

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра архітектури та просторового планування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури
та просторового планування

_____ Дорошенко Ю.О.
« 09 » червня 2022 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

випускника освітнього ступеня «БАКАЛАВР»
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»
освітньо-професійної програми «Дизайн архітектурного середовища».

Тема: «Забудова мультикомортними будинками студентського кварталу у
Варшаві».

Виконавець: Білет Софія Андріївна, група АР-403 ФАБД

Керівник: Пивоваров Олександр Григорович, ст. викладач

Консультанти з окремих розділів дипломного проекту і пояснювальної записки:

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

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

Нормоконтроль: Костюченко Ольга Анатоліївна, канд. арх., доцент

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Архітектури, Будівництва та Дизайну

Кафедра Архітектури та просторового планування

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри архітектури
та просторового планування

_____ Дорошенко Ю.О.

«09» лютого 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проєкту

Білет Софії Андріївни

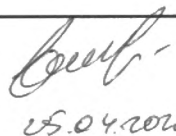
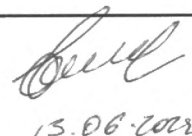




(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломного проєкту «Забудова мультикомортними будинками студентського кварталу у Варшаві» затверджена наказом ректора від «04» квітня 2022 р. № 338 /ст.
2. Термін виконання проєкту: з 23.05.2022 р. по 19.06.2022 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. Формування Папки вихідних матеріалів.	21.02.2022	
2.	Розробка концепції та структури дипломного проєкту (клаузура)	14.03.2022	
3.	Затвердження ескізу дипломного проєкту	11.04.2022	
4.	Затвердження експозиції графічної частини та текстових матеріалів	23.05.2022	
5.	Виконання пояснювальної записки та підготовка супровідних матеріалів	06.06.2022	
6.	Попередній захист дипломного проєкту	09.06.2022	
7.	ЕК, захист дипломного проєкту	16.06.2022	

7. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
I	Архітектурна частина Старший викладач кафедри архітектури Пивоваров Олександр Григорович		
II	Конструктивна частина Професор кафедр, д.т.н., професор Мартинов В'ячеслав Леонідович	 25.04.2022	 13.06.2022
III	ІКТ та ВІМ-технологія Старший викладач кафедри Гордюк Іван Васильович		
IV	Нормоконтроль Доцент кафедри канд.арх. Костюченко Ольга Анатоліївна		

8. Дата видачі завдання: « 09 » лютого 2022 р.

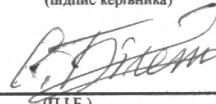
Керівник дипломного проєкту _____


(підпис керівника)

Пивоваров О.Г.
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис випускника)


(П.І.Б.)

Білет С.А.

АНОТАЦІЯ

Білет С.А. Забудова мультикомортними будинками студентського кварталу у Варшаві. – Рукопис.

Дипломний проєкт бакалавра зі спеціальності 191 «Архітектура та містобудування», освітньо-професійної програми «Дизайн архітектурного середовища». – Національний авіаційний університет. Київ, 2022.

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, мультикомфортне житло, студентські квартали, екологічні матеріали.

У дипломному проєкті показані результати досліджень розробки «Забудови мультикомортними будинками студентського кварталу у Варшаві». Зможемо відслідкувати досвід та аналогі різних країн у сфері мультикомортної забудови, дослідити обрану територію та розглянути етапи розробки дипломного проєкту.

За ходом роботи було розроблено пару мультикомортних будинків для студентського житла в Польщі, в місті Варшава за вулицею Andrzejka Frycza-Modrzewskiego 25. У комплексі знаходиться 2 будинки, які були запроектовані, як мультикомфортне житло для студентів. Для того щоб в даному дипломному проєкті, було збережено енергоефективність та зменшення тепловитрат було обрано та використано екологічні матеріали, вікна та двері з високим опором теплопередачі. Площу нашої плоскої покрівлі було частково відведено під сонячні батареї.

Для студентів також на території розташований спортмайданчик та багата зелена зона, де здобувачі освіти зможуть проводити вільний час за відпочинком на свіжому повітрі чи спортивними заняттями. Розподіл території передбачає, активний та пасивний відпочинок. Також присутні три відкриті тераси на будівлях з озелененням, на четвертому та п'ятому поверхах. З яких відкриватиметься краєвид на дану територію та частково на місто Варшава.

Дипломний проєкт включає в себе розробку планів поверху, розрізів, фасадів, функціональне зонування та генеральний план. Перший розділ пояснювальної записки дипломного проєкту включає в себе архітектурно-планувальну частину, другий- конструктивні рішення проєкту.

ABSTRACT

Bilet S.A. Construction of multi-mortgage buildings of the student quarter in Warsaw. - Manuscript.

Bachelor's degree project in specialty 191 "Architecture and Urban Planning", educational and professional program "Architectural Environment Design". - National Aviation University. Kyiv, 2022.

Keywords: energy saving, energy efficiency, multi-comfort housing, student quarters, environmental materials.

The diploma project shows the results of research on the development of "Building multi-mortgage buildings of the student quarter in Warsaw." We will be able to trace the experience and analogues of different countries in the field of multi-mortar construction, experiment with the selected area and consider the stages of development of the diploma project.

In the course of the work, a couple of multi-apartment houses for student housing were developed in Poland, in the city of Warsaw, Andrzej Frycza-Modrzewskiego 25. There are 2 buildings in the complex, which were designed as multi-comfortable housing for students. In order to preserve energy efficiency and reduce heat consumption in this diploma project, ecological materials, windows and doors with high heat transfer resistance were selected and used. The area of our flat roof was partially allocated for solar panels.

There is also a sports ground and a rich green area for students, where students can spend their free time relaxing in the fresh air or playing sports. The division of the territory involves active and passive recreation. There are also three outdoor terraces on the landscaped buildings, on the fourth and fifth floors. From which the view of the territory and partly of the city of Warsaw will open.

The diploma project includes the development of floor plans, sections, facades, functional zoning and master plan. The first section of the explanatory note of the diploma project includes the architectural and planning part, the second - constructive decisions of the project.

АННОТАЦИЯ

Билет С.А. Застройка мультикомортными домами студенческого квартала в Варшаве. – Рукопись.

Дипломный проект бакалавра специальности 191 «Архитектура и градостроительство», образовательно-профессиональной программы «Дизайн архитектурной среды». – Национальный авиационный университет. Киев, 2022.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, мультикомортное жилье, студенческие кварталы, экологичные материалы.

В дипломном проекте показаны результаты исследований разработки "Застройки мультикомортными домами студенческого квартала в Варшаве". Сможем отследить опыт и аналоги разных стран в сфере мультикомортной застройки, опыты на выбранную территорию и рассмотреть этапы разработки дипломного проекта.

По ходу работы была разработана пара мультикомортных домов для студенческого жилья в Польше, в городе Варшава по улице Andrzej Frycza-Modrzewskiego 25. В комплексе находится 2 дома, которые были запроектированы как мультикомортное жилье для студентов. Для того чтобы в данном дипломном проекте была сохранена энергоэффективность и уменьшение теплотрат были выбраны и использованы экологические материалы, окна и двери с высоким сопротивлением теплопередаче. Площадь нашей плоской кровли была частично отведена под солнечные батареи.

Для студентов также на территории расположена спортивная площадка и богатая зеленая зона, где соискатели образования смогут проводить свободное время за отдыхом на свежем воздухе или спортивными занятиями. Распределение территории предусматривает активный и пассивный отдых. Также присутствуют три открытые террасы на зданиях с озеленением, на четвертом и пятом этажах. Из которых будет открываться вид на территорию и частично на город Варшава.

Дипломный проект включает в себя разработку планов этажа, разрезов, фасадов, функциональное зонирование и генеральный план. Первый раздел пояснительной записки дипломного проекта включает в себя архитектурно-

планировочную часть, второй – конструктивные решения проекта.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

ДБН – Державні будівельні норми

ДСТУ – Державний стандарт України

ГОСТ – «государственный стандарт» (міждержавний стандарт СНД)

БД – база даних

ГР – графічна робота

ТЕО – техніко-економічне обґрунтування

ТЕР – техніко-економічний розрахунок

ЕП – ескізний проект

П – проект

РП – робочий проект

Р – робоча документація

ВІМ – технології (Building information model) – інформаційне моделювання будівельних об'єктів

КР – конструктивне рішення

НАУ – Національний авіаційний університет

КФ – кафедра архітектури

ФАБД – факультет архітектури будівництва та дизайну

Балкон – це виступаюча з площини стіни фасаду огорожена площадка.

Вентиляція – повітрообмін, для створення сприятливого для здоров'я повітряного середовища.

ВІМ (Building information model) – інформаційне моделювання будівельного об'єкту

Кухня-їдальня – кухня, в якій передбачено місце для приймання їжі, та її приготування. [1 ДБН В.2.2-15:2019]

Підсобні приміщення будинків – приміщення, призначені для гігієнічних або господарсько-побутових потреб мешканців (ванна, туалет, душова, приміщення для прання, комора), а також передпокій, внутрішній хол, коридор. [1] ДБН В.2.2-15:2019

Площа будівлі – сумарна площа житлових і підсобних приміщень без урахування лоджій, балконів, веранд і терас, холодних комор і зовнішніх тамбурів.

Поверх – частина будинку між двома перекриттями, що являє собою ряд приміщень і проходів (коридорів), розташованих на одному рівні і з'єднаних вертикальними комунікаціями (сходовою клітиною) з іншими поверхами. Висота поверху визначається від його підлоги до підлоги наступного поверху.

Покриття – верхня огорожувальна конструкція будинку і споруд для захисту приміщень від зовнішніх кліматичних факторів і впливів.

Покрівля – елемент даху, який захищає будинок від проникнення опадів.

Пішохідна зона – площі, майданчики, парки, сквери, бульвари, проходи і вулиці в забудові населеного пункту, що призначені для руху пішоходів.

Світловий карман – приміщення з прямим природним освітленням.

СПП (SIP) - будівельний матеріал, міцний, екологічно безпечний. Має 3-х шарову конструкцію.

Система опалення – комплекс пристроїв, які створюють і передають тепло всьому приміщенню.

Система водопостачання – комплекс інженерних пристроїв, що призначені для збору води з джерела водопостачання, та її подачі до споживачів.

Стіна – вертикальна огорожувальна конструкція.

Сонячні батареї — пристрої для прямого перетворення світлової або сонячної енергії в електроенергію.

Суміщений санвузол – приміщення, обладнане унітазом, ванною, душевим піддоном, умивальником.

Тамбур – прохідний простір між дверима, призначений для захисту від проникнення холодного повітря, диму та запахів, при вході в будинок, та інші приміщення.

Тераса – споруда, обгороджена відкрита прибудова до будинку, у вигляді площадки для відпочинку.

Фундамент – частина будівлі чи споруди, яка сприймає навантаження від споруди і передає їх на основу, складену ґрунтами.

ВСТУП

«Мультикомфортна будівля»- енергоефективна будівля, яка створює комфортні умови для життя і є одночасно економічним та надає мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище.

Технологія «Мультикомфортного будинку» дозволяє застосовувати будь-які архітектурні рішення – зовні такі будівлі не відрізняються від звичайних будинків.

При будівництві можна використовувати різні матеріали: цеглу, дерево, сталь, скло і т.д.; дах може бути будь-якої форми – односхилий, двосхилий, плоскі і т. д. Таким чином, «Мультикомфортний будинок» обов'язково буде відображати індивідуальність свого власника.

В «Мультикомфортному будинку» увага приділяється не тільки скороченню споживання енергії, як це відбувається в «пасивному» будинку, а й підвищенню комфорту: хороші акустика і освітлення, висока якість повітря всередині приміщень. При будівництві таких будинків використовуються тільки пожежобезпечні матеріали. Довговічність забезпечується за рахунок розташування несучих конструкцій в оптимальних за показниками температурі і вологості зонах. Відмінною особливістю концепції є застосування тільки екологічно чистих і безпечних для здоров'я людини матеріалів.

Особливості мультикомфортного будинку :

- мінімально споживає енергоресурси;
- забезпечує здоровий мікроклімат;
- екологічно безпечний для навколишнього середовища;
- відповідає найвищим вимогам з акустики і звукоізоляції;
- відповідає вимогам по протипожежного захисту
- довговічності будівель .

Актуальність теми дипломного проекту. Мультикомфортне житло – це житло майбутнього, яке можливо вже зараз. Адже споживання багатой кількості енергії, виснаження природних ресурсів, погіршення якості довкілля і т.д. Це те

що є зараз дуже актуальним та є головною проблемою за для збереження навколишнього середовища.

Провідну роль у вирішенні зазначених проблем грає роль будівельна галузь, житлове будівництво. Підвищення ефективності споживання будівлею ресурсів, є, відповідно, зниженням негативного впливу, що чиниться на навколишнє середовище.

Мета дипломного проекту. Мета дипломного проекту- спроектувати мультикомфортне житло для студентів, яке буде більш екологічне, енергоефективне та енергозбереження будівлі, в порівнянні з будівництвом звичайних гуртожитків, при існуючих техніко-економічних умовах міста Варшава у Польщі.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРАНА ЧАСТИНА

1.1 Досвід проектування аналогічних архітектурних об'єктів.

1.Мультикомфортний будинок в Норвегії в місті Ставангер, побудований в 2014 році компанією Сен-Гобен. Має площу 179 м². Цей проект передбачав будівництво трьох окремих споруд для сімейного життя, кожен був розроблений враховуючи систему мультикомфортних будинків. Кожне помешкання мало бути побудоване економічно ефективно для безпосередньої доступності, оптимальна простота використання, обслуговування та енергоефективності.

- Споживання енергії: 15кВт-год/м².Рік
- Енергетичний баланс: -15кВт/год.Рік
- Виробництво енергії: 0кВт-год/м².Рік



Рис. 1.1 Фотофіксація



Рис. 1.2 Фотофіксація

2.Мультикомфортний будинок «Plus House» в Норвегії в місті Лаврик, побудований в 2014 році. Має площу 203 м². Це був сучасний та ультра-інноваційний будинок, в ньому найкраща демонстрація принципів мультикомфортних будинків та ефективності споруди. Будинок також має нестандартну та оригінальну форму, приваблює своєю неповторністю.

- Споживання енергії: 15кВт-год/м².Рік
- Енергетичний баланс: 56кВт/год.Рік
- Виробництво енергії: 71кВт-год/м².Рік
- Орієнтована економія CO₂:366 кг на рік



Рис. 1.3 Фотофіксація



Рис. 1.4 Фотофіксація

3.Мультикомортний будинок в Іспанії в місті Валенсія «Villa Vera», побудований в 2013 році. Площа даного проекту 252 м² . Метою саме цього мультикомфортного будинку було довести, що незважаючи на клімат та розташування ділянки під забудову , можна побудувати будинок з оптимально всебічним комфортом та показниками енергоефективності.

- Споживання енергії: 3710кВт-год/м².Рік
- Енергетичний баланс: 2580кВт/год.Рік
- Виробництво енергії: 1130кВт-год/м².Рік
- Орієнтована економія CO₂: 208 кг на рік



Рис. 1.4 Фотофіксація



Рис. 1.5 Фотофіксація

4.Мультикомортний будинок в Італії в місті Фіденца «Casa sul Parco», побудований в 2017. Має площу 1642 м² .Досить оригінальний та виразний архітектурний дизайн. Врахували екологічний комфорт, зменшили використання енергії та використання відновлювальної енергії, використання

екологічних будівельних матеріалів.

- Споживання енергії: 15кВт-год/м².Рік
- Енергетичний баланс: -15кВт/год.Рік
- Виробництво енергії: 0кВт-год/м².Рік



Рис. 1.6 Фотофіксація



Рис. 1.7 Фотофіксація

5. Мультикомфортний будинок в Норвегії «Wenghuset»

Будинок «Wenghuset» один з найперших мультикомфортних будинків, побудований в 2017 році за рішенням «MyComfort». Одним із головних завдань було створити максимально комфортне середовище для життя спортсмена та виконати функції мультикомфортних будинків.

Площа даного будинку складає 129,4 м²

Споживання енергії: 32,1

Енергетичний баланс: -32,1

Виробництво енергії: 0 кВт-год / м² рік

Орієнтовна економія CO₂: 0 кВт-год / м² рік



Рис. 1.8 Фотофіксація

1.2 Вихідні дані для проектування

Територія для забудови знаходиться в столиці Польщі у місті Варшава за вулицею Andrzeja Frycza-Modrzewskiego 25.

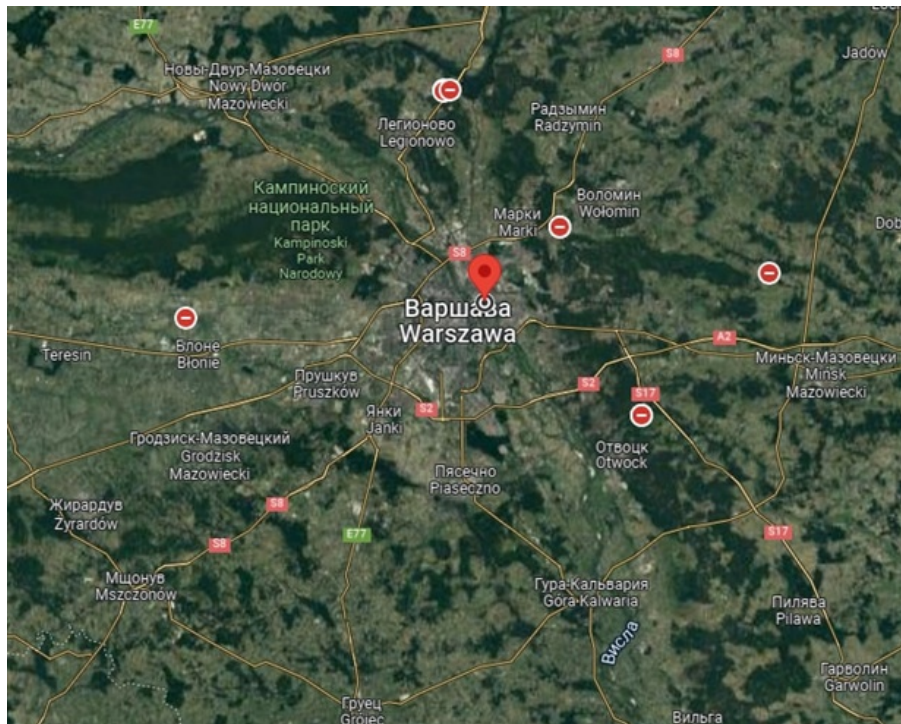


Рис. 1.9 Розташування в масштабах країни Польща.



Рис. 1.10 Розташування в межах міста



Рис. 1.11 розташування в масштабах території проектування.

1.2.1. Природно-кліматичні особливості ділянки забудови

Варшава розташована на березі річки Вісла, на Мазовецькій низовині та 100 метрів нижче від рівня моря.

Клімат Варшави є помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом. Достатньо комфортне місто помірного пояса, спека не більше +30 °С, морози не нижче ніж -15 °С. Осінь затяжна і тепла, весна приходить поступово.

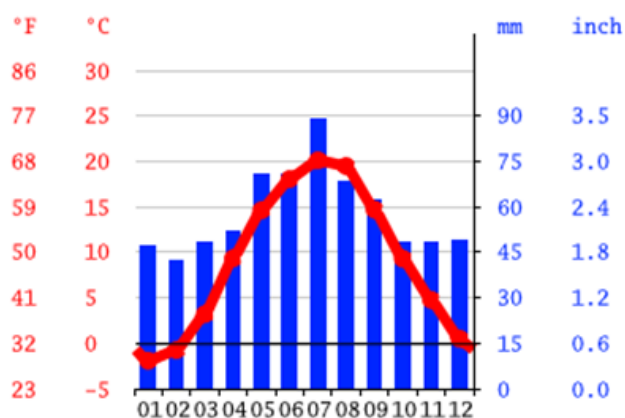
Клімат Варшави													
Місяць	Січ.	Лют.	Берез.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верес.	Жовт.	Листоп.	Груд.	Рік
Середня тривалість світлового дня	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	17.0	16.0	15.0	13.0	11.0	9.0	8.0	12.4
Дані про клімат Варшави, нормальні показники представлені за період 1981-2010 норма, рекордні – з 1951 по теперішній час													
Місяць	Січ.	Лют.	Берез.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Верес.	Жовт.	Листоп.	Груд.	Рік
Рекордно висока температура °C (°F)	13.0 (55.4)	17.2 (63.0)	22.9 (73.2)	30.4 (86.7)	32.8 (91.0)	38.1 (99.6)	38.9 (102.0)	37.0 (98.6)	31.1 (88.0)	25.9 (78.6)	18.9 (66.0)	15.4 (59.7)	37.0 (98.6)
Середньомісячна максимальна температура °C (°F)	0.6 (33.1)	1.9 (35.4)	6.6 (43.9)	13.6 (56.5)	19.5 (67.1)	21.9 (71.4)	24.4 (75.9)	23.9 (75.0)	18.4 (65.1)	12.7 (54.9)	5.9 (42.6)	1.6 (34.9)	12.6 (54.7)
Середньодобова температура °C (°F)	-1.8 (28.8)	-0.6 (30.9)	2.8 (37.0)	8.7 (47.7)	14.2 (57.6)	17.0 (62.6)	19.2 (66.6)	18.3 (64.9)	13.5 (56.3)	8.5 (47.3)	3.3 (37.9)	-0.7 (30.7)	8.5 (47.3)
Середньомісячна мінімальна температура °C (°F)	-4.2 (24.4)	-3.6 (25.5)	-0.6 (30.9)	3.9 (39.0)	8.9 (48.0)	11.8 (53.2)	13.9 (55.6)	13.1 (55.6)	9.1 (48.4)	4.8 (40.6)	0.6 (33.1)	-3.0 (26.6)	4.6 (40.3)
Рекордно низька температура °C (°F)	-31.0 (-23.8)	-27.6 (-17.7)	-22.6 (-8.7)	-7.2 (19.0)	-3.1 (26.4)	1.6 (34.9)	4.6 (40.3)	3.0 (37.4)	-2.0 (28.4)	-9.6 (14.7)	-17.0 (1.4)	-24.8 (-12.6)	-31.0 (-23.8)
Середня кількість опадів, мм (дюйми)	27 (1.1)	26 (1.0)	31 (1.2)	34 (1.3)	56 (2.2)	69 (2.7)	73 (2.9)	64 (2.5)	46 (1.8)	32 (1.3)	37 (1.5)	34 (1.3)	529 (20.8)
Середня кількість дощових днів	12	11	12	13	14	15	14	13	15	15	15	14	16.3
Середня кількість сніжних днів	14	14	9	2						1			6.1
Середня відносна вологість повітря (%)	87	85	78	71	70	72	73	74	81	84	89	89	79
Середньомісячна кількість сонячних годин	42	67	108	155	218	230	235	219	143	102	41	29	1589
Середній УФ-індекс	1	1	4		5	6	6	5	4	2	1	0	3

Джерело: Pogodaiklima.ru NOAA та Weather Atlas

Рис. 1.12

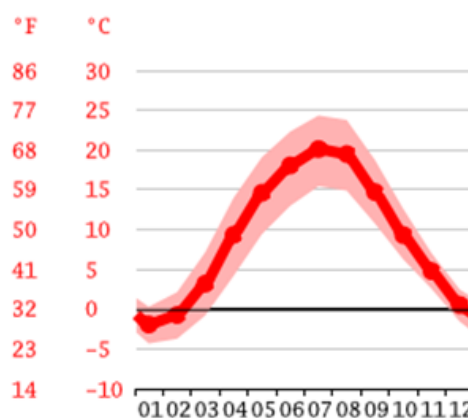
У місті Варшава клімат помірно теплий. У місті Варшава протягом року випадає значна кількість опадів. Навіть під час посушливого місяця випадає багато опадів. Згідно з Кеппеном і Гейгером, цей клімат класифікується як Cfb. У Варшава середня річна температура становить 9.3 °С. Випадає близько 695 мм опадів на рік.

Графік клімату Варшави



Графік клімату Варшави

Графік температур Варшави



Графік температур Варшави

Рис. 1.13

У Варшава місяць з найбільшою кількістю сонячних годин на день - Липень, в середньому 11.1 годин сонячного світла. Всього в Липень 343.98

годин сонячного сяйва.

Місяць з найменшою кількістю сонячних годин на добу до Варшава - Січень, в середньому 2.28 годин на день. Загалом у Січень 70.79 годин сонячного світла.

У Варшаві протягом року налічується близько 2467.91 годин сонячного світла. В середньому на місяць буває 80.91 години сонячного світла.

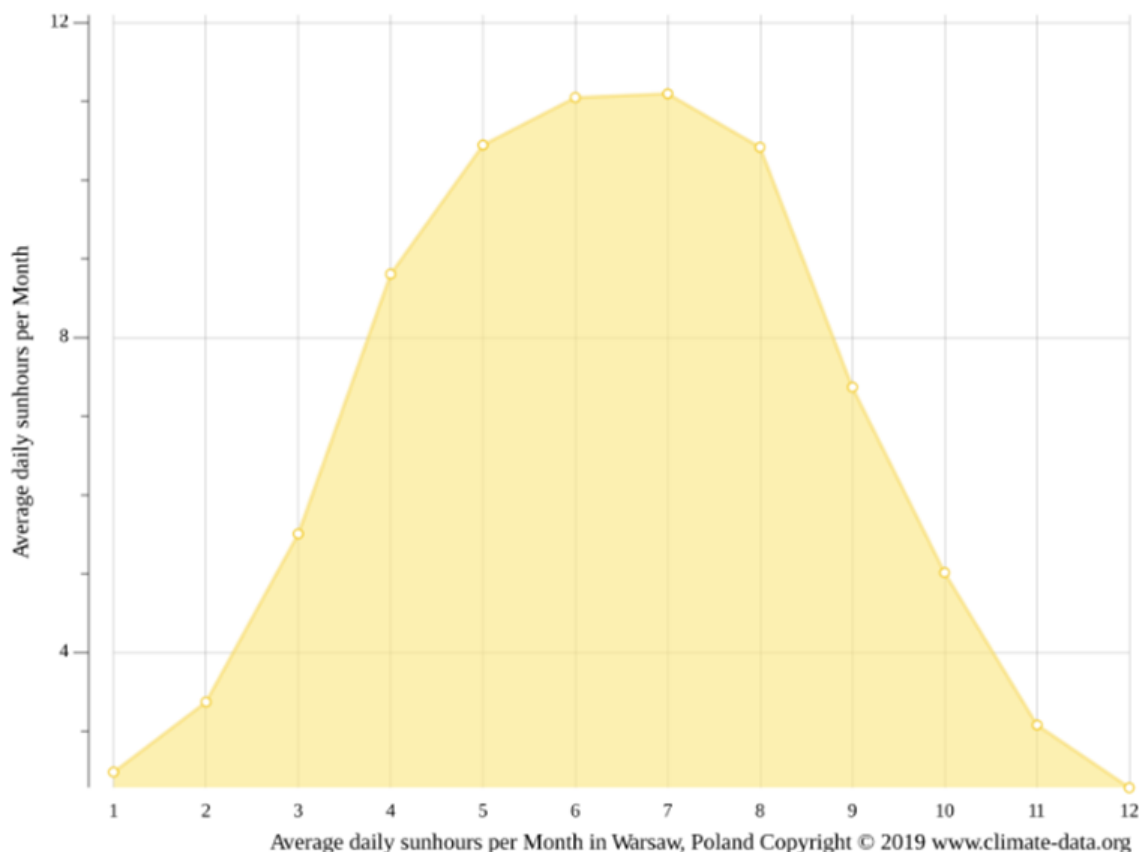


Рис. 1.14

1.2.2. Геодезичні та гідрогеологічні данні

Прага-Полудне – це район Варшави, розміщений на правому березі річки Вісли. На півночі межує з районами Прага-Пулноц і Таргувек , на півдні — з районами Мокотув (розташована на лівому березі річки Вісли) та Вавер, на заході — з районом Середмістя (розташована на лівому березі річки Вісли), на сході — з районами Рембертув(на північному сході) та Вавер (на південному сході). Площа району становить 22,38 км².

Варшава знаходиться за вистою приблизно 100 метрів над рівнем моря.

1.3. Розташування будівлі в системі міста

1.3.1. Містобудівна ситуація

Обрана ділянка для забудови розташована в Польщі, в місті Варшава за вулицею Andrzeja Frycza-Modrzewskiego 25. Дана територія розташовується в спальному районі міста поруч з автовокзалом та залізницею Варшава-Східна. Загальною площею ділянки будівництва є 14 500 м².



Рис. 1.15 схема розташування в місті Варшава, в районі Прага-Полудне.

1.3.2 Генеральний план

Площа території, яка відведена під забудову складає 1.5 га. На території передбачені пішохідні та велосипедні доріжки, спортивний майданчик та багата зелена зона, передбачена для спокійного проведення вільного часу студентів.



Рис. 1.16

1.4 Архітектруно-планувальне рішення

1.4.1 Архітектурна ідея об'єкт проектування

Об'єкт проектування призначений для проживання студентів.

Студентське житло - це місце тимчасового мешкання для приїжджих студентів на час навчання, або для працівників установи.

Запроектовано два мультикомфортних будинки для студентів, вони схожі за функцією але різні за формою.

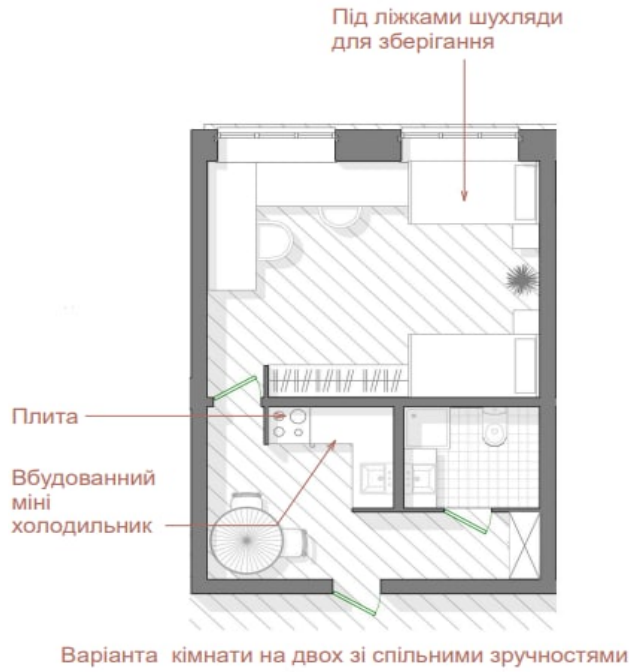


Рис. 1.17 плану кімнати на двох студентів

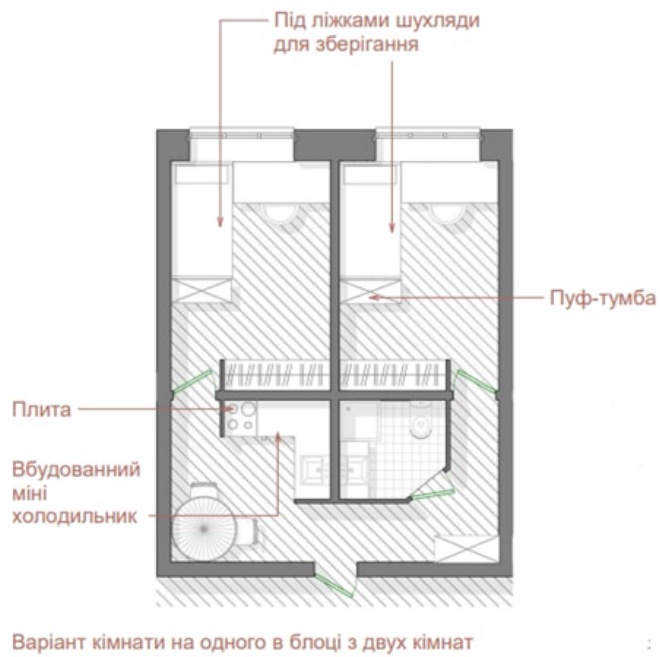


Рис. 1.18 план кімнати в блоці на одного студента

Планується побудова житла для студентів блочного типу. В кожному блоці на 2 кімнати (в кімнаті 1-2 людини, в блоці 2-4) буде передбачений санвузол з душем та міні кухня. На поверсі планується їдальня та місце для навчання та організаційних заходів.

1.4.2. Функціональна-планувальна організація об'єкту проектування

В рамках дипломного проекту розроблено об'єкти мультикомфортних будинків для життя студентів, які включатимуть в себе функцію різного призначення:

- Навчальну. Представлена, як кабінет для навчання на кожному поверсі обох будинків, де студент може прийти та виконувати домашнє завдання, або бути присутнім на онлайн заняттях.
- Зона харчування. Представлена, як кафетерії, їдальні та міні кухні в кожному блоці житлових кімнат.
- Спортивна зона. Представлена, як спортивний майданчик на території.
- Зона відпочинку. Представлена, як зелена зона по всій території комплексу, в середині будинків є міні зони відпочинку та присутні 3 тераси з зоною відпочинку та зеленою зоною.
- Медична зона. Представлена, як медичний кабінет на першому поверсі мультикомфортного будинку.

При цьому зберігаючи функцію мультикомфортного будинку:

- Енергоефективність
- Енергозбереження
- Екологічність

1.4.3 Об'ємно просторова організація об'єкту проектування.

Дипломний проект передбачає собою будівлі житлового призначення для студентів. Будинок №1 має досить стандарту форму заввишки + 13 200 , будинок №2 має не правильну форму заввишки +15 500.

Данні будинки мають плоску покрівлю, з частковим розміщенням сонячних панелей. Також є декілька терас з зеленою зонною, де студенти можуть відпочити та провести свій вільний час.

1.4.4 Зовнішнє опорядження будівлі

Комбіноване оздоблення фасаду будинків. Виконано з облицювальної фасадної цегли та штукатурки. З урахування естетичних, технічних та санітарно-гігієнічних властивостей матеріалів. В проекті використовується сучасні та екологічні матеріали. Завдяки комбінуванню фасадних матеріалів, будинки виглядають естетичніше та оригінальніше.

Вікна використовуються енергозберігаючі, пластикові. Які добре утримують тепло в середині.

Декоративними елементами оздоблено територію – це ліхтарі, лавки, спортмайданчик з тренажерами, урни для сміття.

1.4.5 Внутрішнє опорядження

В оформленні внутрішніх приміщень зберігається стриманість та елегантність. Оптимальним варіантом буде оформлення стін штукатуркою в пастельних тонах, підлогу паркетом та керамічною плиткою. В санвузлах оформлення стін та підлоги – керамічна плитка.

Кафетерій та їдальні оформленні з практичних міркувань. Для обробки цих приміщень обрали, волого- та жаростійкі матеріал- керамічна плитка, загартоване скло, шпалери та штукатурка, які можна мити.

1.5 Проти пожежні заходи

В проектуванні будівлі передбачили протипожежну сигналізацію.

Пожежна сигналізація здатна передбачає раннє виявлення пожежі за її первинними ознаками – задимлення, піднімання температури, поява полум'я.

Об'єкт має об'ємно-планувальне та технічне виконання, при якому евакуація людей з даної будівлі буде завершена до настання допустимих значень пожежі.

Також об'єкт створений з урахуванням вимог протипожежної безпеки ДБН В 1.1-72002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

1.6 Техніко-економічні показники будівель

Техніко-економічні показники будівель			
№	Найменування	Од.виміру	К-сть
1	Площа забудови	га	1.5
2	Корисна площа	М ²	3082.56 та 4801.82
3	Загальна площа	М ²	3120.3 та 5102.8
4	Будівельний об'єм	М ³	13 176 та 26 445
5	Поверховість	-	4 та 5
6	Вид будівництва		Нове будівництво

ВИСНОВКИ ДО ПЕРШОГО РОЗДІЛУ

В ході виконання дипломного проектування створюється мультикомфортні будинки для життя студентів у місті Варшава. З урахуванням всіх будівельних норм, пропозицій та архітектурних рішень. Було обрано оздоблювальні матеріали, які зможуть забезпечити комфортне життя для здобувачів освіти.

РОЗДІЛ 2

2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні характеристики констриктивного рішення

2.1.1. Конструктивна схема будівлі

Тип будівництва- нове будівництво.

Місце будівництва –Польща, Варшава, район Прага-Полудне.

Характеристика будівлі:

- клас відповідальності - II
- ступінь вогнестійкості - II
- вологісний режим - задовільний
- температура приміщення - +18*С

Будівлі мультикомфортних будинків для студентів мають каркасно-монолітну систему та мають в планах неправильну форму.

Проектовані розміри будівлі №1 горизонтального обміру:

по осях 1-13 – 61 410мм,

Проектовані розміри будівлі №1 вертикального обміру:

по осях А-Е – 18 150мм,

Проектовані розміри будівлі №2 горизонтального обміру:

по осях 1-13 – 33 018мм,

Проектовані розміри будівлі №2 вертикального обміру:

по осях А-Е – 29 080мм,

по осях А1-Є1 – 40 575мм,

по осях Є-Л– 41 052мм,

Величина основних кроків – 6018мм,

Величина основних кроків – 6000мм,

Каркасно-монолітний будинок – будівля з монолітного залізобетонного каркасу, з колонами і перекриттями, між якими присутні стіни з газоблоку чи цегли. Монолітні ділянки будинку забезпечують несучу здатність, тому він відрізняється жорсткістю та стійкістю.

Поверхи будинку пов'язані між собою до самого фундаменту. Будівля виходить міцна, саме тому монолітні колони використовують як обов'язковий елемент житлового будівництва в сейсмонебезпечних регіонах.

Головне навантаження беруть саме колони будинку. Для такого будівництва використовують тільки бетони класу міцності В-25, тільки вони можуть витримувати та нести необхідне навантаження.

До особливостей каркасно-монолітної системи відносяться такі пункти:

- Фундамент і каркас жорстко зв'язані – конструкція є міцною і підходить для реалізації будь-яких архітектурних рішень. Завдяки такій конструкції можна відливати нестандартні залізобетонні форми. Саме таку технологію будівництва найчастіше використовують.
- Можна використовувати будь-який тип фундаменту. Спорудивши опалубку, в якій він застигає, – на фундаменті зводять колони в найбільш навантажених місцях будинку. Вони являються залізобетонними конструкціями з металевої арматури і бетону.
- Монтують опалубку, заливають розчин, після висихання встановлюють стіни.
- Відразу встановлюють стіни, а потім заливають моноліт в опалубку.
- Експлуатація споруд за каркасно-монолітною системою служить протягом 100-120 років.
- Також такі споруди здатні витримувати вплив стихійних лих- дев'яти

Будинок №1

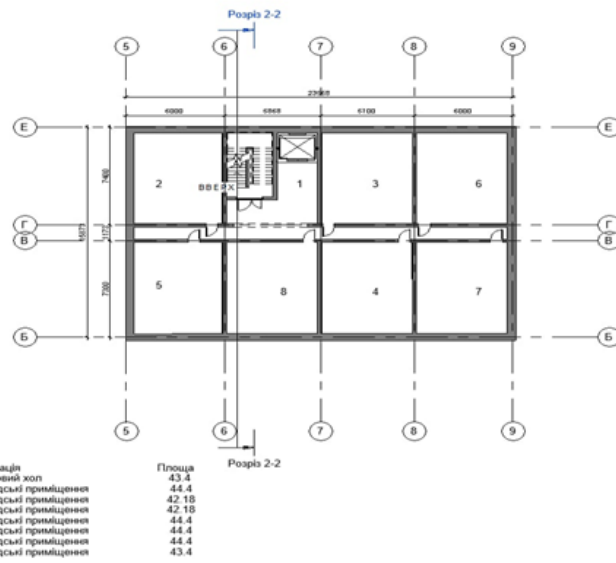


Рис. 2.1 План поверху на відмітці -3.300 мм

Будинок №1

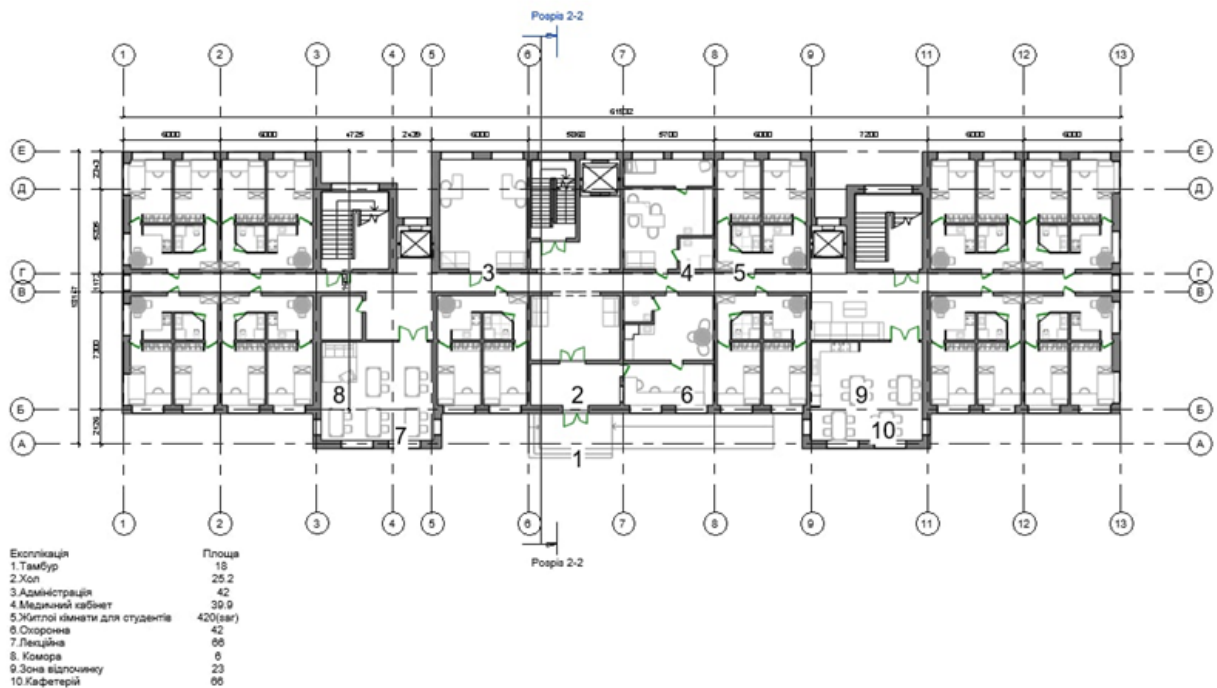


Рис. 2.2 План поверху на відмітці 0.000 мм

Будинок №1

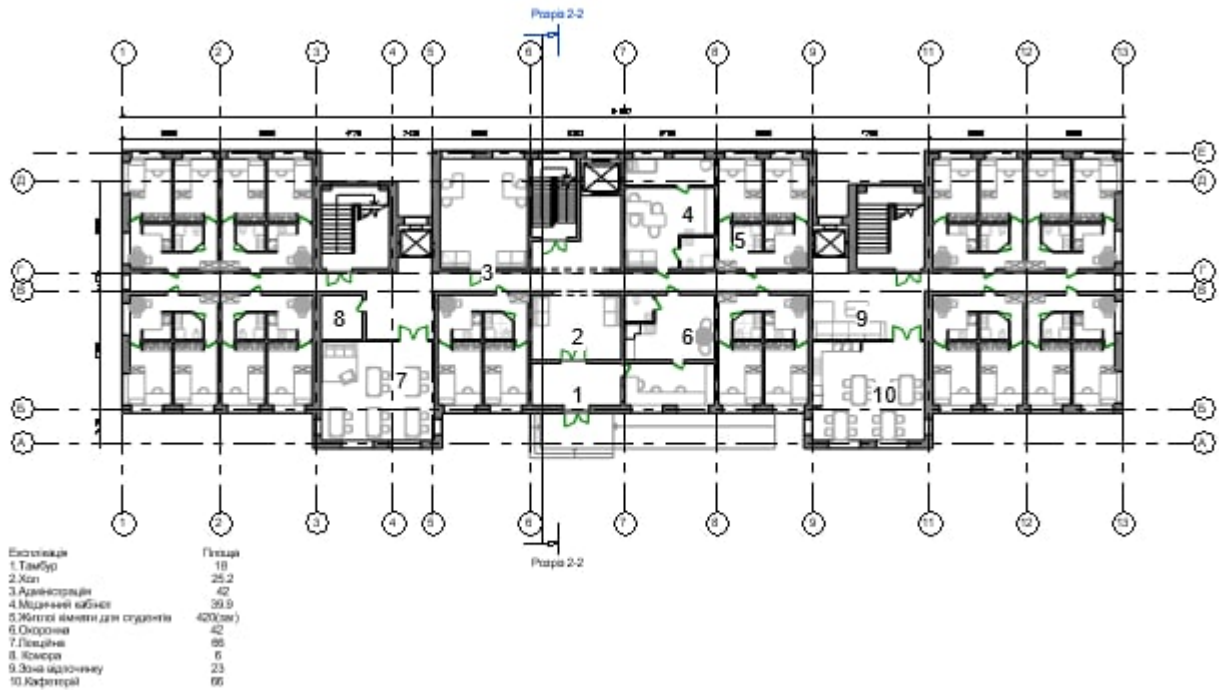


Рис. 2.3 План поверху на відмітці 3.300 мм

Будинок №1

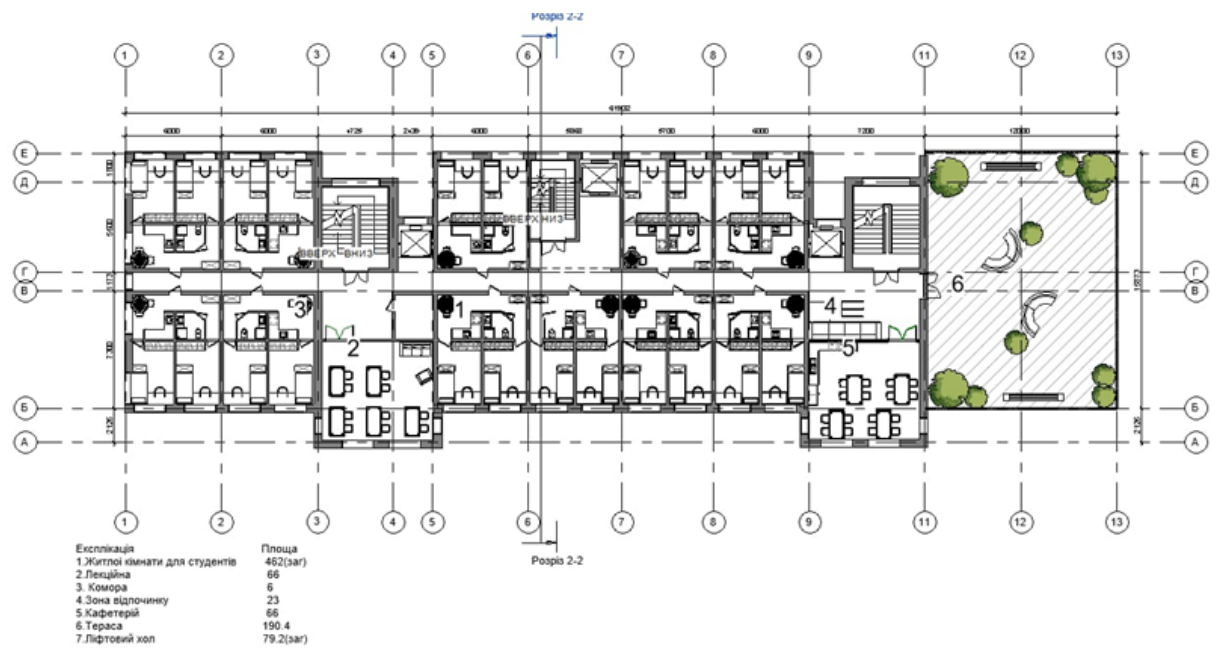


Рис. 2.4 План поверху на відмітці 6.600 мм

Будинок №2

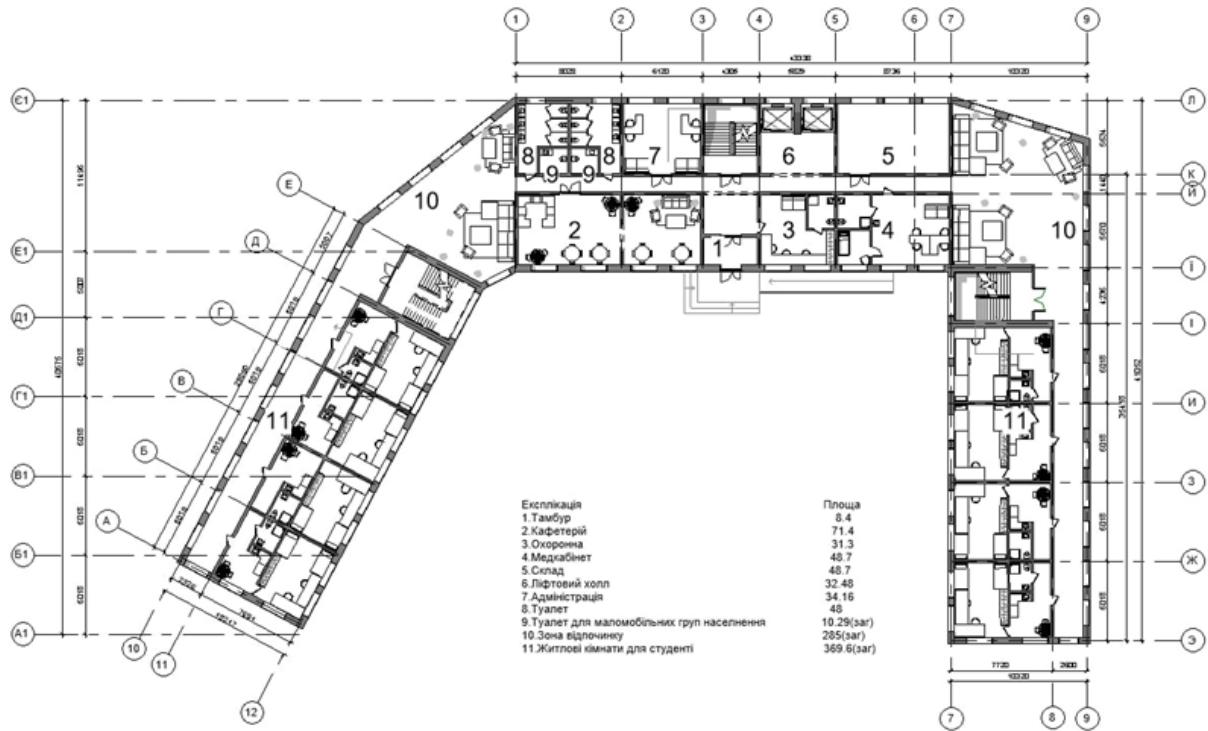


Рис. 2.5 План поверху на відмітці 0.000 мм

Будинок №2

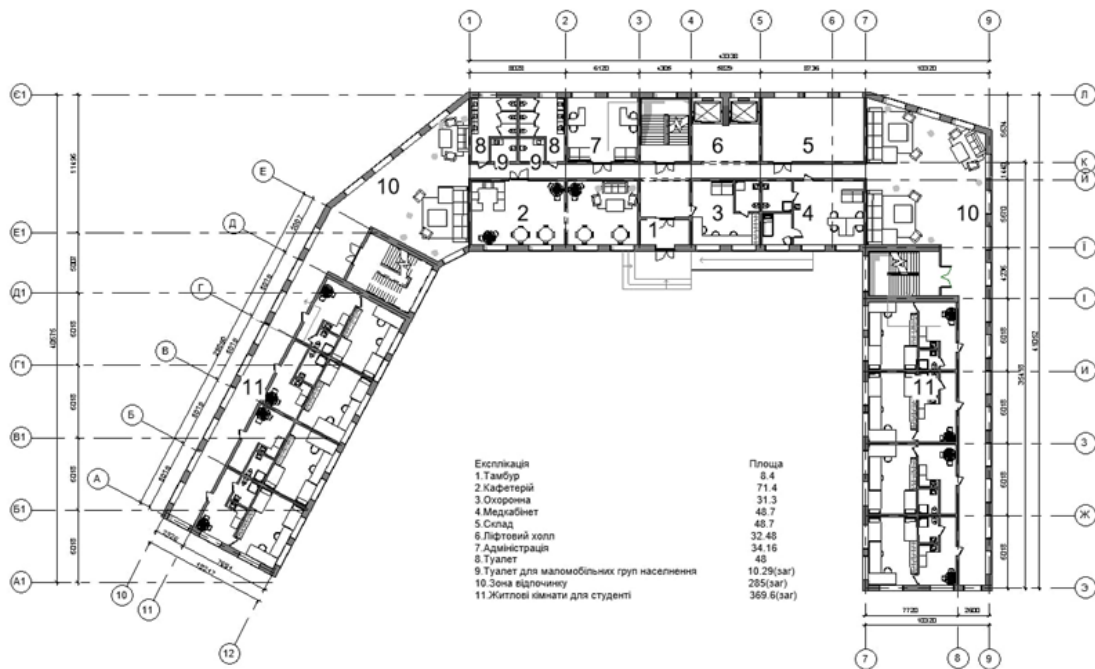


Рис. 2.6 План поверху на відмітці 3.300 мм

Будинок №2



Рис. 2.7 План поверху на відмітці 12.200 мм

Будинок №1

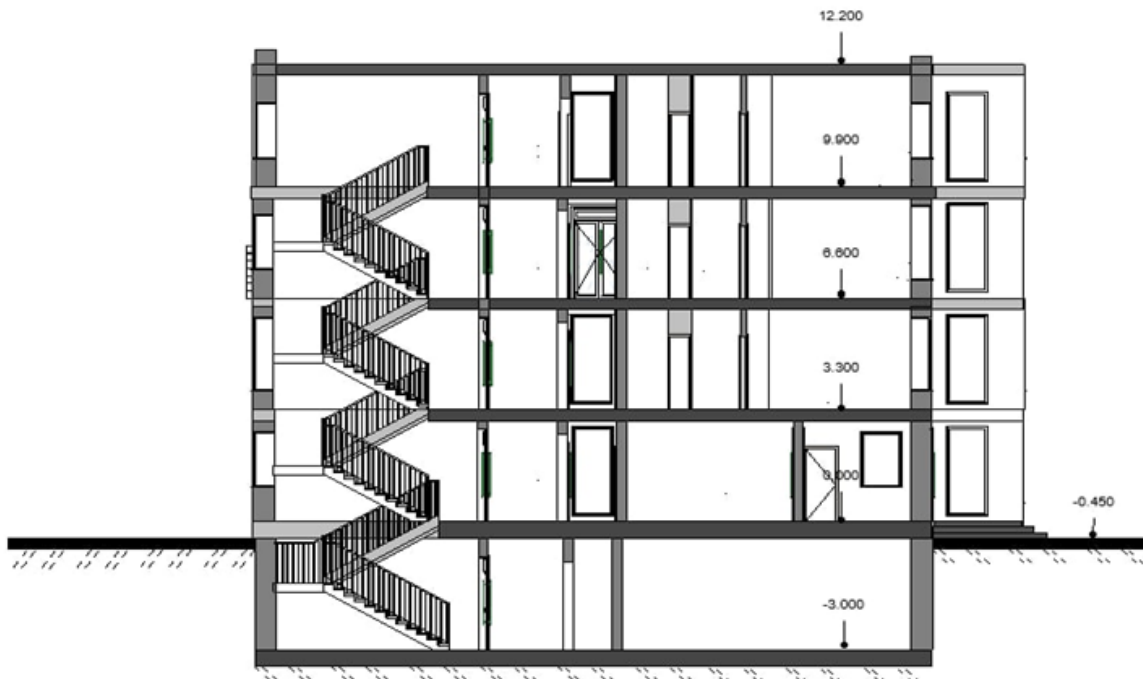


Рис. 2.8 Розріз 2-2

Будинок №2

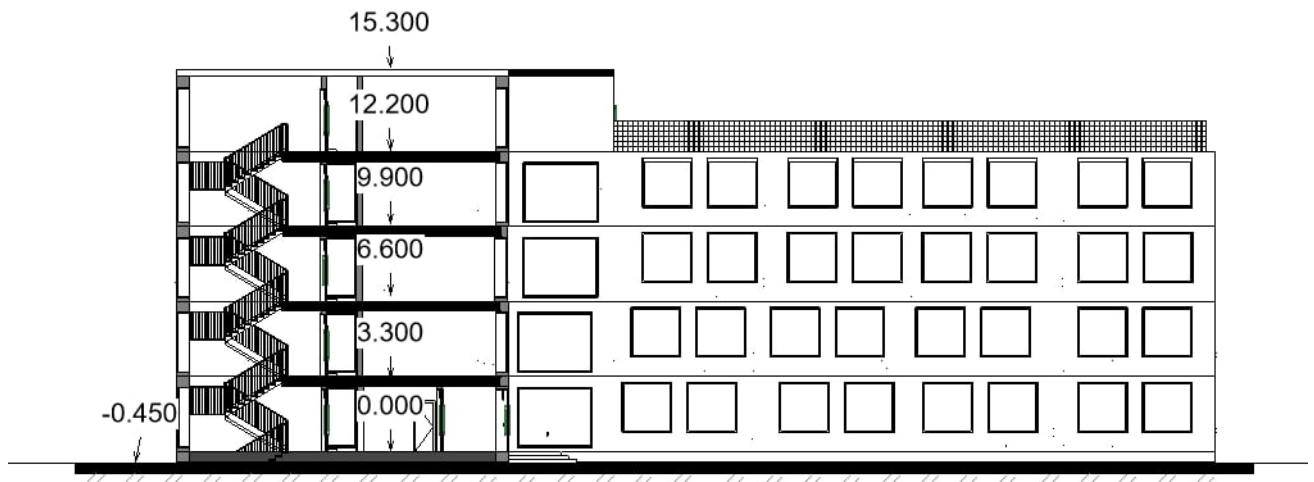


Рис. 2.9 Розріз 1-1

2.1.2.Фундаменти та їх конструкції

Фундамент утримує на собі вагу усієї споруди і передає її на ґрунт, також він повинен задовольняти вимоги – міцність, стійкість, довговічність.

В проекті застосований стрічковий монолітний фундамент з бетону, його часто використовують при будівництві за каркасно-монолітною системою споруд з підвалом, тому що він може бути без додаткової гідроізоляції, завдяки монолітну- міцний.

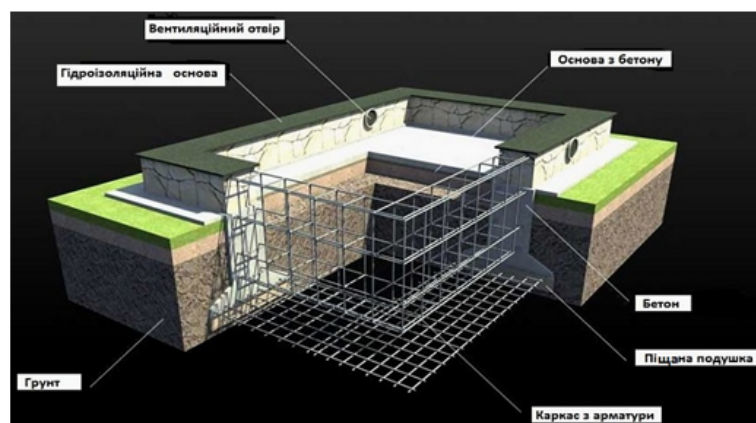


Рис. 2.10

2.1.3. Цоколь

Монолітний з залізобетону цоколь. Такий цоколь будується за допомогою опалубки та бетонного розчину та виконується з залізобетонну. Повинен захищати споруду від негативних впливів несприятливих погодних умов.

2.1.4. Стіни

Стіни виконані з цегли, утеплювачів та штукатурки. Товщина стін 520, 240, 150 мм

Вузол А



Рис. 2.11

Вузол Б

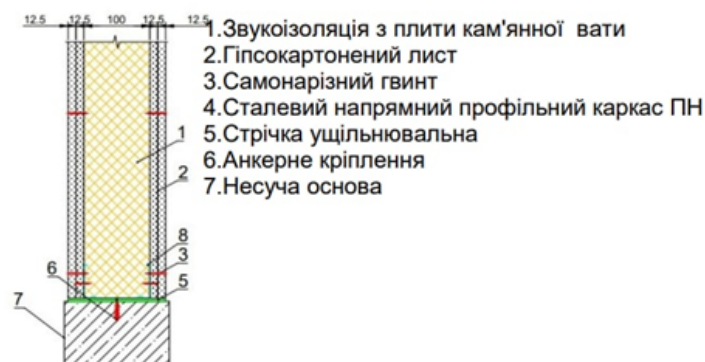


Рис. 2.12



Рис. 2.13 Фасад 1-13



Рис. 2.14 Фасад 10-9

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахунок проводиться для міста Варшава в Польщі, з урахуванням кліматичних умов.

Температура внутрішнього повітря - $+18^{\circ}\text{C}$

Для багат шарової зовнішньої огорожувальної конструкції визначається опір теплопередачі та порівнюється з нормативними показниками згідно: ДСТУ Б В.2.6-189:2013.

Вологісний режим приміщення- нормальний.

Умови експлуатації захищаючих конструкцій залежно від вологісного режиму приміщень: Б.

Середньорічна температура повітря $+8.5^{\circ}\text{C}$

Розрахункова зимова температура найбільш холодної доби забезпеченням

Середня температура найбільш холодних трьох днів

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін

Зовнішні стіни складаються з таких будівельних матеріалів

№ шару	Товщина мм	Густина λ , Вт/(м·К)	Щільність матеріалу в сухому стані Кг/м ³
Штукатурка (пісок, вапно, цемент)	15	1600	0.71
Цегляна кладка з керамічної порожнистої цегли густиною 1400 кг/м ³ на цементно- піщанному розчині	240	1600	0.64
Теплоізоляційний матеріал	140	30	0.35
Штукатурка вирівнююча (розчин цементно- піщаний)	15	1800	0.93

Розрахунок за формулою :

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n l_i + \frac{1}{\alpha_{з}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{з}}$$

Де $\alpha_{в}=8,7$ -коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорджувальних конструкцій, що приймається за таблицею,

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.015}{1.6} + \frac{0.24}{1.6} + \frac{0.14}{0.03} + \frac{0.015}{1.8} + \frac{1}{23} = 4.9$$

$\alpha_{з}=23$ -тепловіддача (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорджувальних конструкцій, що приймається за таблицею $4.9 > 3,3$, тобто

умова виконується.

Значення термічного опору огорожувальної конструкції відповідає вимогам

2.1.5. Перегородки

Перегородки – це вертикальна внутрішня захисна конструкція, що в межах поверхів розділяє суміжні приміщення в будинку. Перегородки в данному проекті мультикомфортних будинків – 75 мм

Вузол В



Рис. 2.15

2.1.6. Переkritтя та підлога

У данному проекті переkritтя монолітне залізобетонні.

Одним із найважливіших елементів в споруді, які впливають на рівень енергоефективності є конструкції покриття та переkritтя. Якісна теплоізоляція покриття та переkritтя дозволяє знизити тепловитрати будинку на 30-40% в опалювальний період та створити більш комфортні умови в теплу пору року.

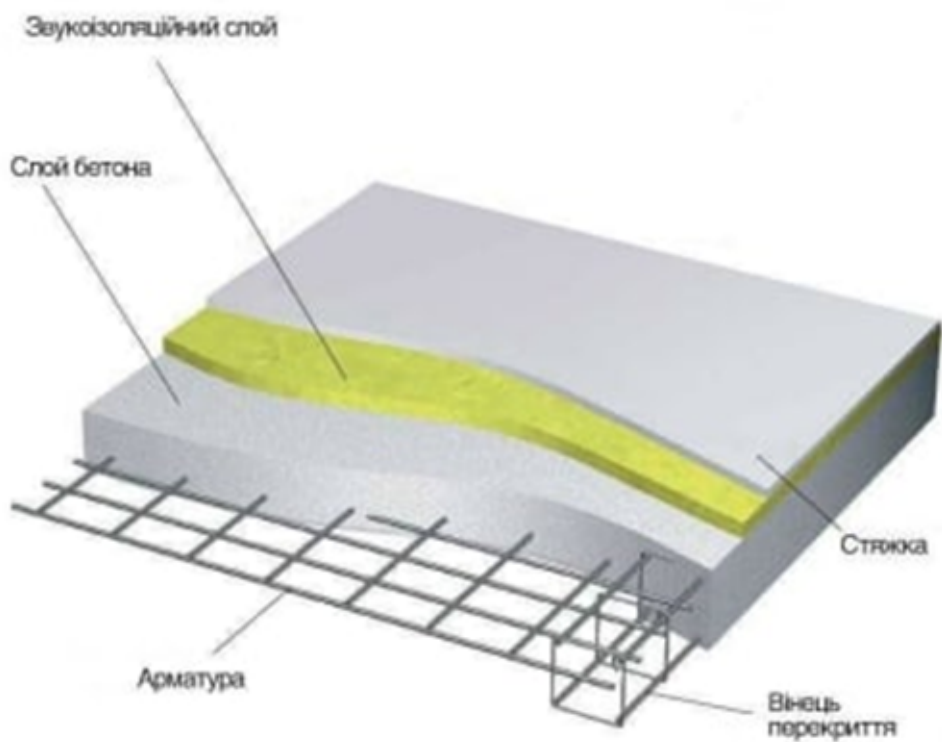


Рис. 2.16

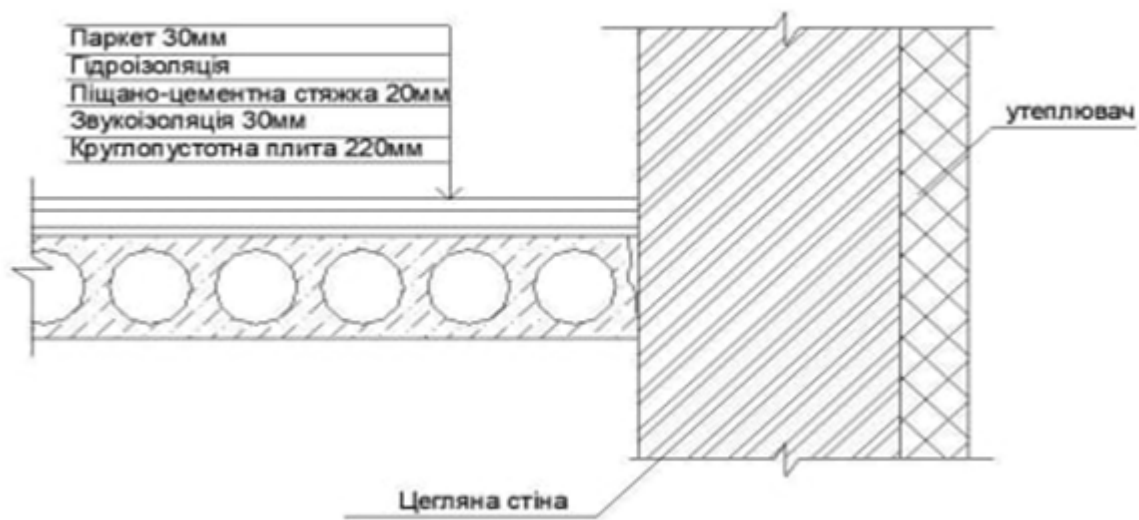


Рис. 2.17

2.1.7. Вертикальні комунікації

В запроєктованих будівлях даного проекту використовуються сходи та ліфти. Для зв'язки поверхів використовуються сходи.



Рис. 2.18

Сходи та площадка збірні залізобетонні виготовлені для житлових поверхів та підвального поверху висотою 3м

В даних двох мультикомфортних будинках запроєктованно по 2 ліфти.

2.1.8. Покрівля

Покрівля запроектована плоскою, що вентилується з рулонних матеріалів.

Покрівля не експлуатується.

В проекті використана плоска крівля з ухилом до 2.5%. Складається з декількох шарів, таких, як пароізоляція, утеплювача, покрівельного покриття і т.д.

Покрівля повинна захищати будинок від погодних умов та пошкоджень. Гідроізоляція даху дуже важливий етап, проводиться зазвичай паралельно із будівництвом самої споруди. Гідроізоляція надасть споруді захист від кліматичних умов та захистить несучі конструкції.

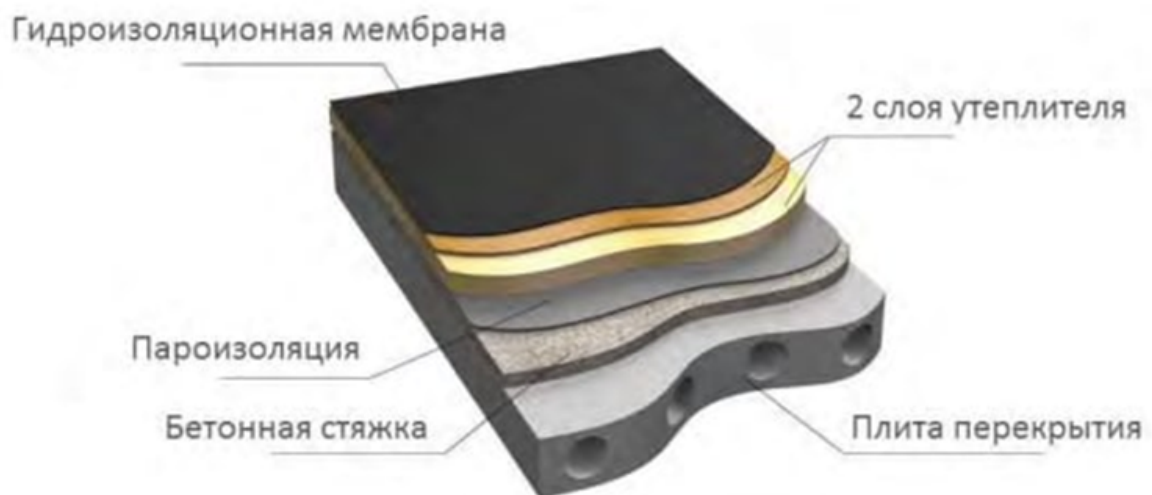


Рис. 2.19

2.2. Загальні характеристики технічних рішень.

2.2.1. Опалення і вентиляція.

Прийняте опалення-централізованне з урахуванням ДБН В.2.5.-65:2013
Вентиляція використовується примосова через витяжні канали та природня через вікна.

2.2.2. Водопостачання та водовідведення

Водопостачання здійснюється з центральної системи водопостачання з урахуванням ДБН В.2.5.-74:2013. Для підключення водопостачання потрібна насосна станція та вводуочисні споруди.

Трубопроводи прокладаються прихованно.



Рис. 2.20

2.2.3. Електропостачання

Електропостачання надходить від існуючої центральної місцевої системи, до всіх приміщень будинків з установленням лічильників обліку.

Для зменшення витрат електроенергії потрібна заміна ламп розжарювання на LED лампи, оскільки, для забезпечення внутрішнього освітлення.

Частину енергозбереження група запроектованих мультикомортних

будинків для життя студентів буде брати з монокристалічні сонячні панелі, які будуть розміщені на даху будинків.



Рис. 2.21

Сонячні батареї – це пристрої, які перетворюють сонячну енергію в електрику. Досягається енергія сонця завдяки участі кремнію – найважливішого мінералу, що використовується у фотовольтаїці. Цей хімічний елемент є досить поширеним в природі, при цьому постійний технологічний прогрес його обробки сприяє постійному зниженню цін на сонячні батареї.



Рис. 2.22

Найважливішою перевагою сонячних батарей є їхня екологічність. Відсутні шкідливі випромінювання, відходів та викидів. Таке джерело енергії є достатньо надійними. На жаль, вони також мають і недолік – це непостійність. При несприятливій погоді генерація знижується, а вночі взагалі припиняється.

Саме тому в наших будинках буде змішане електропостачання, за потреби будуть користуватись централізованим.

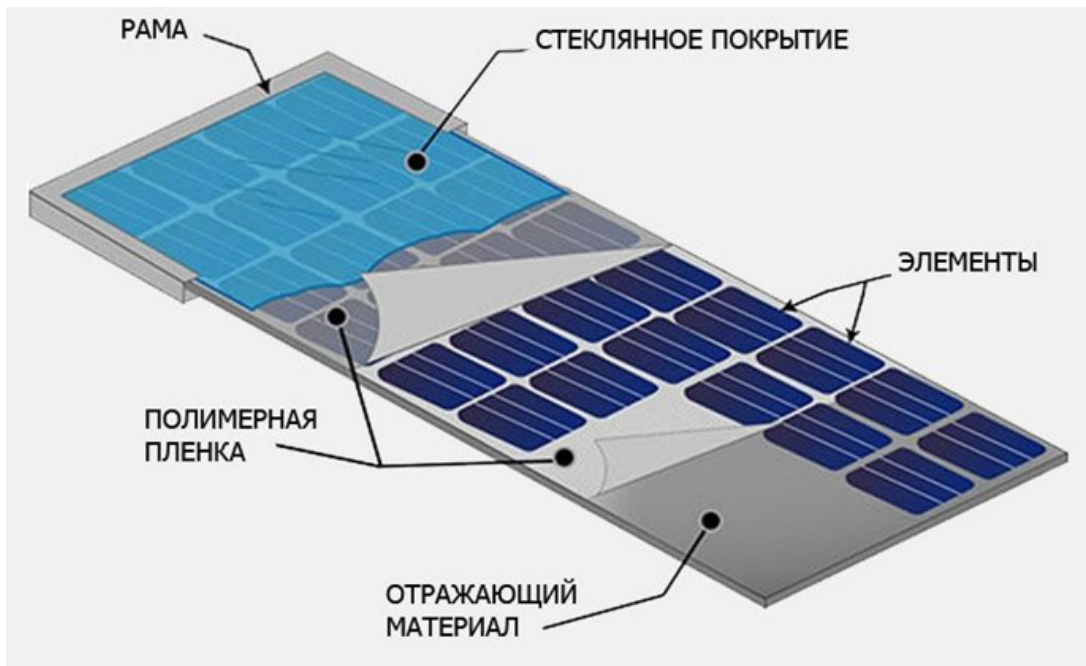


Рис. 2.23

Переваги монокристалічних панелей:

- Достатньо високі показники роботи. Це досягається завдяки високому ступеню очищення кремнію.
- Високий рівень продуктивності. Він досягає 18-23%. Саме за цю перевагу монокристалічні сонячні панелі користуються попитом серед користувачів.
- Сонячні панелі від провідних виробників монокристалу можуть забезпечити більш високу продуктивність в умовах недостатньої освітленості (в ранкові та вечірні години) та при значній хмарності.
- Компактність. Площа використовується маленька для розміщення батареї. При цьому, продуктивність її роботи вище, ніж полікристалічної панелі. Тривалий період експлуатації. Так, гарантований строк служби монокристалічної панелі складає від 25 до 30 років

ВИСНОВКИ ДО ДРУГОГО РОЗДІЛУ

У другому розділі пояснювальної записки дипломного проекту «Забудова мультикомортними будинками студентського кварталу у Варшаві» було створено комфортну, раціональну конструктивну частину та підбрано матеріали виконання та оздоблення споруд.

РОЗДІЛ 3

ІКТ,ВІМ-ТЕХНОЛОГІЯ І ТА КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОБ'ЄКТА ПРОЕКТУВАННЯ

ВІМ є аббревіатурою англійського Building Information Modeling і є технологією інформаційного моделювання.

Ця технологія дозволяє моделювати будь-які будівельні об'єкти. ВІМ моделювання полягає в тому, що проект буде виконуватись у 3д просторі. ВІМ моделювання враховує фізичні характеристики об'єкта, варіанти розміщення у просторі, вартість кожної цегли, плафона, труби.

Проектування дипломної роботи здійснювалось в комп'ютерній програмі Revit.Що являє собою програмний комплекс для автоматизованого проектування, реалізує принцип інформаційного моделювання будівель. Призначений для архітекторів, конструкторів та інженерів-проектувальників. Надає можливості тривимірному моделювання елементів будівлі та плоского креслення елементів оформлення, створення об'єктів, організації спільної роботи над проектом, починаючи від концепції і закінчуючи випуском робочих креслень та специфікацій.

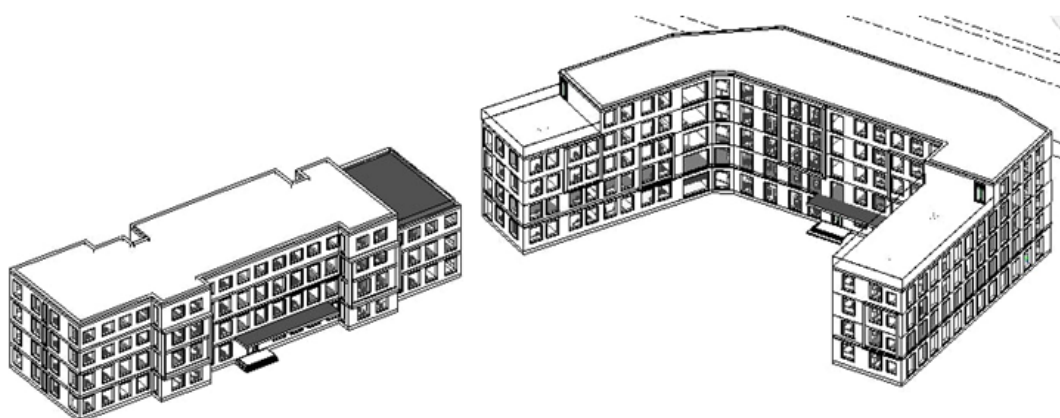


Рис. 3.1

База даних Revit може містити інформацію про проект на різних етапах життєвого циклу будівлі від розробки концепції до будівництва та зняття експлуатації.

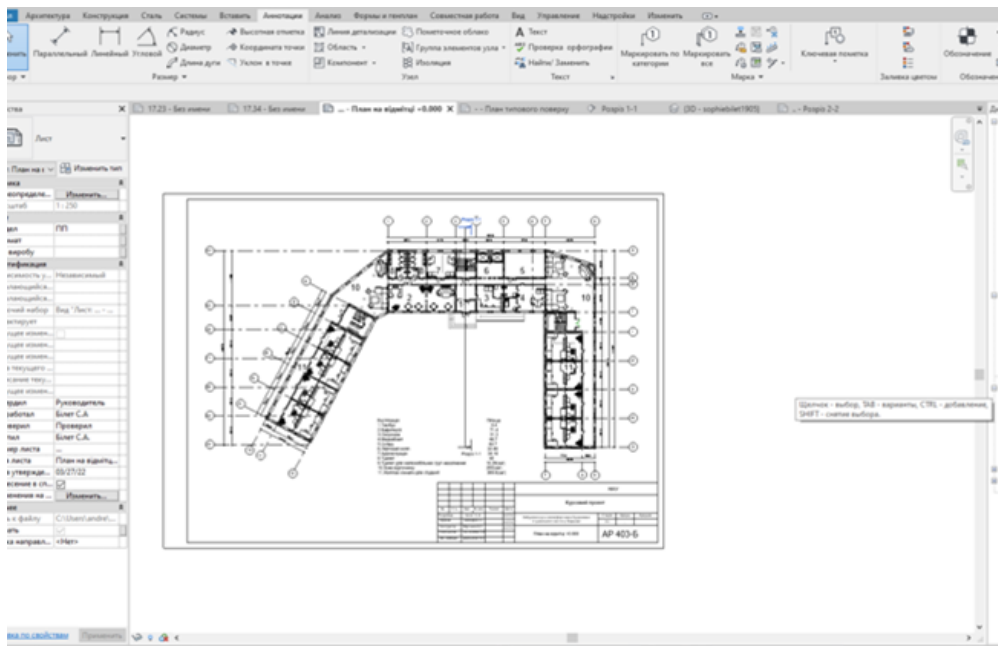


Рис. 3.2

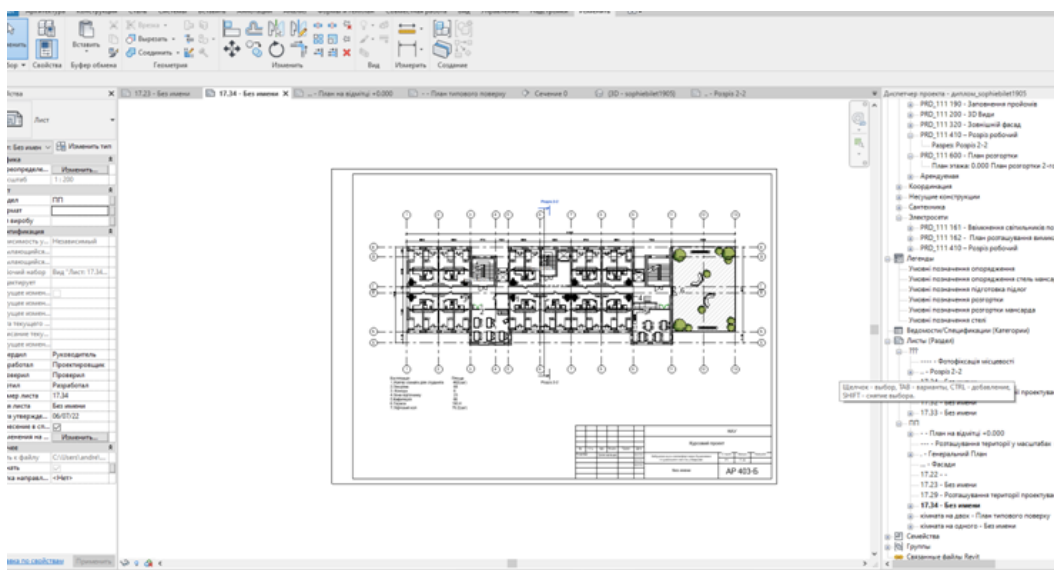


Рис. 3.3

Для створення візуалізації проекту допоміжною програмою став Twinmotion . Twinmotion програма для тривимірної візуалізації в реальному часі дозволяє створювати високоякісні зображення, панорами та стандартні або 360° VR-відео за секунди. Розроблена програма для професіоналів у галузі архітектури, будівництва, міського планування та озеленення, поєднує в собі інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та міць Unreal Engine від Epic Games. Проста у освоєнні та використанні програма, незалежно від розміру та складності проекту, матеріалів, IT-знань користувача або відданого їм BIM-рішення.



Рис. 3.4

Пряма синхронізація з Archicad та Revit дозволяє користувачам переходити від BIM-моделі до віртуальної реальності.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

«Мультикомфортна будівля»- енергоефективна будівля, яка створює комфортні умови проживання, одночасно є економічним і надає мінімальний негативний вплив на довкілля.

Метою дипломного проекту було спроектувати мультикомфортне житло для студентів, яке буде більш екологічне, енергоефективне та енергозбереження будівлі, в порівнянні з будівництвом звичайних гуртожитків, при існуючих техніко-економічних умовах в міста Варшава у Польщі.

Було створено проект, який відповідає обраному завданню. Під час процесу проектування велике значення мали роботи архітекторів та архітектурних компаній, які також працювали над подібними завданнями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Показники енергоефективності мультикомфортних будинків [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2019/nov/19648/191030budiv-35-40.pdf>
 2. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.К., 2003.-45 с.
 3. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель». Додаток Е
 4. Сонячні батареї [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://solarsystem.com.ua/yaki-sonyachni-paneli-krashhi-monokrystalichni-chy-polikrystalichni/>
 5. Каркасно-монолітне будівництво [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://panbeton.if.ua/2020/04/09/monolitno-karkasne-budivnytstvo/>
 6. Клімат Варшави [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.city.kharkov.ua/uk/o-xarkove/goroda-partneryi/varshava-respublika-polsha.html>
 7. Енергоефективність [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://amkushnir.files.wordpress.com/2015/03/d0bbd0b8d181d0b5d0bdd0bad0be-d0b2-d0b0-d0b0d180d185d196d182d0b5d0bad182d183d180d0bdd196-d0bad0bed0bdd181d182d180d183d0bad182d0b8d0b2.pdf>
 8. Мультикомфортний будинок [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA
 9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
 10. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».
- ДБН В.2.5—74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування