Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повна найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК В М. ТЕРНОПІЛЬ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
Групи БЦІ-41
ЯКИМУК Сергій Сергійович
_____
(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
СУНАК Павло Олегович
_____
(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 2023 р.
к.т.н., професор
Гарант освітньої програми:
АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович
_____
(підпис)

Луцьк – 2023 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури будівництва та дизайну
Кафедра будівництва та цивільної інженерії
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ О. УЖЕГОВА
« 28 » грудня 2022 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Якимуку Сергію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи
Житловий будинок в м. Тернопіль.

Керівник роботи: к.т.н., доцент Сунак Павло Олегович
затверджені наказом закладу вищої освіти від «28» грудня 2022 р. №_979/01-02_____

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи « 1 » червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи _____
ситуаційна схема, інженерно-геологічні умови ділянки будівництва, завдання на проектування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):
В архітектурно-планувальному розділі обґрунтувати рішення генерального плану, розробити об'ємно-планувальні та архітектурно-конструктивні рішення, обґрунтувати рішення оздоблення фасаду. В розділі «інженерні мережі» розробити заходи з інженерного забезпечення житлового будинку: водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, електропостачання та виконати теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій. В розділі «Комплексне освоєння та благоустрій території» провести функціональне зонування ділянки, прийняти рішення з благоустрою території, підібрати типи мощення та МАФ, розробити заходи з озеленення ділянки.

5. Перелік графічного матеріалу:
1-4. Перспективні зображення житлового будинку. 5. Генеральний план, М 1:500, ситуаційна схема. 6. План благоустрою території. 7. План типового поверху. 8. Планування квартир. 9. План підземного поверху. 10. План покрівлі. 11. Розріз. 12. Фасади, М1:150

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-планувальний			
2. Інженерні мережі			
3. Комплексне освоєння та благоустрій території			

7. Дата видачі завдання « 28 » __грудня__ 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір вихідних даних	06.04.2023	
2	Виконання архітектурно-планувального розділу	16.04.2023	
3	Виконання розділу «Інженерні мережі»	03.05.2023	
4	Виконання розділу «Комплексне освоєння та благоустрій території»	10.05.2023	
5	Виконання графічної частини	20.05.2023	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	01.06.2023	
7	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2023	
8	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2023	
9	Захист кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 29: 12, 13 і 14 червня 2023 р.	

Здобувач вищої освіти _____ (_____)
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (_____)
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

ЯКИМУК С. С. Житловий будинок в м. Тернопіль. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2023.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

В архітектурно-планувальному розділі бакалаврської роботи проаналізовано вихідні дані, прийнято рішення по генеральному плані ділянки будівництва житлового будинку, розроблено та обґрунтовано архітектурно-конструктивні рішення будівлі та об’ємно-планувальні рішення квартир, розраховано техніко-економічні показники по генплану та житловому будинку.

В другому розділі кваліфікаційної роботи прийнято та обґрунтовано рішення по інженерних комунікаціях: водопостачання, водовідведення, газопостачання будівлі, електрифікації та проведено теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни житлового будинку.

В розділі «Комплексне освоєння та благоустрій території» прийнято рішення із зонування ділянки, вибрано типи мощення, розроблено план благоустрою ділянки будівництва, прийнято рішення щодо планування дитячого майданчику, проведено підбір малих архітектурних форм, розроблено заходи з озеленення прибудинкової території.

Ключові слова: житловий будинок, фасад, генплан, інженерні комунікації, благоустрій території.

ANNOTATION

YAKYMUK S. S. Residential building in Ternopil. Manuscript.

Qualification work of the bachelor of EP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2023.

The bachelor's thesis consists of an introduction, three sections, a list of sources used.

In the architectural-planning section of the bachelor's work, the initial data were analyzed; the decision of the general plan of the construction site the residential building was made; the architectural-structural solutions of the building and the volume-planning solutions of the apartments were developed and substantiated; the technical and economic indicators for the general plan and the residential building were calculated.

In the second section of the qualification work, the decision on engineering communications was made and substantiated: water supply, drainage, gas supply, electrification; the thermal engineering calculation of the outer wall of the residential building was conducted.

In the section "Comprehensive development and improvement of the territory" the decision of the zoning the site was made; the types of paving were selected; the plan for the improvement of the construction site was developed; the decision on the planning of the children's playground was made; the selection of small architectural forms was conducted; the measures for the landscaping of the adjacent territory were developed.

Keywords: residential building, facade, general plan, engineering communications, landscaping.

ЗМІСТ

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ 10

1.1. Загальна характеристика Тернопільської області 11

1.2. Опис місця розташування запроектованого об’єкту 14

1.3. Характеристика ділянки будівництва 15

1.3.1. Кліматичні умови 15

1.3.2. Інженерно-геологічні умови ділянки 18

1.4. Генеральний план 19

1.5. Об’ємно-планувальна структура запроектованої будівлі 21

1.6. Розрахунок класу наслідків будівлі 27

1.7. Конструктивні рішення 31

РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ 36

2.1. Водопостачання та водовідведення 37

2.2. Газопостачання, опалення та вентиляція 39

2.3. Електропостачання об’єкту 41

2.4. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни житлового будинку 42

РОЗДІЛ 3. КОМПЛЕКСНЕ ОСВОЄННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ 47

3.1. Функціональне зонування ділянки 48

3.2. Заходи з благоустрою території 48

3.3. Озеленення території 52

ВИСНОВКИ 54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 55

ВСТУП

Архітектура житлового будинку, концепція проекту та наповнення будівлі - це ті характеристики, які є важливими для потенційного покупця. Однак, як зазначають девелопери, покупці оцінюють новобудову комплексно, а не лише «за одягом». Саме тому поряд з естетикою архітектурного рішення проекту з'являється попит на якість конструкцій та технологічних рішень.

Останнім часом українські будівельники стали активніше використовувати передові технології в житловій нерухомості: прогресивні технології для зведення будівель, технології утеплення та оздоблення фасадів, використання вентильованих фасадів, використання «розумного» обладнання в інженерних системах: опалення, вентиляції, кондиціювання, зв'язку та безпеки.

Все це дозволяє підвищити надійність, безпеку та комфорт житлової будівлі та знизити витрати в процесі її експлуатації, завдяки економії енергоресурсів.

Стіни більшості новобудов будують з високоміцної керамічної цегли, яка має високу міцність та хороші теплотехнічні. Глина – природний матеріал, стійкий до несприятливих погодних умов, має високу повітропроникність, дозволяє стінам «дихати» та низьку теплопровідність, а тому добре зберігає тепло. Однією з вагомих переваг порівняно з іншими матеріали є звукоізоляційні характеристики керамічної цегли – звуки від сусідів чути не доведеться

Для надання архітектурної виразності досить часто для новобудов використовують системи вентильованих фасадів. Головна перевага таких рішень полягаю є тому, що стіни здатні «дихати» за рахунок щілин між будівлею та оздоблювальним матеріалом. Це, в свою чергу, усуває утворення конденсату, а облицювальний матеріал додатково утеплює будинок. Вентильований фасад дозволяє використовувати широкий спектр

матеріалів – від лицювальної цегли до натурального каменю. Житлові комплекси преміум класу облицьовують натуральним каменем, що підкреслює статусність проекту.

Для утеплення зовнішніх огороджуючих конструкцій використовуйте міцну, жароміцну мінеральну вату. Цей матеріал довів свою безпеку, надійність, та екологічність в усьому світі. Мінераловатні плити не горять, що запобігає поширенню вогню на випадок виникнення пожеж.

Незалежно від класу комфорту житлових комплексу в будівлях встановлюють ліфти провідних світових виробників. Наприклад, в сегменті Comfort+ використовують якісні та надійні ліфти виробників Otis або Mizui, в бізнес-класі зазвичай використовують пристрої виробників Kone чи Schindler.

Сучасні електричні комунікації в квартирах та в місцях загального користування виконують з високоякісної міді без домішок. Це захищає електричні системи від потенційних загроз нагрівання, високих навантажень і коротких замикань.

Енергоефективність комплексу є окремим пунктом у стандартах якості забудовника. Високі показники досягаються завдяки грамотному поводженню з використовуваними матеріалами і вибору системи опалення.

У більшості будинків забудовника встановлена високотехнологічна індивідуальна система опалення. Таке рішення дозволяє мешканцям кожної квартири самостійно регулювати температуру приміщень відповідно до своїх уподобань.

Інноваційне архітектурне скло з технологією магнетронного напилення також відповідає за комфортну температуру та належне природне освітлення в квартирах. Таке скло пропускає сонячне світло в кімнату, але не пропускає тепло. В результаті - квартири завжди мають належну інсоляцію.

В бакалаврській роботі розроблено проект будівництва шестиповерхового будинку з комфортним плануванням квартир в м. Тернопіль. Прийняті рішення відповідають вимогам ДСТУ та ДБН. В проекті передбачено використання сучасних технологій для зведення будівлі, заходи з енергоефективності (утеплення фасадів, використання енергоефективних віконних систем, індивідуальне опалення) та використання «розумного» обладнання в інженерних системах: опалення, вентиляції, кондиціювання, зв’язку та безпеки.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ

1.1. Загальна характеристика Тернопільської області

Місто Тернопіль - це регіональний центр Тернопільської області на заході України. Населення Тернополя становить близько 223 тис. осіб (станом на 2021 р.).

Тернопіль був заснований у 1540 році, тому тут збереглися історичні та культурні пам'ятки. Одним з символів міста є Тернопільський замок, який був побудований у 16 столітті та є популярною туристичною визначною пам'яткою.

Тернопіль має розвинену інфраструктуру та багато галузей промисловості, включаючи харчову, машинобудівну, електротехнічну та інші. Крім того, у місті активно розвивається туристична галузь і є багато культурних та розважальних заходів для мешканців та гостей міста.

Тернопіль також має багато вищих навчальних закладів, в тому числі Тернопільський національний економічний університет, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя та інші.

В геоморфологічному відношенні територія області належить до Волино-Подільської плити Східноєвропейської платформи. Згідно карти геоморфологічного районування [1]. Тернопільська область майже повністю лежить на Подільській структурно-денудаційній височині на неогенових і крейдових відкладах, і лише незначна частина на південному заході знаходиться на Малополіській пластово-акумулятивній рівнині на крейдових відкладах

Рельєф міста має височинну форму, абсолютні відмітки коливаються від 115 м до 450 м, прослідковується загальний ухил території області на південь. Більша частина області розташована в межах природної зони «Подільська височина», тільки південно-західна околиця лежить в межах Малого Полісся. На північному заході Тернопільської області рельєф являє собою низькі пагорби з відмітками 200-250 м. В центральній частині переважають рівнини та пагорби. Також тут знаходяться відомі гористі

Товтри у вигляді кряжу, який складений вапняковими породами (ширина пласту близько 10 км, висота - до 400 метрів). На півночі області піднімаються Кременецькі гори, висота яких 400 м. На південному заході області розташовується Опілля. У південно-східній частині спостерігаються прояви карсту.

Докембрійські породи фундаменту знаходяться на глибині 1,5 – 3 км, які вкриті осадовими відкладами. Вздовж берегів річки Дністер виходять на поверхню силурійські доломіти, вапняки, мергелі, аргіліти, алевроліти. Також тут залягають девонські доломіти, глина, вапняк, піщаник, аргіліти. Юрські глини, піщаник, аргіліти, вапняк, доломіт та конгломерати виступають на поверхню на південно-заході. На берегах багатьох річок оголюються пісковики, карбонатні опади та мергелі. Але найбільш поширені на території Тернопільської області кайнозойські породи. Широко поширені піщано-глинисті породи, піщаник, гіпси, вапняк, буре вугілля та мергель. Значна частка Подільської височини покрита лесовими породами.

Мале Полісся має денудаційні плоскі й хвилясті форми рельєфу, подекуди рівнини з'єднані між собою сходами. Трапляються також післяльодовикові височини, які складені піщаними породами. Можна зустріти також провали та карстові порожнечі, які значно розвинені на півдні області та представлені печерами та озерами. У цій же частині області поширена мережа ярів.

Кременецькі гори та Медобори являють собою височини вододілів, які вкриті лесовими опадами. Товтри представлені вапняковими скелями, які мають круті схили з південного боку.

По території області протікає низка річок (більше 100), які належать до басейну річки Дністер.

Ґрунти області сформувалися внаслідок вивітрювання більш давніх порід. Поширені тут лесові ґрунти, глинисті і карбонатні опади, лесовидні суглинки та алювіальні опади.

Ландшафт суттєво відрізняється із заходу на схід. Західна частинна області має барвистий ландшафт (численні яри, балки та долини річок). На схилах ярів можна зустрічаються породи, які накопичилися мільйонами років. У товщині ярів трапляється скам'яніла флора та фауна.

Древні породи піддавалися дії вітру та ґрунтових вод і, як наслідок, карбонатні опади перетворилися в лесовидні супіски, леси, та суглинки. У північній частині території рельєф переважно рівнинний, ґрунти тут не міцні, з часом сформувалися заплави річок з крутими берегами. На півдні області ґрунти міцні, тому заплава набула форму каньйону. Карстові явища поширені в місцях, де близько до поверхні залягають карбонатні породи, які при фільтрації поверхневих вод легко розчиняються. За таких умов на поверхні утворюються воронки, а на глибині утворюються печери.

Задля збереження унікальних природних комплексів Тернопільської області створено багато об’єктів природоохоронного значення. Загалом природно-заповідний фонд області має у своєму складі 643 одиниці територій та об’єктів (станом на 01.07.2019 р.), загальна площа яких становить 123,36 га. Питома вага площі ПЗФ у площі області складає 8,92 %. Серед низки об’єктів ПЗФ Тернопільської області є три найважливіші, а саме: два національних природних парки (Кременецькі гори та Дністровський каньйон) та один природний заповідник національного значення «Медобори». Питання охорони Подільських Товтр порушувалося польськими науковцями ще на початку ХХ ст. З метою охорони моховатково-коралових скель з подільськими степовими рослинами у 1910 р. тут були створені степові резервати гір Ципель та Гостра. У тому ж році було створено лісовий резерват Волиці (тепер має назву «Краснянське лісництво»). У 1963 році на території теперішнього природного заповідника було оголошено пам'ятку природи загальнодержавного значення «Кременецькі гори», площа якої 1000,0 га, у 1982 році площу збільшено до 8071 га та пам'ятку природи перейменовано у Медобірський геологічний заказник загальнодержавного значення. А в 1990 році заказник

перейменовано у природний заповідник національного значення з площею 9516.70 км^2 [2].

1.2. Опис місця розташування запроектованого об’єкту

Об’єкт будівництва – житловий будинок за адресою: м. Тернопіль, вул. Володимира Великого. Схема розташування ділянки будівництва подана на рисунку 1.1. Проект розроблено у відповідності до:

- містобудівних умов та обмежень, затверджених наказом управління містобудування, архітектури та кадастру міської ради м. Тернопіль;
- завдання на проектування, виданого замовником;
- висновків інженерно-вишукувальних робіт на майданчику будівництва.

Рисунок 1.1. Ситуаційна схема

Земельна ділянка межує:

- з півночі – незабудована територія;

- з сходу та півдня – житлова забудова;

- з заходу – вул. Володимира Великого.

На даний час ділянка вільна від забудови. Транзитні інженерні мережі відсутні. Багаторічних зелених насаджень також немає. Земна поверхня ділянки вкрита грунтово-рослинним шаром, який піддається зрізу.

Цільове призначення вибраної ділянки – 02.03. для будівництва та обслуговування багатоквартирного житлового будинку.

1.3. Характеристика ділянки будівництва

1.3.1. Кліматичні умови

Місто Тернопіль розташоване у західній частині України, є центром Тернопільської області, яка межує:

- на північному заході - з Івано-Франківською областю;
- на півночі - з Рівненською областю;
- на заході - з Львівською областю;
- на півдні - з Чернівецькою областю,
- на сході - з Хмельниччиною.

Тернопільська область розташована неподалік кордону України з Польщею, Угорщиною, Румунією та Словаччиною.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [4] майданчик будівництва знаходиться в І (Північно-західному) архітектурно-будівельному кліматичному районі, в зоні лісостепу.

Клімат Тернопільської області помірно континентальний із теплим літом, помірною зимою та помірною кількістю опадів, який формується під впливом циркуляції континентальних та океанічних повітряних мас. Тернопільщина розташована у глибині материка, тому на її клімат значно впливають континентальні повітряні маси, які несуть суху погоду. Узимку на територію області проникають відроги сибірського антициклону, з якими приходить холодна погода. Влітку на область має вплив азорський максимум. Восени та навесні на територію області приходить континентальне арктичне повітря, внаслідок якого різко холоднішає.

На клімат Тернопільської області має вплив і рельєф. Існують відмінності в температурах повітря та кількості опадів у різних частинах області: на горбистих поверхнях та в пониженнях рельєфу.

Кліматичні показники І-го (Північно-західного) архітектурно-будівельного кліматичного району представлені в таблиці 1.1 (складена відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010.

Таблиця 1.1. – Кліматичні показники

Температура повітря, ∘ С				Річна кількість опадів, мм	Відносна вологість найтеплішого місяця (липень), %	Середня швидкість вітру найхолоднішого місяця, м/с
Середня за період		Мінімальна температура	Максимальна температура			
липень	січень					
від +18 до +20	від -5 до -8	від -37 до -40	від +37 до +40	550 - 700	65 - 75	3-4

Температура повітря за рік коливається від +6,9°С у центральній частині області до +7,4°С на півдні та півночі Найтепліший місяць року - липень, а найхолодніший - січень. В теплий період середні температури є найвищими в південній частині області (+19°С), а нижчими - на заході та в центральній частині (+18,0°). У холодний період температури повітря в центральній частині трохи нижчі (-5,4°С) ніж у інших частинах області (-4,5°С). Такі незначні відмінності у величинах температур викликані особливостями рельєфу.

Середні місячні температури повітря та середньорічна температура в районі м. Тернопіль визначено відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [4] та зведені в таблицю 1.2.

Таблиця 1.2. – Температурні показники, характерні для м. Тернопіль

Середньомісячна температура, ∘ С												Середньорічна температура повітря, ∘ С
Добова амплітуда												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-5	- 4	0,4	7,6	13,5	16,4	17.8	17,2	12,8	7,4	1,8	-3,1	6,9
6,3	6,3	7,4	9,9	10,9	10,4	10,5	10,9	10,3	9,1	5,5	5,4	

Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 [5], рисунку 8.1. «Карта районування території України за характеристичними значеннями ваги снігового покриву»

місто Тернопіль належить до 4 району (снігове навантаження 1,4 кПа). Згідно з рисунком 9.1. ДБН В.1.2-2:2006 [5], м. Тернопіль належить до 4 вітрового району (вітрове навантаження - 0,55 кПа).

Кліматичні характеристики району будівництва багатоквартирного житлового будинку наступні [4,5]:

1. Максимальна температура повітря + 37-40°С;
2. Мінімальна температура повітря - 37-40°С;
3. Річна кількість опадів – 550-700 мм;
4. Вітрове навантаження – 0,55 кПа;
5. Снігове навантаження – 1,4 кПА;
6. Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,8 м;
7. Середня вологість липня – 80 %;
8. Домінуючі вітри – західні;
9. Температура найхолоднішої доби холодного періоду із забезпеченістю 0,98/0,95 становить -26/-24 °С;
10. Температура найхолоднішої п’ятиденки холодного періоду із забезпеченістю 0,98/0,95 становить -22/-20 °С;
11. Температура найжаркішої доби теплого періоду із забезпеченістю 0,95/0,99 становить +26/22 °С;
12. Кількість діб опалювального періоду (температура зовнішнього повітря ≤8°С) – 184 доби;
13. Середня температура зовнішнього повітря протягом опалювального періоду -6 ºС.
14. Середня товщина снігового покриву – 0,2 м.

Динаміка швидкості вітру по місяцях та роза вітрів Тернопільської області наведено на рисунках 1.2 та 1.3.

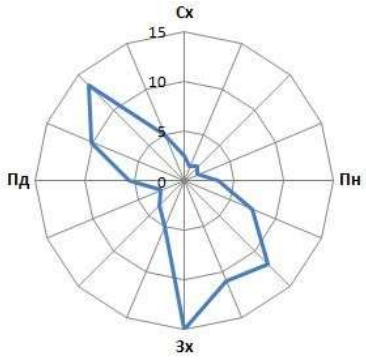


Рис. 1.2. Роза вітрів Тернопільської області

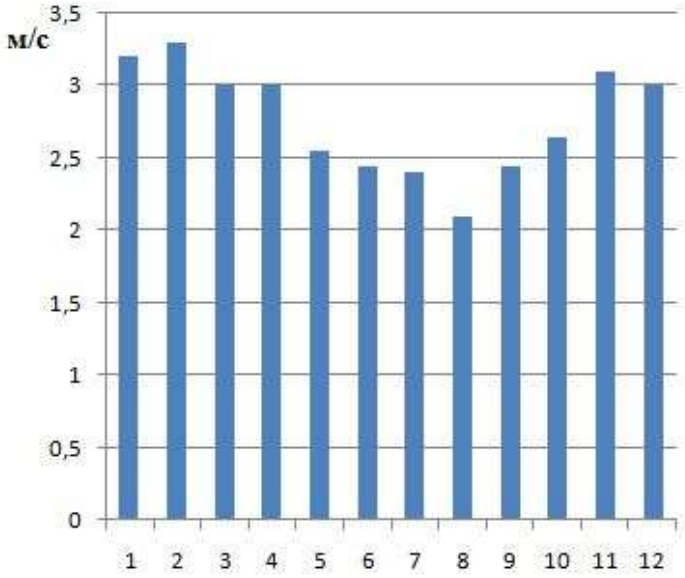


Рис. 1.3. Динаміка швидкості вітру по місяцях (Тернопільська обл.)

1.3.2. Інженерно-геологічні умови ділянки

При проектуванні будівлі враховано технічні висновки щодо інженерно-геологічних вишукувальних робіт на ділянці будівництва, які розроблені в 2021 році (складова вихідних даних на бакалаврську роботу. Розвідувальні роботи проводились на глибину 15,0 м. Ґрунтові води у пробурених свердловинах не зустрічалися.

На основі проведених робіт досліджуваний ґрунтовий масив діялнки поділено на наступні інженерно-геологічних елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1. Насипний ґрунт – природні глинисті грунти з домішками будівельних відходів, незлежаний;

ІГЕ-2. Ґрунтово-рослинний шар – суглинок, напівтвердий, гумусний; колір - темно-сірий.

ІГЕ-3. Шар супіску: твердий, гумусний; колір шару - сірувато-жовтий;

ІГЕ-4. Шар супіску: просідний, твердий, озалізнений; колір - сірувато-жовтий.

ІГЕ-5. Шар супіску: пластичний, озалізнений. Колір шару - палево-жовтий з вицвітами карбонатів.

ІГЕ-6. Суглинок з прошарками піску: твердий, шаруватий, озалізнений, щільний; Колір шару - коричнувато-жовтий;

ІГЕ-7. Пісок з рідкими прошарками вапняку: щільний, мілкий, вологоненасичений, кварцовий; колір - світло-сірий.

За складністю інженерно-геологічних умов відповідно до (додатку Ж ДБН А.2.1-1-2014 [9] район будівництва відноситься до ІІ категорії – середньої складності.

Відповідно до ДБН В.1.1-12-2014 [9] сейсмічність будівельного майданчику – 6 балів.

1.4. Генеральний план

Генеральний план ділянки будівництва розроблено на топографічній основі у масштабі М 1:500.

Генплан розроблено з дотриманням вимог нормативної документації, а саме:

- ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки» [6];
- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» [10];
-- ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів» [12];

Ділянка будівництва житлового будинку загальною площею 3157 м^2 знаходиться по вул. Володимира Великого у м. Тернопіль. Відведена ділянка правильної прямокутної форми з незначним перепадом висот 0,3-1,1 м. Спостерігається похил ділянки у південно-східному напрямі. Перепад відміток від 299,5 до 298,4 м.

Заїзд та підходи на ділянку будівництва житлового будинку передбачено з вул. Володимира Великого.

На території будівництва окрім самого житлового будинку передбачено:

- наземний паркінг на 23 авто;
- пішохідні доріжки;
- зони для відпочинку;
- майданчик для зберігання велосипедів,
- дитячий майданчик,
- майданчики для збору побутових відходів,
- господарський майданчик.

Після закінчення будівельних робіт на майданчику проектом передбачено виконання робіт з благоустрою та озеленення.

Покриття проїздів передбачено асфальтобетонне, а пішохідних доріжок у зелений зоні та тротуарів – фігурними елементами мощення

Організація рельєфу ділянки передбачає відведення поверхневих вод від будівлі відкритою системою по лотоках проїздів у приймачі мережі дощової каналізації.

Озеленення здійснюється шляхом висадки хвойних та листяних дерев, кущів та багаторічних чагарників.

Доступність території житлового будинку для маломобільних груп населення забезпечується виконанням умов людей ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд», що забезпечують безбар’єрне та безпечне пересування людей, а саме:

- безперешкодне пересування по прибудинковій території;

- визначені місця для паркування автомобілів людей з інвалідністю найближче до входу у будівлю;

- доступний заїзд у будівлю за допомогою пандусів;

- широкі вхідні двері та коридори;

- відсутність порогів;

- зручність доступу до усіх поверхів житлового будинку (ліфти).

Техніко-економічні показники генплану представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.3. -Техніко-економічні показники генплану

Загальна площа ділянки	3157 $м^2$
Площа забудови ділянки	903 $м^2$
Площа озеленення	930 $м^2$
Площа покриття проїздів та паркінгу	679 $м^2$
Площа покриття бруківкою (тип 1)	352 $м^2$
Площа покриття бруківкою (тип 2)	293 $м^2$
$К_{заб} = S_{заб} / S_{діл}$	0,29
$К_{оз} = S_{оз} / S_{діл}$	0,30

1.4. Об’ємно-планувальна структура запроектованої будівлі

Обємно-планувальн рішення житлового будинку розроблені у відповідності до ДБН ДБН В.2.2-15:2019.

Об’ємно-планувальна структура будівлі визначається двома факторами: її функціональним призначенням та типом застосовуваних конструкцій. Об’ємно-планувальна структура відображає взаємне

розташування певних приміщень відповідних розмірів та конфігурації в одній будівлі. При цьому мають бути враховані функціональні, економічні, технологічні та художньо-естетичні вимоги.

Запроектований житловий будинок (поз. 1 по ГП) - окремостоячий 6-ти поверховий однопід'їзний з технічним підвалом. Розміри будинку: довжина в осях 1-8 становить 40,280 м, ширина в осях А-Ж складає 23,755 м. Найвища відмітка будинку +22,220. Висота поверху 3,0 м. На відмітці -3,000 м запроектовано підвальне приміщення, де будуть знаходитись вузол вводу води, електрощитова, комори для господарських потреб мешканців та технічний підвал.

Основу об'ємно-планувального рішення житлової будівлі становлять житлові осередки, якими виступають квартири. Комфортність проживання мешканців залежить від кількості, розмірів та складу приміщень у будівлі, а також від наявності зручних взаємозв'язків між ними, що є задачею розумного функціонального зонування.

З 1-го по 6-й поверх житлового будинку запроектовано квартири. На кожному поверсі запроектовано 9 квартир: 2 однокімнатних та 7 двокімнатних квартир.

Внутрішній простір кожної квартири ділиться на певні функціональні зони:

- вхідну (передпокій, коридор);
- громадську (вітальня, кухня-студія);
- індивідуальну (спальні кімнати);
- санітарно-побутову (санвузли);
- господарсько-побутову (кухні).

Площа однокімнатних квартир складає 52,5 м^2, площі двокімнатних знаходяться в діапазоні 80,79-85,82 м^2.

Для переміщення між поверхами та в межах поверху житлового будинку проектом передбачені комунікаційні приміщення: вертикальні (ліфти та сходи) та горизонтальні(коридори).

Відомість площ типового поверху наведена в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. – Відомість площ типового поверху

Номер на плані	Найменування	Площа, $м^2$
1	2	3
1	2-х кімнатна квартира, тип 1	80,79

Продовження таблиці 1.4.

1	2	3
2	2-х кімнатна квартира, тип 2	85,34
3	2-х кімнатна квартира, тип 3	82,46
4	2-х кімнатна квартира, тип 4	71,46
5	2-х кімнатна квартира, тип 5	83,48
6	2-х кімнатна квартира, тип 5	85,82
7	1-но кімнатна квартира, тип 1	52,43
8	1-но кімнатна квартира, тип 2	52,45
9	2-х кімнатна квартира, тип 6	85,81
10	Коридор	89,36
11	Площа поверху	762

Експлікація приміщень типового поверху запроектовано житловго будинку подана в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5. - Експлікація приміщень типового поверху

№ на плані	Найменування	Площа приміщення, м^2	Примітка
1	2	3	4
2-х кімнатна квартира (тип 1)			
1	Кімната №1	16,0	Загальна площа квартири 78,55 м^2
	Кімната №2	18,73	
	Кухня	16,3	
	Передпокій	13,11	
	Коридор	55,63	
	Санвузол	5,59	
	Лоджія	3,19	

Продовження таблиці 1.5.

1	2	3	4
	2-х кімнатна квартира (тип 2)		
2	Кімната №1	15,52	Загальна площа квартири 82,19 м^2
	Кімната №2	13,52	
	Кухня	14,70	
	Передпокій	17,08	
	Коридор	13,12	
	Санвузол №1	3,40	
	Санвузол №2	5,12	
2-х кімнатна квартира (тип 3)			
3	Кімната №1	13,58	Загальна площа квартири 82,94 м^2
	Кімната №2	15,52	
	Кухня	17,78	
	Передпокій	20,93	
	Коридор	6,61	
	Санвузол №1	3,40	
	Санвузол №2	5,12	
2-х кімнатна квартира (тип 4)			
4	Кімната №1	12,65	Загальна площа квартири 69,25 м^2
	Кімната №2	11,64	
	Кухня	15,85	
	Передпокій	16,56	
	Коридор	4,75	
	Санвузол №1	3,40	
	Санвузол №2	4,40	

Продовження таблиці 1.5.

1	2	3	4
2-х кімнатна квартира (тип 5)			
5	Кімната №1	16,0	Загальна площа квартири 78,56 м^2
	Кімната №2	18,74	
	Кухня	16,3	
	Передпокій	13,11	
	Коридор	5,63	
	Санвузол	5,59	
	Лоджія	3,19	
2-х кімнатна квартира (тип 6)			
6	Кімната №1	16,0	Загальна площа квартири 83,54 м^2
	Кімната №2	15,52	
	Кухня	11,15	
	Передпокій	21,68	
	Коридор	6,45	
	Санвузол №1	4,05	
	Санвузол №2	5,5	
	Лоджія	3,19	
1-но кімнатна квартира (тип 1)			
7	Кімната	16,22	Загальна площа квартири 51,17 м^2
	Кухня-студія	25,95	
	Коридор	4,0	
	Санвузол	5,0	
1-но кімнатна квартира (тип 2)			
8	Кімната	16,22	Загальна площа квартири 51,19 м^2
	Кухня-студія	25,97	
	Коридор	4,0	
	Санвузол	5,0	

Продовження таблиці 1.5.

1	2	3	4
2-х кімнатна квартира (тип 7)			
9	Кімната №1	16,0	Загальна площа квартири 83,75 м^2
	Кімната №2	15,52	
	Кухня	14,27	
	Передпокій	18,76	
	Коридор	6,46	
	Санвузол №1	4,05	
	Санвузол №2	5,5	
	Лоджія	3,19	
Позаквартирні приміщення			
	Коридор	74,5	Загальна площа 93,27 м^2
	Сходова клітка	12,77	
	Ліфтовий вузол	6,0	
Загальна площа типового поверху			754,38 м^2

ТЕП показники об’ємно-планувального рішення запроектованого житлового будинку представлені в таблиці 1.6. До житлової площі квртир включаємо лише площі вітальні та спальних кімнат. Площі кухні включаємо до житлової лише за умови проектуання кухні-студії (однокімнатні квартири обох типів).

Таблиця 1.6. - ТЕП об’ємно-планувального рішення

Показник	Значення, м^2 / м^3
1	2
Площа технічного поверху	527

Продовження таблиці 1.6.

1	2
Загльна площа типового поверху	754,38
Загльна площа квартир типового поверху	661,11
Житлова площа типового поверху	267,68
Загальна площа квартирного фонду	3966,7
Житлова площа квартирного фонду	1606,7
Об’єм будівництва	15842

1.5. Розрахунок класу наслідків будівлі

Клас наслідків запроектованого шестиповерхового односекційного будинку визначаємо у відповідності з ДСТУ 8855:2019 [13]. У вказаному документі передбачено, що класи відповідальності об'єктів визначаються за певними характеристиками можливих наслідків відмови об'єктів , а саме:

1. небезпека для здоров'я і життя людей, що постійно перебувають на об'єкті;
2. небезпека для здоров'я і життя людей, що періодично перебувають на об'єкті;
3. небезпека для здоров’я і життя людей, що перебувають зовні об'єкта;
4. обсяг матеріальних збитків та соціальних втрат;
5. можливість припинення експлуатації лінійних об’єктів, комунікаційних, енергетичних, інженерних мереж інженерно-транспортної інфраструктури та об’єктів зв’язку.

Розрахунок класу відповідальності запроектовано будівлі проведемо користуючись додатком Б ДСТУ 8855:2019 [13].

1. Приймаємо 8-квартирну секцію з кількістю кімнат у квартирах типового поверху 2-2-2-2-2-1-1-2.

Залежно від площі квартири визначимо розрахункову кількість людей, які будуть приживати у будинку (зважаючи на норму 21 $м^2$ на кожну людину та 10,5 $м^2$ спільної площі на сім'ю). Розрахунок кількості мешканців у будівлі проведемо в табличній формі (таблиця 1.7.)

Таблиця 2.6.- Розселення на будинок

Тип квартири	Загальна площа квартири ,$м^2$	Кількість квартир даного типу у будинку	Коеф. розселення на квартиру	Загальна площа квартир даного типу	Розселення на будинок, осіб
2-кімнатна квартира (тип 1)	78,55 (68,05+10,5)	6	3,24	471,3	20
2-кімнатна квартира (тип 1)	82,19 (71,69+10,5)	6	3,91	493,14	24
2-кімнатна квартира (тип 1)	82,94 (72,44+10,5)	6	3,95	497,64	24
2-кімнатна квартира (тип 1)	69,25 (58,75+10,5)	6	3,30	415,5	20
2-кімнатна квартира (тип 1)	78,56 (68,06+10,5)	6	3,24	471,36	20
2-кімнатна квартира (тип 1)	83,54 (73,34+10,5)	6	3,49	501,24	21
2-кімнатна квартира (тип 1)	51,17 (40,97+10,5)	6	1,95	307,02	12
2-кімнатна квартира (тип 1)	51,19 (40,69+10,5)	6	1,94	307,14	12
2-кімнатна квартира (тип 1)	83,75 (73,25+10,5)	6	3,49	502,5	21
Разом	-	54	-	3966,7	174

1. Кількість людей, що постійно перебуватимуть у багатоповерховому житловому будинку N1 становить 174 людини. За цим показником запроектований житловий будинок відноситься до класу наслідків СС2 - середні наслідки (від 50 до 400 чол. включно).

2. Тимчасове перебування людей у будинку є не нормованим. Розрахуємо цей показник врахувавши, що його значення не перевищує 50% від загальної кількості людей, що мешкають у будинку.

$$N2=0,5\ N1= 0,5\cdot 174=87 \text{ (чол.)}$$

Отже, кількість осіб, що періодично перебуватимуть у будівлі становить 87 людей. За цим показником запроектований багатоквартирний житловий будинок відноситься до класу наслідків СС1 – незначні наслідки (до 100 включно).

3. Кількість людей, що перебувають зовні будівлі (N3) визначаємо додаючи показники N1 та N2 (постійно та тимчасово перебувають у будівлі):

$$N3= N1+N2=174+87= 261 \text{ (чол.)}$$

За кількістю осіб, що перебувають зовні будинку, запроектований об’єкт відноситься до класу наслідків СС2 – середні наслідки (понад 100 до 50000 осіб).

4. Розрахуємо тепер розмір матеріальних збитків у разі руйнування об’єкту.

Згідно із таблицею 2.6 загальна площа квартир житлового будинку становить 3966,7 м^2

Площа технічного поверху 527 м^2;

Загальна площа позаквартирних приміщень -559,62 м^2;

Загальна площа усіх приміщень у будинку становить 5053,32 м^2

Згідно зі статистичними даними середня вартість квадратного метра житла в новобудовах міста Тернопіль (станом на червень 2023 р.) становить 24 500 грн.

Розрахуємо вартість будівлі в цілому:

5053,32 ×24500=123,8 млн грн.

Користуючись ДСТУ [13] визначимо прогнозовані збитки від руйнування чи пошкодження будівлі за формулою:

$$Ф = 0,225 \times 123806340 = 27,9 \text{ млн. грн.}$$

Обсяг можливого економічного збитку, що спричиняється руйнуванням/пошкодженням будівлі потрібно розрахувати у мінімальних заробітних платах.

Мінімальна ЗП становить 6700 грн. (з 1.01.2023).

Тоді 27,9 млн грн/ 6700 грн.=4158 м.р.з.п.

За шуканим показником (розміром матеріальних збитків, що спричиняється руйнуванням об’єкту) запроектований житловий будинок відноситься до класу відповідальності СС2 – середні наслідки (понад 2500 до 50000 включно м.р.з.п.).

5. У вихідних даних до розробки проектної документації не вказано, щодо розміщення запроектованого багатоквартирного житлового будинку в охоронній зоні об’єктів культурної спадщини. Сама будівля також не є об’єктом культурної спадщини. Тому коригування за цією характеристикою не проводимо.

6. Робимо висновок, що відмова даного запроектованого житлового будинку не впливає на роботу об’єктів зв’язку, енергетичної та транспортної інфраструктури. За цим показником розрахунку також не проводимо.

Висновок. Клас наслідків запроектованого об’єкту має бути встановлений за найвищою характеристикою із можливих наслідків, отриманих під час розрахунку. За результатами проведеного розрахунку та у відповідності до ДСТУ 8855:2019 [13] приймаємо клас наслідків об’єкту будівництва (багатоквартирний житловий будинок у м. Тернопіль) - СС2 – середні наслідки.

1.6. Конструктивні рішення

Конструктивна система запроектованої будівлі безкаркасна, за якої зовнішні та внутрішні стіни сприйматимуть навантаження від міжповерхових перекриттів. Конструктвна схема – перехресна з поздовжніми та поперечними несучими стінами.\

Просторова жорсткість обєкту будівництва забезпечується спільною роботою поперечних та поздовжніх несучих стін з горизонтальними дисками перекриттів.

Зважаючі на конструктивні рішення будівлі та результати інжинерно-геологічних вишукувань прийнято стрічковий тип фундаментів, який виконується з монолітного залізобетону. Проектом передбачено облаштування піщано-гравійної подушки під стрічковий фундамент, яка вкривається шаром гідроізоляції. Розрахунок та конструювання фундаментів житлового будинку виконано у відповідності до ДБН В.2.1-10-2009 [14].

Перекриття виконується із збірних багатопустотних залізобетонних плит з дотриманням норм ДСТУ Б В.2-6-53:2008 [15]. В деяких місцях передбачено виконання монолітних ділянок.

Основою вертикальної конструкції несучої стіни будівлі є цегла керамічна повнотіла пластичного формування марки М100. Товщина зовнішніх стін будівлі з врахуванням утеплювача становить 570 мм (рисунок 1.4). Внутрішні несучі стіни виконуються також з цегли марки М100. Товщина їх прийнята 380 мм.

Проектом передбачено утеплення зовнішніх огороджуючих конструкцій плитами з пінополістиролу, товщиною 50 мм відповідно до ДСТУ Б В.2.7-8-94 [16].

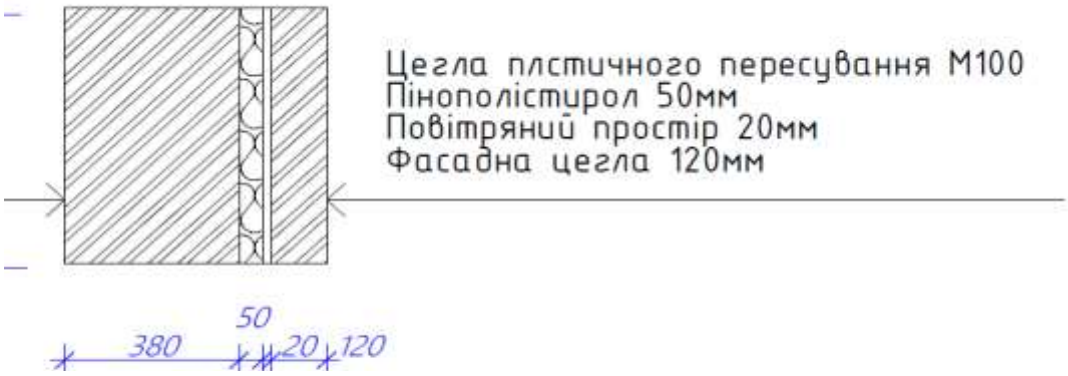


Рисунок 1.4. Січення зовнішньої стіни

Зовнішнє оздоблення стін будинку виконується за допомогою фасадної цегли товщиною 120 мм українського виробника «ЄВРОТОН»(рисунок 1.5). Технічні характеристики вибраного матеріалу наступні:

- колір – коричневий;
- марка міцності – М150;
- показник водопоглинання – 10-12%;
- щільність – 1300 кг/м^2;
- морозостійкість – F200 циклів;
- межа міцності на стиск – 150 кгс/ см^2.

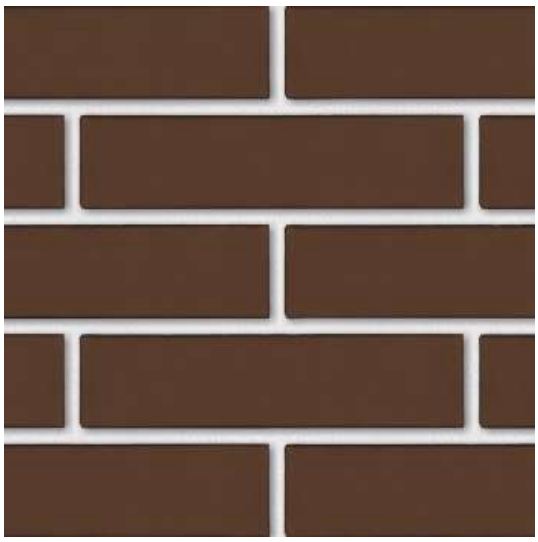


Рисунок 1.5. Матеріал для зовнішнього оздоблення будівлі

Усі перегородки будівлі виконуються із повнотілої керамічної цегли М100. Товщин перегородок 120 мм.

Для переміщення в межах поверху житлового будинку передбачено горизонтальні комунікації – коридори; для сполучення між поверхами передбачені вертикальні комунікації - ліфти та сходові клітки.

В осях 4,5 – Б,В запроектована сходова клітка, її розміри 2200 на 6200 мм. Внутрішня сходова клітка виконується із збірних залізобетонних елементів. Житловий будинок має один вхід зі сторони внутрішнього двору. Зовнішні сходи виконуються із монолітного залізобетону.

Для комфорту мешканців житлового будинку передбачається встановлення двох ліфтів, які розміщено в центральній частині будівлі біля сходової клітки. Шахти ліфтів виконуються з повнотілої цегли пластичного пресування, товщина стін 250 мм.

Вентиляційні блоки виконуються залізобетонні з опором на фундамент будинку та перекриття.

В межах технічного поверху передбачені приховані канали для прокладання інженерних мереж. На каналах монтуються спеціальні ревізії для забезпечення доступу до комунікацій.

Проектування дверних та віконних прорізів будинку виконано з врахуванням вимог ДСТУ EN 14351-1:2020 [18]. Відомості дверних та віконних прорізів, позначених на планах робочих креслень, наведемо в табличній формі (таблиця 1.7).

З метою енергозбереження у проекті передбачено заповнення віконних прорізів металопластиковими вікнами REHAU SYNEGO із подвійним склопакетом. З такими вікнами вдасться зберегти дорогоцінне тепло в приміщенні та при цьому зменшити енергоспоживання в будинках , як з індивідуальним, так із центральним опаленням.

Товщина склопакету 44 мм, тип - двокамерний, заповнений аргоном, скло має енергозберігаюче напилення 4i-16Ar-4-16Ar-4i. Встановлення вікон передбачено з технологією теплого монтажу - із захистом

монтажного шва паро- та гідроізоляцією, а також з використанням теплого підставочного профілю. Коефіцієнт опору теплопередачі використовуваних віконних конструкцій становить Rw = 1.19 м^{2}К/Вт при мінімальному значення для температурної зони м. Тернопіль 0,90 м^{2}К/Вт.

Ще однією позитивною стороною вікон REHAU SYNEGO є хороші звукоізоляційні характеристики, чим і зумовлений вибір для даного проекту. Оскільки поряд з будинком знаходиться вулиця, то відповідно буде шум від транспортного потоку.

Поєднання ж профілю SYNEGO MD (де передбачено додаткове середнє ущільнення) із звукоізолюючим склопакетом з тріплексу здатне понизити рівень шуму на 47 дБ. Цього значення достатньо, щоб нейтралізувати вуличний шум

Таблиця 1.7. - Відомості дверних та віконних прорізів

№ п/п	Марка	Ширина, мм	Висота, мм
Типовий поверх			
Вікна			
1	В-1	1500	2300
2	В-2	1275	2680
3	В-3	3000	2680
Прорізи			
4	П-1	1400	2100
5	П-2	2000	2100
Двері			
6	Д-1	900	2100
7	Д-3	1000	2100
Дверно-віконні прорізи			
9	ДВ-1	1780	2300

Дах житлового будинку плоский, покрівля виконана з використанням ПВХ мембрани.

В осях 3;6 – Б;Н передбачено горищне приміщення, яке знаходиться над ліфтовими шахтами та сходовим вузлом. Покриття покрівлі основної частини даху виконується гранітною плиткою. В процесі експлуатації житлового будинку ця частина покрівлі може бути використана для влаштування зони відпочинку.

Конструкція основної частини покрівлі представлена на рисунку 1.6.

Рисунок 1.6. Конструкція покрівлі житлового будинку

РОЗДІЛ 2. ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ

2.1. Водопостачання та водовідведення

Заходи з водопостачання запроектованої будівлі, поз. 1 по генплану, розроблено у відповідності до технічних умов, виданих КП «Тернопільводоканал». Забезпечення житлового будинку холодною водою передбачена від до загальноміської мережі м. Тернопіль. Врізка передбачена в проектному колодязі (В1) на існуючому водопроводі, діаметром 315 мм по вул. Володимира Великого. Проектом передбачено встановлення в ньому запірної арматури із забезпеченням тиску води 26 м вод. ст. На трасі запроектованого водопроводу в колодязі В2 передбачено встановлення пожежного гідранта та запірної арматури. Загальна потреба будинку у воді становить 47,23 $м^3$/добу. Ввід водопроводу виконується з поліетиленових труб ПЕ 100 згідно ДСТУ Б В.2.7-151:2008 [22]. Запроектовано герметизацію вводу мережі водопостачання.

Розміщення водомірного вузла передбачено в технічному приміщенні житлового будинку. Для підняття тиску до необхідного значення в приміщенні водомірного вузла передбачено встановлення насосної установки EVOLUX (рисунок 2.1), яка призначена для повністю автоматичного водопостачання, а також для перекачування питної, господарської води та для потреб пожежогасіння тощо.

Рисунок 2.1. Насосна установка EVOLUX

На вводі мережі водопостачання в приміщенні водомірного вузла передбачено монтаж загальнобудинкового лічильника типу Sensus 420PC Q3 (рисунок 2.2) виробництва Німеччини з передавачем імпульсів та радіомодулем. На водомірному вузлі також монтується фільтр та запірна арматура.

Рисунок 2.2. Напівмокрохідний будинковий лічильник Sensus 420PC Q3, Німеччина

Для житлових квартир запроектовано встановлення індивідуальних вузлів обліку води з лічильниками Sensus ResidiaJet Q3 з передавачем імпульсів та радіо-модулем. Встановлення їх передбачено поза межами житлових квартир в спеціальних нішах, що закриваються ключем.

Гаряче водопостачання житлового будинку передбачено від індивідуальних двофункційних газових котлів BOSH. Внутрішній водопровід монтуються із поліпропіленових труб по відповідно ДСТУ Б.В. 2.7.-93:2000 [23].

Зовнішнє пожежогасіння передбачено від проектного пожежного гідранта на зовнішній водопровідній мережі. Витрата води на зовнішнє пожежогасіння розрахована згідно ДБН Б.В. 2.5-74:2013 [24].

Каналізація житлового будинку– внутрішня господарсько-побутова, яка монтується з ПВХ-труб діаметром 110 мм в запроектовану зовнішню каналізацію діаметром 160 мм, яка монтується з ПВХ-труб відповідно до

ДСТУ Б В.2.5-32:2007 [27] із скиданням в раніше запроектовані мережі міської каналізації згідно виданих технічних умов.

Відведення дощових вод з покрівлі житлового будинку виконується за допомогою системи внутрішнього водостоку, який монтується з поліетиленових труб відповідно до ДСТУ Б.В.2.7-151-2008 з наступним відведенням води в проектну зовнішню дощову каналізацію діаметром 200 мм та скидом в мережі міської дощової каналізації по вул. Володимира Великого. На трасі запроектованої дощової каналізації передбачено два колодязі згідно виданих технічних умов.

2.2. Газопостачання, опалення та вентиляція

Джерелом газопостачання житлового будинку (поз. 1 по генплану) є існуючий газопровід низького тиску діаметром 180 мм згідно з технічними умовами ПАТ «Тернопільміськгаз».

Загальна витрата газу на житловий будинок становить 159,7 нм^3/ год. Проектний підземний газопровід прокладається під землею на глибині близько 1,0 м. Траса підземного газопроводу позначаються за допомогою табличок-покажчиків, які встановлюються на зовнішніх стінах будинку. Вихід газопроводу-вводу низького тиску передбачено на ввідний стояк на зовнішній стіні житлового будинку. Ввідний стояк проектується відповідно до вимог ДБН В.2.5-41:2009. На ввідному стояку (дотримуючись відстані не менше 1 метра від вікон та дверей будинку запроектовано монтаж вимикаючого пристрою.

Надземні ввідні та внутрішні мережі газопроводу низького тиску монтуються з сталевих труб із виконанням захисту від атмосферної корозії відповідно до ГОСТ. Облік витрати газу для квартир будинку запроектовано за допомогою газових лічильників G-4, які встановлюються в кухнях. Висота та об’єм кухонь відповідають вимогам ДБН В.2.5-20:2018 [30]. В кухнях

також передбачено встановлення індивідуальних двофункційних газових котлів BOSH теплопродуктивністю по 18 кВт та газових плит. Перед встановленим газовим обладнанням передбачено монтаж вимикаючих пристроїв. Газові котли укомплектовуються автоматичною системою безпеки та регулювання.

Система вентиляції кухонних приміщень припливно – витяжна з природнім спонуканням. Приплив повітря здійснюється через прорізи в дверях. Витяжка ж здійснюється уу внутрішньостінові вентиляційні канали перерізом 140 на 270 мм. Виведення вентиляційних каналів у стіні кухні запроектовано на нормативну висоту. Видалення продуктів згоряння від котлів передбачено в колективний димохід, який монтується у відособлених шахтах.

Моніторинг сигналізації загазованості повітря виконується з використанням сигналізаторів довибухових концентрацій метану, а також небезпечних концентрацій чадного газу (для кухонь, технічних приміщень підвалу, сходової клітки, вузла вводу та електрощитової).

Вентиляція житлових приміщень припливно – витяжна з природнім спонуканням. Вентиляція санвузлів - припливно – витяжна з механічним спонуканням. Видалення повітря здійснюється за допомого канальних вентиляторів у внутрішньостінові вентиляційні канали.

Опалення приміщень житлового будинку передбачене від індивідуальних двоконтурних газових котлів, продуктивність яких становить 18 кВт. Розрахункове теплове навантаження складає 299,55 кВт. Теплоносій – гаряча вода з робочими параметрами 80-60◦С. Трубопроводи системи опалення виконуються з металополімерних труб з нижнім розведенням, прокладені в конструкції підлоги та стін.

Технічні характеристики газового котла Bosch Gaz наступні:

- тип котла – конвекційний;
- тип монтажу – настінний;
- площа опалення – 150-200 м²;

- кількість контурів – 2;
- клас енергоефективності – А;
- максимальна теплова потужність 18 кВт.

Нагрівальні прилади – сталеві дизайнерські радіатори IDEALE VITTORIA з терморегулюючими вентилями та термостатичними головками (рисунок 2.3.). Виробник пропонує широку гаму кольорового покриття поверхні, тому такі радіатори впишуться в будь-який інтер’єр сучасної квартири.

Рисунок 2.3. Прилади для обігріву помешкань

2.3. Електропостачання об’єкту

Електрообладнання будівлі, заходи з електропостачання та зовнішнє освітлення будівлі розроблено у відповідності до ДБН В.2.5-23-2003 [36]. Загальна розрахункова запроектована потужність об’єкту будівництва з врахуванням коефіцієнту участі в максимумі навантаження становить 171,0 кВт.

Точки забезпечення електричної потужності – вихідні клеми лінійних комутаційних апаратів; точка приєднання – ввідні клеми комутаційних апаратів, які монтується у ВРП в електрощитових.. Від точок забезпечення потужності до точок приєднання в. Кабельні електромережі прокладаються під землею на глибині h= 1,0 м від рівня землі. Пересічення їх з інженерними комунікаціями та проїзною частиною виконується в азбестоцементних трубах відповідно до вимог ПУЕ-2017 «Прокладання кабельних ліній в землі». Вводи електромереж в приміщення запроектовано в трубах відповідного діаметру.

Електроприймачі житлового будинку відносяться до споживачів 1-2-ї категорій надійності електропостачання. З метою розподілу та обліку споживання електроенергії в електрощитовій передбачено встановлення ввідно-облікового щита з загальнобудинковим лічильником. На кожному поверсі будинку встановлюються поверхові щити з лічильниками загальноквартирного обліку споживання електроенергії та автоматами захисту. В кожній квартирі запроектовано встановлення щитків типу Ш з диференційними реле та автоматичними вимикачами групових ліній.

Проектом передбачено виконання силового, робочого та аварійного електропостачання (в електрощитовій будинку та вузлі вводу), а також евакуаційного освітлення.

Передбачено встановлення мережі сигналізації загазованості повітря в виведенням попереджувального сигналу.

Норми освітленості приміщень житлового будинку відповідають вимогам ДБН В.2.5-28-2018 [37].

2.4. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни житлового будинку

Об’єкт будівництва – житловий будинок в м. Тернопіль.

Характеристики температурного режиму, характерні для місцевості будівництва:

- Температурна зона – I;
- Максимальна температура повітря + 37-40°С;
- Мінімальна температура повітря - 37-40°С;
- Температура найхолоднішої доби холодного періоду із забезпеченістю 0,98/0,95 становить -26/-24 °С;
- Температура найхолоднішої п’ятиденки холодного періоду із забезпеченістю 0,98/0,95 становить -22/-20 °С;
- Температура найжаркішої доби теплого періоду із забезпеченістю 0,95/0,99 становить +26/22 °С;
- Кількість діб опалювального періоду (температура зовнішнього повітря ≤8°С) – 184 доби;
- Середня температура зовнішнього повітря протягом опалювального періоду -6 ºС.

Розрахункові значення параметрів приміщень житлової будівлі визначено з таблиць дод. Б.2., Б.4. ДБН [34]:

- температура повітря в середині +20 °С;
- температура зовні будівлі -22°С;
- відносна вологість – 50%.

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 [34] рівень вологи в середині житлового будинку - нормальний, а умови експлуатації конструкцій – Б.

Мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі зовнішніх стін будівель залежить від температурної зони. В нашому випадку R_{qmin}=4 $м^2 \cdot К/Вт$ [34].

Для зовнішніх стін опалюваних будівель має бути виконана наступна умова [21]:

$$R_{\sum пр} \geq Rqmin, \quad (2.1),$$

Де «…$R_{\sum пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної чи непрозорої частини огороджувальної конструкції,

приведений опір теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $м^2$ К/Вт;

Rqmin - мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $м^2$ К/В» [34].

Зовнішні стіни житлового будинку виконуються з керамічної повнотілої цегли пластичного формування марки М100 з подальшим утепленням їх пінополістирольними плитами та облицюванням фасадною цеглою. Конструкція стіни подана на рисунку 2.4.

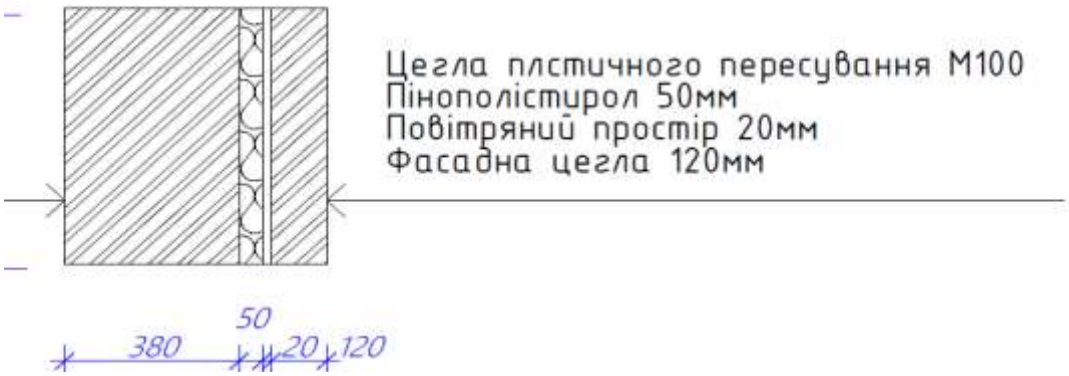


Рисунок 2.4. Січення зовнішньої стіни житлового будинку

Конструкція зовнішньої стіни житлового будинку (рисунок 2.4.) наступна:

- ц/п штукатурка:

ρ_0 = 1500 кг/$м^3$,

δ = 20 мм.

- цегла пластичного формування марки М100 на ц/п розчині:

ρ_0 = 2000 кг/м3,

δ = 380 мм.

- пінополістирольні плити:

ρ_0 = 0,05 кг/$м^3$;

δ = 50 мм.

- повітряний прошарок:

δ = 20 мм.

- фасадна цегла на ц/п розчині:

γ = 1450 кг/м^3;

δ = 120 мм.

Встановимо значення коефіцієнтів теплопровідності λ для кожного шару зовнішньої стіни житлового будинку, враховуючи, що умови експлуатації приміщень – Б. Коефіцієнти вибираємо користуючись додатком Л ДБН В.2.6-31-2006 [32].

Теплотехнічні характеристики шарів зовнішньої стіни житлового будинку зведемо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1. - Теплотехнічні характеристики шарів зовнішньої стіни будинку

№ п/п	Назва шару стіни	Товщина шару δ, м	Теплопровідність λ, $\frac{Вт}{м \cdot К}$	Термічний опір шару R, $\frac{м^2 \cdot К}{Вт}$
1	Внутрішня цементо-піщана внутрішня штукатурка	0,025	0,81	0,031
2	Кладка керамічної повнотілої цегли пластичного формування на ц/п розчині	0,38	0,12	3,16
3	Пінополістирольні плити	0,05	0,045	1,11
4	Кладка фасадної цегли на ц/п розчині:	0,12	0,52	0,23

Термічні опори кожного шару зовнішньої стіни житлового будинку визначаємо відповідно до ДБН В.2.6-31-2006 [32] за формулою:

$$\boldsymbol{R = \frac{\delta}{\lambda}}, \quad (3.2)$$

де δ – товщина шару огороджуючої конструкції, м;

λ- коефіцієнт теплопровідності відповідного шару матеріалу, $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$.

Опір теплопередачі багатошарової конструкції зовнішньої стіни житлового будинку визначаємо відповідно до ДБН В.2.6-31-2006 [32] користуючись формулою:

$$\boldsymbol{R_{\sum \text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}} \quad (2.2)$$

де $\boldsymbol{R_i}$- термічний опір відповідного шару стіни зовнішньої стіни житлового будинку, $\frac{м \cdot^2 К}{Вт}$;

«… $\alpha_в$, $\alpha_н$- коефіцієнти тепловіддачі відповідно внутрішньої та зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м^{2}К)», додаток Е ДБН В.2.6-31-2006 [32].

$\alpha_в = 8{,}7 Вт / м^2 К$,

$\alpha_н = 23 Вт / м^2 К$.

Проведемо розрахунок опору теплопередачі:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = \frac{1}{8{,}7} + 0{,}031 + 3{,}16 + 1{,}11 + 0{,}23 +$$

$$\frac{1}{23} = 0{,}115 + 0{,}031 + 3{,}16 + 1{,}11 + 0{,}23 + 0{,}04 = 4{,}70 \text{ м}^2 \text{ К/Вт};$$

Умова 2.1. ($R_{\sum \text{пр}} \geq \text{Rqmin}$) виконується, оскільки $4,70 \frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}} > 4{,}0 \frac{\text{м}^2\text{К}}{\text{Вт}}$.

Отже, вибрана конструкція зовнішньої стіни житлового будинку відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 [34].

РОЗДІЛ 3. КОМПЛЕКСНЕ ОСВОЄННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

3.1. Функціональне зонування ділянки

В даному розділі бакалаврської роботи розроблені рішення з благоустрою та озеленення ділянки, відведеної під будівництво житлового будинку по вул. Володимира Великого у м. Тернопіль. Земельна ділянка правильної прямокутної форми з незначним перепадом висот 0,3-1,1 м. Загальна площа - 3157 м^2.

Заїзд та підходи на ділянку будівництва житлового будинку передбачено з вул. Володимира Великого.

На території будівництва окрім самого житлового будинку передбачено:

- зона паркінгу;
- пішохідна зона (доріжки в зеленій зоні, тротуари);
- зона для відпочинку;
- зона для зберігання велосипедів;
- ігрова зона (дитячий майданчик);
- зона збору та сортування ТПВ.

3.2. Заходи з благоустрою території

Після закінчення будівельних робіт на майданчику проектом передбачено виконання робіт з благоустрою та озеленення.

Покриття проїздів передбачено асфальтобетонне, а пішохідних доріжок у зелений зоні та тротуарів – фігурними елементами мощення. Загальна площа асфальтобетонного покриття - 679 м^2.

Для покриття доріжок та тротуарів у проекті використано два типи мощення. Доріжки навколо житлового будинку виконуються з тротуарної плитки «Модерн», яка представлена на рисунку 3.1. Колір плитки вибраний світло сірий. Таке покриття чудово поєднується із вибраним стилем фасаду

житлового будинку. Товщина плитки 60 мм, що дає можливість використання її для мощення пішохідних доріжок та парковок легкових автомобілів.

Площа покриття тротуарною плиткою «Модерн» становить 293 м^2.

Рисунок 3.1. Тротуарна плитка «Модерн»

Другий тип мощення пішохідних ділянок – бруківка Polbruk Metrik виробництва Польщі (рисунок 3.2.). Елементи такого покриття мають розміри 70х28 см, вони мають нескладну форму, що дає можливість створення мозаїки середнього розміру. Формат покриття заснований на візерунку «ялинка». Така бруківка дає почуття розкоші та забезпечує функціональність облаштованого простору. А природні сірі відтінки (від світло сірого до базальтового) зробить простір навколо житлового будинку вишуканим та модерновим.

Рисунок 3.2. Бруківка Polbruk Metrik, Польща.

Загальна площа другого типу мощення пішохідних доріжок за проектними розрахунками становить 352 м^2. Конструкція влаштування покриттів подана на рисунку 3.3.

Рисунок 3.3. Конструкція покриття доріжок

Конструкція покриття доріжок та тротуарів представлена на рисунку 3.1.

На прибудинкові території проектом передбачено встановлення смітників, лав для відпочинку (рисунок 3.4.) та ліхтарів.

Рисунок 3.4. Конструкція лави

Проектом передбачено виконання на ділянці двох видів освітлення: технічного та декоративне. Для технічного освітлення проїздів таназемного паркінгу використовуються вуличні світлодіодні світильники (рисунок 3.4).

Рисунок 3.5. Вуличний світильник

На дитячому майданчику та в зоні відпочинку в проекті передбачене встановлення елементів ландшафтного освітлення (рисунок 3.5).

Рисунок 3.6. Конструкція декоративного ліхтаря

3.3. Озеленення території

Озеленення прибудинкової території здійснюється шляхом висадки хвойних та листяних дерев, кущів та багаторічних чагарників. Підбір асортименту видів та порід зелених насаджень виконано з урахуванням їх санітарних та фітотерапевтичних функцій, кліматичних умов території будівництва, мінімального часу розкриття естетичних властивостей елементів озеленення та економічності прийнятих рішень.

Проектом передбачена висадка на території житлового будинку клена гостролистого Глобозум (Acer platanoides Globosum), катальпи (catalpa bignonioides). З чагарників передбачена висадка лаванди англійської (Lavandula angustifolia Mill) та бересклету (Euonymus).

Клен гостролистий Глобозум, штамб (Acer platanoides Globosum) — дерево, яке поширено в Європі та Північній Америці. Воно може досягати висоти 25-35 метрів, має ширококруглу крону з темно-зеленими листям, які мають цікаві жилки та шорсткі на дотик. Восени листя стає жовтим, червоним або помаранчевим, надаючи дереву чарівний вигляд. Клен

гостролистий має яскраві квіти, які з'являються весною до появи листя, і плоди-горішки довжиною близько 4-6 см. Це дерево відповідає клімату території будівництва, вимагає лише посадки у добре освітлених місцях. Клен гостролистий є популярним декоративним деревом у садах і парках.

Рисунок 3.7. Клен гостролистий Глобозум, штамб

Катальпа куляста - відносно недавно її можна було побачити тільки у ботанічних садах. Але зараз вона одна з найпопулярніших серед листяних дерев, використовується для одиничної чи рядової посадки вздовж алей та вулиць, використовується в озелененні скверів та прибудинкової території багатоквартирних житлових будинків. Висаджують її практично по всій території України. Оскільки, щеплення на дереві розташовано зверху, то штамб не росте вгору, а лише ущільнюється крона. Листя - основний декоративний елемент катальпи, воно велике та щільне. Цвіте кулеподібна липа білими квітками протягом 20 днів. ЇЇ посадку рекомендується здійснювати на сонячних ділянках, на родючих ґрунтах. При висадці потрібно вистелити дренаж на дно посадкової ями, оскільки дерево любить помірну зволоженість грунту.

Рисунок 3.8. Клен гостролистий Глобозум, штамб

ВИСНОВКИ

В архітектурно-планувальному розділі бакалаврської роботи проаналізовано вихідні дані (ситуаційна схема, дані геологічних розвідувань), прийнято рішення по генеральному плані ділянки будівництва житлового будинку, прийнято та обґрунтовано архітектурно-конструктивні рішення, розроблено планування квартир, розраховано техніко-економічні показники по генплану будівництва та житловому будинку.

В другому розділі кваліфікаційної роботи прийнято та обґрунтовано рішення по інженерних комунікаціях: водопостачання, водовідведення, газопостачання будівлі, електрифікації та проведено теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни житлового будинку.

В розділі «Комплексне освоєння та благоустрій території» прийнято рішення із зонування ділянки, вибрано типи мощення для проїздів, тротуарів пішохідних доріжок у відпочинковій зоні та покриття наземної парковки. Також розроблено план благоустрою ділянки будівництва, прийняті рішення щодо планування дитячого майданчику, проведено підбір малих архітектурних форм (лав, смітників та елементів вуличного освітлення), розроблено заходи з озеленення прибудинкової території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Геоморфологічне районування України [Електронний ресурс] - URL: https://geomap.land.kiev.ua/zoning-6.html
2. Інженерно-геологічні умови Тернопільської області [Електронний ресурс] - URL: https://geotop.com.ua/inzhenerno-geologicheskie-usloviya-ternopolskoj-oblasti_ua.php
3. Карта м. Тернопіль. [Електронний ресурс] - URL: https://www.google.com/maps/
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27 2010. БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ: К: Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 142с.
5. ДБН В.1.2-2:2006. НАВАНТАЖЕННЯ І ВПЛИВИ: Київ: Мінбуд України, 2006. 75с
6. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. ЖИТЛОВІ БУДИНКИ. Основні положення: Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 42 с.
7. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.К.: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 1997.
8. ДБН В.1.1-12:2014. БУДІВНИЦТВО У СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2014 р.
9. ДБН А.2.1-1-2014. ІНЖЕНЕРНІ ВИШУКУВАННЯ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2014 р.
10. ДБН Б.2.2-12:2019. ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВА ТЕРИТОРІЙ: Київ: та житлово-комунального господарства України, 2019. 185с.
11. ДБН Б.2.2-5:2011. БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ: Київ: Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2012. 64с.
12. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. АВТОСТОЯНКИ І ГАРАЖІ ДЛЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ. Київ: Мінбуд України, 2007.

13. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності), ДП «УкрНДНЦ», 2019.

14. ДБН В.2.1-10-2009. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ СПОРУД. Основні положення проектування: Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 82с.

15. ДСТУ Б В.2-6-53:2008. Конструкції будинків і споруд. ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТІВ ЗАЛІЗОБЕТОННІ БАГАТОПУСТОТНІ ДЛЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.

16. ДСТУ Б В.2.7-8-94. ПЛИТИ ПІНОПОЛІСТИРОЛЬНІ. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 1994.

17. ДСТУ Б В.2.7 - 61: 2008 (EN 771-1: 2003, NEQ). Будівельні матеріали ЦЕГЛА ТА КАМЕНІ КЕРАМІЧНІ РЯДОВІ ТА ЛИЦЬОВІ Технічні умови., К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2009.

18. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері. Київ: ДП «УкрНДНЦ».

19. ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. БЛОКИ ВІКОННІ ТА ДВЕРНІ. Загальні технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.

20. ДБН В.2.5-74:2013. ВОДОПОСТАЧАННЯ. ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ. Основні положення проектування: Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. 180

21. ДБН В.2.5-75:2013. КАНАЛІЗАЦІЯ. ЗОВНІШНІ МЕРЕЖІ ТА СПОРУДИ. Основні положення проектування: Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013.

22. ДСТУ Б В.2.7-151:2008. ТРУБИ ПОЛІЕТИЛЕНОВІ ДЛЯ ПОДАЧІ ХОЛОДНОЇ ВОДИ: Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.

23. ДБН А.3.2-2-2009. ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА В БУДІВНИЦТВІ. Основні положення: Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. 122с.

24. ДСТУ Б.В. 2.7.-93:2000. ТРУБИ ДЛЯ МЕРЕЖ ХОЛОДНОГО ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ІЗ ПОЛІПРОПІЛЕНУ. Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2000.

25. ДСТУ 7525:2014. ВОДА ПИТНА. Вимоги та методи контролювання якості: Технічні умови: Київ: Мінрегіонбуд України, 2014.

26. ДСанПіН 2.2.4-171-10. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ І ПРАВИЛА. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: Київ: МОЗ України, 2010.

27. ДБН В.2.5-64:2012. ВНУТРІШНІЙ ВОДОПРОВІД ТА КАНАЛІЗАЦІЯ: Київ: Мінрегіон України, 2012.

28. ДСТУ Б В.2.5-32:2007 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Труби безнапірні з поліпропілену, непластифікованого полівінілхлориду та фасонні вироби до них для зовнішніх мереж каналізації будинків і споруд та кабельної каналізації. Технічні умови.

29. ДБН В.2.5-56-2014. Системи протипожежного захисту, Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015.

30. ДБН В.2.5-20:2018. ГАЗОПОСТАЧАННЯ. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019.

31. ДБН В.2.5-67:2013 Інженерне обладнання будівель і споруд. ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ: Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013.

32. ДБН В.2.6-31-2006. ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ: Київ: Міністерство будівництва, архітектури та ЖКГ України, 2006. 73 с.

33. Ратушняк Г.С., Попова Г.С. Проектування захисних конструкцій будівель за теплофізичними параметрами / Навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2003. 78 с

34. ДБН В.2.6-31:2021. ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ

35. Б.С. Посацький Основи урбаністики. – Л.: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2001

36. ДБН В.2.5-23-2003. Інженерне обладнання будників і споруд. ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.

37. ДБН В.2.5-28-2018. ПРИРОДНЕ І ШТУЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ: Мінрегіон України, 2018.

38. ДСанПін 2.2.1/2.1.1.1278-03. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ І ПРАВИЛА. Гігієнічні вимоги до природного, штучного і суміщеного освітлення житлових і громадських будівель: Київ: МОЗ України, 2010.

39. Клен гостролистий [Електронний ресурс] - URL: https://floristics.info/ua/statti/sadivnitstvo/3895-klen-gostrolistij-opis-sortiv-posadka-i-doglyad.html

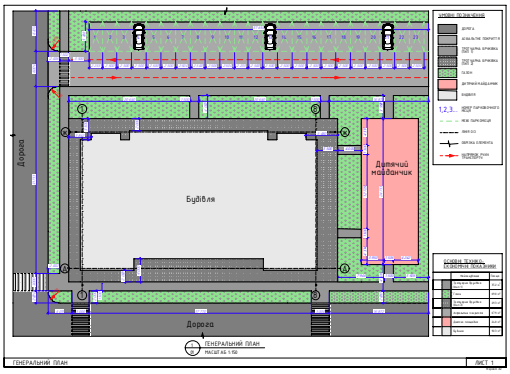
40. Катальпа бігнонієвидна / Catalpa bignonioides [Електронний ресурс]. - URL: https://zelenabuhta.com.ua/product/katalpa-bignoniyevydna-katalpa-bygnonyevydnaya-catalpa-bignonioides

ПЕРСПЕКТИВНЕ ЗОБРАЖЕННЯ БУДИНКУ

ПЕРСПЕКТИВНЕ ЗОБРАЖЕННЯ БУДИНКУ, ФАСАД №1

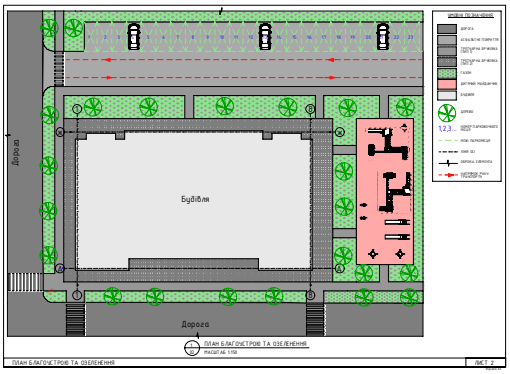
ПЕРСПЕКТИВНЕ ЗОБРАЖЕННЯ БУДИНКУ, ФАСАД №2

ПЕРСПЕКТИВНЕ ЗОБРАЖЕННЯ БУДИНКУ



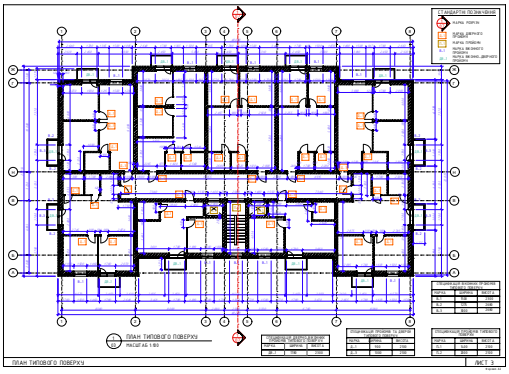
ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



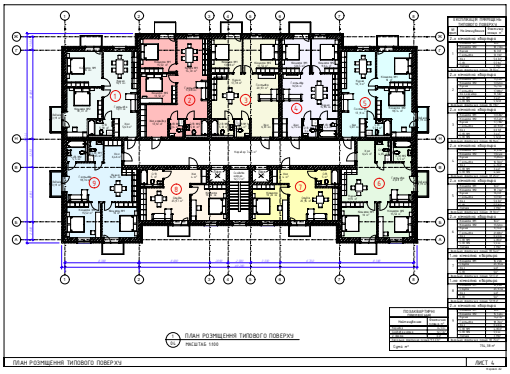
ПЛАН БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

ПЛАН БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ



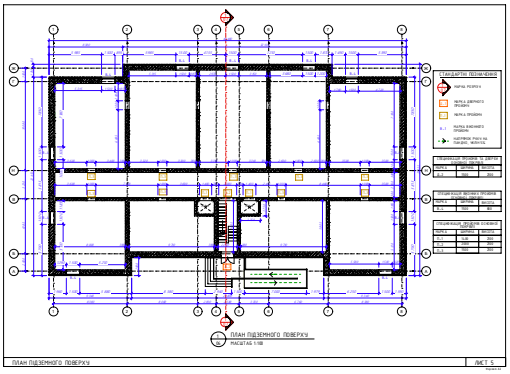
ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ



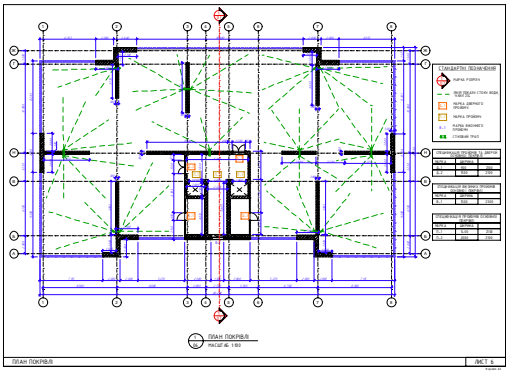
ПЛАН РОЗМІЩЕННЯ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

ПЛАН РОЗМІЩЕННЯ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ



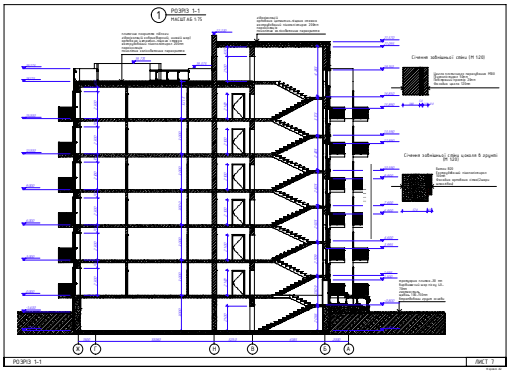
ПЛАН ПІДЗЕМНОГО ПОВЕРХУ

ПЛАН ПІДЗЕМНОГО ПОВЕРХУ



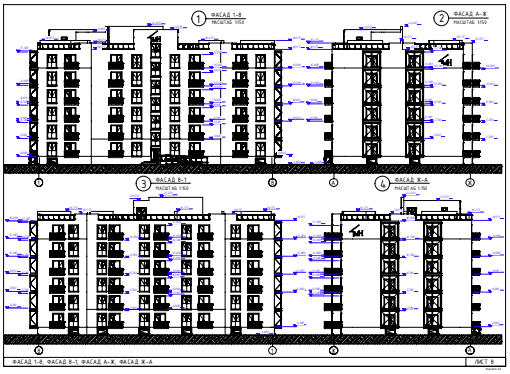
ПЛАН ПОКРІВЛІ

ПЛАН ПОКРІВЛІ



РОЗРІЗ 1-1

РОЗРІЗ 1-1



ФАСАД 1-8

ФАСАД А-Ж

ФАСАД Б-1

ФАСАД Ж-А

ФАСАД 1-8, ФАСАД Б-1, ФАСАД А-Ж, ФАСАД Ж-А