МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему: **«ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА П'ЯТИПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ В М.УЖГОРОД»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1921-мбг
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми «Міське будівництво та господарство»
П.А. МЕЛЬНИК

Керівник: доцент кафедри міського будівництва і архітектури, к.т.н., О.М. Фостащенко

Рецензент: професор кафедри промислового та цивільного будівництва, д.т.н. В. А. Банах

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____

«26» 12 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Мельнику Павлу Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема роботи** «Проєкт будівництва п'ятиповерхового житлового будинку в м.Ужгород»

керівник роботи *Фостащенко Олена Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри міського будівництва і архітектури, кандидат технічних наук*
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «26» грудня *2024* року № 2028-с

2. **Строк подання студентом роботи** 15.06.2025 р.

3. **Вихідні дані до роботи** Вступ. Місце будівництва та характеристика об'єкту будівництва. Генеральний план та благоустрій. Об'ємно-планувальні рішення. Архітектурно - конструктивне рішення. Теплотехнічний розрахунок огороджуючих конструкцій. Інженерне обладнання.Функціональне зонування території. Благоустрій та озеленення території. Інженерний благоустрій території. Техніко-економічні показники. Список літератури.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)**
1. Архітектурно-будівельні рішення.
2. Функціональне зонування території.
Список літератури.

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

1. Перспектива житлового будинку в м.Ужгород.
2. Фасад 7-1, Розріз 1-1, вузли 1,2 , деаль утеплення зовнішньої стіни
3. План поверхів, експлікація приміщень, відомість підлог.
4. План фундаментів. Розрізи, армування.
5. План плит перкриттів. Розрізи, вузли, армування.
6. План благоустрою території житлового будинку.
7. План вертикального планування території житлового будинку.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Фостащенко О.М.,к.т.н., доцент		
2	Фостащенко О.М.,к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельні рішення	5 травня	
2.	Функціональне зонування території	20 травня	
3.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи	1 липня	
4.	Попередній захист	10 липня	
5.	Захист кваліфікаційної роботи	17 липня	

Студент _____ П.А. Мельник
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи _____ О.М. Фостащенко
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ О.В. Гребенюк
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ …… 5
1.1 Місце будівництва та характеристика об'єкту будівництва …… 5
1.2 Генеральний план та благоустрій……... 7
1.3 Об'ємно-планувальні рішення……. 9
1.4 Архітектурно - конструктивне рішення ……..... 10
1.4.1 Фундаменти …….. 10
1.4.2 Конструкції стін …… 10
1.4.3 Перекриття і покриття ……. 10
1.4.4 Перегородки ……. 10
1.4.5 Покрівля …… 10
1.4.6 Вікна і двері……... 11
1.4.7 Підлоги……... 11
1.4.8 Оздоблення …… 11
1.5 Теплотехнічний розрахунок огороджувальної конструкції …… 12
1.6 Інженерне обладнання …… 19
1.6.1 Водопостачання і каналізація …….. 19
1.6.2 Опалення та вентиляція ……... 19
1.6.3 Електрообладнання……... 19
1.7 Протипожежні заходи ……..... 20
1.8 Техніко - економічні показники ……. 21
2 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ …… 23
2.1 Благоустрій та озеленення ……. 23
2.1.1 Визначення кількості і вікового складу населення житлової групи та функціональне зонування території …… 23
2.1.2 Дитячі ігрові майданчики …… 25

2.1.3 Майданчики для відпочинку дорослих …….. 26
2.1.4 Майданчики для тихого відпочинку ……... 27
2.1.5 Спортивні майданчики ……. 27
2.1.6 Господарські майданчики …… 29
2.1.7 Формування озеленювання територій і підбір асортименту зелених насаджень ……. 30
2.1.8 Малі архітектурні форми ……. 31
2.1.9 Освітлення ……. 32
2.2 Інженерний благоустрій території ……. 33
2.2.1 Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АБ …… 33
2.2.2 Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АВ ……. 35
2.2.3 Вертикальне планування перехресть вулиць ……. 35
2.2.4 Знаходження відміток кутів кварталу ……..... 39
2.2.5 Трасування і вертикальне планування проїздів житлового кварталу 40
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ …….. 42

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

У сучасних умовах розвитку міст України, зокрема обласних центрів, зростає потреба у збалансованому житловому будівництві. Місто Ужгород, як адміністративний центр Закарпатської області, демонструє стійке зростання чисельності населення, а також активізацію міграційних процесів, що пов’язано з економічними, соціальними та геополітичними чинниками. Це, у свою чергу, створює підвищений попит на якісне та доступне житло.

Одним із дієвих шляхів вирішення житлової проблеми є зведення багатоквартирних житлових будинків середньої поверховості, що забезпечують оптимальне співвідношення між щільністю забудови, комфортом проживання та витратами на будівництво. Проєкт п’ятиповерхового житлового будинку є технічно доцільним і економічно обґрунтованим варіантом сучасного житла, що відповідає містобудівним умовам м. Ужгород.

Крім того, реалізація подібних проєктів сприяє підвищенню рівня благоустрою міського середовища, створенню нових робочих місць на етапі будівництва, а також розвитку суміжних галузей економіки. Важливим аспектом є також дотримання сучасних норм енергоефективності, екологічності та безпеки житлових будівель, що робить тематику проєкту особливо актуальною в контексті сталого розвитку та урбаністичного планування.

1.1 Місце будівництва та характеристика об'єкту будівництва

Місце будівництва п’типоверхового житлового будинку – м. Ужгород. Ужгород – місто, розташоване на заході України, є адміністративним

центром Закарпатської області, Ужгородської міської громади, району та агломерації. Знаходиться на річці Уж, біля підніжжя Українських Карпат, за 811 км від столиці – Києва, неподалік від кордону зі Словаччиною.

Будівля в плані має розміри 52,5 х 52,5 м, поверховість – 5 поверхів над рівнем денної поверхні. З 1 по 5 поверхи розташовані житлові квартири. Висота житлових поверхів – 3,5 м, технічного поверху – 2,0 м

Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні – 21 м.

Згідно [1] для прийнятого району будівництва прийняті наступні розрахункові параметри:

– снігове навантаження для м. Ужгород – 1340 Па;

– вітрове навантаження для м. Ужгород – 370 Па;

– район будівництва не сейсмічний.

– район будівництва м.Ужгород відноситься згідно [2] карти-схеми температурних зон України – II зона.

– розрахункова температура зовнішнього повітря згідно [2] -19 °С.

Протягом року в м.Ужгороді в середньому випадає близько 730 мм атмосферних опадів. Найменше опадів спостерігається у березні та квітні, а найбільше – у травні та липні. В середньому протягом року в місті фіксується 156 днів з опадами. Найменше таких днів у жовтні – 9, а найбільше – у грудні – 18. Сніговий покрив з'являється щороку, однак зазвичай має незначну висоту.

Середньорічна відносна вологість повітря становить 72 %.

Рівень грунтових вод знаходиться на відмітці - 14,8 м.

Клімат м.Ужгорода помірно континентальний, з теплим літом і відносно м’якою зимою. На формування кліматичних умов значною мірою впливає природний захист, який забезпечують Карпати, стримуючи холодні повітряні маси з півночі. Згідно з класифікацією кліматів Кеппена – Гейгера, місто належить до зони морського клімату [3].

У табл. 1.1 наведений клімат м. Ужгород.

Таблиця 1.1 – Клімат м. Ужгород [3]

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, °C	13,4	19,2	25,4	29,5	33,4	35	38,6	38,4	35,9	26,1	23,3	15,6	38,6
Середній максимум, °C	1,7	4,3	10,4	17,4	22,1	25,5	27,6	27,7	21,9	15,6	9,2	3	15,5
Середня температура, °C	−1,2	0,6	5,4	11,5	16,1	19,6	21,3	21,1	15,9	10,5	5,4	0,3	10,5
Середній мінімум, °C	−4,2	−3	0,8	5,6	10,1	13,7	15,3	14,9	10,4	5,9	1,9	−2,3	5,8
Абсолютний мінімум, °C	−28,2	−26,3	−17,5	−6,9	−4,4	1,5	5,3	4,4	−2,2	−9,3	−21,8	−24,7	−28,2
Норма опадів, мм	53.9	53.3	41	45	69.1	67.9	82.2	66.5	67.7	61.8	57.5	64.2	730.1

1.2 Генеральний план та благоустрій

Генеральний план пов'язаний з проектом планування і забудови м. Ужгород. Розташування ділянки під будівництво наведено на рис. 1.1

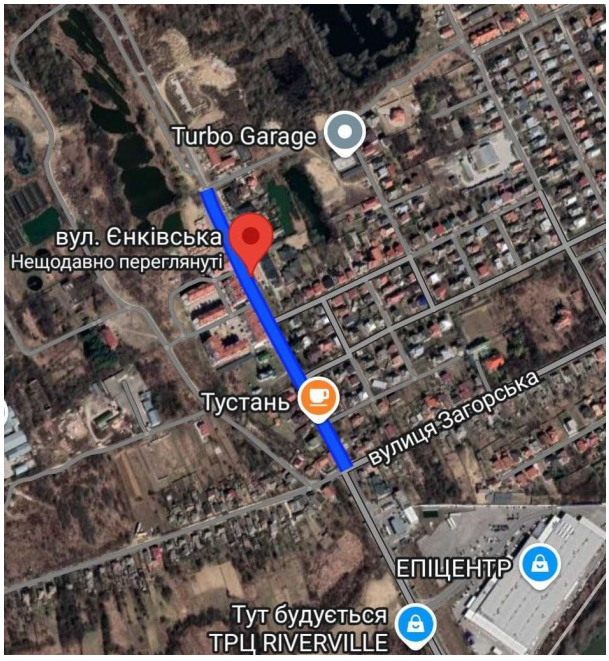


Рисунок 1.1 – Розташування ділянки під будівництво

У територіально - адміністративному відношенні майданчик будівництва знаходиться по вул. Єнківська в м. Ужгород.

Генеральний план розроблений відповідно до діючих норм [4, 5].

Рельєф ділянки, що відводиться під будівництво житлового будинку – має незначний ухил.

Межею мікрорайонів є вулиці, тому при проєктуванні п’ятиповерхового житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

Для зменшення проїзду автомобілів усередині кварталу, а отже, і зменшення загазованості атмосфери з боку проспекту передбачені зони зелених насаджень.

Планування території повністю забезпечує відведення зливових вод з поверхонь внутрішніх покриттів, тим самим створює умови, що перешкоджають застою зливових вод на поверхні твердого покриття. Вільна від забудови територія ділянки упорядковується, виконується мощення доріжок тротуарною плиткою, влаштовуються клумби та газони.

Територія освітлюється у темний період доби ліхтарями зовнішнього освітлення. Побутові відходи збираються в контейнери для сміття, розташовані на майданчику біля будинку, що розглядається.

Вивезення побутових відходів здійснюється комунальними службами. Вільна від забудови територія, прилегла до будинку упорядковується. В темний час доби територія освітлюється ліхтарями зовнішнього освітлення.

Площа забудови – 2756,25 м².

Орієнтація головного фасаду на південний схід.

Розташування основних і допоміжних будівель і споруд на плані забудови відповідає технологічним схемам санітарним і протипожежним вимогам [6].

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

За умовну відмітку 0.000 прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху житлового будинку.

У проєктованому житловому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- житлові кімнати
- кухня
- коридори
- ванна
- санвузол
- лоджії
- мансарди.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог [7], кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення – 3,2 м, у зв'язку з цим їм властива додаткова змушена система вентиляції.

Сходові клітки освітлюються природним світлом через вікна та двері у зовнішніх стінах.

Підлога у ванних кімнатах і санвузлах покриття з керамічної плитки. У житлових кімнатах – паркет.

Сходова клітина запланована зовнішня повсякденній експлуатації, із збірних залізобетонних елементів.

Сходова клітина – незадимлювана, двохмаршева.

По внутрішньому периметру будівлі розташований майданчик для замкнутого переміщення мешканців між квартирами. Майданчик виконаний з плит балконого типу, що спираються на несучі стіни.

Планування будівлі передбачає внутрішній дворик для відпочинку.

1.4 Архітектурно - конструктивне рішення

1.4.1 Фундаменти

Під житловий будинок запроєктований стрічковий фундамент із збірних залізобетонних блоків.

1.4.2 Конструкції стін

Будівля – безкаркасна, із зовнішніми несучими стінами, товщиною 510 мм і внутрішніми несучими стінами, товщиною 380 мм.

1.4.3 Перекриття і покриття

Перекриття і покриття – збірні залізобетонні плити товщиною 220 мм, з монолітними вставками.

1.4.4 Перегородки

Перегородки застосовуються цегляні, з полегшеної цеглини, товщиною 100 мм, між кімнатами і між квартирами - 380мм.

1.4.5 Покрівля

Плоска покрівля запроєктована із захисного шару, руберoїду на бітумній мастиці, утеплювача, пароізоляції, плит перекриття. Ухил плоскої покрівлі – 3%.

1.4.6 Вікна і двері

Вікна житлового будинку значною мірою визначають міру комфорту в будівлі і його архітектурно – художнє рішення. Вікна – металопластикові з вакуумними склопакетами розміром 1800х2030 мм. Вхідні двері - металеві, внутрішні - ДСП. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Передбачена установка внутрішніх жалюзів на вікна.

Розміри металопластикових дверей – 2,1 м висотою 1,2; 0.9; 0,7 м шириною. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні по напряму руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стін. Двері обладнані ручками, клямками та врізними замками.

1.4.7 Підлоги

Підлоги в житлових будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги з паркету в житлових кімнатах, керамічної плитки в коридорах і санвузлах.

1.4.8 Оздоблення

Оздоблення зовнішніх стін житлового будинку передбачається декоративною штукатуркою з фарбуванням атмосферостійкими фасадними фарбами. Елементи лоджій оформляються легкими навісними панелями і склінням, вони забезпечуються утримувачами для квіткових, декоративних вазонів.

Внутрішнє оздоблення стін приміщень житлового будинку виконати з високоякісної штукатурки з подальшим фарбуванням водно-дисперсними фарбами та обклейкою шпалерами у кімнатах; підлогу облицювати керамічною плиткою у кухні та санвузлі, у кімнатах - ламінат.

Обробка приміщень загального призначення: техповерх, загальнікоридори, сходові клітки, ліфтові холи.

– Техпідпілля, горище, технічні приміщення: цементна штукатурка, білення.

– Загальні коридори, ліфтові холи: декоративна штукатурка, водоемульсивною.

– Сходові клітки: цементна штукатурка, білення

1.5 Теплотехнічний розрахунок огороджувальної конструкції

На основі вивчення вимог діючих стандартів [2, 8, 9], можна сформулювати наступні вимоги до 5-ти поверхового житлового будинку в м. Ужгород:

– район будівництва м. Ужгород відноситься – II температурна зона;

– розрахункова температура зовнішнього повітря згідно -19 °С.

– температура внутрішнього повітря + 20°С;

– відносна вологість внутрішнього повітря – 55%;

– вологісний режим приміщення – нормальний;

– умови експлуатації матеріалу огородження – Б.

Теплотехнічний розрахунок виконаний згідно норм [2]. Мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі огороджувальної конструкції житлових та громадських будівель встановлене згідно [2] R_{qmin}.

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються, і внутрішніх конструкцій, що розділяють

приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 4°С та більше, обов'язкове виконання умов:

Згідно [2] необхідно підрахувати опір теплопередачі прийнятої конструкції зовнішньої стіни та перевірити виконання умов (1.1 – 1.3):

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin} \quad (1.1)$$

$$\Delta\theta_{int-si} \leq \Delta\theta_{int-si,max} \quad (1.2)$$

$$\theta_{tb,si,min} > \theta_{si,min} \quad (1.3)$$

де, $R_{\Sigma пр}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, м²·К/Вт;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції чи непрозорої частини огороджувальної конструкції, мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції , м²·К/Вт;

$\Delta\theta_{int-si}$ – різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції за внутрішніми розмірами, °С [2];

$\Delta\theta_{int-si,max}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції за внутрішнніми розмірами, °С [2];

$\theta_{tb,si,min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огороджувальній конструкції, °С [2];

$\theta_{si,min}$ – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °С [2].

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача для конструкції зовнішньої стіни житлового будинку, рис. 1.2. Згідно таблиці 1 [2] зовнішні стінові огороджувальні конструкції для II температурної зони (м. Ужгород) м R_{qmin} = 3,5 м²·К/Вт;

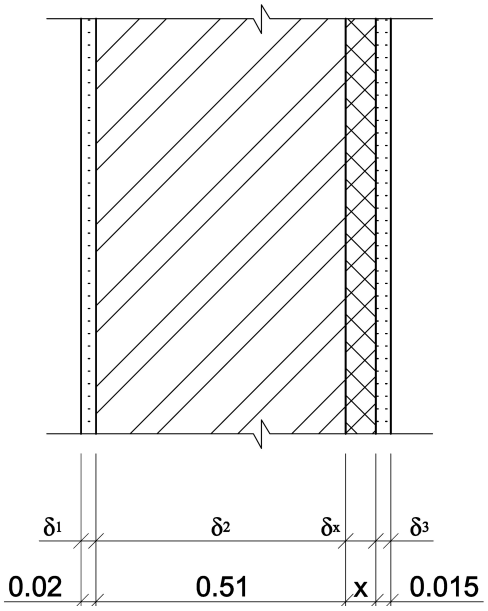


Рисунок 1.2 – Конструктивна схема огороджувальної конструкції

δ_1 – внутрішня штукатурка – цементно-піщаний розчин, γ-1600 кг/м^3, товщина 0,020 м, λ - 0,70 Вт/м °С;

δ_2 – цегляна кладка з глиняної цегли, γ - 1600 кг/м^3, товщина 0,51 м,

λ – 0,58 Вт/м °С;

δ_3 – зовнішня штукатурка – складний розчин γ - 1700 кг/м^3, товщиною 0,015 м, λ - 0,70 Вт/м °С.

δ_4 – утеплювач пенополістерол ПСБС-25 γ - 14 кг/м^3, λ - 0,036 Вт/м °С;

Опір теплопередачі визначаємо для кожного шару:

$$R = \frac{\delta_n}{\lambda}, \qquad (1.4)$$

де: δ_n – товщина шарів конструкцій стіни, м;

λ – розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалу шарів конструкції стіни, залежно від матеріалу, його щільності (кг/м³), та умов експлуатації, що залежать від вологісного режиму приміщень і зон вологості місця будівництва, прийняти з таблиці 1 [2].

$$R_1 = \frac{0,02}{0,7} = 0,029 \text{м}^2\ \text{С}^0/\ \text{Вт};$$

$$R_2 = \frac{0,51}{0,58} = 0,88 \text{м}^2\ \text{С}^0/\ \text{Вт};$$

$$R_3 = \frac{0,015}{0,7} = 0,021 \text{м}^2\ \text{С}^0/\ \text{Вт};$$

R_4 треба знайти із формули (1.5).

З формули визначення загального опору теплопередачі огороджуючої конструкції знаходимо необхідний термічний опір :

$$R\Sigma_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н} \geq R_{\text{qmin}}; \qquad (1.5)$$

αв, αз – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м² К), приймають згідно з Додатком Б [2] , і дорівнюють:

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м² ·К);

αз = 23 Вт/(м² ·К);

Загальний опір теплопередачі огороджуючої конструкції:

$R\Sigma_{\text{пр}}$ = 1/8,7+0,029+0,88+0,021+ R_4+1/23 ≥ R_{qmin} = 3,5 м²·К/Вт

1,09+ R_4 ≥3,5 ⇒ R_4 ≥3,5-1,09≥2,41.

Потрібний термічний опір шару утеплювача $R_4 = 2{,}41 м^2 С^0/ Вт$;

Є потрібний термічний опір шару утеплювача можна знайти товщину утеплювача огороджувальної конструкції:

$$\delta 4 = R_4 \cdot \lambda_4; \quad (1.6)$$

$\delta 4 = R_4 \cdot \lambda_4 = 2{,}41 \cdot 0{,}036 = 0{,}086$ м

Приймаємо товщину утеплювача δ_4=0,090 м.

Знаходимо $R\Sigma$ сумарний опір теплопередачі огороджувальної конструкції за формулою (1.7):

$$R_\Sigma = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з} \quad (1.7)$$

δі –товщин і-го шару, м;

λір – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації.

$\mathbf{R\Sigma_{пр}} = 1/8{,}7+0{,}0286+0{,}8793+0{,}0214+ 0{,}09/0{,}036+1/23 = 3{,}59$ м^2 С^o/ Вт;

Перевіряємо умову

$$R\Sigma_{пр} \geq Rqmin\,, \quad (1.8)$$

$3{,}59 м^2 С^0/Вт \geq 3{,}5 м^2 С^0/Вт$ - умова виконується.

Конструкція стіни відповідає нормативним вимогам [2] щодо економічно обґрунтованого опору теплопередачі. Таким чином, обрані параметри товщини стіни задовольняють теплотехнічні нормативи.

Для визначення опору теплопередачі горищного перекриття потрібно провести оцінку його теплоізоляційних характеристик. Слід перевірити, чи

відповідає опір теплопередачі запропонованої конструкції горищного перекриття нормативам [2] і чи виконується умова (1.1):

Покриття опалюваних горищ у II температурній зоні повинні мати значення згідно з таблицею1 [2] R_{qmin} = 5,5 м²·К/Вт .

Конструкція горищного перекриття складається з наступних шарів рис. 1.3.

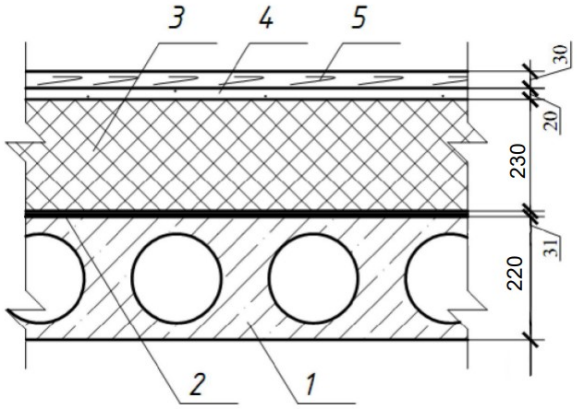


Рисунок 1.3 – Конструкція горищного перекриття житлового будинку

У таблиці 1.2 наведена конструкція горищного перекриття житлового будинку.

Таблиця 1.2 – Характеристика шарів горищного перекриття

№ шару	Матеріал товщина, м	Густина ρ_0, кг/м³	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності λ, Вт/м×К
1	Плита залізобетонна, 0,22	250	2,04
2	Вироби зі спіненого пенополістиролу	$\delta 2$	0,055
3	Шар цементно-піщаного розчину, 0,02	1600	0,81
4	Ходові дошки 0,03	500	0,18

З формули визначення загального опору теплопередачі огороджувальної конструкції знаходимо необхідний термічний опір:

$$R\Sigma_{пр} = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н} \geq R_{qmin}; \quad (1.9)$$

де R_{qmin} – мінімально допустиме значення приведеного опору теплопередачі покриття опалюваних горищ (технічних поверхів), мансарду, горищного перекриття неопалюваних горищ для II-ї температурної зони

R_{qmin} = 5,5 м²·К/Вт (табл. 1 [2]);

$\alpha_в$ і $\alpha_з$ – розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_в$ (нормативний показник 8,7 Вт/м²·К) та зовнішньої $\alpha_з$ (нормативний показник 12 Вт/м²·К) поверхонь огороджувальних конструкцій;

δ_i – товщина і-го шару, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації.

$\delta 2$ = (5,5 - 1/8,7 - 0,22/2,04 - 0,02/0,81 - 0,03/0,18 - 1/12) · 0,045 = 0,225 м.

Приймаємо товщину утеплювача 0,23 м.

Сумарний опір теплопередачі огороджувальної конструкції за формулою:

$$R\Sigma_{пр} = \frac{1}{\alpha_в} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_н} \geq R_{qmin}; \quad (1.10)$$

$R\Sigma$ =1/8,7 +0,22/2,04 +0,23/0,045 + 0,02/0,81 + 0,03/0,18 + 1/12 = 5,61 м² С°/ Вт;

За даними теплотехнічного розрахунку горищного перекриття будівлі виконуємо перевірку умови (1.1):

$$R\Sigma_{пр} \geq R_{qmin} \quad (1.11)$$

де $R\Sigma$пр – приведений опір теплопередачі покриття опалюваних горищ для II температурної зони мають значення R_{qmin} = 5,5 м²·К/Вт;

Оскільки 5,61 ≥ 5,5, то умова виконується.

Конструкція горищного перекриття відповідає нормативним вимогам [4] з економічно доцільного опору теплопередачі.

1.6 Інженерне обладнання

1.6.1 Водопостачання і каналізація

Водопостачання даного об'єкту здійснюється від існуючих мереж водопостачання міста. Відведення каналізаційних стоків передбачається в існуючу каналізаційну мережу міста. Проєкт водопостачання розроблений відповідно до [10]. Проєкт каналізації розроблений відповідно до [11].

1.6.2 Опалення та вентиляція

Опалення приміщень, а також підігрів води передбачаються від індивідуального джерела. Вентиляція приміщень припливно-витяжна з природним спонуканням – приплив зовнішнього повітря здійснюється через фрамуги вікон, зовнішні вхідні двері, а також за рахунок інфільтрації повітря через зовнішнє огородження конструкцій будинку. Витяжка повітря з приміщень передбачається через витяжні вентиляційні канали.

1.6.3 Електрообладнання

Електропостачання передбачається від міських мереж електропостачання відповідно до діючих норм. У приміщеннях кухні передбачено встановлення електроплити. У приміщеннях виконується система загального освітлення, встановлюються розетки і вимикачі. Освітлення приміщень передбачається світильниками з люмінесцентними лампами і лампами розжарювання. Вибір світильників виконується з урахуванням призначення приміщень.

1.7 Протипожежні заходи

Протипожежні заходи виконані в проєкті відповідно до [6].

Будівля - II ступенівогнестійкості. Прийняті основні будівельні конструкції – що не згорають, забезпечують нормативні межі вогнестійкості, згідно таблиці 1.3.

У кожній секції будівлі передбачено 3 евакуаційних виходів на першому поверсі. Евакуація з вищих поверхів здійснюється по незадимлюваних сходах. Відкриттядверей у бік евакуації.

Виконати вогнезахист дерев'яних конструкцій покрівлівогнезахисним покриттям «Ендотерм ХТ – 150 ».

На покрівліпередбачений захист від блискавки.

Таблиця 1.3 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій [6]

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см)							
	стіни				сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові (у т. ч. горищні та над підвала-ми)	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	самонесучі	зовнішні ненесучі	внутрішні ненесучі (перегородки)			плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0

Двері сходової клітки – з ущільнювачем.

Дворові проїзди запроєктовані шириною 4,5 мна відстані 8м від стін будинку.

Підвальне приміщення вентилюється за допомогою спеціальних продухів. У коридорах кожного поверху передбачена система димовидалення відповідно до вимог [6].

Будівля належить до II ступеня вогнестійкості. Основні будівельні конструкції виконані з незаймистих матеріалів і відповідають нормативним межам вогнестійкості, визначеним у таблиці 1 [6].

Ступінь вогнестійкості будівлі визначається граничними значеннями вогнестійкості конструкцій та здатністю до обмеження поширення вогню по них відповідно до таблиці 1.8 згідно з [6].

1.8 Техніко - економічні показники

Економічні показники житлових будівель визначається їх об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями, характером і організацією санітарно-технічного устаткування. Важливу роль грає запроєктоване в квартирі співвідношення житлової і підсобної площ, висота приміщення, розташування санітарних вузлів і кухонного устаткування.

Проєкти житлових будівель характеризують наступні показники:

– будівельний об'єм (м³) – 22744,8

– площа забудови (м²), – 2756,25

– загальна площа (м²), – 6308,52

– житлова площа (м²), – 5413,32

К1 – відношення житлової площі до загальної площі, характеризує раціональність використання площ, - 0,86;

К2 – відношення будівельного об'єму до загальної площі, характеризує раціональність використання об'єму, – 3,61.

Будівельний об'єм надземної частини житлового будинку з технічним поверхом визначають як площі горизонтального перерізу на рівні першого

поверху вище за цоколь (по зовнішніх гранях стін) на висоту, виміряну від рівня підлоги першого поверху до верхньої площі теплоізоляційного шару горищного перекриття.

Будівельний об'єм підземної частини будівлі визначають як твір площі горизонтального перерізу по зовнішньому обводу будівлі на рівні першого поверху, на рівні вище за цоколь, на висоту від підлоги підвалу до підлоги першого поверху.

Будівельний об'єм лоджій, що розміщуються в габаритах будівлі, включається в загальний об'єм.

Загальний об'єм будівлі з підвалом визначається сумою об'ємів його підземної і надземної частин.

Площу забудови розраховують як площу горизонтального перерізу будівлі на рівні цоколя, включаючи усі виступаючі частини і покриття (крильце, веранди, тераси), що мають.

2 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ

2.1 Благоустрій та озеленення

2.1.1 Визначення кількості і вікового складу населення житлової групи та функціональне зонування території

Все населення житлового району підрозділяється на наступні вікові групи:

– дошкільники: - до 3-х років; – від 4-х до 6-ти років.

– молодші школярі від 7-12 років.

– школярі середнього і старшого віку від 13-17 років.

– працююче доросле населення і молодь, що вчиться.

– пенсіонери.

Перша і друга групи населення весь свій вільний час проводять на території мікрорайону. Близько 60% дітей дошкільного віку знаходяться в дитячих садах (окрім неділі). Молодші школярі практично половину дня проводять на ігрових майданчиках мікрорайону. Дошкільники граються зазвичай в безпосередній близькості від будинків у супроводі дорослих. У літній час більше 80% дітей виїжджають за місто. Значну частину часу проводять в мікрорайоні пенсіонери (20% - з дітьми, 60% - самостійний відпочинок). Дорослі і молодь в робочі дні відсутні на території мікрорайону, використання ними житловій території мінімально.

Кількість мешканців у житловому будинку розраховуємо за формулу:

$$N= S_{ж.т}/A, \quad (2.1)$$

де $\mathbf{S_{ж.т}}$ – площа житлової території;

А – середня норма забезпеченості, м^2/чол, приймається залежно від комфортності житла: приймаємо – А=12,2 м^2/чол.

N= 5413,32 /12,2 = 443 чол.

Отже, вікову структуру населення розраховуємо за відсотками:

– 1 група: - діти до 3-х років – 6-7% –32 чол.;

– діти 3-6 років – 9-10% – 44 чол.;

– 2 група – 7-8% – 31 чол.;

– 3 група – 7-8% – 30 чол.;

– 4 група – 62-64% – 274 чол.;

– 5 група – 7-9% – 31 чол.



Рисунок 2.1 – Зона відпочинку

У безпосередній близькості від житлової будівлі виділяють зону, куди входять прибудинкові смуги з боку під'їздів і входів в будівлі, палісадники з протилежного боку будівлі, ділянки з торців будівель, територія, розташована з боку входів, але за проїздом. Ця зона є зосередженням місць первинного користування населення, де повинні розміщуватися ділянки відпочинку для дітей дошкільного віку, місця відпочинку для пенсіонерів, місця господарської діяльності (чищення килимів, просушування білизни, сміттєзбірники).

У центрі двору житлової групи виділяють зону активного відпочинку, де необхідно передбачається спортивно-ігрове обладнання для дітей шкільного віку і частково для молоді і дорослого населення.

Виділяють підзони тихого відпочинку, господарської діяльності і активного відпочинку. На підставі такого зонування розробляють планувальне рішення, розміщення майданчиків різного типу, що передбачає перш за все, з набором обладнання. Необхідно пам'ятати, що озеленення території і максимальний ефект від насаджень залежать від вдалого розміщення майданчиків.

Ділянка роздільна на функціональні зони: тихого відпочинку, ігор дітей, господарської діяльності, активного відпочинку.

2.1.2 Дитячі ігрові майданчики

Дитячі ігрові майданчики розміщуємо так, щоб вони були ізольовані від доріжок з інтенсивним рухом і проїздів мікрорайону, також виключений наскрізний пішохідний рух. Дитячі майданчики проектуємо на визначеній віковий контингент дітей, тому запроваджуємо 2 ігрових майданчика для дітей дошкільного і молодшого шкільного віку та для дітей старшого шкільного віку.

Увесь дитячий комплекс, об'єднаний однією планувальною ідеєю, форма майданчиків прямокутна. Одним з обов'язкових елементів дитячого комплексу робимо пісочниці з тіньовим навісом, а також з південно-західної сторони висаджуємо велике дерево, що буде створювати тінь. На дитячих майданчиках обладнані наступні пристрої для ігор дітей: каруселі, гойдалки, гімнастична стінка 1,0-2,5 м, тунелі із залізобетонних труб діаметром 1 м, піраміди з драбинками, гірки для катання заввишки 1,5-2,5 м, пристосування для лазіння різної форми заввишки 2-3 м.

Для дитячих ігрових майданчиків як покриття наполовину застосовується щебінь, товщина його приймається рівною 15 см, зверху його покривають шаром глини з відсівом гравію і вся конструкція ущільнюється, а на половину мілкорозмірна плитка для того, щоб у разі несприятливої погоди було зручно перебувати на ній. Дитячі майданчики окрім ігрових пристроїв також обладнані лавами і урнами.

2.1.3 Майданчики для відпочинку дорослих

Місцями для відпочинку дорослих служать майданчики, устаткування для настільних ігор і тихого відпочинку, а також ділянки примикають безпосередньо до під'їзду житлового будинку.

Ці майданчики, як і дитячі, мають щебеневе і плиткове покриття і обладналися лавами, столами, вазонами для кольорів, урнами і іншими пристосуваннями.

Майданчики для дорослих мають вільну орієнтацію по периметру вони обсаджуються чагарником і деревами в групах, завдяки яким в сонячні дні на майданчиках постійно створюються затінені ділянки та ті що інсолюються.

2.1.4 Майданчики для тихого відпочинку

Майданчики для тихого відпочинку розміщуємо у дворі та прогулянкових алеях будинку, в комплексних ігрових зонах. Майданчики обладнуємо лавами, тіньовими навісами, активно озеленяємо.

Майданчики для настільних ігор (доміно, шашки, шахи і ін.) розміщують на території житлового двору, в комплексних громадсько-ігрових зонах, суміжно з фізкультурно-спортивними майданами. Ці майданчики віддаляємо від дитячих і господарських майданчиків на відстань 10 м і розміщуємо їх не ближче 20 м від житлових будинків.

Майданчики, наближені до входів в будинки, призначаються для похилих жителів, влаштовуються в прибудинкових смугах, на дворових територіях. Обладналися лавами, тіньовими навісами.

2.1.5 Спортивні майданчики

Спортивні майданчики призначаються для повсякденних занять спортом всього населення навколишньої житлової забудови. Переважно вони використовуються найбільш рекреаційно рухомими групами населення – школярами і молоддю. Виходячи з кількості жителів житлової групи, на території багатоповерхового будинку влаштовуємо 2 спортивні майданчики, один майданчик влаштовуємо настільного тенісу, який має розміри 11х5 м, з урахуванням того, що один тенісний стіл буде мати розміри 1,52х2,74м, другий майданчик влаштовується для гри у бадмінтон, волейбол, а також для обладнання для гімнастичних вправ, вся ділянка майданчика буде мати розміри 18х8м.

Майданчики для різних видів спорту проектуємо з урахуванням

орієнтації по сторонах світу, інсоляції і провітрюваної. Спортивне обладнання орієнтуються широкою стороною з півночі на південь (допускається відхилення 5-15^0).

Майданчика для волейболу, баскетболу, рис. 2.2, та масових ігор розміщуємо на периферійних ділянках територій житлової групи в зоні зелених насаджень. Майданчик для настільної гри, рис. 2.3.

Майданчики влаштовуємо у віддалені від майданчиків для дітей молодшого віку і майданчиків тихого відпочинку. Для обмеження розповсюдження шуму спортивні майданчики захищаємо захисними зеленими смугами. Покриття майданчиків приймаємо жорстким асфальтовим.



Рисунок 2.2 – Майданчик для баскетболу та волейболу

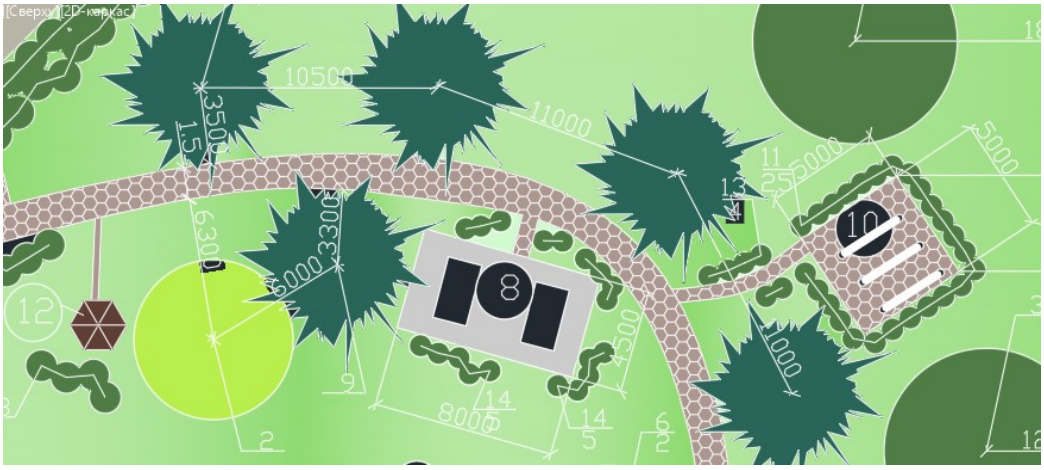


Рисунок 2.3 – Майданчик для настільної гри

2.1.6 Господарські майданчики

Господарські майданчики**.** Площу всіх господарських майданчиків розраховуємо і приймаємо в залежності від норми площі на 1 чол.,а також залежно від кількості жителів.

Майданчики для вибивання килимів, чищення та провітрювання домашніх речей розташовуємо у глухих торців будівель. Розмір майданчика приймає 12м^2. Покриття майданчика виконуємо жорстким асфальтобетоним Захищаються майданчики живоплотом з дерев і середньорослого чагарника.

Основне устаткування майданчиків складається з рам для розвішування речей, заввишки 1,8-2,0 м і шириною нижньої полиці 1,5-1,6м.

Майданчики для сміттєзбірників. Сміттєзбірники бакові, ємкістю 80-100 л на 50 - 60 чоловік ,встановлюємо їх у дворі на окремому майданчику площею 12 м^2. Майданчик з двох сторін загороджується стінкою, а також живоплотом.

Покриття майданчиків виконуємо водонепроникним і з асфальтобетону. Майданчик влаштовується на 10 см вище рівня землі.

2.1.7 Формування озеленювання територій і підбір асортименту зелених насаджень

Проєктування насаджень – найважливіша частина загального проекту благоустрою і озеленення двору або саду житлової групи. Розміщення дерев і чагарників, відкритих газонних ділянок і квітників повинно бути взаємозв'язане з розташуванням майданчиків, їх розмірами і конфігурацією.

До озеленення окремих ділянок в житловій території саду або двору пред'являються свої специфічні вимоги.

Озелененню прибудинкових смуг слід приділяти особливу увагу, оскільки вони підкреслюють вхід в будинок, на них звертається повсякденна увага мешканців, що живуть на перших поверхах.

При озелененні прибудинкових смуг були застосовані компактні групи чагарників (форзіция, скумпія, жасмін, спірея) і дерева, що окремо стоять (клен сріблястий, каштан кінський),а також групи дерев (береза повисла,бук східний, тополя біла).

Дерева розміщені на відстані не менше 5м від будівлі, чагарники – не ближче 1,5м. інакше дерева затінюватимуть вікна будівель.

Озеленення спортивних майданчиків. По периметру бадбінтонного майданчика висаджені дерева з щільною кроною (каштан кінський, оріх грецький), а також рядова посадка чагарника (спірея,скумпія). Такий вигляд розміщення рослинності сприятиме захисту майданчика від вітру.

Розміщення рослин довкола дитячих майданчиків, особливо для дошкільників, слід проводити з урахуванням захисту від вітру, забезпечення оптимальної освітленості, а також достатньої провітрюваної. Крім того, вони мають бути ізольовані від проїздів смугою насаджень шириною не менше 3м.

Для ізоляції дитячих майданчиків по периметру слід передбачити чагарники (групи – скумпія, форзиція), а для затінювання частини покриття майданчиків з півдня і південного заходу – дерева. При озелененні

використані поєднання рослин з щільною (липа) і ажурною (береза, яблоня) кроною.

При компоновці рослин та майданчиків відпочинку дорослих слід враховувати перш за все часткове затінювання їх поверхні. Для захисту від сонця доречним буде влаштування пергол з в'юнкими рослинами.

При розміщенні рослин в господарських майданчиків слідує враховувати, що майданчики для сміттєзбірників мають бути ізольовані від навколишніх ділянок, особливо від вікон житлових будинків, а майданчики для сушки і чищення речей – один від одного, від вікон і будівель, і в той же час відкриті з доброю інсоляцією.

Довкола майданчиків для сміттезбірників треба передбачати деревні рослини з густою і щільною кроною, крупні кустарніки (спірея).

Для прикрашення території житлового будинку влаштовуємо квітники на відкритих ділянках, зокрема біля фасаду будинка, а також біля дитячих майданчиків та зон для відпочинку.

2.1.8 Малі архітектурні форми

У даному проєкті пропонується використання наступних малих форм: садові лавки; ліхтарі; альтанки.

Садові лавки встановлюються як на сонячних, так і на затемнених ділянках зони тихого відпочинку.

Лавки виготовлені з сосни і покриті лаком. При проєктуванні враховані ергономічні і естетичні вимоги що пред'являються до садових меблів.

Ліхтарі мають висоту 3,5 м. Вони розташовуються на відстані 15м один від одного уздовж доріжок.

2.1.9 Освітлення

Вдале освітлення може дивним чином змінити територію в темний час доби. Щоб добитися найбільшого ефекту потрібно уміти висвітити деякі куточки, залишаючи інші в темноті, уміло освітити водні поверхні. Освітлення використовується розсіяне і прожекторне, направлене. Запроектовані вуличні світильники на підставці.

Системи освітлення несуть як декоративну функцію (освітлення елементів ландшафту, квітника і ін.), так і практичну (освітлення доріжок, воріт, периметра ділянки для охоронного освітлення).

На світильники подається напруга 220В. Для забезпечення більшого рівня безпеки на деякі світильники подається 12В (це світильники, освітлюючі водоймище і квітники). Використовуються три основні види: настенниє - для освітлення фасадів; підвісні; і світильники на підставках.

Управління системою освітлення ручне і автоматичне. При ручному управлінні системою для кожної зони освітлення або безпосередньо світильника встановлюється вимикач.

При автоматичному управлінні система управляється за допомогою таймера, який в певний час включає або вимикає певні зони системи, а так само використовуються фотоелементів, що спрацьовують на зміну освітленості, а також комп'ютерного управління, де за заданою програмою включаються або вимикаються визначені елементи освітлення, що додає саду динаміку і наділяє його магічними властивостями.

2.2 Інженерний благоустрій території

2.2.1 Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АБ

Вихідні дані: $H_а$=35,64;

$H_б$=37,35;

$L_{А-Б}$ =105 м.

В = 9 м,

а = 3 м,

в = 2,25 м;

$i_п$ = 20‰,

$i_п^{тр}$ = 15‰,

$i_п^{газ}$ = 30‰;

$h_б$ = 0,15 м.

Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці наведена на рисунку 2.4.

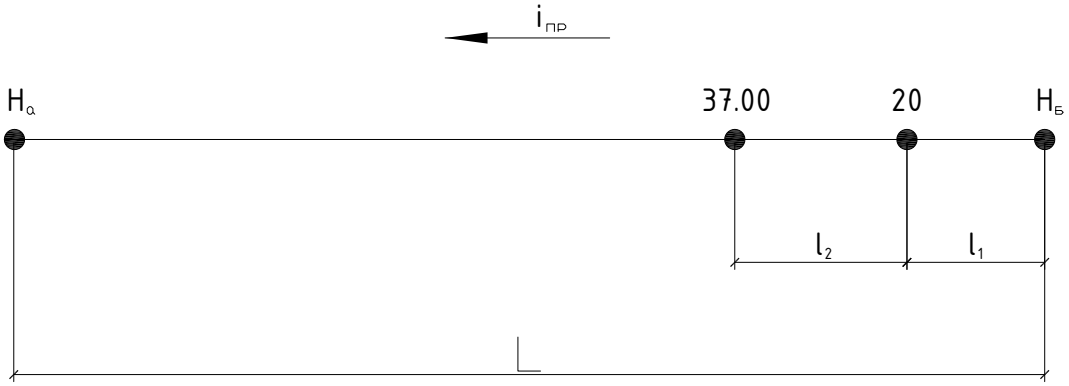


Рисунок 2.4 – Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці

Повздовжній ухил вулиці на відрізку А–Б складе:

$i_{А-Б} = (H_Б – H_А)/L_{А-Б} = (37,35-35,64)/105 = 0,0163 = 16,3‰$.

Виконуємо градуювання ділянки А-Б:

$l_1 = \Delta h/i = 0,2/0,0163 = 12,30$ м;

$l_2 = (35,80-35,64)/0,0163 = 9,82$ м;

$l_3 = (37,35-37,20)/0,0163 = 9,20$ м;

Після виконання градуювання головної вулиці виконуємо побудову проєктних горизонталей.

Головну вулицю виконуємо із двосхилим профілем, тому проєктні горизонталі на їхніх поверхнях будуть мати стрілоподібних вигляд. Напрямок стрілок буде спрямовано у бік ухилу. Кути нахилу горизонталей у плані стосовно осі проїжджої частини залежать від співвідношення значень повздовжнього і поперечного ухилу.

На плані існуючі горизонталі виконуємо суцільною лінією, проєктні горизонталі – пунктирною лінією. Спочатку виконуємо градуювання відрізка вулиці, потім побудову однієї з проєктних горизонталей, а далі переносимо її дзеркальні копії на всі точки прямої, для якої проводилось градуювання. Крок проектних горизонталей для виконання дипломного проекту приймаємо Δh =0,2 м.

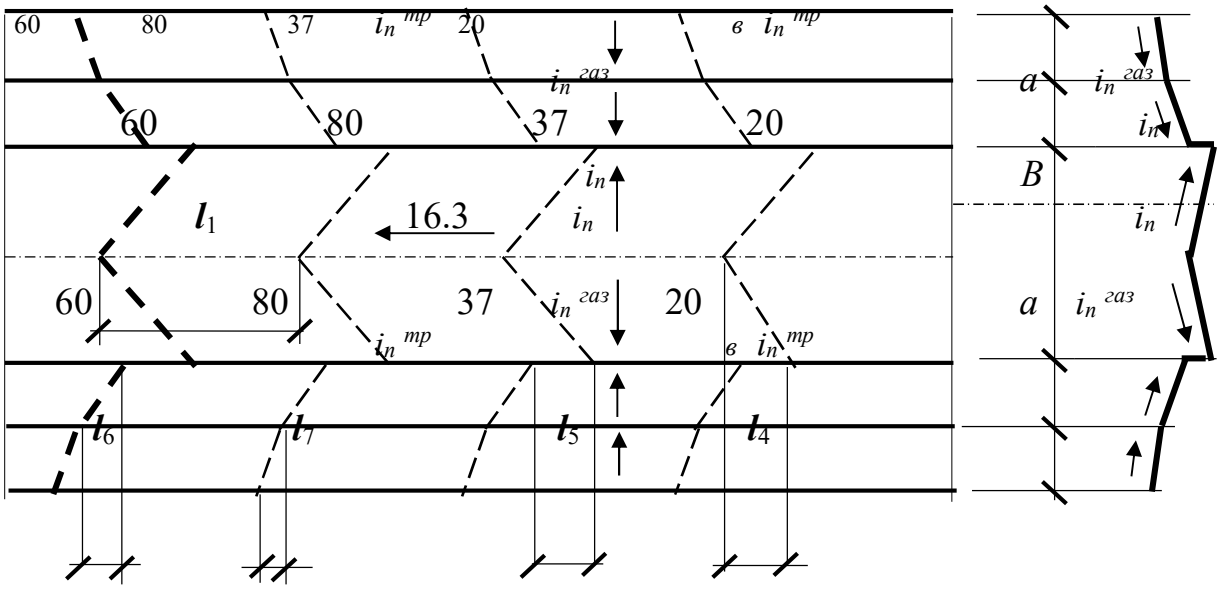


Рисунок 2.5 – Вертикальне планування вулиці АБ методом проектних горизонталей

Положення проєктної горизонталі біля лотка вулиці за рахунок кута нахилу:

$l_4 = (i_п \cdot B/2)/i = (0,02 \cdot 9/2)/0,0163 = 5,52$ м.

Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменю:

$l_5 = h_б / i = 0,15/0,0163 = 9,2$м.

Нахил проєктної горизонталі на смузі газону за рахунок ухилів:

$l_6 = (i_п^{газ} \cdot a)/i = (0,03 \cdot 3)/0,0163 = 5,5$ м.

Нахил проєктної горизонталі на смузі тротуару за рахунок ухилів:

$l7 = (iп\ тр \cdot в)/i = (0,015 \cdot 2,25)/0,0163 = 2,07$ м.

2.2.2 Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АВ

Вихідні дані: $H_а$=35,64;

$H_б$=37,78;

$L_{А\text{-}в}$ =92 м.

В = 9 м,

а = 3 м, в = 2,25 м;

$i_п$ = 20‰,

$i_п^{тр}$ = 15‰,

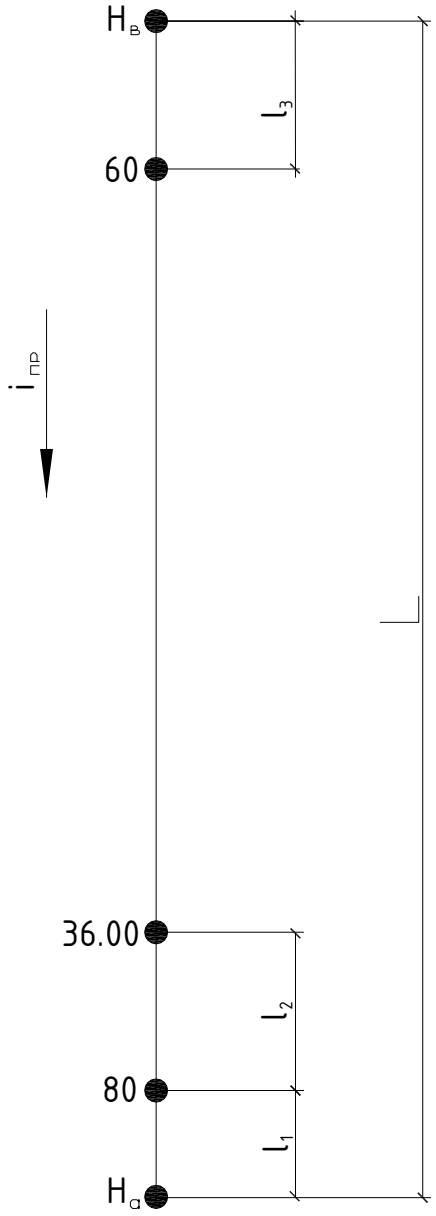
$i_п^{газ}$ = 30‰;

$h_б$ = 0,15 м.

Головну вулицю виконуємо із двосхилим профілем, тому проєктні горизонталі на їхніх поверхнях будуть мати стрілоподібних вигляд.

Напрямок стрілок буде спрямовано у бік ухилу. Кути нахилу горизонталей у плані стосовно осі проїжджої частини залежать від співвідношення значень повздовжнього і поперечного ухилів.

Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АВ, рис. 2.6.



1. Повздовжній ухил вулиці на відрізку А-В складе:

$i_{А-Б} = (H_В – H_А)/L_{А-В} = (37,68-35,64)/92= 0,022 = 22‰$.

2. Виконуємо градуювання ділянки А-В:

$l_1 = (35,80-35,64)/0,022 = 7,3$ м;

$l_2 = \Delta h/i = 0,2/0,022 = 9,1$ м;

$l_3 = (37,68-35,64)/0,022= 3,64$ м;

3. Положення проєктної горизонталі біля лотка вулиці за рахунок кута нахилу:

$l_4 =(i_п \cdot В/2)/i = (0,02 \cdot 9/2)/0,0163 = 5,52$ м.

4. Місце виходу горизонталі від лотка на верх бортового каменю:

$l_5 = h_б /i = 0,15/0,0163 = 9,2$м.

5. Нахил проєктної горизонталі на смузі газону за рахунок ухилів:

$l_6 =(i_п^{газ} \cdot а)/i = (0,03 \cdot 3)/0,0163 = 5,5$ м.

6. Нахил проєктної горизонталі на смузі тротуару за рахунок ухилів:

$l_7 =(i_п^{тр} \cdot в)/i = (0,015 \cdot 2,25)/0,0163 = 2,07$м.

Рисунок 2.6 – Побудова проєктних горизонталей по головній вулиці АВ

На плані існуючі горизонталі виконуємо суцільною лінією, проєктні горизонталі - пунктирною лінією. Вертикальне планування вулиці АВ методом проєктних горизонталей, рис.2.7.

Спочатку виконуємо градуювання відрізка вулиці, потім побудову однієї з проєктних горизонталей, а далі переносимо її дзеркальні копії на всі точки прямої, для якої проводилось градуювання. Крок проєктних горизонталей приймаємо Δh =0,2 м.

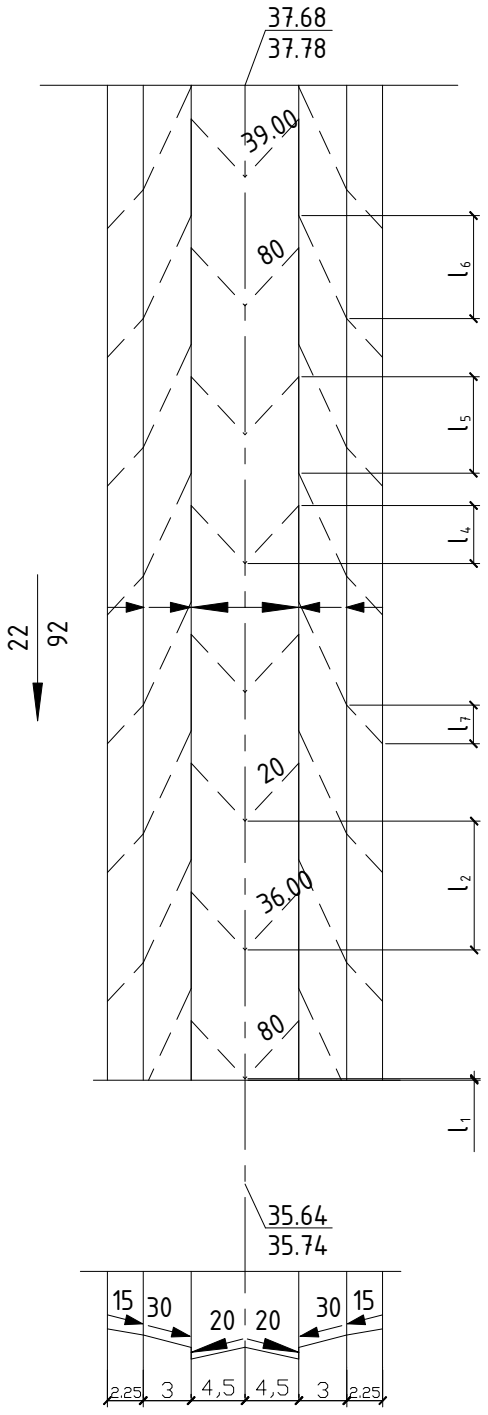


Рисунок 2.7 – Вертикальне планування вулиці АВ методом проєктних горизонталей

2.2.3 Вертикальне планування перехресть вулиць

При вертикальному плануванні перехресть необхідно забезпечити виконання двох головних вимог: зручність руху транспорту і пішоходів (плавність зміни ухилів і їхнє збереження в припустимих межах) і створення умов для відводу вод, що підтікають до перехрестя по вуличних лотках.

Так як в даному випадку перетинання двох рівнозначних вулиць, то вулиця з меншим повздовжнім уклоном підкоряється профілеві вулиці що її перетинає.

Для того, щоб побудувати проектні горизонталі на перехідній ділянці, необхідно спочатку розрахувати її довжину, а вже потім виконати побудову.

Приблизна довжина перехідної ділянки (розмостки) розраховуємо за фомулами:

– при повздовжніх уклонах 20 ‰ і більше:

$$l_p = B \cdot i_n / (0{,}2 \cdot i); \qquad (2.2)$$

– при повздовжніх уклонах менше 20 ‰:

$$l_p = B \cdot i_n / 0{,}004. \qquad (2.3)$$

Довжина розмостки по головній дорозі АБ при уклоні $i_{А\text{-}Б}$ = 16,3‰ дорівнює:

$l_p = B \cdot i_n / 0{,}004 = 9 \cdot 0{,}02 / 0{,}004 = 45$ м;

Довжина розмостки по головній вулиці АВ при уклоні $i_{А\text{-}В}$ = 22‰ дорівнює:

$l_p = B \cdot i_n / (0{,}2 \cdot i) = 9 \cdot 0{,}02 / 0{,}2 \cdot 0{,}022 = 41$ м.

2.2.4 Знаходження відміток кутів кварталу

При побудові вулиць методом проєктних горизонталей, відмітку кута кварталу можна легко знайти по інтерполяції горизонталей, проведених у межах тротуарної частини вулиць. Однак краще відмітку кута кварталу визначити розрахунком, так як при побудові горизонталей може виникнути непередбачена зміна поперечного уклону тротуару на перехресті, що перевищить максимально допустиме значення, а також у випадку, коли поверхня вулиці не вирішується в проєктних горизонталях.

Для визначення відмітки кута кварталу виходимо з висотного рішення вулиць, що задається відмітками переломних точок повздовжніх профілів, ухилами і відстанями між ними, а також типовими поперечними профілями обох пересічних вулиць. У цьому випадку спочатку визначаємо відмітку кута кварталу по одній дорозі, а потім по іншій, тому що значення обумовленої точки в результаті розрахунку по двох перетинах можуть виявитися різними. Їх зіставляємо і знаходимо одне значення, котре забезпечить припустимі ухили тротуарних смуг обох вулиць, тобто при поперечному уклоні тротуарів в межах перехрестя не більше 60‰.

Визначити відмітку т. *Е* (кут кварталу), при вихідних даних:

$H_А$= 35,64 м; B = 9м; a = 3 м, $в$ = 2,25 м; $i_{А-В}$ = 22‰, $i_{А-Б}$ =16,3; $i_п$ = 20‰, $i_п^{тр}$ = 15‰, $i_п^{газ}$ = 30‰; $h_б$ = 0,15 м.

1.Знаходимо значення т. *Е* в перетині <u>*I – I*</u> :

$H_1 = H_А + (B/2 + a + в) \cdot i_{А-В}$= 35,64+ (4,5+3+2,25) ·0,022= 35,86 м,

$H_2 = H_1 – (i_n \cdot B/2)$ =35,86-(0,02 · 4,5)=35,77 м,

$H_3 = H_2 + h_б$ = 35,77 + 0,15 = 35,92 м,

$H_4 = H_3 + i_n^{газ} \cdot a$ =35,92 + 0,030·3,0 = 36,01 м,

$H_Е = H_4 + i_n^{тр} \cdot в$ =36,01 + 0,015 2,25 =36,04 м.

2.Знаходимо значення т. *Е* в перетині <u>*II – II:*</u>

Значення т.Е в перетині ІІ-ІІ буде дорівнювати значенню т.Е в перетині І-І,так як дороги рівнозначні.

Перевіряємо значення поперечного ухилу тротуару на відрізку 4-Е:

$I_{4\text{-}E} = (H_E - H_4)/в = (36{,}04\text{-}36{,}01)/2{,}25 = 0{,}0133 = 13.3‰ < 60‰$.

Ухил тротуару в перетині *І –І* і *ІІ-ІІ* , спрямований убік точки *Е*, рівний $i_{4\text{-}E}$ = 13,3‰, є припустимим як по величині, так і по напрямку, тому що в межах перехрестя при даних напрямках уклонів виконується розмощення тротуару зі зміною напрямку його повздовжнього уклону на 90°.

2.2.5 Трасування і вертикальне планування проїздів житлового кварталу

Для транспортного обслуговування житлового кварталу доцільним буде використання односмугових проїздів шириною 3 м, вони одночасно можуть виконувати і функції підходів до будинків, тому тротуари можна не передбачати. Приєднання проїзду до головної вулиці може виконуватися не ближче 50 м від перехрестя і тільки під прямим кутом.

Проїзди прокладаємо на відстані 6 м від фасадів будинків. На односмугових проїздах з довжиною більше 100 м і в границях фасадів будинків виконується розширення проїзду до 6,0 м і довжиною 15 м для можливості роз’їзду транспорту і короткочасної стоянки автомобілів без обмеження руху. Для побудови проектних горизонталей на проїздах у границях проектованої ділянки прокладаємо систему планувальних осей, що буде характеризувати схему трасування проїздів на даній ділянці, розбиваємо систему проїздів на окремі відрізки, послідовно позначаємо цифрами і визначаємо їх довжину по плану з урахуванням масштабу, визначаємо відмітки всіх точок, визначаємо на кожному відрізку повздовжні ухили,

відповідно до заданого поперечного ухилу, виконуємо градуювання всіх відрізків проїздів, так само як і вулиць, виконуємо побудову проєктних горизонталей на всіх відрізках.

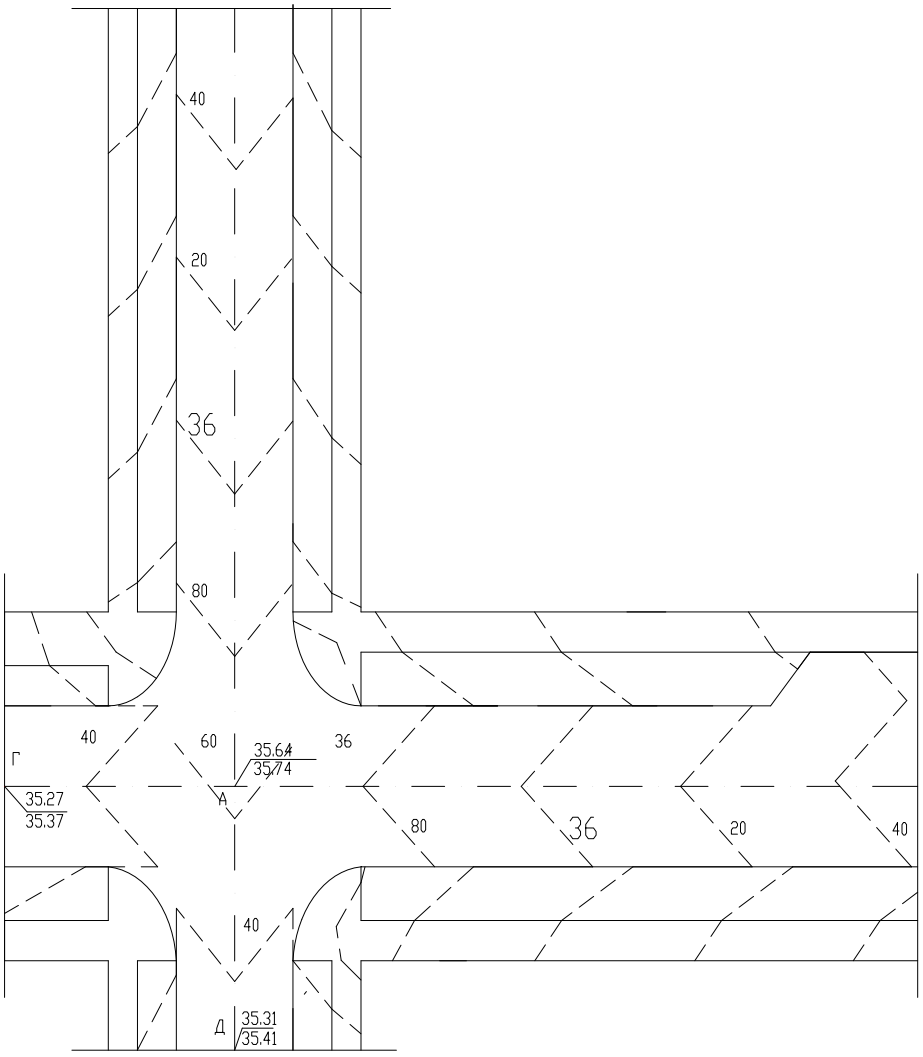


Рисунок 2.8 – Градуювання головних доріг

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІ проектстальконструкція, 2007. 75 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. : [Чинний від 01.09.2022 на заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 23 с.
3. Місто Ужгород https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B6%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4
4. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій. [Чинний з 2019-10-01 ; на зміну ДБН 2.2-12:2018 "Планування і забудова територій"]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 185 с.
5. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.
6. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01 : на заміну ДБН В. 1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2017. 35 с.
7. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 01.03.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 133 с.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі.: [Чинний від 01.11.2011]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2011. 123 с.

9. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.
10. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Мінрегіон України, 2013. 172 с.
11. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с.
12. ДБН В.2.5-56-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2011-10-01 ; на заміну ДБН А.2.5-13-98]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 137 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до робочої документації. [прийнято та надано чинності]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 55 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний з 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.
15. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.
16. Закон України "Про благоустрій населених пунктів" [Електронний ресурс] https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text
17. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015. Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель. Київ: Мінрегіон України, 2015. 25 с.
18. Древаль І. В. Конспект лекцій з дисципліни "Теорія містобудування. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 43 с. URL: http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051571.pdf.
19. Бабаєв В. М., Рищенко Т. Д., Завальний О. В., Линник І. Е.,Черноносова Т. О., Ткачук О. А., Гайко Ю. І., Мороз Н.В. Проектування міських

територій: підручник у двох частинах. Частина ІІ. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 544 с.

20. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. / за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. Ч. ІІ. 544 с.
21. Ліпянін В. А., Мілаш Т. О. Планування міст і транспорт : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2022. 182 с. URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi69/0050432.pdf.
22. Ліпянін В. А., Стародуб І. В. Інженерна підготовка і благоустрій міських територій : навч. посіб. Рівне, 2015. 293 с. URL: http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051852.pdf.
23. Мартишова Л. С. Основи містобудування : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 80 с. URL: http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051590.pdf.
24. Полікарпова Л. В., Сілогаєва В. В. Планування міст і транспорт : метод. вказівки до викон. практ. та самост. робіт. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 39 с. URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/ZII/metodychky/do2018/f357581.pdf.
25. Полікарпова Л. В., Сілогаєва В. В. Планування та благоустрій міст : метод. вказівки до виконання курс. проекту. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 50 с. URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/ZII/metodychky/2018/f358876.pdf.
26. Alvin S. Goodman. Infrastructure Planning, Engineering and Economics. McGraw-Hill Education; 2nd edition. 2015. 416 p
27. Advances in Modeling and Management of Urban Water Networks / E. Creaco, A. Campisano (eds.). Basel : MDPI, 2021. 290 p. URL: http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052146.pdf.
28. Pamela O. Long Engineering the Eternal City: Infrastructure, Topography, and the Culture of Knowledge in Late Sixteenth-Century Rome. University of Chicago Press. 2018. 368 p.
29. Urban Design Guidelines for Climate Change / H. Takebayashi, J. Yuan (eds.). Basel : MDPI, 2023. 250 p. URL: http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0052440.pdf.