

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра архітектури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 10 » червня 2021 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

випускника освітнього ступеня «БАКАЛАВР»

спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»

Тема: «Група житлових будинків для спеціалістів у місті Дубай, ОАЕ»

Виконавець: Герман Марія Олегівна, група АР-403 ФАБД

Керівник: Пивоваров Олександр Григорович, старший викладач

Консультанти з окремих розділів дипломного проєкту і пояснювальної записки:

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

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

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Архітектури, Будівництва та Дизайну

Кафедра Архітектури

Напрямок підготовки 19 «Архітектура та будівництво»
(шифр, найменування)

Спеціальність 191 «Архітектура та містобудування»
(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури

_____ Дорошенко Ю.О.

« 11 » лютого 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проєкту

Герман Марії Олегівни

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

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

6. Календарний план-графік

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

7. Консультанти з окремих розділів

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

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

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

Завдання прийняв до виконання _____ Герман М. О.
(підпис випускника) (П.І.Б.)

АНОТАЦІЯ

Герман М. О. « Група житлових будинків для спеціалістів у місті Дубай, ОАЕ» – рукопис.

Дипломна робота випускника освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» - Національний авіаційний університет, м. Київ, 2021р.

Головна ідея, яка стала основою для виникнення даної теми є створення житла для приїжджих закордонних спеціалістів. На сьогоднішній день Об'єднані Арабські Емірати є однією з провідних країн світу і більшість компаній мріють співпрацювати із товариством одного з еміратів. Тому, на мою думку, є доцільним створення комфортного житла для тривалої орендної здачі.

Фігуруючою забудовою на обраній території є блоковані будинки та вілли. Так було запроєктовано з метою створення житла різної площі, та різного набору кімнат, розрахованого на певну кількість чоловік, що згодом буде рангувати ціни на оренду житла. Так, як це жарка країна, то основними елементами кожного будинку стала приватна територія із басейном та внутрішній дворик-патіо.

Для проведення дозвілля було заплановано території загального користування, а саме прогулянкова набережна, площа з дитячими майданчиками та місцем для заняття спортом, амфітеатр для вечірнього перегляду кіно та зона з гамаками. Тобто поділ території передбачає заняття як для активного, так і пасивного відпочинку.

Кліматичні умови країни продиктували розташування та орієнтацію будівель на генеральному плані, особливості конструктивних рішень, використання національних елементів, характерних для даного регіону, а також особливості планування житла. Усі рішення були націлені на створення комфортного мікроклімату як на вулиці, так і у приміщеннях, скорочення прямого потрапляння сонячних променів на місця постійного перебування жителів та раціонального використання природних ресурсів.

Ключові слова: жаркий клімат, циркуляція повітря, блоковані будинки, вілли.

ANNOTATION

Herman M.O. «Group of residential buildings for specialists in Dubai, UAE» - manuscript.

Thesis of a graduate of the educational degree "Bachelor" specialty 191 "Architecture and Urban Planning" - National Aviation University, Kyiv, 2021.

The main idea that became the basis for the emergence of this topic is to create housing for foreign visitors. Today, the United Arab Emirates is one of the world's leading countries and most companies dream of working with one of the emirates. Therefore, in my opinion, it is advisable to create a comfortable home for long-term rent.

Blocked houses and villas are a feature of the buildings in the selected area. This was designed to create housing of different size, and a different set of rooms, designed for a certain number of people, which will later rank the rental prices. As it is a hot country, the main elements of each house were a private area with a swimming pool and a patio.

Public areas were planned for leisure, namely a promenade, an area with playgrounds and a place for sports, an amphitheater for evening movies and a hammock area. That is, the division of the territory provides classes for both active and passive recreation.

Climatic conditions of the country dictated the location and orientation of buildings in the general plan, features of design solutions, the use of national elements specific to the region, as well as features of housing planning. All solutions were aimed at creating a comfortable microclimate both outdoors and indoors, reducing the direct exposure of sunlight to the places of permanent residence of residents and the rational use of natural resources.

Key words: hot climate, air circulation, blocked houses, villas.

АННОТАЦИЯ

Герман М. О. «Группа жилых домов для специалистов в городе Дубай, ОАЭ» - рукопись.

Дипломная работа выпускника образовательной степени «Бакалавр» специальности 191 «Архитектура и градостроительство» - Национальный авиационный университет, Киев, 2021г .

Главная идея, которая стала основой для возникновения данной темы является создание жилья для приезжих иностранных специалистов. На сегодняшний день Объединенные Арабские Эмираты являются одной из ведущих стран мира и большинство компаний мечтают сотрудничать с обществом одного из эмиратов. Поэтому, по моему мнению, целесообразно создание комфортного жилья для длительной арендной сдачи.

Фигурирующей застройкой на выбранной территории стали блокированные дома и виллы. Так запроектировано с целью создания жилья различной площади и различного набора комнат, рассчитанного на определенное количество человек, что впоследствии будет ранжировать цены на аренду жилья. Так, как это жаркая страна, то основными элементами каждого дома стала частная территория с бассейном и внутренний дворик-патио.

Для проведения досуга запланировано территории общего пользования, а именно прогулочная набережная, площадь с детскими площадками и местом для занятия спортом, амфитеатр для вечернего просмотра кино и зона с гамаками. То есть деление территории предусматривает занятия как для активного проведения времени, так и пассивного отдыха.

Климатические условия страны продиктовали расположение и ориентацию зданий на генеральном плане, особенности конструктивных решений, использование национальных элементов, характерных для данного региона, а также особенности планировки жилья. Все решения были нацелены на создание комфортного микроклимата как на улице, так и в помещениях, сокращение прямого попадания солнечных лучей на места постоянного пребывания жителей и рационального использования природных ресурсов.

Ключевые слова: жаркий климат, циркуляция воздуха, блокированные дома, ВИЛЛЫ.

Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	10
ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА	13
1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів.....	13
1.1.1. Масдар ситі, Абу-Дабі, ОАЕ	13
1.1.2. The sustainable city, місто Дубаї, ОАЕ.....	18
1.2. Вихідні дані для проектування	23
1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови.....	23
1.2.2. Геодезичні та гідрологічні дані.....	26
1.3. Розташування об'єкту проектування в системі міста	29
1.3.1. Містобудівна ситуація	29
1.3.2. Генеральний план	31
1.4. Архітектурно-планувальне рішення	35
1.4.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування	35
1.4.2. Об'ємно-просторова організація об'єкту проектування.....	36
1.4.3. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування.....	36
1.4.4. Зовнішнє опорядження будівель та споруд.....	37
1.4.5. Внутрішнє опорядження будівель та споруд.....	38
1.5. Протипожежні заходи.....	38
1.6. Техніко-економічні показники об'єкта проектування.....	39
ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ	40
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	41
2.1. Загальні характеристики конструктивного рішення.....	41
2.1.1. Конструктивна схема будівлі	42
2.1.2. Фундаменти та їх конструкції.....	42
2.1.3. Стіни та перегородки	43
2.1.4. Вікна та двері.....	45
2.1.5. Перекриття та підлога	46
2.1.6. Вертикальні комунікації.....	47
2.1.7. Покрівля	47
2.2. Загальні характеристики технічних рішень.....	49
2.2.1. Опалення та вентиляція.....	49
2.2.2. Водопостачання та водовідведення.....	50

2.2.3. Електропостачання	50
ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ.....	53
РОЗДІЛ 3 ІКТ, ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ.....	54
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ	63

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

ВІМ – інформаційна модель будівлі

ІТ – інформаційні технології

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІБФ-ізольована бетонна форма

Блоковані будинки-це квартири, які можуть бути як однакової, так і різної конфігурації, і які мають хоча б одну суміжну стіну. Кожен будинок має свою приватну територію. У моєму випадку квартири зблоковані з трьох сторін з метою зменшення поверхонь, які знаходяться під сонцем.

Машрабія-різьблений елемент, балкон, вікно, виконаний у традиціях ісламської архітектури. У моєму проєкті термін машрабія несуть захисні елементи на вікнах, тобто ставні, які мають традиційний орнамент.

Малькаф (бадгір)-традиційна система природної вентиляції. Ці вежі використовуються вже протягом багатьох століть у жарких країнах. Вони захоплюють вітер, який потім спускається вниз у будинок за рахунок тиску та важкості холодного повітря.

Альbedo-це здатність кожного із матеріалів за рахунок свого кольору чи текстур відбивати сонячну радіацію. Одиниці виміру-%

Патіо-внутрішній дворик, заключений у цент будинків і призначений для відпочинку. Є характерним елементом жарких країн, а саме Іспанії чи Італії. Допомогає створити прохолоду за рахунок протягів та є додатковим джерелом освітлення приміщень без прямого потрапляння сонця.

Ізольована бетонна форма-розповсюджена у жарких країнах сендвіч-панель. Має гарні енергоефективні показники. Загалом це скріплені між собою арматурою ізоляційні шари, у які заливається бетон. Для виготовлення ІБФ зазвичай використовують перероблені матеріали.

ВСТУП

Актуальність. З березня 2014 року в ОАЕ увійшли в дію обов'язкові норми щодо будівництва із використанням нових «зелених» способів зведення будівель. Ці вимоги мають за мету економію природніх ресурсів, збереження екологічного стану та забезпечення гарних умов життєдіяльності людини за рахунок прийняття відповідних прийомів як під час будівництва, так і під час експлуатації новозведеного об'єкту. Враховуючи сучасний стан екології та швидкість змін, які відбуваються у природі, питання щодо зведення «сталих міст» стає надзвичайно актуальним. Адже зв'язок природно-кліматичних умов із міською забудовою є провідною містобудівною задачею для сучасного архітектора.

Завдяки розробкам таких проектів можна істотно вплинути на розвиток країни, розширити світогляд людей, залучити їх до раціонального використання природніх ресурсів, подати приклад як можна їх переробляти чи використовувати без спричинення шкоди навколишньому середовищу і відповідно підвищити якість життя людини та відкрити шлях до сталого розвитку, який є гарантом щасливого майбутнього.

Мета. У країнах із жарким кліматом важливим питанням у вирішенні санітарно-гігієнічних потреб населення є надзвичайно важливим. Адже кліматичні умови пустелі суворі температурними перепадами у нічний та денний час, зневодненням, суховіями та пиловими і піщаними вітрами. Необхідно створити «ізольоване» від пустелі середовище і створити всередині затінок та прохолоду. Тому, як архітектор, я ставлю собі за мету забезпечити першочергові потреби людини, а саме: соціальні, економічні, санітарно-гігієнічні умови для жителів, при цьому застосувати методи щодо створення належного мікроклімату як у будинках, так і на вулиці. Тому провідною метою є прийняття заходів щодо захисту населення від сонця і максимально раціональне використання його ресурсів для забезпечення містечка енергією; розробка житла із врахуванням умов інсоляції та природної вентиляції; забезпечення умов захисту містечка від пилу та посушливих вітрів за рахунок правильної розсадки рослин, які за необхідності у деяких випадках направлять правильні вітрові потоки, а у надзвичайній ситуації зможуть створити бар'єр від пилу

та піску; досягнення обводнення території для побутових потреб жителів, покращення мікроклімату містечка та для догляду за зеленими насадженнями. Узагальнено можна сказати, що метою є створення таких умов, за яких міське середовище стане продовженням власного житла за рахунок ефективної аерації, максимального затінення вулиць, захисту територій від перегріву та врегулювання потрапляння природнього освітлення на поверхні.

Практична значущість теми. На сьогоднішній день ОАЕ активно розвивається у напрямку проектування із застосуванням нових технологій та сучасних вирішень питань щодо взаємозв'язку будівництва зі змінами у природі. Провідна роль країни на світовій арені вимагає відповідних пропозицій та дій щодо збереження екології, забезпечення громадян високим рівнем життя та раціонального використання природніх ресурсів. Окрім цього для жаркого клімату даної країни надзвичайно важливим є благоустрій територій, який забезпечить не тільки архітектурно-художнє забарвлення міста, а й зможе допомогти позитивно вплинути на стан природи, адже такі проектні рішення принесуть «життя» у пустелю.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

1.1. Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів

1.1.1. Масдар ситі, Абу-Дабі, ОАЕ

Місто Масдар є загальновідомим прикладом у проектуванні об'єктів у напрямку сталого розвитку та «зеленого» будівництва. І не дарма, адже кожен елемент чи будівля аргументовано стоїть на своєму місці. Почнемо аналіз із розгляду загальної системи та структури міста, огляду вулиць. Важливим пунктом при розплануванні міста завжди була орієнтація відносно сторін світу, тому на даному прикладі вулично-дорожня сітка напрямлена вздовж південно-західної вісі. Таке рішення допомагає створити додатковий затінок на вулицях та досягти мінімального перегріву поверхностей.

Ще одним з прийомів стало використання вітру так, як у жаркому кліматі це дуже важливо. За допомогою вітру можна охолодити вулиці та створити необхідну циркуляцію повітря, яка буде підтримувати мікроклімат не тільки ззовні, а й всередині приміщень відповідно. Тут проектувальники допомогли створити природну вентиляцію. Орієнтація вулиць за описаною вище віссю обумовлена не тільки затінком, а й основними напрямками вітру, який може безперешкодно проникати у місто. Шляхом аналізування канонів будівництва у даному кліматі, команда Фостера, яка розробляла проект Масдар ситі, виявила, що доцільним буде створення вузьких вулиць малої протяжності (до 70 м), а будівлі, які розташовуються вкінці вулиць мають створювати відповідну вітряну турбулентність, яка покращувала б циркуляцію повітря. За рахунок такої схеми було досягнуто ефект «змиву» і повітря прямує вгору, що і допомагає пускати вітряні потоки по колу. Таким чином охолоджене повітря прямує у вулиці, охолоджує їх, потім за допомогою турбулентності підіймається знову вгору так, як воно вже нагрілось, вітер зверху знову охолоджуються і проникає по колу у місто.

Наступним цікавим прийомом стало шахматне розташування кластерів міста. Як видно на рис. 1.1 таке рішення допомагає за необхідним архітекторам напрямком пустити вітер. Окрім цього варто зауважити, що кути будівель також сприяють

потрапляння свіжого повітря, адже вони не приломлюють напрями, а навпаки за рахунок зрізаності допомагають рухатись та потрапляти у вулиці.



Рис. 1.1. Аналіз руху вітру у місті Масдар

Неабияке значення у циркуляції повітряних мас відіграла вежа. Вона є своєрідним сучасним аналогом старих малькафів та бадгірів, які використовували століттями у країнах із подібним кліматичним станом. Різниця тільки у тому, що сучасний аналог більш механізований і містить у своїй конструкції вбудовані вентилятори, які одночасно освіжають повітря, яке потрапило та напрямляють його вниз для випуску у вулиці. Рис. 1.2. відображає схему, за якою працює башта. Як видно, на вершині влаштовані спеціальні жалюзі, які підлаштовуються під вітер, і за необхідності відкриваються з тієї сторони, де вони зосереджені найбільше. Повітря проникає всередину та додатково охолоджується. Для стародавньої версії малькафів характерна природна вентиляція, за рахунок фізичних процесів. Вони можуть використовуватись як на вулицях, так і окремо для будинків. Малькаф зазвичай всередині відмежований перегородками, за якими прямують розділені потоки холодного вітру, яке за рахунок своєї важкості опускається вниз. А у іншому отворі гаряче повітря підіймається догори. Таким чином створюється природна вентиляція приміщень та вулиць.

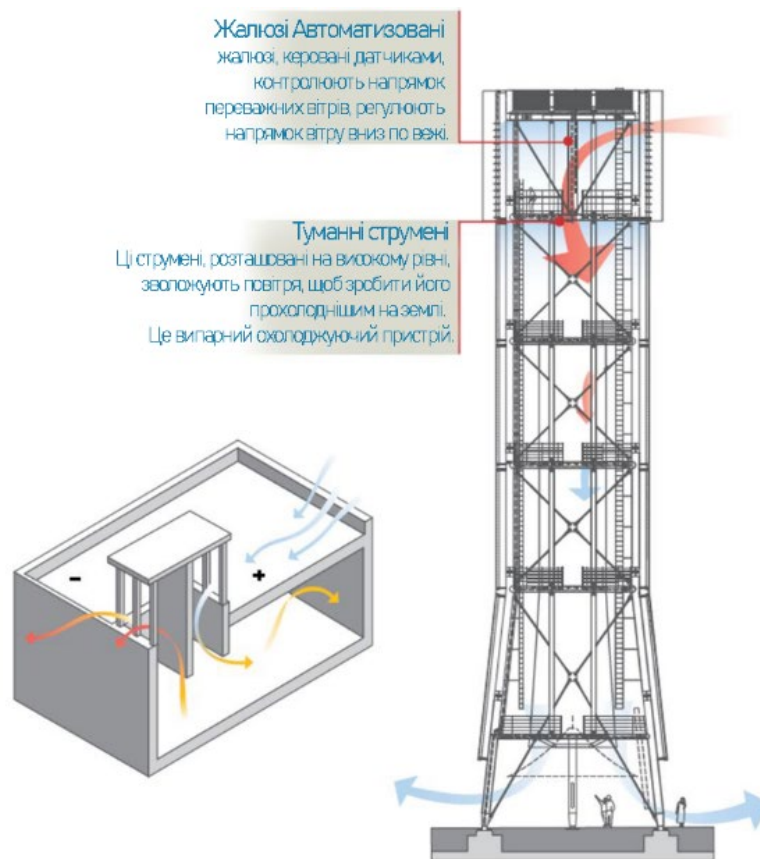


Рис. 1.2. Автоматизована вежа уловлювання холодного повітря у місті Масдар

Наступним важливим моментом, який вплинув на етап проектування це сонце та прийоми, які необхідні для захисту від нього. Це є дуже важливим моментом, адже для цієї країни характерне палюче сонце, яке розташоване під кутом 60° відносно поверхні землі. Звісно, сучасні технології допомагають у вирішенні подібних проблем і допомагають зменшити перегрів. Тому для цього було передбачено використання захисних панелей на фасадах та на різних поверхнях. У деяких випадках використано металеві екрани та стінові панелі, які мають світловідбивні характеристики (рис. 1.3.).

Також окрім цього використовуються елементи із національними характеристиками арабської країни, які сприяють максимальному затіненню фасадів і перешкоджають потраплянню сонця у приміщення. Ці елементи мають назву машрабія. Тут вони виконані із теракоти. Вони одночасно захищають від сонячних променів та дають змогу проникати холодному вітру. Як видно на рис. 1.4. Така теракотова сітка огорожує лоджії і тим самим повністю захищає приміщення від перегріву.

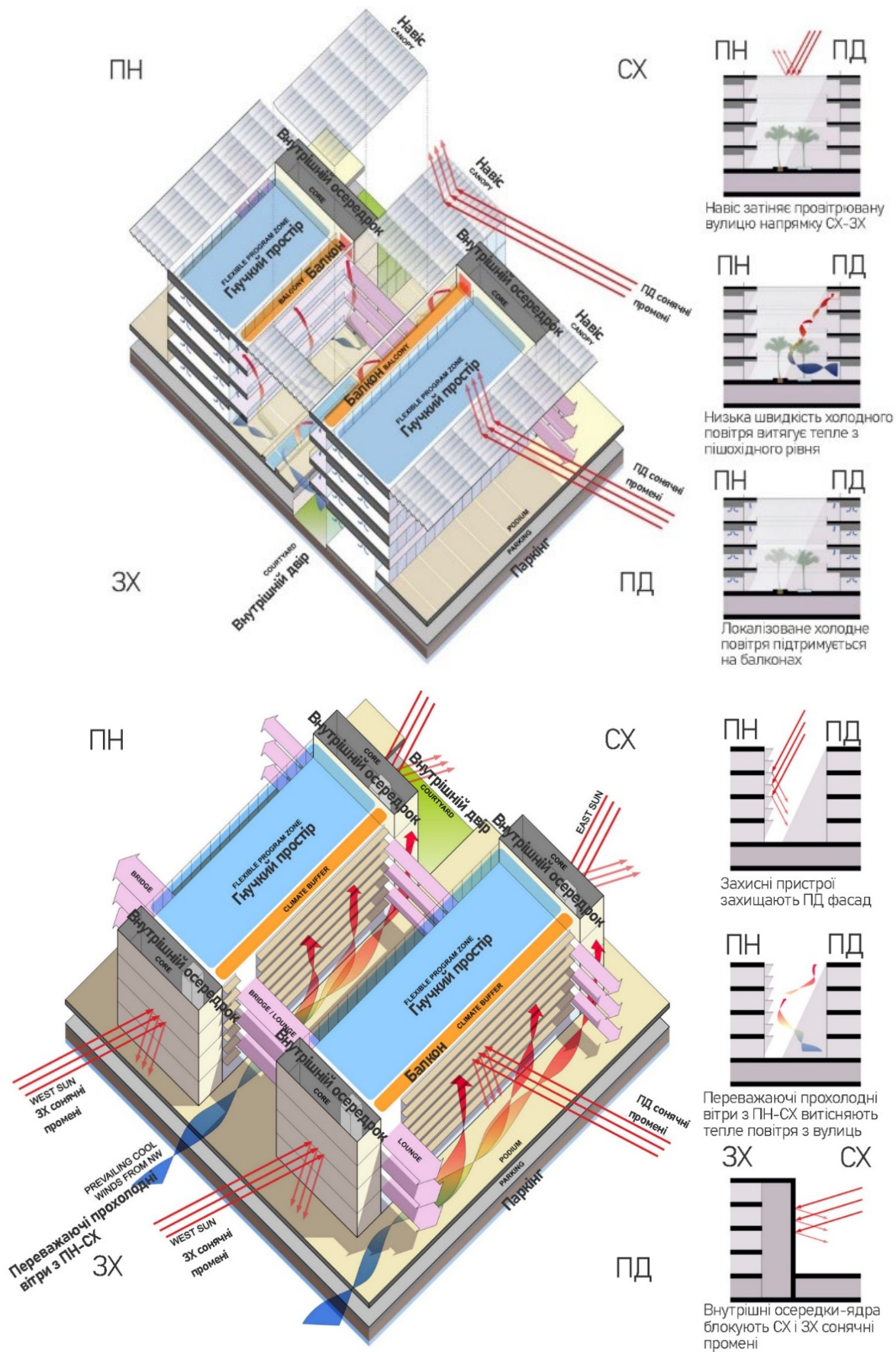


Рис. 1.3. Схема відбивання сонячного світла



Рис. 1.4. Використання традиційної машрабії із теракоти для захисту від сонця

Звісно у подібному місті будуть і своєрідні архітектурно-планувальні рішення житла. На рис. 1.5 зображено планувальне рішення вілл міста Масдар. Як видно перелік приміщень та принцип планування дещо відрізняється від європейського житла. Для проектування вілл у жарких країнах характерні просторове відокремлення блоків кухні та санвузлів від житлових приміщень та вітальні. Це пояснюється необхідним бар'єром неприємних запахів, які важче вивітрюються у такому кліматі. Тому на даному прикладі видно, що розмежування приміщень було виконано за рахунок внутрішнього дворику, який не дає змоги проникати тяжкому повітрю у приміщення постійного використання. Окрім цього внутрішній дворик може слугувати гарним місцем для відпочинку так, як круглорічне тепло дозволяє жителям перебувати на вулиці більше часу, а з урахуванням того, що дворик обмежено з усіх сторін стінами, там панує затінок, який і сприяє проведенню там часу. Також варто зауважити, що для електрозабезпечення вілл використовуються сонячні фотоелектричні панелі, за допомогою яких генерується достатня кількість енергії для споживання.

МІСТО МАСДАР ПРОВАЖАНО НАДАТИ СТІЙКІ ЖИТЛОВІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗРОСТАННЯ НАСЕЛЕННЯ ABU DHABI.

Еко-вілла Masdar City продовжує традиції інновацій в Абу-Дабі, впроваджуючи нову концепцію проектування, будівництва та експлуатації сталих сімейних будинків.

Еко-вілла використовує фотоелектричні панелі, генеруючи більше, ніж споживає.

ECO-VILLA GFA: 405 sqm



Рис. 1.5. Планування вілл міста Масдар

1.1.2. The sustainable city, місто Дубаї, ОАЕ

Наступним прикладом, який я використовувала та на який я опиралась при проєтуванні було стале місто у Дубаї. На рис. 1.6. видно, що в основу планувальної структури міста лягла запозичена антична структура планування міста, яка передбачає Гіпподамову сітку. Житлову функцію у місті у переважній більшості несуть блоковані будинки, а значно менше-вілли. Кількісне значення блокованих складає 500 будинків, а вілл-90 будинків. Таке співвідношення обрано не просто так. Відповідно до особливостей планування у жаркому кліматі, існує необхідність максимального зменшення площин, які відкриті для потрапляння прямого сонячного проміння. Тому будинки блокуються одразу трьома сторонами.



Рис. 1.6. Генеральний план The Sustainable City, місто Дубаї:

1-входи, 2-буферна зона (зелений пояс, велосипедна зона), 3-житлові будинки, 4-органічна ферма, 5-громадський центр, 6-відпочинкова зона, 7-громадська будівля, 8-центр міста, 9-школа, 10-планетарій, 11-центр, 12-мечеть, 13-паркінг, 14-кільцева дорога, 15-комунальні підприємства

Як видно на рис. 1.7., планувальна структура блокованого будинку вкладена у Г-образну форму. Кожен будинок складається з трьох поверхів, останній з яких слугує терасою для проведення вільного часу. При цьому поверх захищений від потрапляння прямого сонячного світла фотоелектричними панелями. Таким чином створюється абсолютний затінок покрівлі та генерується енергії.



Рис. 1.7. Планування блокованих будинків:

1-будинок із внутрішнім двориком на три спальні, 2-будинок із садом на 4 спальні

Квартали із блокованими будинками відмежовані з однієї сторони паркомісцями для електромобілів. Парковка розташована під навісом із сонячних панелей, тому машини одночасно і заряджаються. Вздовж усього міста проходить оазис-повітряний коридор. Він складається із куполоподібних ферм-теплиць, які можуть забезпечити основну частину міста овочами та фруктами. Окрім цього це основний шлях проходження вітру.

На перетинах вулиць у деяких місцях та на відкритих площах розташовуються Малькафи, які охолоджують повітря вулиць (рис. 1.8.). Також у випадку із площею, вежі служать підтримуючими елементами конструкції затінку, що гарно відображається на мікрокліматі площі.



Рис. 1.8. Малькафи у The Sustainable City, місто Дубаї

1.1.3. «Зона розвитку», Королівство Йорданія, берег Мертвого моря

На рис. 1.9. видно, що схема планування міста майже відповідає Гіпподамовій сітці, їй характерна невелика довільність ліній доріг. Вздовж усієї ділянки проходять два зелених коридори, які допомагають руху вітру. Основні напрямки вітра орієнтовані зі сторони Мертвого моря.



рис. 1.9. Генеральний план «Зони розвитку»:

Експлікація: 1-мікрорайони забудови із внутрішніми двориками; 2-

Апартаменти; 3-Роздрібна торгівля із квартирами вище; 4-Молодіжний центр; 5-Мікрорайон; 6-Клініка; 7-Початкова школа; 8-Мечеть мікрорайону; 9-Легка промисловість; 10-Автовокзал та транспортний вузол; 11-Площа; 12-Площа мечеті; 13-Житловий парк; 14-Ваді; 15-Торгова площа; 16-Зелений коридор)

Даний проект відповідає вимогам «Зеленого будівництва». Забудова кварталів щільна з метою створення максимального затінку. Будинки орієнтовані вздовж вісі північ-південь з метою мінімізації сонячного опромінення. На будівлях розташовуються світловідбивні екрани. Проектом передбачено раціональне використання водних ресурсів так, як вони обмежені. Тому Для цього передбачається проект очисної станції для очищення води, яка буде використовуватись для зрошення (рис. 1.10.).

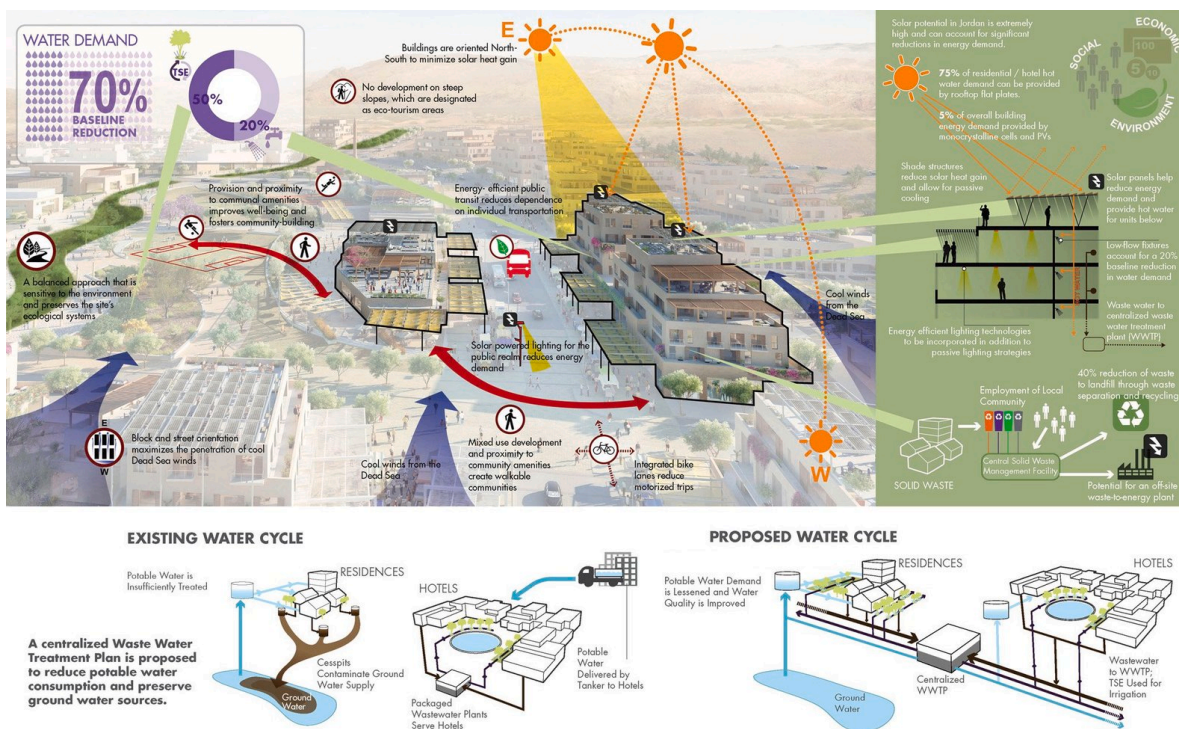


Рис. 1.10. Схема очищення та використання води

За основу формування кварталів було обрано кластерні одиниці-будинки, які формуються в один спільний кластер із внутрішнім двориком. Далі ці кластерні одиниці формуються у більший кластер, ядром якого є громадський центр. Усі квартали поєднані між собою відповідними пішохідними зв'язками (рис. 1.10.).

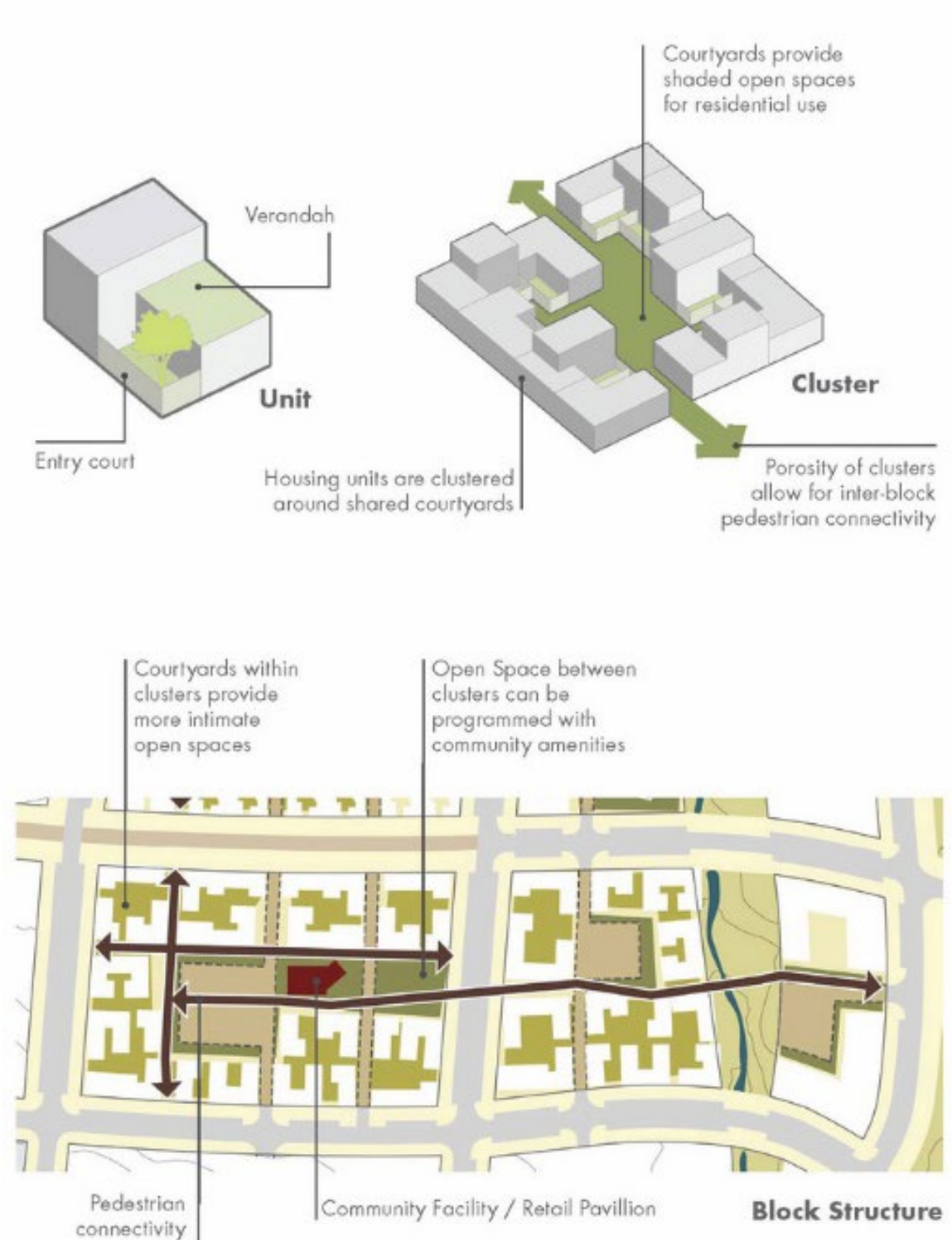


Рис. 1.11. Схема формування житлових одиниць у кластери

1.2. Вихідні дані для проектування

1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови

Місто Дубаї знаходиться в Аравійській пустелі, проте його топографія дещо відрізняється порівняно із іншими еміратами країни. Ця різниця полягає у тому, що основна частина Дубая зайнята піщаною пустелею, а у інших регіонах переважає

гравійна пустеля.

Позитивним моментом є те, що місце розташування емірату достатньо стабільне, без сейсмічних зрушень. І найближча така зона розташована на відстані 200 кілометрів від кордонів ОАЕ, тому загрози чи застережень щодо будівництва немає.

Клімат Дубаю є жарким, при цьому йому характерна висока вологість, що сильно впливає на сприйняття людиною спеки. Тому літом погода є дуже неприємною, без опадів та із пиловими бурями. За літнього періоду, який орієнтовно тут триває з кінця квітня до початку жовтня температура повітря вдень зазвичай складає 38°C, а вночі 26°C.

Зимнім періодом вважаються місяці з кінця жовтня і до початку квітня. Вони є більш приємними та переносяться легше, так як температура повітря вдень становить 22°C, а вночі падає до 14°C. Даний період характерний можливими опадами, які зазвичай неможливо застати у літній період. За останні десятиліття кількість опадів порівняно з іншими зросла. Тепер вона складає близько 130-150 мм на рік.

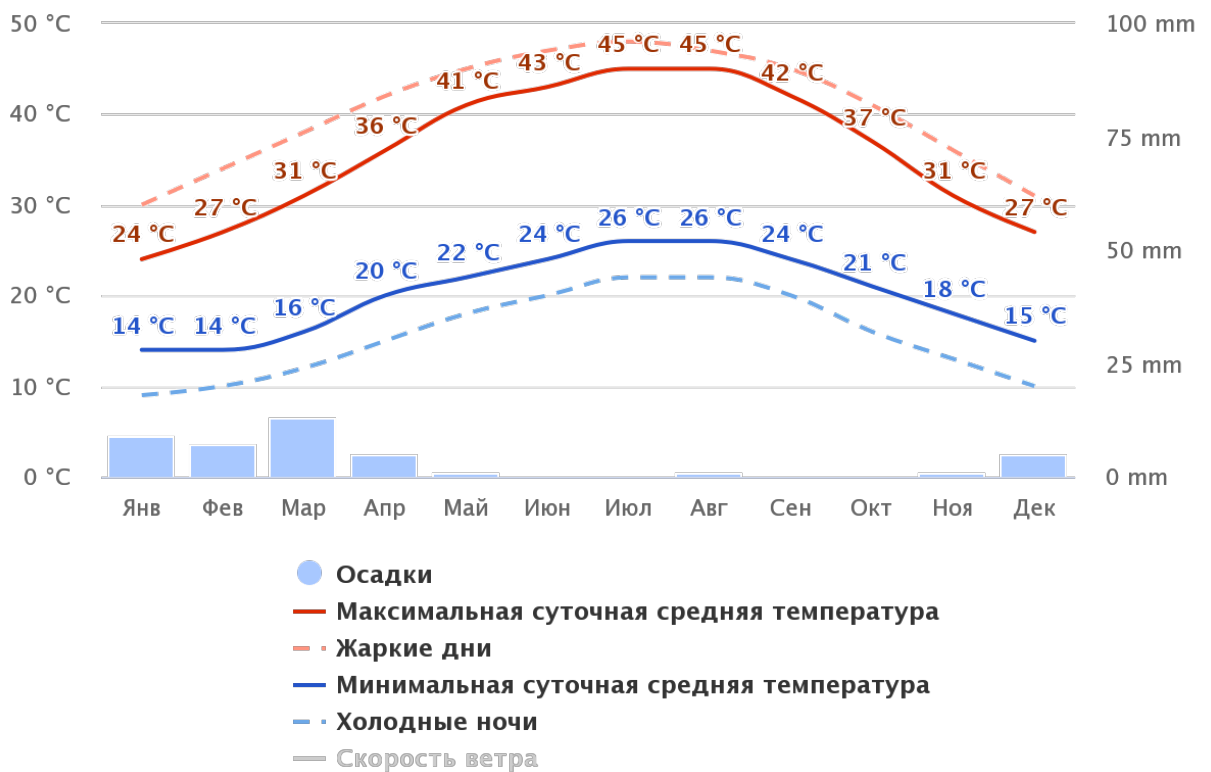


Рис. 1.12. Графік опадів та температур

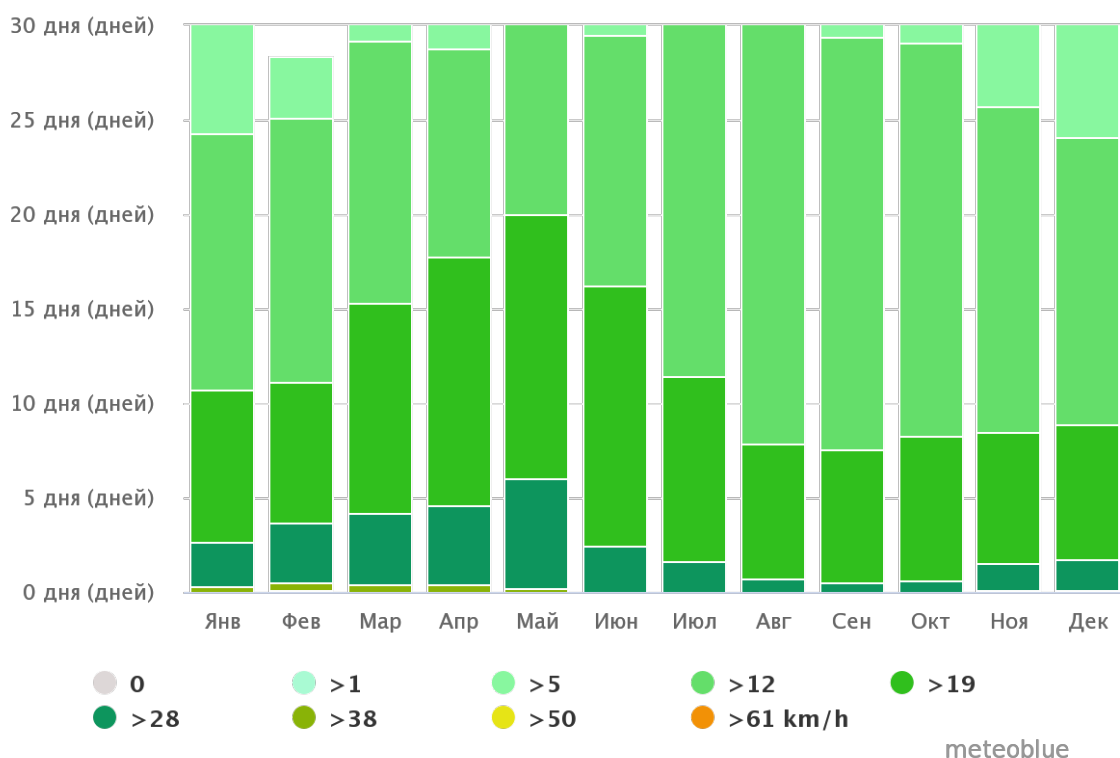


Рис. 1.13. Діаграма швидкості вітру

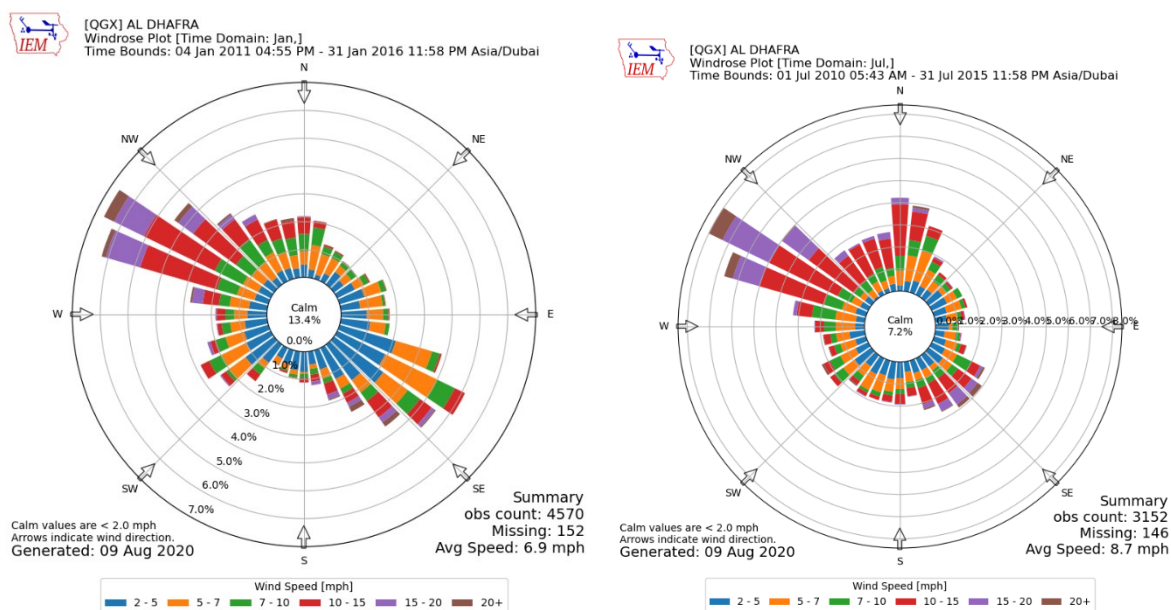


Рис. 1.14. Графік переважного напрямку вітру

Аналізуючи дану розу вітрів можна сказати, що пануючі вітри мають Північно-західний та південно-східний напрямки. І, як видно, саме там швидкість вітру досягається більше 20 км/год. Недоліком не тільки емірата, а і всієї країни цілком є піщані бурі, як наслідок постійної спеки та сухих вітрів. Звісно це явище не дуже часте, а якщо воно трапляється, то триває декілька днів, і зазвичай приходиться несподівано та не прогнозовано. Також, хоч і рідко та протягом декількох годин, але моментами

можливі урагани, які несуть за собою такі наслідки, як заметені дороги у піску, зірвані різні елементи з дахів, можливі пошкодження рослин. Тому при проектуванні у даній місцевості, важливим буде звернути увагу на ці природні явища і вирішити їх шляхом

- правильного функціонального зонування міста,
- відповідної розсадки рослин, які будуть утримувати сильні вітряні потоки і при необхідності направляти їх у правильне русло,
- та за допомогою щільної забудови створювати затінок на вулицях.

1.2.2. Геодезичні та гідрологічні дані



Рис. 1.15. Топозйомка із перепадом рельєфу:

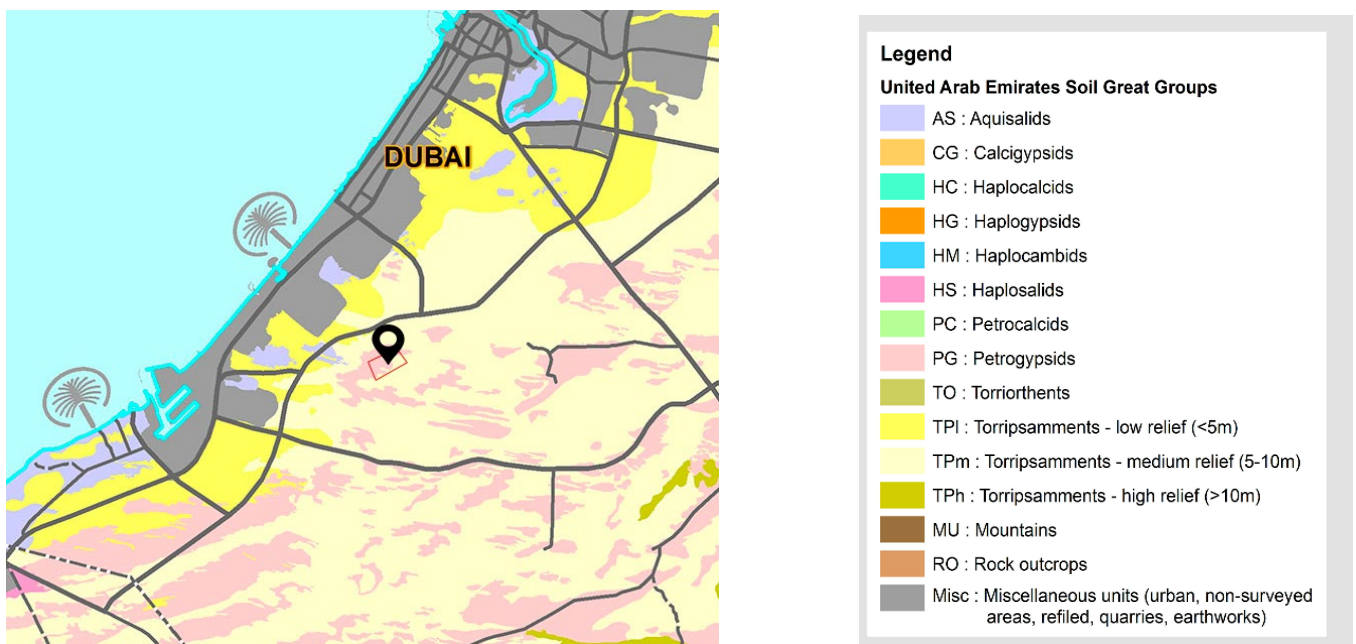


Рис. 1.16. Схема ґрунтів (межі ділянки забудови позначені червоним кольором)

Отже, відповідно до карти ґрунтів можна зробити висновок, що територія містечка має петрогіпсидні та торріпсамменсні ґрунти.

Петрогіпсиди розташовуються у надрах землі на відстані приблизно одного метра від верхнього шару ґрунту. Протягом великого проміжку часу, вони зібрали величезну кількість гіпсу, внаслідок чого горизонт із петрогіпсидів зацементувався і утворив тверду речовину. Зазвичай структура петрогіпсидів піщана, проте трапляються випадки, коли вона суглиниста. Недоліком даного виду ґрунту є те, що він непридатний до землеробних робіт. Його потенціал низький так, як він розташований не глибоко (1 м) від верхнього шару землі. Розріз та загальний вигляд петрогіпсидного ґрунту показано за рис. 1.17.

Торріпсаменти-це найрозповсюдженіші ґрунти не тільки у Дубаях, а і в ОАЕ цілком. Вони складаються в основному із пісків, інколи в склад входить гравій. Порівняно із петрогіпсидами, вони більш придатні до зрошувальних земельних робіт. Найбільш вдалим місцем для цього є рівнинні або заглиблені місця цих ґрунтів із піщаним шаром. Місця, які мають вищі відмітки з торріпсаментами вже не придатні для подібних робіт.

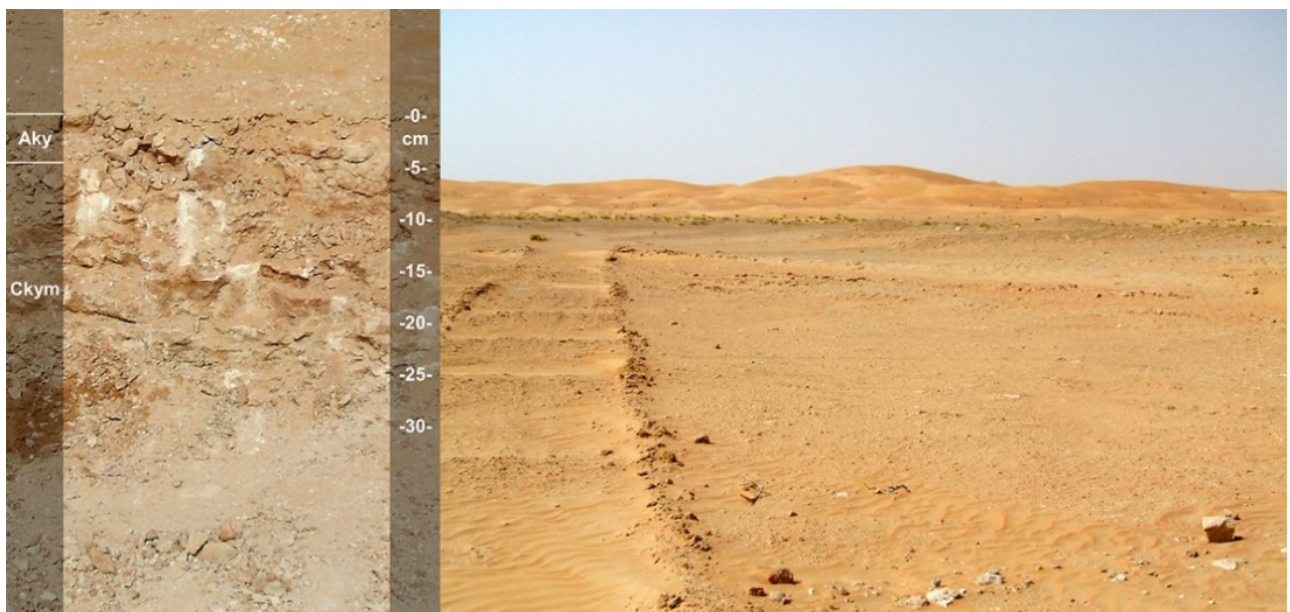


Рис. 1.17. Зображення петрогіпсидних ґрунтів-зправа; розріз ґрунту-зліва

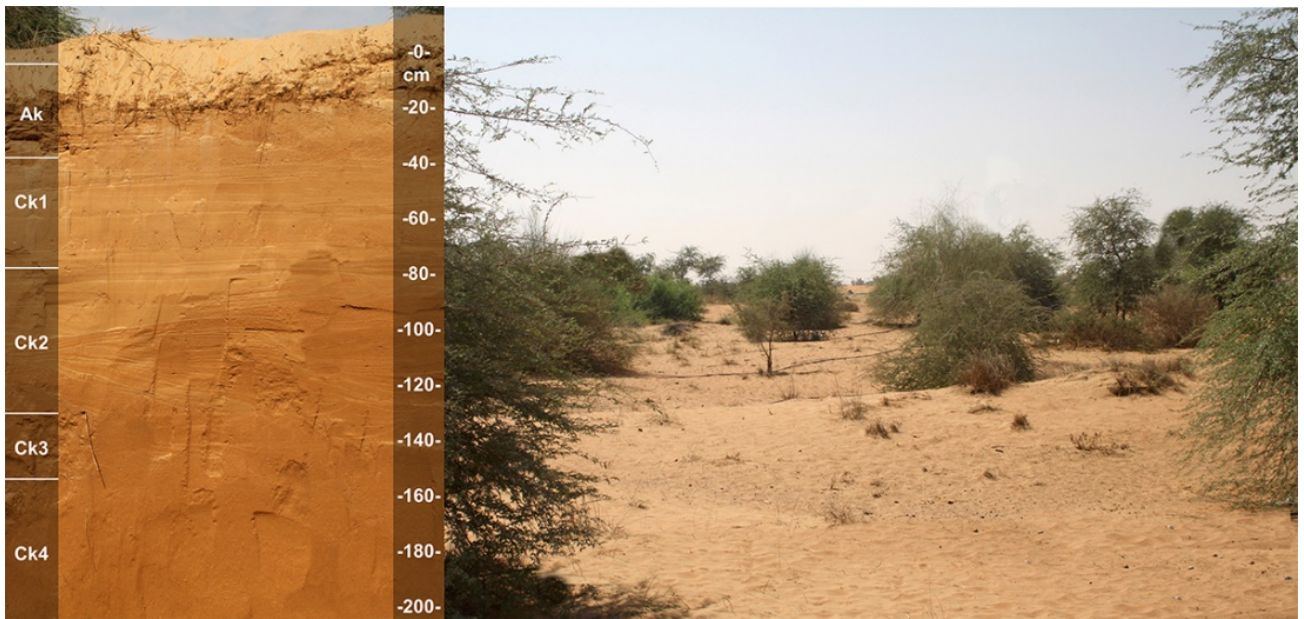


Рис. 1.18. Зображення петрогіпсидних ґрунтів-зправа; розріз петрогіпсидного ґрунту-зліва

Через жаркий клімат у Дубаї, кількість та використання водних ресурсів обмежені. Оподи трапляються рідко, зазвичай у зимній період і у невеликій кількості. До того ж спека пришвидшує випаровування. Ще одним з факторів зростання дефіциту є населення, яке постійно рухається у більшу сторону. Саме тому країна страждає від нестачі води.

Таким чином основними «джерелами» води у Дубаї є збережені у шарах ґрунту підземні, відфільтровані стічні та опріснені морські води. Кількість нових свердловин весь час зростає, це свідчить про те, що старі засихають від недостатньої кількості води. Дослідники радять використовувати в основному стічні, а також опріснені осередки. Очищення стічних вод є однією із найбільш важливих можливостей задоволення потреб населення у воді. За допомогою створення очисних споруд для фільтрації води та створенню розвинених систем каналізації, вже було досягнуто неабияких результатів у споживанні та постачанні у необхідній кількості даного життєвоважливого ресурсу.

Для ОАЕ, як провідної країни у цілому світі, створення очисних споруд, які могли б знезаражувати воду не стало перешкодою для досягнення результатів. Очищена та відфільтрована вода вже застосовується для господарської діяльності міста. Зазвичай це догляд за садами і загалом за зеленими зонами.

На рівні муніципалітету відбувається контроль щодо зведення нових, ремонт старих та належна підтримка існуючих систем каналізації. Також нарощування нових мереж, які відповідають за забір поверхневих вод та циркуляції і раціонального споживання вже очищених водних ресурсів.

Проблемою є те, що основна частина стоків напрямлені до Перської затоки. Опріснення це ще один спосіб задоволення потреб у воді. Задля досягнення мети щодо задоволення попиту на питну воду, усі побутові питання щодо використання ресурсу опираються в основному на опріснення води. У побутових цілях вона використовується або у чистому вигляді, або доповнюється підземними джерелами. ОАЕ має серйозний потенціал порівняно із іншими країнами світу в опрісненні води, незважаючи на те, що Саудівська Аравія поки є лідером. Тому, шляхом раціонального використання водних ресурсів, необхідного очищення та фільтрації, а також постійного контролю можна досягти поставленої мети.

1.3. Розташування об'єкту проектування в системі міста

1.3.1. Містобудівна ситуація



Рис. 1.19. Розташування ділянки відносно країни

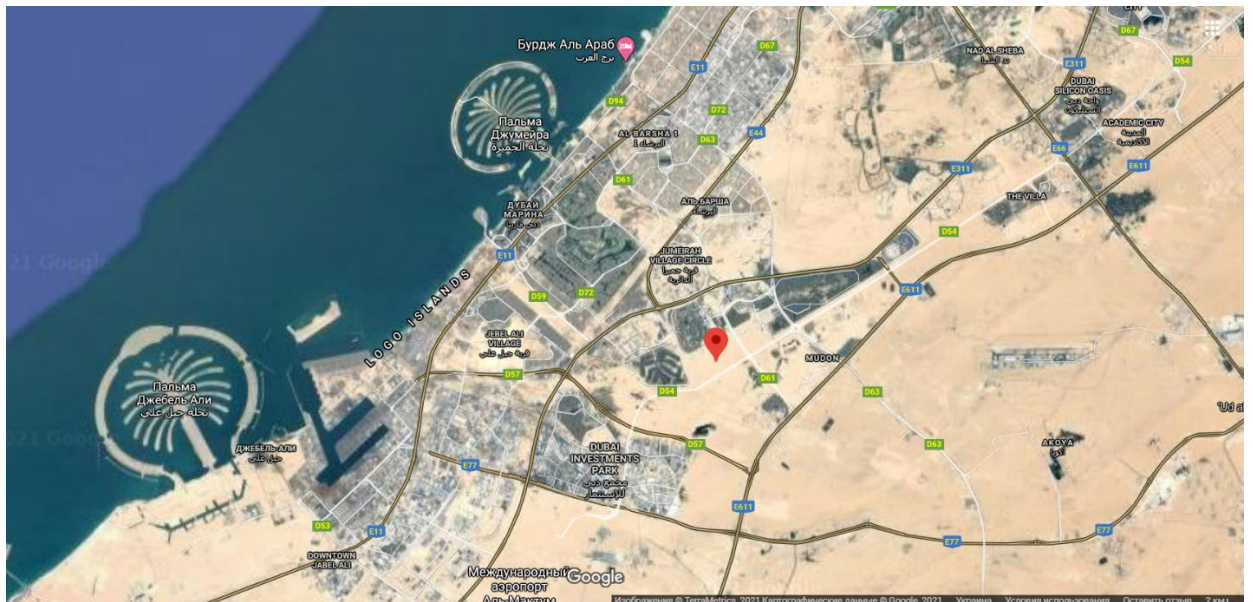


Рис. 1.20. Розташування ділянки відносно міста Дубай

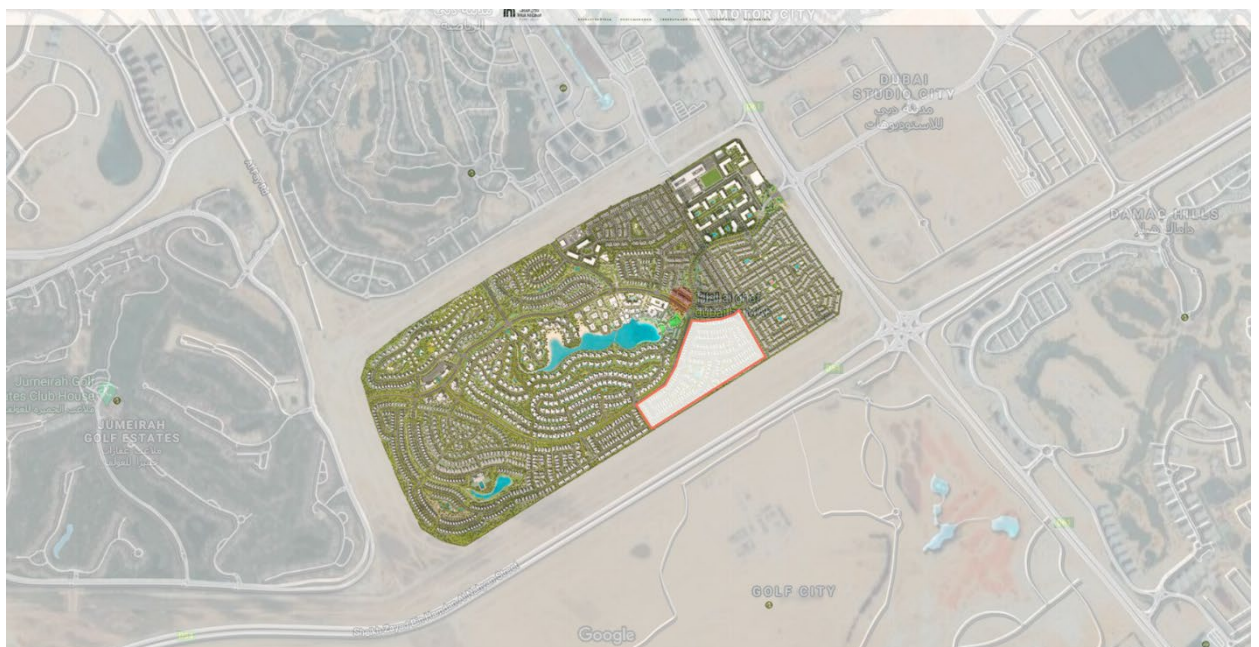


Рис. 1.21. Розташування відносно району міста (межі забудови окреслені червоним кольором)

Ділянка забудови розташовується в Об'єднаних Арабських Еміратах, в місті Дубаї. Відносно системи міста, в безпосередній близькості знаходяться центр міста, аеропорти, торговий центр і т.д. Район, у якому проектується житловий квартал (рис. 1.21.) має прямокутну форму, яка обмежена вулицями Hessa, Sheikh Zayed Bin Hamdan Al Nahyan, Club Dr та вулицями сусідніх ділянок Jumeirah golf estates та Dubai sports city по периметру. Географічні координати ділянки забудови: 25.0223745, 55.2249207.



Рис. 1.22. Фотофіксаційні точки по вулиці Club Dr



Рис. 1.23. Фотофіксаційні точки по вулиці Hessa

Загалом ділянка забудови межує із житловими кварталами із трьох сторін та із пустелею з однією іншою.

1.3.2. Генеральний план

Площа проєктованої ділянки-7,2 га

Перепад висот між горизонталями складає 2 м на відстань між горизонталями у 152 м, тому ухил місцевості складає 1,33 %. Роблю висновок, що ділянка придатна для будівництва.



Рис. 1.24. Горизонталі ділянки будівництва

Проєктом передбачено створення заглиблення на ділянці для набережної та штучного озера. Перепад висот складатиме 2,5 м.

Функціонально територія буде поділена на такі зони:

1. Зона блокованої забудови
2. Зона забудови віллами
3. Розважально-прогулянкова зона
4. Зона набережної
5. Буферна зона

Генеральний план було мною продумано відповідно до основних на найважливіших канонів будівництва у жаркому кліматі. Тут були застосовані як стародавні, так і сучасні прийоми планування. Як було зображено у розділі клімату, основні напрямки вітрових потоків зосереджені за напрямками північний захід-південний схід, північ, але загалом можна сказати, що район вітряний. З однієї сторони це добре, так як клімат жаркий та вологий і вітер може провітрювати місцевість і тим самим на давати вологі скупчуватись та негативно впливати на стан людей та будинків. Проте для емірату Дубай характерні піщані бурі, так як покрив землі піщаний. За сильних вітрів це може створити проблему. Основним захистом, який міг би допомогти справитись із цим є дерева. Проте тут важливим є зловити баланс між необхідною кількістю дерев для захисту міста та додатковою вологістю, яку ці дерева створюють. Тому я зробила буферну зону, яка відіграє важливу роль, адже вздовж неї слідує рядові посадки дерев та кущів, а також вітрові турбіни. Так, як буферна зона розташована перпендикулярно основному напрямку вітру, було доцільно використати це розташування із користю. Такий спосіб отримання альтернативної енергії зіграє хоч невелику, але важливу роль для кварталу і вона буде використана на його потреби.

Для того аби перевірити доцільність використання вітротурбін для генерування енергії, я провела такий аналіз:

За допомогою рис. 1.26. та рози вітрів, я визначила, що за середньої характерної для даної місцевості швидкості в 10 м/с та діаметру колеса турбіни $d=8$ м, потужність вітротурбіни буде складати 6270 Р

Далі за допомогою калькулятора та отриманих даних, я дізналась середню

потужність та середнє місячне вироблення енергії (рис. 1.27.).

V м/с	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P Вт d = 1м	3	8	15	27	42	63	90	122	143
P Вт d = 2м	13	31	61	107	168	250	357	490	650
P Вт d = 3м	30	71	137	236	376	564	804	1102	1467
P Вт d = 4м	53	128	245	423	672	1000	1423	1960	2600
P Вт d = 5м	83	196	383	662	1050	1570	2233	3063	4076
P Вт d = 6м	120	283	551	953	1513	2258	3215	4410	5866
P Вт d = 7м	162	384	750	1300	2060	3070	4310	6000	8000
P Вт d = 8м	212	502	980	1693	2689	4014	5715	7840	10435
P Вт d = 9м	268	635	1240	2140	3403	5080	7230	9923	13207
P Вт d = 10м	331	784	1531	2646	4200	6270	8930	12250	16300

Рис. 1.26. Визначення потужності вітротурбіни за швидкістю вітру та діаметром колеса турбіни

Номинальная мощность ВЭУ кВт
 Диаметр ветротурбины м
 Расчетная скорость ветра м/с
 КПД генератора и трансмиссии (80..90%) %
 Коэффициент ветроиспользования (40..55%) %

$V_{\text{ср}}, \text{ м/с}$	$P_{\text{ср}}, \text{ кВт}$	$W_{\text{м}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}$
3	<input type="text" value="0.643"/>	<input type="text" value="463"/>
4	<input type="text" value="1.405"/>	<input type="text" value="1011"/>
5	<input type="text" value="2.434"/>	<input type="text" value="1753"/>
6	<input type="text" value="3.709"/>	<input type="text" value="2670"/>
<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="8.456"/>	<input type="text" value="6088"/>

+ 2 знака после "."

Рис. 1.27. Розрахунок виробленої середньої енергії за місяць, кВт, при середній швидкості вітру та середній потужності

Тому я роблю висновок, що використання вітротурбін для генерації електроенергії є вигідним.

Також заплановано використовувати вітер для внутрішньої циркуляції повітря у кварталі. Для цього на перетинах деяких вулиць, та у доцільних місцях я встановила вуличні малькафи. Вони будуть допомагати в охолодженні вулиць. Тут допоможуть природні фізичні процеси, відповідно до яких:

За меншого отвору для притоку повітря та більшого отвору для його відтоку, швидкість вітру прискорюється та посилюється.

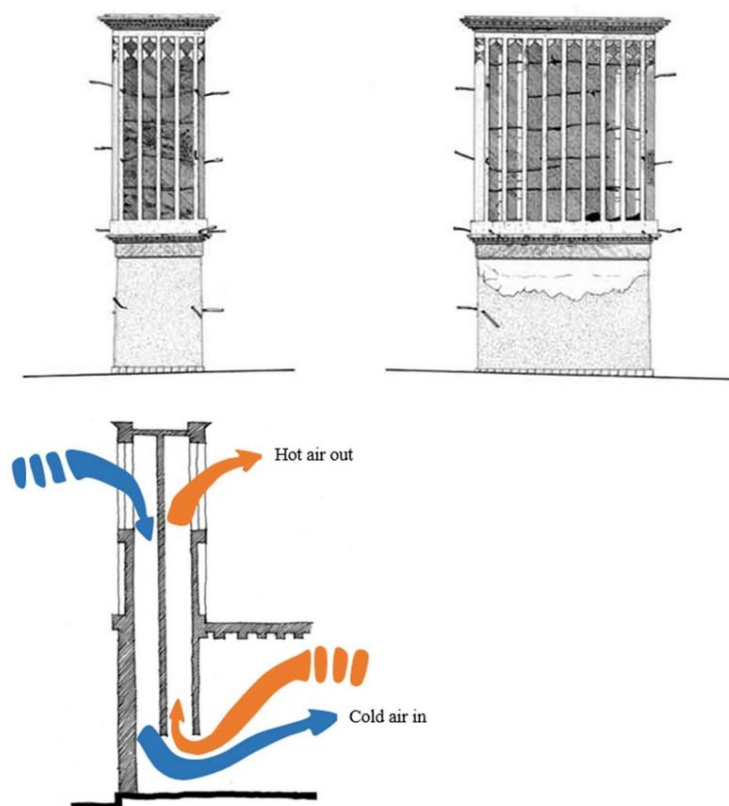


Рис. 1.28. Принцип роботи малькафу

Також відповідно до ще одного закону фізики, тепле повітря за своєю вагою легше, тому воно може підійматися вгору, а холодне повітря важче, тому воно і опускається донизу відповідно.

Отже, за допомогою вітряних веж можна покращити циркуляцію вітру у кварталах. Також при розплануванні проектованої ділянки було враховано і орієнтація доріг та будинків відносно сторін світу. Відповідно до рекомендованих норм будівництва у жаркому кліматі, більша сторона фасаду будинку має розташовуватись

за віссю північ-південь. Таким чином фасади піддаються меншому впливу сонця. Кут відхилення від вісі може складати до 15° . За такого принципу і були розташовані будинки. Найбільший ухил відхилення складає 13° .

Наступним важливим моментом є напрям вулично-дорожньої мережі міста. На її розташування також вплинули природно-кліматичні умови, адже основні напрямки доріг я направила за найбільшими потоками вітру. Це дасть змогу провітрювання вулиць і тим самим зменшувати вологість та жару.

Показники благоустрою території:

Озеленені зони-3 га

Велосипедні та пішохідні доріжки-1,41 га

Спортивно-розважальні зони-0,55 га

1.4. Архітектурно-планувальне рішення

1.4.1. Архітектурна ідея об'єкту проектування

В основу ідеї даного проекту була закладена ціль створення комфортного житлового осередку для приїжджих європейських спеціалістів, які прибувають в емірат за потребами по роботі на тривалий час проживання. Тому і кількісне значення виду забудови було сплановано відповідно до такої функції. Загалом планування вілл та блокованих будинків передбачають різне кількісне значення кімнат. Вони коливаються від житла на 1 людину, до житла, розрахованого на 6-7 чоловік, в залежності від сімейного стану прибувшого робітника.

Поверховість забудови коливається від двох, до трьох поверхів. За мою задумкою, я намагалась вирішити об'ємно-просторово житлові будинки таким чином, щоб верхні поверхи могли затінювати ділянку шляхом нависаючих та видвинутих елементів.

Загалом вийшло досягти створення європейського житла в умовах мусульманської країни та жаркого клімату, з використанням норм проектування обох регіонів.

Також однією з цілей було і раціональне використання природних ресурсів, адже вони є дуже цінними, а за таких умов клімату було б нерозважливо знехтувати

природно кліматичними показниками емірату. Тому звідси і виникла ідея створення терас, критих фотоелектричними панелями. І кількість відпочинкових місць на відкритому повітрі обумовлено тим, що за постійного тепла є можливість проводити час на відкритому повітрі, під суцільним захистом сонячних панелей. Крім цього, як вже було сказано раніше, у проекті використовується і вітер як джерело генерації енергії.

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

Як я вже зазначала раніше, об'ємно-просторово будинки мають видвинуті або навпаки заглиблені кубічні форми, які окрім додаткового затінку створюють і динамічність фасаду, який робить його більш цікавим. Кожна ділянка вілли чи блокованого будинку має власний простір із відведеним місцем під гараж та басейн, який є невід'ємною частиною для будинків у жаркому кліматі.

Загалом було розроблено три типи вілл та три типи блокованих будинків із різноманітною кількістю кімнат.

Блокований будинок типу А на 2 поверхи, розраховано на проживання чотирьох людей (2 дорослих та 2 дитини), загальною площею 381,48 м²

Блокований будинок типу Б на житловий 1 поверх та терасний 2 поверх, розрахований на проживання 1-2 людини (дорослих), загальною площею 259,06 м²

Блокований будинок типу В на 3 поверхи, розраховано на проживання 3 людей (2 дорослих та 1 дитина), загальною площею 233,161 м²

Вілла типу А на 2 поверхи, розрахована на проживання 3 людей (2 дорослих та 1 дитина), загальною площею 282,564 м²

Вілла типу Б на 2 поверхи, розрахована на проживання 4-6 дорослих людей, загальною площею 358,755 м²

Вілла типу В на 2 поверхи, розрахована на проживання 4-7 людей, загальною площею 350,836 м²

1.4.3. Функціонально-планувальна організація об'єкту проектування

Як я вже описувала вище, всі будинки розраховані на різну кількість і кімнат і людей відповідно, проте, незважаючи на це, у кожного з них є спільне функціональне

ядро, яке розташовується у центрі кожного будинку і навколо якого розташовуються інші приміщення із різним функціональним призначенням. Цим ядром є внутрішній дворик (патіо).

Патіо несе одразу декілька функцій. По-перше, це своєрідний бар'єр між посторонніми запахами та тепловиділеннями з кухні та вітальнею. По-друге, це місце відпочинку, яке затінене високою пальмою. Пальма була обрана не дарма, адже вона має високий стовбур та достатньо широку крону, яка є своєрідною «парасолькою» над внутрішнім двориком. По-третє, патіо є одним із проміжних елементів циркуляції повітря у приміщенні. Він допомагає створювати необхідні протяги для провітрювання та запуску свіжого повітря у житло. По-четверте, це додаткове джерело освітлення і що дуже важливо, це освітлення прямує не від прямих сонячних променів, а від затіненого стінами та деревом простору. Такі рішення не випадкові і характерні для забудови у жаркому кліматі. Дворик є центральною композицією у плані, навколо якої фігурують всі інші приміщення.

Загалом кожен будинок було спроектовано за принципом розміщення комунікаційної, суспільної та господарсько-побутової функціональних зон у рівні першого поверху. Зона індивідуального користування розташовується на другому чи третьому поверхах.

Також важливим пунктом у функціональному зонуванні будинків є правильне розміщення ванних кімнат та санітарних вузлів. Відповідно до принципів проектування у такому кліматі, вони мають розташовуватись біля зовнішніх стін, бажано з підвітряної сторони. Це сприятиме необхідному повітрообміну.

Окрім цього характерною особливістю планувальної організації житла є створення глибоких приміщень відносно зовнішньої стіни. Така вимога необхідна для збільшення затінку приміщення і зменшення потрапляння сонячних променів.

1.4.4. Зовнішнє опорядження будівель та споруд

Напевно кожен помічав, що для жарких країн характерне використання максимально світлих тонів для опорядження фасаду. Окрім цього важливу роль виконують обрані матеріали. Тепловий негативний вплив на стан людини має відбита від нагрітих поверхонь радіація, а її кількість залежить від того чи опромінена

поверхня та від її альbedo.

Тому для оброблення стін було обрано штукатурку білого кольору, у якої альbedo становить $K=0,32$. У деяких місцях також використовується дерево. Ширми-машрабії виконані із деревини, у якого коефіцієнт відбивної здатності становить $K=0,26$. Вікна також мають алюмінієві рами зі склом із сонцезахисним покриттям, його альbedo становить $K=0,04$.

З метою безпеки, на експлуатованих покрівлях влаштовані огороження-парапети. Підлоги терас облаштовані керамічною плиткою та газонним покриттям.

Основною ідеєю при створенні фасадного рішення стало створення сучасно житла, з елементами культури країни та використанням характерними для них матеріалів та деталей.

1.4.5. Внутрішнє опорядження будівель та споруд

Усі стіни кожного з будинків виконані із гіпсокартону та оштукатурені у світлі тони. У ванних кімнатах та санвузлах передбачено використання керамічної плитки. Стеля, які перегородки також покрита гіпсокартоном та оштукатурена у білий колір.

Усі дверні отвори мають двері, шириною 900 мм, у санвузлах та ванних кімнатах ширина прорізу зменшена до 800 мм. Всі вони виконані із дерева. У деяких вітальнях та у патіо використані роздвижні скляні двері. Вхідні двері також мають ширину 900 мм та виконані із металу алюмінію.

З метою необхідного охолодження, основна частина підлоги житла виконана із керамічної плитки. У спальнях підлога вкрита паркетною дошкою.

1.5. Протипожежні заходи

Спроектоване житло виконано відповідно до норм та вимог щодо пожежної безпеки ДСТУ Б В.1.1-4, ДБН В.1.1-7 та ДБН В.2.2-9

Дотримані заходи безпеки:

До кожного з будинків є можливість під'їзду пожежних машин по проїзній дорозі;

Усі двері напрямлені на відкривання зовні;

Висока вогнестійкість усіх конструкцій;

Усі горизонтальні та вертикальні комунікації мають природне освітлення для безперешкодного екстреного виходу з будинку;

Застосовано автоматизовану систему пожежогасіння та датчики виявлення диму.

1.6. Техніко-економічні показники об'єкта проектування

Таблиця 1.1.

№	Показники	Одиниці виміру	Кількісне значення
1.	Площа земельної ділянки	га	7,05
2.	Площа озеленення ділянки	м ²	30088
3.	Елементи благоустрою земельної ділянки: - пішохідна мережа - проїжджа частина - велосипедні доріжки - спортивні майданчики	м ²	11020 8120 3105 110
4.	Автостоянки/гаражі - індивідуальні на ділянках - загального користування на площі	Паркомісць	67 22
5.	Мінімальні відступи будинків: - від червоних ліній - від сусідніх будинків/меж їх ділянок вілл блокованих будинків - від інженерних мереж та комунікацій	м	12 6 24 12
6.	Гранична висота будівлі	м	10,900

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

Отже, вищеописані рішення були достатньо проаналізовані, а норми та правила проектування у жаркому кліматі дотримані з усіма елементами та національними особливостями.

Можна сказати, що утворений простір створює нове життя у пустелі та оживляє його мертві краєвиди. Враховані особливості природно-кліматичних умов допоможуть створити комфортний простір для життя, який дуже важливий для приїжджих спеціалістів, звикших до більш помірному клімату. Ідея продовження мікроклімату житла на вулицях стала провідною та основоположною при розплануванні та функціональному зонуванні кварталу.

Проектом передбачено проведення основної частини часу на відкритому повітрі. Для цього було передбачено створення затінку шляхом гри з динамікою об'ємів фасадів та його виступаючих частин. Також шляхом вірного озеленення та створення внутрішніх затінених просторів-двориків було досягнуто комфортне архітектурне середовище. Засади енергоефективності та способи її використання для генерації енергії за допомогою сучасних технологій сприятимуть розвитку сталого будівництва, яке передбачає піклування про навколишнє середовище, а також про соціальне благополуччя.

Системи охолодження, які так важливі у жаркому кліматі були виконані шляхом природної вентиляції та пасивного провітрювання як приміщень, так і вулично-дорожньої мережі. У цьому допомогли стародавні пристрої, які перевірені століттями і попри відсутність механізації нічим не поступаються сучасним системам. При цьому зменшується і використання енергії відповідно.

Розроблена набережна із озером та відкрита площа стала осередком проведення часу за межами ділянки індивідуальних будинків. Там є розвинена система доріжок та розваг для жителів різної вікової категорії. Це сприятиме створенню комфортного соціального осередку-спільноти для комфортного життя.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні характеристики конструктивного рішення

Проектне рішення виконано за темою дипломного проекту «Житлова група для спеціалістів у місті Дубай, ОАЕ».

У ході проектування було розроблено 2 типи будинків. 3 з них-вілли, та 3 інші-блокована забудова. Кожен із будинків має власну територію біля будинку із басейном та терасами. Також було передбачено експлуатовану покрівлю із терасами, затінок яким створюють сонячні панелі. Висота поверху усіх будинків складає 3,3 м.

Конструктивне вирішення будинку з повздовжньо-поверечними несучими стінами неповний каркас з пустотними плитами перекриття.

Фундаменти та їх конструкції:

За матеріалом, що використовується-бетонні,

За характером їх виконання-збірно-монолітні,

За прийнятим конструктивним рішенням-палеві (забивні, буро набивні)

Стіни – ізольована бетонна форма

Цоколь-бетонний

Перекриття – круглопустотна плита перекриття.

Дах – плоский, експлуатований.

Сходи – залізобетонні збірні.

Вікна – алюмінієві, із подвійним склінням

Сонцезахист – дерев'яний та металевий.

Перегородки – гіпсокартонні.

Зовнішнє оздоблення стін– декоративна штукатурка.

Покриття даху–плитка, у деяких місцях-грунт із газоном.

Огородження балконів – металевий каркас, металева сітка та скло.

Огородження патіо –скло.

Матеріал пішохідних доріжок та терас-мощення та тротуарна плитка, деревина.

2.1.1. Конструктивна схема будівлі

Усі будинки мають конструктивну схему будівлі із неповним каркасом. У місцях внутрішнього дворику (патію) та нависаючих поверхів використовуються колони. В основному у більшості з будинків крок між осями складає 1,2-4,5 м.

Найбільший крок, який використовується-6 м.

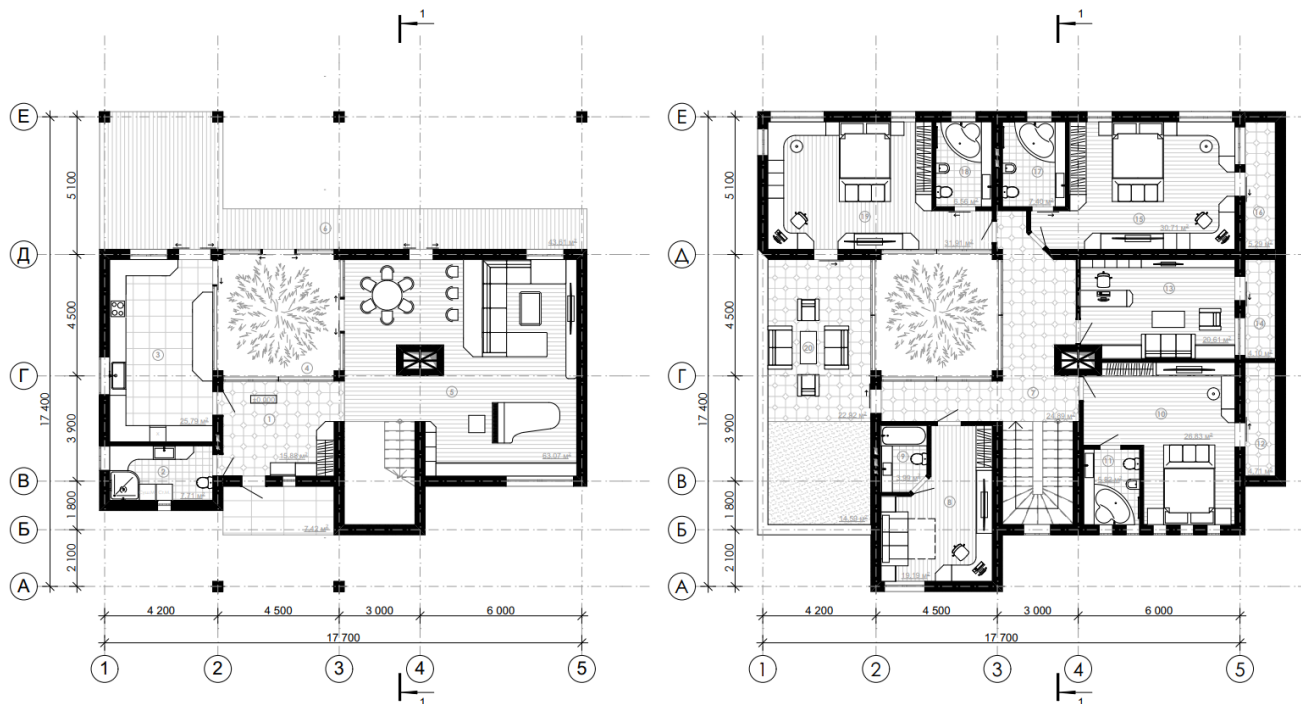


Рис. 2.1. Приклад планування вілли

2.1.2. Фундаменти та їх конструкції

Фундаменти передбачено за матеріалом-бетонні, за характером виконання-монолітні та конструктивним рішенням-палеві. Така конструктивна схема продиктована ґрунтами пустелі, для яких характерна піщана поверхня із глибоким закладом твердіших шарів. Тому було прийнято рішення у використанні бетонних палей, які зможуть досягти глибини більш твердих шарів ґрунту та закріпитись у тій поверхні. До того ж пісок має мілку фракцію, що зменшує характеристики міцності ґрунтів та несучої здатності. За способом залягання у ґрунт сваї використано забивні.

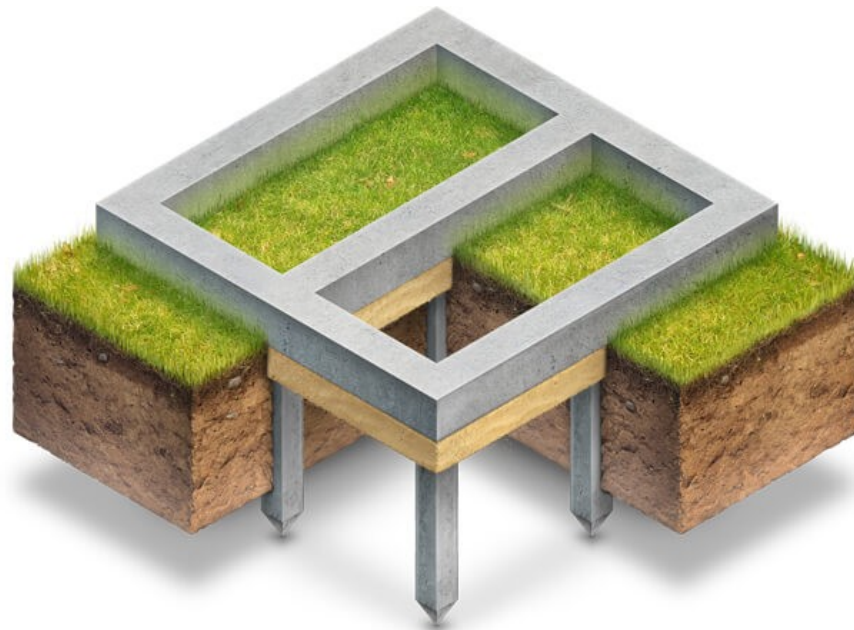


Рис. 2.2. Конструкція заглиблення забивних сваїв

Зверху сваї поєднані між собою бетонною стрічкою-ростверком. Він допомагає рівномірно розподілити навантаження від несучих стін будівлі

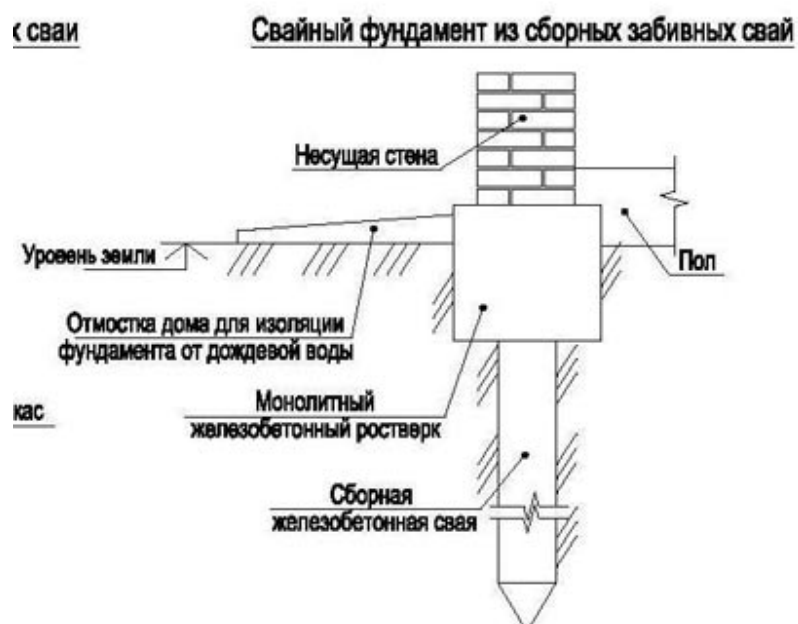


Рис. 2.3. Принцип роботи даного типу фундаменту

2.1.3. Стіни та перегородки

Проектом я передбачила рішення стін із ізованих бетонних форм. Ця схема являє собою форми, виконані із полістирола, які закріплені та тримаються між собою арматурою діаметром 12 мм. Після того як форми зібрані, вони заливаються бетоном.

Такий матеріал вже давно використовується у країнах із жарким кліматом так він гарно чинить протидію проникаючому теплу. Вибір даного матеріалу стін обумовлений декількома параметрами:

1. Ізольовані бетонні форми зазвичай виготовлені із перероблених матеріалів, що гарно впливає на екологію та питання із будівельним сміттям;
2. Хороші теплоізоляційні властивості, що дуже важливо для жаркого клімату;
3. Зменшення споживання енергії, що використовується для охолодження приміщень;
4. Гарні звукоізоляційні характеристики

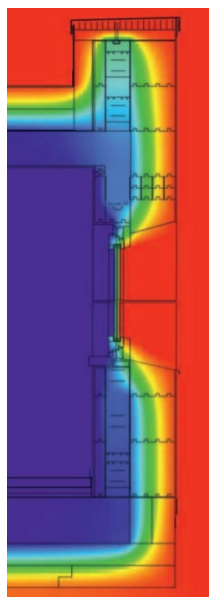


рис. 2.4. Ізотермічний профіль зовнішньої стіни із ІБФ

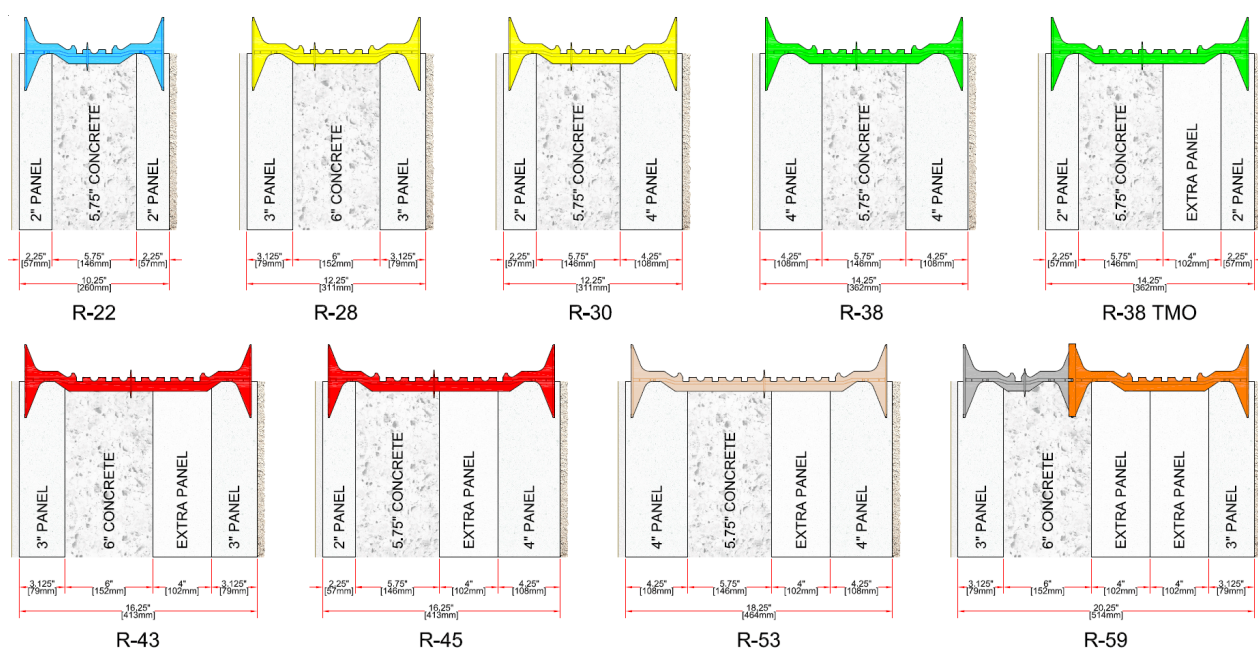


Рис. 2.5. Розміри стін із ІБФ

На зображенні наведено розмірна сітка стінових панелей та індекс звукоізоляції стін із даного матеріалу. Для зовнішніх стін було використано панелі шириною 413 мм та індексом звукоізоляції 45. До цієї товщини також додаються зовнішнє оздоблення штукатуркою 20 мм та внутрішнє оздоблення гіпсокартонною дошкою товщиною 13 мм, яка закріплена на швелерах. Внутрішні стіни виконані із гіпсокартону, і мають товщину 150 мм. Їх конструкція складена із оцинкованого металевого профілю, до якого прикріплені листи гіпсокартону по 13 мм з обох сторін, та із шумоізоляцією всередині.

Опір теплопередачі стін наведено на наступному рисунку.

Construction type	U-value ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	Thermal resistance ($m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$)
ICF with 152 mm concrete core	0.29	3.49
ICF with 152 mm concrete core and 25 mm Plus Series insert	0.24	4.18
ICF with 152 mm concrete core and 51 mm Plus Series insert	0.20	4.91
ICF with 152 mm concrete core and 102 mm Plus Series insert	0.16	6.32
ICF with 152 mm concrete core and 152 mm Plus Series insert	0.13	7.71
ICF with 152 mm concrete core	0.24	4.15

Рис. 2.6. Опір теплопередачі стін із ізолюваної бетонної форми

З цієї таблиці можна робити висновок, що опір теплопередачі обраної мною конструкції та товщини складає $R=6,32$, а швидкість передачі тепла через конструкцію складає 0,13.

2.1.4. Вікна та двері.

Віконні отвори заповнені вікнами із захисним двошаровим склінням та рамою із світловідбивного металу. Воно дозволяє світлу потрапляти у приміщення, при цьому сонце, яке потрапляє на поверхню відбивається. Між склом використовується інертний газ, який заважає активному руху тепла через конструкцію. Опір теплопередачі вікна складає $R=0,66$. Поглинання сонячного випромінювання=0,24, а поглинання світла=0,14. Товщина скла складає 4 мм, а прошарок між ними з інертним газом 16 мм.

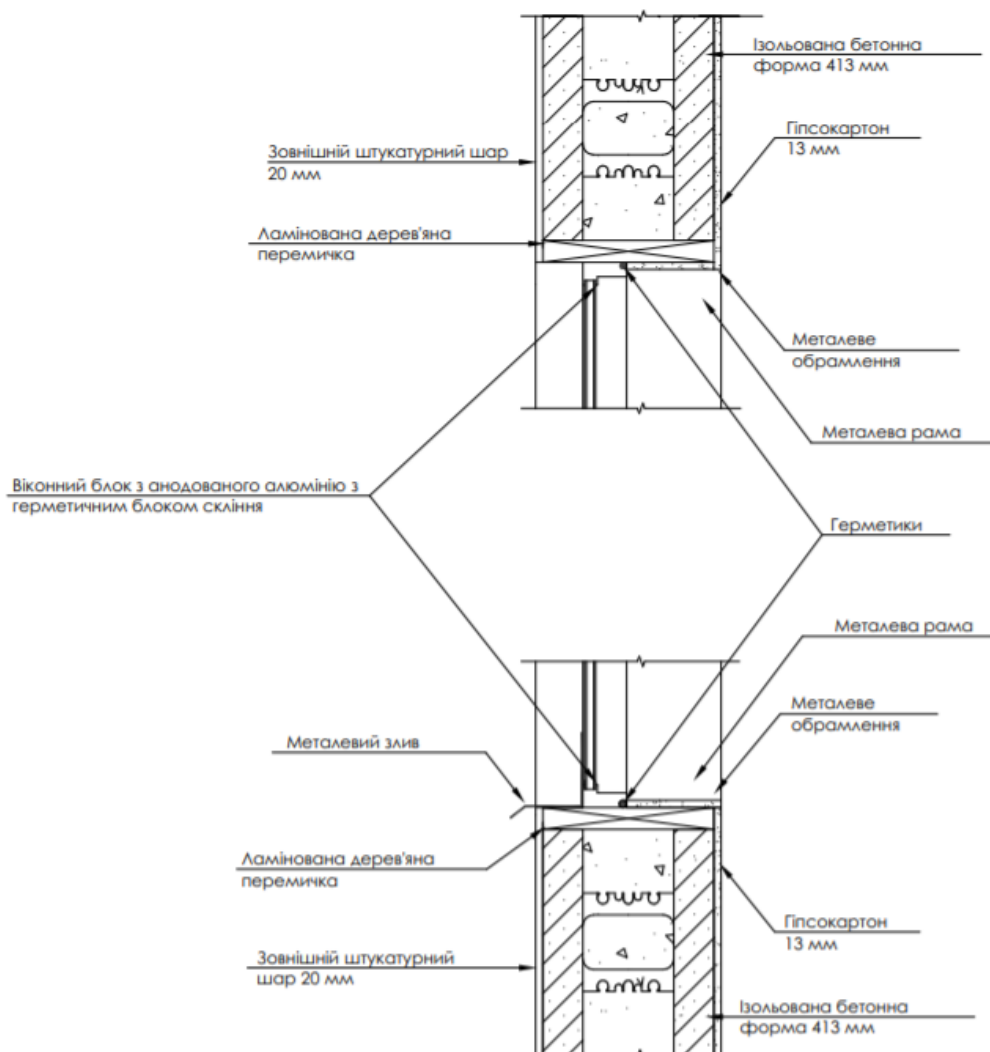


Рис. 2.7. Вузол вікна

2.1.5. Переkritтя та підлога

У проекті використовуються круглопустотні плити для міжповерхового переkritтя, товщиною 220 мм. Для покриття підлоги в основному використовується плитка, яка допомагає підтримувати необхідний мікроклімат приміщення.

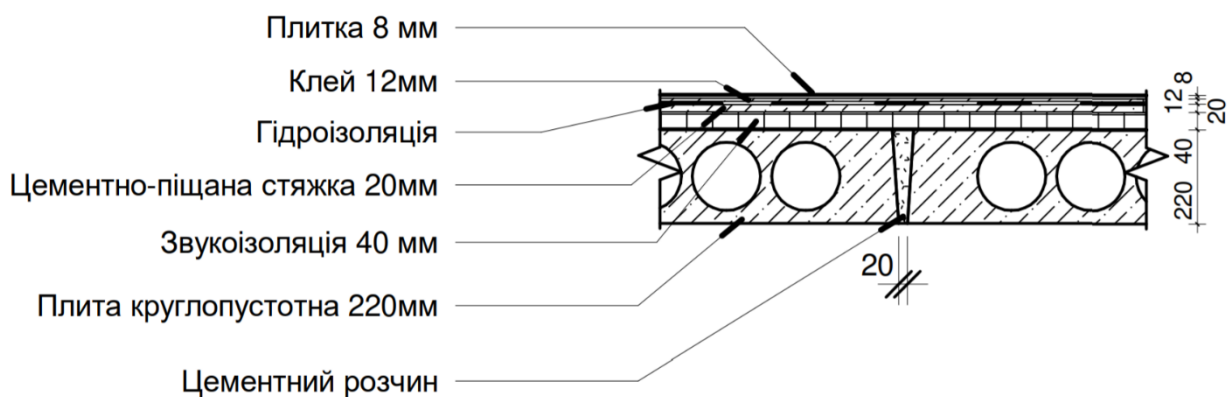


Рис. 2.8. Шари міжповерхового переkritтя

2.1.6. Вертикальні комунікації

Для усіх будинків вертикальною комунікацією слугують монолітні сходи. У деяких будинках вони мають П-образну форму, а у деяких Г-образну.

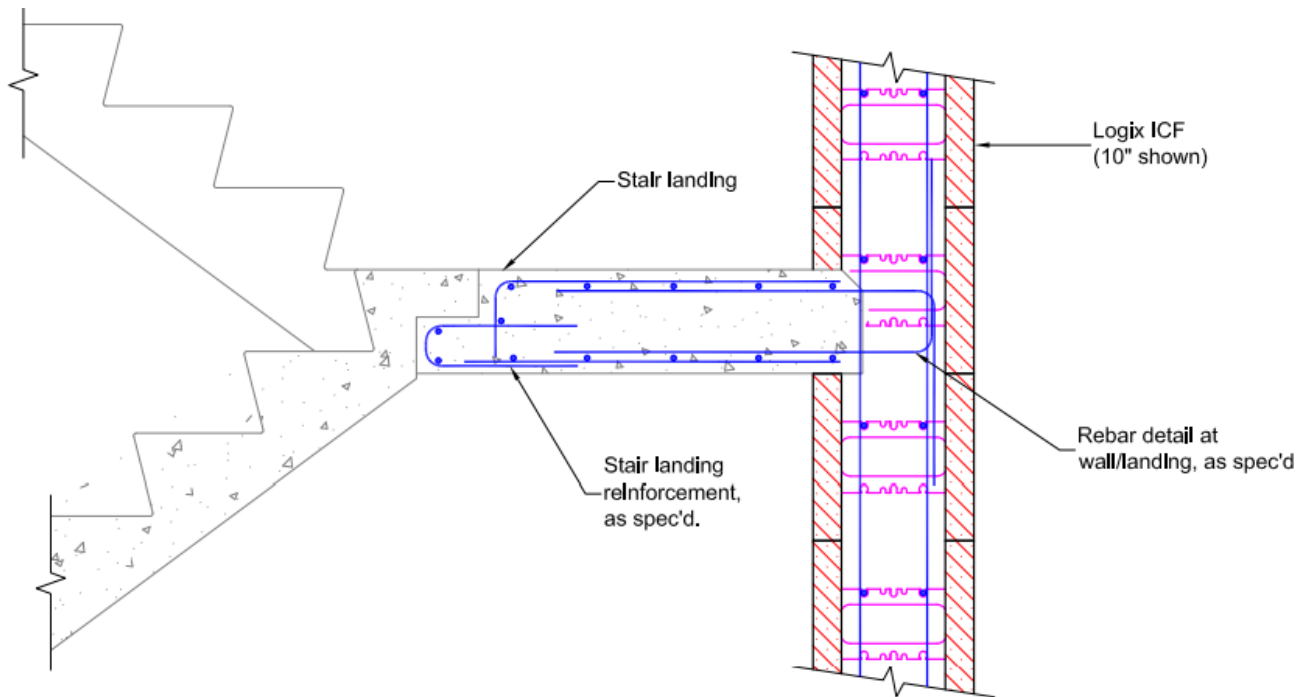


Рис. 2.9. Розріз сходів. 1-ІБФ; 2-Арматура; 3-Плита

Параметри стандартизовані, висота сходинок складає 300 мм, а ширина 150мм. Кількість сходів в одному марші складає 11, загалом-22 сходинки.

2.1.7. Покрівля

Проектом було задумано рішення покрівлі для експлуатації для терас, та створення ґрунтового-трав'яного шару для поглинання сонячної радіації. Для цього було використано конструкцію інверсійної покрівлі, яка передбачає як експлуатацію, так і зелені насадження із мінімальною змінюваністю шарів.

Основні переваги покрівлі із газоном:

1. Гарний рівень теплоізоляції. За жаркої погоди, допомагає будинку залишатись прохолодним, а у холодні дні має здатність утримувати тепло;
2. Гарні звукоізоляційні характеристики;
3. Створення місця для проведення часу на свіжому повітрі та за необхідності придатна для вирощування рослин;
4. Покращення екологічного стану навколишнього середовища;

5. Довговічність в експлуатації

Отже, її конструкція має такі шари:

Перший верхній слой виконує функцію захисту, він виконаний із плитки, а місцями із трав'яного покриву на ґрунті. Наступний шар це дренажна система, яка несе функцію правильного розподілу води і не створює затоплюваних місць. Наступними шарами йдуть пароізоляція та гідроізоляція, які вже згодом вкриваються геотекстилем та водонепроникною мембраною, яка не пропускає вологість із трави у наступні шари конструкції покриття. Різниця між покриттям із трави та плитки лише у верхніх шарах.

У місцях примикання трави до стику парапету та плити, була передбачена відповідна технологія. Для цього гідроізоляція була протягнута догори парапету та закріплена там.



Рис. 2.10. Шари покрівлі із газоном

2 Шари інверсійної експлуатованої покрівлі

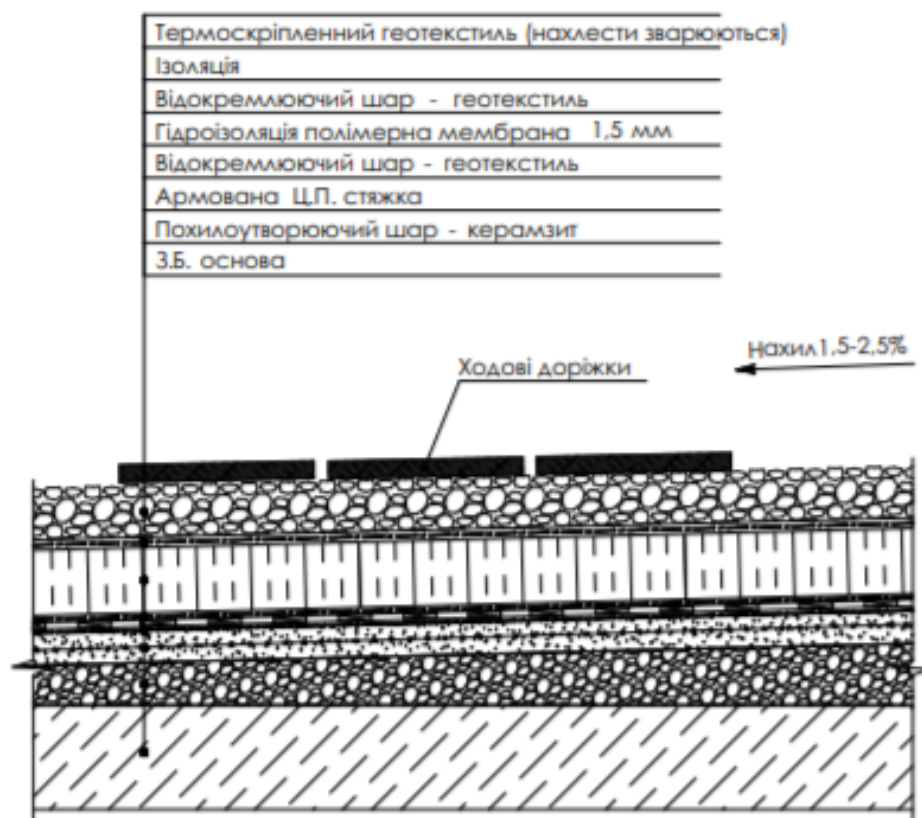


Рис. 2.11. Шари покрівлі із доріжками

2.2. Загальні характеристики технічних рішень

2.2.1. Опалення та вентиляція

В ОАЕ заморозки дуже рідкі, а опади можливі у період осінь-весна у рідких випадках. Тому система опалення відсутня, проте необхідна система охолодження. Вентиляція природна, їй сприятиме внутрішнє патіо, яке допомагає циркуляції повітря, та вбудовані у стіни вентканали стандартизованих розмірів 140x140 та 140x270 мм. Окрім цього будуть використовуватись малькафи (вітряні башти), які захоплюють охоложене повітря. Ця система використовується у країнах із жарким кліматом вже протягом тривалого терміну. Дослідження показали що такий спосіб природної вентиляції може гідно протистояти сучасним системам охолодження і показувати результати порядком вище. До того ж вона не потребує використання електроенергії, що значно впливає на енергоефективність забудови.

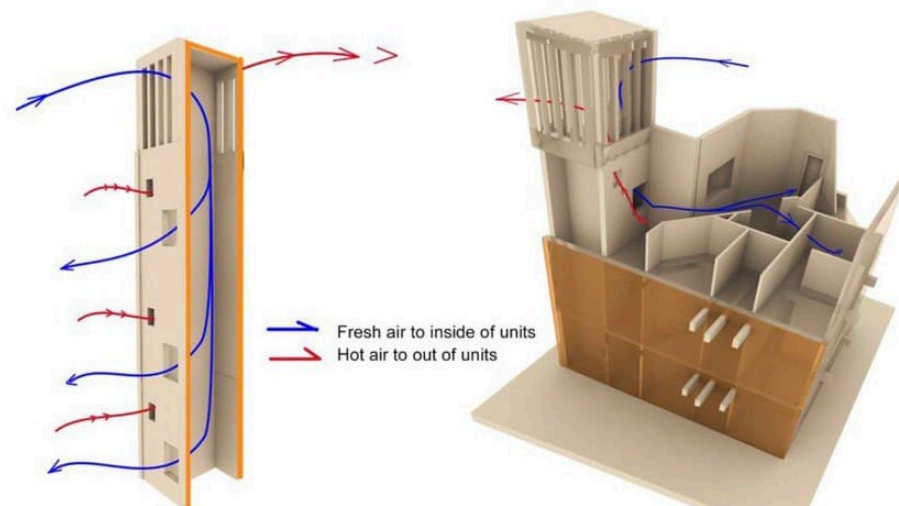


Рис. 2.12. Схема потрапляння свіжого повітря у приміщення через малькаф

Додатковою схемою охолодження, яку я використала у своєму проєкті-це охолодження розташоване у ґрунті. Для цього було використано рельєф, який знаходиться на набережній. У ньому зроблено отвори та прокладено систему труб діаметром 10 см. Вітер з основних напрямків заходить у труби і проходить через них під шаром ґрунту. Земля не дає повітрю нагрітись, а навпаки додатково охолоджує потітря. Таким чином воно потрапляє через підлогу першого поверху у приміщення.

2.2.2. Водопостачання та водовідведення

Передбачено централізовані. Основними «джерелами» води у Дубаї є збережені у шарах ґрунту підземні, відфільтровані стічні та опріснені морські води. Кількість нових свердловин весь час зростає, це свідчить про те, що старі засихають від недостатньої кількості води. Для цього існують станції, які спочатку опріснюють воду, потім вона потрапляє до будинків. Після цього вона може знову очищуватись та використовуватись і для комунального використання у міста. Як на приклад для зрошення ґрунтів та полив рослин.

2.2.3. Електропостачання

Електропостачання використано також централізованим, у поєднанні із використанням енергії від сонячних панелей, влаштованих над терасами у якості затінення. Сонячні панелі генерують електроенергію шляхом отримання її від сонця. Для даного клімату це вдале рішення так, як кількість сонячних днів велика, а кут положення сонця відносно поверхні землі 60° .

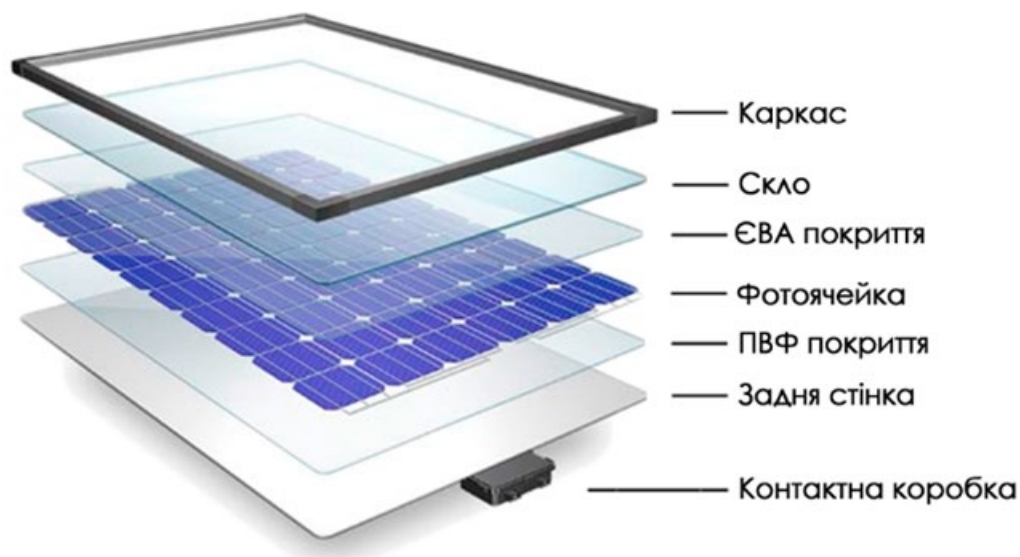


Рис. 2.13. Шари сонячної панелі

Також окрім панелей для генерації електроенергії будуть використовуватись вітротурбіни, які розташовуються вздовж буферної зони, за напрямком основного напрямку вітру. Відповідно до розрахунків, які були наведені вище, діаметр лопасті складає 8 м, а висота всієї турбіни 20 м.

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни проводиться мною з метою перевірки зазначених показників офіційних представників ізолюваних бетонних форм. У таблиці 2.1. наведені основні показники-це матеріали шарів та їх товщини, а також коефіцієнт теплопровідності матеріалу.

Таблиця 2.1.

№	Матеріал	Товщина шару, м	Коефіцієнт теплопровідності λ_p Вт/(м×К)
1.	Штукатурний шар	0,02	0,76
2.	Плита пінополістирольна	0,120	0,040
3.	Бетон на зольному ґравії	0,173	0,35
4.	Плита пінополістирольна	0,120	0,040
5.	Лист гіпсокартонний	0,013	0,21

$$R_3 = 1/\alpha_3 = 1/23 = 0,043 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт} \quad (2.1.)$$

$$R_{\text{внутр}} = 1/\alpha_{\text{внутр}} = 1/8,7 = 0,115 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт} \quad (2.2.)$$

$$R = \delta/\lambda \quad (2.3.)$$

$$R_1 = \delta_1/\lambda_1 = 0,02/0,76 = 0,03 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_2 = \delta_2/\lambda_2 = 0,120/0,040 = 3 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_3 = \delta_3/\lambda_3 = 0,173/0,30 = 0,6 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_4 = \delta_4/\lambda_4 = 0,120/0,040 = 3 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_5 = \delta_5/\lambda_5 = 0,013/0,21 = 0,06 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = \sum_{R_1-R_5} \quad (2.4.)$$

$$R_0 = 0,043 + 0,115 + 0,03 + 3 + 0,6 + 3 + 0,06 = 6,848 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

$$6,848 > 6,32 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$$

Отже, зазначені у джерелах показники, де $R=6,32 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$ виправдані.

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

Отже, ступінь вогнестійкості передбачених проектом житлових будинків-перший. У цьому розділі пояснювальної записки я описала конструктивні рішення, проаргументувала їх та зробила висновки для себе. Завдяки цьому були обрані матеріали, які найбільш економічно та енергетично вигідні.

Загалом, при виборі матеріалів, я опиралась на приклад міста Масдар. Тому можу робити висновок, що вони відповідають стандартам та вимогам для будівництва в ОАЕ, є екологічні та енергоефективні.

Конструктивне рішення опиралось на кліматичні та природні існуючі умови і було обрано не дарма. Окрім сучасних систем, які фігурують у проекті, також було і використано старі, проте найбільш ефективні конструкції та елементи, які є національною особливістю та характерною рисою для будівництва у даному регіоні. Це допомогло створити вигідний синтез, адже кожна частина доповнює іншу і разом вони налагоджено працюють, створюючи комфортні умови та осередок для приїжджих робітників.

РОЗДІЛ 3

ІКТ, BIM-ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТУ

ПРОЕКТУВАННЯ

Архітектор-це людина, яка має володіти багатьма знаннями, знати все у різних сферах та гарно орієнтуватися у своїй роботі. Адже ця професія несе за собою ряд наслідків, які можуть відобразитись на житті людини як з позитивного боку, так і на жаль із негативного. Ще декілька років тому, було достатньо володіти ручною працею та навиками графіки. Але на сьогоднішній день у світі швидкоплинно та миттєво змінюються настанови. З одного боку, комп'ютерна графіка допомагає у роботі так, як все автоматизовано та є право на помилку, які можна швидко виправити всього у пару кліків. Але з іншого, як я вже зазначала вище, весь час потрібно встигати за поставленими світовими критеріями.

Своє знайомство із програмами, необхідними для створення проектів, я почала ще на першому курсі. Хоча на той момент за програмою не вимагалися ці знання, я вирішила почати опановувати основи завчасно. І це допомогло мені ознайомитись із Архікадом ближче та на достатньому рівні. Ця САПР допомагає мені автоматизувати усі мої дії, систематизувати роботу і тим самим підвищити її якість та продуктивність. У ході проектування, як відомо, розглядається численна кількість варіантів планувань, форм та об'ємів. Тому, при використанні програм, ці дії взаємопов'язані і це допомагає у розгляді багатьох варіацій, сортуванні корисних думок, їх переробці, а згодом конпонуванні їх в одну концептуальну ідею, яка найкраще відобразить усі наші задуми.

Загалом принцип моєї роботи над проектами виглядає так:

1 етап: виклад ідей на папері;

2 етап: початок проектування в Archicad;

3 етап: створення рельєфу місцевості або перенесення реальних розмірів та пластики ділянки в Архікад за допомогою програм Sketch up або Cadmapper;

4 етап: проектування

5 етап: перенесення об'єкту у програму для візуальних рішень Lumion

6 етап: компоновка планшета у Photoshop

Отже, початковим етапом у створенні мого дипломного проекту стало створення будинків, відповідно до розмірів, запланованих на генеральному плані. У цьому допомагає, розташована зліва панель інструментів, де є пункти стіна, перекриття, сходи, дах і т.д.

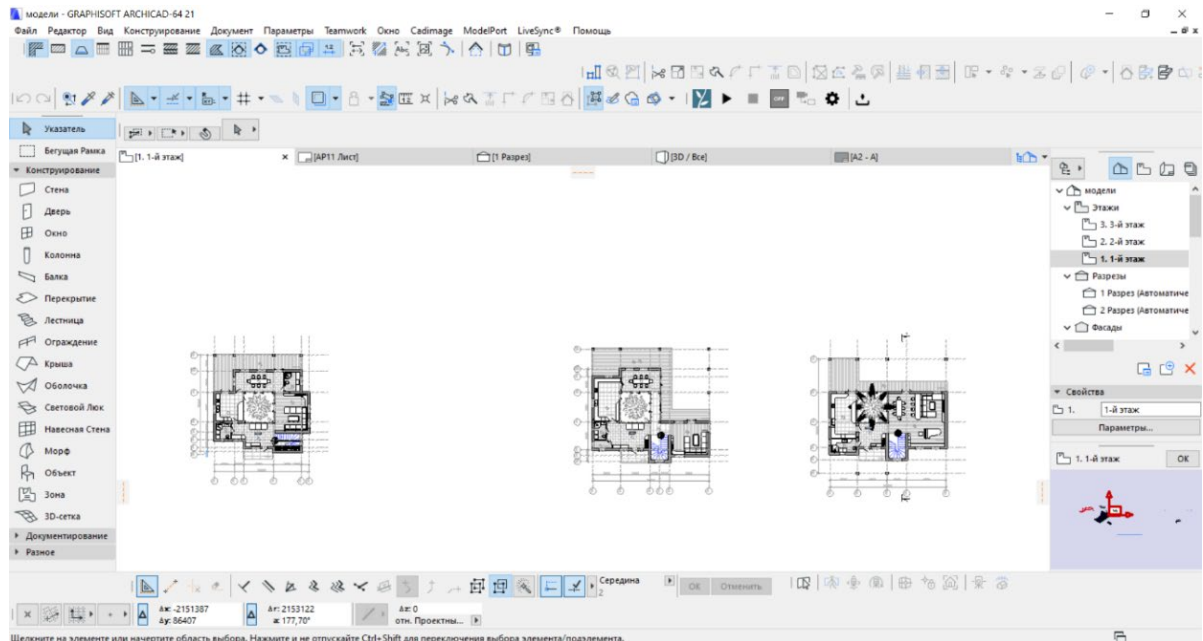


Рис. 3.1. Зображення роботи над планами

Наступним етапом стало створення місцевості, а саме перенос її з гугл карт, через програму Sketch up у Архікад:

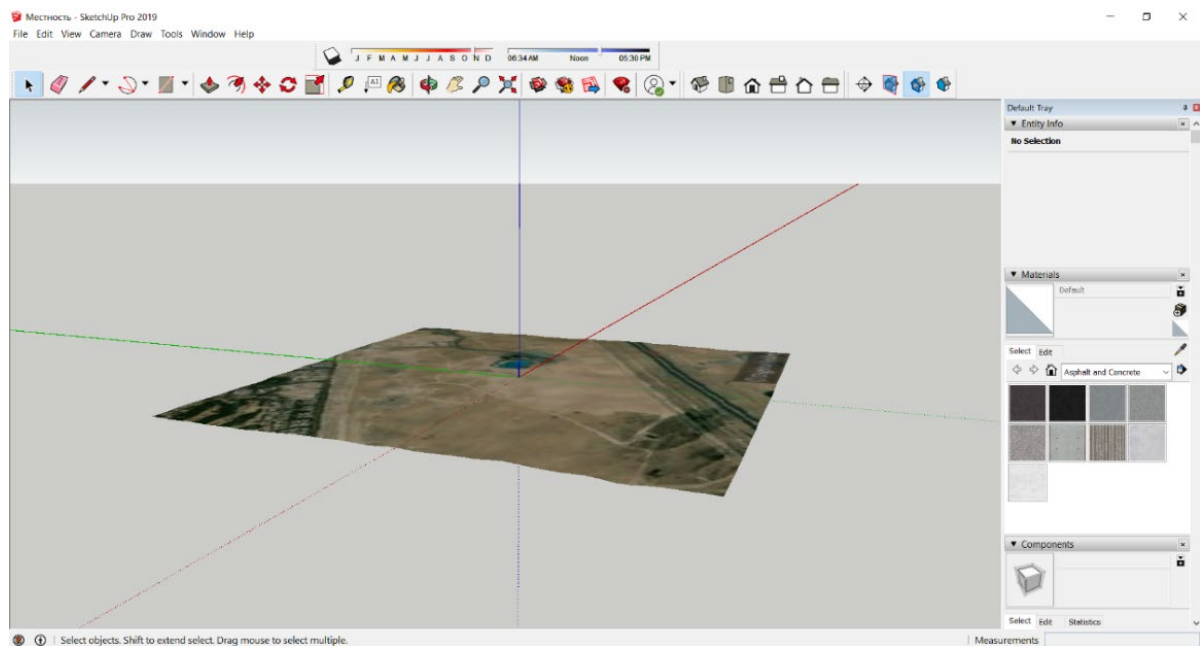


Рис. 3.2. Процес переносу місцевості через Sketch up

Після затвердження основних об'ємів будинків, розпочинається робота над генпланом, на якому розташовуються будівлі. Свою роботу на даному етапі я розпочинаю спочатку зі створення лінійного креслення. Згодом це допоможе у створенні точної 3д ділянки. У цьому допомагає інструмент «Полілінія». Я окреслюю основні дороги, пішохідну сітку і при цьому заокруглюю кути доріг згідно з нормами, описаними у ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів», де зазначені радіуси та вимоги щодо розпланування доріг.

Цей етап вимагає максимальної деталізації та окреслення. Адже потім ці лінії будуть перенесені у об'ємний вигляд.

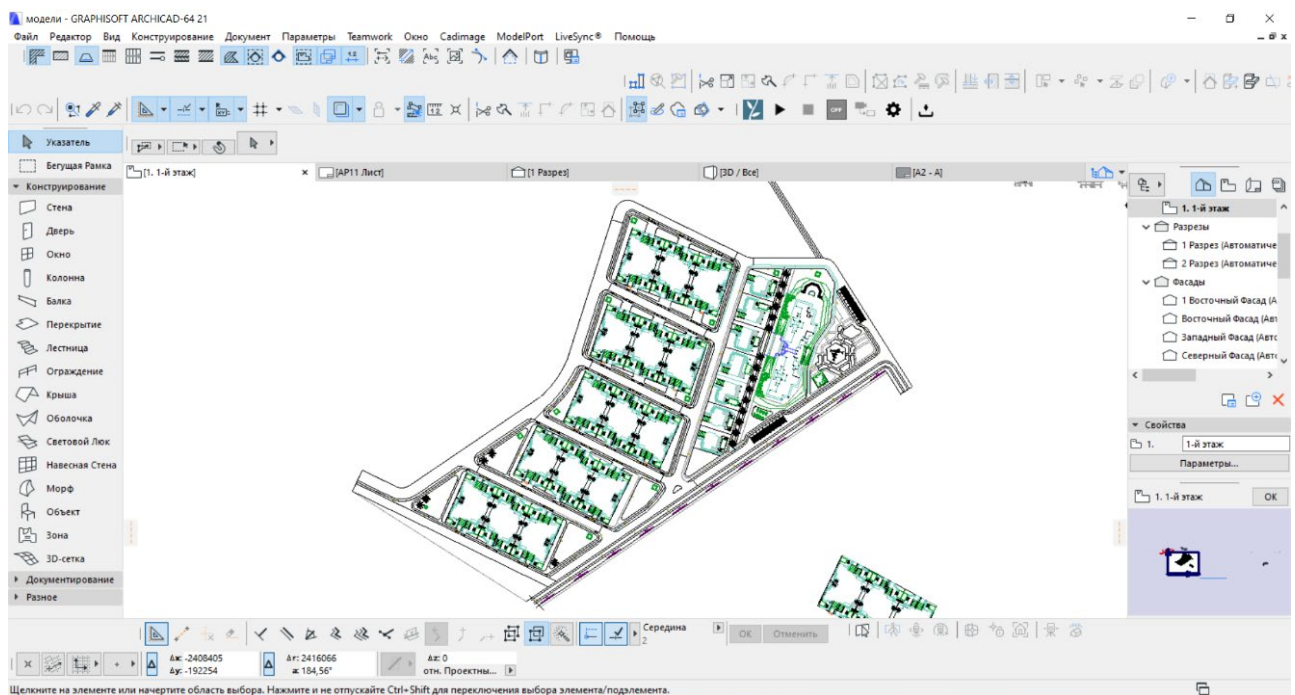


Рис. 3.3. Процес роботи над лінійним генпланом

Далі робота передбачає перетворення ліній у об'єм. Для цього я зазвичай використовую інструмент «Чарівна паличка», який викликається клавішею Пробіл. У взаємозв'язку із «Перекриттям», вони формують дороги, у замкнених лініями фігурах. Також на цьому етапі починається заповнення генплану моделями дерев, благоустрою ділянок та елементів, необхідних для створення максимально подібного до реального життя, детального зображення проекту. Для цього слугує інструмент «Об'єкти».

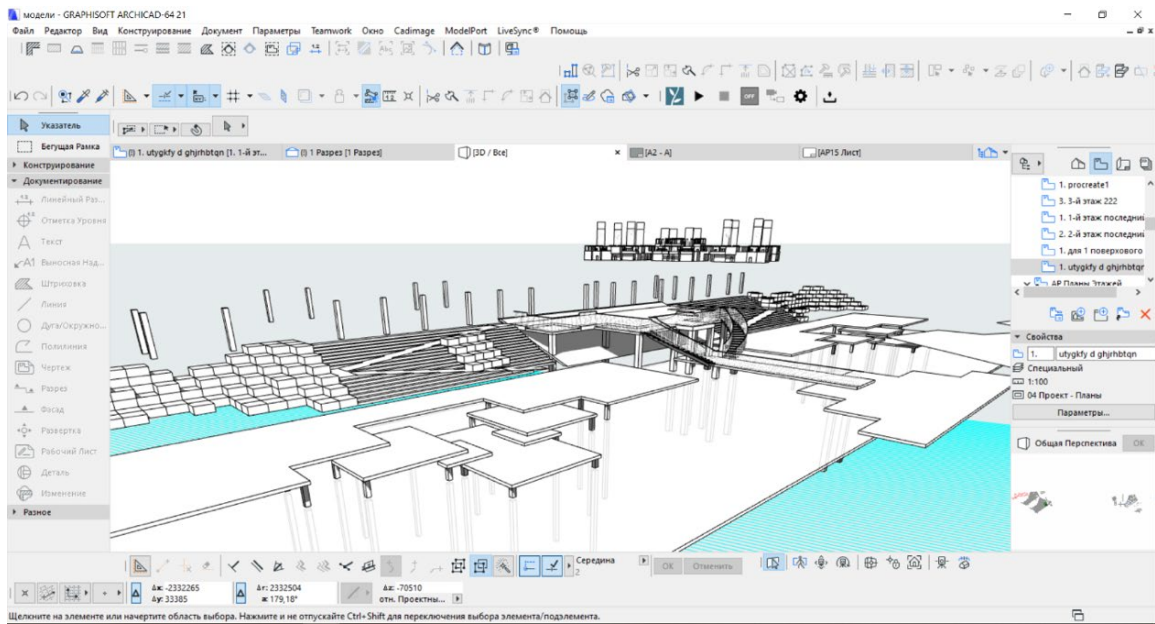


Рис. 3.4. Проміжний етап створення генерального плану у 3д

Якщо у програмі немає необхідних мені об'єктів, то я використовую сайт 3dwarehouse, де скачую необхідні моделі та зберігаю їх у форматі Sketch up 2017 та перенесу в Архікад.

Далі робота передбачає назначення матеріалів та текстур усім перекриттям та поверхностям. Цей етап дуже важливий, адже при роботі у візуалізаторі усім однаковим матеріалам назначається однакові текстури та кольори. Тому необхідно розуміти де та які матеріали будуть однакові, а де різні.

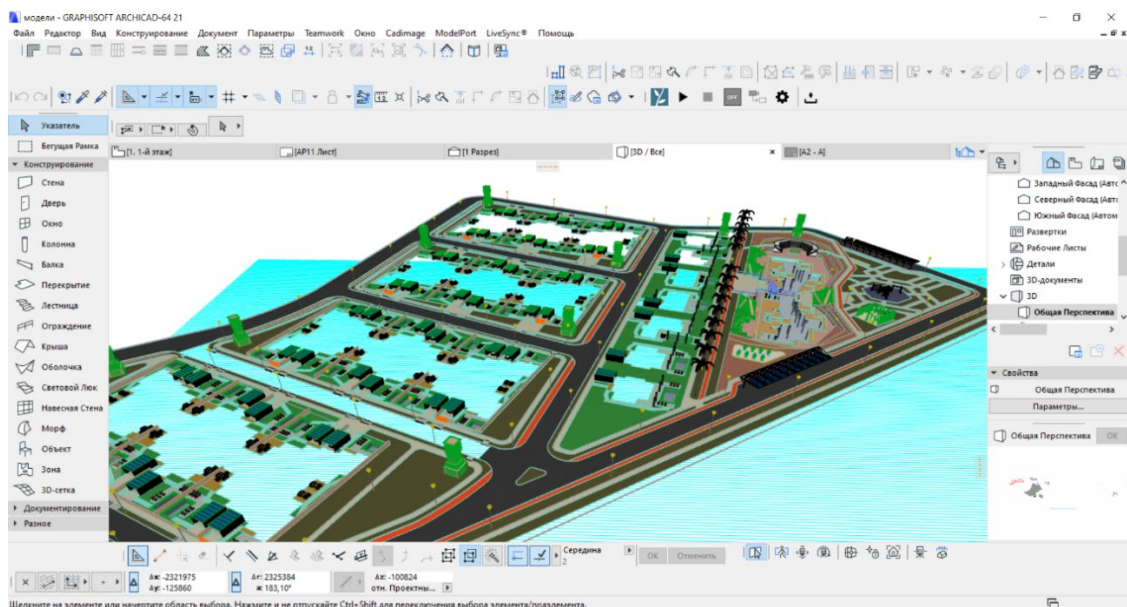


Рис. 3.5. Етап роботи над генпланом та матеріалами

Важливим моментом при роботі у будь-якій програмі є використання «Шарів».

Вони допомагають тимчасово відключати певні лінії чи об'єкти, які на даний момент використовуються. У моєму проекті це стало дуже важливим, адже територія, над якою я працювала достатньо велика і кількість створених поверхонь також відповідно. Це створює деякі перепони у роботі і заповільнює роботу комп'ютера. Тому я регулярно відключала шари із якими я не працювала на той чи інший момент. Ще одним із варіантів для оптимізації роботи є створення зв'язку із файлами Архікаду. Щоб не перегружати файл, я створила окремо додатковий файл, у якому працювала над фасадами будинків. Установивши зв'язок між файлом із фасадами та генеральним планом, я оптимізувала роботу програми та не стала перенапружувати її роботу.

Для виносу креслень на листи я використовую розділ «Книга макетів». Тут є можливість розміщення зображень на лист, редагування штампів та збереження файлу у форматі pdf.

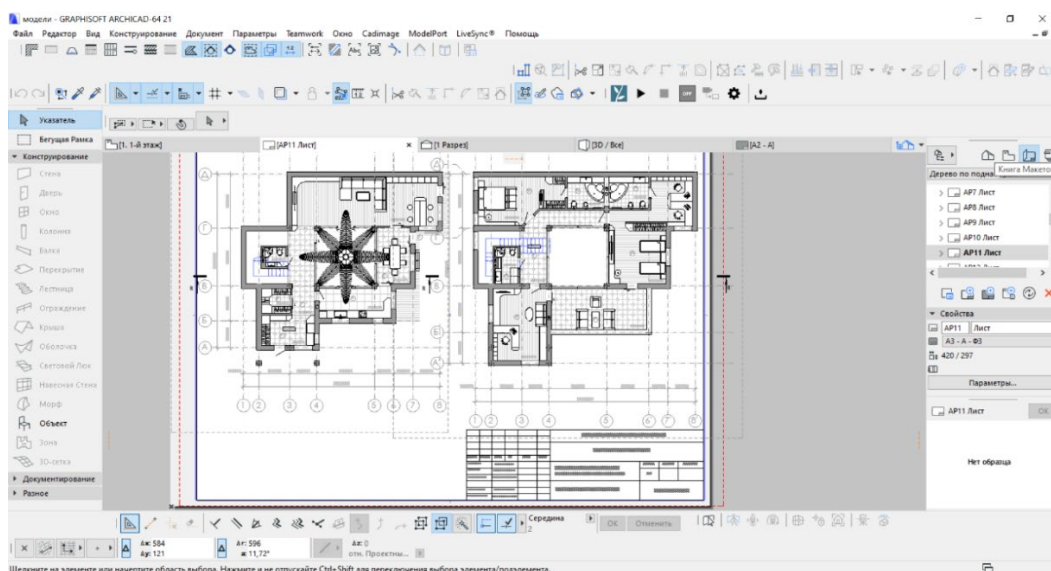


Рис. 3.6. Зображення розділу «Книга макетів». Проміжний етап компоновки листів

Коли вся робота в Архікаді виконана, я починаю працювати над візуалізацією. Для цього використовую програму Lumion. Роботу із ним та Архікадом синхронізую через програму LiveSync.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отже, сучасні умови праці передбачають міграції робітників із різних країн світу і ОАЕ не виняток. Завдяки своєму передовому значенню на сучасній арені, емірати зустрічають велику кількість іноземних партнерів із якими співпрацюють. Завдання мого проекту передбачало створення відповідних умов для людей у тривалому відрядженні.

Я намагалась створити умови, за яких люди з інших країн не відчули б дискомфорт клімату та особливостей мусульманської країни. Усі будинки створені із розрахунку на різну кількість людей, що передбачає переїзд усієї сім'ї або ж одного з її членів. Також і рівень будинків дозволяє створити ранг цін на оренду житла.

Функціональне планування місцевості передбачає комфортні умови для різностороннього проведення вільного часу, як активного, так і пасивного. При цьому передбачено зменшення перегрів територій за рахунок озеленення та створення тіньових навісів. Це дозволить спонукати людей до прогулянок на свіжому повітрі. Концепція, конструкції та фасади будівель виконані із використанням національних ознак та традицій, проте внутрішнє планування передбачає «європейські» погляди на сучасне житло.

Умови клімату пануючого у цій країні дозволяють раціонально використовувати енергію, шляхом генерування її за допомогою сонячних панелей, а вітер допомагає добувати її через вітряні турбіни. Таким чином я передбачила використання як сучасних, так і старих технологій, які в сукупності зможуть раціонально працювати, зберігати природні ресурси та використовувати їх без шкоди.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення.
2. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій
3. ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»
4. ДБН В.1.2-14-2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
5. ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
6. Киселевич Л.Н., Косоковський В.А., Ржехина О.И. Жилищное строительство в условиях жаркого климата за рубежом. М., Стройиздат, 1965
7. Нойферт Е. Будівельне проектування : [довідник] / Ернст Нойферт. – [40-ве вид, перероб. і допов.]. – Київ : Фенікс, 2017. – 619 с.
8. Римша А. Н. Градостроительство в условиях жаркого климата: Учебник для вузов. — М.: Стройиздат, 1979.— 312. с., ил.
9. Конструктивные особенности проектирования зданий в условиях жаркого климата. Строительство и архитектура: веб-сайт. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/konstruktivnyye-osobennosti-proektirovaniya-zdaniy-v-usloviyah-zharkogo-klimata/viewer>
10. Inside the city. The Sustainable city: веб-сайт. URL: <https://www.thesustainablecity.ae/inside-the-city>
11. A Vision Plan for the Dead Sea / Sasaki Associates. SearchArchDaily: веб-сайт. URL: https://www.archdaily.com/185096/a-vision-plan-for-the-dead-sea-sasaki-associates?ad_medium=gallery
12. Особенности объемно-планировочного решения жилых зданий. Studbooks.net: веб-сайт. URL:https://studbooks.net/2318236/nedvizhimost/osobennosti_obemno_planirovochnogo_resheniya_zhilyh_zdaniy
13. Sidra villas by emaar at Dubai hills estate. Empire Prestige Properties: веб-сайт. URL: <https://empireprestigeproperties.wordpress.com/2016/04/11/sidra-villas-by-emaar-at-dubai-hills-estate/>

14. Achieving sustainable development goals in the UAE. Oliver wyman: веб-сайт. URL: <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliverwyman/v2/publications/2019/july/achieving-the-sustainable-development-goals-in-the-uae-.pdf>
15. Изучение вопросов проектирования жилых зданий для районов жаркого климата. Allbest: веб-сайт. URL: https://knowledge.allbest.ru/construction/2c0b65625a2ac69b5c53a88521216c26_0.html
16. Изучение вопросов проектирования жилых зданий для районов жаркого климата. Библиофонд: веб-сайт. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=888869#text>
17. Encouraging sustainable urban development in the United Arab Emirates. Global Urban Development Magazine: веб-сайт. URL: <https://www.globalurban.org/GUDMag06Vol2Iss1/AI%20Marashi.htm>
18. Leads the Way in Sustainable Developments. Mybayut: веб-сайт. URL: <https://www.bayut.com/mybayut/sustainable-developments-initiatives-uae/>
19. Three Bedroom Classic Bareem Townhouse. Arada: веб-сайт. URL: <https://www.arada.com/en/experience/residences/bareem-townhouses/three-bedroom-classic-bareem-townhouse>
20. Masdar City: An Example for Cleantech Innovation. Masdar City: веб-сайт. URL: <https://www.cleverism.com/masdar-city-cleantech-innovation/>
21. Khalifa University of Science, Technology and Research at Masdar Master Plan. Sasaki: веб-сайт. URL: <https://www.sasaki.com/projects/khalifa-university-of-science-technology-and-research-at-masdar-master-plan/#.VhmnkGmAdU4.facebook>
22. Масдар-город будущего. Подари планете жизнь: веб-сайт. URL: <https://www.ppjizn.ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B/%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%B2-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B2/%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B4%D0%B0%D1%80-%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D>

0%B4-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%B
E/

23. Dubai's Sustainable City Will be Powered by 600,000 Square Feet of Solar Cells. Inhabitat: веб-сайт. URL: <https://inhabitat.com/dubais-sustainable-city-will-be-powered-by-600000-square-feet-of-solar-cells/>

24. Masterplan.tilalalghaf: веб-сайт. URL: <https://www.tilalalghaf.com/en/masterplan#interactive-map>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Креслення планів

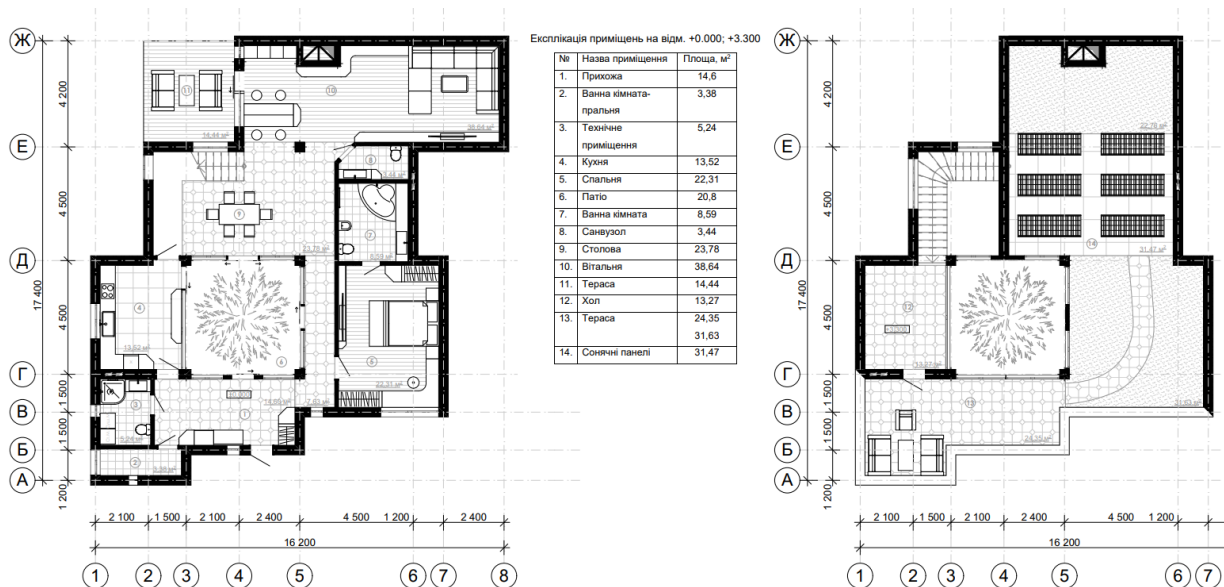


Рис. А.1. Плани Блокваного будинку типу А на відм. +0.000; +3.300

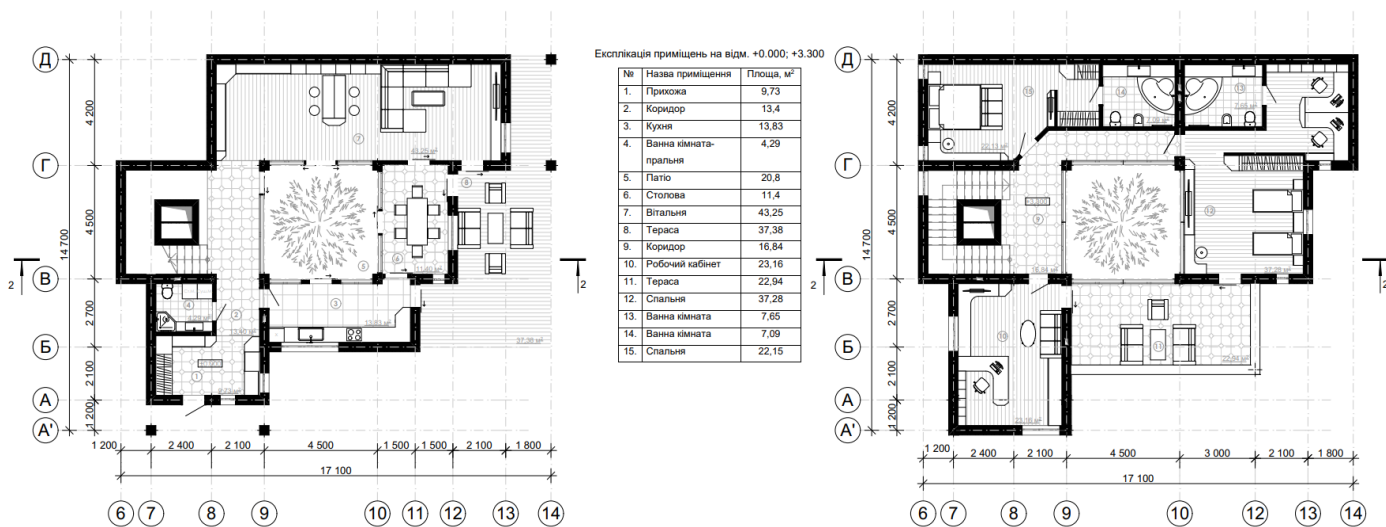


Рис. А.2. Плани Блокваного будинку типу Б на відм. +0.000; +3.300

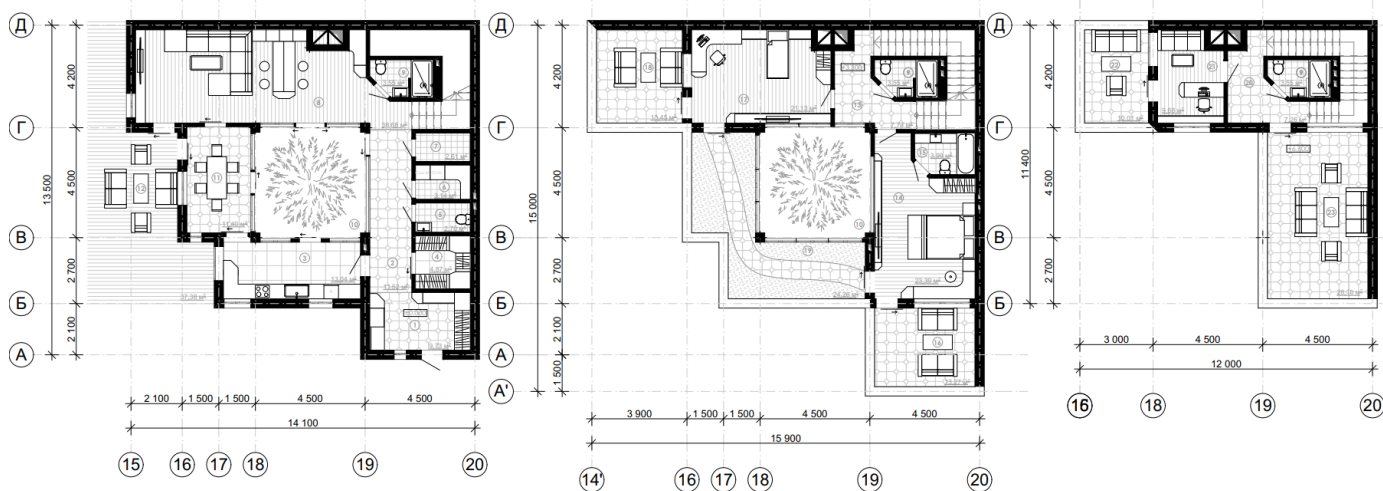


Рис. А.3. Плани Блокваного будинку типу В на відм. +0.000; +3.300; +6.600

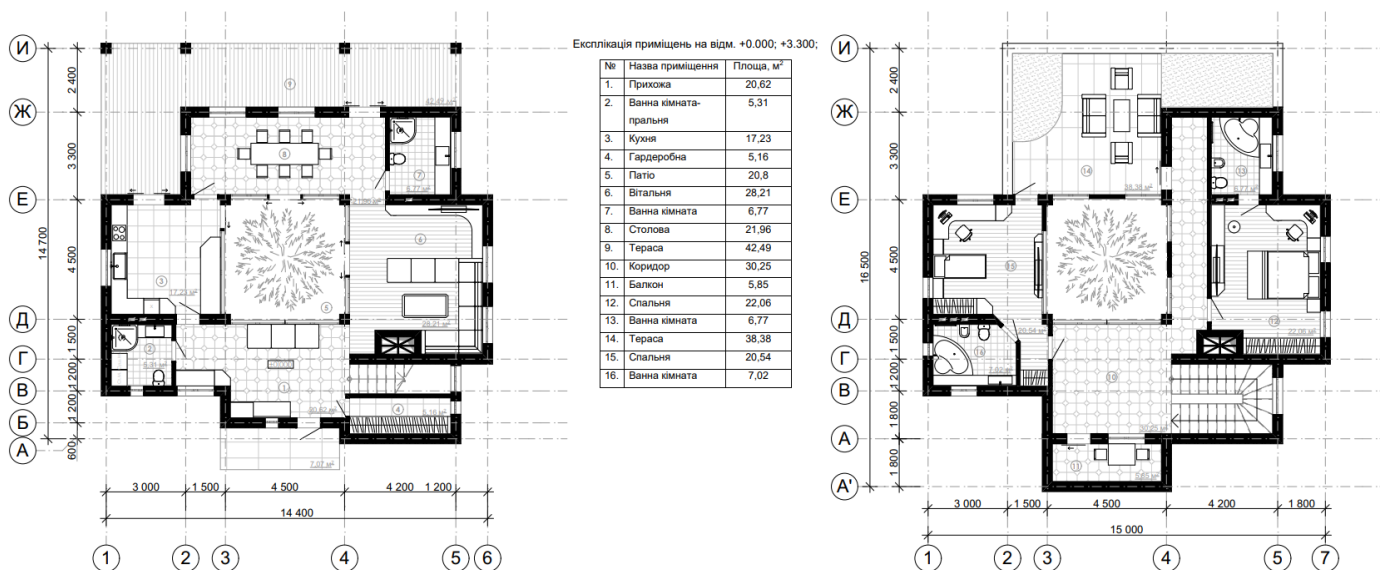


Рис. А.4. Плани вілли типу А на відм. +0.000; +3.300

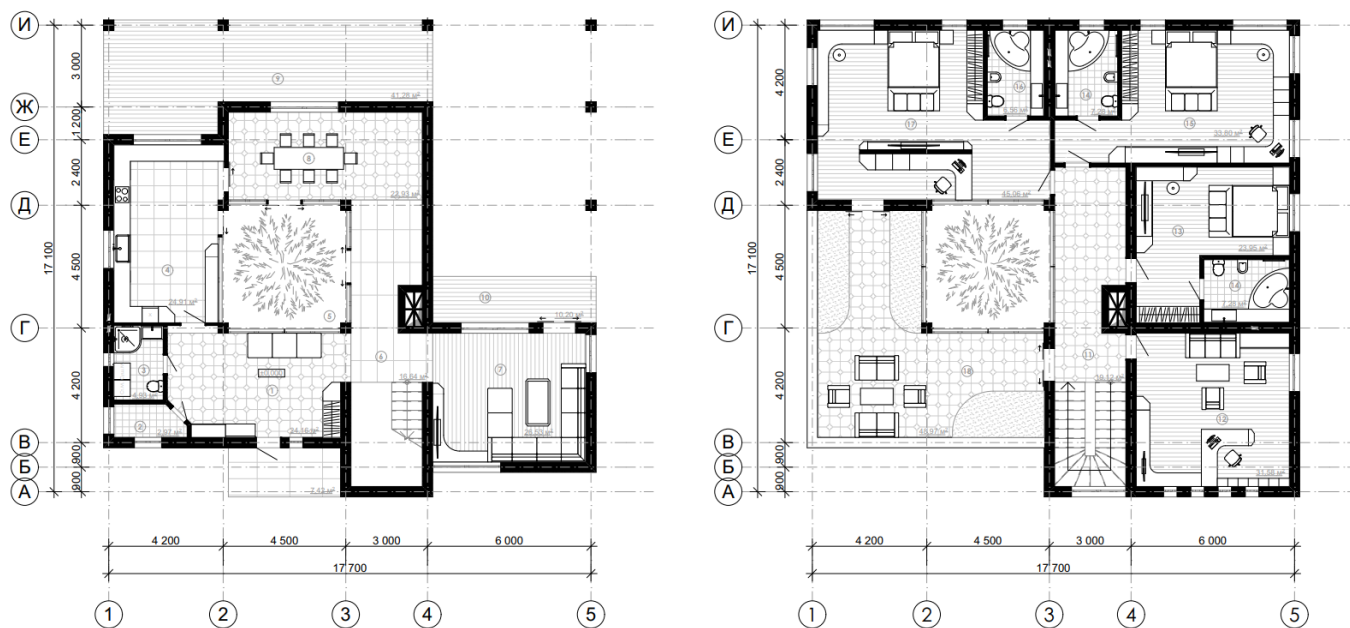


Рис. А.5. Плани вілли типу Б на відм. +0.000; +3.300

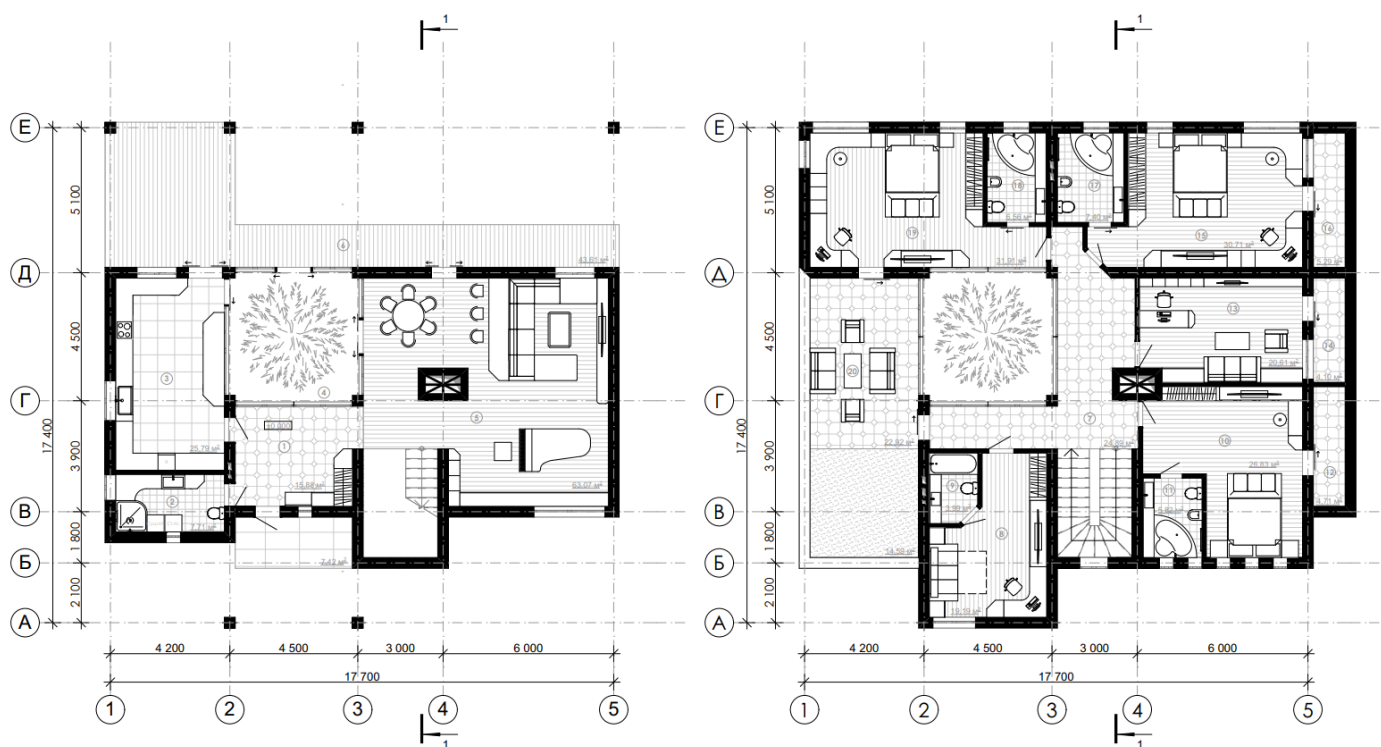
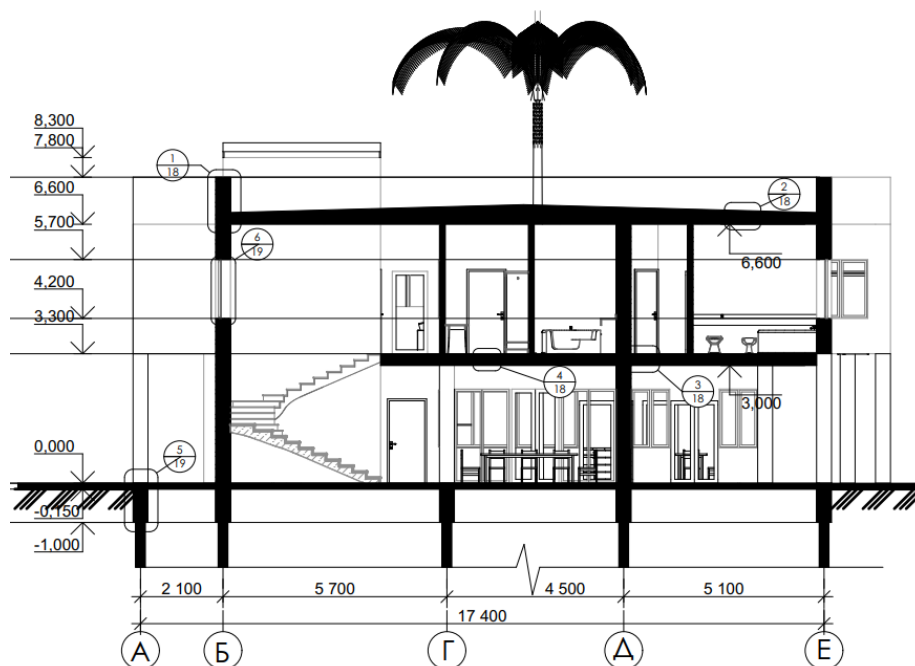


Рис. А.6. Плани вілли типу В на відм. +0.000; +3.300

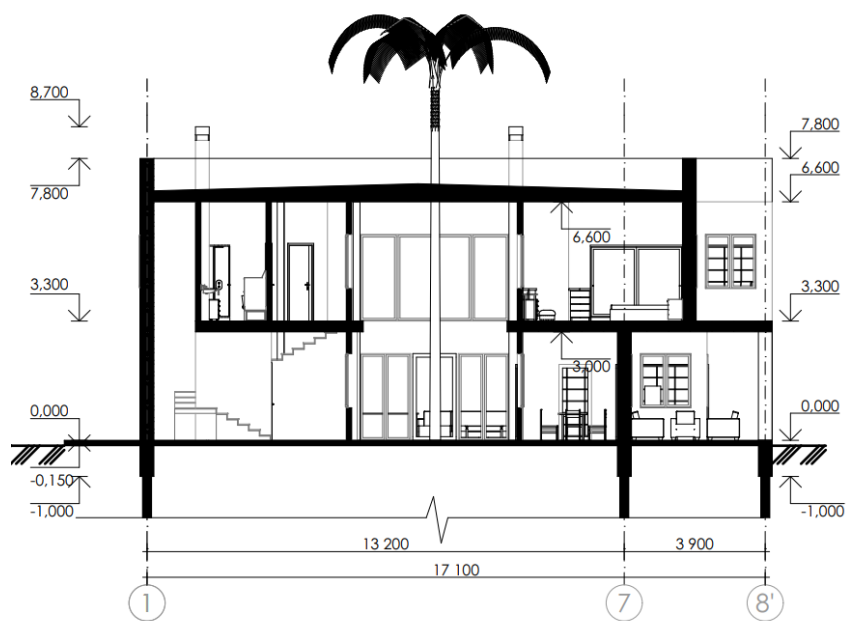
ДОДАТОК Б

Креслення розрізів



Розріз 1-1

Рис. Б.1. Розріз вілли типу В



Розріз 2-2

Рис. Б.2. Розріз блокового будинку типу Б

ДОДАТОК В

Розгортки



Рис. В.1. Фасадна розгортка блокованого будинку у вісях 1-38

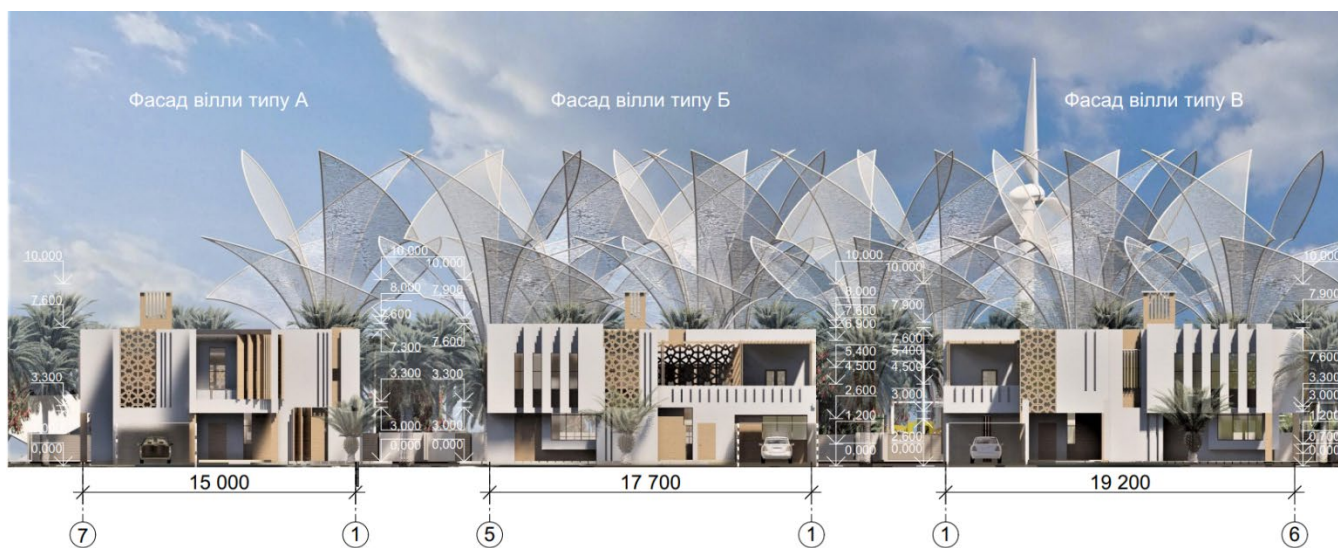


Рис. В.2. Фасадна розгортка вілл типу А, Б, В

ДОДАТОК Г

Генеральний план

