

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ»**

**АРХІТЕКТУРНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

(повне найменування інституту, факультету)

**АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТА МІСТОБУДУВАННЯ**

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка  
до дипломного проекту (роботи)

на тему

**ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ЗЕЛЕНОГО МІСТА У СТРУКТУРІ ГРАНД КАСАБЛАНКИ, МАРОККО.**

Виконав: здобувач вищої освіти,  
магістр

(ступінь вищої освіти)

спеціальності

191 «Архітектура та містобудування»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

освітньої програми

ОНП «Архітектура та містобудування»

(вид та назва ОП)

групи АРХ-20-2МН

МЕЛЬГАУИ Хажар

(ім'я та прізвище студента)

Керівник \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

Рецензент \_\_\_\_\_

Оцінка: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(Національна шкала, кількість балів, оцінка ECTS) (підпис) (ім'я та прізвище секретаря ЕК)

Дніпропетровськ – 2022

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ»**

Інститут, факультет \_\_\_\_\_ архітектурний \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Архітектурного проектування та містобудування \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 191 «Архітектура та містобудування» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Освітня програма \_\_\_\_\_ ОНП «Архітектура та містобудування» \_\_\_\_\_  
(вид та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Григорій НЕВГОМОННИЙ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ)  
здобувачу вищої освіти**

(ім'я та прізвище студента)

1. Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_

керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання проекту (роботи) до захисту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)



**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА  
АРХІТЕКТУРИ»**

**МЕЛЬГАУИ ХАЖАР**

УДК 721

**ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ЗЕЛЕНОГО МІСТА У СТРУКТУРІ ГРАНД КАСАБЛАНКИ, МАРОККО.**

191 – Архітектура та містобудування

Робота на здобуття ступеня магістра архітектури

Дніпро – 2022

Робота виконана в ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник:**

**Мерилова Ірина Олександрівна,**  
кандидат архітектури, доцент,  
доцент кафедри архітектурного  
проектування і дизайну ДВНЗ  
«Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури»

**Рецензент:**

**!!!**

Захист відбудеться «25» травня 2022 року о 09:00 при ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» за адресою: 49600, м. Дніпро, Чернишевського, 24-а.

## Спасибі

Особливо хотів би подякувати людям, які з ближнього і далекого районів супроводжували, заохочували, підтримували, підтримували, інформували мене у проведенні цього дослідження.

Перш за все хотів би висловити щире подяку та подяку моєму Науковому керівнику доц.Мерилова Ірина. О., за його терпіння, його доступність, його відданість і, насамперед, його мудрі поради, які допомогли підживити моє мислення.

Я також дякую всьому викладацькому колективу Придніпровська Державної академії будівництва та архітектури за те, що забезпечили мій приїзд на цей етап, а також професійним спікерам, відповідальним за моє навчання, які терпеливо інформували мене та проявляли інтерес до мого підходу.

Також хочу висловити вдячність пані Швець Ірина. А За її цінну підтримку та супровід з мого 1єДень в Академії архітектури.

Велике спасибі Україні та українському народу за доброту та щедрість.

Я дякую моїм дуже дорогим батькам і моїй сестрі за їхню постійну підтримку, довіру та підбадьорення.

Усім цим ораторам я висловлюю свою подяку, свою повагу та вдячність.

## ЗМІСТ

Спасибі	1
Зміст	2
Список малюнків і зображень	4
Загальне введення	6
<b>1. Розділ перший : План дослідження</b>	
1.1 Важливість дослідження	8
1.2 Цілі дослідження	8
1.3 Проблема дослідження	9
1.4 Припущення дослідження	10
1.5 Методологія дослідження	10
<b>2. Розділ другий : Сталість і зелена архітектура</b>	
<b>2.1 Поняття стійкості</b>	<b>11</b>
2.1.1 Вступ	11
2.1.2 Поняття та розвиток сталого розвитку	12
2.1.3 Сталий розвиток	14
2.1.4 Архітектура та стійке містобудування	15
2.1.5 Концепції сталого розвитку та зеленої архітектури в міському секторі	19
2.1.6 Висновок	22
<b>2.2 Зелена архітектура</b>	<b>23</b>
2.2.1 Вступ	23
2.2.2 Визначення зеленої архітектури	24
2.2.3 Інтелектуальний розвиток зеленої архітектури	24
2.2.4 Принципи зеленої архітектури	25
2.2.5 Оцінка зелених будівель	29
2.2.6 Приклади зелених міст у всьому світі	30
2.2.7 Висновок	42
<b>2.3 Стандарти проектування зелених будівель</b>	<b>42</b>
2.3.1 Використання природної енергії	43
2.3.2 Екологічно чисті будівельні матеріали	44
2.3.3 Методи збереження води всередині будівель	45
2.3.4 Якість повітря в приміщенні	46
2.3.5 Будівля та освітлення	47
2.3.6 Акустичний дизайн та захист від шуму	49
2.3.7 Архітектурний характер, сумісний із забудованим середовищем	49
Висновок	51

<b>3. Розділ третій : Технологічні прийоми стійкість</b>	
<b>3.1 Технологічні змінні та принципи стійкості</b>	<b>52</b>
3.1.1 Вступ	52
3.1.2 Зв'язок технології з навколишнім середовищем	53
3.1.3 Високотехнологічні та низькотехнологічні	53
3.1.4 Технологія та стійкість	55
3.1.5 Висновок	58
<b>3.2 Автономні методи проектування середовища</b>	<b>59</b>
3.2.1 Вступ	59
3.2.2 Пасивна сонячна конструкція	60
3.2.3 Методи автономного проектування	71
3.2.4 Економіка автономних сонячних технологій	76
3.2.5 Застосування автономних технологій -пасивний будинок-	78
3.2.6 Висновок	79
<b>3.3 Технології зеленого будівництва</b>	<b>80</b>
3.3.1 Вступ	80
3.3.2 Застосування відновлюваної енергії в урбанізації	81
3.3.3 Сучасні технології зеленого будівництва	84
3.3.4 Економіка сучасних технологій сонячної енергетики	92
3.3.5 Приклад застосування техніки на зелених будівлях	94
3.3.6 Висновок	101
<b>4.Розділ четвертий : Касабланка як земля дослідження</b>	
4.1 Вступ	102
4.2 Розташування міста	103
4.3 Міська еволюція міста Касабланка	104
4.4 Потенціали та проблеми Великої Касабланки	113
4.5 Висновок	122
<b>5.Розділ п'ятий : Проект«Вертикальне зелене місто»</b>	
5.1 Вступ	123
5.2 Визначення вертикального зеленого міста	123
5.3 Концепт вертикального зеленого міста	124
5.4 Структура вертикального міста	125
5.5 Характеристики вертикального зеленого міста	127
5.6 Висновок	135
<b>Загальний висновок</b>	<b>136</b>
Рекомендації	136
<b>Бібліографія – вебографія</b>	<b>138</b>
Додатки	140



## Список малюнків і зображень :

- Малюнок 1 : Ключові виміри сталого розвитку.
- Малюнок 2 : Використання сонячного світла для освітлення будівель.
- Малюнок 3 : Використання внутрішнього дворика музею Бардо в Тунісі.
- Малюнок 4 : Арабський культурний центр в Парижі
- Малюнок 5 : Masdar City
- Малюнок 6 : Zenata, Марокко
- Малюнок 7 : Копенгаген, Данія
- Малюнок 8 : Тянцзінь, Китай
- Малюнок 9 : Зелене Місто Сан-Франциско
- Рисунок 10 : Методи збереження внутрішніх вод - очищення сірих вод.
- Малюнок 11 : Рух повітря через будівлю.
- Малюнок 12 : Розподіл вікон.
- Малюнок 13 : Соціальне житло для Йоахіма. (Німеччина до Ебле)
- Малюнок 14 : Глиняні будівлі.
- Малюнок 15 і 16: купол німецького парламенту. І вежа Commerzbank.
- Малюнок 17: Приклади автономного проектування та ефективних методів проектування.
- Малюнок 18: будинок грецького філософа Сократа під назвою «Мегарон».
- Малюнок 19 : Рівні екологічного проектування.
- Малюнок 20 : тент від сонця
- Малюнок 21 : міські теплові острови.
- Малюнок 22 : Природна вентиляція.
- Малюнок 23 : використання фонтанів для охолодження.
- Рисунок 24 : експлуатація підземелля для охолодження.
- Малюнок 25 : охолодження через кам'яну подушку.
- Малюнок 26 : моделі використання самокондиціонування в традиційних будівлях.
- Малюнок 27 : Приклади самоохолодження в традиційній архітектурі.
- Малюнок 28 : Реактивні елементи для розташування та клімату.
- Малюнок 29 : Засіб затінювання вікон і зашкленних поверхонь.
- Малюнок 30 : варіанти ізоляції зовнішньої оболонки.
- Малюнок 31 : Вплив розташування сонцезахисних кремів на теплопередачу в приміщенні.
- Малюнок 32 : Кліматичний проект будинку з внутрішнім двориком.
- Малюнок 33 : Можливість використання мобільних сонячних бризів для контролю впливу прямих сонячних променів.
- Малюнок 34 : Розташування та орієнтація будівлі
- Малюнок 35 : модель для управління рухом зовнішніх вітрів навколо будівлі та залучення їх у внутрішні приміщення для забезпечення природної вентиляції.
- Малюнок 36 : Використання природного денного світла для опалення.

- Малюнок 37: Розташування та використання фотоелементів у будівлях.
- Малюнок 38 : напрямок установки фотоелементів.
- Малюнок 39 : вітряні турбіни
- Малюнок 40 : Вітрогенератори з горизонтальними осями.
- Малюнок 41 : Вітрогенератори з вертикальними осями.
- Малюнок 42 : основна і допоміжні частини турбіни.
- Малюнок 43 : Використання геотермального тепла для охолодження.
- Малюнок 44 : Oasia Downtown Hotel, Сінгапур
- Малюнок 45 : Паркроял Готель Сінгапур
- Малюнок 46 : Борж Аттіярівіафа Казабанка
- Малюнок 47 : Копенгіл, Копенгаген
- Малюнок 48 : Зелена Стіна, Барселона
- Малюнок 49 : Садки На Затоці, Сінгапур
- Малюнок 50 : Ситуація міста в загальнодержавному та регіональному масштабах.
- Малюнок 51 : Касабланка, Анфа
- Малюнок 52 : План планування Касабланки, Анрі Прост
- Малюнок 53 : 1907 Арабський квартал
- Малюнок 54 : І сторія еволюції Медини
- Малюнок 55 : Еволюція Міста Казабанка З 1900 По 1922 Гр.
- Малюнок 56 : Розподіл марокканського (чорний квадрат) та європейського (заштрихований квадрат) населення Касабланки в 1918-1936-1950 рр. порівняно з окупованими районами.
- Малюнок 57: Плани міського планування Касабланки за Мішелем Екошаром.
- Малюнок 58: еволюція міста Касабланка з 1930-х по 1985 рік.
- Малюнок 59 : Історія еволюції Касабланки до наших днів
- Малюнок 60 : Вирізання функціональних колишніх з Касабланки
- Малюнок 61: Якість сільськогосподарської землі в регіоні Велика Касабланка
- Малюнок 62 : Потоп на бульварі Касабланка
- Малюнок 63 : Карта водних ресурсів регіону Велика Касабланка
- Малюнок 64 : Інфраструктура Касабланки
- Малюнок 65 : Затор на бульварі Касабланка
- Малюнок 66 : Схема зонування типової одиниці, вертикального міста
- Малюнок 67 : Функциональное зонирование пешеходного и дорожного движения
- Малюнок 68 : Структурна схема марокканської Медини

## ЗАГАЛЬНЕ ВВЕДЕННЯ

Концепція стійкості пов'язана з ідеєю самоефективності та автономії, що припускає відсутність залежності традиційних суспільств від потоку продукції зі світового ринку, щоб підтвердити їх здатність реорганізувати свої екологічні ресурси. локальні. Особливо залежно від місця розташування та навколишніх умов, для проектування необхідно розуміти місцевий клімат і його вплив на будівлю, такі зв'язки існували в минулому при проектуванні будівель і залежали від колективного досвіду розуміння клімату, матеріалів, майстерності, техніки та місцевих умов.

Екосистеми не є новими, але для їх функціонування необхідно добре знати та оволодіти ними, тому що секрет успіху цих систем полягає в тому, як поводитися з ними та досліджувати їх, щоб побачити, наскільки вони успішні.

Зі зростанням попиту на енергоефективні та екологічно чисті конструкції нові технології стають все більш популярними. Для цього потрібні різні конфігурації проектування, оскільки багато сучасних технологій, пов'язаних із стійкістю, впливають на зовнішній вигляд будівлі, а іноді й на структурну систему, наприклад, додавання певних технічних одиниць після завершення будівництва будівлі, що призводить до мінімального естетичного вигляду. стандарти в кінцевому продукті. Це дослідження розглядало тему технологічних змінних та їх впливу на досягнення стійкості в архітектурі, і важливість дослідження полягає у складних потребах оцінки сучасної реальності архітектури. стійка архітектура, а це свідчить про необхідність розуміння та оцінки сучасних методів, пов'язаних із стійкістю, для розробки процесу проектування, а також про необхідність включення комплексного підходу до проектування для підвищення ефективності та досягнення бажаних переваг. Це дослідження підтвердило розуміння ролі сумісних технологій у підтримці концепцій стійкої архітектури та реалізації її розмірів, а також у дослідженні того, наскільки стійкий дизайн був досягнутий у сучасних проектах, таким чином витягуючи уроки та розробляючи рекомендації для архітекторів. включають комплексний підхід до проектування для підвищення ефективності та досягнення бажаних переваг. Це дослідження підтвердило розуміння ролі сумісних технологій у підтримці концепцій стійкої архітектури та реалізації її розмірів, а також дослідженні того, наскільки стійкий дизайн був досягнутий у сучасних проектах, таким чином витягуючи уроки та розробляючи рекомендації для архітекторів. включають комплексний підхід до проектування для підвищення ефективності та досягнення бажаних переваг. Це

дослідження підтвердило розуміння ролі сумісних технологій у підтримці концепцій стійкої архітектури та реалізації її розмірів, а також у дослідженні того, наскільки стійкий дизайн був досягнутий у сучасних проектах, таким чином витягуючи уроки та розробляючи рекомендації для архітекторів.

Перші розділи цієї дисертації розглядали питання сталого розвитку в архітектурі та зосереджені, зокрема, на стійкому дизайні та зеленій архітектурі та принципах, на яких вона базується для досягнення цілей дослідження шляхом уточнення технології та простих будівельних методів (автономних) та сучасних техніки, що використовуються при будівництві зелених міст.

Ця дипломна робота має на меті з'ясувати проблему, яку розглядає дослідження, його цілі та підхід, прийнятий для досягнення цілей. Проблема дослідження була визначено як пов'язане з відсутністю наукових знань, пов'язаних із лексикою концепції сталого дизайну, та її обмеженням простим застосуванням імпортованих сучасних методів, щоб зробити їх життєздатними, і дослідити, наскільки стійкий дизайн був досягнутий у сучасні у світі проекти. Що стосується цілей, то вони були визначені як пов'язані з відповіддю на питання про те, як досягти реальної стійкості, а також про зв'язок простих технологій і методів із принципами довкілля та їх значення в досягненні стійкої архітектури в Україні шляхом підготовки спеціалізованого дослідження. про техніку сучасної техніки як механізм реалізації продуктів сучасної стійкої архітектури.

потім оцінити стійку архітектуру в структурі великої Касабланки і роль використовуваних там технологій. Що стосується методології, то вона включала два основних кроки: побудову повної та точної теоретичної основи для сталого дизайну, зеленої архітектури та технології — прості й сучасні методи — для її впровадження. Підтримуйте цю структуру для структури Великої Касабланки, аналізуючи її міську еволюцію та враховуючи її потенціал і проблеми.

У світлі вищесказаного, останній розділ мав на меті реалізацію проекту Ville Verte Verticale. Перші частини пов'язані з другим розділом (побудова теоретичної основи), а остання частина зосереджена на третьому розділі (застосування теоретичної основи). Де будуть зазначені основні вимоги додатка щодо структури, характеристик та принципів робіт

# 1. РОЗДІЛ ПЕРШИЙ : ПЛАН ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Важливість дослідження

Важливість досліджень відповідає комплексним потребам в даний час, оскільки розуміння стало менш точним, ніж те, що необхідно для оцінки сучасної реальності стійкої архітектури, і це вказує на необхідність розуміння та оцінки сучасних технологій, пов'язаних із стійкістю для розвитку. процес проектування та необхідність включення комплексного підходу до проектування для підвищення ефективності та досягнення бажаних переваг.

Це дослідження стало підтвердженням розуміння ролі сумісних технологій у підтримці концепцій зелених міст та сталого розвитку та реалізації його вимірів, а також дослідження того, наскільки стійкий та самодостатній дизайн був досягнутий у стародавніх марокканських містах, таким чином навчаючись уроки та розробка рекомендацій для сучасного та футуристичного проекту зеленого міста.

## 1.2 Цілі дослідження

Коли ми вивчаємо деякі будівлі, що характеризуються стійкістю, ми виявляємо, що вони розглядали сучасні технології як рішення більше, ніж застосування принципів, які не пов'язані з реальністю місця та його характеристиками. Тому дослідження має на меті :

- Досліджувати взаємозв'язок між технологічними прийомами та екологічними принципами та вивчати взаємозв'язок між ними.
- Визнати важливість внеску технологій у досягнення стійкості шляхом підготовки спеціалізованого дослідження про сучасні технологічні прийоми як механізму досягнення продуктів сталого архітектури та урбанізму.
- Оцінка сучасних технологій та технологічних інструментів, що використовуються, та їх ефективності у досягненні стійкої архітектури, їх впливу на спосіб життя та того, наскільки користувачі сприймають їх як нові доповнення, а також ступінь їх інтеграції з остаточним проектом будівлі.

### 1.3 Проблема дослідження :

Врахування довкілля стає все більш поширеним у міському розвитку. Деякі міста, які сяють своїми екологічними досягненнями, називають зеленими містами, тому розроблено проекти для міст, які бажають зменшити свій вплив на навколишнє середовище. Для цього було розібрано характеристики зеленого міста та проаналізовано різні підходи до сталого міського розвитку.

оскільки економія ресурсів є однією з цілей сталого розвитку шляхом зменшення використання невідновлюваних ресурсів у процесі будівництва та контролю безперервного потоку природних і виробничих ресурсів у будівлі та з неї та сприяє розвитку місцевої економіки, що наша позиція, якщо більшість будівельних матеріалів імпортується та впроваджується іноземною робочою силою, це має високу вартість будівництва, щоб описати її як довговічну архітектуру, просто застосувавши імпортовані сучасні методи, щоб зробити її довговічною! Стійкі будівлі визначаються як будівельні практики, які працюють на інтегровану архітектуру, яка несе у своєму змісті економічні досягнення, соціального та екологічного, і цей принцип не може бути досягнутий в архітектурі, дані якої суперечать сутності та реальності концепції стійкості та без застосування індексу повноти, який є однією з основ стійкості, що включає розуміння внутрішніх взаємозв'язків між компонентами дизайну та фактори, що їх оточують. Це те, що виглядає як загальна проблема, аспекти якої необхідно вивчити, а також розкрити специфіку знань про неї і те, що до неї відноситься. основа стійкості, що включає розуміння внутрішніх взаємозв'язків між компонентами дизайну та факторами, що їх оточують. Це те, що виглядає як загальна проблема, аспекти якої необхідно вивчити, а також розкрити специфіку знань про неї і те, що до неї відноситься. основа стійкості, що включає розуміння внутрішніх взаємозв'язків між компонентами дизайну та факторами, що їх оточують. Це те, що виглядає як загальна проблема, аспекти якої необхідно вивчити, а також розкрити специфіку знань про неї і те, що до неї відноситься.

Таким чином, проблема дослідження була визначена відсутністю наукових знань, пов'язаних із лексикою концепції сталого дизайну на міському та архітектурному рівнях, а також її обмеженням простим застосуванням імпортованих сучасних технологій, щоб зробити їх стійкими, та дослідити ступінь в яких на прикладах проектів зеленого міста було досягнуто сталого дизайну.

## **1.4 Припущення дослідження**

Останнім часом було помічено, що багато будівель у деяких країнах, як правило, використовують сучасні технології зеленої архітектури, щоб зробити їх стійкими, тому гіпотеза дослідження заснована на прийнятті продуктів і концепцій старої архітектури «Медіни». " із застосуванням сучасних технологій і технологій і футуристичного бачення для створення зеленої та футуристичної стійкої архітектури.

## **1.5 Методологія дослідження**

Методологія дослідження для досягнення цілей дослідження базується на двох основних етапах:

Перша частина, яка складається з двох розділів, стосується повної та точної теоретичної основи: теоретичне дослідження, яке займається вивченням систем стійкості та їх ролі у реалізації зеленої архітектури, на додаток до вивчення сучасних технологічних методів. і методи, які сприяють реалізації стійкої архітектури та вивченню певних застосувань зеленої архітектури.

другій частині підводить підсумки великої Касабланки, досліджуючи її історію еволюції міста, а також ці потенціали та проблеми.

Третя частина присвячена проекту вертикального зеленого міста, який базується на всіх теоретичних елементах, його реалізація закладена на кошти функціональної організації, принципи сталості та концепції автономії забудови. Нарешті, запропонувати результати та рекомендації, які сприяють виготовленню конструкцій, здатних використовувати переваги традиційних принципів і технологічних застосувань найкращим можливим способом і з найменшими витратами.

## 2. РОЗДІЛ ДРУГИЙ : Сталість і зелена архітектура

### 2.1 Поняття стійкості

#### 2.1.1 Вступ

Навколишнє середовище — це сукупність природних і створених факторів, у яких людина живе і впливає на себе, своє здоров'я, засоби існування та виробництво. Щодо терміну «наука про навколишнє середовище» в наш час, то він з'явився у 1866 році німецьким зоологом (Ернстом Геккелем) і походить від грецького слова Oikos, що означає середовище проживання, і (Геккель) використовується для позначення (дослідження в сукупність відносин тварини

її органічним середовищем). З початку 20 століття її визначають як розділ біології.

Сьогодні набула поширення концепція сталого розвитку, яка стосується виключно природного фізичного середовища довкілля та рекомендує використовувати природні та нематеріали, які не завдають шкоди навколишньому середовищу. Таким чином, прихильники «стійкості» інтерпретували це як (задоволення потреб нинішніх поколінь без шкоди для можливості майбутніх поколінь задовольняти свої).

Сталість у міському секторі нічим не відрізняється від мотивацій, які призвели до появи та прийняття концепції сталого розвитку з її перекриттям екологічного, економічного та соціального вимірів. Питання виходить за рамки торгівлі будівельними матеріалами та утеплювачем або оптимальної орієнтації будівлі щодо солярізації та вентиляції, використання енергії природи, такої як сонце та вітер, піклування про системи планування та деталі конструкції, а також застосування результати органічних досліджень та їх цикл, на службі мешканців буд.

Завдяки стійкому будівництву або зеленому будівництву він викликає новий метод і новий стиль дизайну, екологічні та економічні проблеми, які кидали свою тінь на різні сектори того часу. Безпечна та комфортна конструкція.



## 2.1.2 Поняття та розвиток сталого розвитку

Сталість визначається як задоволення потреб сьогодення без шкоди для задоволення потреб майбутнього, що означає, що стійкість відноситься до можливостей суспільства та екосистеми. Сталість – це комплексне поняття, що охоплює екологічні, економічні, соціальні та технологічні перспективи.

Завдяки новизні концепції можливість сталості має визначення та значення відповідно до однієї точки зору, оскільки економісти розуміють цю можливість як інструмент забезпечення тривалого виживання засобів людського добробуту в житті. З іншого боку, для деяких біологів це погляди на Землю як на екосистему, яку люди надають лише як частину цієї системи, і, незважаючи на різні точки зору, не всі прихильники просторової стійкості мають лише одну мету,

а саме: здатність людства підтримувати себе з часом. Можливість глобальної стійкості стала поширеною фразою в 1990-х роках, як Поява екологічних рухів висунула цю концепцію на передній план екологічної політики того десятиліття. Перш за все, концепція сталого розвитку зосереджена на сучасному розвитку, а термін, з яким усі погоджуються, — це сталий розвиток.

Просторові орієнтації розрізняються в досягненні стійкості шляхом поділу їх на дві групи, перша: можливість екологічної стійкості, друга: можливість технологічної стійкості. Незважаючи на різні здібності, є спільні цілі, і вони мають різні ідеї щодо ефективного досягнення цих цілей та їх застосування. Де можливість технологічної стійкості проходить через економічну, соціальну та політичну систему.

Розвиток концепції сталого розвитку Після Стокгольмської конференції на початку 1970-х років світ почав визнавати тісний зв'язок між економічним розвитком та екологічним розвитком. Про це йдеться у звіті Організації Об'єднаних Націй «Наше спільне майбутнє». Однак існує нагальна потреба в новому методі забезпечення тривалого економічного розвитку. Саме тут народилася концепція сталого розвитку, яка визначається як «задоволення потреб нинішніх поколінь без шкоди для спроможності майбутніх поколінь задовольняти їхні потреби».

Протягом останнього десятиліття минулого століття більшість країн світу приділяли особливу увагу та інтерес до питань охорони навколишнього середовища та сталого розвитку, і цей інтерес не виник на порожньому місці. Екологічні голоси закликали зменшити вплив на навколишнє середовище в результаті різноманітної діяльності людини та закликали зменшити кількість відходів та забруднюючих речовин та зберегти базу природних ресурсів для майбутніх поколінь. Як наслідок, міські сектори цієї епохи більше не ізольовані від нагальних екологічних проблем, які почали загрожувати всьому світу і були помічені в останні роки. Ці галузі, з одного боку, розглядаються як одні з основних споживачів таких природних ресурсів, як земля, матеріалів і води. З іншого боку, численні та складні роботи будівельної галузі призводять до великої кількості шуму, забруднення та твердих відходів. Проблема відходів енергії та води залишається однією з найважливіших екологічно-економічних проблем будівель завдяки їх безперервності протягом усього періоду експлуатації будівлі.

Через зростаючу обізнаність громадськості про всі впливи на навколишнє середовище, які супроводжують будівельну діяльність, деякі вчені відзначають, що головною проблемою, з якою сьогодні стикаються міські сектори, є їх здатність виконувати свої зобов'язання та відігравати свою роль у розвитку для реалізації концепцій сталого розвитку, а також інші додали, що екологічний менеджмент та контроль міських проектів будуть одним із найважливіших критеріїв конкурентоспроможності в цих секторах у 21 столітті.

Таким чином, у розвинених індустріальних країнах виникли нові концепції та методи, які раніше не були знайомі при розробці та реалізації проектів, і ці поняття включають «збалансований дизайн», «зелена архітектура» та «стійкі будівлі», усі з яких відображають зростання інтересу міських секторів до питань економічного розвитку з метою захисту довкілля, зниження споживання енергії, оптимізації використання природних ресурсів та більшої опори на відновлювані джерела енергії.

### 2.1.3 Сталий розвиток

Існує багато точок зору на стійкість, і вони відрізняються між приватними і публічними визначеннями, включаючи такі визначення: Repetto. R 1986: - визначив його як такий, що ґрунтується на припущенні, що поточні рішення мають бути збережені і не послаблюють можливості покращення майбутнього рівня життя через належне управління економічними системами, які дозволяють досягти прибутковості ресурсів і обслуговування основні засоби. Iedes G & земля Bon.R. 1987 р. підкреслив необхідність подвоїти вигоди, отримані від економічного розвитку, за умови збереження послуг і якості природних ресурсів. За хліб для світу 1993, він визначив як такі, які вимагають задоволення основних потреб усіх

надання можливостей для економічного та соціального прогресу, завдяки спроможності проектів розвитку розглядатися як сталий розвиток і захист навколишнього середовища та пропонувати нові можливості розвитку.

Можна зробити висновок, що сталий розвиток – це пошук і реалізація радикальних планів, які дозволяють суспільству досягти рівноважної взаємодії – необмежено – з природною системою (життєвою чи абіотичною), підтримуючи певний рівень, що дозволяє їх відновити. Три основні осі, які є основними стовпами, це: навколишнє середовище, економіка та суспільство, і для успіху процесу сталого розвитку ці осі повинні бути пов'язані з тісним зв'язком між навколишнім середовищем, економікою та соціальним забезпеченням, і здійснення економічних удосконалень та їх інтеграція з урахуванням збереження основних природних компонентів життя.



Малюнок 1 : Ключові виміри сталого розвитку.

Ідея екологічної стійкості заснована на тому, щоб залишити землю в хорошому стані для майбутніх поколінь, кращому, ніж це було раніше. Якщо людина зберегла діяльність, не вичерпуючи й не витрачаючи природних матеріалів, діяльність є природно стійкою, і природне середовище досягається. Це передбачає: - Зменшення споживання природних матеріалів, які підлягають вторинній переробці після споживання, використання повністю відновлюваних матеріалів, зібраних без шкоди довкіллю або виснаження його ресурсів.

#### **2.1.4 Архітектура та стійке містобудування**

Це архітектура, яка впливає з природи регіону, детермінантів місця, орієнтації та місцевих будівельних матеріалів, а не тільки художньо та естетично, а також технічно з детермінантами тепла, холоду та освітлення. Який шанує природу та її ресурси, пропонує своїм мешканцям максимально можливий екологічний комфорт.

Однак стійка архітектура не обмежує креативність дизайнерів, звісно, хороша інтеграція стійкої архітектури повинна гармоніювати з сайтом у чіткий і ефектний спосіб.

Концепція сталої архітектури та міського планування є більш загальною та всеохоплюючою, ніж зелена архітектура та міське планування чи низькоенергетичні будівлі (Таблиця 1), оскільки вона розширюється і включає різні аспекти навколишнього середовища, такі як енергія, вода, ґрунт, відходи. і т.д., крім соціальних та етичних стандартів. Що стосується зеленої архітектури, то вона обмежується екологічними проблемами та кліматичними характеристиками, тоді як низькоенергетичні будівлі спрямовані лише на зниження споживання енергії порівняно зі звичайними будівлями.

Таблиця № (1): Порівняння між концепціями стійких будівель, зелених будівель та будівель з низьким споживанням енергії.

концепція	Приклади	Розміри та головні осі
Стійке будівництво	Нагорода Holcim Sustainable Building Award	- Екологічний вимір (вода, енергія, земля, відходи тощо) -Соціальний вимір (культурний, естетичний) -Економічний вимір
Зелена будівля	Стандарт LEED Стандарт BREEAM Стандарт Green Star Стандарт Green Globes	- Екологічний вимір (вода, енергія, земля, відходи тощо) -Реагувати на кліматичні фактори
Енергоефективне будівництво	Енергоефективне будівництво Автономний будинок	Зменшення споживання енергії на 50% порівняно зі звичайними будівлями

Принципи стійкої архітектури ґрунтуються на скороченні споживання невідновлюваних ресурсів, прикрашання природного середовища та виключення або обмеження використання токсичних матеріалів.

Застосування цих принципів зменшує негативний вплив на стійке природне та побудоване навколишнє середовище з точки зору будівель та їх безпосереднього, регіонального та глобального оточення Будівництво на основі цих принципів визначається як будівельні практики, які прагнуть інтегрованої якості (економічні - соціальні - Логічне використання природних ресурсів і відповідне управління будівлями сприяють економії обмежених ресурсів, зменшенню споживання енергії та покращенню навколишнього середовища, враховуючи весь життєвий цикл будівлі.

Що стосується цілей сталої архітектури, то через зміну світової тенденції від турботи про кількість до якості, яка сформувала нові цілі для будівельної галузі, споживчі запити та глобальне пробудження стійкості, які сформували основні цілі сталої архітектури в наступне:

- Ефективність використання ресурсів, енергоефективність, запобігання забрудненню та екологічність. Ці цілі можуть бути застосовані та очікувані результати на трьох осях стійкості: екологічній, соціально-економічній та глобальній, локальній та внутрішній.

Найважливішими рекомендаціями щодо створення концепції сталого будівництва є раціоналізація методів будівництва та житла, а також врахування сталого розвитку, що вимагає використання поточних ресурсів без шкоди для ресурсів, необхідних для майбутніх поколінь.

стійкі будівлі пов'язані не лише з розробкою комплексної стратегії будівництва з екологічної точки зору, але й з використанням зеленої енергії, тобто відновлюваної енергії, зокрема енергії сонця та вітру. Крім того, марокканські міста мають великий запас сонячної енергії.

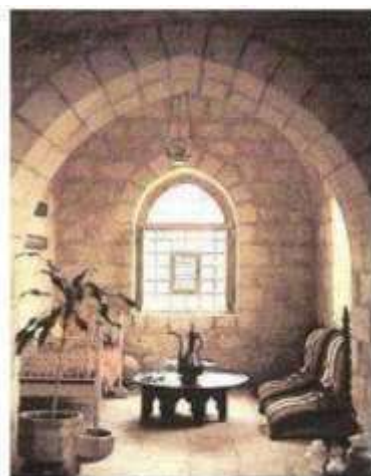
Екологічні будівлі досягають гармонії між людиною, її суспільством та навколишнім середовищем, поєднуючи три основні елементи:

- Ефективне використання ресурсів і матеріалів.
- Оптимальне управління сформованими кліматичними, географічними та соціальними умовами.
- Відповідати на фізичні та соціальні потреби людини із збереженням прав і потреб майбутніх поколінь.

### **Фактори сталого проектування**

Було визначено п'ять факторів для досягнення стійкого дизайну, а саме:

- 1- Інтеграція планування та проектування (окремо) порівняно з традиційним проектуванням, і ранні проектні рішення мають сильний вплив на енергоефективність.
- 2- Конструкція залежить від сонця та денного світла як природних джерел живлення та створення відповідної атмосфери для користувача, як показано на малюнку № (2), а також використання штор та скла, що відбивають тепло. Природного охолодження будівлі та природної вентиляції можна досягти за допомогою *Badguirs* та інших.



Малюнок № (2): Використання сонячного світла для освітлення будівель.

3- Прийняття стійкого дизайну на основі конструктивної філософії, а не певної форми, більше ніж використання знайомих форм.

4- Інтегрований дизайн, в якому кожен елемент є частиною більшого цілого, є важливим елементом для успішного сталого дизайну.

5 - Розглянемо раціоналізацію споживання енергії та покращення здоров'я користувачів як один з основних елементів дизайну, за яким слідують інші елементи. Тенденції сталого дизайну спрямовані на форми енергозбереження та ефективності, а також на інтеграцію сумісних технологій для збереження людей та навколишнього середовища.

### **Розміри сталого дизайну**

Екологічний дизайн обертається навколо кількох основних вимірів, які поділяються таким чином:

Місце: будь-який екологічний дизайн починається з вивчення місця.

Інтерес до природного середовища та його сумісності з дизайном і доступ до інтеграції між будівлею та його оточенням та доступними послугами.

Вплив на навколишнє середовище: Сталий дизайн прагне визнати вплив дизайну на навколишнє середовище. Оцінюючи місце, енергію, матеріали, ефективність методів будівництва та знаючи негативи та намагаючись пом'якшити їх, використовуючи екологічні матеріали та низькотоксичне обладнання та добавки.

Природа людини: Сталий дизайн спрямований на вивчення природи користувачів і характеристик збудованого середовища та врахування вимог людей, суспільства, культурного контексту, звичаїв і традицій.

Передбачається, що вартість стійких будівель на етапі будівництва висока в порівнянні з традиційними будівлями, але вона економічна на етапі експлуатації і не складніша, ніж традиційні будівлі, а збільшення вартості будівництва відшкодовується під час інвестицій у будівництво для кількох років.

### **2.1.5 Концепції сталого розвитку та зеленої архітектури в міському секторі**

Сталий дизайн, Зелена архітектура, Стале будівництво, Зелене будівництво...

Усі ці концепції є не що інше, як нові способи та методи сталого проектування та будівництва, які викликають екологічні та економічні проблеми, які кидають тінь на різні сектори в цей час, оскільки нові будівлі проектуються, вводяться та експлуатуються з використанням передових методів та методів.

Це допомагає зменшити вплив на навколишнє середовище, і водночас веде до зниження витрат, особливо витрат на експлуатацію та обслуговування, а також забезпечення безпечного середовища та комфортного міського середовища.

Таким чином, мотиви прийняття концепції сталого розвитку в міському секторі нічим не відрізняються від мотивів, які призвели до появи та прийняття концепції сталого розвитку з її переплетеними екологічними, економічними та соціальними вимірами.

часу появи та поширення концепції сталого розвитку, яка підкреслювала, що економіка не може бути досягнута в умовах загрози довкіллю, більше не існує поділу між навколишнім середовищем та економікою. Безсумнівно, що забезпечення безперервного зростання не залишає місця для забруднюючих речовин і відходів, руйнує їх життєво важливі системи та виснажує їхні природні ресурси.

Екологічна стійка архітектура підсилює та охоплює цей тісний зв'язок між навколишнім середовищем та економікою, і причина в тому, що вплив міської діяльності та будівель на навколишнє середовище має чіткі економічні виміри,



навпаки. Це викликає збільшення рахунків за електроенергію, і це тісно пов'язане з використанням штучних кондиціонерів, нехтуючи природною вентиляцією, і це стосується використання лише штучного освітлення для освітлення будівлі будівлі. призводить до збільшення рахунків за електроенергію і водночас зменшує користь для навколишнього середовища та здоров'я, якщо сонячні промені іноді проникають в будівлю.

Недавні дослідження довели, що вплив штучного освітлення протягом тривалого періоду часу завдає серйозної шкоди здоров'ю людини, як психологічному, так і фізичному. Процес впливу світлових коливань, які випромінюють люмінесцентні лампи, і відсутність природного освітлення є одним із найбільш значущих негативних наслідків, від яких страждає робоче середовище в офісі. Як наслідок, у деяких розвинених індустріальних країнах з'явилося багато скарг від користувачів, включаючи відчуття фізичного стресу, втоми, сильний головний біль і безсоння, а також освітлення. Важка індустріалізація є однією з найбільш імовірних причин депресивних симптомів у робочому середовищі.

Відходи будівельних матеріалів під час реалізації проекту призводять до додаткових витрат і ведуть до забруднення навколишнього середовища цими відходами, які містять значну частку токсичних і шкідливих хімічних речовин. Таким чином, екологічні рішення та методи лікування, які забезпечує екологічна архітектура, водночас призводять до реалізації незліченних економічних вигод на індивідуальному та суспільному рівнях.

Будівельна промисловість світу споживає близько 40% загальної сировини. Споживання приблизно (3 млрд. т) сировини всіх видів на рік. У Сполучених Штатах тільки будівлі споживають 65% загального споживання енергії і 30% викидів парникових газів. Важливість впровадження методів та застосувань екологічної стійкої архітектури є кристально зрозумілою, оскільки будівлі споживають шосту частину світового запасу прісної води та чверть виробництва деревини, палива та промислових матеріалів. У той же час він виробляє половину шкідливих парникових газів, і ця екологічна зона подвоїться за дуже короткий час через 20-40 років.

Ці факти роблять будівництво та експлуатацію міських будівель однією з найбільш енерго- та ресурсомістких галузей у світі. Крім того, забруднення в результаті неефективності будівель і відходів, які вони викидають, є причиною великої шкоди навколишньому середовищу, забруднюючих речовин і Відходи є випадковими в тому, як наші будівлі проектуються, будуються, експлуатуються та обслуговуються, і коли життєво важливі системи стають нездоровими від цих забруднюючих речовин, це означає небезпечне середовище для користувачів.

Висока вартість енергії, екологічні проблеми та занепокоєння громадськості щодо закритих будівель у 1970-х роках допомогли дати поштовх руху екологічної стійкої архітектури. Сьогодні «економіка» є головною рушійною силою переходу до більш зелених проектів і будівель.

Сталість є одним з найважливіших міркувань, які враховуються, коли архітектори та інженери практикують свою професію в розвинених індустріальних країнах. Розмови про зелену архітектуру та екологічні будівлі стали звичним явищем у професійних інженерних колах багатьох розвинених індустріальних країн.

Це співпало зі зростанням занепокоєння з приводу негативного впливу забудованого середовища на екологічний стан планети, а також загострення економічних проблем через зростання вартості енергії та будівельних матеріалів. Тому професіонали самі вирішили поекспериментувати з альтернативними джерелами енергії, розробити технології зниження енергоспоживання та зменшення споживання енергії. Тверді, рідкі та газоподібні відходи та забруднювачі, крім розробки нових матеріалів і методів для проектування, впровадження, експлуатації та обслуговування. Архітектор Джеймс Стіл у своїй книзі «Зелена архітектура» стверджує: «...Екологічність вимагає використання навичок, які Концепції та застосування стійкості в будівельній галузі є новим практичним підходом до професійної практики проектування та нагляду. По-перше, ми повинні поставити деякі питання щодо методів, які використовуються при проектуванні та будівництві наших будинків та архітектурних об'єктів, та проектних рішень, які приймаються архітектором та інженером при розробці дизайнерської ідеї та виборі будівельних систем і матеріалів. Поспіхом по коридорах інженерних контор. Консультація здається легкою та рутинною, але насправді вона стала великою небезпекою, оскільки безпосередньо впливає на наше довкілля, здоров'я та економічне майбутнє.

важливий. Економічно для окремих людей і суспільства. та енергетика, яка стала тягарем для урядів. Причому енергія, споживана в будівництві, не залежить від традиційних операцій, тому що енергія втілена в самих будівельних матеріалах, витягуючи їх з природи, виробництві, транспортуванні, монтажі та збиранні відходів, як економічно, так і екологічно, після чого настає безперервний діяльність та енергетика з часом стає тягарем через забруднення парниковими газами та іншими викидами.

Потім відбувається втрата природної краси, руйнування життєво важливих систем і виснаження екологічних ресурсів, і все це збігається з процесами добування сировини і будівельних матеріалів з природи.

## 2.1.6 Висновок

Можна зробити висновок, що стійкість у своїй реальності, природі та цілях можна охарактеризувати як механізм «стилю життя» і, в кінцевому рахунку, не є продуктом, який можна продати будь-якій компанії, незалежно від того, чи є інтелектуальні та культурні орієнтири цього суспільства, до легітимізувати ідеї, які планується висунути.

Будівництво та експлуатація міських будівель є однією з найбільш енерго- та ресурсомістких галузей у світі. Забруднення в результаті неефективних будівель і відходів, що утворюються, є насамперед результатом поганого проектування будівель. Забруднювачі та відходи, які завдають великої шкоди навколишньому середовищу, є лише побічними продуктами проектування, будівництва, експлуатації та обслуговування будівель, а коли життєво важливі системи стають нездоровими через ці забруднювачі, це означає небезпечне середовище для користувачів.

Зелена архітектура як частина сталого розвитку розглядається як одне з рішень екологічних проблем, які зменшують нестійкі практики та спонукають місцеву та регіональну економіку стати більш придатною та задоволеною.

Саме про це йтиметься в наступному розділі, з'ясовуючи природу зеленої архітектури, а також принципи та основи, на яких архітектурне виробництво сприяє вирішенню екологічних проблем, їх збереженню та ставленню на службу людині.

## **2.2 Зелена архітектура**

### **2.2.1 Вступ**

попередньому розділі було обговорено концепцію сталого розвитку та сталої архітектури та основні фактори досягнення сталого дизайну, а також обговорювалися причини прийняття концепцій сталого розвитку в міському секторі, оскільки це енергія та ресурси в міському секторі. світ. Забруднення в результаті неефективних будівель і однієї з галузей промисловості, які споживають найбільше відходів, є насамперед результатом поганого проектування будівель. Забруднюючі речовини та відходи, які завдають великої шкоди навколишньому середовищу, є лише побічними продуктами того, як наші будівлі проектуються, будуються, експлуатуються та обслуговуються.

Цей розділ має на меті прояснити, що таке зелена архітектура, як її досягти та реально оцінити, виклавши принципи та основи, на яких вона заснована, а також розглянути системи та стандарти, розроблені за останній період для оцінки екологічності. будівель.

Зелений дизайн – це те, що пов’язане з вирішенням екологічних проблем, їх збереженням та використанням на службу людям, як природна відповідь на екологічні проблеми, які стали дуже складними, з метою визначення загальної політики та програм. і радикальний. Хто робить внесок у сферу збереження навколишнього середовища та покращення його якості, чи то в сучасних містах, чи в нових і футуристичних містах.

### **2.2.2 Визначення зеленої архітектури:**

Зелена архітектура, або екологічно чисті будівлі та міста, є одним із сучасних напрямків в архітектурній думці, яка займається взаємозв'язком між будівлями та навколишнім середовищем, і з цього приводу розроблено багато концепцій та визначень. На місцях зелену архітектуру визначають як те, що має відповідати потребам сьогодення, не нехтуючи правом майбутніх поколінь також задовольняти свої, шляхом її проектування, впровадження та управління з повагою до навколишнього середовища, і зменшує вплив на навколишнє середовище, а також витрати на його будівництво та експлуатацію.

Зелена архітектура – це високопродуктивна система, сумісна з її біосферою з мінімальною побічною шкодою, це запрошення краще зрозуміти навколишнє середовище, яке інтегрується з його детермінантами, заповнює його прогалини, виправляє його недоліки або використовує явища цього середовища середовище та його джерела, звідси опис цієї архітектури як (зелений). Це наче рослина досягає успіху на своєму місці, оскільки воно повністю використовує навколишнє середовище, щоб отримати свої харчові потреби, тому що рослина росте з віком, чим більше росте, тому що вона не була створена ідеальною з самого початку, поки не досягне стадії стабільності, і з цього конкретного аспекту назва зеленої архітектури стала асоціюватися з іншим синонімом, який є стійким дизайном.

### **2.2.3 Інтелектуальний розвиток зеленої архітектури**

Зелений вхід в архітектурі не є новим, але його також можна спостерігати в притулку інших створінь комах, птахів і дрібних ссавців, які виявляють велику майстерність в дизайні свого житла. Для тепла зайці вибирають південні отвори і входи в своє житло, щоб отримати якомога більше прямого сонячного випромінювання. Якщо ми подивимося на бджолині будиночки та шестикутну форму осередків, то побачимо, що це єдина форма серед багатокутників, яка, якщо кожен з них об'єднати в подібні, між ними не буде порожнього простору, с, тобто , створення найбільшої кількості камер або будинків на найменшій доступній площі.

Протягом усієї історії людини з архітектурою та будівлями ми знаходимо яскраві приклади поваги та гармонії з навколишнім середовищем. У фараонівському Єгипті входи в храми були спрямовані так, щоб промені сонця доходили до святого під час його сходження в день року, який називають днем народження храму.

Що стосується стародавніх греків, то більшість своїх будівель вони зводили на схід із великими отворами на південь, і цей метод будівництва дозволяв захоплювати найбільшу кількість сонячного світла взимку, коли сонце було низько на небі та в Новий Світ і Північна Америка, місто Пабло Боніто, яке сьогодні називають (Нью-Мексико), було сплановано у формі півкола у вигляді терас, орієнтованих таким чином, щоб враховувати кути нахилу сонця як влітку, так і взимку. , а товсті цегляні стіни поглинають тепло і сонячні промені вдень і випромінюють їх у повітря вночі, роблячи місце помірно теплим протягом дня, тоді як дахи з соломи та глини, вони діють як ізолятор від спеки літнього сонця, але здається, що промислова революція забула досвід і знання, які вона набула за тисячі років на різних етапах свого розвитку, і машина почала змінювати людське мислення, і житло людини втратило зв'язок з навколишнім середовищем і природою.

Традиційній місцевій архітектурі вдалося досягти цього балансу, і спадкоємність місцевої архітектури з навколишнім середовищем проявляється в архітектурному проектуванні через використання місцевих будівельних матеріалів, врахування впливу природного середовища та клімату, а також усвідомлення потреб і соціальних умов життя окремих осіб

громад. Екологічно-економічні вигоди та переваги, отримані в минулому від місцевої архітектури, самі по собі є ранніми версіями та застосуванням концепції екологічної стійкої архітектури.

шістдесятих роках 20 століття почалися заклики до захисту навколишнього середовища та природи, і почав зростати інтерес до ідеї здорової будівлі та до вивчення впливу забруднюючих речовин і токсинів на здоров'я людей всередині будівель. . Для досягнення простої та важливої мети, яка полягає у створенні здорової та безпечної будівлі для людини.

#### **2.2.4 Принципи зеленої архітектури**

Зелена архітектура базується на кількох основних принципах, які необхідно враховувати на всіх етапах проектування та реалізації будівель.

Зелені будівлі, які використовують безпечніші будівельні матеріали та розумніші стратегії проектування, зменшують усі додаткові витрати, зменшують споживання енергії, зменшують вплив на навколишнє середовище, витрати на будівництво та обслуговування, а також створюють

приємне та комфортне робоче середовище, покращують здоров'я користувачів та підвищують їхню продуктивність. Щоб отримати переваги, які очікуються від прийняття правил зеленої архітектури, будь то інвестиції чи користь для здоров'я, чи ефективне використання природних ресурсів, необхідно застосовувати принципи, що лежать в основі зеленої архітектури, а саме:

### 1 - Поважайте сайт

Основна мета цього принципу полягає в тому, щоб будівля ступила на землю таким чином, що не спричиняє докорінних змін у характеристиках ділянки, і з ідеальної та зразкової точки зору лише в тому випадку, якщо будівлю виносять або переміщують з її сайт повертається до попереднього стану до будівництва будівлі, а куполи і намети кочівників вважаються одними з найважливіших прикладів цього принципу, ці намети сплетені з овечої та верблюжої шерсті та укріплені і закріплені лише кількома дерев'яними кілками та мотузками. Із залишків попелу вогню, яким вони розпалювали їжу або зігрівалися вночі, принцип поваги до ділянки – це запрошення дизайнерів використовувати методи та дизайнерські ідеї, які внесли б найменшу можливу модифікацію ділянки, зокрема, під час розкопок або засипки або видалення певних дерев з їх ділянок.

### 2- Пристосування до клімату:

Одним з найважливіших впливів на будівлі є клімат місцевості, в якій будується будівля. Будинки в умовах холодного клімату завжди мають високу теплову масу. Зазвичай вони закриті, щоб запобігти втратам тепла, а віконні прорізи, як правило, невеликі або взагалі відсутні. Що стосується будівель в регіонах з жарким кліматом, то вони, як правило, будуються з легких матеріалів, щоб забезпечити значну вентиляцію через будівельні отвори.

Проблема клімат-контролю та створення атмосфери, сприятливої для життя людини, давня, людина хотіла інтегрувати в свою конструкцію притулку два основних елементи: захист від клімату та пошук атмосфери в інтер'єрі, сприятливою для його комфорту, мешканців жаркого, сухі та жаркі вологі райони були змушені розробляти способи охолодження своїх будинків за допомогою природних джерел енергії та фізичних явищ, і було виявлено, що ці рішення, як правило, більше відповідають фізіологічним функціям

людського організму, ніж сучасні методи, які застосовуються. на електроенергію, наприклад, холодильне обладнання та кондиціонер.

Стійка будівля може впоратися з кліматичними проблемами і в той же час використовувати всі наявні кліматичні та природні ресурси для досягнення комфорту людини всередині будівлі, щоб вона була кліматично збалансована.

### 3- Зменшіть використання нових ресурсів:

оскільки включає неактивні матеріали з точки зору відсутності хімічних реакцій. Забезпечуючи достатній простір для реалізації програм утилізації твердих побутових відходів та переробки відходів, іншим методом зменшення використання нових ресурсів є повторне використання приміщень та будівель для функції та діяльності.

### 4 - Збереження енергії:

Будівля має бути спроектована та побудована таким чином, щоб зменшити потребу у викопному паливі та ширше використовувати природну енергію, і стародавні суспільства часто розуміли та реалізовували цей принцип. Усі народи від початку створення зазнали впливу екологічних факторів при проектуванні своїх будівель. Сонце в будівництві його житла, як і у мешканців пустелі, які орієнтують свої намети на південь, щоб максимально скористатися низьким сонцем взимку і легко уникнути високого сонця влітку.

Багато міст стародавніх цивілізацій планувалися з урахуванням південних фасадів будівель.

Однією з найважливіших речей, які ми можемо отримати від принципів традиційного міста для раціоналізації електричної енергії, є його турбота про тінь у всіх його частинах, компонентах та міській тканині. Його присутність також заохочує до ходьби та зближення, а також культивує близькість і прихильність між групами та членами суспільства. Велика кількість і поширеність тіні має хороший соціальний вплив, на відміну від того, від чого страждає сьогодні місто, де звичайним є використання різноманітних транспортних засобів замість пішохідних.



## 5- Повага до клієнтів і користувачів:

Якщо зелена архітектура звертає увагу на питання енергозбереження та ресурсозбереження, як дизайнери звертають увагу на важливість поваги до навколишнього середовища в цілому, то, безсумнівно, вона приділяє більше уваги тим, хто цим займається, чи то працівникам, чи то користувачам, оскільки безпека та збереження людей є першочерговою метою, а матеріали або оздоблення, що використовуються в будівлях, не повинні мати негативного впливу на працівників або користувачів будівлі. Що стосується поваги до користувачів будівлі (цільової групи проекту), то слід звернути увагу на людський вимір і відповідність будівлі його функції.

## 6- Повний дизайн:

Усі принципи зеленої архітектури необхідно комплексно враховувати під час процесу проектування будівлі або містобудування, оскільки багато будівель і будинків спадщини ісламської архітектури, наприклад, дали моделі та використали архітектурні (зелені) елементів, і це виявилось у використанні природних матеріалів, наявних у навколишньому середовищі, або у використанні внутрішніх дворів (див. рисунок 3) (з його тінями протягом дня та зберіганням свіжого повітря). У нічний час повітряні ферми використовувалися для провітрювання приміщень, не спрямованих безпосередньо до переважаючого вітру, або для провітрювання підвалів. Щодо використання машрабій

дерев'яні на фасадах, це дозволило порушити інтенсивність сонячних променів, надаючи при цьому фактор інтимності.

Усі ці попередні архітектурні елементи та інші ще здатні передати наші сучасні споруди в стан або після його розвитку відповідно до вимог і технологій того часу та ступеня його розвитку, візьмемо, наприклад, Арабський культурний центр у м. Париж і лауреат премії Ага Хана (див. малюнок 4), який був розроблений архітектором Нувелем Жаном, який відобразив ідею ісламського дерев'яного Мухарабі на еркерах будівлі, де отвори звужені. Коли кількість світла перевищує потребу, тоді як воно розширюється, коли світло зменшується, і, отже, кількість світла, що надходить у будівлю, контролюється, на додаток до прикрас, які складають будівлю. Інноваційний Мухарабі працює над тканням художнього розпису



Малюнок 3: Використання внутрішнього дворику музею Бардо в Тунісі.



Малюнок 4: Арабський культурний центр в Парижі

### 2.2.5 Оцінка зелених будівель

Після енергетичної кризи 1970-х років архітектори почали замислюватися і ставити під сумнів мудрість будівель зі скла та сталі, які вимагали масивного опалення та дорогих систем охолодження. Як природна реакція, люди захопилися зеленою архітектурою та стійкими будівлями, і звідти виникла тенденція до енергозбереження та нормування, а також голоси архітекторів, які вимагали більш енергоефективної архітектури. Архітектурні проекти, які були зосереджені на довгостроковому впливі на навколишнє середовище під час експлуатації та обслуговування будівель, почали кристалізуватися, і вони вийшли за межі «первісних витрат» на будівництво.

Стандарти енергетичного та екологічного дизайну (LEED) у Сполучених Штатах є аббревіатурою від Leadership in Energy and Environmental Design. цей останній стандарт був розроблений Радою зеленого будівництва США (USGBC), і його застосування почалося в 2000 році нашої ери.

Тепер сертифікація LEED надається для видатних проектів у сфері екологічної архітектури в Сполучених Штатах.

Ці правила та стандарти мають на меті оцінку будівель за допомогою простого переліку критеріїв, які використовуються для оцінки відповідності цим критеріям, бали нараховуються за будівлю з боків будівлі до зелених чеків, а відповідно до енергоефективності будівлі присуджуються менше ніж ( 17 балів) і ефективність використання води присуджується менше (5 балів), тоді як бали за якість та безпеку внутрішнього середовища будівлі досягають межі (15 балів), а додаткові бали можна отримати, додавши конкретні особливості будівлі, такі як : генератори відновлюваної енергії або системи моніторингу вуглекислого газу. Після оцінки балів за кожен аспект компетентним комітетом, загальний бал, який відображає рейтинг LEED, розраховується та оцінюється для запланованої будівлі, будівля, яка набрала загальний бал (39 балів), отримує (золотий) рейтинг, і цей рейтинг означає, що будівля зменшує вплив на навколишнє середовище щонайменше на (50%) порівняно з аналогічною традиційною будівлею. Що стосується будівлі, яка отримує загальний бал (52 бали) і має рейтинг (Платиновий), то ця оцінка означає, що будівля досягає зменшення впливу на навколишнє середовище щонайменше (70%) порівняно з аналогічною традиційною будівлею.

## **2.2.6 Приклади зелених міст у всьому світі**

### **MASDAR CITY**

Масдар Сіті (араб. **مدىة**, що означає джерело) — нове місто та зелене місто в Еміраті Абу-Дабі, Об'єднані Арабські Емірати, що будується з лютого 2008 року. Проект компанії Masdar, підрозділу державної компанії Mubadala Development Компанія, яка хоче просунути розвиток, комерціалізацію та впровадження відновлюваної енергії та екологічно чистих технологій, колись це екологічне місто має стати домом для 50 000 жителів та 1500 підприємств.

Транспортна мережа з низьким вмістом вуглецю, відновлювані джерела енергії, стратегія без відходів, проект будівництва цього міста дуже амбітний. Частина його вже працює, і, зрештою, місто має прийняти 50 000 жителів і запропонувати 40 000 робочих місць для нерезидентів.

Біокліматичний підхід передбачав компактне проектування міста, частково підземне. Смуги будуть вузькими, орієнтованими за напрямком переважаючого вітру і тому прохолодними.

Фасади в кожному з чотирьох напрямків пристосовані до своєї орієнтації, пропускають світло, але не тепло, і навіть ті частини фасадів, які ніколи не отримують світло, просто зашклені.

Генеральний план традиційного типу, квадратний і оточений стінами, призначеними для захисту від гарячих вітрів пустелі. Але в той же час у певних напрямках будівлі піднімають на кілька метрів, щоб вітер пройшов близько до землі і таким чином охолов.

Основною екологічною метою є використання відновлюваних джерел енергії для досягнення нульового рівня викидів вуглекислого газу.

Акцент на сонці

Сонячна енергія буде максимально використана для забезпечення міста енергією. Електрику вироблятимуть фотоелектричні панелі та кондиціонування повітря з використанням сонячної енергії. Побудована поблизу сонячна електростанція площею 22 га повинна спочатку виробляти до 100 мегават, а потім може збільшитися до 500 мегават. Додаткову енергію дасть газова установка.

М'які види транспорту, такі як піші та велосипедні прогулянки, будуть віддавати перевагу, а для більших відстаней планується 100% екологічний трамвай. Масдар — «місто без автомобілів»; трамваї та автоматизовані транспортні системи із зупинками через кожні 200 метрів дозволять мешканцям пересуватися містом.

Masdar буде оснащений новим видом транспорту: Personal Rapid Transit (PRT). Будуть циркулювати дві версії, одна для пасажирів, а інша для вантажів. Це будуть єдині моторизовані транспортні засоби, які мають право їздити по місту,

ця система замінить громадський та індивідуальний транспорт (зокрема, автомобіль).

PRT забезпечуватиме більшість транспортних засобів Масдара.

Мережа має безліч пересічних монорейок під поверхнею землі, які спрямовують транспортні засоби. Кабіни середнього розміру (від 1 до 10 осіб) можна викликати натисканням кнопки на станції, і вони виберуть найкоротший маршрут залежно від завантаженості та можливих маршрутів.

Для безпеки ці транспортні засоби, які рухаються зі швидкістю 40 км/год, постійно стежать за оточенням і автоматично зупиняються за кілька метрів від людей або перешкод

Ця транспортна система нового покоління буде багатофункціональною: перевозитиме пасажирів, забезпечуватиме вантажні перевезення по місту та вивозить сміття.

Переробка також буде передовим у цьому новому місті, з особливою метою скорочення споживання опрісненої морської води на 80% (джерело

споживання енергії та виробник забруднюючої розсолу).

Стічні води будуть використовуватися для зрошення сільськогосподарських культур, а також для виробництва біопалива. Озеленені території міста поливатимуть очищеними стічними водами.

Енергетика та питна вода

Опріснювальна установка, яка також працює на сонячній енергії, забезпечуватиме Масдар питною водою.



Малюнок 5: Masdar City

## ZENATA, МАРОККО

Зената – це нове місто з екологічним дизайном, розташоване в Марокко, між Касабланкою і Мохаммедією. Меморандум про взаєморозуміння щодо створення Zenata, підписаний у присутності короля Марокко Мухаммеда VI у січні 2006 року:

«Проект дає можливість місцевим органам влади та іншим зацікавленим партнерам прийняти нові орієнтації шляхом узгодженого розвитку». Заклад знаходиться біля воріт Касабланки, на північному сході цього мегаполісу, в муніципалітеті Айн Харруда. Він використовує поверхню, що належить державі: 1830 га з 5 км берегової лінії, що виходить до Атлантичного океану. Міська концепція обертається навколо чотирьох основних осей:

Соціально-економічні питання:

Концепція передбачає будівництво 43 500 одиниць житла для середнього класу та переселення 7 000 сімей з нетрі. Промислові функції перекомпоновано, громадський транспорт перепроєктовано, і розвинений великий туристичний прибережний парк, що відкриває місто до моря.7, R+10 і навіть R+16, зокрема навколо майбутнього центрального району вокзалу, і навіть висота 130 м для емблематичних будівель2,3.

Житлові одиниці:

ПАЗ було розбито на кілька житлових одиниць з 28 500 мешканців. Кожен із цих номерів включає сквери та зручності. Також «планується створення комерційної зони, центру діяльності приватних медичних компаній, навчального містечка та логістичного парку. Метою є створення робочих місць на місці, а не в містечку гуртожитків3.

Екологічна концепція:

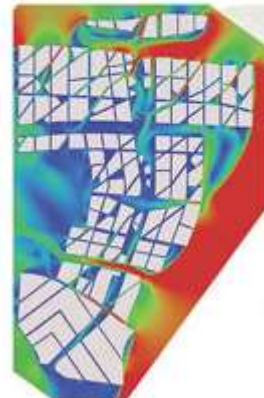
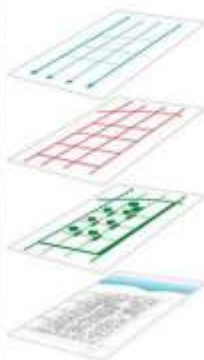
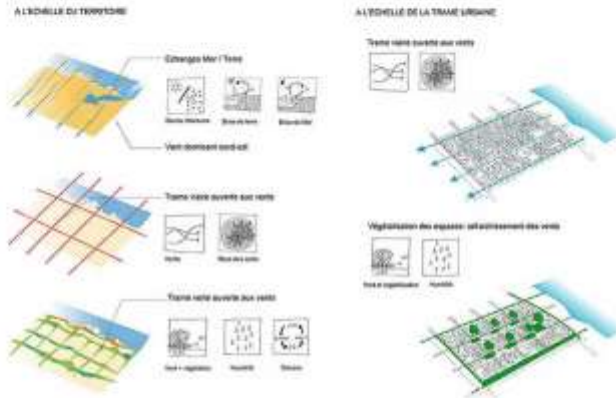
Всього по місту розташовано 470 га зелених насаджень. Водозбірні басейни для вологого сезону сприяють відновленню підземних вод і залісненню ділянки. Таким чином, ці природно-зрошувані парки, що ведуть до моря, спроектовані як «екологічні коридори»2.

Принцип мобільності:

Місто Zenata покликане збільшити внутрішню мобільність, не вдаючись до автомобіля. Мультиmodalна станція, RER і трамвайна лінія включають місто в мережу мобільності Великої Касабланки4. Половина паркувальних місць також буде спільною.

2019 році було завершено лише одну будівлю: ту, в якій розташовується девелоперська компанія5, директором якої є Амін Ель Хаджхудж. Його план передбачає 100 000 робочих місць на 300 000 жителів.





Малюнок 6: Zenata, Марокко

## КОПЕНГАГЕН, ДАНІЯ

За 10 років Копенгаген трансформувався настільки, що став прикладом розумного, зеленого та розумного міста. З метою стати першим містом з нейтральним викидом вуглецю до 2025 року, подивіться на цей успішний екологічний перехід для данської столиці, піонера стійких міст у Європі.

2009 році в Копенгагені відбулася кліматична конференція COP15. З цієї нагоди муніципалітет зробив амбітну ставку: зробити столицю Данії прикладом розумного міста та сталого міста. Тобто зелене та розумне місто, пристосоване до кліматичних змін. Авантюра, особливо підкреслена метою стати першим вуглецевим містом до 2025 року. Це було б першим у світі. Всього за 16 років.

Через десять років місто Копенгаген значною мірою відзначилося в цих аспектах, ставши взірцем розумного та стійкого міста. Відомий, зокрема, 400 кілометрами велосипедних доріжок, якими щодня користується 35% населення країни, він, здається, на шляху до виграшу.

Трансформація данського міста включає в себе видатні приклади з точки зору транспорту, використання відновлюваних джерел енергії, підключених вуличних меблів та використання відкритих даних. Великий Копенгаген має 1,2 мільйона жителів. Таким чином, це модель реального розміру для великих міських територій у Європі та надихає міста, які хочуть стати розумними та стійкими в наступні роки.

Міста завтрашнього дня будуть розумними містами. Це частково характеризується розумними та підключеними вуличними меблями. Підключені вуличні меблі дають змогу збирати корисні дані для зменшення впливу міста на навколишнє середовище. Це також може сприяти створенню заощаджень. Це проявляється, наприклад, в економії енергії або скороченні викидів CO<sub>2</sub>.

Місто Копенгаген, наприклад, обладнало підключені урни. Вони дозволяють оптимізувати використання сміттєвозів, вказуючи їм, куди і коли проїхати. У місті також тестують розумні вуличні ліхтарі, які дозволяють модулювати освітлення відповідно до руху транспорту. Навіть спрацьовування ліхтарного стовпа при наближенні транспортного засобу. У Франції є кілька стартапів, які працюють над цими темами розумного освітлення.

Інші системи тестуються в столиці Данії для вимірювання якості повітря в режимі реального часу, щоб мати можливість попередити жителів районів,



яких слід тимчасово уникати. Також розглядається система оповіщення водіїв про наявність поблизу паркувальних місць. Це завадило б автомобілісти обертаються колами, шукаючи місце. Підраховано, що в усьому світі 25% викидів CO<sub>2</sub> в містах надходять від автомобілістів, які хочуть припаркуватися.



Малюнок 7: Копенгаген, Данія

## ТЯНЦЗІНЬ, КИТАЙ

Еко-місто Тяньцзінь – проект нового зеленого міста, розташованого на північ від Нового району Бінхай. Це результат співпраці між урядами Китаю та Сінгапуру, метою яких є розвиток міста, яке поважає навколишнє середовище та зберігає природні ресурси. Проект був запущений у 2007 році і є тестовим прикладом для китайського уряду, який стикається з серйозними екологічними проблемами.

Еко-місто Тяньцзінь, розроблене для того, щоб бути практичним, відтвореним і масштабним, демонструє рішучість обох країн вирішувати такі питання, як охорона навколишнього середовища, енергозбереження та ресурсозбереження, а також сталий розвиток. Він також є взірцем для наслідування для інших китайських міст.

У 2011 році уряд Сінгапуру створив міністерський комітет для посилення координації та підтримки проекту в межах своїх агенцій, що є доказом його важливості для Сінгапуру.

Після завершення будівництва в 2020 році екологічне місто Тяньцзінь має вмістити близько 350

жителів.

Зелені насадження будуть розкидані по всьому місту. Перебуваючи в районі з дуже низьким рівнем опадів, Еко-місто буде черпати значну частину своїх водних запасів із незвичайних джерел, таких як опріснені водні ресурси.

Екомісті буде впроваджуватися управління відходами, а особлива увага приділятиметься скороченню, повторному використанню та переробці цих відходів. Залізнична система, доповнена другорядною мережею трамваїв і автобусів, буде основним видом транспорту в межах Еко-міста, що зменшить викиди вуглекислого газу.

Соціальна гармонія також стане однією з головних характеристик Eocity. Це також забезпечить задоволення потреб людей похилого віку та інвалідів. Громадські та соціальні простори будуть поруч із будинками, щоб дати мешканцям можливість взаємодіяти один з одним.

Проте розвиток Еко-міста буде здійснюватися з повагою до місцевої спадщини. Тисячолітній профіль Великого каналу буде збережено, а два села в межах території Еко-міста будуть збережені шляхом адаптивного повторного використання та часткового ремонту.

Всього існує 26 ключових показників ефективності для еко-міста Тяньцзінь (ІСЦ). Ці показники були встановлені з використанням китайських та сінгапурських стандартів, а також міжнародних стандартів.

Нижче наведено кілька з цих КРІ:

- Якість навколишнього повітря – якість повітря в екологічному місті має відповідати середньому Китаю щонайменше 310 днів на рік.
- Якість водопровідної води – вода з усіх кранів має бути безпечною для пиття.
- Викиди вуглецю на одиницю ВВП – викиди вуглецю на одиницю ВВП не повинні перевищувати 150 тонн-С на 1 мільйон доларів.
- Частка зелених будівель – усі будівлі в еко-місті мають відповідати стандартам зеленого будівництва.
- «Зелений транспорт» – до 2020 року принаймні 90% транспорту в екологічному місті має здійснюватися за допомогою «зеленого» транспорту. «Зелений транспорт» — це немоторизовані види транспорту, такі як велосипеди, трамваї або пішохідні.
- Доступність – Еко-місто має бути доступним на 100%.
- Частка доступного соціального житла – принаймні 20% житла в еко-місті має бути у формі субсидованого житла.
- Використання відновлюваної енергії – до 2020 року використання відновлюваної енергії має заповнити щонайменше 15% енергії, що використовується в екологічному місті. Можуть бути включені й інші відновлювані джерела енергії, такі як геотермальна енергія, сонячна енергія або навіть гідроелектрика.
- Використання води з нетрадиційних джерел – щонайменше 50% водопостачання екологічного міста має надходити з нетрадиційних джерел, таких як перероблена дощова вода.
- Створення нових робочих місць – необхідно створити достатню кількість робочих місць для щонайменше 50% мешканців еко-міста, щоб мінімізувати поїздки між місцем роботи та місцем проживання





## **ЗЕЛЕНЕ МІСТО САН-ФРАНЦИСКО**

**Сан-Франциско є одним з найбільш екологічно чистих міст у Сполучених Штатах, з програмою нульових відходів, розробленою для того, щоб усунути 100% відходів зі звалищ.**

**Хоча міський район затоки Сан-Франциско є семимільйонним мегаполісом, він більше зелений, ніж асфальтовані міські джунглі, більш відкритий простір, ніж забудований простір. Як і Всесвіт, він по суті складається з порожнього простору. Але те, що на перший погляд здається порожнім, насправді зроблено з іншого матеріалу, ніж міські простори з сирого світла та будівель. Цей простір насправді являє собою клаптевий шар, що з'єднує поля, ліси, ферми та луки, шахти, пристані для яхт, струмки та затоки. Цей відкритий простір іноді називають «зеленим поясом». Однак це скоріше свого роду пальто, виготовлене з кількох кольорів, крім зеленого – жовтого, коричневого, блакитного, золотого – і менше пояса, ніж свого роду сільської ковдри, що покриває мегаполіс.**

**1 Аламеда, Контра Коста, Марін, Напа, Сан-Франциско, Сан-Матео, Санта-Клара, Солано, Сонома.**

**2 Джерело: [www.greenbelt.org](http://www.greenbelt.org)**

**2Для агломерації такого розміру міський район Сан-Франциско, безсумнівно, має надзвичайні переваги з точки зору просторів, де міські жителі можуть дихати. Близько 1,5 млн. га з 1,8, представлених 9 округами Регіону 1, є зеленими насадженнями або водоймами; забудовано або заасфальтовано менше 315 000 га. Майже 0,5 мільйона гектарів займають громадські відкриті простори, які їхні прихильники називають «зеленим поясом безпеки». Міський регіон має найбільшу зелену зону в Сполучених Штатах, клаптику з більш ніж 200 охоронюваних приміщень, розташованих менш ніж за 60 кілометрів від Сан-Франциско, територія більше, ніж Йосемітський національний парк. У центрі мегаполісу знаходиться затока, тобто майже 300 000 га поверхневих вод і водно-болотних угідь, які перебувають у підпорядкуванні державних органів. Решта займають сільське господарство (включаючи випас) та приватні ліси<sup>2</sup>.**

**3Як з'явився цей «зелений пояс»? Його походження, очевидно, засноване на цьому особливому природному ландшафті, який є затокою Сан-Франциско. Але це лише відправна точка. Потім воно розвивалося у міру зростання міста, переплітаючись із сільською місцевістю. Але й цього недостатньо, щоб пояснити сьогоденний ландшафт. Збереження окремих частин мегаполісу в їх природному стані або перетворення інших на зелені насадження вимагало незмінної людської волі. Генезис і розвиток цього зеленого поясу в Сан-Франциско фундаментально**



пояснюється спільним існуванням громадського руху, стратегічним баченням, натхненням, лідерством, а також політичною боротьбою та державним втручанням, які проявляються протягом усього ХХ століття. Зелений пояс міського району Сан-Франциско повільно формувався, вимагаючи залучення багатьох людей, боротьби та законів (Walker, 2007). Мета цього тексту – висвітлити соціальні процеси, які в умовах постійної урбанізації затоки, викликані експансією промислового капіталізму, призвели до збереження навколишнього середовища в Сан-Франциско.



Малюнок 9: Зелене Місто Сан-Франциско

## **2.2.7 Висновок**

У цьому розділі концепції, пов'язані з архітектурою та зеленим міським плануванням, та основні принципи, які вони наслідують, були вивчені та представлені в кількох основних пунктах: повага до місця, адаптація до клімату, зменшення споживання нових ресурсів, енергозбереження, повага до користувачів і комплексний дизайн. А потім обговорювали системи та стандарти оцінки зеленого будівництва.

Зроблено висновок, що зелена архітектура – це високоефективна система, яка відповідає своїй біосфері з мінімальною шкодою.

З іншого боку, це заклик до кращого ставлення до навколишнього середовища, яке інтегрується з його детермінантами, заповнює його прогалини, виправляє недоліки або використовує явища цього середовища та його джерел. Традиційній місцевій архітектурі вдалося досягти цього балансу, і спадкоємність місцевої архітектури з навколишнім середовищем проявляється в архітектурному проектуванні через використання місцевих будівельних матеріалів, врахування впливу природного середовища та клімату, а також усвідомлення потреб і соціальних умов життя окремих осіб і громад. Екологічно-економічні вигоди та переваги, яких досягла місцева архітектура в минулому, самі по собі є ранніми версіями та застосуванням концепції екологічної стійкої архітектури.

Екологічне архітектурне рішення ґрунтується на врахуванні навколишнього середовища та реалізації архітектури в гармонії з океаном, ніби вона народжена природою, належним чином користуючись її ресурсами і не посягаючи на ці ресурси. Відповідні рішення, кожне відповідно до свого розташування, що часто є економічним, недорогим і простим рішенням.

## **2.3 Стандарти проектування зелених будівель**

У попередньому розділі були вивчені поняття, пов'язані з зеленою архітектурою та основні принципи, на яких вона ґрунтується, а також обговорено системи та стандарти оцінки зелених будівель. Зроблено висновок, що зелена архітектура – це високоефективна система, яка відповідає своїй біосфері з мінімальною побічною шкодою.

Завдяки застосуванню стандартів проектування зелених будівель можна досягти зеленого будівництва, яке уникає недоліків звичайних будівель. Ці принципи та стандарти ґрунтуються на таких моментах:

### 2.3.1 Використання природної енергії :

З'являється вплив кліматичних факторів - чи то в холодних, чи в теплих районах - на людину та забудоване середовище

При використанні енергії для охолодження або опалення в залежності від кліматичної зони забезпечити те, що називається (тепловий комфорт всередині будівлі), а деякі визначають тепловий комфорт як повне відчуття комфорту фізіологічного (фізичного) і психічного, і в зв'язку з цим було необхідно прояснити стратегії проектування клімату з урахуванням енергоспоживання, що має на меті досягнення двох основних цілей:

По-перше: у зимовий період при проектуванні будівлі необхідно враховувати максимальну вигоду від отримання тепла від сонячного випромінювання при зменшенні втрат тепла зсередини будівлі.

Друге: влітку, коли будівля потребує охолодження, це враховується, щоб уникнути сонячного випромінювання, зменшити надходження тепла та працювати над втратою тепла зсередини будівлі та охолодженням її внутрішніх просторів за допомогою різних архітектурних засобів.

Для обігріву або охолодження будівлі потрібні засоби та системи, незалежно від того, чи залежать вони від електричної енергії (наприклад, кондиціонери) чи природних (використовуючи природну енергію, наприклад сонце, вітер і дощ), і з споглядальним поглядом на сучасні будівлі, ми виявили, що більшість із них повністю залежить від операцій нагріву чи охолодження кондиціонерів, незважаючи на пов'язані з цим недоліки, які можна підсумувати таким чином:

1- Тіло піддається впливу великих перепадів температур між кондиціонованою будівлею та вулицею чи жаркими відкритими приміщеннями, що призводить до зниження імунітету організму до мікробів.

2 - Кондиціонери сприяють проникненню бактерій і пилу в будівлі, а герметичні закриття приміщень з кондиціонерами призводить до збільшення відсотка різноманітних забруднюючих речовин у цих закритих місцях порівняно з добре вентиляльованими місцями.

3- Процес обслуговування кондиціонерів є дорогим, а не очищення та заміна фільтрів призводить до зростання бактерій і грибків, які шкідливі для здоров'я людини.

4 - Механічне кондиціонування повітря на міському рівні вимагає великих зусиль і витрат з точки зору економії електроенергії для роботи цих кондиціонерів.

Незручності, викликані використанням кондиціонерів, постійно збільшуються, а природні ресурси та енергія, такі як енергія сонця та вітру, доступні та можуть використовуватися в певних методах проектування, як



це було у старих традиційних будівлях, де вони використовувалися. будівельні матеріали з високою теплоємністю, такі як камінь або глина, наприклад, що означає, що цей тип будівельного матеріалу затримує передачу тепла всередину будівлі до пізнього дня, так що внутрішня атмосфера Будівля залишається комфортною протягом більшої частини спекотних днів дня, а зовнішні отвори були вузькими (на відміну від того, що видно з великих скляних поверхонь у сучасних будівлях). Щоб уникнути потрапляння великої кількості прямого сонячного випромінювання, з розміщенням певних отворів, верхня палуба ієр, що дозволяє проникати природному світлу, не піддаючи прямій радіації людини, що знаходиться нижче.

У разі великих отворів використовувалися дерев'яні мухарабі, щоб порушити інтенсивність сонячних променів, дозволяючи надходити повітря та розумну пропорцію повітря.

Бадгіри також використовувалися в деяких будівлях і будинках для провітрювання окремих кімнат або залів.

Енергія біомаси є одним із нових і відновлюваних джерел енергії, які можна використовувати для забезпечення чистою та корисною енергією житлових будинків, особливо в сільській та неміській місцевості, яка виробляється з відновлюваних органічних матеріалів рослинного та тваринного походження.

Різні сільськогосподарські культури є важливим джерелом потенційної енергії, спільною з відходами водних рослин, що утворюються в результаті очищення водних шляхів, а відходи тваринного походження не менш важливі, ніж їх попередники в цій галузі.

Виробництво біогазу є одним із найважливіших способів забезпечення чистою та відновлюваною енергією, і водночас одним із найважливіших способів утилізації відходів та екскрементів.

### **2.3.2 Екологічно чисті будівельні матеріали :**

Слід зазначити, що в будівлях стародавніх цивілізацій використовувалися будівельні матеріали, доступні в навколишньому середовищі, такі як камінь, глина, дерево і солома. Глиняна та обпалена цегла є одними з найвідоміших і найстаріших будівельних матеріалів, і щоб будівельні матеріали були екологічно чистими, вони повинні:

1- Це не повинно бути енергоємним обладнанням, чи то на етапі виробництва, встановлення чи навіть обслуговування.

(Див. таблицю 2.)

Таблиця № (2): кількість потенційної енергії в матеріалах.

Catégorie	La quantité d'énergie potentielle kW/kg	
<u>très lent</u>	1,0	
Moyen	86,0	
Bas	28,0	<b>Matériaux</b>
<u>très haut</u>	27	Sol
Bas	2,0	Brique Béton
Moyen	4,1	Aluminium Bois
<u>haute</u>	2,9	<u>domestique</u>
<u>très haut</u>	45	Bois importé Plastique Verre
Critère de classification : Très faible : inférieur ou égal à 1,0, Faible : (1,0-7,0), Moyen : (7,0 -0,2), Élevé : (0,2-0,25), Très élevé : supérieur à 0,25 kW/kg.		

2- Не сприяють збільшенню внутрішнього забруднення будівлі, тобто належать до групи будівельних матеріалів (і оздоблення), які називають хорошими будівельними матеріалами, а це найчастіше природні будівельні матеріали.

Крім того, слід виключити матеріали та оздоблення, які, як було доведено, мають шкідливий вплив на здоров'я або навколишнє середовище, і шукати альтернативи. До таких шкідливих матеріалів і оздоблення належать ПВХ і формальдегід, який використовується як клейовий матеріал, вінілові підлоги та (пластифікатор).

3- Переробка та повторне використання.

4 - Видобуток і привезення з місць, близьких до ділянки (Таблиця 3)

Таблиця № (3): кількість енергії, що витрачається на транспортування матеріалів.

Énergie consommée dans les transports aux 100 km	Unité talon	Matériau de
200	de compteur	
175	talon de	
100	<u>compteur</u>	<u>construction</u>
100	<u>l'anneau</u>	Sable Brique Ciment Acier Fer

### 2.3.3 Методи збереження води всередині будівель :

Повторне використання стічної води, яка називається сірою водою, що виникає в результаті використання ванних кімнат, душових і кухонь, має значний вплив на зниження споживання води в будівлях, оскільки вона збирається в підземному резервуарі, очищається та фільтрується за допомогою піску, гравію та біологічного фільтри, потім повторно використані для поливу садів або повторно використані в пакетах. Процес збору дощової води також є важливим процесом у зменшенні споживання

води, оскільки ця вода потрапляє в окремих сухих районах у вигляді сильних злив і протягом короткого періоду часу, де збирається і зберігається різними способами, і найвідомішими з цих методів є підземні колодязі та резервуари, де цю воду можна використовувати у ванних кімнатах, для зрошення садів і мийок автомобілів, а також її можна використовувати після того, як переконайтеся, що вона вільна від забруднень у басейнах та фонтанах. (Див. малюнок 10)



Рисунок № (10) : Методи збереження внутрішніх вод - очищення сірих вод.

### 2.3.4 Якість повітря в приміщенні :

Вентиляція всередині будівлі має велике значення і вважається одним з основних елементів клімату. Природна вентиляція та охолодження є важливими та відіграють важливу роль у пом'якшенні спеки та екстремальних температур. Навпаки, вони є основним виходом споживання енергії. Криза значною мірою тому, що криза споживання енергії пов'язана з механічним кондиціонуванням і сильною залежністю від нього. І архітектор, як загальний логічний принцип, повинен починати з забезпечення природного та архітектурного комфорту, коли це можливо, і доповнено штучними засобами для досягнення комфорту, максимально економного промислової енергії та досягнення економічної ефективності з точки зору витрат. .

Вентиляція всередині будівлі, природна чи механічна, має велике значення, і кожне з цих завдань вимагає зміни клімату, особливих потреб і вимог, які змінюються зі зміною клімату. (Див. малюнок 11.)

Хороша вентиляція будівлі є одним з найважливіших факторів подолання

концентрації забруднюючих речовин у ній, і тут важливо орієнтувати отвори будівлі у напрямку переважаючих вітрів у кожній зоні, подбаючи про те, щоб у кожній зоні було більше ніж один отвір у кожній кімнаті для створення відповідного протягу.

Приміщення, які не мають вітру, тому можна використовувати повітряні балончики. Тут також слід зазначити, що використання певних пористих матеріалів за умови, що вони використовуються без покриття їх або покриття фарбами, які блокують їх пори, матиме найбільший вплив на контроль вологості всередині будівлі, оскільки ці матеріали утримують вологу в своїх порах при вночі, коли вологість вища (особливо в сухих районах), і ця волога виходить із пір цих матеріалів у спекотні дні влітку, що врівноважує рівень вологості в цьому сухому кліматі. Прикладами таких матеріалів є цегла, натуральний камінь або нефарбоване дерево з фарбами, що закупорюють пори.



Малюнок № (11): Рух повітря через будівлю.

### 2.3.5 Будівля та освітлення :

Сонце є основним джерелом природного світла на земній кулі, і світло поширюється у вигляді електромагнітних хвиль, і знають важливість кількості освітлення для життя людини і що процес зору споживає чверть загальної енергії, необхідної для життя людини. організму у разі здорового освітлення та звукового зору, і що будь-який дефіцит цього освітлення призводить до втрати енергії організмом. Організм може компенсувати цей дефіцит, і освітлення всередині будівель можна забезпечити двома основними способами: перший — за допомогою природного освітлення від сонця, а другий — за допомогою промислового освітлення.

Як і у випадку з денним освітленням всередині будівель, хороший дизайн будівлі повинен включати такі елементи:

1- Кожна кімната повинна мати, наскільки це можливо, два вікна, розставлені на двох різних стінах.

2- Розподіліть вікна та виберіть їх розташування, щоб отримати максимальну кількість природного світла, особливо відбитого, і намагайтеся уникати прямого світла. (Див. малюнок 12)



Малюнок № (12): Розподіл вікон.

3- Призначте певні відкриті місця (наприклад, двори) у будівлі, які дозволять людині отримувати користь від фіолетових променів, беручи до уваги Конфіденційність.

4 - Враховуйте при розробці ділянки висоту будівель і відстані між ними, щоб будівля не закривала природне світло іншої будівлі, яка знаходиться поруч або звернена до неї, звідси важливість вивчення різних ракурсів сонця протягом року, щоб уникнути цього.

Що стосується штучного освітлення всередині будівлі, то воно використовується в двох випадках: перший – при недостатньому природному освітленні у віддалених від вікон частинах, а другий – при заході сонця і темряві.

При виборі штучних освітлювальних приладів враховують, що вони дають тип освітлення, максимально наближений до природного, і слід вибирати типи, що заощаджують споживання електроенергії.

### **2.3.6 Акустичний дизайн та захист від шуму:**

Звук, як і світло, має відчутний вплив на психічне та фізичне здоров'я людини. Прийнятні або красиві звуки мають хороший психологічний ефект. Навпаки, гучні звуки чи шуми мають шкідливий вплив. Існують три основних джерела для створення та представлення шуму всередині будівель: перше - це шум, який надходить ззовні будівлі та виникає від різних транспортних засобів та автомобілів або від сусідніх майстерень і фабрик, якщо такі є, і цей шум переноситься повітрям і потрапляє в будівлю. через відкриті вікна та двері або навіть через якісь щілини та вузькі отвори. Що стосується третього джерела, то воно виникає в результаті передачі внутрішнього шуму, незалежно від причини, через стіни і підлогу квартир і суміжних приміщень. Тому ефективність стін у запобіганні передачі звуку або шуму залежить від їх маси. Більш товсті стіни і важка конструкція ефективніше запобігають передачі шуму. Підлоги залежать від передачі шуму, і це залежить не від їх маси, а скоріше від ступеня поглинання поверхонь цих підлог, тому краще використовувати підлогу, обробку або звукопоглинаючу прокладку (наприклад, приклад килима).

Найкращий захист від шуму та запобігання його проникненню в будівлю полягає в тому, щоб якомога більше збільшити відстань між джерелом шуму та будівлею, яку потрібно захищати, або розмістивши функціонально неушкоджені приміщення (наприклад, службові приміщення) збоку від будівлі. поблизу джерела шуму, яким часто є вул.

Ці приміщення захищають важливі кімнати та приміщення, на які впливає шум, але якщо це неможливо, можна розглянути кілька простих принципів проектування, щоб зменшити шум, що досягає будівлі, наприклад, посадити дерева збоку від джерела шуму (наприклад, наприклад, вулиця), особливо з великим листям, може знизити ступінь шумопоглинання, а посадка рослинних смуг поруч з будівлею на відстані 6-15 м дасть найкращий ефект для зменшення шуму, що проникає в будівлю.

### **2.3.7 Архітектурний характер, сумісний із забудованим середовищем :**

Однією з найважливіших якостей, які повинні бути наявні в екологічно чистій будівлі, є те, що вона відповідає своєму архітектурному характеру звичаям і традиціям суспільства, яке використовує цю будівлю, незалежно від навколишнього середовища з точки зору історичного та соціального, і навіть якщо функція це виконується, тому що архітектурний характер відображає образ людської цивілізації в усі часи і в будь-яких місцях і

впливає на особистість суспільства та врівноваженість особистості в ній на здоров'я та психологічний рівень.

А слово (характер) означає природу, з якою людина була інстинктивною, тобто спонтанність без вигадки чи диктату, але, приписуючи значення архітектурному характеру, воно стає спонтанністю, і це проявляється у використанні архітектурних форм, які пристосувалися до умови цього середовища таким чином, що відповідає природі, в якій людина вроджена, а отже, і характеру. Архітектор не виникає раптово і не приходить із порожнечі, а скоріше слідуючи кільком етапам розвитку, які пройшла архітектура, щоб задовольнити вимоги середовища та суспільства, в якому народився цей персонаж.

Фактори, які впливають на архітектурний характер, можна узагальнити у дві основні групи:

Перша група: це фактори природного середовища, які визначають характеристики місця і мають безпосередній вплив на нього в наступні віки, тому вони фіксуються в часі та просторі на архітектурному характері, такі як кліматичні та географічні фактори та місцеві будівельні матеріали.

Друга група: це цивілізаційні чинники, які є продуктом взаємодії людини з її природним середовищем, і до неї входять релігійний, соціальний, політичний та економічний фактор, а також філософські, наукові та художні ідеї.

Дивлячись на сучасне містобудування, ми бачимо, що (Міжнародний стиль архітектури), який був продиктований західними архітекторами по всьому світу, з метою об'єднання архітектурної думки та планування в усьому світі, ми зазначаємо, що він став домінуючим без беручи до уваги екологічні, цивілізаційні та культурні відмінності кожного суспільства, звідси важливість поглиблення архітектурної спадщини, характерної для кожного регіону, щоб скористатися умовами, які створили цю спадщину, а потім оцінити її з метою надихання того, що сумісний з ним і придатний для застосування в сучасному середовищі та суспільстві, а звідти починається пошук архітектурного характеру для будівлі архітектури та будівель у гармонії з кожним середовищем, як природним, так і цивілізованим.

### 2.3.8 Висновок

Зелена архітектура та урбанізм – це високопродуктивна система, сумісна з її біосферою з мінімальним побічним збитком, це запрошення краще зрозуміти навколишнє середовище, яке інтегровано в його детермінанти, заповнює його прогалини, виправляє його недоліки або використовує переваги явища цього екологічного середовища та його джерела.

Це архітектура, яка впливає з природи місця, а також з детермінантів місця з детермінантами тепла та холоду, як естетично, так і технічно, місцевої орієнтації та будівельних матеріалів, не тільки художньо, але технічно та світлово, тому це архітектура, яка поважає природу та її ресурси та пропонує своїм мешканцям максимально можливий екологічний комфорт.

Тому стійка архітектура не обмежує креативність дизайнерів. Враховуючи цю архітектуру, а також екологічний характер архітектури, який проявляється в будівельних матеріалах і текстурі поверхонь, або навіть живучість рослинності, що оточує ділянку, звичайно, хороша інтеграція стійкої архітектури повинна гармоніювати з місцем. чітким і впливовим способом, тому що архітектура, яка не залишає впливу, не є хорошою архітектурою.

Завдяки застосуванню стандартів проектування зелених будівель можна досягти зеленого будинку, який уникає недоліків хворої будівлі. Ці принципи та стандарти ґрунтуються на таких моментах: використання природної енергії, будівельні матеріали, які поважають навколишнє середовище, збереження води всередині, якість повітря всередині будівель, освітлення та будівлі, акустичний дизайн, уникнення шуму та архітектурний характер. сумісна з навколишнім середовищем.

У цьому розділі всі аспекти, пов'язані з зеленою архітектурою, пояснюються з точки зору концепції, принципів реалізації та критеріїв проектування.

Наступний розділ має на меті пов'язати технологічні зміни з зеленою архітектурою та принципами стійкості.



## **3. РОЗДІЛ ТРЕТІЙ : Технологічні прийоми стійкості.**

### **3.1 Технологічні змінні та принципи стійкості**

#### **3.1.1 Вступ**

Цей розділ має на меті прояснити взаємозв'язок між технологіями та передовими технологіями та їх вплив на досягнення стійкості та важливість внеску технологічних прийомів у досягнення зеленої архітектури.

Відсутність чіткого наукового розуміння стійкої архітектури призвело до того, що архітектурна робота втратила здатність бути в гармонії з природним середовищем, а чітке віддалення архітекторів від екологічних систем і зосередженість на технологічному словнику призвело до втрати популярності в екологічній архітектурі, що призвело до явного дефекту професійного застосування. Деякі дизайнери намагалися вдосконалити свої проекти та створити архітектуру, яка є екологічно, економічно та соціально стійкою, балансує між мистецтвом і функцією, технологією та навколишнім середовищем, переосмислюючи мету, якій має служити архітектура.

Будівельні технології почали розвиватися в тридцятих роках двадцятого століття і привели до зміни міського обладнання, появи механічних методів кондиціонування повітря і недорогих промислових технологій освітлення, а також розвиток конструкцій з металу і світловідбиваючого скла проклали шлях для появи закритих металевих і скляних установок, які можна було б промислово освітлити та адаптувати, покладаючись на величезні механічні системи опалення та охолодження, що споживають невідновлювані джерела енергії.

Ці технології призвели до початку фази занепаду екологічних концепцій в архітектурі, коли архітектори почали ігнорувати екологічні проблеми та їх вплив на будівлі та користувачів, а також через роль нових механічних та електричних технологій у реалізації життя об'єктів, складності та техніки сучасної промисловості створили багато нових дисциплін, які допомагають проектувати будівлі, що зменшило роль традиційного архітектурного будівництва.

### **3.1.2 Зв'язок технології з навколишнім середовищем**

Занепокоєння людини тим, що проблема регулювання клімату та створення атмосфери, придатної для людського життя, давня, як і саме людство, тому його будівництво укриттів включає два основних елементи: захист від клімату та спробу створити в приміщенні атмосферу, сприятливу для її комфорт, тому жителі жарких, сухих і жарких вологих районів змушені винаходити способи охолодження себе та свого житла за допомогою природних джерел енергії та фізичних явищ. Встановлено, що ці рішення, як правило, більше відповідають фізіологічним функціям організму людини, ніж сучасні засоби, що працюють на електричній енергії. Наприклад, холодильна техніка та кондиціонери.

Група Archigram у 1960-х роках виявила зв'язок між високими технологіями та екологічними проблемами та назвала мобільне місто Heron виразом органічного міського дизайну. Абель стверджує, що хороша архітектура повинна виражати свою реальність з усіма її суперечностями і складнощами, які є результатом науково-технічного розвитку в усіх сферах. (Абель, 1997). Щодо Бейкера, то він посилається на негативний вплив наукового прогресу на природне середовище та людину, оскільки вважає, що за останні три століття людина відійшла від природного середовища, і готується промислове середовище, в якому можна жити з велика незалежність від природи. (Baker, 1996), а також виникли ідеї Гайдеггера, які мали великий вплив на архітектуру. Хайдеггера вважали противником сучасної техніки, і, за його словами, причиною появи техніки є послаблення зв'язків людини з землею, з її витокami і з самими речами.

Концепція сталого розвитку досягла свого апогею в останнє десятиліття 20 століття, зокрема теорії та стратегії сталого дизайну, що призвело до появи руху, що поєднує технологію та екологію, відомого як втручання (Eco-Cool) і (Eco). -Техніка). Набір техніки, інформатики та екології.

### **3.1.3 Високотехнологічні High-tech та низькотехнологічні Low-tech:**

Концепція сталого розвитку досягла свого апогею в останнє десятиліття 20-го століття, зокрема теорії та стратегії сталого дизайну, що призвело до появи руху, що поєднує технології та екологічне благополуччя, відомого як (Eco-Cool) і (Eco-Tech), об'єднує інженерію, інформатику та екологію, і хоча момент усвідомлення потреби екологічної архітектури поширився після посередництва саміту в Ріо, він існує вже кілька десятиліть, тоді прихильники низькотехнологічні низькі технології та високотехнологічні хай-тек часто зустрічалися таким чином:

#### **Низькотехнологічні (Low-tech)**

Деякі з піонерів, ідеалістів, які відповіли на страхи, породжені нафтовою кризою, починаючи з 70-х років 20 століття, запропонували екологічні альтернативи, особливо в житловому секторі та невеликих освітніх і культурних закладах. Під час опозиційних рухів у травні 1986 року деякі архітектори, які відкидали жорсткість і свіжість сучасних будівель, заохочували користувачів брати участь у проектній ідеї та будувати будівлі, які пропонують своїм мешканцям життя, пристосоване до їхніх вимог. Ця антиавторитарна філософія привела до створення кількох проектів, зокрема соціального житла для Ебле Йоахіма (у Німеччині, (див. малюнок 13).)



Малюнок 13: Соціальне житло для Йоахіма. (Німеччина до Ебле)

Протягом третього десятиліття багато архітекторів працювали з іншими природними матеріалами, створюючи кожен з норвезьких (Сверре і Феен) і французьких Журда і Перродена (земляні будівлі (див. Малюнок14). Деякі дизайнери також розробляли будівлі з зеленими фасадами і дахами.



Малюнок 14: Глиняні будівлі.

### **Високотехнологічні High-tech**

Високотехнологічна архітектура символізується архітектурою, яка базується на використанні сучасних технологій і методів, таких як офісні будівлі та великі яскраві металеві та скляні світильники як орієнтири для

загальної архітектури. В рамках асоціації REED кілька дизайнерів об'єдналися, щоб подумати про використання відновлюваної енергії в будівлях. У 1993 році під час Міжнародного симпозиуму у Флоренції з сонячної енергії в архітектурі та містобудуванні ця офіційно визнана асоціація отримала підтримку європейської спільноти.

Проекти вежі Commerzbank у Франкфурті (рис. 15) і купола Бундестагу в Берліні в Рейхстазі (рис. 16) є символом еко-тек відомого архітектора Нормана Фостера. Але глобальна архітектура, яка хоче бути екологічною за допомогою технологій та комп'ютерних систем, уже не є такою, особливо в області теплового комфорту влітку та енергозбереження взимку. Однак ці проміжні конструкції заслуговують на ефект брижі, оскільки застосовано багато принципів, таких як подвійне скління фасадів, і їх ефективність спостерігається значною мірою.



Малюнок № (15) і (16): купол німецького парламенту. І вежа Commerzbank.

### 3.1.4 Технологія та стійкість

У галузі екологічної архітектури, зокрема, можна виділити дві тенденції ідей: перша орієнтація заснована на тому, що вирішення екологічних проблем полягає у використанні нами багатьох технологій, а другий підхід ґрунтується на «ні до». використання технологій». Так що це не означає зміну нашого способу життя і повернення в кам'яний вік, а якщо ми готові змиритися з тим, що влітку жарко, а взимку холодніше, щоб досягти прийняттого рівня комфорту за законами природи.

Архітектор МакДонаф вводить нові етичні рівні в професію архітектури на основі того, що стосується людського життя, світу природи та його складного процесу. Його програма була ще однією критикою сучасної архітектури та умов сучасності. Його дослідження показало, що вся сучасна і сучасна система будівництва будівель є токсичною системою, і він виявив,

що архітекторам неетично продовжувати вести бізнес як є. В результаті він бачить, що екологічний дизайн – це не тільки дизайн і технології, і що рішення екологічних проблем існують лише в тому випадку, якщо люди перестануть намагатися контролювати природу і будуть розглядати її як зразок для наслідування.

Піонери сучасного руху, такі як Френк Ллойд Райт, Ле Корбюзьє, Нарві, Міс Вандро... та інші, звернулися до індустріальних методів і нових форм, щоб запропонувати свободу творчості та маржу соціального вдосконалення. Але сьогодні великий потенціал цих методів використовується для досягнення мети, а саме утворення срібла... Після століття модифікацій ми виявимо, що бетонні та залізні будівлі ніколи не були дешевими у будівництві, а ці порожні Конструкції з їх класичними фасадами, традиційними чи сучасними, не мають жодного зв'язку з місцем чи окремими особами і вірять, що ця стратегія може залишити майбутнє гіршим, і це є протиріччям у думці, що є стійким. Виходячи з цього, Роджерс підходить до концепції стійкості в архітектурі, розкриваючи способи, за допомогою яких будівлі можуть збільшити громадський простір наших міст, задовольнити мінливі потреби своїх користувачів, використовуючи технології, які є більш стійкими, ніж забруднюючі, які є комфортними для суспільства. і шанувати природу. Роджерс пояснив, як громадська реальність може формувати форму будівель і як гнучкі будівлі дають нам нові способи організувати наше життя, що заохочує громаду та покращує соціальний вимір екологічної стійкості.

Хоча завдання, яке стоїть перед архітекторами, полягає в тому, щоб розробити будівлі, які включають екологічні технології та зменшують забруднення навколишнього середовища та витрати на управління, Роджерс очікує, що ця зміна в наших технологіях зменшить споживання енергії в будівлях і вдвічі зменшить споживання енергії будівлями. Це дозволить знизити світове споживання енергії на чверть. Він навів типові приклади комерційних офісних будівель і низьких внутрішніх двориків, які він спроектував у центрі Бордо.

Стійкість з точки зору дизайну включає проект збудованого середовища, який знаходиться в органічному відношенні як до середовища, що оточує дизайн, так і до середовища, в якому створюються дизайнерські матеріали, і, отже, дизайн є простим за допомогою методології, принципи якої засновані на принципі природи. І цей екологічний дизайн став філософією, що ґрунтується на довкіллі, а це означає, що принципи проектування мають бути комплексними та враховувати всю екосистему, а зелене будівництво має враховувати культуру, місцеву економіку, матеріали та навколишнє середовище. Що стосується архітектурних розмірів, то проектування стійких будівель включає три основні принципи: енергоефективне проектування, збереження культурної та регіональної ідентичності та екологічні будівельні

матеріали. Де енергоефективні стратегії проектування ведуть до принципів будівництва з використанням технологій як основи проектування. Вважається, що стійка архітектура не проти технологій, а скоріше вимагає мудрого дизайну, який використовує технології замість того, щоб покладатися на них. Стійка архітектура має стратегії на трьох рівнях: клімат, який ми повинні брати до уваги (напрямок сонця, рух вітру, тепло та вологість тощо), оболонка будівлі (теплова щільність, будівельні матеріали, кольори), а також форма та розташування будівлі (зменшення дахів, планування внутрішніх приміщень). Що стосується культурної та регіональної ідентичності, вважають, що уроки регіонального будівництва слід використовувати при проектуванні будівель, що важливо не лише з точки зору енергоефективності, але має важливе значення для збереження місцевої культури та звичаїв і створення відчуття місця, а також акцентування уваги на будівельних матеріалах, наголошуючи, що вибір будівельних матеріалів для використання в будівництві є дуже важливим елементом можливості стійкості шляхом переробки будівлі та переробки матеріалів та походження матеріалів.

Сучасний архітектурний розвиток приніс із собою – незважаючи на його позитивні аспекти – багато недоліків, таких як використання будівельної хімії та надмірна експлуатація природних ресурсів та використання скла в пустельному тепловому кліматі, що збільшило енергію, необхідну для охолодження та кондиціонування повітря. Таким чином, заклик до застосування стилю зеленої архітектури — це не запрошення повернутися до старого, а вимога використання старих концепцій у будівництві, в рамках вимог епохи модерну. Таким чином, можна скористатися перевагами культурної спадщини в будівництві та інтегрувати її в сучасні методи архітектурного проектування, з оптимальним використанням технологій без шкоди для навколишнього середовища, і розширенням рослинного покриву та зелених насаджень перед будинками для їх користі для здоров'я людини. Він вважає, що використання цементу, бетону та сталі в сучасній архітектурі збільшує споживання енергії через потреби будівель у штучній вентиляції тощо, закликаючи до розширення будівельних досліджень, щоб узгодити нове в цьому аспекті з реальністю. і природа регіону.

Проблема з ідеями зеленої архітектури полягає в тому, що вони сприймаються та затверджуються без належної оцінки їх місцевої актуальності. Технології, які були розроблені в Європі та Америці, можуть бути невідповідними природним факторам цього регіону. І він повинен бути адаптований для досягнення необхідної адаптації, навіть вимагаючи рішень і тенденцій у жарких або дуже вологих середовищах, які значно відрізняються або протилежні тому, що було прийнято в холодних, помірних або сухих середовищах. Однак умови, які супроводжують міський розвиток, часто не залишають місця для досліджень, щоб адаптувати технології, пов'язані з цими тенденціями, що призводить до втрачених можливостей

отримати вигоду від реальних можливостей, доступних для розвитку та сталого розвитку.

### **3.1.5 Висновок**

У цьому розділі зв'язок технології з навколишнім середовищем і досягненням стійкості було з'ясовано у кількох різних напрямках.

Деякі з цих тенденцій підкреслюють необхідність пошуку зв'язку між високими технологіями та екологічними проблемами, а також те, що архітектура об'єкта нерухомості повинна виражати свою реальність у всіх її суперечностях і складностях, які є результатом науково-технічної еволюції в усіх її сферах.

З іншого боку, деякі тенденції вказували на негативний вплив наукового прогресу на природне середовище і на те, що людина віддаляється від природи і готує штучне середовище з великою незалежністю від природи, і виникло кілька ідей на підтримку цієї тенденції. У галузі екологічної архітектури, зокрема, можна виділити два напрямки ідей, перший напрямок залежить від вирішення екологічних проблем полягає у використанні нами багатьох прийомів, а другий напрям заснований на використанні традиційних методів замість сучасних технологій. знайти рішення екологічних проблем.

Зроблено висновок про те, що техніку і техніку потрібно певною мірою використовувати, але технологію слід розглядати не як мету і мету, а радше як засіб. Тому що стійка архітектура не суперечить технології, а просто вимагає мудрого дизайну, який використовує технології замість того, щоб покладатися на них.

Наступний розділ має на меті представити методи, необхідні для реалізації зелених будівель з метою оцінки сучасних будівель, зведених у наших арабських містах, незалежно від того, чи є використання технології зеленого будівництва метою чи засобом. Необхідно розрізняти суб'єктивні прийоми, які необхідно враховувати на ранніх стадіях проектування, і сучасні методики, про що йтиметься в наступних двох розділах.

## 3.2 Автономні методи проектування середовища

### 3.2.1 Вступ

Повага з боку архітектури до кліматичного елемента та розгляд його як одного з важливих факторів, що впливають на процес містобудування, є частиною більшого архітектурного плану, який враховує середовище, в яке він вписаний, з його умовами, його характеристиками. і характер його ресурсів, і інтегровано в нього таким чином, що інтегрує, збагачує та зберігає його, забезпечуючи його мешканцям найбільший комфорт та відповідні санітарні умови, і що використання кондиціонування повітря, незважаючи на його пік, є не остаточне чи ідеальне рішення. Тому що боротися з літньою спекою необхідно в першу чергу починати на ранніх етапах планування будинків і будівель.

Кондиціонування повітря займає перше місце за показниками споживання електроенергії в більшості країн світу, а також у Марокко.

Фахівці зазначають, що питання створення комфортної атмосфери в наших оселях влітку має йти далі, ніж кондиціонер. Тому що проблема починається з нуля з того, що розміщення починається з іншого району, який зовсім не адаптований до природи клімату, що панує в регіоні. Тому рішення походить від перегляду урбаністичних концепцій, які використовуються при будівництві та дизайні цих будинків, щоб вони були узгоджені з навколишнім середовищем, а не ворожими до нього. І відтворіть сучасну (розумнішу) архітектуру в її широких і детальних лініях, що складаються з елементів, які допомагають її інтеграції та адаптації до навколишнього середовища, замість елементів, які створюють з нею проблеми, а потім назвіть їх, щоб знайти рішення.

Ця (зелена) архітектура була пов'язана як глобальна тенденція з енергетичною кризою 70-х років, яка змусила архітекторів переглянути домінуючі архітектурні тенденції того часу і раніше, а також поставити під сумнів мудрість будівництва коробкових будівель, оточених склом і сталі, які потребують великої та дорогої кількості енергії для їх нагрівання, вентиляції та охолодження. Ця взаємозалежність між міською діяльністю, з одного боку, та навколишнім середовищем та економікою, з іншого, спонукала групу архітекторів з усього світу на початку сімдесятих років працювати над дослідженням нових архітектурних бачення та концепцій, які зосереджені на відновлення зв'язку між будівлею та навколишнім середовищем. Ця ідея перетворилася на важливу архітектурну тенденцію, відому сьогодні як стійка архітектура, завдяки дизайну будинків, які працюють із навколишнім середовищем з найвищим ступенем ефективності та (мудрості), і вона досягає максимального рівня використання енергії, води та ресурсів, незалежно від того, чи у процесі його створення або в діяльності



повсякденного життя його мешканців, і завдає найменшої шкоди здоров'ю людини та безпеці навколишнього середовища.

Технологію, яка залежить від сонячної енергії, зазвичай називають негативною або позитивною, залежно від того, як сонячне світло використовується, трансформується і розподіляється. Позитивна сонячна технологія включає використання фотоелектричних панелей, насосів і вентиляторів для перетворення сонячного світла в інші корисні джерела енергії.

У той час як автономна сонячна технологія включає в себе процеси вибору матеріалів з відповідними тепловими властивостями, проектування місць для природного потоку повітря та вибору відповідних місць для будівель, спрямованих на сонце. (Див. малюнок 17)



Малюнок 17: Приклади автономного проектування та ефективних методів проектування.

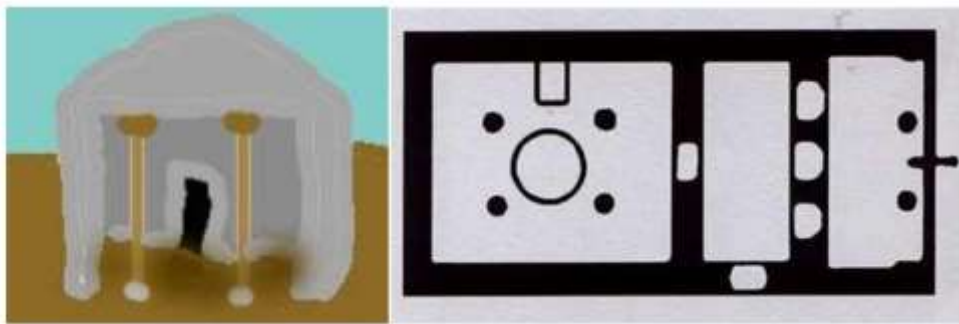
Наступні дві частини мають на меті прояснити різницю між автономними техніками проектування навколишнього середовища та сучасними методами, які використовуються для створення зеленої архітектури.

### 3.2.2 Пасивна сонячна конструкція

Сонячне світло вплинуло на дизайн будівель з самого початку архітектурної історії. Передові методи міського та архітектурного планування, які спираються на використання сонячної енергії, вперше були використані греками та китайцями, які будували свої будівлі на півдні для отримання

світла та тепла. Загальною рисою архітектурного планування, що залежить від технології сонячної енергії, є конструкція будинків з сонячною стороною (низьке співвідношення площі даху до об'єму), вибірковим затіненням (нависаючі частини будівель) і теплову масу. Якщо ці функції доступні для відповідності місцевому середовищу та клімату, вони призводять до добре освітлених місць із типовим середнім діапазоном температур. Будинок грецького філософа Сократа під назвою «Мегарон» є прикладом архітектурних проектів, які спираються на технології автономної сонячної енергії. (див. малюнок 18)

Додатки архітектурного проектування, які покладаються на використання сонячної енергії, поєднують системи вентиляції та опалення та сонячне освітлення в одній конструкції, щоб використовувати сонячну енергію та бути інтегрованою.



Малюнок № 18: будинок грецького філософа Сократа під назвою «Мегарон».

Вивчення сонячної енергії є найважливішим для використання її на службі людства в різних сферах, оскільки це чиста та безпечна енергія. Різні світові статистичні дані вказують на те, що світові запаси енергії, отриманої з нафти, зменшаться протягом наступних двадцяти років. Зросли побоювання щодо використання ядерної енергії для виробництва електроенергії через забруднення навколишнього середовища, яке це спричинить, що призвело до дослідження використання відновлюваної енергії як природної альтернативи енергії, оскільки вона: - Чиста альтернатива, яка не призводить до екологічних наслідків забруднення, а енергія вільно доступна в природі, і є відновлюваною і невичерпною енергією.

Гарне екологічне проектування проходить через три рівні, починаючи з найширшого рівня біля основи піраміди, контролює формування та орієнтацію будівлі на ділянці (природна вентиляція, глибокі порожнечі), потім на другому рівні залежить від авто- техніки (наприклад, елементи затінення), що стосується третього рівня, це залежить від сучасних технологій (фотоелектричні системи, системи рекуперації тепла). (Див. малюнок 19)



Малюнок № (19): Рівні екологічного проектування.

Автономна сонячна система залежить від природних елементів для роботи всіх систем без допомоги механічних засобів, і на цю систему впливають ефективність ділянки, орієнтація будівлі, тип використовуваних будівельних матеріалів, а також внутрішня обробка та оздоблювальні матеріали. І використання цієї системи часто вимагає певних будівельних методів, які полегшують збір і зберігання сонячної енергії, і тому в процесі проектування необхідно приділяти велике значення, щоб теплообмін у внутрішніх приміщеннях залежав від внутрішніх природних засобів. Зберігаючи тепло в стінах, підлозі та стелі протягом дня, будівля стає автономною, і ізоляція відіграє важливу роль у зниженні нічної енергії взимку для охолодження її влітку, і, навпаки, погано ізольовані вікна завдають великих збитків. тепла взимку, а також пропускати надходження тепла влітку.

Екологічний дизайн намагається зменшити використання ефективних систем у роботі будівлі, а натомість покладатися на місцевий клімат. Перший етап проектування має на меті пізнати автономні системи, відповідно до місцевих кліматичних факторів ділянки та віддаючи їм пріоритет замість ефективних систем, екологічний проект дозволяє досягти найменшого споживання невідновлюваної енергії, що отримується завдяки морфологічна організація форми будівлі та її інтеграція з навколишнім середовищем, автономні системи - це методи охолодження та опалення, що дозволяють досягати прийнятних температур за рахунок природних енергії.

Деякі з найважливіших стратегій проектування власного середовища включають наступне:

По-перше: стратегії систем самоохолодження: прості системи та методи використовуються для зниження температури всередині будівлі за допомогою природної енергії за рахунок зменшення тепла, отриманого в будівлі, і зменшення надходження сонячного випромінювання в приміщення через його зовнішню оболонку та створення природної вентиляції для досягнення тепловий комфорт за допомогою спеціальних технологій. Архітектурно цього можна досягти орієнтацією будівлі, її розмірами, розташуванням, кількістю сусідніх будівель, їх розташуванням і формою, зовнішніми деталями будівлі, способом затінення тощо. Системи самоохолодження отримують шляхом переміщення зовнішнього повітря, а також використання води, ґрунту та під землею, а також їх переваги: Забезпечення теплового комфорту користувачам будівлі, особливо протягом дня.

- Природне самоохолодження протягом дня, а також охолодження вночі для досягнення відповідної температури.
- Випарне охолодження за рахунок теплових втрат конструкції вночі через спеціальні покрівельні системи.
- Непряме випарне охолодження шляхом охолодження покрівлі та фасадів.

Стратегії автономної системи охолодження включають:

**1. Максимально використовувати природну енергію**, оскільки формування відбувається на горизонтальному та вертикальному рівнях будівлі та міського середовища. Існують оптимальні відстежувані форми для кожного середовища, які допомагають дизайнеру визначити масове та просторове утворення мікрорайонів та міської тканини та їх взаємозв'язок із навколишнім середовищем, а також запропонувати стратегії, які пов'язують форму будівлі чи його корпусу з орієнтацією на місці в відношення до руху сонця і вітру і прямокутної форми і в певних пропорціях як найкращої форми будівлі, що її подовження в напрямку схід-захід і зменшення поверхонь по відношенню до розміру і за рахунок проектування високого рівня ізоляції і ущільнення будівельної маси для зменшення приросту та втрат тепла та зменшення глибини площини будівлі для забезпечення освітленості, що перевершує природне освітлення, оскільки місцевий клімат є одним із факторів, що впливають на форму будівлі для досягнення самостійної архітектури, і середовище можна розрізнити, звичайні системи самоадаптуються до умов екологічні росіяни, зокрема через їхню залежність від автономних систем.

**2. Самопроектування шляхом проектування фасадів**, де формування фасадів та їх взаємозв'язок з океаном на вертикальному та горизонтальному рівні з міськими просторами дають найкращі рішення для самостійного проектування, оскільки ці фасади можна проектувати за допомогою спеціальних математичних системи, щоб знати ступінь їх реакції на вплив навколишнього середовища, а матеріали є одним з найважливіших факторів, що впливають на саморозробку, а також на системи.



Малюнок 20 : тент від сонця

3. Самостійне проектування за допомогою сонячного контролю та кількох факторів, представлених у запобіганні надходженню сонячної радіації в будівлю в спекотні періоди або у формуванні маси та простору в міському середовищі. Взаємозв'язок будівлі з міським простором і спосіб його орієнтації та формування важливий у розмірах сонячної радіації в різні сезонні періоди.

Це залежить від кількості природного світла, що надходить, скління розглядається як екологічна система. Принцип, прийнятий у фасадах традиційних житлових будинків, який заснований на введенні непрямого світла через так званий *Moucharabieh* у внутрішні приміщення, може бути використаний, щоб не підвищувати температуру простору. , Потім Контроль сонячних променів, тому використання самосистем для природного освітлення має на меті зменшити штучні системи освітлення внутрішніх приміщень на основі кількох ідей, у тому числі: відображення дня через системи трубок, які збирають сонячне світло, а потім надходять у простір для підвищення ефективності інтер'єру. освітлення, а використання подвійного склопакета забезпечує природне освітлення та зменшує

проникнення сонячної радіації.

4. Самостійне проектування за кольором огорожувальної конструкції, де самостійне проектування передбачає використання світлих матеріалів, особливо покрівлі будівлі, яка влітку набуває високої температури, та зменшення тепла, що виділяється для внутрішніх робіт. площі збільшуються на 40% і максимально використовують заліснення навколо будівлі для зменшення тепла.

Це явище називається ефектом міського теплового острова (див. рисунок 21), тому що температура там підвищується через глобальне потепління, яке створюється дахами будівель, а потім їх викиди в міське середовище. Використання матеріалів з високими відбивними властивостями має велике значення в жарких міських районах, оскільки кольори фасадів будівель повинні бути дуже світлими, щоб зменшити вплив тепла на навколишні вулиці.

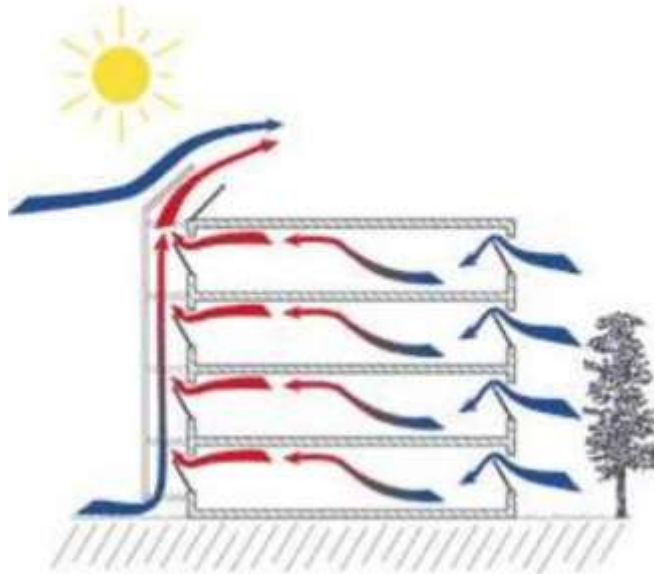


Малюнок № (21): міські теплові острови.

5. Самостійне проектування за рахунок використання вітру та природної вентиляції, оскільки рух повітря є одним з найважливіших кліматичних факторів, які допомагають зменшити теплове навантаження в будівлі та міському середовищі, а також можна отримати хорошу вентиляцію та збільшити охолодження будівлі. , і є багато можливостей використання природної вентиляції (див. рисунок 22) Причому в різних формах, найпростішим з яких є введення повітря в будівлю через подвійну стінку, що збільшує швидкість циркуляції повітря. Відкритий центральний двір також можна інвестувати у вентиляційні процеси всередині будівлі, створюючи мікроклімат, оскільки він виконує багато екологічних заходів, найважливішими з яких є внесення протягів і створення явища руху повітря, який охолоджує будівлю за рахунок і знижує внутрішню температуру. Природної вентиляції можна досягти двома способами, перший – це прямий спосіб забезпечити найбільший рух повітря та забезпечити комфорт користувачам будівлі, а другий – непряму нічну вентиляцію шляхом



охолодження повітря. Установка вночі для зменшення тепло, отримане протягом дня.



Малюнок № (22): Природна вентиляція.

Дисбаланс тиску є одним з основних принципів під час процесу введення повітря в будівлю, динаміка повітря досягає 14 разів більше, ніж зазвичай, коли маніпулюють атмосферним тиском, і це те, що відбувається в традиційних будівлях у жарких пустельних районах, і повітря Явищем руху можна скористатися, застосувавши систему випарного охолодження для забезпечення денної температури з найвищим відсотком вологості всередині будівлі.

6. Використання простих методів для цілей самоохолодження, оскільки споживання води при охолодженні та одержанні тепла зменшується приблизно на 25%, а використання фонтанів або розпилення будівельної води особливим чином знижує внутрішню температуру приблизно на 10°C. (див. малюнок 23).



Малюнок № (23): використання фонтанів для охолодження.

Видобуток підвалів є одним із шляхів, які можна використовувати під час охолодження (див. Малюнок 24), а також шляхом втягування зовнішнього повітря всередину будівлі через підземні канали та відкладення його в підземні резервуари для закачування назад у будівлю, і якщо підвищується температура, труби можна обприскувати холодною водою. Для підвищення свіжості повітря ці системи можна вважати корисними в умовах жаркого клімату, де механічно залежне охолодження є основою процесу охолодження будівлі.

Підземні простори можна інвестувати, використовуючи їх як основні простори, які самоохолоджуються від Землі, захищаючи космічний простір і знижуючи високі температури.



Рисунок № (24): експлуатація підземелля для охолодження.

Передбачається, що на ранніх етапах проектування необхідно врахувати ряд рішень, щоб визначити форму та композицію та орієнтацію, тому в жарких літніх районах до самостійного охолодження в будівлі можна підійти двома способами:

1. Уникнення та блокування тепла. Відсутність тепла є однією з основ системи, не в тому сенсі, щоб повністю його блокувати, а скоріше, зменшуючи його вхідний потік, сприяючи процесу втрати тепла та зменшуючи прибуток, представляє собою ідеальний метод утримання внутрішньої атмосфери в межах можливості контролювати надходження тепла та уникати його.
2. Контроль і регулювання методу теплового потоку: це означає використання переваги руху повітря та направлення його по лініях, які допомагають зменшити теплове навантаження, а також включає процес контролю холоду та зберігання його в одному зі сховищ. методи.

Процес охолодження будівлі може бути здійснений, покладаючись на розсіювання тепла від вікон через огорожувальну оболонку будівлі на



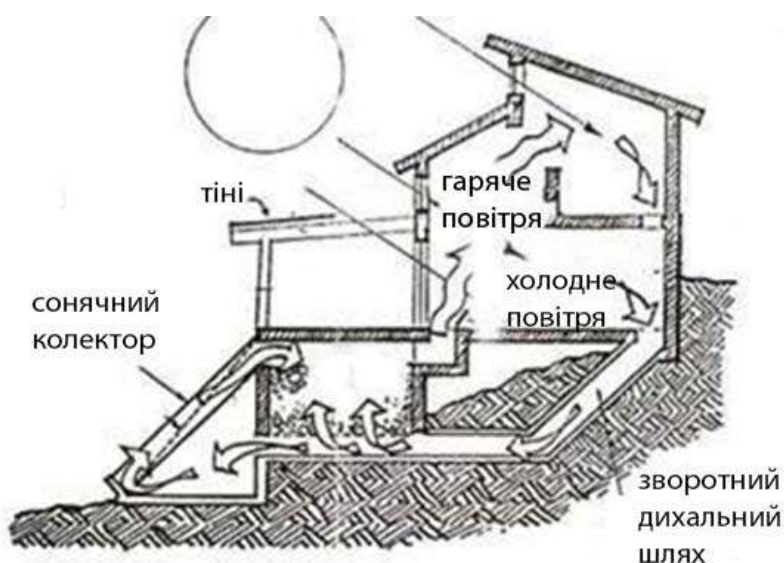
додаток до тепла, виробленого всередині одним або кількома з наступних засобів:

#### А. Конвекційне охолодження:

Раніше були визначені завдання, які виконує вентиляція під час заходів теплового комфорту. Для запобігання виникненню випадків теплового скупчення важливий процес вентиляції та охолодження конструкції. На додаток до можливості зберігання холоду за допомогою ефекту вентиляції, оскільки процес охолодження будівлі нічним повітрям можливий у приміщеннях з відносно низькими нічними температурами, а зберігання холоду є всіма корисними засобами для поглинання нічного тепла. , влітку він падає нижче рівня теплового комфорту, а це дає можливість зберігати холод або в конструкції, або за рахунок спеціальних резервів завдяки циркуляції повітря крізь цю масу природним шляхом або примушуючи його циркулювати всередині приміщення. кам'яна подушка. (Дивіться малюнок 20), щоб використовувати його як тепловідвід наступного дня, за умови відсутності вентиляції протягом дня, і це можна застосувати в місцях, де тиск пари влітку менше 15 мм рт.ст., тому комфорт може відчувати без відчуття руху повітря і при високих температурах до 29 м.

Повинні бути виконані такі умови:

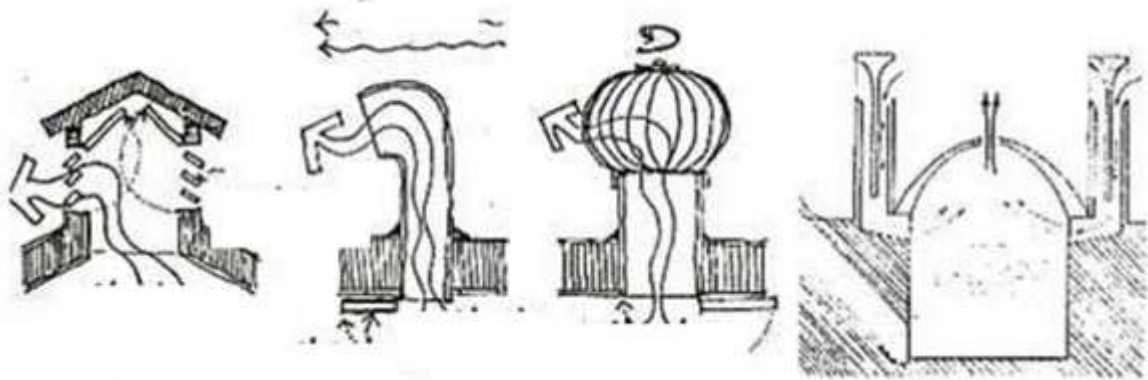
- 1 - Забезпечують хороший стан ізоляції в конструкції та значення імпедансу  $R$  (1,5 хлору  $\text{м}^2/\text{Вт}$ ).
- 2 - Хороший захист отворів від сонячного випромінювання.
- 3 - Необхідність зовнішніх поверхонь і стель мати низькі коефіцієнти поглинання.
- 4- Провітрювання протягом дня навколо кори, щоб уникнути лише зовнішніх скупчень.



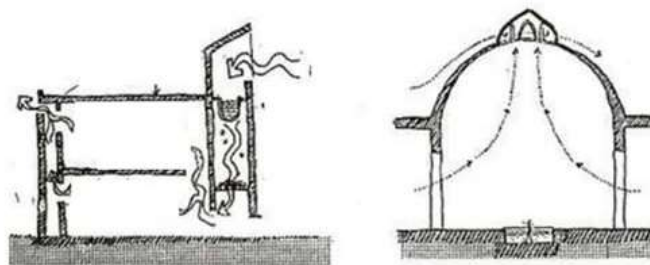
Малюнок № (25): охолодження через кам'яну подушку.

## Б. радіаційне охолодження

Будь-яка частина огорожувальної конструкції будівлі, що знаходиться в небі, перетворює теплову енергію в променеву енергію у вигляді електромагнітних хвиль, які випромінюються в атмосферу незалежно від повітряного зазору. Тому охолодження поверхонь вночі в основному відбувається за рахунок повторного виділення теплової енергії на додаток до викиду конвективного тепла. У будівлях дах є частиною, найбільш відкритою до неба, і тому її можна вважати основним радіатором процесу охолодження, незважаючи на перекриття інших факторів у цьому розгляді, включаючи стан неба, що призводить до термічної стабільності від 4-5°C у жарких і вологих областях і 5-7°C в сухих областях, що є важливим і впливовим елементом дизайну для жарких і сухих приміщень.



Малюнок № (26): моделі використання самокондиціонування в традиційних будівлях.



Малюнок № (27): Приклади самоохолодження в традиційній архітектурі.

## С. Наземне охолодження

Це означає, що для охолодження потрібно покладатися на землю, що робиться, розглядаючи землю як джерело теплової енергії та покладаючись на регулярні змінні температури на різних глибинах. Його особливість полягає в отриманні піків або різких змін температури за короткий час, а також велика можливість отримати вигоду від геотермальної потужності в процесі зберігання тепла і холоду, у визначенні обсягу зберігання беруть участь кілька факторів, включаючи якість земного покриття, кількість отриманої радіації, рослинний покрив і вологість ґрунту.

## По-друге, стратегії самонагріву

Що стосується методів екологічного проектування для самонагрівання, то вони відрізняються і використовують різні методи, які можна підсумувати таким чином: (Див. малюнок 28).

А- Прямий метод: при якому сонячні промені проходять крізь скло, щоб проникнути в житлове приміщення, щоб розсіяти там тепло взимку, намагаючись якомога більше дотримуватись запасу тепла на користь ночі, конструкція максимально підготовлена до затінення і тепловтрат. Це один з найпростіших і дешевих способів отримання тепла від сонячного випромінювання шляхом прийняття південної орієнтації та внеску застаклених поверхонь у введення прямого випромінювання. Ця система забезпечує можливість проникнення сонячних променів і постачання тепла в світлий час доби, і цей ефект відсутній вночі, що створює теплову невідповідність між ніччю і днем, що вимагає накопичення тепла для повторного використання, оскільки деталі піддаються впливу сонця не написано, щоб забезпечити необхідну кількість тепла вночі.

В- Непрямий метод: при якому тепло зимового сонця проходить крізь скло, щоб потрапити в простір, відокремлений від житлового приміщення, за винятком вікна, через яке холодне повітря кімнати проникає, щоб зігрітися в цей простір, і на вночі подвійний конверт випромінює своє тепло в бік кімнати.

Влітку скло відкривається, щоб прискорити вентиляцію і позбутися від нагріву, що відбулося в оболонці, і це підвищує ефективність охолодження в нічний період, оскільки воно безпосередньо контактує з навколишньою прохолодною атмосферою. . Можна подолати відхилення внутрішніх температур, що виникає в результаті прямого впливу сонця, що призводить до підвищення температури протягом дня і зниження в різний час.

С- Роздільний метод: взимку тепло надходить і зберігається в окремому від житлової атмосфери просторі, і тепло з цього окремого простору досягає будівлі природним шляхом або силою, а влітку тепло втрачається назовні. вентиляція, яка часто виводиться через землю, щоб вийти з окремого простору і через житлову атмосферу.

Д- Складений метод: це метод, який поєднує два або більше попередніх методів, прямий і непрямий.

Е- змішаний метод: у якому використовується один або кілька з трьох природних методів, на додаток до спрощеної технології, яка дає змогу ефективно контролювати розповсюдження тепла та вентиляцію.

Кожен з попередніх методів повинен мати наступні чотири елементи:

1- Зовнішня поверхня, яка забезпечує проникнення південного сонячного світла: дах виготовлений зі скла, пластику або скловолокна, через який сонце може легко проникати в житловий простір, прямо чи опосередковано.

2- Дифузія або розподіл тепла чи холоду: конструкція максимально адаптована до поширення тепла природними методами, шляхом конвекції, передачі та випромінювання, а ефективність розподілу тепла збільшується за допомогою деяких простих механічних засобів. , як-от розміщення вентиляторів, наприклад, на шляху теплообміну та забезпечення його потоку.

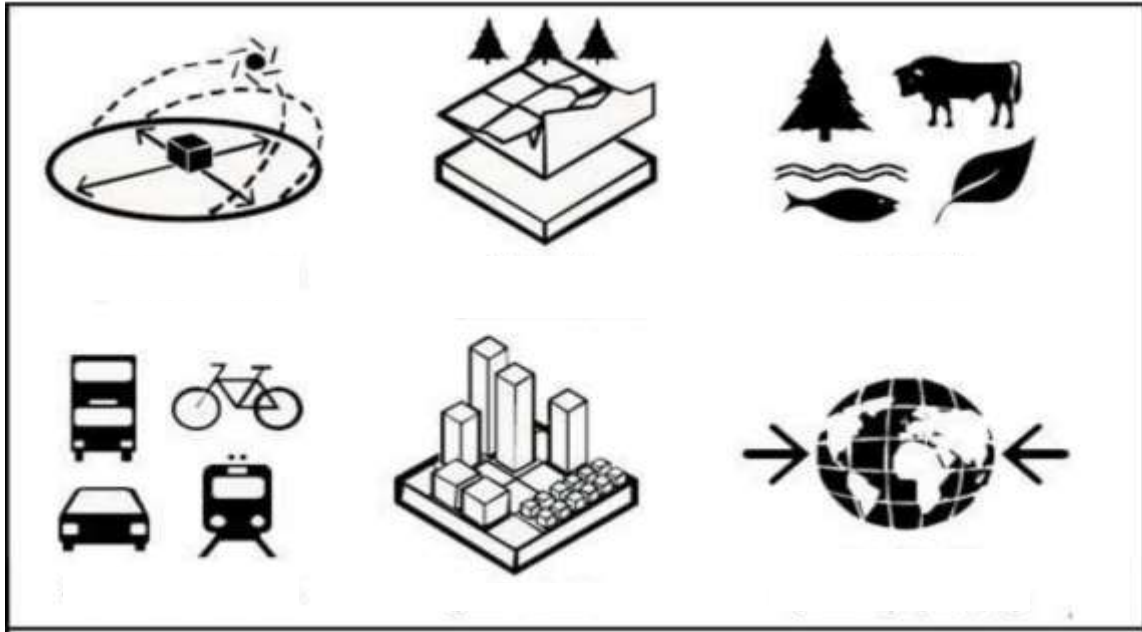
3-Контроль теплового балансу: через вікна, різні отвори та різні штори контролюються потік тепла та вентиляції, на користь зими чи літа, вдень і вночі, таким чином ми дозволяємо, запобігаємо або зменшуємо проникнення тепла чи холоду, і тут можна максимально застосувати простий механізм, який допоможе підвищити ефективність контролю, щоб адаптуватися до всіх кліматичних надзвичайних умов.

### **3.2.3 Методи автономного проектування**

Прості системи та методи використовуються для зниження внутрішньої температури з використанням природної енергії за рахунок зменшення тепла, отриманого в будівлі, зменшення проникнення сонячної радіації через її зовнішню оболонку та створення природної вентиляції для досягнення теплового комфорту за допомогою спеціальних методів. Архітектурно цього можна досягти за допомогою орієнтації будівлі, її розмірів і розташування, кількості сусідніх будівель, їх розташування та конфігурації, зовнішніх деталей будівлі, способу затінення... тощо.

#### **• Перше: реакція на місце розташування та клімат**

Цього можна досягти за допомогою наступних факторів: Розуміння ділянки та його оточення (температура, опади, відносна вологість у місцевості, біопокриття рослин і тварин, а також спосіб дістатися до ділянки) Отримання найбільш відповідної орієнтації будівлі та реагування на місцевий клімат, що адаптується до рельєфу землі та ділянки. (Див. малюнок 28)



Малюнок (28): Реактивні елементи для розташування та клімату.

• **Друге: стандарт форми будівлі:**

У районах з жарким і сухим кліматом влітку будівлі необхідно захищати від різних кліматичних факторів, наприклад, прямих сонячних променів, що досягається зниженням температури всередині протягом дня. Для цього бажано, щоб будівля була компактною, щоб поверхня зовнішньої оболонки була якомога меншою, щоб зменшити потік тепла в будівлю, і щоб швидкість вентиляції була обмежена до мінімуму необхідного ( 0,5 повітряних змін на годину), щоб зменшити нагрівання внутрішніх частин гарячим зовнішнім повітрям.

• **Третє: Норма напрямку забудови та орієнтації сонячних променів**

Основна мета рішення щодо орієнтації будівлі на сприятливі вітри влітку повинна супроводжуватися ще однією метою, яка полягає в тому, щоб зменшити вплив сонця на будівлю влітку. Третя мета — збільшити використання сонячної енергії взимку, а вентиляція у вечірні години дуже важлива в пустельних районах.

Більшість жарких і сухих регіонів світу розташовані на широтах, близьких до екватора, де влітку спостерігається найвища інтенсивність сонячної радіації, за винятком дахів, які знаходяться на східній і західній стінах. Така картина сонячної радіації на різних стінах призводить до явної переваги північних напрямків.

Південь для головних фасадів, особливо для вікон. Таким чином можна досягти легкого затінення, а найдешевше для південних вікон у північній півкулі влітку та південної стіни, як правило, горизонтальними тентами. А горизонтальні навіси можуть ефективно заблокувати високі промені

літнього сонця на небі.

Що стосується питання орієнтації в жарких і сухих регіонах, то в основному це стосується вікон і прозорих приміщень, з іншого боку, нагрівальний ефект сонячного випромінювання, що падає на стіни, можна легко зменшити, вибравши світловідбиваючі кольори для стін. Дійсно, біла західна стіна під впливом літнього сонця в жаркому і сухому місці з рясним, відкритим і світлим ґрунтом може мати приблизно таку ж температуру, як і південна стіна, яка повністю захищена від прямого випромінювання тентом.

#### • Четверте: стандарт будівельних матеріалів

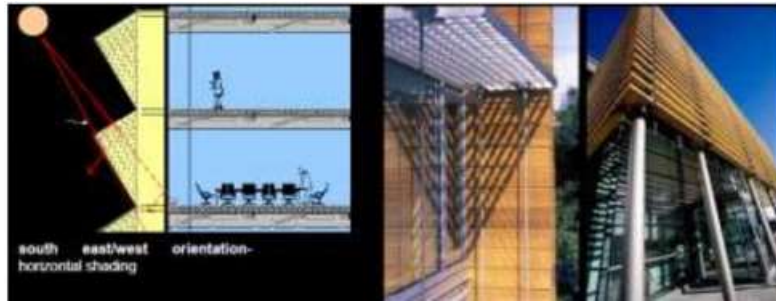
Традиційні будівлі в пустельних районах будуються з матеріалів з високою теплоємністю. Використовується для зведення стін з щільних матеріалів високої маси та важких матеріалів, таких як камінь, цегла та грязь, а дахи із зовнішньою поверхнею, покритою шаром землі, також забезпечують велику масу для будівництва. Вікна, як правило, невеликі і захищені від сонця товщиною стіни, в якій вони встановлені, і в багатьох випадках вони забезпечені дерев'яною полицкою. Товста і важка конструкція стін і даху перешкоджає поглинанню зовнішнього тепла і підтримує внутрішню температуру на рівні, близькому до середньої температури сонця, яка вимірюється в шарі повітря близько до поверхні оболонки будівлі. ззовні. Теплові характеристики будівельних матеріалів змінюються залежно від їх теплофізичних властивостей, таких як здатність передавати тепло за допомогою провідності, випромінювання, конвекції, їх здатність зберігати тепло (теплоємність) і їх здатність ізолювати.

Вимоги, матеріали повинні бути екологічно чистими:

- Не бути енергоємним матеріалом при виготовленні, установці або технічному обслуговуванні.
- Не сприяє збільшенню внутрішнього забруднення будівлі.

#### • П'яте: стандарт затінення вікон

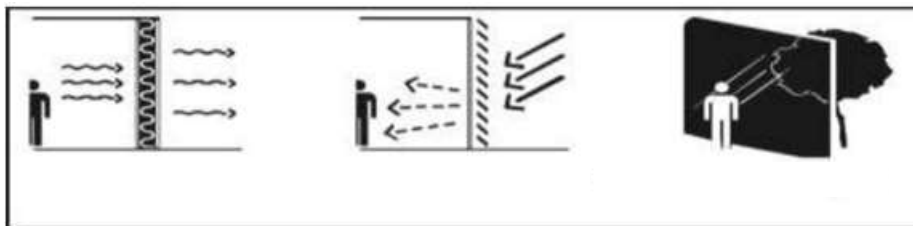
Через високу інтенсивність сонячної радіації в пустельних районах особливого значення набуває збільшення тепла сонячною енергією, що проникає крізь вікна або поглинається зовнішніми поверхнями стін. Багато кольорів і ніякої рослинності. Ці пункти підкреслюють важливість захисту не тільки від прямих сонячних променів, а й від випромінювання, відбитого і випромінюваного від землі. Тому можливості зменшення прямого і непрямого сонячного теплового навантаження шляхом затінення мають особливе значення в жарких і сухих приміщеннях за допомогою архітектурного затінення, як стаціонарного, так і мобільного в жаркому кліматі, і сухого (див. рисунок 29).



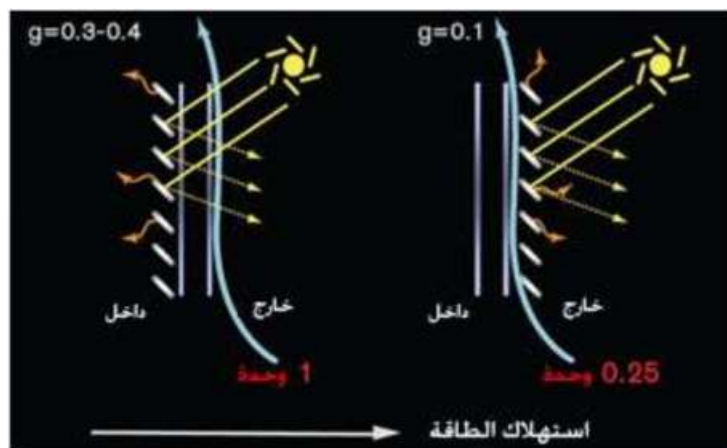
Малюнок № (29): Засіб затінювання вікон і зашкленних поверхонь.

**•Шосте: зовнішня оболонка**

Це досягається за рахунок наступних факторів: утеплення стін і стель і обсягу контролю витоків повітря. (Див. рис. 30), вплив розташування сонячних затіняючих блоків на тепловіддачу в просторі. І висока продуктивність скла. (Див. малюнок 31.)



Малюнок № (30): варіанти ізоляції зовнішньої оболонки.



Малюнок № (31): Вплив розташування сонцезахисних кремів на теплопередачу в приміщенні.

**• Сьоме: Стандартний колір покрівлі будівель**

Колір стін і стелі має значний вплив на сонячний вплив на будівлю та клімат у приміщенні, особливо в пустельних районах, де інтенсивність сонця вища, ніж в інших областях, а також через різну схему сонячного випромінювання на стелях. і стін, тому важливість кольору як елемента внутрішнього клімат-

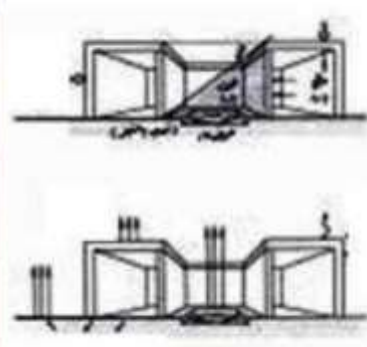


контролю неоднакова. Для стелі колірний ефект максимальний. Прибуток тепла від внутрішніх частин будівлі залежить від природних теплових властивостей покрівлі та впливу зовнішнього кольору стін і даху на температуру поверхні, теплового навантаження та внутрішні температури, настільки важливо, щоб воно значний вплив на необхідний тепловий опір оболонки і теплоємність будівлі.

### •Восьме: стандарт патіо

Патіо відіграє особливу роль у спекотному та сухому середовищі пустелі, оскільки допомагає досягти прохолодної внутрішньої температури влітку. Реальні кліматичні умови у дворі залежать від деталей його конструкції та способів обробки. У деяких випадках температура повітря та радіації у внутрішньому дворі вищі, але вони також можуть бути нижчими, ніж відповідні температури навколишнього середовища, залежно від деталей дизайну двору.

Внутрішній двір мечеті сприяє великій економії електроенергії, оскільки подвір'я можна використовувати за відповідних кліматичних факторів, а механічне охолодження можна придушити на 31% часу молитви, що еквівалентно економії 31% енергії. Використовується для охолодження повітря. У районах Сахари, у внутрішньому дворі, гола земля, твердий бетон або незатінена плитка мають нижчу температуру повітря та радіації, ніж зовнішнє середовище, особливо в малоповерхових будинках, як показано на малюнку (32). Сонячні промені, проникаючи на рівень землі двору, збільшують затінену площу та знижують денну температуру повітря та радіаційну температуру на зайнятій території двору. Затінення двору можна досягти за допомогою конструктивних деталей житла та коридорів, які його оточують, за допомогою стелі, що виступає всередині, і балконів, або за допомогою певних елементів затінення, таких як лише високі дерева з широкою тінню.



Малюнок (32): Кліматичний проект будинку з внутрішнім двориком.

Суміш затінення та випарного охолодження може знизити температуру повітря в денні години на рівні двору на кілька градусів нижче зовнішньої



температури за допомогою природних градієнтів, як показано на малюнку 32.

- **Дев'ятий: Еталон рослин як свідок**

Кліматичні цілі рослин у жарких і сухих зонах включають затінення дахів, стін і вікон, затінення зовнішніх відкритих просторів, зменшення та уловлювання пилу в будівлі та навколо неї, підвищення рівня вологості в дуже сухому кліматі, зниження температури в прилеглих приміщеннях. до будівлі, концентруючи повітряний потік і збільшуючи швидкість повітря в бажаних областях, враховуючи всі ці впливи. Деякі дослідження показали ефективність використання деяких недорогих і доступних установок для зниження теплового навантаження шляхом безпосереднього використання або шляхом формування перегоронок з розрахованими відстанями від будівлі.

Ці обробки сприяли створенню теплових проміжків за рахунок ефектів затінення та випарного охолодження, створення зони поділу між випромінюванням і оболонкою та зменшення вдвічі прямого посилення, а ефект установок на зниженні внутрішніх температур досягає таких швидкостей і відповідно відповідно до директиви, так що економія енергії, витраченої на охолодження, досягає 25% від загальної енергії охолодження.

### **3.2.4 Економіка автономних сонячних технологій**

Раніше було вивчено концепцію екологічного самопроектування та стратегії систем самоохолодження та самонагріву, а також обговорювались прийоми самопроектування, представлені рішеннями, прийнятими на перших етапах проектування, завдяки яким багато економічних переваги досягаються за рахунок зменшення споживання енергії та сприяння зниженню температури в жарких зонах.

Процес проектування вважається першим кроком, що впливає на енергоспоживання, де вибираються компоненти та системи для будівництва будівлі, а на основі якого вибираються інші фактори, що впливають на енергоспоживання на етапі будівництва та експлуатації будівлі. Вплив процесу проектування на енергоспоживання на етапі будівництва ілюструється кількома елементами проектування, серед яких: форма проекту, кількість кімнат, кількість поверхів, висота стель, спосіб горизонтального монтажу та отворів, що, у свою чергу, відображається в вибір конструктивної системи, оздоблювальних матеріалів і кількості годин експлуатації будівлі, а також якість використання будівлі

Порівняння економіки сонячної енергії та поточних джерел енергії огляду та майбутнього процесу виробництва та споживання енергії, що ставить сонячну енергію в перший ряд альтернативних джерел завдяки її

доступності повсюдно, та її безкоштовної вартості споживання, крім екологічної чистоти, і немає ніякої небезпеки при його використанні, незважаючи на високу вартість пристроїв, що використовуються для їх перетворення в теплову енергію або електроенергію, яка може бути зменшена з розвитком досліджень у цій галузі та розширенням свого виробничого процесу за рахунок збільшення кількості, що поставляється.

Що стосується технологій сонячної енергії, то існує багато архітектурно-містобудівних обробок, які дозволили досягти теплового комфорту ще до винаходу механічних пристроїв, і архітекторам і планувальникам залишається врахувати ці аспекти та їх еволюцію при проектуванні. І розвиток нових міст з турботою про раціоналізацію енергетики, і якщо ці рішення не можуть повністю обійтися без традиційної енергетики, то принаймні вони можуть повністю зменшити залежність від неї. Наприклад, проблема повітряного охолодження в містах Марокко з жарким кліматом є найважливішим фактором, який впливає на збільшення споживання електроенергії через збільшення потреби в пристроях кондиціонування повітря, а отже, збільшення витрат на ці пристрої у зв'язку зі споживанням або обслуговуванням.

Хоча це можна заощадити або зменшити, покладаючись на автономні сонячні технології при будівництві та плануванні нових міст, проектуючи будівлі на внутрішніх дворах та використовуючи повітряні шлюзи (повітряні башти), будівельні матеріали з високою теплоізоляцією та покриття зовнішніх отворів машрабією. У внутрішньому дворі можна знизити температуру до 10-20 градусів, затінення отворів може ізолювати 50% кількості тепла, що отримується внутрішнім простором, якщо отвори не затінені. Житлові райони спроектовані таким чином, щоб зменшити відкритий простір і зменшити пішохідну відстань між різними службами, щоб було менше залежності від автомобіля та раціоналізації споживання енергії, з великою кількістю рослин і дерев у різних приміщеннях, всередині або зовні будівель, через його здатність знижувати температуру. Наприклад, людині потрібен кондиціонер, який споживає близько \$5 електроенергії в день, що еквівалентно потужності дерева зі стовбуром 7 см в діаметрі.

Політика зеленого будівництва зосереджена на енергозбереженні, приймаючи ідею зелених дахів, які заощаджують 25% енергії кондиціонування повітря. Це звичайний сад на даху глибиною близько десяти сантиметрів, на якому висаджені деякі рослини, не дуже високі та без коренів, що проникають на поверхню, зазвичай поливаються дощовою водою та мережею додаткового поливу на випадок нестачі дощової води. Таким чином, піщано-рослинний сад служить хорошим теплоізолятором влітку, а також збереженням тепла всередині будівлі взимку.

Самовикористання сонячної енергії вважається однією з найважливіших тенденцій зниження непотрібного споживання енергії на етапі експлуатації

будівлі. Наприклад, застосування автономних сонячних архітектурних систем у проектуванні призводить до зменшення на 28,9% обсягу механічних пристроїв, необхідних для кондиціонування повітря, з урахуванням найбільш відповідного напрямку маси та найкращих співвідношень горизонтальної проекції, тоді як враховуючи лише найбільш прийнятну тенденцію, це призводить до зменшення на 18,2% обсягу механічних пристроїв для кондиціонування повітря, тим самим зменшуючи споживання енергії. Будівельні матеріали вважаються найвпливовішим фактором вартості будівництва, коливаючись від 50% до 70% загальних витрат на будівництво, тоді як у країнах, що розвиваються, вони становлять 80% витрат. Цей коефіцієнт виражає енергію, що витрачається на виготовлення цих матеріалів.

### **3.2.5 Застосування автономних технологій -пасивний будинок-**

«Пасивний» будинок – це низькоенергетичний будинок, тобто будинок, який гарантує тепловий комфорт при мінімумі звичайного опалення, наприклад, радіаторів або подібних систем. Оскільки «автономний» будинок має товсту теплоізоляцію та продуману модульну систему вентиляції, то в ідеалі він потребує опалення. Енергія, необхідна взимку для цього будинку, надходить від сонячного світла, землі та тепла тіла в невеликій мірі від мешканців. Кажуть, що він неактивний, оскільки його загальне споживання енергії протягом року є низьким у порівнянні з традиційними будинками. Енергія, необхідна для збалансування теплового балансу будівлі, зазвичай забезпечується нетрадиційними системами (такими як сонячні водонагрівачі або тепловий насос, який є вентиляційною системою для нагріву повітря та управління рекуперацією енергії). А енергія, необхідна для обігріву 1 квадратного метра на рік, еквівалентна 1,5 літрам дизельного палива, тому для нього не потрібна звичайна система, опалення досягається за рахунок: запобігання розсіювання тепла назовні будівлі, рециркуляції тепла через систему примусової вентиляції, сонячна енергія і тепло, що виділяється тим, хто живе в будинку.

І якщо порівняти розподіл енергії, спожитої в середньому будинку: лише 2% витрачається на освітлення, 5% на приготування їжі та побутову техніку, тоді як 15% на гарячу воду і 78% на опалення, 25% на літнє кондиціонування (два найвищі значення споживання на опалення та кондиціонування).

Автономне житло споживає менше 15 кВт-год на метр на рік (приблизно на 85% менше в порівнянні зі звичайним будинком, який споживає 120 кВт-год/м<sup>2</sup>). Ці переваги досягаються завдяки дуже ретельному дизайну, особливо по відношенню до сонця, з теплоізоляцією, прийнятою для високоефективних зовнішніх стін, даху та вікон, за допомогою вентиляційних систем, які контролюють рекуперацію енергії.

Ось основні характеристики, які характеризують «автономний» будинок:

- **Компактна форма:** будівля має бути максимально вільною від гілок, веж та балконних прибудов.
- **Високоефективні ізолятори:** всі компоненти зовнішньої оболонки будинку повинні бути ізольовані так, щоб значення коефіцієнта теплопровідності-U не перевищувало 0,15 Вт / (м<sup>2</sup>·к). Використовуйте матеріали з високою термостійкістю, такі як скловата та кам'яна вата.
- **Орієнтація на південь і вивчення руху тіні:** використання сонячної енергії є важливим фактором при проектуванні автономного будинку.
- **Ефективність вікон, скла та рам:** скло для вікон та рам, U-значення не повинно перевищувати 0,80 Вт/м<sup>2</sup> (достатньо), коефіцієнт сонячного тепла близько 50% .
- **Герметичність огорожувальної конструкції:** витік повітря через шви має бути менше 6,0 об'єму будинку на годину.
- **Зовнішнє самонагрівання:** вільне повітря може надходити в будинок через підземні канали для теплообміну з землею. Це свіже повітря нагріває до 5 градусів навіть холодною зимою.
- **Висока ефективність рекуперації тепла від віддаленого повітря за допомогою теплового насоса:** тепло від відпрацьованих газів передається свіжому повітрю, що надходить (швидкість рекуперації тепла = 80%).
- **Отримайте гарячу воду з відновлюваних джерел енергії:** сонячні водонагрівачі або теплові насоси забезпечують гарячу воду.

### 3.2.6 Висновок

Коли ми подивимося на суворі екологічні умови багатьох регіонів Марокко та обмежені ресурси, ми усвідомлюємо, що наша потреба в зеленій архітектурі та екологічно безпечному будівництві перевищує потреби розвинених індустріальних країн. І якщо кількість сонячного світла, тепла та відблисків у нашому регіоні є однією з найвищих у світі, це означає, що є прекрасні можливості використовувати його як альтернативне джерело виробництва електроенергії, а також використовувати його для освітлення будівель та установок. протягом дня.

Ось чому ми чуємо про будівлі, які будуються в деяких країнах, де сонце заходить довгі дні в році, і ці будівлі в основному залежать від внутрішнього освітлення при природному денному освітленні, що економить половину

кількості енергії, споживаної на освітлення, а ми бачимо наші будівлі. які знаходяться під палючим сонцем і сильними яскравими відблисками, темні і тьмяні зсередини і залежать лише від штучного освітлення, яке економно обтяжує рахунок. Справді, ці країни досягли прогресу в застосуванні використання сонячної енергії як передового альтернативного джерела енергії в будівлях, на додаток до використання вітрів і водоспадів у виробництві енергії.

Завдяки тому, що згадується в цій главі, можна узагальнити суб'єктивні методи, які слід враховувати для середовища жарких регіонів – наприклад, марокканських міст – наступним чином:

Спосіб орієнтації будівлі, її розміри, розташування, кількість сусідніх будівель, їх розташування та формування, зовнішні деталі будівлі, спосіб затінення, низьке відношення площі даху до об'єму, підбір матеріалів з відповідними тепловими властивостями, проектування місця, що забезпечують природну циркуляцію повітря, вибір відповідних місць для будинків, звернених до сонця, теплоізоляція, злиття будівельної маси для зменшення приросту та втрат тепла та зменшення глибини плану будівлі для забезпечення освітлення, що перевершує природне освітлення, подвійна оболонка, подвійна Шкіра для вентиляції, водокористування та організації простору, стандарт форми будівлі, орієнтація будівлі та орієнтація сонячного світла, стандарт будівельних матеріалів і стандарт затінення вікон, стандарт кольору огорожувальної конструкції, стандарт двору та стандарт рослинності як свідок.

### **3.3 Технології зеленого будівництва**

#### **3.3.1 Вступ**

Цей розділ має на меті визначити ефективний екологічний дизайн та те, що відрізняє його від окремого екологічного проектування, а також прояснити сучасні технології зеленого будівництва, засновані на відновлюваних джерелах енергії та їх застосування, з акцентом на застосування сонячної енергії як найбільш підходящої альтернативи. в Марокко, а потім прийшли до ряду сучасних технологій, які використовуються для виробництва зеленої архітектури.

Зростання звернення до відновлюваних джерел енергії та завдяки сталості їх доступності не позбавляє майбутні покоління права розвивати їх використання. Зменшення забруднення земної атмосфери відбувається не через раціоналізацію споживання традиційних джерел енергії, а через активізацію використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна енергія, енергія вітру, геотермальна енергія, енергія біомаси та енергія води.

Вартість використання відновлюваних джерел енергії в даний час вважається відносно високою, але в майбутньому очікується, що ця вартість зменшиться, щоб її використання стало економічним. Глобальна тенденція до раціоналізації традиційного споживання енергії та розвитку використання відновлюваних джерел енергії, особливо для отримання електроенергії, стала метою, яку необхідно досягти, коли це можливо, для досягнення енергоефективності у світі. Міські дизайнери та виконавці у співпраці з фахівцями в різних галузях, пов'язаних з урбанізацією, прийняли з початку планування міських проектів ідеї та дизайнерські орієнтації, які дозволяють створити внутрішнє та місцеве середовище, придатне для зручності користувачів цього урбанізації з використанням найменшої кількості енергії, особливо електричної.

### **3.3.2 Застосування відновлюваної енергії в урбанізації**

Світова тенденція до раціоналізації традиційного споживання енергії та розвитку використання відновлюваних джерел енергії, особливо для отримання електроенергії, стала метою, яку необхідно досягти, коли це можливо.

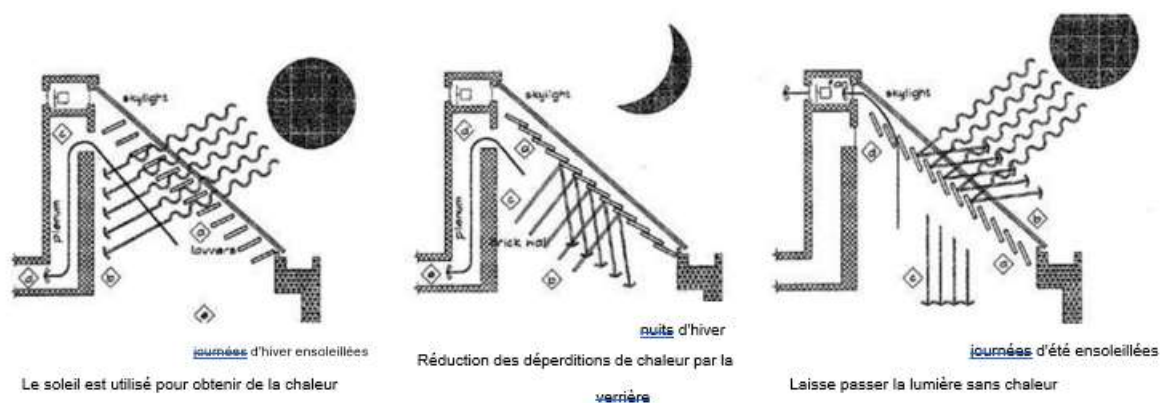
Щоб досягти енергоефективності в урбанізації, міські дизайнери та виконавці, у співпраці з фахівцями в різних галузях, пов'язаних з урбанізацією, прийняли, з самого початку планування міських проектів, ідеї та вказівки щодо дизайну, які дають змогу забезпечити належне внутрішнє та місцеве середовище для комфорту користувачів цієї будівлі, використовуючи якомога менше енергії, зокрема електричної. Навіть цю невелику кількість необхідно виробляти за рахунок екологічно чистих відновлюваних джерел енергії. Досягнення цієї орієнтації можна досягти шляхом прийняття концепцій міського дизайну, які дозволяють найкращим чином використовувати дані з природного середовища, такі як природне освітлення, будівельні матеріали та відновлювані джерела енергії, які використовуються для виробництва електроенергії, щоб допомогти створити гарне середовище в приміщенні з точки зору природних умов. вентиляція та тепловий комфорт для людського тіла через застосування різних попередніх принципів сталого міського дизайну відносяться до нього. Відновлювані джерела енергії можуть бути використані в урбанізації або безпосередньо, такі як енергія вітру, сонячної енергії та геотермального тепла, або шляхом використання їх у виробництві чистої електричної енергії, такої як гідроелектрична енергія та органічна речовина, яка, у свою чергу, використовується для покриття міст. потреби в електроенергії. Нижче наведено пояснення найважливіших застосувань використання відновлюваних джерел енергії в міському плануванні.

#### **• Застосування сонячної енергії**

Сонячне тепло, що досягає поверхні Землі у вигляді сонячного світла, є

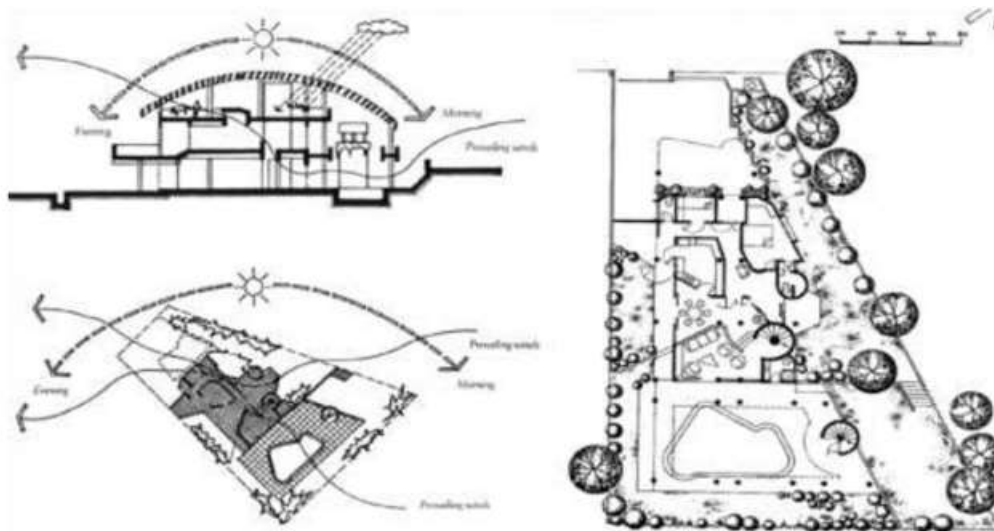
одним з найважливіших відновлюваних джерел енергії, які не підлягають виснаженню. Сонячну енергію можна перетворити в інші форми корисної енергії такими основними способами: пряме використання сонячного світла, концентрація сонячного тепла, перетворення сонячного світла в електричну енергію, на додаток до її основної ролі в активації деяких інших відновлюваних джерел енергії, оскільки сонячне тепло є однією з причин руху вітру і завдяки йому розвивається органічна речовина, яка в свою чергу використовується для отримання чистої енергії. Використовувати сонячні промені можна безпосередньо, позитивно чи негативно, в умовах урбанізації, а також шляхом перетворення його в чисту електричну енергію кількома способами, найважливішими з яких є:

Контролюючи вплив сонячного тепла на будівлю, він захищає від сонячних променів, коли необхідно знизити внутрішню температуру та природне освітлення влітку, одночасно дозволяючи піддаватися впливу пекучого сонця, коли необхідно підвищити температуру та природне освітлення внутрішнього приміщення. взимку. (Див. малюнок 33).



Малюнок № (33): Можливість використання мобільних сонячних брызів для контролю впливу прямих сонячних променів.

За допомогою використання природних будівельних матеріалів і використання тіней, що виникають в результаті архітектурно-містобудівної форми, орієнтації будівель, дизайну зовнішніх отворів, а також елементів узгодження місця та інших архітектурних доповнень можна контролювати як будівля піддається впливу прямих сонячних променів і руху повітря навколо та через будівлю. (Див. малюнок № 34.)

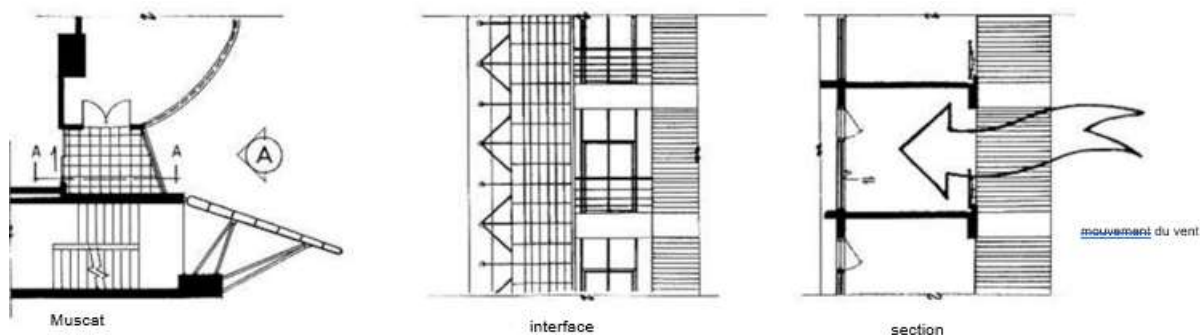


Малюнок 34 : Розташування та орієнтація будівлі

### • Застосування енергії вітру

Орієнтуючи будівлі та формуючи їх фасади, а також містобудування, можна контролювати подачу природної внутрішньої вентиляції, коли необхідно покращити внутрішнє середовище або захистити від рухів вітру, коли це не керується за допомогою враховуючи його швидкість або домішки, які він переносить. На малюнку (35) показана модель для управління рухом зовнішніх вітрів навколо будівлі та втягнута для забезпечення природної вентиляції.

Енергія вітру використовується для приводу турбін для вироблення чистої електроенергії, яку можна використовувати для різних цілей. Деякі з цих турбін можна розподілити на фермах в районах, що оточують міські райони або навколо міст, а вироблена електроенергія зберігається, а потім розподіляється через електричну мережу до будівель.



Малюнок № (35): модель для управління рухом зовнішніх вітрів навколо будівлі та залучення їх у внутрішні приміщення для забезпечення природної вентиляції.



## • Геотермальне застосування

Це енергія, отримана від тепла всередині Землі, оскільки вона передається шляхом провідності біля поверхні земної кори, і її можна використовувати безпосередньо для захисту будівель від сильних кліматичних коливань та інших, будуючи будівлі нижче земної кори. поверхню.

Його можна отримати шляхом буріння свердловин, які дозволяють випускати розплавлені матеріали, гарячу воду, водяну пару або газ, який, у свою чергу, використовує тепло, що виділяється для приводу турбін для виробництва електроенергії.

### 3.3.3 Сучасні технології зеленого будівництва

Сонячна технологія зазвичай класифікується як суб'єктивна або позитивна залежно від того, як сонячне світло використовується, трансформується і розподіляється. Позитивна сонячна технологія включає використання фотоелектричних панелей, насосів і вентиляторів для перетворення сонячного світла в інші корисні джерела енергії. Це, хоча автономна сонячна технологія, включає процеси вибору матеріалів з властивостями для відповідних теплових умов, проектування місць, які дозволять повітрю циркулювати природним чином, і вибору відповідних місць для будівель, спрямованих на сонце.

Деякі з застосувань використання сонячної енергії включають:

1. Сучасні застосування архітектурних проектів, які залежать від використання сонячної енергії, використовуються в проектах, які поєднують сонячні системи вентиляції, опалення та освітлення в єдиній конструкції для використання енергії та інтегровані (див. малюнок 36), що зменшує необхідне додаткове сонячне опалення або охолодження. для будівлі, так що сонячна енергія стає все менше і менше, має значний вплив на забезпечення відповідного та відповідного клімату для всередині будівель, і, таким чином, рахунки за електроенергію можна знизити до 75%, знаючи, що вартість цих додаткових проектів може варіюватися від 5% до 10% вартості будівництва будівлі.



Малюнок № (36): Використання природного денного світла для опалення.

2. Використання природного сонячного світла було одним з найбільш широко використовуваних видів освітлення протягом століть. Можна зменшити кількість енергії, необхідної для освітлення, на 25%. Гібридні

сонячні системи освітлення є одним із способів використання позитивної сонячної енергії у внутрішньому освітленні. Ці системи збирають сонячне світло за допомогою відбиваючих дзеркал, які рухаються разом з рухом сонця, і включають фотоелектричні волокна для передачі світла всередині будівлі для посилення нормального освітлення. У одноповерхових будівлях ці системи здатні пропускати 50% прямих сонячних променів. Освітлення, отримане від сонця, що зберігається вдень і використовується для освітлення вночі, є звичайним явищем вздовж доріг і стежок.

3. Техніки, які залежать від використання тепла сонця, можна використовувати для нагрівання води, обігріву та охолодження місць, а також для виробництва тепла. Сонячні системи опалення використовують сонячне світло для нагрівання води. 60-70% гарячої води, яка використовується в будинках з температурою до 60°C, забезпечується сонячними системами опалення. Одними з найпопулярніших типів є вакуумні труби (44%) і плоскі пластини (34%), які зазвичай використовуються для нагріву води в будинках, а також неглазуровані пластикові панелі (21%), які в основному використовуються для нагріву води сонячних водонагрівачів.

4. Пряме сонячне світло може бути перетворено в електрику за допомогою фотоелектричних (ФЕ) перетворювачів і процесу концентрування сонячної енергії (CSP) та багатьох інших експериментальних методів.

Неавтономна сонячна система - це система, в якій використовуються механічні засоби у вигляді сонячних батарей, які називаються (сонячними водозборами), ці елементи перетворюють сонячну енергію в електричну енергію для виконання всіх операцій, будь то нагрівання або охолодження внутрішній простір або для виробництва електричної енергії, і, отже, системи дизайну внутрішніх приміщень не відрізняються від внутрішніх просторів традиційних будинків, оскільки роль сонячної енергії обмежена різними приєднаними сонячними батареями, і тому ми не необхідно провести дослідження внутрішньої архітектури неавтономних сонячних просторів, оскільки використання сонячної енергії не впливає безпосередньо на системи внутрішньої архітектури, а отже, не впливає на детермінанти та сировину внутрішньої архітектури, порівняно з пасивна сонячна система. Приклади включають:

- **Фотоелектричні сонячні елементи**

Застосування електростанцій з'явилося в галузі будівництва в сімдесятих роках минулого століття, а у вісімдесятих почали з'являтися фотоелектричні установки, додані до дахів будівель. Ці фотоелектричні системи зазвичай встановлюються на електромережі, підключеній до будівель у районах, де є централізовані електростанції. У 1990-х роках продукція стала комерційно

доступною. Блоки виробляють конструкцію BIPV, спеціально розроблену для пов'язування з облицюванням будівлі, електрика одержується безпосередньо від сонячного світла, що падає на неї, чистим способом, який не забруднює чи негативно впливає на навколишнє середовище, не створює незручностей і не займає простір всередині будівлі. . Фотоелектричні блоки виробляють електроенергію в місці використання, тому значних втрат електроенергії через провідність немає. Ці елементи збираються під ізоляційним шаром (переважно скло), щоб утворити фотоелектричну панель (PV панель) для отримання більшої кількості енергії. Фотоелектричні елементи виготовляються різних форм, кольорів і технічних характеристик. Щоб адаптуватися до різних застосувань у будівлях, не впливаючи на їх архітектурний характер, вони є прозорими та напівпрозорими, які пропускають світло, і які використовуються замість звичайного скла у вікнах, скляних фасадах та освітленні неба. різні кольори, такі як сірий, коричневий, чорний і зелений, на додаток до деяких змішаних і градієнтних кольорів, а деякі типи осередків є гнучкими і їх можна скручувати, щоб відповідати вигнутим поверхням і циркулям.

Фотоелектричні елементи використовують пряме світло на додаток до розсіяного та відбитого світла від прилеглих поверхонь для виробництва електроенергії, де вони можуть працювати, коли небо захмарене, але вночі, коли сонце заходить, фотоелементи перестають працювати, тому електроенергія, вироблена під час day можна зберігати в батареях для використання в темні години. Фотоелектричні системи можуть бути встановлені в будівлях різними способами, оскільки вони можуть бути встановлені на стелі або на зовнішніх стінах будівлі, а також використовуватися як зовнішній оздоблювальний матеріал, як тент або як сонячні промені. Архітектори все частіше використовують фотоелектричні частини як конструктивну особливість. Наприклад, він може замінити сонячну покрівлю або сонячні панелі замість традиційних матеріалів для конструкції даху, а фотоелектричні частини використовуються для забезпечення максимальної енергії будівлі в спекотні літні дні, коли системам кондиціонування повітря потрібна максимальна енергія, цей метод перетворює сонячну енергію в електричної енергії, але в даний час це відносно неекономно через високу вартість виробництва фотоелементів. Виробництво електроенергії таким чином зросло в 1970-х роках приблизно до 75 мегават сьогодні. Ці осередки можна використовувати групами на фасадах будівель (рис. 37) на дахах або стінах, що піддаються впливу сонця. Таким чином, будівлі можуть виробляти власні потреби в електроенергії.



Малюнок № 37: Розташування та використання фотоелементів у будівлях.

Ключовими міркуваннями для цієї сонячної енергетичної системи є:

- Орієнтація: для досягнення максимально можливого виходу від сонячної енергії фактична орієнтація системи ВІРV і кут нахилу групи повинні враховувати географічне розташування будівельного майданчика.
- Електричні властивості: електричні властивості, тісно пов'язані з одиницями або групами фотоелектрики, підсумовуються у зв'язку між струмом і напругою. Кількість та інтенсивність сонячної енергії контролюють електричний струм, оскільки температура сонячних елементів впливає на напругу фотоелектричних блоків або решіток.
- Система розмірів: Вибір типу ВІРV та системи розмірів включає три основні компоненти: навантаження та енергія, естетичні чи архітектурні міркування та економічні фактори.

Бажано, щоб поверхня фотоелектричних панелей завжди була орієнтована на сонце, щоб мати можливість вловити максимальну кількість сонячної радіації. У разі стаціонарних панелей бажано дивитися на південь у південній півкулі під кутом, меншим за широту ділянки (див. Малюнок 38) на 10 градусів влітку та під кутом, більшим за широту ділянка 10 градусів взимку.



Малюнок № (38): напрямок установки фотоелементів.

Але якщо панелі сонячних батарей рухаються таким чином, що сліднують за сонцем, найкраще дивитися на південь, під кутом нахилу, рівним широті ділянки, і в областях з високою відбивною здатністю (тобто поверхня, що відбиває) для сонячного світла. , наприклад, лід або вода), можна використовувати випромінювання, розсіяне і відбите землею, для подальшого захоплення.

### **Екологічні проблеми цієї технології:**

Єдина екологічна проблема з цією технологією - це простір, необхідний для будівництва цієї технології, в той час як одержувана електроенергія не виділяє газів, радіації, забруднення або шуму, але є певні занепокоєння щодо газів, що надходять під час виробництва цих елементів, як а також наприкінці терміну служби містять такі речовини, як кадмій і миш'як, а також газ метан. Крім токсичних хімікатів і металів, їх відсоток дуже низький.

### **• Вітрові турбіни**

Використовували в кінці 12 століття вітряки, а в 1970-х роках дефіцит нафти призвів до посилення бажання використовувати вітряні турбіни для виробництва електроенергії. (Див. малюнок 39) .



Малюнок № (39): вітряні турбіни

Існує два основних типи вітрових турбін:

**Вітряні турбіни з горизонтальною віссю:** для цього типу прийнято мати ротори з кількома пропелерами або лопатями, як традиційний вітряк, який має лопаті, спрямовані від горизонтальної осі, а розроблені типи цих млинів, які використовуються для виробництва електроенергії, мають дві приводні леза. Ротор цих турбін розміщений над високою вежею, яка піднімає дві лопаті високо над землею, щоб на них впливав вітер, і щоб підвищити ефективність турбіни, дві лопаті повинні бути спрямовані проти вітру, а вісь повинна бути паралельною хід вітру. А коли дме вітер, ротор обертається в результаті удару повітря, що вдаряється про дві лопаті спеціальної форми. Цей тип турбіни розроблений, щоб протистояти змінам швидкості або напрямку вітру. Кут двох лопатей можна змінити, щоб турбіна працювала з постійною швидкістю, незалежно від швидкості вітру.



Малюнок № (40): Вітрогенератори з горизонтальними осями.

Вітрова турбіна з вертикальною віссю: у 1920-х роках французький винахідник Жорж Даріо розробив вітрову турбіну з вертикальною віссю з точки зору ефективності.

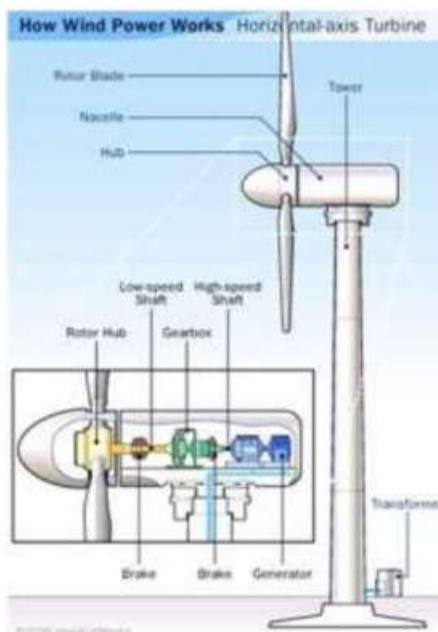
Ця турбіна має дві або три вигнуті лопаті, з'єднані з обох кінців до вертикального валу. На турбіну Даріо впливає будь-який вітер, що дме з будь-якого напрямку. (Див. малюнок 41)



Малюнок № (41): Вітрогенератори з вертикальними осями.

Деталі турбіни піддаються багатьом високим навантаженням, які впливатимуть на них протягом терміну служби, тому матеріали, що використовуються при виготовленні цих деталей, повинні характеризуватися високою стійкістю до напруг, втоми.

При проектуванні слід враховувати напруження від втоми, а мінімальний проектний термін служби основних деталей – 30 років: (Див. малюнок 42)



Малюнок (42): основна і допоміжні частини турбіни.



- Леза - Леза
- вісь - маточина
- Шпindelъ - Осьовий вал
- Вежа – вежа
- Зовнішнє тіло
- Основа - база

На практиці доведено, що виробництво електроенергії вітрогенераторами завжди стикається з великими труднощами та викликами, що робить використання інших видів енергії, наприклад нафти, більш ефективним. Однією з цих проблем є те, що максимальна швидкість вітру часто не збігається з максимальною потребою в електроенергії. Наприклад, у спекотні літні дні в Каліфорнії та Техасі швидкість вітру низька, а потреба в електроенергії висока через використання кондиціонерів, у Великобританії, наприклад, швидкість вітру висока, також Сахара райони в Марокко. Іншою проблемою, пов'язаною зі зміною та нестабільною швидкістю вітру, є дуже низька ефективність вітрових турбін порівняно з іншими джерелами енергії, які використовують викопне паливо, де ефективність цих турбін коливається від 20 до 40% у кращих умовах експлуатації.

Вітряні турбіни стикаються з іншими проблемами, а саме з вибором відповідного місця для будівництва вітрових турбін, оскільки місце розташування має велике значення для визначення економічності проекту, незалежно від наявності самого вітру. Так само, оскільки існують інші фактори включаючи наявність ліній електропередачі, ціну або вартість електроенергії, виробленої в цьому районі, та вартість придбання землі, інші міркування щодо використання землі та вплив будівництва та експлуатації на навколишнє середовище.

Виробники вітрогенераторів стверджують, що їх вплив на живу природу є низьким порівняно з іншими видами діяльності, тому існує негативний вплив на дику природу людини та промислової природи, що слід враховувати при плануванні будівництва вітрових електростанцій. Наприклад, рівень шуму, створюваного вітровими турбінами, є однією з проблем, яку не можна не помітити. Шум, який лунає від одного вітряка або вітряної електростанції протягом 24 годин безперервно, є гучним і дуже гучним. Найбільшою проблемою для вітроенергетики є її нездатність постачати енергію в транспортний сектор, а це означає, що транспортний сектор і надалі залежатиме від нафти.

#### • Геотермальний

Термін геотермальний відноситься до земного тепла та використання земного тепла за допомогою теплових насосів, які використовують переваги постійної температури землі або ґрунтових вод (див. Малюнок 43).





Малюнок № (43): Використання геотермального тепла для охолодження.

Теплові насоси використовують енергію, вироблену геотермальним теплом, для обігріву або охолодження будинку або будівлі. За допомогою циркуляції або контуру охолоджуючої рідини з компресором тепло відбирається з одного боку (землі) і перекачується в будівлю через контур опалення, і в принципі це той самий процес, що відбувається в холодильнику, тепло, що витягується компресором і холодоагентом, циркулює всередині холодильника або морозильної камери і повертає його в будинок.

Влітку тепловий насос повертає свою циркуляцію до геотермального тепла, в системі кондиціонування він повертає тепло будинку в землю або підземні води, це робить вибір геотермальних теплових насосів дуже хорошим вибором для опалення та охолодження житлових будинків, оскільки вони не залежать від температури зовнішнього повітря.

Теплові насоси ефективно нагрівають будівлю в холодні зимові дні (наприклад, нуль градусів Цельсія) до 40 градусів Цельсія, і, звичайно, будівля має бути добре ізольована, геотермальні теплові насоси є дуже ефективним способом опалення та охолодження будівлі, оскільки вони використовують 25- На 50% менше енергії, ніж у звичайних системах опалення та охолодження.

### **3.3.4 Економіка позитивних (сучасних) технологій сонячної енергії**

Дослідження економічних аспектів енергії не обмежується розрахунком матеріальних витрат на її виробництво, а також розрахунком довгострокової вартості та терміну служби, а також витрат, викликаних її виробництвом. А отже, вартість енергії включає витрати на видобуток сировини, режими перетворення енергії, використовувані пристрої та вартість споживання, а також витрати на лікування негативних наслідків процесу добування, перетворення або споживання, наприклад, утилізація виробничих відходів або обробка результатів забруднення навколишнього середовища. Негативний вплив, який він має на здоров'я та ефективність праці, і, як

наслідок, шкода виробництва та матеріальні збитки, які, якщо їх можна відшкодувати, не можуть компенсувати психологічні втрати та втрати здоров'я. Економіка є одним з найважливіших факторів, пов'язаних з використанням

Технології автономної та активної сонячної енергії в архітектурі та плануванні нових міст, що проявляється їхньою силовою конкурентоспроможністю між різними джерелами енергії та економією сонячної енергії порівняно з іншими джерелами.

З точки зору вимог охорони довкілля природний газ займає лідируючі позиції серед джерел енергії, але обмежені доступні кількості та його газоподібна природа не дозволяють йому замінити нафту. Щодо гідроелектроенергії, то вона, незважаючи на чистоту, обмежена.

Майбутнє вугілля також виглядає менш яскравим, ніж за останні 15 років, через більшу глобальну стурбованість проблемою забруднення навколишнього середовища. Хід ядерної енергетики також відобразився у наслідках ядерних катастроф, які сталися протягом 1980-х років, і після того, як було виявлено, що її загальна вартість, включаючи витрати на утилізацію відходів і реакторів після їх застаріння, збільшується занадто — думав він 15 років тому.

Враховуючи попередні критерії, порівняння економіки сонячної енергії та поточних джерел енергії зрозуміло із загального та майбутнього бачення процесу виробництва та споживання енергії, яке ставить сонячну енергію на перше місце серед альтернативних джерел завдяки її доступності повсюдно, відсутність споживчої вартості, крім її екологічної чистоти.

Немає ніякої небезпеки у його використанні, незважаючи на високу вартість пристроїв, що використовуються для перетворення її в теплову або електричну енергію, яку можна зменшити з розвитком досліджень у цій галузі та розширенням процесу її виробництва. .

Дослідження показують, що в довгостроковій перспективі результати стійкого проектування матимуть більші внутрішні економічні вигоди, наприклад, у будівельній галузі рішення щодо стилю проектування будівель часто приймаються на основі розрахунку значень перші витрати, тоді як проектування зелених будівель вимагає дещо вищих витрат, але при єдиній економії енергії економія буде протягом усього терміну експлуатації будівлі, і ця додаткова вартість стає, врешті-решт, істотною економією непереважної вартості, і це робить не включати заощадження в оплаті праці, яка показала зростання від 6% до 15% в зелених будівлях.

Таким чином, зелена течія в будівельному секторі працює на економію витрат на енергію в довгостроковій перспективі. Під час польового обстеження (99 будівель) зелених будівель у Сполучених Штатах було виявлено, що вони споживають (на 30%) менше енергії в порівнянні з

аналогічними традиційними будівлями. Таким чином, всі додаткові витрати повинні бути оплачені на етапах проектування та будівництва, можуть бути швидко відновлені. Для порівняння, занадто традиційний погляд на спроби скоротити початкові витрати на будівництво може призвести до втрати матеріалів і постійно вищих рахунків за електроенергію.

У сфері теплового використання сонячної енергії було доведено, що її використання при низьких температурах нижче 100°C є одним із видів використання, які продемонстрували його економічний інтерес, наприклад, для нагріву води для побутових та промислових потреб та повітряного нагрівача з Передбачуваний термін служби близько 15 років, йому не потрібно очищати поверхню від бруду або доглядати за схильними до іржі деталями.

Вартість перетворення сонячної енергії в електрику за допомогою сонячних батарей висока, наприклад, ціна фотоелементів, які використовуються для виробництва електроенергії від сонця, збільшується через високу ціну використовованого кремнію, але ці елементи не є обслуговуванням. Проблема і не потребують запасних частин, оскільки вони не містять рухомих частин, а також можна знайти інші альтернативи кремнію або розробити робочу систему так, щоб «це залежало від концентрації сонячних променів для зменшення поверхні комірки, як і у випадку фотоелектричної концентрації, крім збільшення продукту цих пристроїв з метою зниження собівартості виготовлення.

### **3.3.5 Приклад застосування техніки на зелених будівлях:**

#### **OASIA DOWNTOWN HOTEL, СІНГАПУР**

Oasia Downtown розташований у зеленій вежі в центрі густонаселеного центрального району Сінгапуру. Це прототип інтенсифікації землекористування в міських тропіках. На відміну від гладких герметичних хмарочосів, що живуть на помірному заході, ця тропічна «жива вежа» пропонує альтернативний образ витонченій технології жанру.

Вежа створює власні внутрішні простори та динамічні краєвиди, а не покладається на зовнішній вигляд для візуального інтересу.

Кожен Sky Garden розглядається як веранда міського масштабу, закрита над попереднім Sky Garden і відкрита з боків для формальної та візуальної прозорості. Отвір також дозволяє вітру проходити через будівлю для хорошої поперечної вентиляції. Таким чином, громадські простори стають функціональними, комфортними та тропічними просторами із зеленню, природним світлом і свіжим повітрям замість внутрішніх і внутрішніх приміщень з кондиціонерами.

Ландшафтний дизайн широко використовується як архітектурна обробка поверхні і є важливою частиною палітри будівельних матеріалів, як всередині приміщень, так і на вулиці.

Вежа спроектована як притулок для птахів і тварин, повертаючи біорізноманіття до міста.



21st story sky terrace plan



27th story sky terrace plan



12th story sky terrace plan



14th - 20th story plan

- Legend:
1. Hotel guest rooms
  2. event space
  3. lobby lounge
  4. sky garden
  5. sky park
  6. sky veranda
  7. pool
  8. restaurant
  9. office



Малюнок № (44): OASIA DOWNTOWN HOTEL, СІНГАПУР



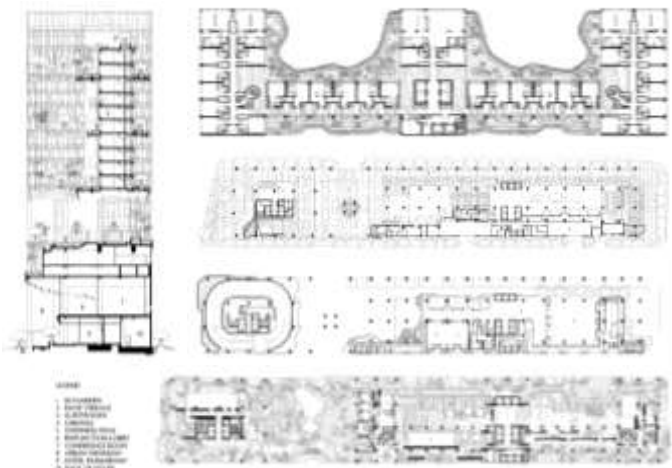
## ПАРКРОЯЛ ГОТЕЛЬ СІНГАПУР

PARKROYAL – це громадський готель у дуже сінгапурському стилі. Архітектура особливо адаптована до тонкощів міста.

PARKROYAL був спроектований як готель-сад, що фактично подвоїло рослинний потенціал його ділянки. Великі пишні райські сади, завиті тропічними рослинами та підтримують простори франжіпані та пальм, займають чотири рівні між спальними блоками.

По всьому комплексу процвітає зелень, а дерева та сади готелю зливаються з садами сусіднього парку, утворюючи безперервний ланцюг міських зелених насаджень.

Дванадцятиповерхова вежа над п'ятиповерховим подіумом розміщена на плані Е, так що всі кімнати виходять на північ у бік парку та/або райського саду, а зовнішні зв'язки службових приміщень та коридорів розміщені на південному фасаді. . Оскільки готель «самозатінений» виступаючими повітряними садами та прилеглим до нього трьома житловими блоками, а також захищений від ранкового та полуденного сонця сусідніми будівлями, кімнати можна повністю закрити (низькоелектронне скло) без зовнішнього захисту. пристроїв. Під назвою «топографічна архітектура» від WONA, шари збірного бетону плавно переплітаються в модульну сітку з циліндричних колон і не розпізнають кордонів між внутрішнім і зовнішнім виглядом. Подіум є монументальною прикрасою міського пейзажу Сінгапуру.



Малюнок № (45): ПАРКРОЯЛ ГОТЕЛЬ СІНГАПУР

## БОРЖ АТТІЯРІВАФА КАЗАБАНКА

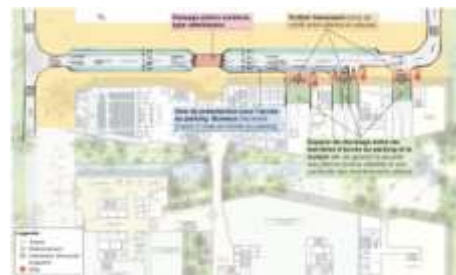
Розташований на стику між бізнес-світом і містом, дизайн майбутнього головного офісу Attijariwafa Bank об'єднує архітектуру, ландшафт та дизайн інтер'єру в одному глобальному відображенні.

25-поверхова вежа, штаб-квартира однойменного банку, з'являється поруч з двома офісними та двома житловими будинками, кожен з яких височіє на 8 поверхів.

Загалом це динамічна та гармонійна композиція; збалансована композиція томів цього діалогу.

Його фасади створені так, щоб запропонувати комфорт для роботи, адаптований до навколишнього середовища, поєднуючи основний внесок природного освітлення та сонячного захисту, створюючи образ стабільності та довговічності, а їхні моделі мають інституційний характер та стверджену сучасність.

У центрі ділянки знаходиться зелений острів, який є частиною продовження парку Анфа. Вони є частиною міського метаболізму нового фінансового міста Касабланка і представляють собою мембрану обміну та взаємодії в рамках одного проекту. Навколо цієї зеленої легені тяжіють офіси, магазини та житлові будинки.



Малюнок № (46): БОРЖ АТТІЯРІВАФА КАЗАБАНКА

## КОПЕНГІЛ, КОПЕНГАГЕН

Copenhill, також званий Amager Slope або Amager Bakke, є сміттєспалювальним заводом, розташованим в промислово розвиненому районі Копенгагена. Побудований між 2013 та 2016 роками, він вирізняється своїм характерним силуетом і багатьма можливостями для спорту та відпочинку, які відкриває його зовнішній корпус. Справді, похилий дах укриває кілька сухих лижних схилів, пішохідні стежки, а також муніципальний парк... Копенгаген був першим європейським містом, яке включило в свій кліматичний план закон, який передбачає, що дахи новозбудованих будинків повинні мати зелені зони. Зелені дахи мають систему дощової дренажу, яка потім використовується для поливу та догляду за рослинами (не потребує поливу). Це також зменшує навантаження на міську систему водопостачання. Зокрема, підраховано, що зелені дахи можуть вловлювати до 80% опадів, знижуючи ризик затоплення в саму вологу пору року. У свою чергу, ґрунт зелених дахів діє як система уловлювання частинок пилу, допомагаючи підтримувати повітря чистим. Іншими перевагами зелених дахів є зниження температури в містах і ефект міського теплового острова, захист будівель від ультрафіолетового випромінювання та екстремальних температурних перепадів, а також виробництво їжі в містах. Досвід Копенгагена дає стільки переваг, що інші міста розглядають можливість запровадити подібну політику.



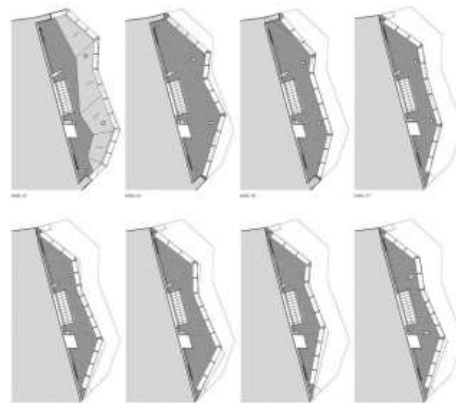
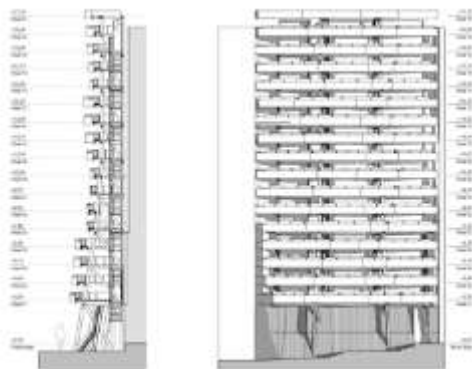
Малюнок № (47): КОПЕНГІЛ, КОПЕНГАГЕН



## ЗЕЛЕНА СТИНА, БАРСЕЛОНА

Зелена стіна – цей проект у Барселоні має міцну оцинковану сталеву раму, що утворює вісім рівнів, доступних по сходах. Він більш суттєвий, ніж типова жива стіна, описана вище, і, якщо використовувати її творчо, могла б стати свого роду соціальним садом, де мешканці могли б збиратися разом, щоб доглядати за ним, обмінюватися квітами, їжею, плітками та доброзичливістю.

Крапельне зрошення та контрольований дренаж зменшують споживання води, а добрива вносяться за плановими нормами. Акустична ширма та вугільна губка, зелена стіна Capella Garcia також обладнана шпаківнями, в яких живуть міські птахи, що просто круто.

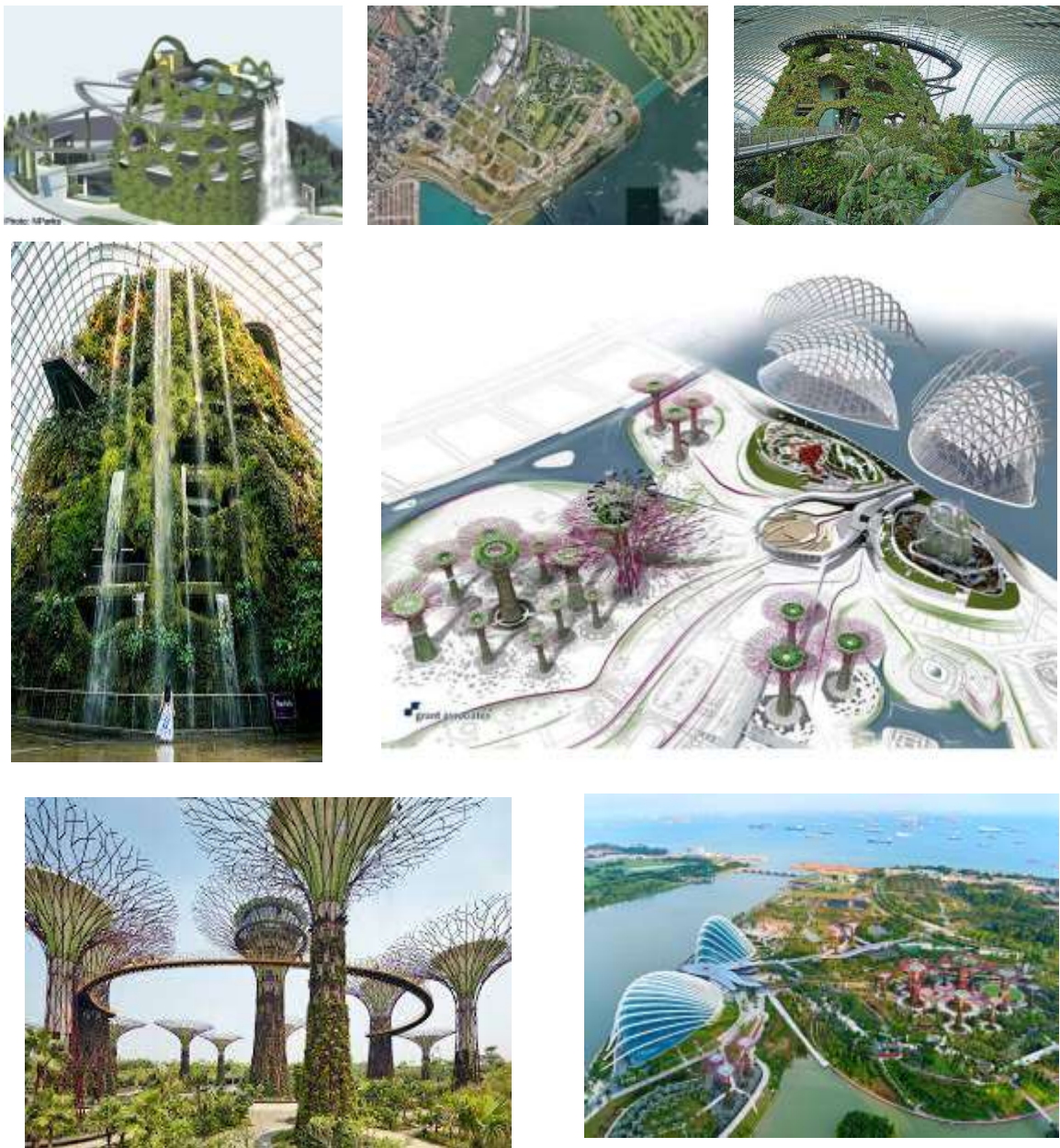


Малюнок № (48): ЗЕЛЕНА СТИНА, БАРСЕЛОНА



## САДКИ НА ЗАТОКІ, СІНГАПУР

Gardens by the Bay — парк площею 101 га, розташований у центрі Сінгапуру. Парк складається з трьох прибережних садів: South Bay Garden, East Bay Garden і Central Bay Garden [1]. Найбільший із садів — Bay South Garden (54 га). Gardens by the Bay є частиною стратегії уряду Сінгапуру щодо перетворення Сінгапуру з «міста-саду» в «місто в саду». Заявлена мета — покращити якість життя шляхом покращення зелені та флори міста. Мета саду — показати передовий досвід тропічного садівництва та техніки художнього садівництва. Загальна концепція основного дизайну нав'язана орхідеєю, яка знайшла своє відображення в культурі тропіків і Сінгапуру, а також національною квіткою країни.



Малюнок № (49): САДКИ НА ЗАТОКІ, СІНГАПУР

### 3.3.6 Висновок

Сучасні будівлі стали важливими для використання енергії для функціонування та адаптації їх до потреб мешканців. Вони необхідні для освітлення будівель і роботи електричних і механічних пристроїв, необхідних для їх обслуговування, від вентиляторів вентиляції до ліфтів у багатоповерхових будинках. Це на додаток до енергії, необхідної для екологічної підготовки будівлі до комфорту її користувачів і виконання своєї основної функції з очікуваною ефективністю.

Тепловий комфорт мешканців будівлі є важливим елементом у виконанні функцій, для яких вони були розроблені. Щоб досягти цього, необхідно створити відповідне середовище з тепловими характеристиками, представленими у відповідній температурі та вологості на додаток до достатньої кількості чистої природної вентиляції для досягнення необхідної якості повітря.

Будівлі слід проектувати та впроваджувати шляхом вибору будівельних матеріалів і методів будівництва, що відповідають середовищу, в якому вони будуть розташовані, щоб покращити взаємодію будівлі з навколишніми кліматичними факторами для досягнення найкращих теплових характеристик. Але в районах із суворими кліматичними умовами використання природних засобів через дизайн зовнішньої оболонки будівлі недостатньо для створення комфортної внутрішньої атмосфери без використання механічного кондиціонування та опалення, як це має місце в комерційних будівлях, де через високі внутрішні теплові навантаження, що виникають внаслідок діяльності їхніх користувачів, на додаток до інтенсивного освітлення та інтенсивного використання комп'ютерів тощо, кондиціонування повітря цього типу будівель стає необхідним цілий рік, навіть у холодних регіонах.

Використання механічного кондиціонування повітря стало нагальною необхідністю в наших сучасних будівлях. Щоб зменшити залежність від механічного кондиціонування повітря при досягненні належних теплових характеристик, існує багато запобіжних заходів, починаючи з проектування будівель і вибору відповідних матеріалів для їх будівництва і закінчуючи повсякденною експлуатацією цих будівель для досягнення оптимальні теплотехнічні характеристики при мінімальних витратах матеріалів.

## **4. РОЗДІЛ ЧЕТВЕРТИЙ : Касабланка як земля дослідження**

### **4.1 Вступ :**

Саме завдяки вивченню міста Касабланка я буду мати справу з проблемою, гіпотезами та поставленими цілями.

Це місто, розташоване на півночі Марокко, пережило сильну еволюцію протягом ХХ століття, з одного боку, через сильний вихід із сільської місцевості, а з іншого – завдяки європейському впливу, який чинили з 1912 року та до 1956 року. французького протекторату. Прибуття європейського населення принесло з собою культуру та ноу-хау, які вплинули на архітектуру міста.

Сьогодні Касабланка є найбільшим містом Марокко та його економічною столицею. Це мегаполіс з населенням понад чотири мільйони чоловік і площею майже 384 км<sup>2</sup>.

Він розвинувся сліпучим чином з 1900-х років менш ніж за сторіччя, щоб сьогодні став першим мегаполісом Магрибу.

Саме цей динамічний мегаполіс буде опорою цієї тези. Для цього розвиток аналізу звернеться до аналізу його еволюції, його функціонування та його проблем.

Спочатку мою увагу привернула висока щільність забудови, звернена до моря.

На його плані показано горизонтальне місто, розкидане і фрагментарне, з нерегулярною міською тканиною, яка не є частиною домінантної старої тканини, навколо якої могло бути організоване місто.

Саме з цього першого погляду на місто представлено тут дослідження спробує пояснити розростання міст і щільність Касабланки.

Саме розуміння організації міста, його фізичної еволюції, а також його розвитку з урахуванням історичних, культурних та економічних аспектів дасть змогу зрозуміти сучасну форму міста.

## 4.2 Розташування міста

### Географічне розташування

Касабланка — економічна столиця Марокко. Вигідно розташований на узбережжі Атлантичного океану, він знаходиться в центрі регіону Великої Касабланки, і частково завдяки такому географічному розташуванню, що сприяє наземній і морській торгівлі, місто відчуло надзвичайне зростання протягом останнього століття. Зараз у ньому проживає понад 4 мільйони жителів на площі 384 км<sup>2</sup> (тобто щільність 10 416 жителів/км<sup>2</sup>).

Розташований на узбережжі, його клімат середземноморський з океанічним впливом, що характеризується сухим сонячним літом і м'якою зимою, що піддається хвилюванню океану з Атлантики. Загалом, місто розташоване в районі сільськогосподарської рівнини, де кліматичні та едафічні умови сприяли аграрній діяльності. Ці атлантичні алювіальні рівнини були утворені глинистими, мулистими та локально піщаними накопиченнями алювію або четвертинного колювію на твердій докембрійській і первинній основі.

За 90 км на південь від Рабата, столиці королівства, Касабланка розташована на головній автомобільній та залізничній осях, які з'єднують великі міста країни. Відкрившись для решти світу завдяки морському, портовому та повітряному транспорту, він є дуже впливовим сектором і стратегічним центром у Північній Африці з точки зору торгівлі, економіки та потоків населення, які він створює.

Це динамічне та сучасне місто, рішуче спрямоване у майбутнє.



Малюнок 50 : Ситуація міста в загальнодержавному та регіональному масштабах.



## Коріння та витоки: Пагорб Анфа

Касабланка часто передає образ міста без минулого, без історичних підвалин. Однак його походження виявляється набагато давнішим, ніж прийнято вважати. Хоча дані все ще неточні, місто Касабланка було б засноване на території міста Анфа. Останній, також званий Ель - Анфа. Анафа, або Нафі, була заснована в 11 столітті берберами Зената. Але для африканського Леона його походження було б римським і, за словами Луїса Мармоля Карвахалю, фінікійця.

Дані, що збільшуються з часом, ми знаємо, що це маленьке місто вже мало значну активність і вплив по всій країні. Кілька разів зруйноване португальськими наступами, це місто пропонувало лише сумні пейзажі міста в руїнах. Йому було присвоєно нову назву: Дар-ель-Бейда, білий дім. Не дивлячись на цей не дуже обнадійливий вигляд, місто все ще займало стратегічне місце з точки зору економічних шляхів країни та Атлантики і швидко було відновлено в ланцюгах. У 1830-х роках тут почали селитися перші європейці, а потім розвивати торгівлю та експорт сировини з європейськими країнами. Потім він став формою складу, а його порт — центром збору та перерозподілу». Ця діяльність була визначальною для майбутнього міста та його розвитку.

Свою нинішню назву Касабланка отримала в кінці 18 століття.



Малюнок 51 : Касабланка, Анфа

### 4.3 Міська еволюція міста Касабланка :

#### А. Перша еволюція міста: з 1900 по 1940 роки:

Історія Касабланки в 9 столітті була населена мусульманським та єврейським населенням, місто розвивається на морському фронті, оскільки його основним видом діяльності є торгівля між європейськими країнами та країнами африканського континенту.

Саме це географічне розташування дозволило йому бути привабливим місцем для своєї країни та інших континентів.

У 1906 році, після Аль-Джасерського мирного договору, місто було частково окуповано Францією, і тоді було кинуте критичний погляд на здатність міста розвиватися з огляду на форму Медіни, яка вважалася непридатною для способу життя її колонізаторів.

Медіна оточена огорожами, що об'єднують кілька поколінь конструкцій, кубічними будинками, складеними на внутрішніх двориках, будинками торговців зі складами в ДРК, а також невеликими будівлями з балконами та готелями вздовж вулиць, все це компактне та малопрактичне. європейське бачення.

Тому вона екстравертує себе до культурної еволюції своїх новачків.

Проте французький генерал ЛЯУТЕЙ прагне до поваги та збереження старого міста та нинішнього майстерності, що дозволило зберегти Медіну в планах розбудови міста.

У 1912 році архітектором-містобудівником Генрі ПРОСТОМ був розроблений перший план забудови міста (див. малюнок). Він організував місто круговим способом і розширив його на схід, щоб розширити існуючий невеликий порт, щоб він став головним торговим портом країни. Він також реорганізує місто навколо різних центральних частин, він зберігає стару Медіну, але малює нову на півдні і з'єднує її з портом, тому він називається районом Хабоус, який виглядає більш логічним за своїм дизайном, ніж старе місто.

Його культурні знання арабських країн, його посилення на американські міста, його співпраця над новим планом міста Парижа (прориви Османа) і його авангардні інструменти для розробки плану розвитку привели його до організації міста у функції нову мобільність (дороги), а також інтегрувати парки (зелена кишеня) у будівництво міста.

Його бажання — створювати місто потроху, а не думати про все в одному кварталі, щоб керувати його еволюцією відповідно до економічного та демографічного розвитку. Його знання місця та його географії привели його до організації міста відповідно до територіальних ресурсів. На заході, де землі родючі, там розташовані житлові приміщення; на сході рельєф більш кам'янистий і сприятливий для промислового заселення (завод, порт, вокзал). Нарешті, на Півдні він створив там заклади (лікарні, комерційну діяльність, новий центр, адміністративні площі, парки).

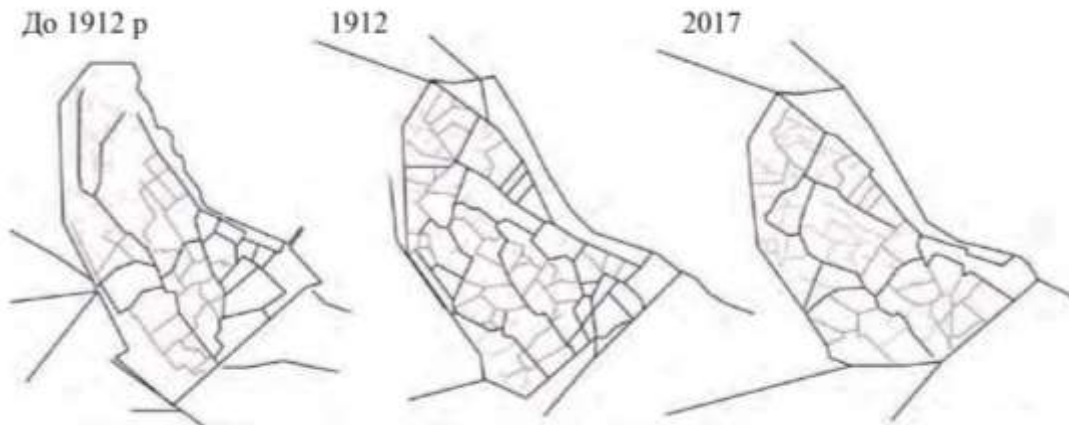
Тому спочатку продумуються мережі, а потім будуються і будуються, план PROST дотримується до 1940 року.



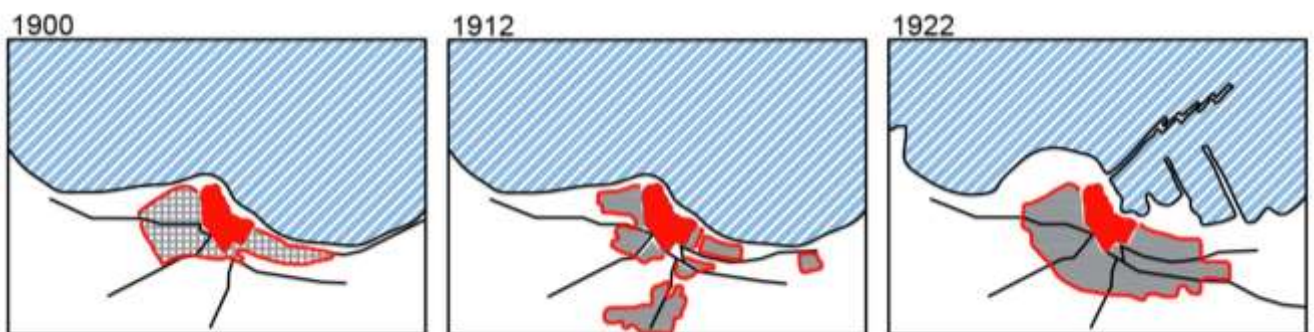
Малюнок 52 : План планування Касабланки, Анрі Прост



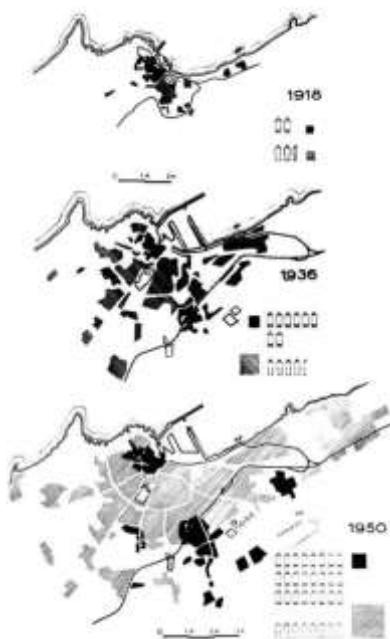
Малюнок 53 : 1907 Арабський квартал



Малюнок 54 : Історія еволюції Медини



Малюнок 55 : Еволюція Міста Казабанка з 1900 По 1922 Гр.



Малюнок 56 : Розподіл марокканського (чорний квадрат) та європейського (заштрихований квадрат) населення Касабланки в 1918-1936-1950 рр. порівняно з окупованими районами.

### **Б. Другий етап еволюції міста: з 1930 по 1985 рр.:**

Протягом цього періоду в місті спостерігалася сильна демографія, вона зросла з 20 000 жителів у 1900 році до 120 000 жителів у 1927 році (від'їзд з Проста), ця сильна демографія була пов'язана з відтоком марокканців із сільської місцевості, привабленими привабливістю міста.

Цей масовий вплив викликає занепокоєння щодо іміджу міста через відсутність відповідного житла для прибульців, які оселяються, як можуть, і переїжджають у нетрі поблизу промислових районів.

Справді, будівлі, спроектовані в період 1912-1932 років, розраховані на одиноких або молодих пар, які не допускають прийому багатодітних сімей, і це орієнтовано, зокрема, на європейців і молодих працюючих дорослих.

Саме Мішелью ЕКОШАРДУ передається перегляд плану Проста, щоб пом'якшити проблеми нетрі та сильну демографію міста в той час.

Його бажання полягають у тому, щоб розблокувати стару Медіну та зменшити нетрі, таким чином він обмежує розвиток міста навколо того, що він називає зеленим поясом, що йде по трасі шосе, новим флагманським обладнанням його міського проекту. , це також розвиває місто на схід, де розташований порт, а також інші важливі міста (Рабат) для морського розвитку міста.

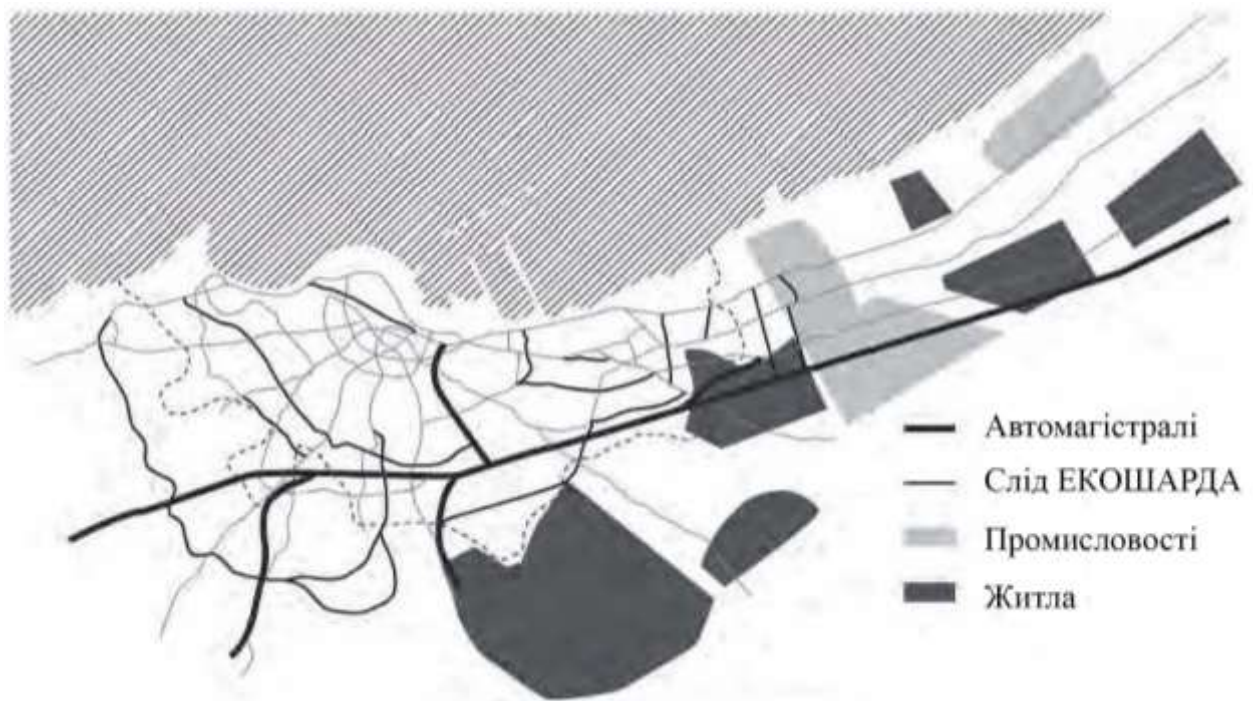
Мішель ЕКОШАР – міський архітектор, який бере участь у CIAM (Міжнародний конгрес сучасних архітекторів). Він розробляє архітектурні проекти, щоб компенсувати нетрі, забезпечуючи при цьому привласнення місць з часом його мешканцями.

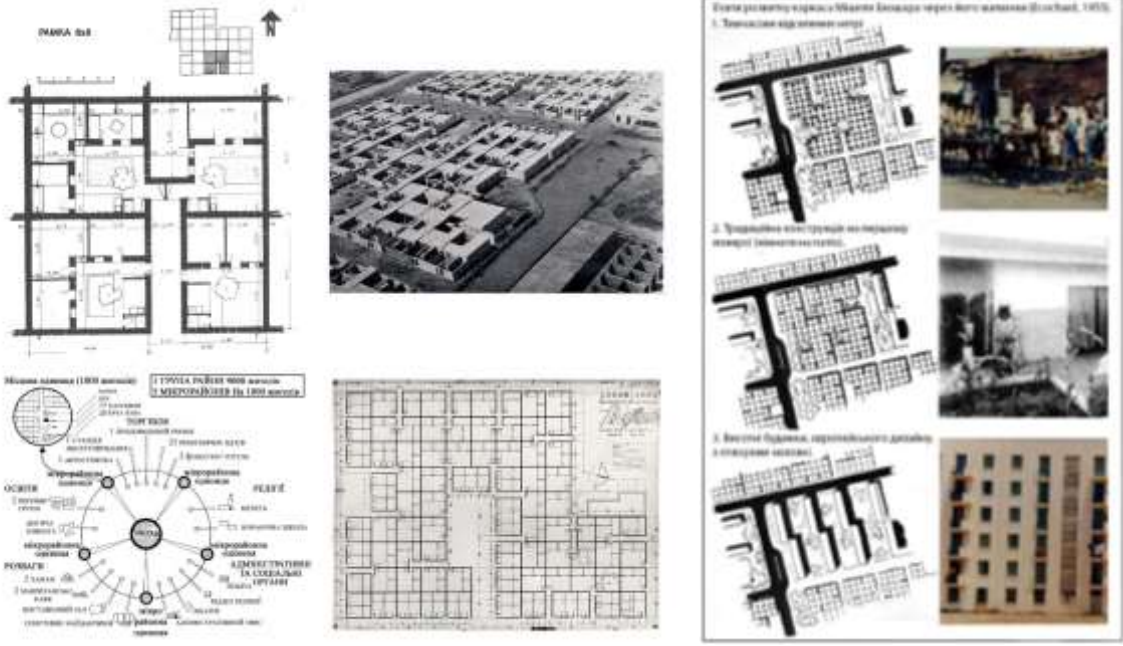


Він встановлює структуру будівництва, в якій архітектури розвиватимуться, від будинку на першому поверсі, до форми житлового будинку, який поважає гігієнічне бачення часу, а також бачення сучасного житла, яке має бути орієнтований на схід-захід та об'єднання технічних елементів, щоб реагувати на обґрунтоване ущільнення, а також на вплив відбитку.

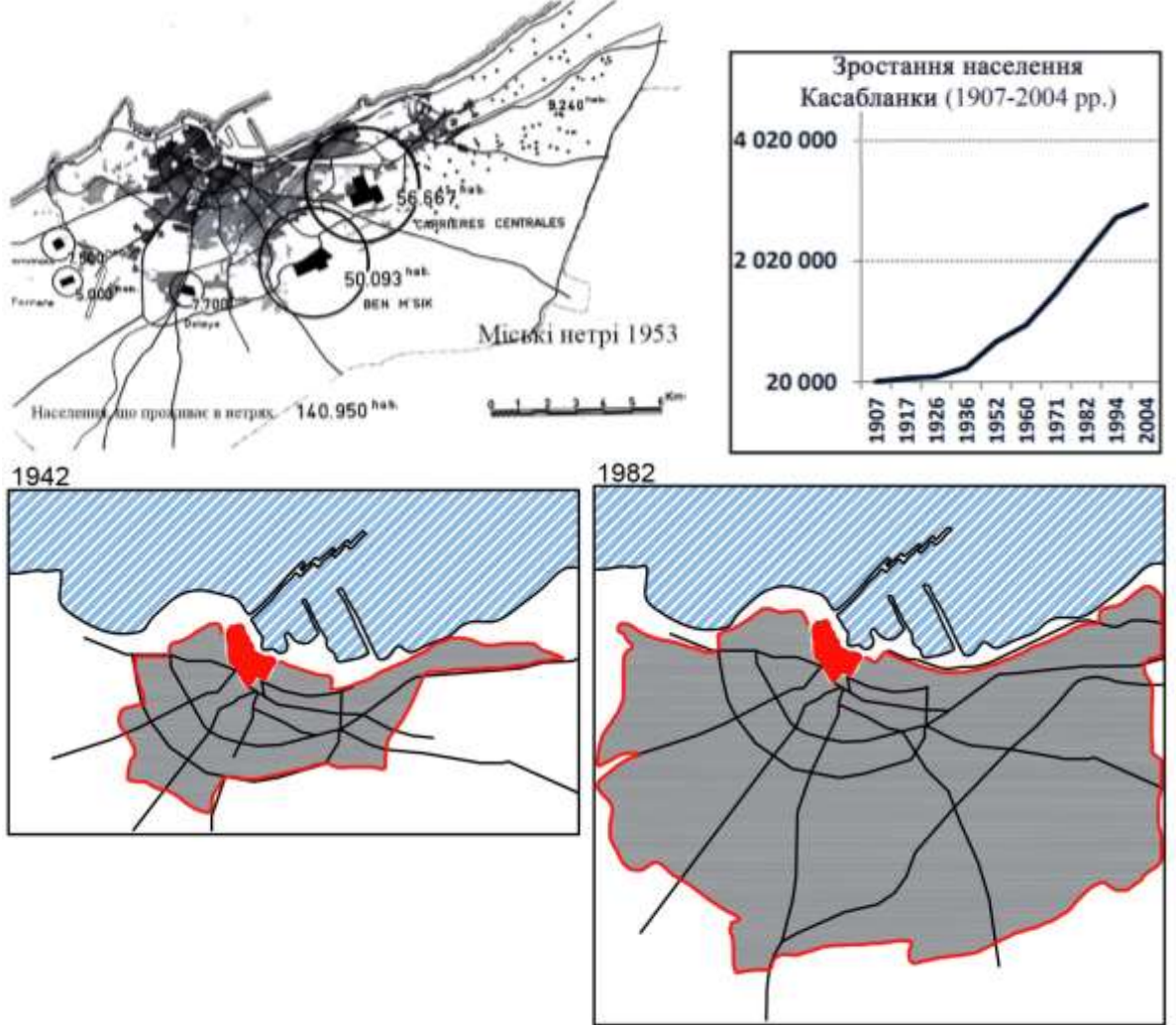
План, розроблений Мішелем ЕКОШАРОм, дозволив направляти розширення міста та заповнювати міські «порожнечі», що зросли після плану PROST.

З 1956 року, коли протекторат був ліквідований, і до 1985 року місто будувалося великими групами послідовних підрозділів з дотриманням зонування районів, розробленого ЕКОШАРДА. Його демографія продовжує постійно збільшуватися, з 682 тис. жителів у 1952 р. до 1,5 млн. у 1970 р. і до 2,2 млн. у 1982 р., що свідчить про незмінну привабливість міста на той час.





Малюнок 57: Плани міського планування Касабланки за Мішелем Екошаром.



Малюнок 58: еволюція міста Касабланка з 1930-х по 1985 рік.

Ця еволюція впливає на територію, а також на необхідність заповнювати міські порожнечі та ще більше направляти місто, його керівництво в 1985 році прагне розділити різні райони міста на різні префектури, щоб краще керувати міським розвитком кожного мікрорайону.

Багато політичних змін вплинули на дизайн міста, яке розвивається, як американські міста, де все продумано з автомобілем. На бульварах є АЗС, пішохідні доріжки залишені для автомобіля. «У міському ландшафті, перемежаному сусідніми будівлями, громадські операції утворюють анклав, які можна визначити, їх колективна чи серійна логіка контрастує з показом приватних програм.

Мережа громадського транспорту стає новим проектом розвитку, щоб полегшити пересування містом, яке постраждало від впливу автомобіля та його перевантаженості дорожньої інфраструктури, що датується 1950-ми роками.

### **С. Міські проекти сьогодні:**

Сьогодні в місті проживає понад 4 мільйони мешканців, і його демографічний рівень більше не зростає, як раніше. Вона замкнута в собі, мікрорайони — це підрозділи, в яких закриті квартали, а забудова дуже висока.

Порівняння міст з однаковою демографією виявило, що місто занадто щільне, що поставило під сумнів план, розроблений Мішелем ЕКОШАРдом, і зелений пояс, який мав утримувати місто.

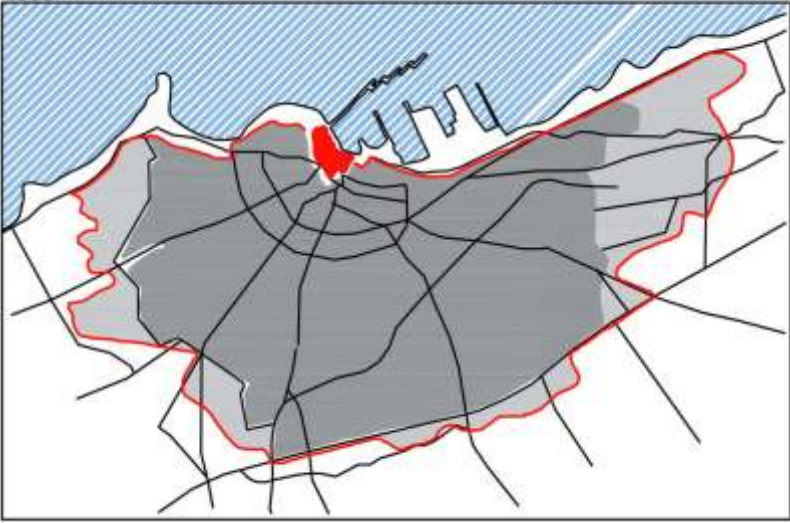
Щоб компенсувати цю надмірну щільність, яка забруднює та ускладнює прохід через центр міста, нинішні плани розбудовують місто з його околиць. Однак багато з цих нових будинків виявляються вільними, а вздовж головних доріг утворюються порожні місця.

Впроваджено нові центральні функції та новий розподіл функцій, щоб зменшити затори в нинішньому центрі міста.

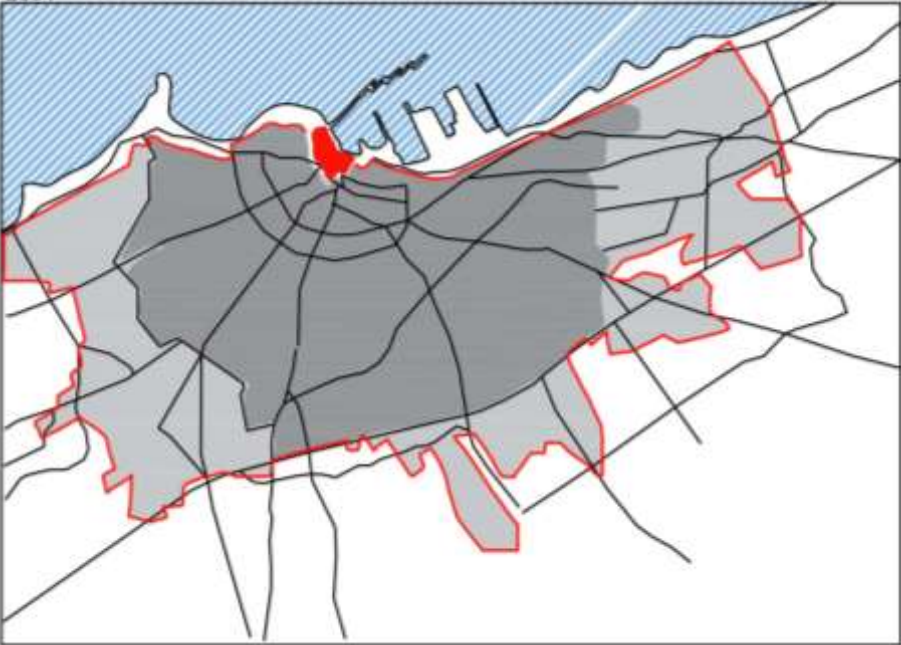
Уздовж узбережжя простягаються великі головні дороги, які оточують місто відповідно до його радіоцентричної еволюції. Ці осі розкривають еволюцію міста, вони є структурними елементами розвитку міста вздовж дорожніх осей. Автомагістраль на околиці міста, здається, містить його в його нинішньому стані, але вздовж проривів пропонуються нові проекти, які, безсумнівно, поширять місто до Мохаммедії, Рабата та Марракеша.

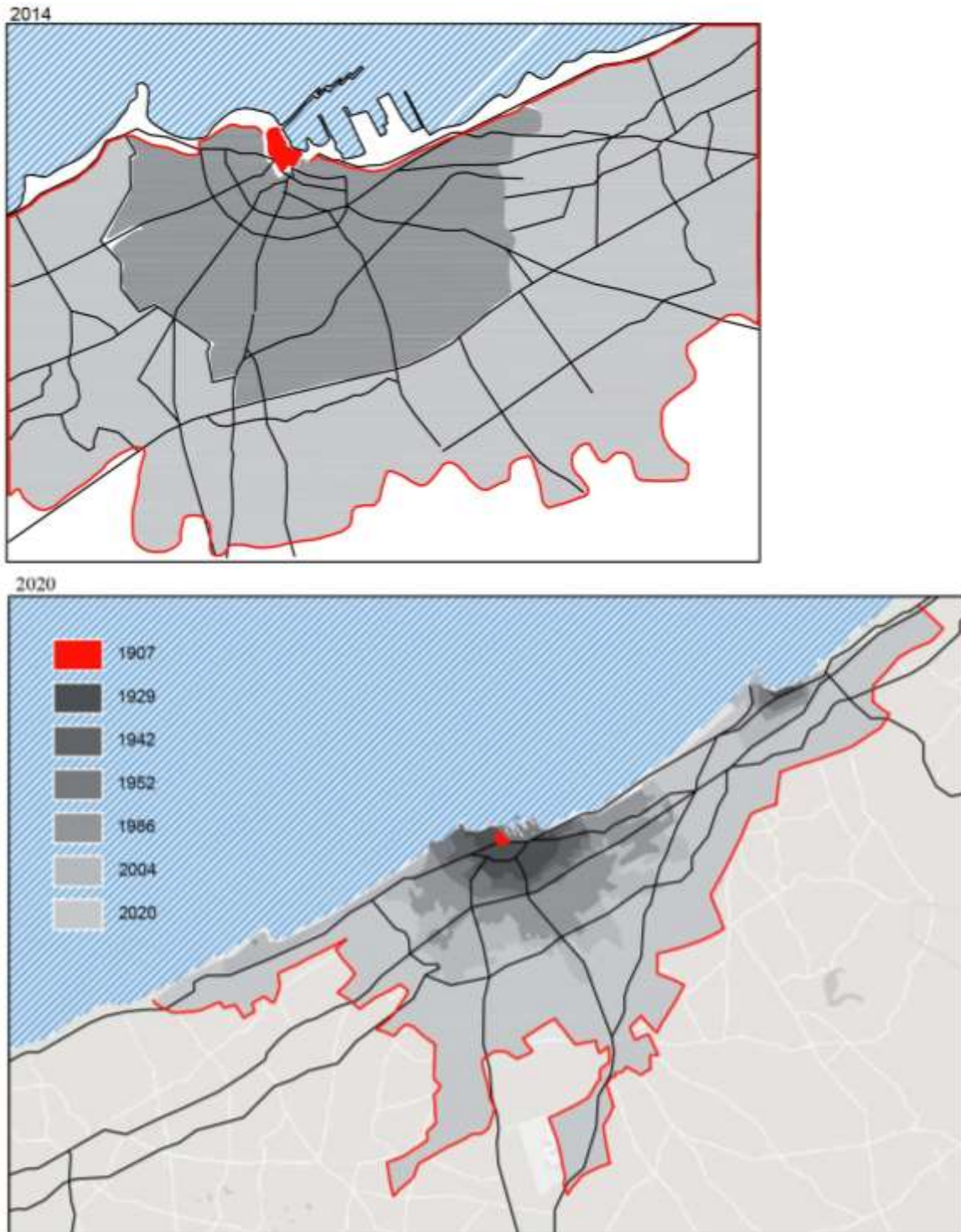


1998



2004





Малюнок 59 : Історія еволюції Касабланки до наших днів

У місті заплановані інші основні лінії, наприклад, трамвайна лінія T2, яка триває і має принести нові центральні елементи.

Місто поділено на три осі: дозвілля (Захід), логістику (Південь) і бізнес (Схід), які повинні реорганізувати його та дозволити йому відкритися для інших прибережних міст.

Це місто, сповнене контрастів, де стикаються з сильною соціальною та економічною нерівністю, як у більшості міст Марокко.



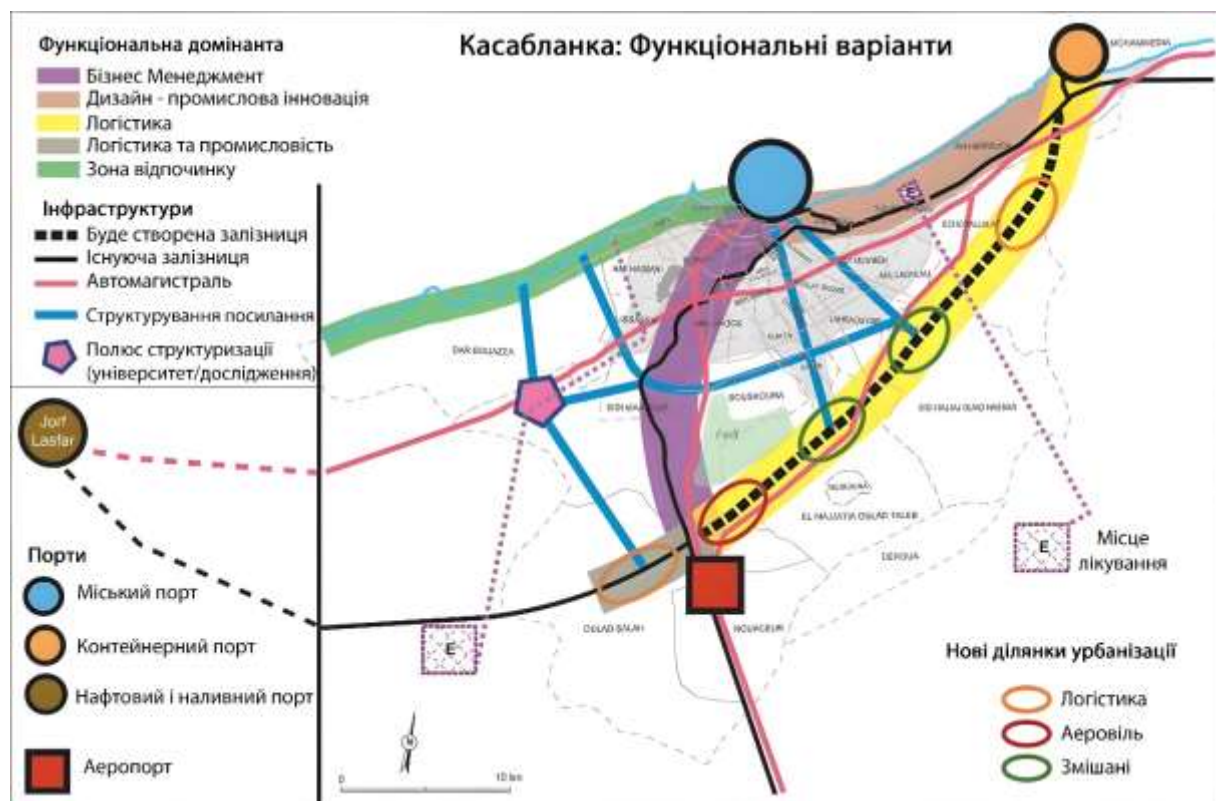
Схід міста в основному відзначається його промисловим характером, який представляє 60% економіки Марокко, перш ніж торгівля, сільське господарство та туризм.

Порт Касабланки з початку 20 століття вважається найбільшим портовим комплексом в Марокко і четвертим портом в Африці. Ми також зазначаємо, що існує різниця між демографічною щільністю та щільністю забудови, яка пов'язана з типологією житла. Дійсно, демографія сильно варіюється в залежності від типу мікрорайону та середовища проживання, тому що, на відміну від Старої Медини, деякі з них є домівками житлових масивів, де квартали закриті, а будівлі дуже високі.

Різноманітність міської тканини та щільності забудови є результатом архітектурного розмаїття, яке пережило місто протягом 20-го століття, коли воно тоді було «лабораторією сучасності».

Справді, місто було випробувальним полігоном для архітекторів та містобудівників, від першого плану Prost до нової організації Ecochard, і це до сьогодні.

Тому історичне прочитання кожного району міста демонструє фрагментарне бачення його міської форми.



Малюнок 60 : Вирізання функціональних колишніх з Касабланки

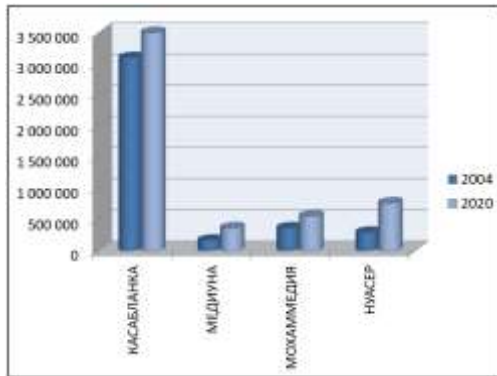
#### 4.4 Потенціали та проблеми Великої Касабланки :

##### 1- Людські ресурси: сильна демографічна вага

Після адміністративного переокруглення 2015 року новий регіон Касабланка-Сеттат охопив колишній регіон, відомий як «Велика

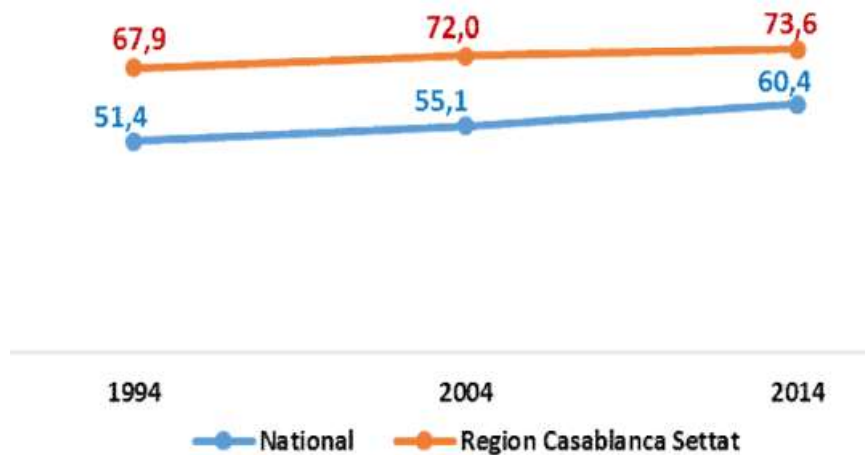
Касабланка», та п'ять інших сусідніх провінцій, у результаті його населення збільшилося майже на 5,9 мільйона жителів у 2004 році до майже 6,9 мільйонів у 2014 році. У 2019 році регіон Касабланка Сеттат об'єднає майже 20,6% населення країни.

Проте зараз вона включає величезні сільські райони, які демонструють значні відмінності в розвитку порівняно з міськими районами.



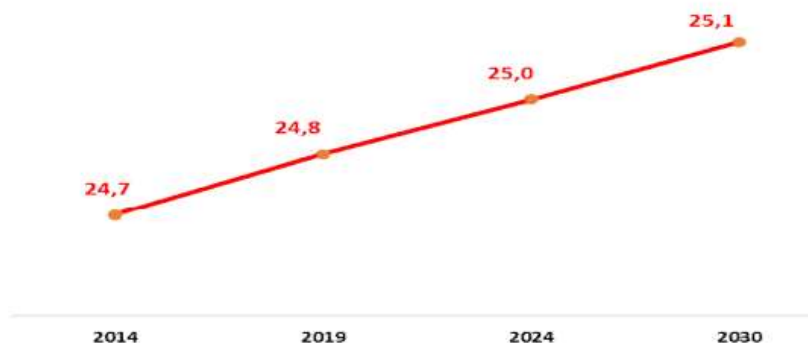
## 2- Урбанізація: сильна урбанізація за останні 50 років

Міське населення регіону Касабланка Сеттат збільшилося майже в 1,5 рази, піднявшись з майже 3,5 у 1994 році до 5,1 мільйона жителів у 2014 році.



Еволюція рівня містобудування (в %)

У 2014 році в міських районах області проживала майже чверть міського населення країни.



Еволюція частки міського населення області в загальнонаціональному міському населенні (У %).

Слід пам'ятати, що урбанізація є результатом взаємодії кількох факторів, зокрема відтоку села та природного приросту населення. Отже, демографічний тиск і дефіцит засобів сприяють деградації довкілля.

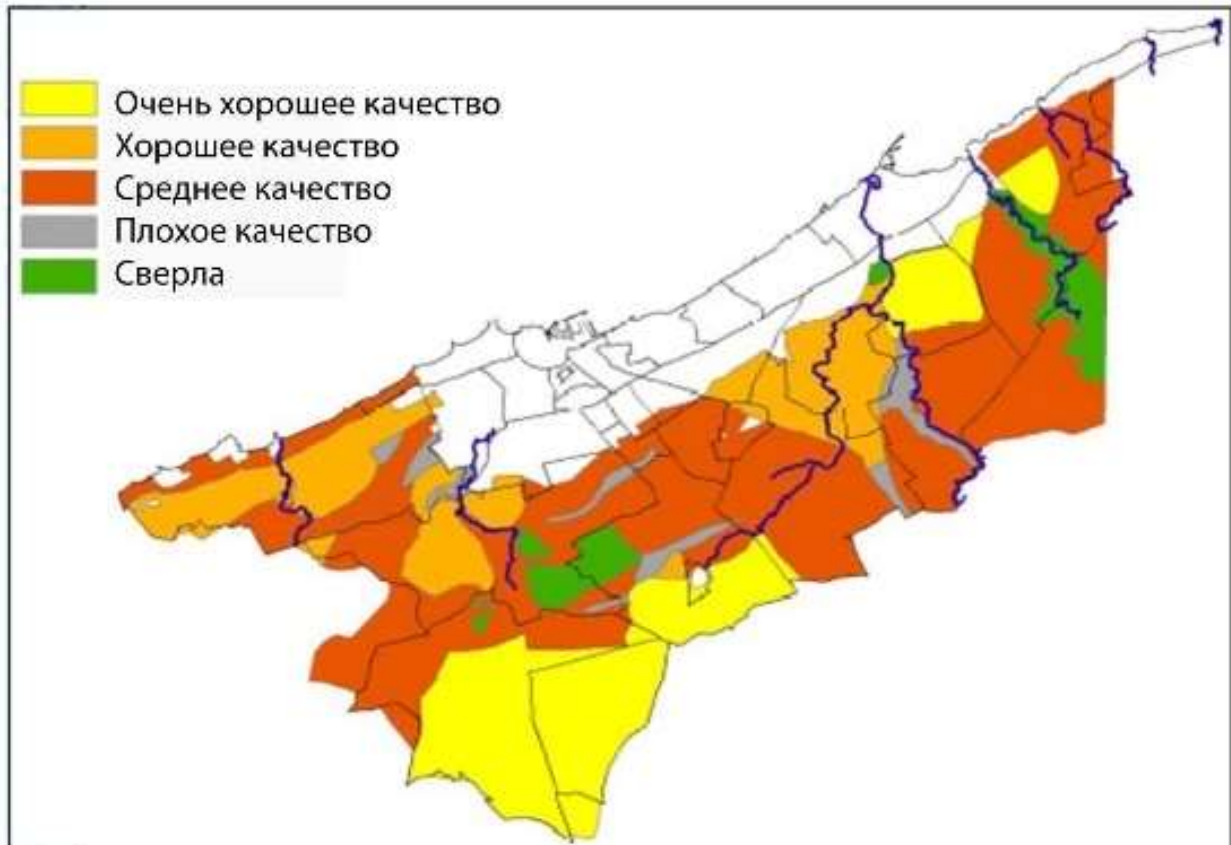
### **3-Ліси**

Ліс займає приблизно 114 107 га площі регіону Касабланка Сеттат, або приблизно 164,5 м<sup>2</sup> на одного жителя. Цей показник коливається від 0,1 м<sup>2</sup> на рівні префектури Касабланка до 2443,9 м<sup>2</sup> для провінції Бен-Сліман.

### **4 - Землеробство**

Регіон Касабланка-Сеттат є перш за все сільськогосподарським регіоном. Він має природне середовище з високим сільськогосподарським потенціалом, а також сприятливий клімат і корисну сільськогосподарську площу (S.A.U), яка оцінюється в 1 356 933 га; тобто майже дві третини загальної площі області та близько 14,9% національного С.А.У. Сільськогосподарський сектор регіону Касабланка Сеттат має великі можливості, враховуючи важливість споживчого ринку, концентрацію підрозділів агропродовольчого виробництва, наявність дуже задовільної дорожньої інфраструктури в порівнянні з рештою території країни, а також наявність важливі стратегічні інфраструктури.





Малюнок 61: Якість сільськогосподарської землі в регіоні Велика Касабланка

### 5-Клімат і опади

Клімат регіону океанічний: · м'який, помірний і дощовий взимку; · Літо вологе та помірне. Цей клімат також характеризується відсутністю морозу взимку та високою вологістю протягом року, що створює сприятливі умови для сильної урбанізації. Що стосується кількості опадів, то на рівні області вона від року до року різна. Його еволюція коливається від 220 до 760 мм. Проте проблема повеней, яка зачіпає місто Касабланку та райони, які майже щорічно потерпають від сильних опадів, потребує термінового втручання, щоб знайти рішення.



Малюнок 62 : Потоп на бульварі Касабланка

### 6- Гідрографічні ресурси

#### 6-1- Поверхневі води

Регіон Касабланка-Сеттат поширюється на дві важливі географічні одиниці, якими є рівнина Чауя та Атлантична зона, розподілені між трьома великими

вододілами: Оум Ер Рбіа; · Атлантичне узбережжя Касабланки; · Атлантичне узбережжя Сафі-Ель-Джадіда. В області також є 7 великих і середніх дамб. Це водойми: · El Massira: 2,8 млрд. м3; Імпорт: 18 млн м3; Даурат: 9,5 млн м3; · El Malleh: 5 млн м3 · Kwasem Aval: 3 млн м3; · Сіді Саїд Бен Маачу: 2 млн. м3; · Уед Аріча: 1,8 млн. м3. Вода з цих споруд використовується для постачання питною водою міського та сільського населення, а також для зрошення. На додаток до цієї гідротехнічної інфраструктури в регіоні є 20 невеликих дамб, загальний внесок яких становить близько 16 млн. м3.

## 6-2- Підземні води

Підземні водойми, в яких накопичується або проходить інфільтрована дощова вода, мають неоднакову протяжність. До них належать: водоносний горизонт Берречід загальною площею 1500 км<sup>2</sup>. Інтенсивно експлуатується (свердловини та свердловини) для постачання питної води, для зрошення сільськогосподарських угідь та для задоволення промислових потреб; Водоносний горизонт Дуккалас, що простягається на 3250 км<sup>2</sup> під рівниною Дуккала біля півніжжя масиву Рамна. Він має дуже обмежений потенціал; Сахельський водоносний горизонт, що простягається на вузькій смузі площею 3100 км<sup>2</sup> вздовж Атлантичного океану; Прибережний водоносний горизонт Шаоуіа, який простягається на 1200 км<sup>2</sup> прибережної смуги і має ширину 20 км, цей водоносний горизонт знаходиться між Касабланкою та Аземмуром. Характеризується дуже низькими п'єзометричними рівнями; Торонський водоносний горизонт Тадла загальною площею близько 10 000 км<sup>2</sup>. Він простягається на плато Фосфат, рівнину Тадла та рівнину Тассаут-Авале. Регіон отримує вигоду лише від нижньої частини цього водоносного горизонту (20%).



Малюнок 63 : Карта водних ресурсів регіону Велика Касабланка

## **7- Побутові та промислові скиди**

Навантаження забруднювачами, окрім тих, що пов'язані з побутовим забрудненням населення 6,861 мільйона жителів, також включає промислове забруднення, що становить приблизно 39% загальної кількості промислових переробних одиниць країни. Середня кількість стічних вод, що скидаються щодня на узбережжі Касабланка-Мохамедія, становить приблизно 25 000 м3. Крім того, вуглеводні, пов'язані з морським транспортом, є одними з перших джерел забруднення узбережжя, що становить загрозу для морської діяльності та рибальства. Крім того, слід зазначити, що виробництво побутових стічних вод лише з чотирьох префектур і провінцій Великої Касабланки, рівень містобудування яких перевищує 70%, оцінюється в 136,8 м3 у 2015 році.

Сукупний вплив цього забруднення далеко не незначний, тим більше, що очисні пристрої в регіоні дуже слабо розвинені. Крім того, слід зазначити, що майже 10,8% міських домогосподарств регіону евакуювали стічні води в септики в 2014 році. Однак цей середній показник коливається на 3,1% на рівні префектури Касабланка до 63,8 для провінції Нуасер.

## **8- Інфраструктура:**

Мережа автомагістралей:

Регіон Касабланка-Сеттат вважається регіоном Королівства з найкращою інфраструктурою автомобільних доріг. Його обслуговують:

- Автомагістраль, що з'єднує Касабланку - Рабат;

Автомагістраль, що з'єднує Касабланку - Агадір, проходить через північний захід від Марракеша, довжиною 453 км;

Шосе, що з'єднує Касабланку - Ель-Джадіда, з шосе довжиною 81 км;

Інфраструктура порту:

Регіон Касабланка Сеттат відкривається на морський фасад на Атлантичному океані довжиною 235 км. Таким чином, регіон користується послугами чотирьох великих портів: порту Касабланка, порту Мохаммеда, порту Йорф Ласфар і порту Ель Джадіда. Ці чотири порти разом обслуговують понад 68% національного портового трафіку.

· Автомагістраль, що з'єднує Беррешід з Бені-Мелал.

Інфраструктура аеропорту:

Характеризується існуванням на території області трьох діючих аеропортів. Це: аеропорт імені Ф.М.Мохаммеда V; F аеропорт Бенсліман; Аеропорт F Tit Mellil. Аеропорт Мохаммеда V — міжнародний аеропорт, розташований приблизно за 30 кілометрів на південь від Касабланки в комуні Нуасер. Маючи пропускну здатність майже 14 мільйонів пасажирів і 150 000 тонн вантажів на рік, це головний аеропорт Марокко і один з найважливіших в Африці. Цікаво, що в 2015 році в аеропорту Мохаммед V зафіксовано 43,4%

переміщень літаків у країні.

#### Залізнична інфраструктура:

Регіон Касабланка Сеттат перетинає залізнична лінія, яка з'єднує цей регіон з кількома містами, розташованими на півночі, півдні та сході Королівства (Танжер, Фес, Таза, Уджда і Марракеш). З одного боку, його перетинає в центральній частині лінія, що з'єднує Танжер з Марракешем, а в прибережній частині - лінія, що веде до Ель-Джадіди, з іншого боку. Крім того, кілька міських центрів регіону, які перетинає ця мережа, обладнані станціями для перевезення пасажирів і вантажів. У рамках участі в процесі економічного та соціального розвитку Марокко та створення полюсів регіонального розвитку ONCF ввів в експлуатацію в 2018 році першу лінію високошвидкісного поїзда в Марокко (T.G.V.M), що сполучає Танжер із Касабланкою.

#### Міський транспорт:

За результатами РГПХ 2014 року, майже 28,4% міських домогосподарств області мали легковий автомобіль, тоді як 12,1% мотоцикл і 1,4% вантажівку.

Таким чином, інші транспортні засоби, такі як; трамвай, автобус, штатний транспорт, шкільний транспорт, таксі, міжміські хлопці, приватні таксі та неофіційний транспорт.



Малюнок 64 : Інфраструктура Касабланки

#### - Забруднення повітря

На якість повітря впливають різні джерела забруднення, які мають неоднорідну дію. У цьому контексті майже вся діяльність людини є джерелом забруднення повітря. Поряд із пересувними джерелами, які складають транспортний сектор, значну частку викидів в атмосферу становлять стаціонарні джерела (виробництво теплової енергії, промисловість тощо).

Хімічна, металургійна чи скляна промисловість, харчова промисловість тощо, широко представлені, особливо в місті Касабланка, як правило, відносять до основних стаціонарних джерел забруднення атмосфери. Ці галузі виробляють більш специфічні викиди внаслідок використовуваних процесів обробки або виробництва. У 2015 році в області було зосереджено 38,9% національних галузей промисловості. У той же час викиди від автомобільного транспорту виділяються переважно в територіальних одиницях, які характеризуються інтенсивним міським транспортом та

інтенсивним міжміським транспортом.

Це стосується префектур округів Касабланка-Анфа, Аль-Фіда-Мерс-Султан і Айн-Себаа-Хай-Мохаммаді. Дослідження показали, що 30% забруднення в Марокко стосується міста Касабланка. У 2015 році кількість зареєстрованих транспортних засобів на регіональному рівні становила близько 59 646 транспортних засобів, що становить 39% транспортних засобів, зареєстрованих на національному рівні.



Малюнок 65 : Затор на бульварі Касабланка

## **9- Тверді відходи**

Згідно з результатами RGRP 2014 року, майже 78,6% міських домогосподарств області евакуюють сміття через міські сміттєві баки, а 16,9% — за допомогою спільних або приватних вантажівок.

У межах периметру префектури Касабланка загальний обсяг зібраних відходів у 2015 році досяг 1 430 619 тонн. У середньому поклади цього побутового та подібних відходів становлять 955 013 тонн, що становить 284,25 кг/житель/рік, тобто 0,78% відходів. кг/меш./добу. Щодо депонування зелених відходів, то в 2015 році воно досягло 11 502 тонн, при нормі 3,4 кг/житель/рік, або 0,009% кг/житель/добу.

Що стосується захоронення інертних відходів, то воно становить 464 104 т на той же рік при співвідношенні 138,1 кг/ж./рік, або 0,4% кг/ж./добу.

## **10- МОРСЬКЕ РИБОЛОВСТВО**

Регіон Касабланка Сеттат має довгу берегову лінію довжиною 235 км, що призводить до дуже важливого рибальства. 3-1- Інфраструктура прийому Регіон має 4 великі порти. Це порти: Касабланка; Мохаммедія; Йорф Ласфар; · Ель-Джадіда.

## **11- ТУРИЗМ**

Марокко має всі можливості для розвитку туризму, а регіон Касабланка Сеттат є місцем, де сходяться «масовий туризм» і «діловий туризм». У цьому контексті регіон отримує переваги від досить диверсифікованої туристичної інфраструктури: С Готелі; С Туристичні села та туристичні резиденції; С конференц-центр; С Туристичні агенції; С Офіційні путівники; С Спеціалізовані ресторани; С Агентства з прокату автомобілів; С Туристичні транспортні агентства.

Внутрішньорегіональний розподіл класифікованих туристичних готельних закладів показує, що 60,7% цих закладів зосереджено в префектурі Касабланка, за нею йде провінція Ель-Джадіда з 23,4%.

Регіон Касабланка Сеттат має важливу базову інфраструктуру, пов'язану з туристичними послугами. У цьому контексті, зокрема, наводимо:

Міжнародний аеропорт імені Мохамеда V;

- Аеропорт Tit Mellil для малих літаків;
- Порти Касабланка, Мохаммеда та Йорф Ласфар;
- Залізничні вокзали;
- Національні та регіональні дороги та автомагістралі, що зв'язують регіон з різними регіонами Королівства;
- Міжнародне спортивне обладнання та інфраструктура.

## **12- ЕНЕРГІЯ**

12-1- Розповсюдження нафтопродуктів Наприкінці 2016 року мережу збуту нафтопродуктів забезпечували 576 точок продажу, розподілених між 17 дистриб'юторськими компаніями, що діють на території регіону Касабланка Сеттат. Близько 38,0% цих точок продажу зосереджено на території префектури Касабланка, за нею далеко йде провінція Ель-Джадіда з 16,0%.

12- 2 - Виробництво електричної енергії На сьогоднішній день електрична енергія є основним джерелом задоволення різноманітних енергетичних потреб регіону: громадське освітлення, побутове освітлення, енергоємні виробництва. Наразі ці потреби задовольняють такі електростанції: · ТЕЦ Мохаммеда; · ТЕС Йорфа Ласфара; · газові турбіни Mohammedia; · Газові турбіни Tit Mellil; · Гідравлічний завод Аль Массіра; · Дауратський гідро завод; · Гідравлічна установка Imfout. Ці електростанції разом виробили 17 935,4 млн кВт-год у 2015 році проти 16 421,9 у 2014 році, зафіксувавши позитивну зміну в 9,2% порівняно з 2014 роком.

## 4.5 Висновок:

Життя в місті Касабланка в цілому залишається напруженим і панічним, мешканці щодня страждають від заторів, забруднення, крім високої щільності, і відсутності зелених насаджень. З соціальної сторони дискримінація та сегрегація пов'язані з поділом міста на зони; (вілли, великий будинок, замок, і щільна господарська забудова, і нетрі.), і віддаленість обладнання, а також надвисока вартість життя в цьому мегаполісі, вартість житла, транспорт, харчування... Попри все це, Касабланка залишається дуже привабливим містом і приваблює людей оселитися там.

Далеко від завершення реальності, тому що цей розділ аналізу, який закладає основи міського планування Великої Касабланки, історію міської еволюції, а також потенціали та проблеми міста Касабланка, зупиняється там, де починається проект.

Цей проект, який малює, вимірює, мріє та винаходить. Той, який надасть форму вираженням намірам і який матиме місце в детальному контексті.

Мистецький та культурний проект, міський простір, який пропонує мешканцям вихідну точку для нового середовища життя.



## **5. Розділ п'ятий : Проект «Вертикальне зелене місто».**

### **5.1 Вступ :**

Останніми роками заговорили про зелені містечка чи міста, сталий міський розвиток чи навіть екологічне містобудування. Цей міський зелений зсув зараз поширюється по всьому світу. Цю тенденцію можна пояснити як зростанням популярності навколишнього середовища в останні роки, що сприяло інформованості громадськості та створило новий маркетинговий рух, так і духом конкуренції між містами, які прагнуть мати більш сталий розвиток, щоб бути привабливішим за інші для залучення як людей, так і інвестицій.

Важко знайти визначення для зеленого міста, оскільки не існує конкретної моделі, і його можна визначити кількома способами (Vernay et al., 2010). Ідея зеленого міста полягає в тому, щоб продумано та сплановано розвивати міське середовище, щоб зменшити вплив на навколишнє середовище. За словами Хейдена, зелене місто — це всеосяжна концепція, яка включає ідеї транспорту, охорони здоров'я, житла, міського планування, енергетики, економічного розвитку та соціальної справедливості. «Бажання замінити великі автомобільні простори одноразового використання на багатофункціональні громади в пішій доступності», здається, є частиною багатьох бачення зеленого міста (Heijden, 2010, p.1).

Зелене місто – це одночасно утворення, що включає мешканців та їхній вплив на навколишнє середовище, екологічно здорове людське поселення, підсистему екосистем, частиною яких місто є, і підсистему регіональної, національної та глобальної економічної системи. Зелене місто є глобальним підходом, який інтегрує в той же час адміністрацію, навколишнє середовище, промислову екологію, потреби населення, культуру та ландшафт.

### **5.2 Визначення вертикального зеленого міста**

В архітектурній сфері «вертикальне місто» відноситься до типу гігантської будівлі, яка може інтегрувати міські елементи, такі як проживання, робота, побут, відпочинок, медичне обслуговування, освіта та інші функції, загальне міське проживання та робота в одній будівлі.

У «вертикальному місті» можуть бути забезпечені всі функції міста, тобто будівля – це не просто холодна будівля, а теплий і комфортний простір.

Цей тип споруд зазвичай має характеристики величезного об'єму, дуже високого коефіцієнта площі, неймовірної висоти, низької зайнятості землі та високої щільності населення.

### 5.3 Концепт вертикального зеленого міста

Вертикальне місто — екологічне місто, компактне, витягнуте з факту дефрагментації традиційного горизонтального міста та його суперпозиції на кількох рівнях, перш за все; скорочення використання землі та обмежене розростання міста Касабланка, що стало причиною згуртованості останнього та його поширення на сусідні міста, такі як Мохаммедія, Рабат.

«Вертикальне місто» заощадить багато місця в порівнянні з густонаселеними містами, такими як Касабланка. Замість того, щоб розширюватися назовні, як раніше, він пошириться на місто.

Невелика площа вертикального міста дозволяє решті площ залишатися зеленими насадженнями та сільськогосподарською діяльністю. Таким чином, налагоджене суспільне життя як створює механізм самодостатності, так і відкриває шлях до більш ефективного використання землі.

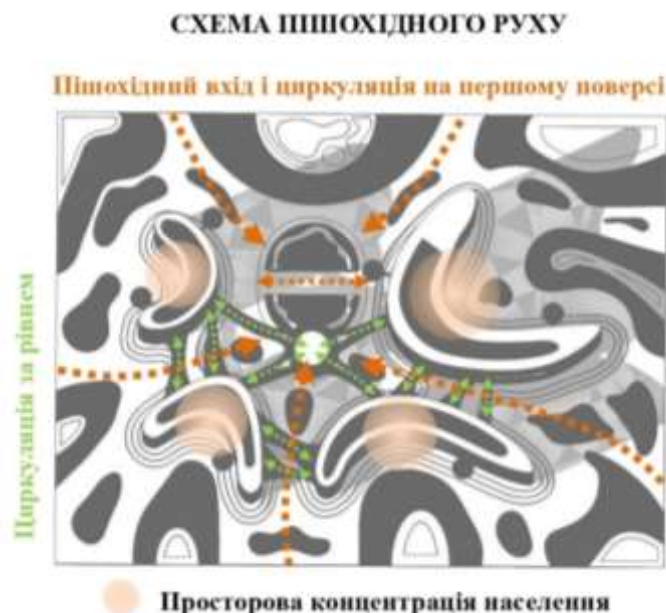
Цей проект є моделлю, прототипом вертикального міста, який можна повторювати кілька разів, у різних місцях, чи то у Великій Касабланці, чи в іншому регіоні, залежно від потреби, і який можна адаптувати до п'яного характеру, кількості жителів та типу програми зонування та рубки міста.



## 5.4 Структура вертикального міста

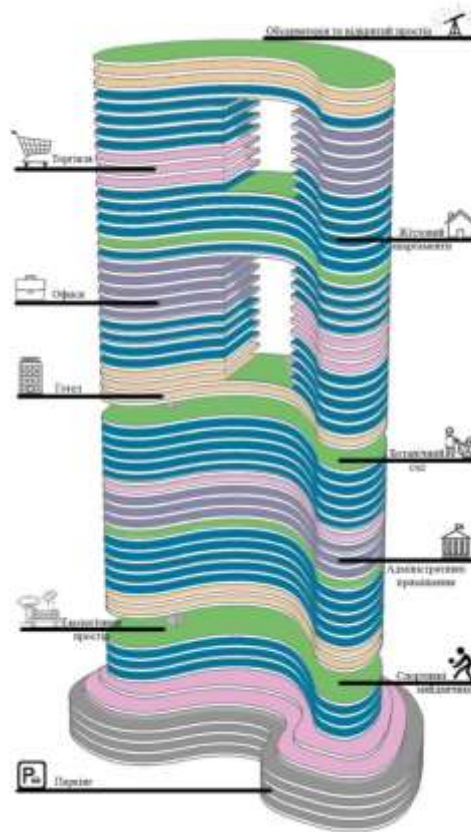
Запропонована структура вертикального міста, в основному, характеризується набором з чотирьох будівель, які фактично є хмарочосами в стилі башт, можуть вмістити близько 40 000 мешканців, що становить 10 000 мешканців у кожній одиниці. Це закриті міські простори, висота яких варіюється від 175 до 256 метрів, являють собою житлові одиниці і пропонують кожному з них, житлові приміщення для обслуговування та соціальні простори для мешканців. Ці підрозділи розташовані по периметру землі та оточують центр міста.

Місто має повну екосистему, включаючи житлові райони, розважальні зони, школи, офісні приміщення, торгові центри, парки та інші допоміжні споруди. Різні зони будівлі будуть з'єднані один з одним за допомогою ряду мостів і проходів, що допоможе покращити комунікацію та взаємодію.



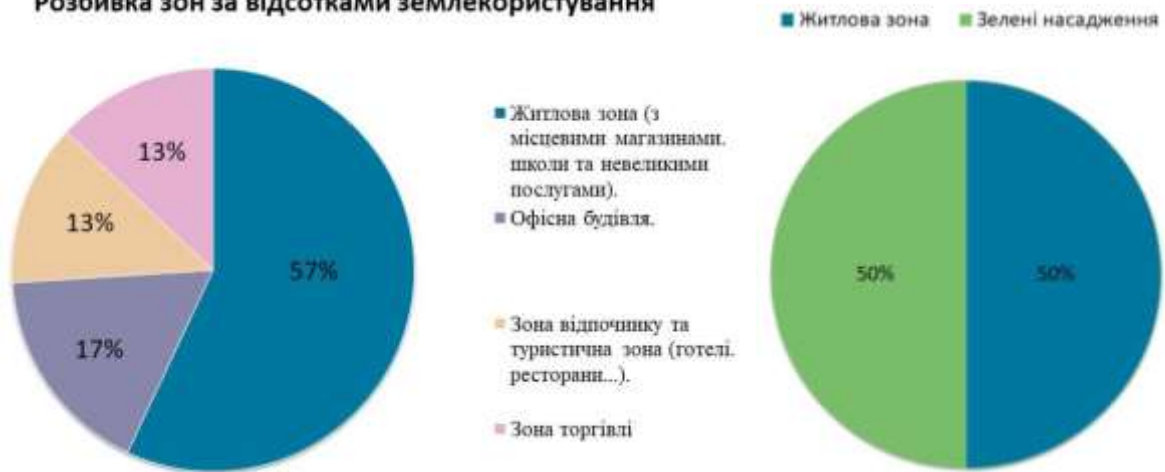
Його поділ здійснюється відповідно до дуже точного зонування, відповідно до потреб мешканців та функціонування міста (адміністративне місто, туристичне місто...). Кожна з цих одиниць включає приблизно 4000 одиниць житла, об'єктів і скверів. Також комерційні площі, центр активності для приватних і державних компаній, навчальні містечка...

У випадку нашого проекту вертикальне місто являє собою місто-супутник Касабланки, тому поділ міста і робить у цьому плані високий відсоток житла в порівнянні зі службами та офісами, оскільки одна третина жителів або навіть більше працює у мегаполісі Касабланки, однак мета полягає не в тому, щоб побудувати місто-гуртожиток, а навпаки, місто з власною діяльністю.



Малюнок 66 : Схема зонування типової одиниці, вертикального міста

#### Розбивка зон за відсотками землекористування



Житлові блоки побудовані з металевою конструкцією (плита, стовпи тощо) та обгорнуті склопакетом та подвійною обшивкою, щоб зберегти теплоізоляцію будівлі.

Невеликі блоки всередині міста складаються модульним способом із матеріалів (алюмінієві панелі, дерево, ізоляційні панелі, вата, гіпсокартон тощо) та знімних перегородок, які легко виготовляються, доступні та адаптуються, щоб забезпечити потреби різних соціальних категорій, передбачаючи життєвий цикл сім'ї (наприклад: народження дитини) та дизайнерські побажання, які підходять кожній людині.

Таким чином, саме на незабудованій голій землі, запропонованій на плані та на місці, ділянки будуть продані, і кожен може вільно проектувати та використовувати свою площу, не нехтуючи специфікаціями, які визначають зонування та спеціальні будівельні стандарти для кожної категорії споруд, щоб не перевищувати структуру та однорідність міста.



Малюнок 67 : Функціональне зонирование пешеходного и дорожного движения

Форма будівель дозволить максимізувати пасивне використання енергії та зменшити потребу у штучному освітленні, охолодженні та опаленні. Отвори в будівлях спроектовані так, щоб максимально компенсувати вплив вітру, а також можуть бути використані для виробництва енергії вітру, що може задовольнити невелику частину потреби в електроенергії. На всіх поверхах будуть площі та громадські місця, а також відкриті сквери.

Вертикальне місто є ефективним, розумним, комфортним, зручним для користувачів та екологічно чистим, усуває велику кількість проблем, що існують у традиційних містах, зокрема в місті Касабланка, і відповідає найвищим вимогам людей щодо середовища проживання.

## 5.5 Характеристики вертикального зеленого міста

### • Принцип міста природи

Вертикальне місто є надзвичайно комфортним і дбайливим до

навколишнього середовища, зберігаючи природні простори, різноманітні за формою, розмірами та використанням, завдяки своїй високій якості ландшафту, панорамному виду та якості зовнішнього та внутрішнього повітря, а також зберігає своє біорізноманіття та мінімізує вплив діяльності людини на природне середовище.

#### • Принцип контролю процесу урбанізації

Відповідно до аналізів, зроблених у попередньому розділі, що стосуються історії міської еволюції міста Касабланки та Великої Касабланки, ми присвятили, що щороку близько 1000 га відкриті для урбанізації.

Принцип вертикального міста полягає в тому, щоб контролювати цей процес урбанізації та обмежувати міське розростання міста, причому за рахунок побудови міста над містом та накладання районів на декілька рівнів.

Корпус вертикального міського проекту 40 поверхів, загальною площею 25 га. (1000 га /40 поверхів = 25 га).

Вертикальна та компактна міська форма міста, адаптована до місцевих умов, заощадила б більше 95% заощаджень землі та безкоштовного зайняття землі.

#### • Принцип економії простору

Враховуючи те, що наше вертикальне місто прийнято як вибір проекту, ми можемо визначити набір позитивних моментів, пов'язаних із стійкістю в найширшому його визначенні; Житлові та робочі приміщення проектуються вертикально на кілька рівнів від 30 до 50 поверхів, що дозволить нам заощадити приблизно 95% вільної землі.

Ці вільні землі дозволяють нам перетворити їх у природні простори, такі як:

- Ліси, легені міста забезпечують екологічну рівновагу;
- Парки та зони відпочинку, щоб гарантувати кращу якість життя мешканців;
- Сільськогосподарські землі, які мають високий потенціал у цьому регіоні, що гарантує продовольчу самозабезпеченість міста та всього регіону, зменшуючи викиди вуглекислого газу від транспорту та палива, а також вартість продуктів харчування залишаються дешевшими.





- обмежений збиток від стихійних лих; Вирішальним моментом, від якого страждає Касабланка, є обмеження шкоди від стихійних лих, спричинених повенями, оскільки ці простори та вільна земля стануть притулком для підземних вод



• **Екологічний принцип:**

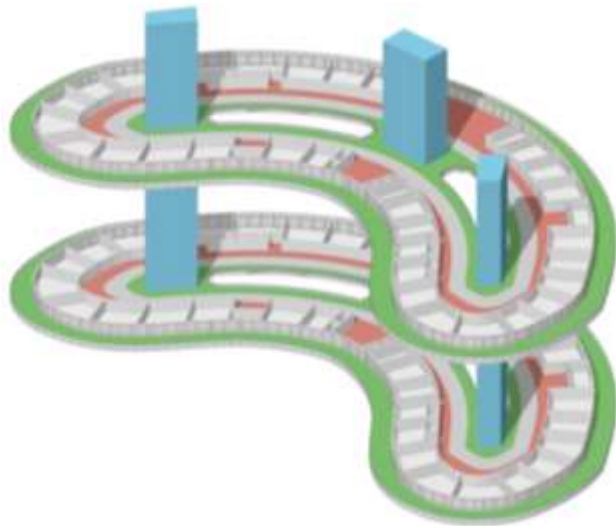
Побудувати енергоефективний комплекс будівель; Він закриває життєвий простір людини, ізолює його від природи, вивчає його орієнтацію та підтримує найкращу температуру та вологість, найкращу якість повітря та найкомфортніше середовище проживання протягом усього року. Звести до мінімуму використання землі та мінімізувати вплив діяльності людини на природне середовище.

Копіюючи та розвиваючи методи, згадані раніше, і принципи, які використовуються в старому марокканському місті Медіна, і застосовуючи їх в автономності будівель, вертикальне місто стає надзвичайно енергоефективним: оскільки вони ізолюють вплив навколишнього середовища, вони роблять не потребує опалення та охолодження; оскільки вони вирішують транспортні проблеми, їм не потрібні енергоємні системи автомобільного руху; і за умови значного підвищення рівня життя всього населення, зменшується інтенсивність соціального енергоспоживання.

Форма будівель дозволить максимізувати пасивне використання енергії та зменшити потребу у штучному освітленні, охолодженні та опаленні.

Патіо всередині житлових блоків має більше свого культурного аспекту, базового елемента стійкості в традиційних марокканських будинках, як зазначено в 1-х розділах, що дозволяє оновити охолодження внутрішнього повітря, природне освітлення та інше.





Фонтан у центрі міста, що оточує центральну мечеть, також є елементом, який використовувався в минулому в центрі Медіни марокканських міст, приносячи свіже повітря та охолоджуючи в найспекотнішу пору року.

Озеленення, парки, зелені смуги, зелені дахи та фасади корисні багатьма способами. Рослини та дерева фільтрують забруднювачі, зберігають воду та допомагають знижувати температуру в літні місяці та боротися з глобальним потеплінням.

На додаток до своєї особливої форми, отвори в будівлях призначені для максимальної компенсації впливу вітру, а також можуть використовуватися для виробництва енергії вітру за рахунок встановлення вітрогенераторів, які можуть відповідати невеликому частині потреби в електроенергії.

Крім того, використання інших відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна енергія, дозволяє максимально використовувати сонячне світло країни; більше 300 днів на рік, застосовуючи фотоелектричні блоки на дахах або навіть різними способами в будівлі, оскільки вони можуть бути встановлені на стелі або на зовнішніх стінах будівлі, на додаток до використання як зовнішній матеріал оздоблення, або як тент... Щоб забезпечити максимальну енергію будівлі, електроенергія надходить безпосередньо від сонячного світла, що падає на нього, чистим способом, який не забруднює і не впливає негативно на навколишнє середовище.

Окрім щоденного сонячного світла в містах Марокко, у місті Касабланка випадає значна кількість опадів. Цей момент враховано при проектуванні вертикального міста, по-перше, за рахунок економії 95% голих і сільськогосподарських угідь, які отримують користь від дощової води та поглинуть її у підземні води. А по-друге, мережею роздільного збору дощової води, що є більш вигідним, на відміну від колективної мережі каналізації міста Касабланка.

Стічні води будуть очищені та повторно використані. Витрати на очищення нижчі, враховуючи розділення дощової води, яка являє собою великий потік.

Для мінімізації впливу людської діяльності на природне середовище будуть застосовуватися сортування відходів, переробка та інші підходи.

### • Принцип доступності

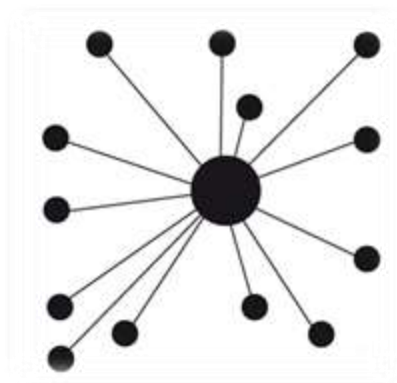
Вертикальні міста надзвичайно ефективні: завдяки скороченню відстаней значно покращується доступність різних соціальних елементів, значно збільшуються переваги всіх зручностей, а також значно збільшуються послуги та можливості, доступні всім.

За своєю централізацією та тим, що він компактний, місто на 15 хвилин, де обладнання та послуги поруч; це покращує спосіб життя та забезпечує економію часу, комфорт для літніх людей, менше стресу, внутрішню мобільність без потреби в автомобілі. Покращені та добре розподілені громадські місця по всьому місту.



### • Принцип розвиненої інфраструктури

Вертикальне місто є компактним містом, його централізація, наближення до громадських закладів і місцевої зайнятості забезпечує жителям легкий доступ, швидке, економію часу, комфорт для літніх людей і внутрішню мобільність без використання автомобіля, але це сприяє пішохідним та чистим/екологічним засобам. транспорту.



Різні зони будівлі будуть з'єднані один з одним за допомогою ряду мостів і проходів, що допоможе покращити комунікацію та взаємодію.

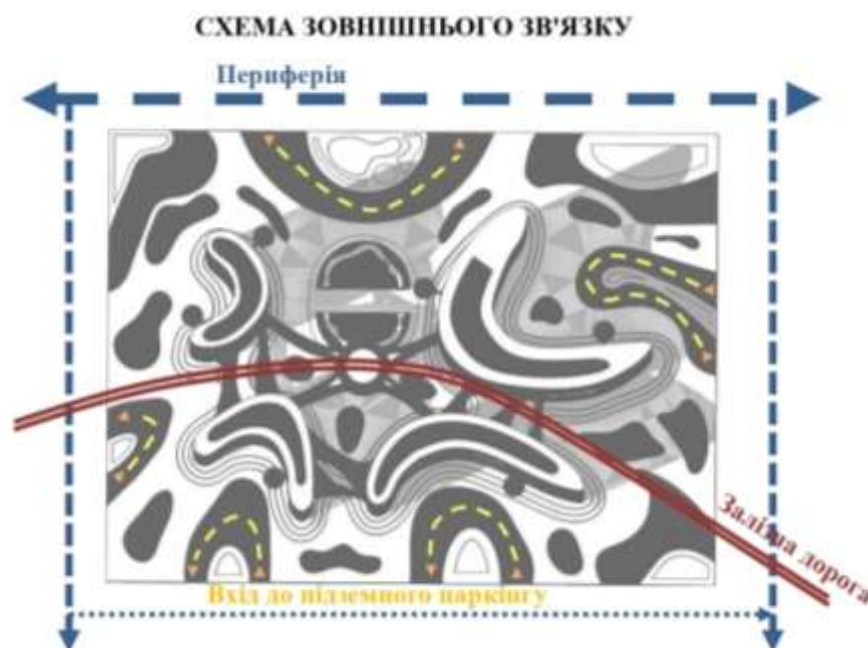
Вертикальні переміщення забезпечують швидкі та високопродуктивні ліфти, призначені для людей, вантажів, а також для рятувальних та надзвичайних ситуацій.

Горизонтальні переміщення, завдяки виключенню звичних транспортних засобів, таких як автомобілі, автобуси, вантажівки... буде менше забруднення всередині міста, а забруднюючий транспорт буде замінено іншим м'яким транспортом, таким як велосипеди. PRT Personal Rapid Transit використовується як для пасажирів місткістю від 1 до 10 осіб, так і для вантажів



При проектуванні вертикальних міст подбали про інші досить футуристичні транспортні засоби та їх аеровокзал, наприклад, дрони.

Розвинена також інфраструктура, яка з'єднує місто з Касабланкою та іншими містами залізницями та автомобільними дорогами.



- **Принцип національної ідентичності;**

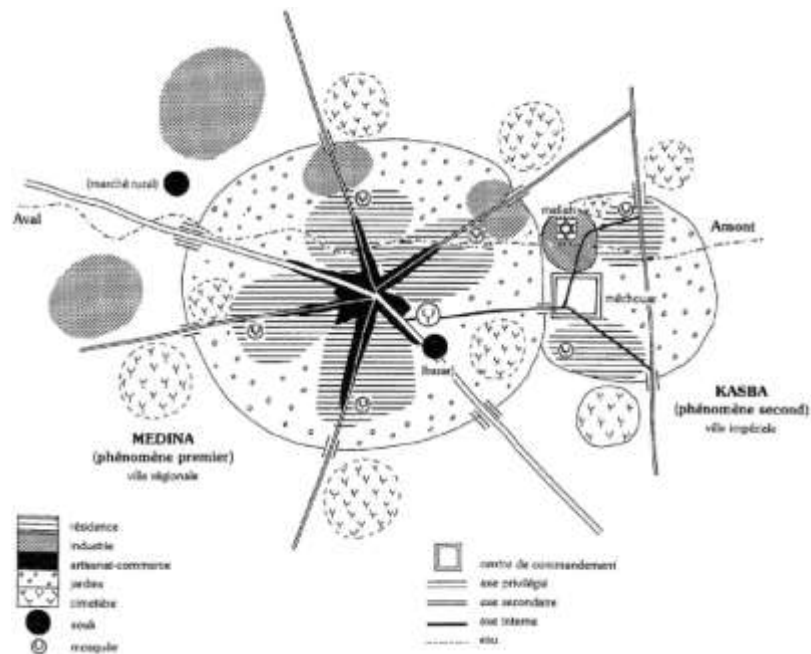
Вертикальне місто надихається Мединою, культурним і релігійним підходом до зміцнення ідентичності, характеру та спадщини марокканського міста.

Традиційним субстратом міста Магрибу є Медіна. Це міська форма, навколо якої була побудована решта міста.

Останній представлений у вигляді лабіринту з різними компонентами.

Медіна Марокко має таку саму структурну типологію, вона включає в себе набір районів, у кожному з яких є піч, хамам (громадська лазня) і продуктові магазини, все оточене навколо центрального ядра, місця зборів і зустрічей жителів. площа та велика мечеть, яка існує в центрі цілого, посилюється на божественну присутність через свій великий силует мінарету, який представляє місце поклоніння та культури, що символізує релігію, і в той же час викладання всіх дисциплін студентам усіх віків через свою школу Корану, конференц-зали тощо.

Така ж структурна типологія старої марокканської Медіни та використана в дизайні вертикального міста в сучасному стилі; чотири житлові приміщення, оточені головною площею, оточені освіжаючими фонтанами, основним елементом Медіни та великої мечеті. Цей міський елемент, який особливо позначає центр марокканської Медіни, являє собою не тільки фізичну пам'ятку зібрання жителів, а й релігійну та туристичну пам'ятку.



Малюнок 68 : Структурна схема марокканської Медіни

Принципи та структури доколоніального марокканського міста (Медіна). Крім того, що внутрішній дворик, дуже відомий в архітектурі традиційних марокканських будинків, розташований у житлових приміщеннях вертикального міста, центральний отвір всередині кожної з будівель

створено, що дозволяє відкривати отвори сусідів і створює більше приватності, що є бажаним у нашій культурі, плюс потенціал внутрішніх двориків в охолоджувальному освітленні та стійкий потенціал, зазначений в принципі навколишнього середовища.

#### **• Принцип соціальної та економічної включеності всіх груп населення**

Атмосфера міста дружня та тепла. Оскільки відстань між людьми та місцевими жителями значно скорочується, а важка робота зменшується, люди мають більше часу, щоб проводити з родиною та друзями, а також більше часу на дозвілля та розваги.

А також шляхом інтеграції нестабільних мікрорайонів та врахування соціальних категорій та різних типів житла. Соціальна дискримінація і менше у вертикальному місті.

#### **• Принцип безпеки**

Безпечне місто, де добре керують ризиками. Вертикальне місто надзвичайно безпечне. Завдяки ефективному нагляду, системам раннього попередження та безпеки, таким як протипожежний захист, швидка допомога та відправлення поліції, а також ізоляції природних травм, таких як шкідники, мікроби, звірі та стихійні лиха, у місті в основному немає випадкових травм.

#### **• Принцип фінансової економіки**

Відповідний план проектування та будівництва, вартість будівництва вертикального міста не дуже висока, а цикл не повинен бути дуже довгим. Непереборних труднощів у технології немає, але створені переваги набагато перевершують наявні.

Оновлення міст або інвестиції в нерухомість. План може безпосередньо реалізувати модернізацію та розвиток людського суспільства, і це також найкращий напрямок розвитку для Марокко, щоб здійснити промислову модернізацію та впоратися зі зміною клімату.

Крім того, вартість острова у вертикальному місті доступна (порівняно з високою вартістю в Касабланці), а внутрішня конструкція підходить кожному за фінансовими можливостями.

Загалом, вартість проживання у вертикальному місті дешевше, тому що окрім вищезгаданих пунктів, вартість транспорту буде мінімізована, за рахунок використання м'яких засобів та пішохідних прогулянок. А вартість харчування дешевше через сільськогосподарські угіддя, що оточують місто, та городи нагорі.

#### **• Принцип футуристичної проєкції,**

Бачення ідеалістичного майбутнього та утопічний життєвий досвід.

Це вертикальне місто, представляє місто проживання наступних поколінь, футуристичний та утопічне місто, але все одно досягне.

## 5.6 Висновок

Проект «Вертикальне місто» має на меті подолати проблеми щільності населення шляхом поєднання вертикального розширення з міськими інноваціями. Основними цілями цього підходу є: оптимізувати використання землі, зменшити витрати на урбанізацію, створити стійке міське середовище, покращити екологічні характеристики старих та нових житлових приміщень, сприяти створенню міської діяльності поблизу житлових приміщень.

Самостійний міський ліс, який поглинає вуглекислий газ, виробляє кисень для чистого повітря та збільшує біорізноманіття міста.

«Свідоме» розумне місто, яке запобігатиме розростанню міст, генеруватиме та зберігатиме енергію, покращувати якість повітря та створюватиме здоровий спосіб життя.

Автономні будівлі, які оптимізують енергію та ресурси, просуваючи принцип економії простору, доступності та внутрішньої мобільності, забезпечуючи соціальну цілісність та збереження культури.

Розвинена інфраструктура, яка полегшує подорожі та мінімізує витрати та енергію.

Таким чином, концепція вертикальних зелених міст базується на принципах, які пропагують, серед іншого, краще використання території, легкість задоволення щоденних потреб, якість ландшафту та футуристичний та утопічний життєвий досвід.

Вертикальне місто – це рай, побудований людьми, світ великої гармонії та ідеалізму та конкретне усвідомлення єдності. Це має стати найважливішою формою міста найближчим часом.



## Загальний висновок

Сьогодні міста є серйозним викликом з точки зору довкілля, тому що їх зростаюча демографія чинить зростаючий тиск на ресурси та навколишнє середовище. Міста, де проживає половина населення планети, продовжують рости, іноді на шкоду довкіллю. Тому міста повинні вживати заходів для обмеження впливу на навколишнє середовище.

Розвиток міст почав поступово адаптуватися до принципу сталого розвитку та довкілля, що породило декілька підходів до сталого міського розвитку, наприклад, вертикальні міста є моделлю зелених міст. Більшість підходів до розвитку мають подібні принципи або цілі, насамперед орієнтовані на запланований розвиток для зменшення впливу на навколишнє середовище.

Екологічні проблеми стали дуже важливими для деяких міст, які значно зменшили свій вплив на навколишнє середовище, провівши ряд заходів. Були представлені зусилля, зроблені в різних містах у сферах транспорту, залишкових матеріалів, енергії, викидів CO<sub>2</sub>, інфраструктури, землекористування, водного господарства та якості повітря. І навпаки, були також підкреслені невдачі в пізнанні потенційних міських причин деградації навколишнього середовища.

### Рекомендації:

Весь цей процес дозволив досягти головної мети – визначення рекомендацій, які дозволять містам зменшити вплив на навколишнє середовище. Ці рекомендації розроблені для різних міст. Відповідно до визначень зеленого міста та інформації, що міститься в підходах до розвитку та сертифікацій, а також відповідно до вивчених досягнень, можна було намалювати загальний портрет для наслідування.

Зелене місто має базуватися на компактному та змішаному міському розвитку, що сприяє доступності та мобільності. Розростання міст має бути зведене до мінімуму за умови сприяння життю сусідів. Він також повинен включати зелені насадження та сприяти їхньому покращенню та охороні. Інфраструктури повинні підлягати нормам щодо будівництва та реконструкції, щоб обмежити їх забруднення. Вона повинна розвивати дорожню інфраструктуру, орієнтовану на громадський і активний транспорт, а не на автомобіль. Тому будівництво автомагістралей має бути обмежено. Джерела викидів CO<sub>2</sub> та викидів забруднюючих речовин мають бути предметом цілей та правил, щоб пом'якшити їх і покращити якість повітря. Поновлювані джерела енергії мають бути пріоритетними, а енергоефективність має бути покращена. Місто також має прийняти

управління залишковими матеріалами, що передбачає скорочення відходів, переробку вторинної сировини та впровадження компосту. З питною водою необхідно належним чином керувати, щоб захистити ресурс і забезпечити його стійкість.

Враховання цих рекомендацій може допомогти зменшити вплив міст на навколишнє середовище. Незважаючи на нижчі доходи в деяких містах, все ще можна реалізувати недорогі дії. Крім того, деякі дії навіть призводять до економії грошей. Важливим є ретельне планування з урахуванням конкретних умов кожного міста.

## **Бібліографія – вебографія**

- New Cities : An Economic Base in the Process of Sustainable Urban Development, New Cities Symposium and their Role En développement durable, Agadir, Maroc.
- Norman Foster, conference 2008 Think green
- Le Guide de l'Energie solaire passive
- Edward Mazria, Editions Parenthèses, 1981 .
- Archi bio. Broché –1979
- de IZARD Jean-Louis et GUYOT Alain
- Bâtiment HQE et développement durable
- Dans la perspective du Grenel de l'environnement.
- de Jean Hetzel 2013
- La démarche HQE: Comment prendre en compte le développement durable dans les projets de renouvellement urbain? janvier 2014 de Sophie Frichet
- Passive and Low-Energy Cooling of Building.
- Sustainable Architecture and Building Design (2001)
- Article technique (1987), une introduction à la séquestration des nouvelles colonies bachkir dans les zones désertiques
- (Deuxième partie), Building World Magazine, numéro 84, Centre d'études de planification et d'architecture.
- Damham (2006), l'architecture après la révolution numérique, une vision dialectique vers une nouvelle dimension pour le futur Conception architecturale et technologie de construction.
- Mahmoud, Shaima (1995), Construire pour les sans-abri, thèse de doctorat.
- Centre d'Etudes et de Recherches, Economie Chimique de l'Energie, Chambre
- Mashari Abdullah (2000), "Des idées pour l'architecture future", Al-Binaa Magazine, Volume 20, Numéro 121.
- L'architecture verte comme concept ancien et renouvelé.
- Edward, Bran, (2001). Design Challenge of Sustainability in Architectural.
- Institute Report. Raising Energy Efficiency. State of the Word
- Big and Green: Architecture Towards Sustainable
- the 21st Century. New Yorker : Architectural Press.
- Passive and Low-Energy Cooling of Building.
- Green Questionnaire, (2001), Jan Kaplicky of Riverside in Green Architecture,
- Edward, Bran, Architectural Design, Editor Vol 17, N0 4, p.34.
- Sustainable Architecture: Cultures and Natures in Europe and North
- America. London and New York, Spon Press.2005
- Sustainability Architecture and Building Design,

- Architectural Press. Bio-Architecture. Oxford(2003).:
- Quantitative Evaluation Techniques in the Analysis of Natural Light, in Sustainable Architecture, the Green Building.
- [www.barker-associates.co.uk/service/architecture/what-is-sustainable-architecture/](http://www.barker-associates.co.uk/service/architecture/what-is-sustainable-architecture/)
- [www.thespruce.com/what-is-sustainable-architecture-4846497](http://www.thespruce.com/what-is-sustainable-architecture-4846497)
- [www.delightfull.eu/blog/2017/02/20/9-eco-friendly-contemporary-architecture-projects/](http://www.delightfull.eu/blog/2017/02/20/9-eco-friendly-contemporary-architecture-projects/)
- [indonesiadesign.com/story/sustainable-architecture](http://indonesiadesign.com/story/sustainable-architecture)
- [www.euronews.com/green/2022/05/05/5-magnificent-examples-of-green-architecture-around-the-world](http://www.euronews.com/green/2022/05/05/5-magnificent-examples-of-green-architecture-around-the-world)
- [www.academia.edu/7472502/77756978\\_Architecture\\_e\\_Book\\_Sustainable\\_Architecture\\_and\\_Building\\_Design\\_by\\_Naec](http://www.academia.edu/7472502/77756978_Architecture_e_Book_Sustainable_Architecture_and_Building_Design_by_Naec)
- <https://vernonpress.com/book/1187>
- <https://www.greenwatt.fr/quest-ce-quune-ville-verte/>
- <https://www.papernest.com/simulation-credit-immobilier/actualites/ville-verte/>
- <https://www.climaterealityproject.org/blog/five-sustainable-cities-making-difference-planet>
- <https://www.digi.com/blog/post/sustainable-city>
- <https://fieldgreendesign.com/passive-house/>

## ДОДАТКИ

3D візуалізація проекту «Вертикальне зелене місто».



















