміною соціально-економічних і культурних запитів суспільства, концепції житлового будівництва істотно трансформувалися. Наприкінці XX – на початку XXI століття ключового значення набули принципи сталого розвитку, які передбачають збалансовану інтеграцію економічних, соціальних та екологічних чинників у процесі створення житлового середовища. У сучасній архітектурній практиці житлові комплекси все частіше аналізуються як багатокомпонентні урбаністичні системи, завданням яких є забезпечення високого рівня якості життя, екологічної стійкості та раціонального використання природних ресурсів. У межах теоретичних досліджень з проєктування житлових комплексів

розглядається широкий спектр актуальних питань. Серед них слід відзначити такі аспекти, як функціонально-планувальна структура житлового середовища, організація просторів для громадських взаємодій, інтеграція зелених зон, забезпечення ефективної транспортної доступності та енергоефективності будівель. Особлива увага приділяється створенню комфортного і функціонального житлового середовища, орієнтованого на сприяння соціальній взаємодії мешканців та розвиток локальних спільнот (мал 3).



Малюнок 3. Структура організації сучасних житлових комплексів

В сучасних умовах одним із провідних напрямів розвитку житлової архітектури стало впровадження принципів сталого будівництва. Це включає застосування енергоефективних технологій, використання екологічно чистих матеріалів, раціональне споживання водних ресурсів та інтеграцію зелених зон у структуру житлових об'єктів. Такий підхід дає змогу значно скоротити негативний вплив на довкілля та забезпечити стійкість міських територій у довгостроковій перспективі.

Досвід створення житлових комплексів демонструє велику варіативність архітектурних рішень, що враховують культурні, кліматичні й соціально-економічні особливості різних країн. У Західній Європі активно впроваджуються концепції екологічного житла. Наприклад, у фрейбурзькому районі Ваубан (Німеччина) реалізовано принципи сталого розвитку: тут домінують енергоефективні будівлі, використання відновлюваних джерел енергії та обмежено автомобільний транспорт.

Більшість будівель відповідають стандартам пасивного будинку, що суттєво знижує споживання енергоресурсів. У свою чергу, шведський район Hammarby Sjöstad у Стокгольмі є зразком успішного впровадження концепцій сталого міського розвитку. Проєкт поєднує екологічні технології: системи управління відходами, очищення води, використання біогазу та енергії з відновлюваних джерел. Важлива увага приділяється громадським просторам, зеленим зонам і набережним, які створюють комфортне середовище для мешканців [2].

На азійському континенті також реалізуються масштабні проєкти житлових комплексів, побудовані на основі принципів стійкого розвитку. У Сінгапурі державна програма HDB (Housing and Development Board) поєднує щільну забудову з великою кількістю зелених насаджень, громадських просторів і зон для відпочинку. Характерною рисою таких проєктів є інтеграція житлових, торговельних, освітніх та спортивних функцій, що сприяє утворенню самодостатніх міських районів. У країнах Близького Сходу та Північної Африки, наприклад, у Марокко, сучасна житлова архітектура розвивається з урахуванням сталого розвитку та адаптації до регіональних кліматичних умов. У нових районах Касабланки та Рабата використовується синтез традиційних елементів марокканської архітектури (внутрішні дворики, тераси, природна вентиляція) із сучасними інженерними рішеннями, що дозволяє зменшити потребу в штучному охолодженні. Одним із головних завдань у розробці житлових проєктів є створення багатофункціонального міського середовища. Сучасні комплекси нерідко

поєднують житло з комерційними просторами, офісами, навчальними закладами, спортивними центрами та зонами для відпочинку. Такий формат дозволяє реалізовувати концепцію "місто в місті", зменшуючи транспортне навантаження й підвищуючи доступність послуг та комфорт для мешканців.

Особлива увага приділяється організації громадських просторів, які відіграють важливу роль у забезпеченні соціальної взаємодії мешканців і створенні комфортних умов для відпочинку. Зокрема, пішохідні алеї, площі, зони озеленення та спільні внутрішні дворики функціонально сприяють розвитку соціальної інтеграції. Не менш важливим аспектом є впровадження безбар'єрного середовища, яке передбачає створення доступної інфраструктури для людей з інвалідністю, літніх осіб та сімей із дітьми.

Сучасна практика проєктування житлових комплексів усе більше орієнтується на використання цифрових технологій і новітніх будівельних матеріалів. Наприклад, застосування інформаційного моделювання будівель (BIM-технологій) дає змогу оптимізувати процес проєктування, підвищити ефективність будівництва та скоротити витрати матеріальних і енергетичних ресурсів. Використання інноваційних матеріалів із покращеними теплоізоляційними характеристиками сприяє досягненню високого рівня енергоефективності споруд і зменшенню їх експлуатаційних витрат. Отже, як теоретичний, так і практичний досвід у сфері проєктування житлових комплексів свідчать про динамічний розвиток архітектурних підходів і їх адаптацію до сучасних соціальних, економічних та екологічних викликів.

Сучасні житлові комплекси формуються як багатофункціональні урбаністичні системи, що гармонійно поєднують житлову складову з елементами громадської інфраструктури, значними зеленими зонами та впровадженнями інноваційних технологій. Принципи сталого розвитку, підвищеної енергоефективності та екологічної відповідальності поступово стають центральними вектором розвитку сучасної житлової архітектури та містобудування.

1.2. Концепція сталого розвитку сфери архітектурного проєктування у житловій забудові

Історія формування концепції в цілому сталого розвитку бере свій початок у середині XX століття, коли світова спільнота почала усвідомлювати паралель між обмеженістю природних ресурсів і негативні наслідки інтенсивного розвитку індустріалізації для довкілля. Після часів Другої світової війни стрімке економічне зростання призвело до інтенсивного використання природних ресурсів на відновлення урбанізації. Така значна антропогенна ситуації вирівнювала життєдіяльність міст та країн, а з другого боку виникла велике навантаження на екосистеми.

У 1960-1970-х роках активізуються екологічні рухи у Європі та Америці, які привертають увагу до проблем деградації навколишнього середовища. Головною з ключових постатей цього періоду стала Рейчел Карсон – еколог американського походження, яка у 1962 році опублікувала книгу «Мовчазна весна», що стала важливим сигналом для суспільства щодо небезпеки неконтрольованого використання пестицидів і їхнього впливу на природні екосистеми [3].

У 1972 році Римський клуб опублікував відомий звіт «Межі росту», у якому вперше було науково обґрунтовано тезу про те, що безмежне економічне зростання неможливе на планеті з обмеженими природними ресурсами. Ці ідеї стали основою для подальшого розвитку концепції сталого розвитку, яка офіційно була сформульована у 1987 році у звіті «Наше спільне майбутнє» Світової комісії з навколишнього середовища та розвитку під керівництвом Гру Харлем Брундтланд. У цьому документі було визначено термін сталий розвиток як система розвитку, що задовольняє потреби викликані сучасністю, не підриваючи можливостей майбутніх поколінь задовольняти власні потреби.

У сфері архітектури та містобудування проєктування ця концепція почала активно впроваджуватися з 1990-х років з міжнародних форумів Європи. Митці, інженери, політики, архітектори та урбаністи почали шукати

способи зменшення негативного впливу будівельної діяльності на довкілля шляхом оптимізації використання енергоефективних технологій, відновлюваних матеріалів, природної вентиляції та інтеграції будівель у природний ландшафт. У цей період з'являються основна доктрина міжнародних стандартів зеленого будівництва, зокрема LEED та BREEAM, які визначають критерії екологічно відповідального проєктування будівель та міських просторів. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) являє собою міжнародну систему сертифікації будівель, що спрямована на оцінку їхньої екологічної ефективності. Цю систему було розроблено Радою з екологічного будівництва США (U.S. Green Building Council, USGBC) у 1998 році для зниження негативного впливу будівництва на довкілля та стимулювання застосування принципів сталого розвитку в архітектурі й будівельній галузі. Методологія LEED передбачає всебічну оцінку споруд на всіх етапах життєвого циклу — від початкового проєктування і до їхньої експлуатації. Основна мета стандарту полягає у створенні енергоефективного, екологічно безпечного та комфортного середовища для людей. Сертифікація за стандартом LEED охоплює широкий спектр будівель, включаючи житлові комплекси, офісні споруди, освітні заклади, комерційні об'єкти та навіть міські квартали. Система отримала значне поширення у США, Європі та Азії, а також активно використовується у країнах Близького Сходу і залучається до проєктів сталого міського розвитку. Ключовий принцип системи LEED полягає у присвоєнні балів відповідно до екологічних критеріїв проєкту.

Загальна кількість набраних балів визначає рівень сертифікації, який будівля може отримати. Система оцінювання базується на шести основних категоріях:

1. Сталий розвиток території (Sustainable Sites): оцінюється екологічний вплив будови, раціональне використання земельних ресурсів, збереження природного ландшафту та оптимізація транспортної мережі.

2.Ефективне використання води (Water Efficiency): враховується застосування технологій зі зменшення водоспоживання, таких як системи збору дощової води чи повторного використання водних ресурсів.

3. Енергоефективність і кліматичні аспекти (Energy and Atmosphere): оцінюються показники енергоефективності будівлі, застосування відновлюваних джерел енергії та зменшення викидів парникових газів.

4.Матеріали та ресурси (Materials and Resources): увага приділяється використанню екологічно чистих матеріалів, перероблених ресурсів та зниженню кількості будівельних відходів.

5.Якість внутрішнього середовища (Indoor Environmental Quality): оцінюються параметри якості повітря, природного освітлення, акустичного комфорту та загальний вплив внутрішнього середовища приміщень на здоров'я людей. 6. *Інновації у проєктуванні (Innovation in Design):* додаткові бали надаються за впровадження прогресивних рішень у галузі екологічного проєктування. [4].

Відповідно до підсумкових результатів оцінки будівлі їй присвоюється один із чотирьох рівнів сертифікації: Certified, Silver, Gold або Platinum. Найвищий рівень сертифікації — LEED Platinum — надається за найкращі показники енергоефективності, інноваційності та екологічної безпеки забудови.

BREEAM, або Building Research Establishment Environmental Assessment Method, є однією з найдавніших систем екологічної оцінки будівель, яка була розроблена у Великій Британії у 1990 році організацією Building Research Establishment (BRE). Основною метою впровадження цієї методології стало формування стандартів екологічно відповідального будівництва, що сприяє мінімізації негативного впливу будівель на навколишнє середовище та оптимізації раціонального використання природних ресурсів. На сьогодні система BREEAM знаходить широке застосування в численних країнах світу, зокрема у Європі, і слугує інструментом для оцінювання різноманітних типів

споруд, включаючи житлові, комерційні, освітні та промислові об'єкти. Її механізми актуальні як на етапі проектування, так і у процесі експлуатації будівель. Структура оцінювання за стандартом BREEAM Оцінювання у рамках методології BREEAM ґрунтується на багатокомпонентному аналізі екологічних характеристик будівлі та орієнтоване на комплексний розгляд її впливу на оточуюче середовище.

Основними критеріями оцінювання є такі категорії:

1. Енергоспоживання : Аналізується ефективність енергетичного використання ресурсу, впровадження енергозберігаючих технологій і використання поновлюваних джерел енергії.

2. Здоров'я та комфорт : Оцінюється якість внутрішнього середовища будівлі, включно з оптимальним рівнем освітлення, вентиляції та акустичного комфорту.

3.Будівельні матеріали: Розглядається екологічність компонентів конструкцій, їхнє походження, довговічність і потенціал для повторного використання.

4. Управління відходами: Аналізуються заходи щодо скорочення кількості будівельних відходів та рівень належної організації їх переробки.

5. Водні ресурси: Оцінювання базується на впровадженні водозберігаючих рішень та технологій.

6. Забруднення: Встановлюється рівень впливу будівлі на екологічне середовище, зокрема викидів шкідливих речовин.

7. Використання території та екологія: Досліджується вплив забудови на природні екосистеми та управління земельними ресурсами.

8.Транспортна доступність: Розглядається ступінь доступу до громадського транспорту, а також заходи щодо скорочення залежності від автомобілів. Таким чином, система BREEAM виступає фундаментом для оцінювання екологічної ефективності будівель, відіграючи центральну роль у розвитку сталого містобудування та створення гармонійного середовища для проживання і діяльності людей.

Стандарти LEED та BREEAM відіграють важливу роль у розвитку сучасної архітектури та будівництва, сприяючи впровадженню принципів сталого розвитку у проєктуванні будівель. Їх застосування дозволяє значно зменшити енергоспоживання, оптимізувати використання природних ресурсів, покращити якість внутрішнього середовища будівель та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. У сучасній архітектурній практиці ці системи стають важливим інструментом для оцінювання екологічної ефективності будівель та формування сталого міського середовища, що відповідає глобальним викликам урбанізації та зміни клімату. [4]

Подальший розвиток концепції сталого розвитку був тісно пов'язаний із глобальними кліматичними викликами – глобальне потепління, зміна кліматичних регіонів тощо. Міжнародні угоди, такі як Кіотський протокол 1997 року та Паризька кліматична угода 2015 року, підкреслили необхідність скорочення викидів парникових газів та впровадження екологічно орієнтованих підходів у різних галузях, зокрема у будівництві. Це стимулювало розвиток пасивних будинків, використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, а також впровадження принципів циркулярної економіки у сфері будівництва та управління ресурсами.

Сучасний етап розвитку концепції сталого розвитку характеризується її широким застосуванням у державних політиках, міжнародних програмах та інвестиційних стратегіях. Вона стала фундаментальним принципом формування економічної, соціальної та екологічної політики багатьох країн світу. Основна ідея сталого розвитку полягає у гармонійному поєднанні економічного зростання, соціального добробуту та збереження природного середовища. Це передбачає перехід до використання відновлюваних джерел енергії, впровадження енергоефективних технологій, збереження біорізноманіття та формування справедливого соціального середовища.

Особливого значення концепція сталого розвитку набула у країнах Північної Африки, зокрема у Марокко, де питання раціонального використання природних ресурсів та екологічної модернізації будівельної галузі є стратегічними пріоритетами державної політики. Упродовж останніх десятиліть Марокко активно впроваджує принципи сталого розвитку у сфері урбаністики, архітектури та енергетики. Значну увагу приділяють використанню відновлюваних джерел енергії, насамперед сонячної та вітрової, а також розвитку енергоефективного будівництва, адаптованого до кліматичних умов регіону – збереження води, системи відкритого мікроклімату, зменшення впливу сонячних променів на будівельні матеріали тощо. У сфері архітектури це проявляється у проєктуванні енергоефективних житлових комплексів, використанні традиційних архітектурних рішень, що забезпечують природне охолодження будівель, а також у впровадженні сучасних технологій управління ресурсами. Архітектурні концепції враховують кліматичні особливості Марокко, зокрема високий рівень сонячної інсоляції, посушливість клімату та обмеженість водних ресурсів. Саме тому сучасні проєкти житлових комплексів дедалі частіше включають системи збору дощової води, зелені покрівлі, сонячні панелі та природну вентиляцію.

Важливу роль у формуванні сучасної політики сталого розвитку відіграють система сталого розвитку ООН. Сучасні урбанізаційні процеси характеризуються стрімким зростанням міського населення, що, за прогнозами, до 2045 року перевищить 57 % населення планети. Така тенденція створює нові можливості для економічного розвитку, але водночас породжує низку викликів, пов'язаних із перевантаженням міської інфраструктури, погіршенням екологічної ситуації та зростанням соціальної нерівності.

Для Марокко реалізація проєктів сталого розвитку ООН є особливо актуальною, оскільки країна переживає активний процес перебудови та переосмисленню урбанізації в цілому. Великі міста, такі як Касабланка,

Рабат, Марракеш і Танжер, демонструють стрімке зростання населення, що потребує створення нових житлових районів та модернізації існуючої інфраструктури. У цьому контексті важливим завданням стає забезпечення доступного, безпечного та якісного житла для різних соціальних груп населення. Це передбачає не лише будівництво нових житлових комплексів, але й реконструкцію старих кварталів, модернізацію інженерних систем та розвиток громадських просторів. Але окрему увагу системі сталого розвитку у Марокко потрібно приділяти до теми збереженню культурної та природної спадщини міст. Історичні медини, традиційні архітектурні ансамблі та культурні ландшафти становлять важливу частину національної ідентичності країни, але багато з них не можуть бути задіяні у впровадженні проєктування ССР. Тому особливість напрямку сталого розвитку повинно проходити через модернізацію міського середовища з урахуванням необхідності збереження історичної спадщини та гармонійного поєднання сучасної архітектури з традиційними архітектурними формами.

Крім того, важливим аспектом реалізації таких проєктів є зменшення негативного впливу міської діяльності на навколишнє середовище в цілому. Етап збереження, повинен плавно перетика у активну систему ресайклу. Тому у Марокко активно впроваджуються інноваційні технології у сфері управління відходами, очищення води, енергоефективності будівель та розвитку міського озеленення. Створення зелених зон, міських парків і рекреаційних просторів сприяє покращенню мікроклімату міст, збереженню біорізноманіття та підвищенню якості життя населення.

Інклюзивність та участь громадян у процесах планування міського середовища також є важливими складовими політики сталого розвитку. Залучення місцевих громад до процесів прийняття рішень сприяє більш ефективному управлінню міськими територіями та врахуванню потреб різних соціальних груп. Особлива увага приділяється створенню безбар'єрного середовища, доступного для людей з інвалідністю, літніх людей та інших вразливих категорій населення.

У науковому контексті концепція сталого розвитку стимулює міждисциплінарні дослідження, що поєднують архітектуру, урбаністику, екологію, економіку та соціологію. Вивчення взаємозв'язків між урбаністичним розвитком, ефективним використанням ресурсів та соціальною стійкістю є ключовим для формування нових моделей сталого міського середовища.

Таким чином, концепція сталого розвитку формує комплексну основу для трансформації сучасних міст у безпечні, інклюзивні та екологічно збалансовані урбаністичні системи. Її реалізація вимагає координації зусиль державних органів, наукової спільноти, приватного сектору та громадянського суспільства. Для Марокко впровадження принципів сталого розвитку є важливим стратегічним напрямом, що сприяє формуванню сучасного архітектурного середовища, підвищенню якості життя населення та забезпеченню довгострокової екологічної та економічної стабільності.

1.3. Фактори впливу на формування розвиток житлових комплексів

Сучасний розвиток суспільства супроводжується стрімкими соціально-економічними змінами, які впливають на формування житлового середовища. У глобальному масштабі такі фактори, як урбанізація, демографічне зростання та модифікація способу життя, стимулюють переосмислення підходів до організації житлових територій. Це питання набуває особливого значення у країнах, що динамічно розвиваються, таких як Марокко. Тут урбанізаційні процеси супроводжуються зростанням густоти населення та попитом на якісне, доступне й екологічно стійке житло. Інтенсивна урбанізація в містах Марокко, таких як Касабланка, Рабат, Марракеш і Танжер, обумовлює необхідність оптимізації використання міських територій, поліпшення комфорту проживання та підвищення функціональної ефективності житлових комплексів. Це сприяє розробці нових архітектурно-планувальних рішень, націлених на створення багатофункціонального житлового середовища, яке об'єднує житлову,

громадську, рекреаційну та комерційну інфраструктуру. Особливу увагу при цьому приділяють впровадженню принципів сталого розвитку, які базуються на гармонії між соціальними, економічними та екологічними аспектами.

Сучасна архітектура житлових комплексів змінюється відповідно до вимог сучасного міського життя, доповнюючи свою функціональну структуру та активно інтегруючи інноваційні технології. Водночас процеси формування таких комплексів у Марокко залежать від низки взаємопов'язаних факторів, які визначають характер їх просторового й функціонального розвитку. Основними чинниками тут є містобудівні, транспортні, соціально-економічні, технологічні, природно-кліматичні та об'ємно-просторові особливості.

Фактори міського середовища:

Архітектурний розвиток сучасних житлових комплексів у містах Марокко значною мірою визначається містобудівними передумовами. Одним із ключових чинників є обмеженість вільних територій у межах існуючої міської забудови. Це призводить до підвищення вартості земельних ресурсів і стимулює більш інтенсивне використання міських територій. У результаті формується тенденція до розвитку високощільної та багатофункціональної забудови, яка дозволяє оптимізувати використання міського простору.

Важливим аспектом є також формування візуальних домінант у міському середовищі та створення системи громадських просторів. У сучасних житлових комплексах Марокко значна увага приділяється інтеграції зелених зон, пішохідних площ та рекреаційних територій, що сприяє формуванню комфортного міського середовища та підвищенню якості життя населення.

Пішохідно-транспортні фактори

Раціональна організація транспортної та пішохідної інфраструктури є важливим чинником проєктування житлових комплексів. Генеральне планування ділянки забудови повинно враховувати інтеграцію житлового

комплексу у існуючу систему міських транспортних магістралей, забезпечуючи ефективну логістику пересування мешканців.

Особлива увага приділяється формуванню пішохідних маршрутів, які мають пріоритет над автомобільним рухом. Такий підхід сприяє створенню безпечного та екологічно збалансованого міського середовища. Крім того, сучасні житлові комплекси повинні забезпечувати безбар'єрний доступ до всіх елементів інфраструктури, що є важливою складовою соціальної інклюзивності.

Соціально-економічні фактори

Соціально-економічні умови розвитку суспільства відіграють важливу роль у формуванні архітектури житлових комплексів. У Марокко значну увагу приділяють розвитку доступного житла, що відповідає різним соціальним та економічним потребам населення. Зростання чисельності міського населення потребує оптимізації використання земельних ресурсів та створення ефективних архітектурно-планувальних рішень.

Використання сучасних будівельних технологій, інноваційних матеріалів та енергоефективних систем дозволяє підвищити функціональність житлових комплексів і водночас знизити експлуатаційні витрати. Інтеграція комерційних та громадських функцій у структуру житлових комплексів сприяє формуванню самодостатніх міських кварталів, що відповідають концепції «місто в місті».

Функціонально-технологічні фактори

Технологічний прогрес у будівельній галузі відкриває нові можливості для реалізації сучасних архітектурних концепцій. Розвиток будівельних матеріалів, конструкцій та інженерних систем дозволяє підвищити енергоефективність будівель, забезпечити їхню довговічність та зменшити вплив на довкілля.

У контексті сталого розвитку важливим є впровадження систем енергозбереження, використання відновлюваних джерел енергії та застосування інноваційних технологій управління ресурсами. Сучасні

житлові комплекси все частіше оснащуються системами автоматизованого управління енергоспоживанням, сонячними панелями, системами рекуперації тепла та технологіями повторного використання водних ресурсів.

Природно-кліматичні фактори

Проектування житлових комплексів у Марокко значною мірою визначається природно-кліматичними умовами регіону. Клімат країни характеризується високим рівнем сонячної інсоляції, посушливістю та значними температурними коливаннями. У зв'язку з цим архітектурні рішення повинні враховувати особливості кліматичного середовища.

Одним із ключових напрямів є використання принципів пасивного проектування, які дозволяють зменшити потребу в механічному кондиціонуванні повітря. До таких рішень належать орієнтація будівель відносно сонця, використання внутрішніх дворів, систем природної вентиляції та елементів затінення. Крім того, значна увага приділяється ефективному використанню водних ресурсів, що є особливо актуальним для регіонів із обмеженим водопостачанням.

Об'ємно-просторові фактори

Об'ємно-просторові рішення житлових комплексів формують не лише їхній архітектурний образ, але й функціональну ефективність. Важливу роль відіграють форма будівель, композиційна організація простору, використання матеріалів та кольорових рішень.

У сучасній архітектурі Марокко спостерігається тенденція до поєднання традиційних архітектурних елементів із сучасними технологіями. Використання внутрішніх дворів, терас, аркад та пергол дозволяє створювати комфортні мікрокліматичні умови та водночас зберігати культурну ідентичність архітектури.

Взаємодія факторів

Зазначені фактори не існують ізольовано, а перебувають у тісній взаємодії, формуючи комплексну систему впливів на процес проектування житлових комплексів. Наприклад, соціально-економічні умови розвитку

суспільства можуть визначати масштаб та функціональне наповнення житлових комплексів, тоді як природно-кліматичні фактори впливають на вибір конструктивних рішень та інженерних систем.

Тому ефективне проєктування житлових комплексів вимагає комплексного підходу, що враховує взаємозв'язок між містобудівними, соціальними, технологічними та екологічними чинниками.

Інтеграція технологій сталого розвитку

Впровадження принципів сталого розвитку є одним із ключових напрямів розвитку сучасного житлового будівництва у Марокко. Житлові комплекси розглядаються як складні урбаністичні системи, що повинні забезпечувати ефективне використання енергетичних ресурсів, мінімізацію негативного впливу на довкілля та високий рівень комфорту для мешканців.

Сучасні проєкти житлових комплексів дедалі частіше передбачають використання сонячних панелей, систем рекуперації тепла, зелених покрівель та інноваційних матеріалів із високими теплоізоляційними характеристиками. Окрім цього, важливим напрямом є розвиток систем управління енергоспоживанням, що дозволяють оптимізувати використання ресурсів та підвищити енергоефективність будівель.

Таким чином, формування сталих житлових комплексів у Марокко визначається комплексною взаємодією різноманітних факторів — містобудівних, соціально-економічних, технологічних та природно-кліматичних. Врахування цих чинників у процесі архітектурного проєктування дозволяє створювати сучасні житлові середовища, що відповідають принципам сталого розвитку та забезпечують високий рівень якості життя населення.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Сучасні тенденції в розвитку житлового будівництва в Марокко тісно пов'язані з швидкими процесами урбанізації, демографічним зростанням і нагальною необхідністю покращення якості житлового середовища. Інтенсивна урбанізація великих міст, таких як Касабланка, Рабат, Марракеш і Танжер, супроводжується зростанням чисельності міського населення, що створює потребу у проєктуванні нових житлових комплексів. Останні повинні гарантувати комфортні, безпечні, а також екологічно раціональні умови життя. Важливу роль у досягненні цих цілей відіграє інтеграція принципів сталого розвитку. Зокрема, особлива увага приділяється раціональному використанню природних ресурсів, підвищенню енергоефективності архітектурних споруд і створенню гармонійного міського середовища.

Історичний розвиток житлових районів Марокко завжди був тісно пов'язаний із питаннями економічного розвитку та просторового розміщення населення. Урбаністична експансія сприяла становленню промислових центрів, зміцненню економічної інфраструктури та поліпшенню соціально-демографічних показників. Водночас сучасні виклики – такі як зростаюча густота населення, обмеженість землі та необхідність забезпечення доступного житла – вимагають впровадження нових підходів у проєктуванні та будівництві житлових комплексів, включаючи архітектурні та урбаністичні інновації. Наразі житловий комплекс розглядається як складна багатофункціональна система, яка інтегрує житлові, комерційні, соціальні й рекреаційні інфраструктурні компоненти. Процеси архітектурного проєктування таких комплексів базуються на поєднанні соціальних, економічних, екологічних та технологічних аспектів.

Концепція сучасного житлового середовища передбачає створення гармонійно організованих просторів, які не лише відповідають різноманітним соціальним потребам населення, але й забезпечують функціональність міської інфраструктури. Суттєве значення має впровадження інноваційних

технологій для підвищення енергоефективності будівель та зниження екологічного навантаження. Застосування відновлюваних джерел енергії, сучасних ізоляційних матеріалів і систем управління енергоресурсами дозволяє створювати будівлі відповідно до принципів екологічної стійкості. У Марокко ці підходи особливо актуальні у зв'язку зі специфікою клімату країни, для якого характерними є високий рівень сонячної інсоляції та обмеженість прісної води. Розвиток інновацій у житловому будівництві також включає впровадження сучасних будівельних технологій, вдосконалення організаційних процесів і оновлення нормативно-правової бази.

Особливу роль у формуванні архітектурних рішень відіграють економічні чинники: оптимізація витрат на будівництво й подальшу експлуатацію забезпечує більшу доступність житла для широких верств населення. Водночас архітектурні рішення мають враховувати природно-кліматичну специфіку регіону і відповідати екологічним викликам сучасності. Серед перспективних напрямків слід виділити використання модульних і індустріальних будівельних технологій. Застосування модульного будівництва сприяє скороченню термінів реалізації проєктів, раціоналізації використання матеріальних ресурсів і зменшенню негативного впливу на довкілля у процесі виконання будівельних робіт.

РОЗДІЛ 2. ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ ЖИТЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

2.1. Основні методи та принципи сталого проєктування сучасних житлових комплексів

Принципи енергоефективного проєктування житлових комплексів ґрунтуються на сучасних стандартах сталого будівництва, які передбачають інтегрований підхід до створення архітектурних і інженерно-проєктувальних рішень. Основна мета таких підходів — мінімізувати енергетичні затрати, максимально ефективно використовувати природні джерела енергії, зберігати ресурси та впроваджувати високопродуктивні інженерні системи. У процесі проєктування житлових комплексів ключову роль відіграє гармонійна взаємодія архітектурних елементів із системами вентиляції, кондиціонування, охолодження та освітлення. Лише шляхом такої інтеграції можливо досягти високого рівня енергоефективності та забезпечити довготривалий сталий розвиток середовища в рамках стандартів на кшталт системи LEED. Одним із пріоритетів у сучасному проєктуванні є оптимізація енергоспоживання, зокрема на охолодження, освітлення та водопостачання. Це реалізується через впровадження конструктивних рішень, використання високоефективних матеріалів і продумане планування внутрішніх приміщень. Зниження витрат на вентиляцію та охолодження значною мірою забезпечується покращенням теплоізоляції зовнішніх конструкцій (створенням "ефекту термоса", незалежно від кліматичних умов регіону), оптимізацією площі світлопрозорих елементів і мінімізацією неконтрольованого повітрообміну між внутрішніми приміщеннями і зовнішнім середовищем. Ефективним рішенням часто стає використання самих огорожувальних конструкцій як пасивних "кліматичних фільтрів" у поєднанні з когенераційними системами, керованими штучним інтелектом, такими як JAIN, LAB ORION, або IS.Duson. Такі технології дозволяють динамічно регулювати потоки повітря, сонячного світла, води та теплової

енергії відповідно до потреб будівлі й кліматичних умов регіону. До того ж, завдяки використанню теплоємних будівельних матеріалів можна ефективно акумулювати тепло для перетворення його в електричну енергію або рівномірно розподіляти теплове навантаження протягом доби. Це сприяє значному підвищенню загальної енергоефективності житлових комплексів.

Схема «пірогу» будівлі та його роль у енергоефективності

Важливим елементом енергоефективного проєктування житлових комплексів в Марокко є так званий «конверт будівлі», тобто система зовнішніх огорожувальних конструкцій. Саме від якості цього елемента значною мірою залежить рівень енергоспоживання будівлі та її здатність підтримувати комфортний мікроклімат.

На формування конструкції огорожувальних елементів впливають такі фактори:

- географічне розташування та кліматичні умови території;
- функціональне призначення будівлі;
- архітектурна форма та габарити будівлі;
- організація внутрішнього простору та планувальна структура;
- вимоги до акустичного комфорту, протипожежного захисту та природного освітлення;
- тип будівельного проєкту (нове будівництво, реконструкція або адаптація існуючих будівель).

Якість огорожувальних конструкцій житлових будівель визначається низкою технічних характеристик, зокрема:

- здатністю конструкції витримувати статичні навантаження;
- рівнем теплоізоляції;
- ефективністю звукоізоляції;
- стійкістю до утворення конденсату;
- показниками вогнестійкості.

Комплексне врахування цих параметрів дозволяє створити енергоефективну оболонку будівлі, яка мінімізує тепловтрати та забезпечує комфортні умови проживання. [6]

Основні принципи енергоефективного проєктування житлових комплексів

Одним із ключових аспектів у проєктуванні будівель є правильна орієнтація об'єкта відносно сторін світу. Розташування основних житлових кімнат на південному боці дає змогу максимально ефективно використовувати сонячну енергію в холодну пору року. Водночас необхідно передбачати системи захисту від надмірного сонячного проміння, щоб уникнути перегріву влітку. Для вікон, спрямованих на схід чи захід, варто застосовувати ефективні сонцезахисні конструкції, тоді як кількість північних вікон слід зводити до мінімуму через недостатнє природне освітлення.

Одним із пріоритетів сталого будівництва є вибір екологічно безпечних матеріалів. Для мінімізації впливу на довкілля рекомендується використовувати локальні матеріали, що знижує транспортні витрати і скорочує вуглецевий слід. Крім того, важливо обирати матеріали, які не містять шкідливих для здоров'я компонентів і підлягають повторній переробці або повторному використанню. Неконтрольовані витоки повітря можуть призводити до значних втрат тепла у житлових приміщеннях. За результатами досліджень, майже чверть теплових втрат узимку викликана саме проникненням повітря через щілини або недоліки в стиках будівельних конструкцій. Щоб зменшити такі втрати, необхідно забезпечити якісне встановлення теплоізоляційних матеріалів, використовувати герметичні системи вікон і дверей,[6] упроваджувати автоматичну вентиляцію та контролювати рівень герметичності будівель.

Оптимізація природного освітлення також є важливим чинником енергоефективності. Планування житлових споруд має бути спрямоване на максимальне використання денного світла. Це дозволяє суттєво знизити

витрати на штучне освітлення і покращує умови проживання. Варто також звернути увагу на використання інноваційного обладнання з високими показниками енергоефективності. Хоча такі технології можуть потребувати більших початкових вкладень, вони істотно скорочують експлуатаційні витрати у довгостроковій перспективі. Для забезпечення гарячого водопостачання рекомендується застосовувати сонячні енергосистеми. Незважаючи на початкові витрати на монтаж, їх експлуатація надалі призводить до значної економії енергоресурсів. Якісна теплоізоляція є одним із найбільш ефективних засобів підвищення енергоефективності. Утеплення зовнішніх стін, перекриттів і підлоги дозволяє скоротити втрати тепла до 40–45%. Правильний монтаж ізоляційних матеріалів без будь-яких щілин та утворення містків холоду відіграє вирішальну роль у досягненні цього ефекту. Інтеграція альтернативних джерел енергії, зокрема використання сонячних панелей, сприяє зменшенню залежності будівель від централізованих систем енергопостачання та підвищує їхню автономність.

Ще один аспект – баланс між герметичністю споруд і якісною системою вентиляції. Контрольоване повітрообмінювання сприяє підтримці здорового мікроклімату приміщень і водночас мінімізує втрати теплової енергії. Рациональне управління будівельними відходами також є вагомим складовим сталого розвитку у сфері будівництва. До 75% відходів, таких як цегла, бетон чи деревина, можуть бути перероблені або повторно використані, що сприяє зменшенню навантаження на довкілля і підтримує принципи циркулярної економіки.

2.2. Архітектурний аналіз об'єктів енергоефективної архітектури у структурі житлових комплексів

В структура архітектурного аналізу об'єктів енергоефективної архітектури у структурі житлових комплексів роздивимось декілька практичних прототипів, які показують чудовий результат задіяння у проєкт принципів сталого розвитку.

Один з яскравих прикладів практики є проєкт «Green City Housing Complex», Грац, Австрія. Проєкт **Green City Housing Complex** у місті Грац є великим житловим комплексом, який передбачає будівництво близько **700 квартир** у структурі екологічно орієнтованого міського району. (мал.3,4) [6]

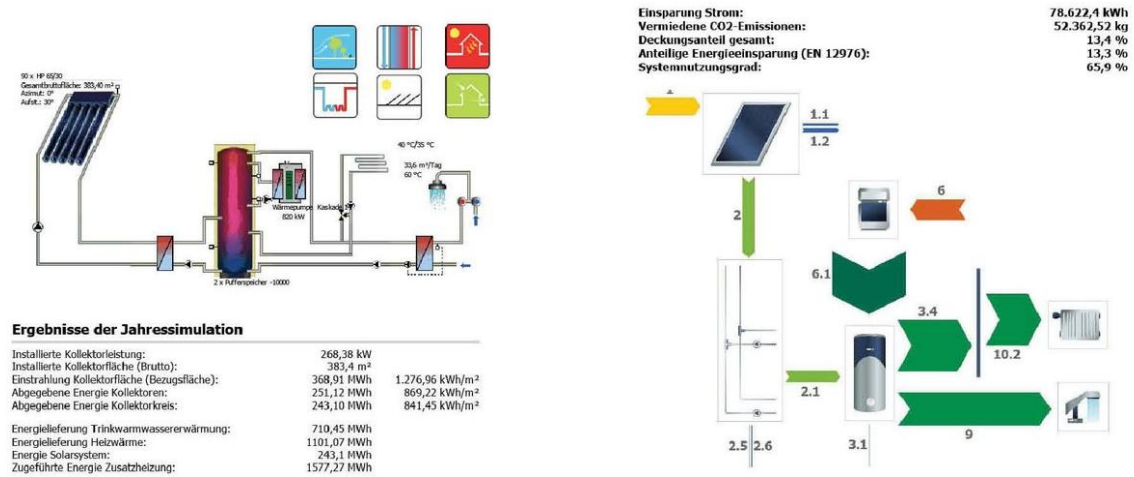
Загальна концепція їхнього проєкту полягає у створенні чіткої ієрархії громадських та напівпублічних просторів за допомогою простих об'ємів багатоквартирних будинків. Їхній дизайн базується на системі сталого розвитку громадських та житлових блоків. Головною темою архітектурного конкурсу на забудову житла, що торкається Штирійського біокоридору на заході, було «жити в зелені». Проєкт ґрунтується на логічній безперервності різних типів зелених насаджень: чи то вищезгаданий біокоридор, центральний парк, менша зелена площа, чи двір – соціальна тераса, яку спільно використовують кілька домогосподарств. У цьому проєкті архітектори намагалися застосувати екологічно стійкі аспекти створення середовища.



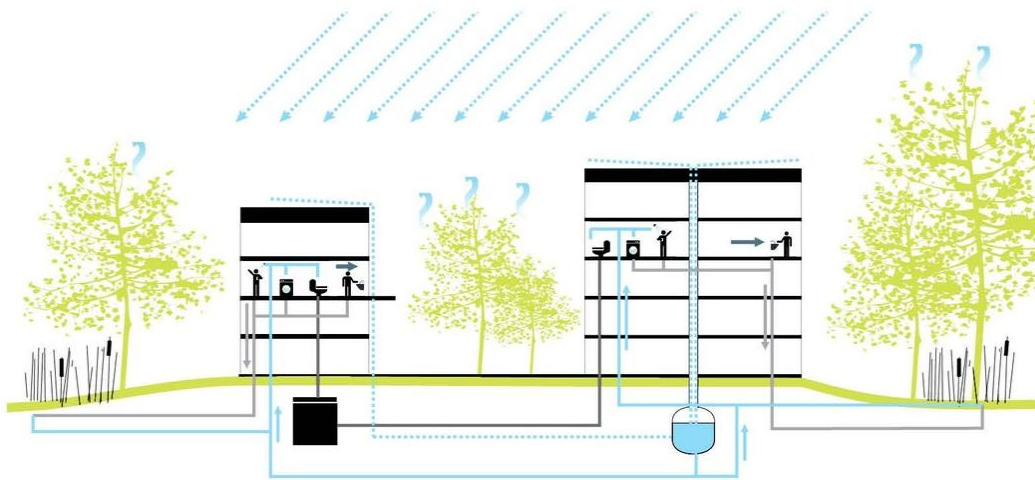
Малюнок 3.4. Проєкт Green City Housing Complex , основний вид, генеральний план проєкту

Архітектурна концепція комплексу базується на формуванні чіткої системи просторів: **публічних, напівпублічних, приватних**. Основні елементи сталого розвитку у проєкті: **озеленення території; оптимізація**

щільності забудови; розвиток пішохідної інфраструктури ;інтеграція житлової та громадської функцій; когенераційні система; збір води (мал.5,6) [6]



Малюнок 5.Схема когенераційної системи вбудована у комплекс



Малюнок 5.Схема когенераційної системи збору води 2 рівня з" дощу" та система збереження

Наступним прикладом сталого проєктування розглянемо житловий комплекс Munch Brygge від архітектурного бюро «Lund+Slaatto Architects». Будівля знаходиться в портовій зоні Осло, Норвегія. Особливість цього проєкту є створення особливого **публічнихна та приватних** простору території забудови та система когенерацій з внутрішніми насосами опалення через підземні термальні джерела. Також, окрім 152 квартири, проєкт є

багатофункціональним комплексом з дитячий садком, магазинами та ресторанами на першому поверсі. (мал.6,7)



Малюнок 6,7. житловий комплекс Munch Brygge основний вид, генеральний план проекту

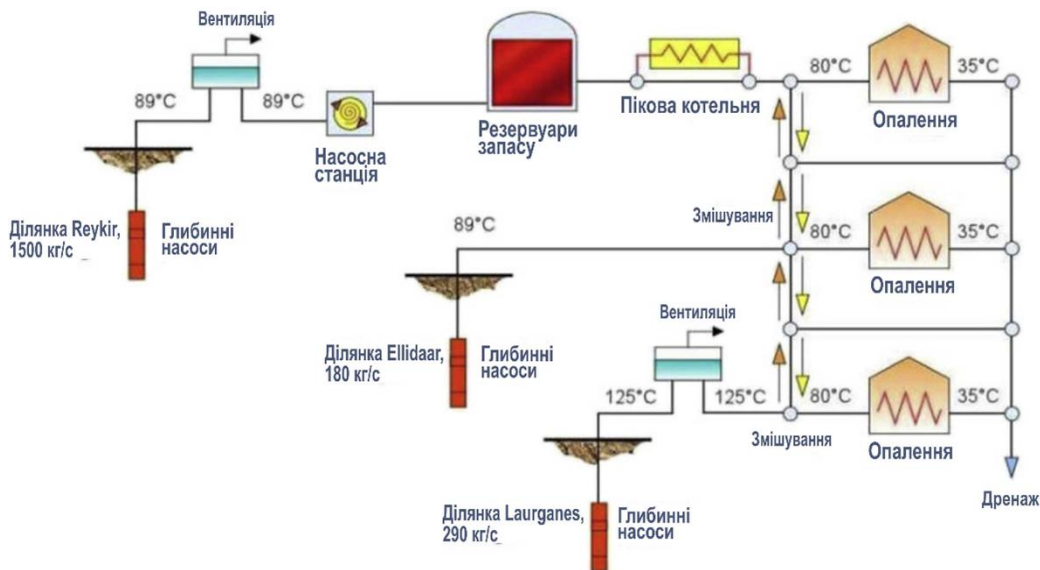
Проект базується на міському втручанні, яке створює візуальний зв'язок між двома міськими зонами: центром міста та схилом пагорба Екеберг. Цей візуальний діалог встановлюється за допомогою діагональної вулиці, яка створює основу та мову для подальшого проектування та організації проекту. [7]. Вулиця визначає природні межі двох будівель і водночас встановлює геометрію для розміщення квартир. Тож, особливості сталого розвитку проекту є :

1.Сучасні система та матеріали: комплекси використовують: пасивні будинки; екологічні керамічні блоки фасаду будівлі та теплоізоляційні матеріали; системи рекуперації тепла від когенераційної установки, де джерелом тепла є термальні води (мал.8)

2. Архітектурно-просторова інтеграція зелених просторів : -зелені дах та парк; -внутрішні двори; -біофільний дизайн

3. Розвиток пішохідної мобільності : -мінімізацію автомобільного руху; -розвиток велосипедної інфраструктури; -доступність громадського транспорту.

4. Соціальна інтеграція : -громадські простори; - дитячі майданчики ; - культурні та спортивні об'єкти; -комерційні приміщення



Малюнок 8. Рекуперації тепла від когенераційної установки, де джерелом тепла є термальні води

Наступним чудовим проектом сталого розвитку є житловий комплекс вертикального проектування **Bosco verticale**. Житловий комплекс **Bosco Verticale**, спроектований архітектурною студією Stefano Boeri Architetti, є одним із найвідоміших прикладів біофільної архітектури та сталого житлового будівництва. Комплекс розташований у місті Milan та складається з двох висотних житлових веж. Основною концепцією проекту є інтеграція великої кількості рослинності у вертикальну структуру будівлі. На фасадах розміщено понад 900 дерев та тисячі кущів і рослин, що формують своєрідний «вертикальний ліс».

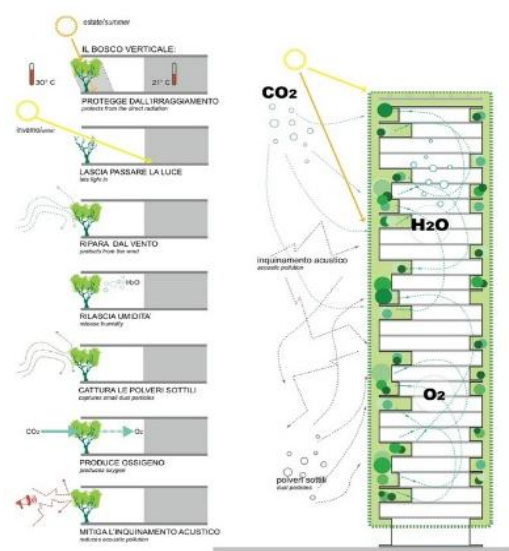
Основні елементи сталого розвитку в проекті:

- покращення якості повітря завдяки рослинності
- природне регулювання температури будівлі
- зниження рівня шуму у міському середовищі
- підвищення біорізноманіття у щільній міській забудові (мал.9)

Проект є перший повноцінним прикладом «Вертикального лісу» (il Bosco Verticale) . Вертикальний ліс – це архітектурна концепція, яка замінює традиційні матеріали на міських поверхнях, використовуючи мінливу сталі технології, в новій інтерпретації.



Малюнок 9,10.Житловий комплекс Bosco Verticale, Італія, Основний вид концепції «Вертикального лісу»



Малюнок 11,12.Житловий комплекс Bosco Verticale, Італія, Основний вид роботи генерації природнього фільтру

Біологія архітектури спирається на екран рослинності, потребуючи створити відповідний мікроклімат і фільтрувати сонячне світло, і відкидаючи вузький технологічний та механічний підхід до екологічної стійкості.

Вертикальний ліс допомагає створити мікроклімат і фільтрувати дрібні частинки, що містяться в міському середовищі. Різноманітність рослин сприяє розвитку мікроклімату, який виробляє вологість, поглинає CO₂ та частинки, виробляє кисень і захищає від радіації та шумового забруднення. (мал.11,12) [8]



Малюнок 13. Схема «Вертикального, лісу, системи водопостачання та збору води

Управління басейнами, системою аерації , де ростуть рослини, є відповідальністю кондомініуму, як і обслуговування та заміна всієї рослинності та кількість рослин, вирощених для кожного басейну. Система управління побудована через штучний інтелек та величезної мережі датчиків збору даних. Після мікрометеорологічних досліджень розрахунок потреб у зрошенні було проведено з урахуванням кліматичних характеристик та диверсифіковано залежно від експозиції кожного фасаду та розподілу рослинності на кожному поверсі. До системи водопостачання, підведена та розрахований збір дощової води, яка зберігаються в блоках технічних поверхів (мал.13).

2.3.Архітектурні підходи до структури проєктування сталих житлових комплексів

Стратегія сталого розвитку в архітектурі та містобудуванні формує основоположні принципи створення стійких житлових комплексів та міських територій, що враховують багатогранні аспекти сучасного проєктування сталого розвитку в цілому. Сьогоднішній підхід до розробки житлових об'єктів зосереджується не лише на функціональності житла, але й на формуванні гармонійного життєвого простору, який поєднує екологічну збалансованість, соціальну комфортність і економічну доцільність, плавно сегментуючи роль соціальної (спільної) взаємодії простору з внутрішнім індивідуальним блоком. Реалізація таких принципів потребує інтегрованого аналізу природних, інфраструктурних, соціальних та технологічних чинників регіону, де проєктується будівля.

Одним із основних елементів цього підходу є гармонізація архітектурних рішень із природними характеристиками місцевості та національно-культурними архітектурних шкіл, їх інтерпритації та способи акценту на проєктування. У контексті сталого проєктування житлових комплексів це означає, що новобудови мають органічно вписуватися в природне та культурне середовище, уникаючи домінування над спільною композицією. Врахування таких аспектів, як рельєф, кліматичні умови, ландшафтний характер території та регіональний культурний контекст, дозволяє досягти естетичної гармонійності забудови та забезпечує високий рівень екологічної ефективності архітектурних рішень. Ключовим аспектом сталого проєктування є дотримання принципу гуманного масштабу при формуванні житлового середовища. Значна увага приділяється створенню будівель із помірною висотністю, які відповідають масштабам людського сприйняття, одночасно забезпечуючи зручний доступ до транспортної інфраструктури та різноманітних адміністративних, комерційних і соціальних об'єктів.

Особливу роль у сталих житлових комплексах відіграє доступність основних повсякденних функцій у межах пішохідного доступу або коротких транспортних маршрутів. Це сприяє зменшенню залежності від приватного транспорту та підвищенню загальної якості міського життя. Просторове планування житлових комплексів будується на принципі створення окремих житлових осередків з спільною системою регулювання ресурсів (світло, вода, електроенергія тощо). Це передбачає облаштування зелених внутрішніх дворів, дитячих зон, рекреаційних ділянок та локальних громадських просторів, які забезпечують комфортні умови проживання та стимулюють соціальну взаємодію між мешканцями. Житлові території бажано відокремлювати від ділових і висотних зон за допомогою озеленених дорожніх, перехідних та демпферних просторів, що сприяє покращенню мікроклімату, зниженню шуму та створенню безпечного й затишного середовища. Важливою складовою проєктування сталих житлових комплексів є комплексне благоустрій територій. Це включає створення парків, алей, бульварів із зеленими насадженнями, локальних водойм, набережних і рекреаційних зон. Подібні елементи не лише додають естетичної привабливості житловим просторам, а й виконують екологічні функції: сприяють охолодженню міських територій, підвищують рівень вологості повітря, покращують стан біорізноманіття та забезпечують місця для активного й пасивного відпочинку.

Транспортна інфраструктура відіграє ключову роль у розвитку житлових комплексів, орієнтуючись на екологічно чисті види пересування, зокрема громадський транспорт, велосипеди та пішохідну мобільність. Пріоритетний розвиток цих видів транспорту дозволяє зменшити екологічний тиск на міське середовище. Водночас транспортна система житлового комплексу має бути раціонально організована з урахуванням необхідної кількості паркувальних місць, яка обчислюється на основі демографічної структури мешканців, рівня автомобілізації та соціально-економічних умов регіону.

Інженерна інфраструктура сталих житлових комплексів повинна базуватися на пріоритетному використанні локальних та відновлюваних джерел енергії, що є ключовим аспектом забезпечення енергетичної автономності. Така стратегія має охоплювати як квартальний рівень, так і окремі будівлі. [9]

Значну роль у цьому відіграє впровадження систем енергозбереження, природної вентиляції, ефективного природного освітлення та інших інноваційних технологій, які зменшують залежність житлового середовища від зовнішніх енергетичних ресурсів. Подібний підхід відповідає сучасним стандартам енергоефективності та сприяє створенню незалежної й екологічно сталого житлового простору. Однією з ключових складових сталого проєктування є розробка ефективних систем водопостачання та водовідведення. Функціональне планування житлових кварталів повинно враховувати потенційні демографічні зміни та специфіку економіки регіону. Забезпечення гармонійного співвідношення між житлом і об'єктами обслуговування, освітніми, розважальними закладами та щоденними сервісами є важливим елементом сталого розвитку. Якщо житловий комплекс розташований поблизу виробничих або промислових зон, слід враховувати природні чинники, такі як напрямок вітру та екологічні норми, щоб мінімізувати вплив виробничих об'єктів на якість середовища проживання. У межах житлових комплексів необхідно впроваджувати сучасні каналізаційні мережі, системи первинного очищення стічних вод, механізми рециркуляції використаної води, а також технології повторного застосування «сірих» вод для господарських потреб. Такі рішення суттєво знижують обсяги споживання питної води, одночасно сприяючи формуванню екологічно відповідальної моделі використання природних ресурсів у межах забудови.

Окремий акцент слід зробити на організації системи управління побутовими відходами. У сталих житлових комплексах доцільно впроваджувати роздільний збір твердих побутових відходів, максимальну

переробку вторинної сировини та розробку зручних механізмів компостування органічних відходів. Ефективне вирішення проблем сортування й переробки сміття передбачає комплексний підхід, що включає не лише оптимізацію планувальних рішень на рівні кварталів, але й інтеграцію з загальноміськими системами сортування, переробки та утилізації.

Проектування сталих житлових комплексів також вимагає розвитку соціальної інфраструктури, яка сприятиме освітньому, культурному та соціальному прогресу місцевого населення. У межах такого підходу мають формуватися об'єкти, орієнтовані на потреби різних вікових груп, а також простори, що заохочують соціальну активність, міжособистісну комунікацію та колективну взаємодію. Економічний аспект сталого розвитку житлових комплексів акцентує увагу на підтримці місцевої економіки, розвитку малого бізнесу та створенні самодостатніх міських спільнот. Інтеграція невеликих комерційних об'єктів, сервісних функцій і локальних підприємств у межах житлових територій сприяє розширенню економічної діяльності, що робить ці райони більш самозабезпеченнями та зменшує необхідність у довготривалих щоденних переміщеннях.

Перехід до нових архітектурних стратегій у проектуванні житлових комплексів у контексті сталого розвитку є однією з ключових тенденцій сучасної архітектури та будівництва. Це передбачає відмову від стандартних моделей забудови на користь інтегрованих рішень, які враховують збалансований розвиток урбанізованих територій, мінімізацію впливу на довкілля та підвищення комфортності життя населення.

Одним із основних напрямів цієї трансформації є екологічна сталість. Вона зосереджена на впровадженні практик, орієнтованих на природу, у процеси будівництва та експлуатації житлових комплексів. Йдеться про скорочення вуглецевого сліду будівель, ефективне використання енергетичних ресурсів, води та матеріалів, а також збереження природного середовища. У цьому контексті все активніше застосовуються відновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі, теплові насоси, системи збору

дощової води та технології очищення й повторного використання стічних вод. Енергоефективність займає значне місце в сучасному проєктуванні житлових комплексів. Використання інноваційних теплоізоляційних матеріалів, пасивних архітектурних методів, а також проєктування будівель з урахуванням природного освітлення, інсоляції та розташування щодо напрямку вітру дозволяє суттєво скоротити витрати енергії.

Сучасна архітектура спрямована на досягнення енергетичної автономії або суттєве зниження залежності від зовнішніх джерел енергії. Соціальна інклюзивність і орієнтація на підвищення якості життя є ще одним важливим аспектом сталого проєктування. У таких житлових комплексах акцент робиться на створенні безбар'єрного середовища для людей із інвалідністю, літніх осіб та інших вразливих груп населення. Партисипативне планування із залученням майбутніх мешканців сприяє створенню просторів, максимально адаптованих до реальних потреб громади. Все більш популярними стають багатофункціональні спільні зони для відпочинку, роботи, спорту та соціальної взаємодії, що сприяє формуванню згуртованих спільнот.

Біофільний дизайн стає невід'ємною частиною сучасної архітектури житлових комплексів. Інтеграція природних елементів у забудову реалізується через створення зелених дахів, вертикальних садів, зон для міського садівництва, озеленених внутрішніх дворів та відкритих рекреаційних просторів. Такі рішення дозволяють покращити якість повітря, регулювати температуру та сприятливо впливати на фізичне й емоційне здоров'я мешканців. У рамках концепції циркулярної економіки проєктування житлових комплексів дедалі більше орієнтується на принципи повторного використання та утилізації матеріалів. [10]

Вибір будівельних матеріалів здійснюється з урахуванням не лише їхніх технічних характеристик та довговічності, але й потенціалу для подальшого повторного застосування або перероблення. Застосування модульних конструктивних систем сприяє зменшенню обсягів будівельних відходів,

підвищує ефективність будівельних процесів і забезпечує більшу гнучкість у адаптації споруд до змінних потреб мешканців. Одним із пріоритетних напрямів сучасного проектування є створення багатофункціональних просторів та впровадження компактного планування.

На відміну від традиційних монофункціональних підходів попередніх десятиліть, сучасні сталозорієнтовані житлові комплекси інтегрують житлові, комерційні, освітні й рекреаційні функції в межах єдиної архітектурної й просторової структури. Такий підхід знижує потребу у транспортних переміщеннях, оптимізує використання міських земельних ресурсів і створює передумови для розвитку сталої транспортної інфраструктури, включно з громадським транспортом, пішохідними зонами та велосипедними маршрутами. Ключовим компонентом стратегії стійкого розвитку житлових комплексів виступають інтегровані рішення, засновані на впровадженні «розумних» технологій.

Системи автоматизованого контролю енергоспоживання, оптимізованого освітлення, інтелектуального мікрокліматичного регулювання та цифрового управління ресурсами сприяють підвищенню ефективності функціонування будівель, поліпшенню умов для мешканців та зменшенню експлуатаційних витрат. Таким чином, еволюція архітектурних підходів до проектування стійких житлових комплексів ґрунтується на тісній інтеграції екологічних, соціальних і економічних принципів стійкості.

Основна мета полягає у формуванні комфортного й якісного життєвого простору з мінімальним негативним впливом на довкілля та здатністю відповідати запитам сучасних і майбутніх поколінь. Ефективна реалізація таких рішень потребує впровадження інноваційних технологій, використання партисипативних підходів до планування та адаптації нових архітектурних парадигм, де житловий комплекс розглядається як невіддільна частина сталої міської екосистеми.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Енергоефективність, сталість та розвиток проектування архітектурних принципів та інтеграція мікро та макро просторів є ключовим аспектом у сучасному архітектурному проектуванні та будівництві не тільки житлових комплексів, а всіх соціально адаптованих будівель для життя та довкілля . Ця особлива забарвленість набуває характерних важливостей у формування новітніх законів сталого проектування, розширювати нові можливості та горизонти у системах LEET та BREM.

У проєктах Марокко- кліматичні умови мають надзвичайно високі можливості енергоефективності та можливості інтеграції багатьох стратегій сталого проєктування, спрямованих на створення контрольованного мікроклімату внутрішнього та зовнішньої середовища.

Серед базових інструментів сталого розвитку для країни Марокко є впровадження замкнених систем циклів вода/повітря/повітря, природні та штучні системи вентиляції та кондеціювання, забезпечення максимальної теплозахисної ефективності зовнішніх конструкцій будівлі а також енергоносії системи сонцезахисту та оптимальна орієнтація споруди. Крім того, важливими є створення максимальних великих мас світлових колодязів і світлопроводів, а також інтеграція джерел власної генерації енергії, як-от спіральні вітряки та іонні пластини.

РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. ПРОЄКТ СУЧАСНОГО ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

3.1. Предпроектний аналіз території проектування

Ділянка проектування знаходиться у північній частині Марокко, Vernoussi, ул. Раба, Касабланка. Ділянка чітка, трапецеподібної форми наближеної до квадрата,. Зі усіх сторін описується дорогами, з півночі починається пляжна частина яка виходить на Атлантичний океан. З боку заходу ділянки починаються торгівельно-розважальні блоки та житлова зона. Територія має конфігураційні розміри : з півночі – 300 м ;півдня – 175 м; з заходу – 290 м та з сходу 320 м.

Ділянка проекту має занедбані складські будівлі, які є заброшенні довгий період часу. Ділянка була забудована у 1984 році, мала статус промислового блоку, але там були клади торгівельних центрів та великий автосервіс по ремонту автомобілей. Плюсом даної території є те, що забудова 60 %, та трав'яне поле 40%. Всі будівлі буде знесено, а використання старих конструкції буде перенесено за впровадженою програмою сталого розвитку.



Малюнок 14 Розташування ділянки в структурі міста

Земельна ділянка проєктування рівна, спокійна, без різких перепадів. До цього вона було підготовлена та вирівняна. Відповідно до сучасних містобудівних умов та принципів сталого розвитку, розміщення нового безпечного житлового району повинно базуватися на комплексному аналізі існуючого стану території та потенціалу її подальшого розвитку. На сьогодні досліджуваний район характеризується функціональною активністю, але недостатнім рівнем містобудівної привабливості, що зумовлює необхідність його трансформації та формування нової просторово-функціональної структури.

Існуюча територія має фрагментарний промисловий характер використання та низький рівень інтеграції з міською інфраструктурою, що обмежує можливості її ефективного розвитку. У структурі району переважають окремі функціональні зони, серед яких домінують торгівельно-розважальні, житлові та складські зони. Район потребує модернізації та розкриття рекреаційно-ландшафтні потенціалу. Така структура потребує переосмислення з позицій сучасних підходів до формування сталих житлових комплексів, що передбачають гармонійне поєднання житлової, громадської, рекреаційної та інфраструктурної функцій у межах єдиного урбаністичного середовища.

У процесі проєктування сталих житлових комплексів важливим завданням є оптимізація функціонального зонування території з урахуванням екологічних, соціальних та економічних факторів розвитку міста. Формування нових житлових кварталів має бути спрямоване на підвищення якості міського середовища, забезпечення комфортних умов проживання населення та створення доступних громадських просторів. Особлива увага приділяється інтеграції зелених зон, рекреаційних територій та систем пішохідних і транспортних зв'язків, що сприяє формуванню збалансованої структури житлового району.



Малюнок 15 Розташування ділянки проєктування в структурі району Bernoussi

Таким чином, трансформація досліджуваної території в контексті проєктування сталих житлових комплексів передбачає формування нової функціонально-планувальної організації, яка поєднуватиме житлову забудову з рекреаційними просторами, громадською інфраструктурою та модернізованими виробничими зонами. Такий підхід дозволяє підвищити інвестиційну привабливість території, забезпечити раціональне використання міських ресурсів та створити якісне, екологічно збалансоване середовище для проживання населення.

Відповідно до містобудівної документації та схем функціонального зонування території міста Касабланка, зокрема району Бернуссі, обрана ділянка проєктування належить до зони спального району та забудови середньої поверховості. Така категорія забудови передбачає розміщення житлових будинків багатоквартирного типу висотою приблизно від 1 до 8 поверхів, а також супутніх об'єктів повсякденного обслуговування населення, комунальної інфраструктури та окремих об'єктів громадського,

районного або загальноміського значення. Також території ділянки проєкту відноситься до промислові зони, але не активної

На зараз функціональна структура території характеризується переважанням житлової та торгівельної функції, що доповнюється елементами громадської, комерційної та спортивно-оздоровчої інфраструктури. Така модель чудово підходить сучасним принципам формування сталих житлових комплексів, які передбачають інтеграцію житлових будівель із системою соціальних сервісів, рекреаційних просторів та об'єктів громадського користування. У межах району Бернуссі подібна функціональна організація сприяє підвищенню якості міського середовища та забезпечує комплексний розвиток житлових територій. Гранична висота забудови в межах зазначеної функціональної зони, відповідно до містобудівних регламентів міста Касабланка, становить приблизно до 13 метрів над рівнем Океану. Такі обмеження визначаються нормативними вимогами містобудівного законодавства та правилами використання повітряного простору та будівництву підземних споруд, що регламентують щільність і масштаб міської забудови. Подібні параметри висотності спрямовані на забезпечення гармонійної інтеграції нових житлових комплексів у сформовану міську структуру району, а також на підтримання комфортного міського масштабу середовища.

Згідно з даними AUDC та матеріалів територіального планування генерального плану, досліджувана ділянка має площу близько 7,4 га та призначена для формування нових функціональних реєстраційних можливостей, особливо розміщення об'єктів багатоквартирного житлового будівництва з включенням елементів торговельно-комерційної інфраструктури.

Природно-кліматичний аналіз

Досліджувана ділянка розташована в межах району Сіді-Бернуссі міста Касабланка та знаходиться на відносно рівнинній території, що характерно для прибережної частини Атлантичного узбережжя Марокко. Територія

розміщена на певній відстані від значних внутрішніх водойм і річкових систем, однак її кліматичні умови значною мірою формуються під впливом Атлантичного океану, який розташований на північному заході від району. Близькість океану сприяє пом'якшенню температурних коливань та формує характерні особливості прибережного клімату.

Клімат Касабланки визначається як субтропічний середземноморський із вираженим океанічним впливом. Для нього характерні м'які та відносно вологі зими, а також теплі, помірно спекотні та сухі літні періоди. Середньорічна температура повітря становить приблизно +18–19 °С. У зимові місяці середня температура коливається в межах +12–14 °С, тоді як у літній період вона підвищується до +24–26 °С. Завдяки впливу океанічних повітряних мас температурні коливання протягом року є відносно незначними порівняно з континентальними регіонами.

Середньорічна кількість атмосферних опадів у регіоні становить приблизно 400–450 мм. Основна частина опадів припадає на осінньо-зимовий період, зокрема на місяці з листопада по березень. Літній сезон характеризується мінімальною кількістю опадів і переважанням сухої та сонячної погоди. Така сезонність є типовою для середземноморського кліматичного поясу.

Географічне положення Касабланки відіграє важливу роль у формуванні її кліматичних умов. Місто розташоване приблизно на широті 33° північної широти, що відповідає субтропічному кліматичному поясу. Таке розташування зумовлює високу інсоляцію протягом року та значний потенціал використання сонячної енергії, що є важливим фактором для проєктування енергоефективних та сталих житлових комплексів.

Важливим кліматоутворюючим фактором є безпосередня близькість Атлантичного океану, який впливає на температуру повітря, рівень вологості та режим вітрів. Океанічні повітряні маси пом'якшують кліматичні умови, зменшуючи екстремальні температурні коливання. Район Сіді-Бернуссі відкритий для впливу морських вітрів, що формують постійні повітряні

потоки з боку океану. Середньорічна швидкість вітру становить приблизно 3–4 м/с, а морські бризи сприяють природній вентиляції міського середовища.

Середньорічна відносна вологість повітря в Касабланці становить близько 70–75 %, що пояснюється постійним впливом океану. Такий рівень вологості позитивно впливає на мікроклімат міського середовища та сприяє формуванню комфортних умов проживання. Водночас у літній період можливе формування сухих і теплих повітряних мас із внутрішніх районів континенту.

Опади на території міста розподіляються нерівномірно протягом року. Найбільш вологими місяцями зазвичай є грудень, січень та лютий, коли спостерігається максимальна кількість атмосферних опадів. У літній період кількість опадів різко зменшується, а погодні умови характеризуються тривалими періодами сухої та сонячної погоди.

Таким чином, кліматичні умови району Сіді-Бернуссі у місті Касабланка характеризуються помірними температурами, високим рівнем сонячної інсоляції та значним впливом океанічних повітряних мас. Ці природно-кліматичні фактори є важливими передумовами для проєктування сучасних сталих житлових комплексів, оскільки вони дозволяють ефективно використовувати природну вентиляцію, сонячну енергію та інші екологічні ресурси з метою підвищення енергоефективності та комфорту житлового середовища.

3.2 Концепція інноваційного проєктування сталого житлового комплексу

У процесі передпроектного аналізу формування концепції житлового комплексу визначається як один із ключових етапів трансформації міської території за темою сталого розвитку. Розроблення моделі розвитку житлового комплексу має безпосередній вплив на формування нових містобудівних вузлів, функціональну організацію простору та подальший

розвиток прилеглих територій. У контексті сучасних підходів до сталого розвитку житлових комплексів концепція проєктування спрямована на створення інтегрованого середовища проживання, яке поєднує житлові, громадські, рекреаційні та інфраструктурні функції.

Концептуальна модель розвитку житлового комплексу передбачає вирішення низки ключових містобудівних завдань:

- системи централізації функціональних блоків до рівня громадського обслуговування та їхньої доступності для населення;

- усунення дисбалансу між рівнем розвитку функціональних елементів мікрорайону та реальними потребами населення;

- оптимізації структури громадського простору та впорядкуванню міського середовища. Передбачається поступове усунення малих архітектурних форм та тимчасових споруд, які формують хаотичну структуру забудови та негативно впливають на візуальне сприйняття міста;

- формування умов для розвитку нових функціональних сценаріїв використання території, зокрема створення просторів для культурних, рекреаційних і комерційних активностей.;

- введення технологій сталого розвитку с індивідуальну та спільну систему житлового комплексу: скляні сонячні панелі, водозбір та збереження води, екологічні матеріали, система безпеки та оповіщення, когенераційні система тощо.

Загальною метою концепції є підвищення якості життя населення шляхом створення комфортного, безпечного та екологічно збалансованого житлового середовища інструментами сталого розвитку.

Архітектурна концепція житлового комплексу базується на принципах вертикального функціонального зонування та наземного рекреаційної великої бази. Такий підхід передбачає відновлення традиційних архітектурних архетипів міського середовища, включаючи галереї, внутрішні проходи, громадські коридори та атріуми. Вертикальні комунікації у вигляді ліфтів, сходів та ескалаторів забезпечують ефективний зв'язок між

підземними рівнями паркінгу, стилобатною частиною комплексу та житловими поверхами.

Структура патіо дозволяє забезпечити баланс між соціальною активністю, економічною ефективністю використання території та комерційною привабливістю об'єкта для інвесторів. Водночас така система організації простору підвищує релаксаційний та екологічний попит.

З урахуванням сучасних вимог до безпеки та організації за останніх період часу та подій у мировій економіці, житлового середовища у проєкті передбачено впровадження нових підходів до формування системи забезпечення та захисту населення. Відповідно до сучасних нормативних вимог, у структурі комплексу передбачено облаштування систем захисту : камери, сигналізації, децентралізована система відео нагляду та централізації системи через штучний інтелект.

Основною концепцією проєктування житлового комплексу є введення системи сталого розвитку у проєкт на рівні проєктування та технічного забезпечення : організація ландшафтних можливостей, композиційне розмежування території, організація систем оповіщення, централізована система мікроклімату району та індивідуальних блоків-квартир, система безпеки, система когенераційних систем на збір води та використання його для поливу газонів, наповнення озера та 2 рівня води до індивідуальних ячеек (звим унітазу), формування енерго збору через балконні та фасадні панелі тощо.

За композицією проєкт представляє собою функціонально-просторова модель відкритого патіо (розмиті кордони між районом та мікрорайоном) житлового комплексу формується на основі поєднання дубльованої наземної організації житлових блоків та довільні садово-паркову структуру. До наземної структури входять житлові будинки, стилобатам частина на півдні комплексу, система наземного паркінгу, королевої дороги тощо. Підземний рівень має суто технічну організації для усіх систем сталого розвитку включає, технічні приміщення, інженерні комунікації, водозбір тощо.



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ :

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1. Вхідна зона | 5. Дітячий майданчик | 9. Паркінг |
| 2. Житловий блок 5 поверховий | 6. Баскетбольний майданчик | 10. Плажний блок |
| 3. Житловий блок 8 поверховий | 7. Спортивний майданчик | 11. Місток |
| 4. Торгівельний центр+стилобат | 8. Штучне озеро | 12. Рекреаційний блок |

Малюнок 16 Концепція проектного рішення

Основна концепція житлового комплексу передбачає формування житлової структури з розширеною системою функціональних блоків на відкритій садово-парковій структурі з відкритою системою кліматичного регулювання (озеро, розсіювачі наземні та стовпчасті, відведення гарячого повітря в зону де розташований океан). Житлова зона організована у вигляді взаємопов'язаних житлових будівель 5 та 8 етажних типових блоків, об'єднаних стилюбатом та рекреаційним простором верхнього рівня. Інші житлові будівлі, які не інтегровані у стилюбатну систему, мають автономну планувальну структуру.

У межах житлового комплексу передбачається впровадження сучасних технологій сталого розвитку. На прибудинкових територіях кожного житлового будинку організовується дитячі майданчики, демпферні площі,

лавки з клумбами та спеціальними декоративними пальмами внутрішніх, довільні пішохідні кільцеві доріжки, які об'єднанні у систему садово-паркової структури, що забезпечують зручний трансфер до усього комплексу цілому та доріг району. Паркінг запроєктовано відповідно до ДБН В.2.3-15:2007 "Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів". Паркінгова система розрахована по периметру зручних дорожніх розв'язок, які виходять на основі траси району. Паркінг відкритий, без навісів, так як житловий комплекс відноситься до С класу. Парко місця розрахований на за 1 машина квартира (144 кв. 5 поверхові блоки та 280 кв. у 8 поверхових блоках), тобто 424 парко місць. Ми не додавали коефіцієнт 0,28 на збереження додаткових парко місць з точки зони раціональності використання.

За системи сталого розвитку, концепція рекреаційної структура є найважливішою. Рекреаційно-дозвільні території формують систему зелених просторів, що включають садово-паркові зони, дитячі майданчики, спортивні об'єкти, зони відпочинку та елементи ландшафтного благоустрою. У проєкті природний потенціал зводиться з нулю.

Важливою складовою сталого розвитку житлового комплексу є система раціонального використання водних ресурсів. У межах проєкту передбачено створення системи збору та накопичення дощової води, яка використовується для поливу зелених насаджень та обслуговування ландшафтних елементів благоустрою. Така система водозбору дозволяє значно зменшити використання питної води та підвищує екологічну ефективність експлуатації житлового комплексу.

Інноваційним елементом управління житловим комплексом є впровадження системи інтелектуального керування інженерними мережами на основі технологій штучного інтелекту. Централізована система управління дозволяє здійснювати моніторинг енергоспоживання, водокористування, роботи вентиляційних систем, систем освітлення та безпеки. Використання штучного інтелекту забезпечує оптимізацію функціонування інженерних

систем, зниження експлуатаційних витрат та підвищення рівня комфорту проживання.

Для обслуговування комплексу передбачено створення спеціалізованих центрів управління, які виконують функції моніторингу та технічного обслуговування інженерної інфраструктури мікрорайону. Такі центри дозволяють ефективно контролювати роботу житлового комплексу та оперативна реагувати на можливі технічні або експлуатаційні проблеми.

Торговельно-розважальні та технічні функції розміщуються у стилісату частині комплексу, що забезпечує зручний доступ до об'єктів громадського обслуговування та формує активний громадський простір на рівні пішохідних зв'язків.

Таким чином, запропонована концепція інноваційного проектування житлового комплексу базується на принципах сталого розвитку, інтеграції сучасних технологій управління та формування комфортного міського середовища. Реалізація таких підходів дозволяє створити сучасний житловий комплекс, який поєднує екологічну ефективність, функціональну різноманітність та високий рівень безпеки і комфорту для мешканців.

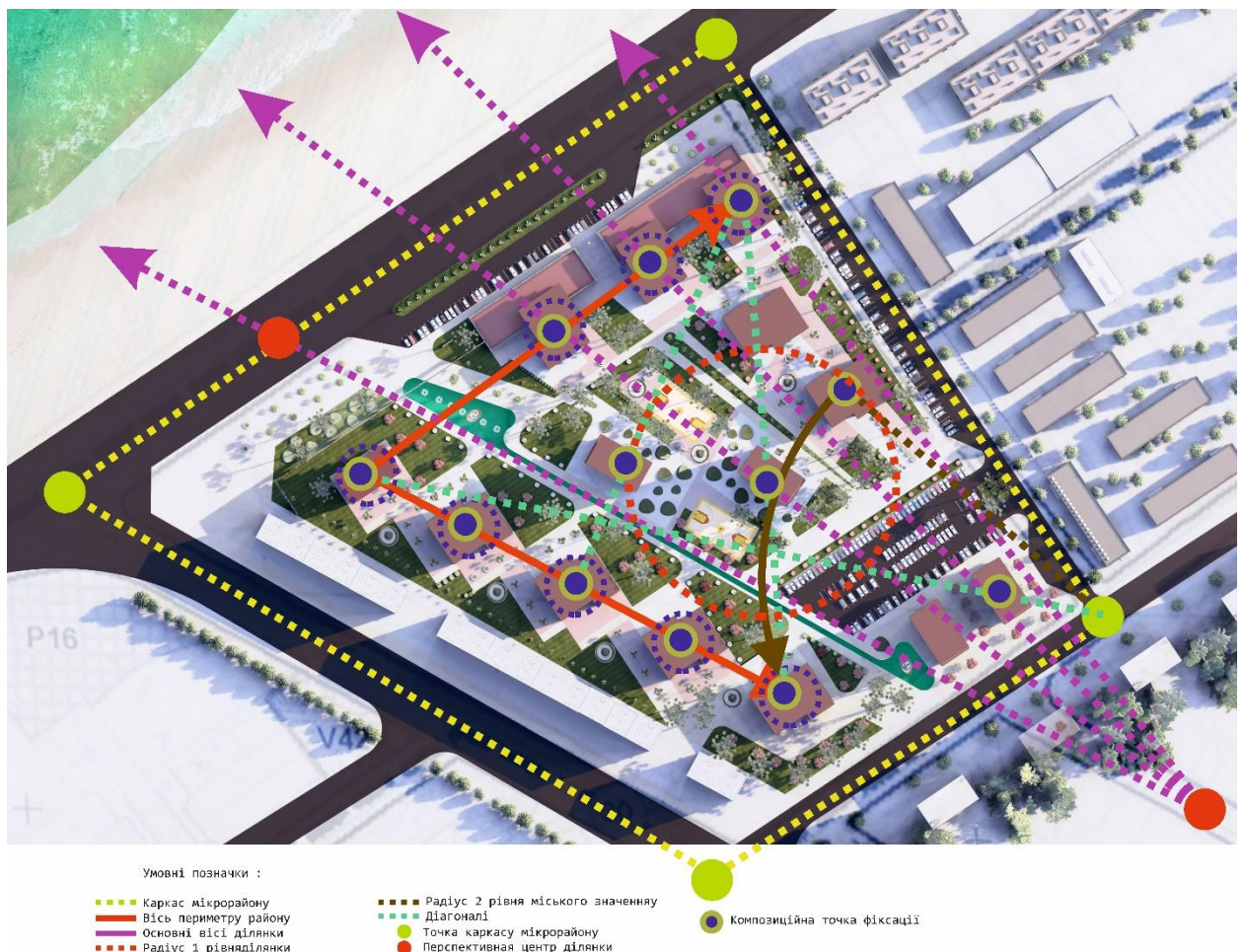
Генеральний план і архітектурна композиція

Схема генерального плану та благоустрій виконані відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова міських територій». Концепцією генерального плану житлового комплексу передбачає собою розробленість згідно рекомендаціями LEED системи, яка пов'язана на пряму з системою сталого розвитку. Об'ємно-просторова структура комплексу є задовільна паркова територія, 2 типовими житловими блоками на 5 та 8 поверхів та поргівельно-розважальним спільним блоком. Композиція проекту створена як замкнене патіо, але відкритого типу та має наземні площі.

За географічною умовою, проєкт, має 3 основні відкриті прохідні вулиці, а з боку західної частини-закрита від старих житлових блоків. Вхідні групи є

акцентними композиційними вузлами, які лежать на основних вісях панорамного виду та решітки району.

Зона паркової інфраструктури- відкрита територія з малим водяним басейном, який відіграє важливу роль у формуванні водо обігу та мікроклімату району. Водяна структура створює постійну живу воду, яка циркулює з бочками охолодження на нижніх частинах водосховища від дощової води. Вода використовується також для поливу території та змиву унітазу. З-за достатньо близького розподження територіях до океану, в проєкті використовується підвал тільки для технічних насосів, водосховищ та когенераційних систем. Паркінг виконаний на розрахунок 1 машини на 1 квартиру. Паркінг тільки наземний, з умов технічного обладнання.



Малюнок 17 Структура проектного рішення

3.3. Архітектурне-планувальне та функціональна рішення житлового комплексу

Об'ємно-планувальна структура житлових комплексу утворюється на основі сучасних потреб систем сталого розвитку, потреб системного управління та вимог якості життя, щодо безпеки, автоматичної системи технічного обслуговування, економічного підходу до доступності житла.

Планування житлових блоків створюється як система з центральним блоком, каркасом будівлі (сходині марші, ліфтова шахта, технічні блоки тощо) та відкритими просторовими квартирами відкритого планування. Вісі проєкту свотрюється за шагом колон 6000 мм та 7200 . Композиції інтер'єрного просторів чи індивідуальних житлових ячеекв ЖК має великі простори, що надають змогу зробити в індивідуальне планування кожної квартири та поверху.

Житловий комплекс за архітектурне-планувальне має такі функціональні блоки проєкту :

- 1) Житловий блок стиллобатов, що об'єднує блок приміщень з торгівельно-розважальною функцією та веєрним парком
- 2) Типові житлові блоки 5 поверхові
- 3) Типові житлові блоки 8 поверхові
- 4) Садово-парковий блог
- 5) Паркінг наземний
- 6) Дітячий майданчики
- 7) Площі придомові

В цілому архітектурна композиція житлового комплексу сформована відповідно до сучасних принципів LEED та BREAM проєктування житлової забудови. Система будування об'єднана у сучасні матеріали та доповнена елементами регіональної сучаної айдентики. Принципи дозволяє поєднати сучасні архітектурні тенденції з внутрішнім ринком та створити виразний архітектурний образ житлового середовища.

Згідно із концепцією проектування житлового комплексу, восьмиповерхові та п'ятиповерхові житлові будівлі характеризуються сучасною архітектурною структурою, секціях на першому поверсі дозволяє гармонійно інтегрувати комерційні й громадські функції. В блоку стилізована частина також має висоту 6,3 метрів, в її межах передбачено торговельні галереї, спортивні секції, дитячий садок, ресторани та офіси.

Планувальна організація комплексу враховує сучасні стандарти комфортного житла і відповідає нормам ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення». Житлові блоки мають прямокутну форму, представлену у двох типових розмірах: 27,8 x 32,7 м та 33,5 x 20 м.

Кожен з типових поверхневих прольотів має власну висотку 3 метрів. За поточними підрахунками, кожна секція 5-поверхових будинків має 16 квартир, що складає спільну суму на комплекс 144 квартири, у 8 поверхових 280, а загальна кількість квартир у житловому комплексі становить 437.

У технічних підвальних вузлах передбачено розміщення інженерного обладнання: когенераційних установок, насосні станції, баки збереження та охолодження води і допоміжних технічних приміщень. Вертикальне та горизонтальне зонування будівлі створює оптимальні умови для використання внутрішнього простору і забезпечує функціональну ефективність. Підвальний рівень призначений для технічних приміщень, що обслуговують інженерні системи житлового комплексу, його рахуємо окремо. Він включає комунікації водопостачання, каналізації, опалення тощо. Для зручного доступу до мереж передбачено технологічні проходи. Усі перші поверх відведено під громадські та комерційні функції, але можуть бути задіяні ще 2 поверхи у 5 поверхових будинка під офісні приміщення. На всіх поверхах розташовані квартири для постійного проживання. Планування кожного типового блоку передбачає чотири квартири на поверсі з можливістю адаптації їхньої кількості залежно від проектувальних рішень. На верхніх поверхах можна сформувати дворівневі квартири шляхом об'єднання кутових осель. У 5 ти поверхневих будинка, 2 поверхи не мають

балконів. За концепцією сталого розвитку та новітніми технологіями, дахи будівель передбачено іонізовані плитні сонячнозбірні панелі, які виділяють електроенергію. Гаряча вода підігрівается за рахунок фасадних скляних труб, що пропускають воду. Кожний блок оснащено окремими входами з системою контролю доступу, через вестибюль першого поверху. У приміщеннях вхідних груп розміщено охоронну службу, яка стежить за прилеглою територією і забезпечує контроль доступу до житлових секцій.

Вертикальні комунікації забезпечуються сходовими клітками та ліфтами вантажопідйомністю 400 і 800 кг. Ліфти обладнані системою автономного управління з кабіни чи поверхів. Машинне відділення розташоване на даху із доступом через сходову клітку на дах та до ліфтового господарства. Система вентиляції та димовидалення зі сходових кліток передбачає використання вентиляційних отворів у покрівлі, а також спеціальних електричних вентиляторів димовидалення, автоматично активованих при виявленні пожежі та інтегрованих у ліфтову шахту. Сходові клітки забезпечені як природним (через штучні віконні прорізи), так і штучним освітленням. Конфігурація всіх дверей, що ведуть до сходових кліток та тамбурів, забезпечує їхнє відкривання у напрямку виходу з будівлі, що відповідає вимогам пожежної безпеки. Для створення безпечних умов евакуації шляхи евакуації прокладені через холи, що мають пряме сполучення зі сходовими клітками та ліфтом. Над вхідними групами будівлі передбачено влаштування захисних козирків.

Покрівля будинку плоска з ухилом 5%. Система водовідведення внутрішня організована під систему збору води. Вихід на покрівлю передбачений із сходової клітки. Житловий будинок (або його торгова частина) забезпечує безбар'єрний доступ для мешканців та гостей з обмеженими фізичними можливостями за допомогою спеціально обладнаних пандусів. При розробці цього проекту дотримувалися вимог ДБН В.2.2-1717: 2006 «Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення»

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Цей розділ висвітлив теоретичну частину аналізу сучасного зарубіжного досвіду в формуванні житлових комплексів та показав практичний підход до організації житлового середовища з врахуванням принципів сталого розвитку міського середовища.

Отримані результати мають практичне значення для проектування житлових комплексів у містах Марокко, особливо з огляду на динамічний урбаністичний розвиток, зростання вимог до екологічності, енергоефективності та підвищення рівня соціальної якості житлового середовища.

Сучасна містобудівна практика визначає житлові комплекси як багатофункціональні системи, що включають житлову забудову разом із соціальною інфраструктурою, рекреаційними зонами та громадськими просторами. Їх формування є комплексним процесом, який постійно модернізується у відповідь на соціально-економічні, технологічні та екологічні зміни.

Окрім традиційних типів житлової забудови, сьогодні актуально розробляти нові архітектурно-планувальні моделі, орієнтовані саме на принципи сталого розвитку.

Житлові комплекси сучасності не обмежуються лише функцією забезпечення житлом – вони створюють багатовимірне життєве середовище, що включає соціальні, рекреаційні й інфраструктурні елементи.

Під час проектування акцент робиться на забезпеченні комфортних умов проживання, доступності громадських зон, розвитку зелених насаджень та створенні середовища для соціальної взаємодії між мешканцями та об'єднання все з сталим розвитком систем LEED та BREAM. У цьому контексті житлові комплекси стають невід'ємною частиною міської структури, сприяючи покращенню якості життя та гармонізації розвитку міського простору.

На основі актуальних тенденцій розвитку сталих житлових комплексів важливою умовою їх ефективної функціональності виступає формування гнучкої архітектурно-планувальної структури, здатної адаптуватися до змін потреб населення й особливостей міського середовища.

Основні принципи проектування включають: - планування багатофункціональних і адаптивних просторів для житла та громадських зон; - створення доступних і взаємопов'язаних громадських просторів для покращення соціальної взаємодії й комфортного середовища проживання; - забезпечення можливості поетапного розширення й розвитку території житлового комплексу відповідно до змін у потребах населення; - формування архітектурних рішень, що відповідають природній і культурній специфіці регіону; - інтеграцію житлової забудови з природним оточенням, зеленими зонами та рекреаційними просторами; - введення сучасних сталих технологій розвитку проектування, технічне оснащення, управління, ландшафтне навантаження та дизайн в цілому.

Таким чином, результати проведеного дослідження демонструють, що сучасне проектування житлових комплексів базується на принципах сталого розвитку. Ці принципи передбачають раціональне використання земельних ресурсів, енергоефективність будівель, розширення зелених зон та створення комфортного й функціонального середовища для мешканців. Застосування таких підходів дозволяє зводити житлові комплекси, які відповідають екологічним, соціальним і економічним вимогам сталого міського розвитку.

РОЗДІЛ 4. . РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

4.1. Будівельні умови та особливості району будівництва

Район будівництва знаходиться в Марокко, в місті Касабланка, ділянка проєктування знаходиться в районі Бернаусі, біля берегів Аналітичного океану. За зонінгом ділянка, призначена для багатофункціонального типу забудови, тому дуже добре підходить для проєктування та побудови житлового комплексу. Ділянка розташована в Північній частині міста, близько до узбережжя. Згідно з класифікацією Кеппена, ділянка будівництва має специфічні характеристики щодо розрахункової температури зовнішнього повітря та кількості опадів та відноситься до типу BSh (жаркий семіаридний, напівпустельний клімат) (мал.18)



Малюнок 18. Схема розташування ділянки проєкту у м. Касабланка

Рельєф території рівний, на рівні 12 метрів від зони океану. Загальна структура території має незначний ухил з в північний бік (в бік Атлантичного океану). Земельна ділянка вільна від забудови.

Умови будівництва – нормальні.

Показник	Значення
Середньорічна температура	~17–18 °С
Найхолодніший місяць	Січень (~13 °С)
Найтепліший місяць	Серпень (~23 °С)
Середня амплітуда річних температур	~10 °С
Середня кількість опадів	~324–425 мм/рік
Кліматичний тип	Середземноморський з океанічним впливом

4.2 Вибір конструктивної схеми проектного житлового комплексу

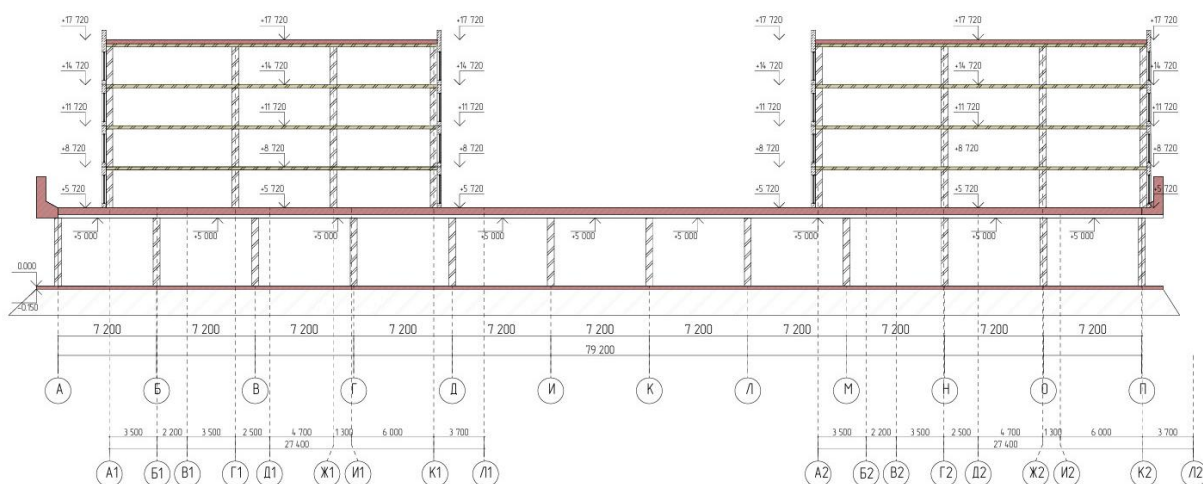
Загальне архітектурно-конструктивне рішення проектного житлового комплексу формується як монолітний залізобетонний каркас із цегляними стінами та перегородками. В проектному рішенні враховано функціональні, техніко-економічні та екологічні вимоги сучасного житлового будівництва. Конструктивні рішення спрямовані на забезпечення надійності, довговічності, енергоефективності, пожежної безпеки та екологічної стабільності будівлі, що є ключовими принципами сталого розвитку в архітектурі житлових комплексів. При проектуванні враховано вплив основних навантажень, включаючи власну вагу конструкцій, тиск ґрунтів на підземні елементи будівлі, а також кліматичні та атмосферні впливи.

Розробка конструктивних рішень здійснюється відповідно до чинних нормативних документів та будівельних стандартів, що регламентують проектування житлових будівель та їх конструкцій. Серед основних нормативних документів враховано положення:

- ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи»;
- ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти»;
- ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції»;
- ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції»;
- ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції».

Отже, запропоноване архітектурно-конструктивне рішення житлового комплексу відповідає сучасним принципам сталого будівництва та враховує

природно-кліматичні умови прибережної території міста Касабланка. Комплекс конструктивних заходів спрямований на забезпечення міцності, довговічності та енергоефективності будівлі, а також створення безпечного та комфортного житлового середовища.



Малюнок 19. Розріз житлового комплексу

Поєднання сучасних конструктивних технологій, енергоефективних матеріалів та інженерних систем дозволяє створити житловий комплекс, який гармонійно інтегрується в міське середовище та відповідає вимогам екологічної стійкості. Реалізація таких архітектурно-конструктивних рішень сприяє формуванню комфортного житлового простору, орієнтованого на довгострокову експлуатацію та підвищення якості життя мешканців.

4.3 Характеристика конструкцій

Фундаменти

Фундаменти будівлі запроектовані свайного типу з ростверком трапецієподібної форми, що забезпечує ефективне розподілення навантажень на піщаних ґрунтах, характерних для прибережної зони Касабланки. Конструкції виконуються з бетону класу C16/20 W4 F150, що забезпечує необхідну міцність і стійкість до впливу вологи та агресивного середовища. Для підвищення довговічності конструкції передбачено комплекс

гідроізоляційних заходів. Гідроізоляція фундаменту виконується із застосуванням рідкої гуми на силікатній основі. Верхня частина ростверку, яка з'єднує палі з фундаментною конструкцією, додатково ізолюється спеціальним матеріалом. По периметру фундаменту застосовується бітумна ізоляція, що складається з бітумної мастики у два шари та поліетиленової плівки товщиною 100 мкм.



Малюнок 20. Схема свайно-ростверкового фундаменту

У зонах потенційних тепловтрат фундамент додатково утеплюється плитами RUBIDO MARMA товщиною 50 мм. Монолітна фундаментна стрічка армована плоскою арматурною сіткою з арматури Ø14 класу А400С. З огляду на розташування комплексу поблизу Атлантичного океану (близько 70 м від берегової лінії) передбачено використання вертикальної гідроізоляції для всіх поверхонь, що контактують з ґрунтом.

Конструкції каркасу

Фундамент під колони виконано у вигляді залізобетонного ростверку, армованого арматурними стрижнями Ø14 класу А400С. Для підготовки основи використовується бетон класу С8/10 товщиною 100 мм.

Колони каркасу будівлі виконані з монолітного залізобетону перетином 500 × 400 мм. Клас бетону для колон прийнято не нижче С16/20, що

забезпечує достатню міцність конструкцій при експлуатаційних навантаженнях.

Стіни та огорожувальні конструкції

Зовнішні стіни будівлі виконуються з конструкційної керамічної цегли марки М75 на цементному розчині М25 товщиною 510 мм. Для забезпечення високих показників енергоефективності використовується утеплювач з екструдованого пінополістиролу щільністю 35 кг/м³ товщиною 200 мм.



Малюнок 21. Схема пошарової структури стін та огорожувальних конструкцій

Зовнішнє оздоблення фасаду виконується у вигляді тонкошарової декоративної штукатурки товщиною 5 мм по армувальній склопластиковій сітці. Внутрішні несучі стіни виконуються з керамічних блоків марки М75 товщиною 200 мм.

Перегородки

Перегородки передбачено з керамічної цегли товщиною 120 мм та 250 мм. Для забезпечення конструктивної жорсткості будівлі у місцях перетину внутрішніх і зовнішніх стін передбачено перев'язку кладки на кожному поверсі.

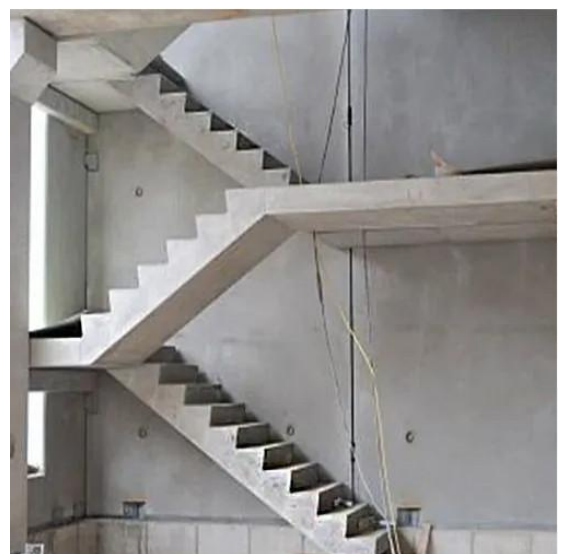
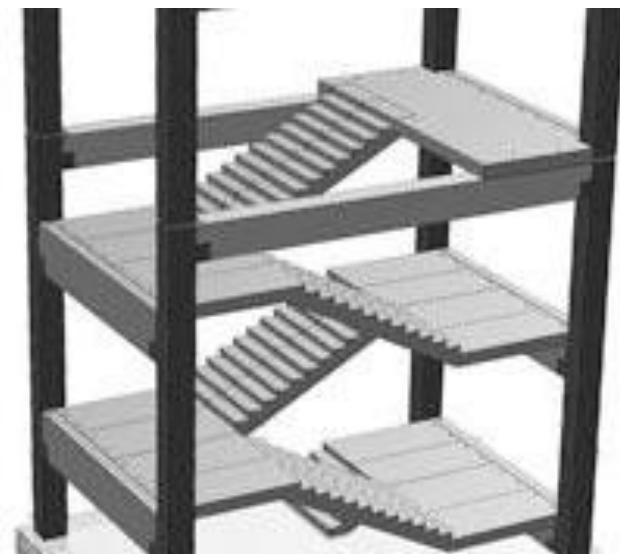
Міжповерхові перекриття

Міжповерхові перекриття виконуються зі збірних залізобетонних круглопустотних плит типу ПК. Плити укладаються на вирівнювальний шар цементного розчину марки не нижче М50.

Шви між плитами та стінами заповнюються цементним розчином М100, що забезпечує надійність конструкції та її герметичність. Усі роботи виконуються з оформленням актів на приховані роботи.

Сходи

Сходи – збірні, з бетонними маршами та площадками, армовані сіткою. Частково – по металевих косоурах із сіткою «рабиця» і цементною штукатуркою. Висота огорожень – 0,9 м. Косоури – швелер №20. Ширина маршу та клітини – 1350 мм. Освітлення – природне і штучне. Всі двері відкриваються в бік виходу. Передбачено тактильні позначення поверхів.

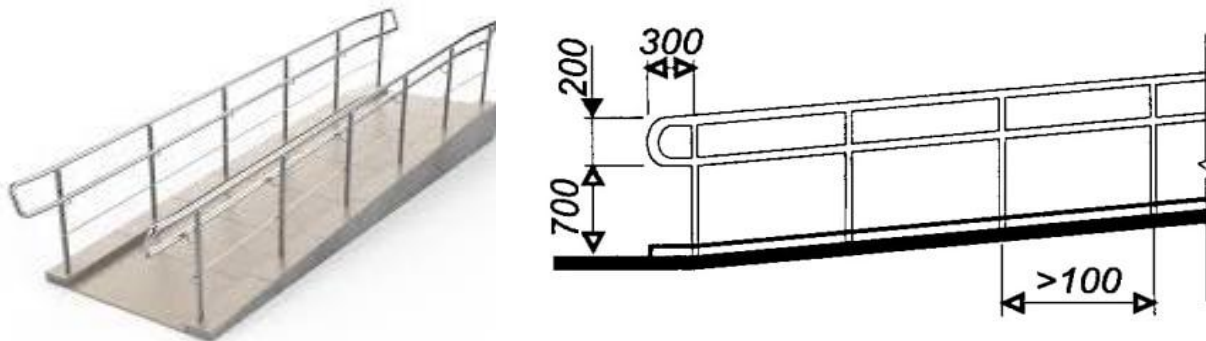


Малюнок 22. Схема конструкції сходової клітини

Пандус

Пандус для безбар'єрного доступу – з монолітного залізобетону С 12\15, армований сіткою. Ухил – не більше 8%, огороження – 1200 мм, із світловими стрічками для орієнтації. Конструктивні елементи пандуса виконані з монолітного залізобетону класу В15 та армовані сіткою товщиною 60 мм. Згідно ДБН В.2.2-9-2009 «Вимоги доступності громадських будівель і

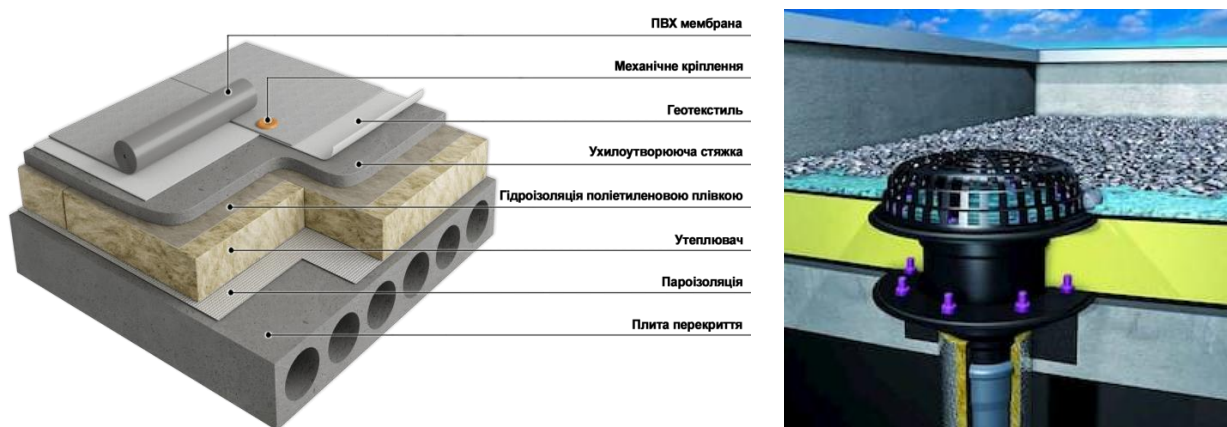
споруд для інвалідів та інших маломобільних відвідувачів» проектним рішенням забезпечені зручні шляхи руху до всіх функціональних зон і майданчиків ділянки, а також входів, елементів благоустрою та зовнішньому інженерному устаткуванню.



Малюнок 23. Схема влаштування конструкції пандусу

Покрівля

Покрівля будівлі запроектована як плоска експлуатована, що відповідає сучасним принципам сталого проектування житлових комплексів. Конструкція покрівлі включає збірні залізобетонні плити перекриття, утеплювач, похилу цементну стяжку та гідроізоляційне покриття з ПВХ-мембрани.



Малюнок 24. Схема пошарової структури покрівлі та системи водостоку

Водовідведення організовано через систему внутрішнього водостоку, що підключена до мережі зливової каналізації.

4.4 Збір навантаження на покрівлю

Розрахунки навантаження виконувалися з урахуванням передбачуваної товщини шарів та ваги матеріалів для експлуатованої частини даху, розрахунок наведено в таблиці нижче.

№	Тип навантаження	P (кН/м³)	s (мм)	G (кН/м²)	f	G×f (кН/м²)
Постійне навантаження						9.88
1	Фінішне покриття, плитка	9.7	30	0.29	1.05	0.3
2	Цементно-піщана суміш	18	6	1.11	1.05	1.16
3	Баласт, керамзитовий гравій фракції 20-40 мм	3.5	40	0.138	1.05	0.14
4	Дренажна мембрана	-	-	0.01	1.05	0.0105
5	Екструдований пенополістірол	0.1	100	0.01	1.05	0.0105
6	Геотекстиль	-	-	0.08	1.05	0.084
7	Техноеласт ЕПП (два шари)	1	10	0.1	1.05	0.105
8	Бітумний праймер	300	5	1.5	1.05	1.57
9	Армована цементно-піщана стяжка товщиною	12	50	0.6	1.05	0.63
10	Похилий шар керамзитового гравію	5	90	0.45	1.05	0.47
11	Залізобетонні плити	22.7	220	5.00	1.1	5.50
Тимчасове навантаження						2.40
12	Технічне	-	-	1.50	1.2	1.80
13	Вітрове	-	-	0.50	1.2	0.60
Загальне проектне навантаження						12.28

Таким чином архітектурно-конструктивне рішення проектного житлового комплексу відповідає сучасним вимогам та принципам будівництва в умовах прибережної території Касабланки, а також враховує традиційні культурні особливості щодо експлуатації. Комплекс конструктивних заходів сприяє забезпеченню міцності, довговічності та енергоефективності запропонованого проектного рішення та створення безпекового середовища та комфортних умов для життя мешканців.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

Проект розроблено для ділянки в районі Бернаусі м. Касабланка, що належить до Середземноморського будівельно-кліматичного району з океанічним впливом. Кліматичні параметри враховані відповідно до класифікації клімату за Каппеном.

Житловий комплекс спроектований як монолітний залізобетонний каркас із цегляними огорожувальними стінами та перегородками. Переkritтя – збірні залізобетонні круглопустотні плити типу ПК. Через ґрунтові умови обрано буронабивні палі діаметром 500 і 200 мм глибиною 4,5 м. Конструктивна система монолітно-каркасна. Елементи колони, які були запропоновані у проекті задовольняють вимоги міцності, стійкості та гнучкості.

Проект відповідає сучасним вимогам щодо теплоізоляції, освітлення, вентиляції та опалення для житлових комплексів. Огороджувальні конструкції мають високі теплоізоляційні характеристики, що сприяє економії енергії та створенню комфортних умов для мешканців.

Проектними рішеннями враховано комплексну систему протипожежного захисту будівлі житлового комплексу та мешканців, а саме:

- дотримано будівельних та електротехнічних норм;
- облаштовано евакуаційні шляхи, первинні та автоматичні засоби пожежогасіння;
- конструкції забезпечують вогнестійкість протягом усього часу евакуації згідно з вимогами пожежної безпеки.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Регулювання питань охорони праці та безпеки на законодавчому рівні

У сфері охорони праці та безпеки (ОПБ) у житлових комплексах низка ключових міжнародних документів містить рекомендації, стандарти та передові практики. Ці документи покликані забезпечити безпечні та здорові умови праці для працівників, які беруть участь у будівництві, технічному обслуговуванні та експлуатації житлових комплексів:

Конвенції Міжнародної організації праці (МОП):

Конвенція про охорону праці та безпеку, 1981 р. (№ 155): Ця конвенція встановлює рамки для просування практик ОПП на робочому місці. Вона стосується оцінки ризиків, запобігання нещасним випадкам та надання інформації й навчання працівникам для забезпечення їхньої безпеки.

Стандарти Міжнародної організації зі стандартизації (ISO):

ISO 45001 – Системи управління охороною праці та технікою безпеки: Цей стандарт забезпечує основу для організацій щодо створення, впровадження та підтримки ефективних систем управління охороною праці та технікою безпеки. Він зосереджується на виявленні та зменшенні ризиків, забезпеченні дотримання нормативних вимог та сприянні створенню безпечного робочого середовища.

Директиви Європейського Союзу:

Директива 89/391/ЄЕС про запровадження заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки та охорони здоров'я працівників на робочому місці: Ця директива має на меті покращити безпеку та охорону здоров'я працівників шляхом оцінки ризиків, вжиття превентивних заходів, а також навчання та залучення працівників.

«Здорові робочі місця: модель дій»: хоча ці рекомендації не стосуються конкретно житлових комплексів, вони забезпечують комплексний підхід до

сприяння здоров'ю на робочому місці, включаючи фізичні та психосоціальні аспекти робочого середовища.

Ці міжнародні документи та стандарти в сукупності допомагають створити міцну основу для забезпечення охорони праці та безпеки в житлових комплексах, сприяючи добробуту всіх працівників, які там працюють.

5.2 Виявлення потенційних небезпек, пов'язаних із житловим комплексом

Проживання в житловому комплексі, особливо в умовах триваючого або потенційного конфлікту, пов'язане з низкою небезпек, з якими можуть зіткнутися мешканці. Нижче наведено деякі конкретні небезпеки та ситуації, в яких вони можуть виникнути:

Обстріл та бомбардування: Ситуація: Під час активних військових конфліктів житлові райони можуть стати об'єктом артилерійського обстрілу або повітряних бомбардувань. Це може призвести до прямих влучень у будівлі, що спричиняє руйнування конструкцій, пожежі та значні людські жертви серед мешканців.

Небезпека: Фізичні травми або смерть внаслідок вибухів, падіння уламків та обвалення будівель. Психологічна травма від пережитого під час таких атак.

Вибухові речовини та наземні міни: Ситуація: У зонах конфлікту часто залишаються нерозірвані боєприпаси (UXO) або наземні міни у житлових районах або на прилеглих полях.

Небезпека: Випадковий вибух нерозірваних боєприпасів може спричинити тяжкі травми або смерть. Наземні міни становлять постійну небезпеку для мешканців, які пересуваються цією територією, особливо для дітей та тих, хто не усвідомлює ризиків.

Снайперські атаки: Ситуація: У районах міських бойових дій снайпери можуть обстрілювати цивільних осіб з великої відстані.

Небезпека: Ризик бути пораненим під час виконання повсякденних дій, таких як прогулянка на вулиці, водіння автомобіля або навіть перебування біля вікна.

Хімічні, біологічні, радіологічні та ядерні (ХБРЯ) загрози: Ситуація: Застосування хімічної або біологічної зброї, випадковий витік небезпечних речовин або пошкодження ядерних об'єктів.

Небезпека: Контакт із токсичними речовинами може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, зокрема до розладів дихання, отруєння та хронічних захворювань. Радіаційне опромінення може спричинити гостру променеву хворобу та підвищити ризик розвитку раку.

Руйнування інфраструктури: Ситуація: Постійні обстріли або тривалий конфлікт можуть послабити інфраструктуру, що призведе до руйнування будівель, мостів та важливих систем, таких як водо- та електропостачання.

Небезпека: Відсутність доступу до основних послуг, таких як чиста вода, електроенергія та медична допомога. Підвищений ризик захворювань через антисанітарні умови та відсутність медичних закладів.

Небезпека пожеж: Ситуація: Вибухові атаки та обстріли можуть спричинити пожежі в житлових будівлях.

Небезпека: Мешканці можуть отримати опіки, отруїтися димом та втратити майно. Пожежа може швидко поширюватися в густонаселених районах, завдаючи значної шкоди.

Переміщення та криза біженців: Ситуація: Інтенсивний конфлікт може змусити мешканців покинути свої домівки, що призведе до масового переміщення.

Небезпека: Біженці можуть зіткнутися з важкими умовами, включаючи відсутність житла, їжі, води та медичної допомоги. Підвищена вразливість до експлуатації та зловживань у таборах для біженців або тимчасових притулках.

Психологічна травма: Ситуація: Постійне перебування в умовах війни, насильства та невизначеності може спричинити значний психологічний стрес.

Небезпека: Мешканці, особливо діти, можуть відчувати тривогу, депресію, посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) та інші проблеми з психічним здоров'ям через травматичне оточення.

Розуміючи ці небезпеки та ситуації, в яких вони можуть виникнути, мешканці та органи влади зможуть краще підготуватися та вжити заходів для зменшення ризиків і захисту населення.

5.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек у житловому комплексі та розробка заходів щодо їх запобігання

Процедура оцінки ризиків для житлового комплексу передбачає комплексне вивчення потенційних небезпек, які можуть виникнути на етапі проектування об'єкта. Цей процес спрямований на систематичне виявлення, оцінку та мінімізацію ризиків до початку будівництва, що забезпечує безпеку та добробут майбутніх мешканців та зацікавлених сторін.

Позитивні аспекти оцінки ризиків

Проактивне управління небезпеками: допомагає виявляти потенційні небезпеки до того, як вони завдадуть шкоди.

Визначення пріоритетності ризиків: Дозволяє визначити пріоритетність ризиків на основі їхньої серйозності та ймовірності, зосередивши ресурси на найбільш критичних областях.

Підвищення безпеки: Підвищує загальний рівень безпеки шляхом систематичного усунення потенційних небезпек.

Дотримання нормативних вимог: Забезпечує дотримання законодавчих та нормативних вимог щодо безпеки.

Прийняття обґрунтованих рішень: Забезпечує основу для прийняття обґрунтованих рішень щодо заходів безпеки та розподілу ресурсів.

Негативні аспекти оцінки ризиків

Ресурсомісткість: може вимагати значних витрат часу та ресурсів, зокрема експертних знань і фінансових вкладень.

Невизначеність даних: залежить від точності наявних даних, які інколи можуть бути неточними або неповними.

Динамічний характер ризиків: ризики можуть змінюватися з часом, що вимагає постійного моніторингу та оновлення оцінки.

Складність: процес може бути складним, особливо для великих або високотехнічних об'єктів.

Можливість пропусків: Завжди існує ризик пропустити певні небезпеки або недооцінити їхній потенційний вплив.

У процесі аналізу ризиків використовується експертна бальна шкала:

- для шкали ймовірності впливу (Pa): від 10 балів до 1 бала;
- для шкали оцінки тяжкості наслідків (Q): від 10 балів до 1 бала. Ризик

R визначається за формулою:

Pa – ймовірність реалізації небезпеки, Q – тяжкість наслідків

Пожежна небезпека – цілісність конструкцій – стихійні лиха – ризики безпеки – небезпеки для здоров'я – відмови інженерних систем – небезпеки для громади:

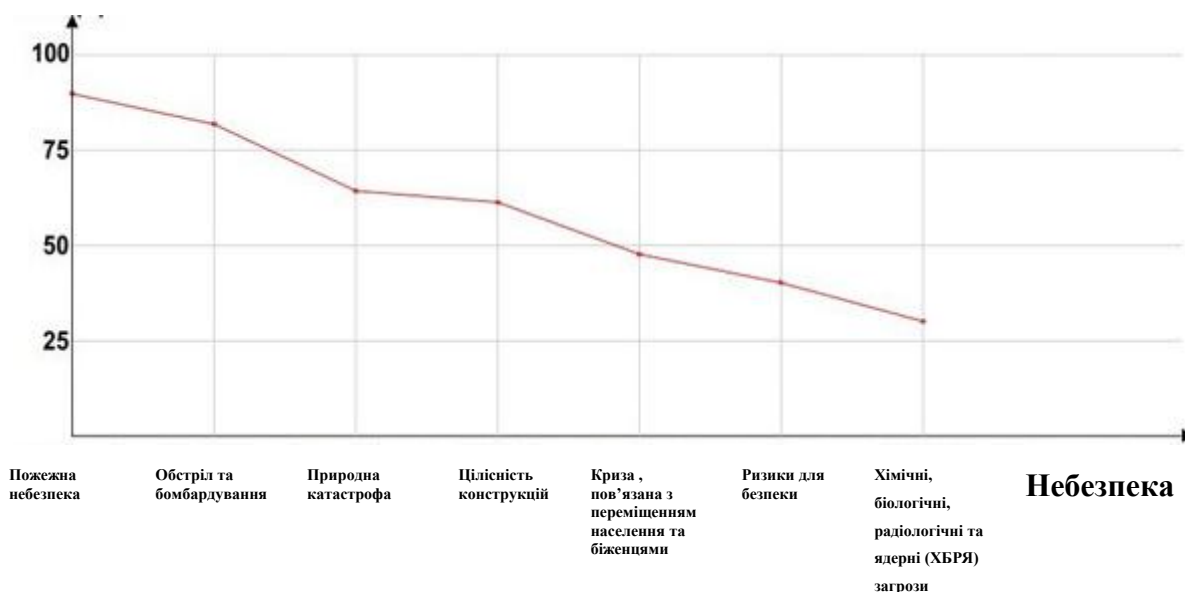
Результати аналізу представлені в таблиці:

Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ):

Небезпека	Pa	Q	R
Пожежна небезпека	9	10	90
Обстріл та бомбардування	8	10	80
Природна катастрофа	8	8	64
Цілісність конструкції	7	9	63
Криза, пов'язана з переміщенням населення та біженцями	8	6	48
Ризики для безпеки	6	7	42
Хімічні, біологічні, радіологічні та ядерні (ХБРЯ) загрози	3	10	30

Результати аналізу представлені в таблиці:

Ризики (R)



Для ефективної мінімізації цих ризиків рекомендується вживати превентивних заходів, таких як ретельна оцінка ризиків, впровадження відповідних заходів безпеки, регулярне технічне обслуговування та планування дій у надзвичайних ситуаціях.

Небезпека пожежі: Встановіть детектори диму та пожежні сигналізації по всьому житловому комплексу. Впровадьте комплексний план евакуації у разі пожежі з чітко позначеними шляхами евакуації та визначеними місцями збору. Розмістіть вогнегасники у стратегічних місцях та забезпечте їх регулярну перевірку та технічне обслуговування. Проведіть навчання з пожежної безпеки для мешканців та персоналу, щоб вони знали, як діяти у разі пожежі.

Обстріл та бомбардування: Побудуйте укріплені укриття або безпечні приміщення на території житлового комплексу для забезпечення захисту під час обстрілів та бомбардувань. Встановіть системи раннього попередження та сирени, щоб попереджати мешканців про наближення атак та сприяти своєчасній евакуації. Покращіть будівельні матеріали та конструкції будівель, щоб вони витримували вибухи та мінімізували пошкодження житлових приміщень. Розробіть протоколи зв'язку та канали зв'язку в

надзвичайних ситуаціях для передачі важливої інформації мешканцям під час кризових ситуацій.

Природні катастрофи: Розробити та довести до відома плани дій у надзвичайних ситуаціях, що враховують особливості різних видів природних катастроф, таких як землетруси, повені та урагани. Провести модернізацію будівель для підвищення їх стійкості до природних катастроф, зокрема шляхом зміцнення стін і фундаментів, встановлення ударостійких вікон та закріплення важких меблів і обладнання. Проводити роз'яснювальну роботу серед мешканців щодо ризиків, пов'язаних із природними катастрофами, та надавати рекомендації щодо підготовки та захисту.

Цілісність конструкцій: Регулярно перевіряти та обслуговувати конструктивні елементи будівель, включаючи стіни, підлоги, дахи та фундаменти. Одразу усувати будь-які ознаки зносу або пошкодження, щоб запобігти руйнуванню конструкцій. Забезпечити відповідність будівельних та ремонтних проектів будівельним нормам і стандартам для збереження цілісності конструкцій.

Криза переміщення та біженців: Створити плани евакуації у надзвичайних ситуаціях та визначити безпечні зони в межах житлового комплексу. Надавати гуманітарну допомогу та послуги підтримки переміщеним мешканцям, включаючи тимчасовий притулок, харчування та медичну допомогу. Співпрацюйте з місцевими органами влади та гуманітарними організаціями для координації заходів реагування та забезпечення безпеки й добробуту постраждалих осіб. Впроваджуйте програми роботи з громадою для підвищення обізнаності про ризики переміщення та механізми підтримки, доступні в комплексі.

Ризики безпеки: Посилити заходи фізичної безпеки, такі як встановлення камер відеоспостереження, охоронного освітлення, огорож та систем контролю доступу. Найняти охоронців або укласти договір з охоронною службою для патрулювання території та реагування на інциденти, пов'язані з безпекою. Заохочувати мешканців дотримуватися правил безпеки,

таких як замикання дверей і вікон, нерозголошення кодів доступу чи ключів, а також повідомлення про підозрілу діяльність.

Хімічні, біологічні, радіологічні та ядерні (ХБРЯ) загрози:

Проведіть комплексну оцінку ризиків для виявлення потенційних ХБРЯ-загроз та вразливих місць у житловому комплексі. Впровадьте заходи безпеки, такі як системи контролю доступу, камери спостереження та огорожу периметра, щоб запобігти несанкціонованому доступу та відлякувати потенційні загрози. Організуйте навчальні та освітні програми для мешканців та персоналу щодо процедур реагування на надзвичайні ситуації ХБРЯ, включаючи маршрути евакуації, протоколи дезактивації та надання першої допомоги.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Надзвичайна ситуація означає порушення нормального життя та діяльності, що створює ризик загибелі людей або значної матеріальної шкоди. Ознаками таких кризових ситуацій є можлива загибель людей, погіршення умов життя, економічні збитки та погіршення стану навколишнього середовища. Надзвичайні ситуації різняться за ступенем тяжкості залежно від таких факторів, як кількість загиблих, травмованих, психологічний вплив, економічні збитки та географічний масштаб. Класифікація охоплює рівні від місцевого до глобального, включаючи об'єктний, регіональний, загальнодержавний, континентальний та планетарний рівні.

Надзвичайна ситуація на об'єкті обмежує свій вплив певною територією або об'єктом, не виходячи за його межі або визначені зони захисту. Ефективне управління надзвичайними ситуаціями вимагає глибокого розуміння їх причинних факторів та впровадження теорій реагування на катастрофи. В Україні надзвичайні ситуації класифікуються за чотирма категоріями: техногенні, природні, соціально-політичні та військові надзвичайні ситуації.

Будівельні майданчики схильні до техногенних надзвичайних ситуацій, зокрема транспортних аварій, пожеж, вибухів та обвалів будівельних конструкцій. Тому необхідні превентивні заходи, такі як оцінка ризиків, навчання з підготовки до надзвичайних ситуацій та суворі протоколи безпеки. Надзвичайна ситуація – це порушення нормального життя та діяльності, що створює ризик загибелі людей або значної матеріальної шкоди. Ознаками таких криз є можлива загибель людей, погіршення умов життя, економічні збитки та погіршення стану навколишнього середовища. Надзвичайні ситуації різняться за ступенем тяжкості залежно від таких факторів, як кількість жертв, травм, психологічний вплив, економічні збитки та географічний масштаб. Класифікація варіюється від місцевого до глобального масштабу, охоплюючи об'єктний, регіональний, загальнодержавний, континентальний та планетарний рівні.

Надзвичайна ситуація на рівні об'єкта обмежує свій вплив певною територією або об'єктом, не виходячи за його межі або за межі визначених зон захисту. Ефективне управління надзвичайними ситуаціями вимагає глибокого розуміння їх причинних факторів та застосування теорій реагування на надзвичайні ситуації. В Україні надзвичайні ситуації класифікуються за чотирма категоріями: техногенні, природні, соціально-політичні та військові надзвичайні ситуації.

Будівельні майданчики схильні до техногенних надзвичайних ситуацій, зокрема транспортних аварій, пожеж, вибухів та обвалів конструкцій. Тому проактивні заходи, такі як оцінка ризиків, навчання з підготовки до надзвичайних ситуацій та суворі протоколи безпеки, мають вирішальне значення для зменшення потенційних небезпек та мінімізації негативних наслідків таких надзвичайних ситуацій.

Загалом надзвичайні ситуації – це непередбачувані події або обставини, що становлять безпосередню загрозу для людей, майна або довкілля та вимагають оперативних і ефективних заходів реагування для зменшення їхнього впливу. У житловому комплексі можуть виникати різні надзвичайні

ситуації, включаючи стихійні лиха, такі як землетруси, повені або лісові пожежі, а також надзвичайні ситуації, спричинені діяльністю людини, такі як пожежі, витоки газу або обвалення будівель. Крім того, у певних регіонах або геополітичних контекстах мешканці можуть також стикатися з ризиком ракетних ударів або інших форм збройного конфлікту.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

1. У сфері охорони праці та безпеки (ОПБ) у житлових комплексах міжнародні документи та стандарти містять рекомендації та передові практики щодо забезпечення безпечних умов праці. До них належать конвенції Міжнародної організації праці (МОП), стандарти Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), директиви Європейського Союзу та рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ). Разом вони створюють міцну основу для сприяння добробуту працівників, задіяних у будівництві, обслуговуванні та експлуатації житлових комплексів.

2. Проживання в житлових комплексах, особливо в зонах конфлікту, пов'язане з різними небезпеками, такими як обстріли, вибухові пристрої, снайперські атаки, хімічні, біологічні, радіаційні та ядерні загрози, руйнування інфраструктури, пожежі, вимушене переселення та психологічні травми.

3. Розуміння цих ризиків є надзвичайно важливим для впровадження ефективних заходів щодо їх мінімізації та захисту мешканців.

4. Процедура оцінки ризиків на етапі проектування житлових комплексів є життєво важливою для виявлення, оцінки та зменшення потенційних небезпек. Вона має такі позитивні аспекти, як проактивне управління ризиками, підвищення безпеки, дотримання нормативних вимог та обґрунтоване прийняття рішень. Однак існують такі виклики, як ресурсомісткість, невизначеність та складність, що вимагають збалансованого підходу до управління ризиками.

5. Для ефективної протидії цим ризикам рекомендується вживати превентивних заходів, таких як ретельна оцінка ризиків, впровадження відповідних заходів безпеки, регулярне технічне обслуговування та планування дій у надзвичайних ситуаціях. Ці заходи спрямовані на підвищення рівня безпеки, мінімізацію ризиків та забезпечення добробуту мешканців житлових комплексів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Roberto Gonzalo, Karl J. Habermann. Energy-efficient architecture. Basics for planning and construction. – Berlin: Birkhäuser, 2006
2. Burilo. Y. Research of residential complexes in theoretical and urban concepts. Vol 74. 2025. [Current problems of architecture and urban planning](https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.74.256-269) DOI:[10.32347/2077-3455.2025.74.256-269](https://doi.org/10.32347/2077-3455.2025.74.256-269)
3. Містобудівне проєктування. Ч. 2 : Проєктування структурних елементів міста : підручник / за ред Петришин Г. П, Посацького Б. С, Ідак Ю. В. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 316 с.
4. Most Energy Efficient Buildings in the U.S. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://electricityrates.com/how-to-compare/energy-choice-blog/5-most-energy-efficient-buildings-in-the-us/>
5. KPF Selected end current works- Images, Австралія, 19976.Green Cit
6. Housing Complex / Chybik + Kristof Associated Architects [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.archdaily.com/272259/green-city-housing-complex-chybik-kristof-associated-architects>
7. Munch Brygge Residential Complex / Lund+Slaatto Architects [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.archdaily.com/939583/munch-brygge-residential-complex-lund-plus-slaatto-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
8. Bosco Verticale / Boeri Studio [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>
9. Alesaily Z., Albialy A., Gabr A. S. The role of urban planning in designing future cities: An analytical study of the conceptual structure. Vol. 12. – 2025. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102050>
10. ДБН 360-92**. «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень». – Чинний від 01–11–2023. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_360_92_ua/1-1-0-116, вільний
11. ДБН В.2.2-9:2018 Із зміною №1. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – Чинний від 10–03–2019. – Київ : Укрархбудінформ,

- Мінрегіон України, 2022. – 49 с. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022082276805576102/2023-01-24/fa9a3e00-5004-46db-8b8b-e6dea58ac5f9.pdf, вільний.
12. ДБН В.2.2-15:2019 Зі зміною № 1. Житлові будинки. Основні положення. – Чинний від 25-09-2023. – Київ : Укрархбудінформ, Мінрегіон України, 2022. – 16 с. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199650971919583106?doc_type=2, вільний.
13. ДБН В.2.3.-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Чинний від 08-01-2022. – Київ : Мінбуд України, 2007. – 81 с. Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/files/new_doc/3022114585881609781/2023-01-24/ebe8fe64-f3c9-4ef2-be4d-c5f1c4ff4ed7.pdf, вільний).
14. ДБН В.2.3-5:2018 Зі зміною № 1. Вулиці та дороги населених пунктів. – Чинний від 25-09-2023. – Київ : Мінрегіон України, 2018 – 55 с. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199686959802877315?doc_type=2, вільний).
15. Architecture-Studio Selected end current works- Images, Австралія, 1996
16. Хмарочос нового тисячоліття: Престель, Мюнхен - Лондон – Новий Йорк, Чиказький художній інститут, 2000, 140 с
17. Каба, М. (2018). Побудова сучасного Марокко: держава, економіка та Ідентичність амазигів. University of Pennsylvania Press. 212 сторінок ISBN
18. Козловський Д. Ісламська архітектурна спадщина Марокко Вступ. Е.Дж. Бриль. 202 сторінки. ISBN. 1995.
19. Bondar S. Architectural design of residential complexes. 2025. Режим доступу: <https://bik-ua.com/en/blog/architectural-design-of-residential-complexes/>
20. Е. Р. М. Таверн. Лійнбаан (Роттердам): 2 прототип післявоєнного періоду Міський торговий центр/ у Відбудові розбомблених міст Європи. (Ред. Джеффри М).
21. Часові рамки: політика збереження архітектурної спадщини ХХ. [Ред.] Каругі, Уго, Вісоне, Массімо. – Лондон, Нью-Йорк: Routledge, 2018.

22. Відновлення зв'язку міста: підхід до історичного міського ландшафту та Майбутнє міської спадщини. Бандарін, Франческо, ван Оперс, Рон. Молден: Уайлі Blackwell, 2014. 376 с.
23. Archdaily – Access mode: <https://www.archdaily.com/>; free – (date of application: 16.08.2025).
24. O. S. Burukhina, V. S. Tsarkova and I N Maltceva Comprehensive Approach to Multi Comfort Urban Space Design in High-Density of Milan Development
Published under licence by IOP Publishing Ltd 2020 Режим доступу: [IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 753, Chapter 3.](#)
25. Чінг Ф. Архітектура: форма, простір і порядок / Френсіс Д. К. Чінг.
26. Індустріальна спадщина та регіональні ідентичності. [Ред.] Крістіан Віке, Стефан Бергер. – Лондон, Нью-Йорк: Routledge, 2018. 256 с.
27. Відродження міста: підхід до історичного міського ландшафту і майбутнє міської спадщини. [Ред.] Бандарін, Франческо, ван Ерс, Рон. Malden: Wiley Blackwell, 2014. 376 с.
28. Віденський меморандум про всесвітню спадщину та сучасність архітектура 2005. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://whc.unesco.org/archive/2005/whc05-15ga-inf7e.pdf>
29. Dezeen – Access mode: <https://www.dezeen.com/>; free – (date of application: 16.08.2025).
30. Ladigina I V, Dubina N G and Bizhko E V. The formation of residential complexes in the structure of Ukrainian largest cities Режим доступу: [IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 907, Innovative Technology in Architecture and Design \(ITAD 2020\) 21-22 May 2020, Kharkiv, Ukraine](#)
31. Pronina T V Formation of the Appearance of Multistory Residential Complexes in Largest Cities Режим доступу: [IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 753, Chapter 2.](#)

32. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова території. [Чинний від 01.10.2019]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 177 с. Режим доступу до ресурсу: https://dbn.co.ua/pay/pub01/dbn-B2212_planuvannya.pdf
33. ДБН В.2.5-13-98. Пожежна автоматика будівель і споруд.
34. ДБН В.2.5-28-2006 Природне та штучне освітлення.
35. ДБН В.3.2-2-2009 Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів будівництва. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт
36. Джейкобс Д . Смерть і життя великих американських міст / Джейн Джейкобс., 2021.
37. Л. С. Мартишова, І. Нашаф. Особливості формування архітектурної композиції структури забудови в Марокко. Збірка тез міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні проблеми містобудування. Перспективи та пріоритети розвитку / Current problems of the city building. Prospects and priorities of development». Луцьк. ЛНТУ, 2025. 14 листопада 2025 року. Режим доступу: <https://konf-mbg.wixsite.com/lntu-bci-mbg-2025/tezi-dopovidej>
38. І. Нашаф. Архітектурні тенденції в формуванні сталих житлових комплексів в Марокко. Матеріали XIX Всеукраїнської науково-технічна конференції здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період». Режим доступу:
39. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2019). Emergency Response Resources: Construction. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/emres/construction.html>
40. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (n.d.). Emergency Preparedness and Response in Construction. Retrieved from <https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/index.html>

41. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). Emergency Preparedness and Response: Worker Safety and Health during Construction and Renovation. Retrieved /construction. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/emres>
42. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2019). Guidance on Risk Assessment at Work: Residential Care Facilities. Retrieved from <https://osha.europa.eu/en/publications/guidance-risk-assessment-work-residential-care-facilities/view>
43. International Labour Organization (ILO). (2009). Safety and Health in the Construction of Residential Buildings. Retrieved from https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources/library/publications/WCMS_107865/lang--en/index.htm
44. Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2018). Residential Safety Assessment Program. Retrieved from <https://www.fema.gov/residential-safety-assessment-program>
45. National Fire Protection Association (NFPA). (2021). NFPA 1620: Standard for Pre-Incident Planning. Retrieved from <https://www.nfpa.org/codesand-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-andstandards/detail?code=162017>
46. International Code Council (ICC). (2021). International Residential Code. Retrieved from <https://codes.iccsafe.org/codes/irc>
47. U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD). (2020). Disaster Preparedness for Public and Multifamily Housing. Retrieved from https://www.hud.gov/program_offices/housing/mfh/disaster
48. American Red Cross. (2021). Home Fire Safety. Retrieved from <https://www.redcross.org/get-help/how-to-prepare-for-emergencies/types-of-emergencies/fire/home-fire-safety.html>
49. I Maltseva, N Kaganovich and K Tkachuk Mid-Rise Atrium Residential Houses – Domain of Comfort 2020. Режим доступа: [IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 728, Building Defects 2019 \(11th International Conference Building Defects\) 28–29 November 2019, České Budějovice, Czech Republic](#)