

Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М. Бекетова

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра Міського будівництва та територіального планування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему
**«ПЛАНУВАННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ КВАРТАЛУ В М. БІЛА ЦЕРКВА
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

»

Виконав: здобувач 3 курсу,

Групи МБГ 2023-1у

напряму підготовки

192- Будівництво та цивільна інженерія

Леонов Б. С.

(прізвище та ініціали)

Керівник докт., філос., ст. викл.

Вишневський Д.С.

Рецензент д.т.н., проф. Линник І.Е.

Харків – 2026 рік

Інститут, факультет, відділення ННІ Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра, циклова комісія Міського будівництва та територіального планування

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки 19 Будівництво та архітектура

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

Освітня програма Міське будівництва та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри, голова
циклової комісії**

О.В. Завальний

“ 15 ” червня 20 26 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Леонова Богдана Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Планування та благоустрій кварталу в м. Біла Церква Київської області

керівник роботи докт., філос., ст. викл. Вишневський Д.С.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу

від “17” 04 2026 року № 338-03

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2026

3. Вихідні дані до проєкту (роботи)

завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-планувальна частина. 2. Конструктивна частина.

3. Технологія будівельного виробництва. 4. Охорона праці. 4. Економічна частина

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

Генеральний план – 1ар., Схема транспортної та пішохідної досяжності – 1 арк.,
Схема вертикального планування -1 ар., Фрагмент благоустрою – 1арк.,
Архітектура – 1 арк., Конструкції – 1 арк, ТБВ -1 арк.

6. Консультанти, з вказівкою розділів проєкту, відносяться до них

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектура	ст. викл. Вишневський Д.С.		
Планувальна частина	ст. викл. Вишневський Д.С.		
Будівельні конструкції	Проф. Нижник О.В.		
ТСП	доц. Шаповал С.В.		
Охорона праці	доц. Серіков Я.О.		
Економіка	доц. Серьогіна Д.О.		

Дата видачі завдання 28.05.26

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Генеральний план	02.06.2026	
4	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6	Схема транспорту та пішохідних зв'язків	06.06.2026	
7	Схема функціонального зонування	06.06.2026	
8	Схема благоустрою	06.06.2026	
9	Охорона праці	05.06.2026	
10	Економіка	07.06.2026	
11	Перевірка роботи на оригінальність	08.06.2026	
12	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач

Леонов Б.С.

Керівник проєкту

Вишневский Д.С.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА	7
1.1. Існуюче положення.....	7
1.2. Генеральний план.....	10
1.3. Благоустрій та озеленення.....	16
1.4. Вертикальне планування.....	23
1.5. Архітектурне рішення.....	26
2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	30
3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	34
3.1 Область застосування технологічної карти.....	34
3.2 Особливості технологічної карти на улаштування підземної частини житлового будинку.....	35
4. ОХОРОНА ПРАЦІ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
4.1 Забезпечення охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на законодавчому рівні.....	44
4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек на об'єкті проектування.....	48
4.3 Розробка організаційно-технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проектування.....	50
4.4 Висновки.....	54
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

ВСТУП

Квартал є основною структурною складовою сельбищної території, оскільки виступає головним елементом організації житлової забудови міського району, формування якого здійснюється як цілісний архітектурно-планувальний комплекс, що забезпечує комфортні, безпечні та сприятливі умови для проживання населення [1, 3, 8]

Планувальна структура кварталу передбачає відокремлення його території від інтенсивних транспортних потоків міського значення, що сприяє зниженню рівня шуму, забруднення повітря та підвищенню рівня безпеки для мешканців та створюється зручне житлове середовище, яке поєднує житлові будинки, об'єкти повсякденного обслуговування, озеленені території, місця для відпочинку, дитячі та спортивні майданчики та необхідну інженерну та транспортну інфраструктуру [1, 5, 8]

Розміри та місткість кварталу визначаються на основі комплексного аналізу містобудівних, соціально-економічних та природних чинників, що впливають на формування кварталу та належать обсяги житлового будівництва, прийнята поверховість забудови, щільність житлового фонду та чисельність населення, для якого проєктується територія [1, 7]

Крім того, на території квартала обов'язковою умовою є розміщення установ громадського та побутового обслуговування, зокрема закладів освіти, охорони здоров'я, торгівлі, культури та спорту, які мають забезпечувати повсякденні потреби мешканців у межах нормативної пішохідної доступності.

Забудова житлових кварталів здійснюється відповідно до чинного законодавства та основних принципів сучасного містобудування, орієнтованих на створення безпечного, комфортного та екологічно сприятливого середовища для людини. Під час планування враховуються потреби мешканців у житлі, відпочинку, пересуванні, соціальному обслуговуванні та доступі до зелених зон, що формують гармонійну

структури забудови, яка забезпечує раціональне використання території та одночасно підтримує високий рівень якості життєвого середовища [1, 3, 5]

Система нормативного регулювання щільності забудови спрямована на запобігання надмірному ущільненню території мікрорайону, а встановлені параметри щільності дозволяють забезпечити необхідні відстані між будівлями, належну інсоляцію та провітрювання житлових приміщень, а також знизити рівень шумового й екологічного навантаження, що створюються умови для комфортного проживання різних груп населення [1, 3, 8]

Таким чином, планування житлових кварталів відбувається відповідно до комплексного врахування містобудівних, соціальних, екологічних та функціональних чинників дозволяє досягти оптимального співвідношення між ефективним використанням територіальних ресурсів і забезпеченням комфортних умов проживання населення, що сприяє створенню безпечного, екологічно збалансованого та функціонально організованого житлового середовища, що відповідає сучасним вимогам якості життя, сталого розвитку міст та архітектурно-просторової виразності міського простору [8]

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Існуюче положення

Територія проектування розташована в межах міста Біла Церква Київської області, знаходиться в зоні сформованої міської забудови.

Відповідно до вимог ДБН В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», територія міста Біла Церква розташоване в лісостеповій зоні України і належить до I архітектурно-будівельного кліматичного району України, що характеризується помірно континентальним кліматом для якого притаманне тепле літо та відносно м'яка зима з нестійким сніговим покривом.

Середньорічна температура повітря становить близько $+8...+10$ °С. Найхолоднішим місяцем року є січень, середня температура якого коливається в межах від -4 до -6 °С, тоді як найтеплішим є липень із середньомісячною температурою $+20...+22$ °С. Абсолютний мінімум температури може досягати -30 °С, а абсолютний максимум – перевищувати $+35$ °С [4, 7]

Річна кількість атмосферних опадів становить у середньому 550–650 мм. Основна частина опадів випадає в теплий період року, переважно у вигляді дощів. Сніговий покрив узимку є нестійким і формується переважно наприкінці грудня – на початку січня.

Для території характерними є західні та північно-західні вітри, які переважають протягом більшої частини року. Середня швидкість вітру становить 3–5 м/с. Вітровий режим і рельєф місцевості створюють сприятливі умови для природного провітрювання територій житлової забудови [4]

Кількість сонячних днів протягом року є достатньою для забезпечення нормативних показників інсоляції житлових та громадських будівель. Тривалість сонячного саява становить близько 1800–2000 годин на рік, що позитивно впливає на санітарно-гігієнічні умови проживання населення.

Територія міста Біла Церква розташована в межах Придніпровської височини, у зоні Правобережного Лісостепу України. Рельєф місцевості

характеризується переважно хвилястою рівнинною поверхнею з незначними перепадами висот, що створює сприятливі умови для розміщення житлової забудови. Важливим природним елементом міського ландшафту є долина річки Рось, яка значною мірою визначає планувальну структуру міста та формує його природно-рекреаційний каркас [6]

У геологічному відношенні територія належить до північно-східної частини Українського кристалічного щита, фундамент якого представлений давніми архейськими та протерозойськими кристалічними породами, перекритими товщею осадових відкладів різного генезису, що створює відносно стабільну та сприятливу для розміщення об'єктів житлового і громадського призначення.

Грунтовий покрив - це сірі та темно-сірі лісові ґрунти та опідзолені чорноземи різного механічного складу, що характеризуються достатньою родючістю та добрими інженерно-будівельними властивостями, що сприяє ефективному використанню території для забудови та озеленення [4, 6]

Рослинний покрив регіону представлений переважно лісостеповими природними комплексами, у складі яких поширені дубові, дубово-грабові та кленово-липові насадження. При формуванні екологічного середовища міста відіграють зелені насадження, парки та лісопаркові території, серед яких особливе місце займає Дендрологічний парк «Олександрія», який є один із найбільших і найцінніших об'єктів садово-паркового мистецтва України.

Для даної місцевості характерними є достатня кількість сонячної радіації, помірний рівень вологості та сприятливі умови для житлового і громадського будівництва [4-6]

Кліматичні особливості території суттєво впливають на архітектурно-планувальні рішення, орієнтацію будівель, організацію прибудинкових просторів та систем благоустрою, то при проєктування необхідно враховувати температурний режим, панівні напрямки вітрів, інсоляційні умови та сезонні коливання погодних показників, що сприятиме створенню

комфортного, енергоефективного та екологічно збалансованого середовища для проживання населення.

Ділянка проєктування має складну форму наближеної до трапеція і обмежена:

- із заходу – вулицею Селекційною, найкоротшою вулицею, яка обмежує квартал, вздовж якої розміщується забудова Аграрного технікума і поряд розміщується практична база цього технікума;

- з півдня – проходить вулиця Володимира Антоновича, яка є житловою вулицею, але по ній проходить громадський транспорт, що поєднує квартал з промисловістю, який розміщується з півночі, і Дендропарком «Александрія» та представлена змішаною забудовою як приватним сектором з присадибними ділянками, так і середньоповерховою забудовою 3-х і 5-ти поверховими житловими будинками.;

- із сходу – вулиця Віталія Коломійця, що є житловою вулицею.

- з півночі – вулицею Волонтерською.

Після проведеного аналізу з'ясовано, що переважна частина території залишається незабудованою, що створює сприятливі умови для раціональної організації нового житлового середовища та розміщення необхідних об'єктів інфраструктури [4-6]

По вулиці Володимира Антоновича біля технікума розміщена зупинка громадського транспорту і має середню інтенсивність руху транспорту як громадського транспорту, так і приватного транспорту.

Існуючі пішохідні зв'язки представлені лише окремими напрямками у південній частині ділянки, тоді як решта території не має належного транспортного та пішохідного освоєння, що свідчить про необхідність комплексного формування мережі проїздів, тротуарів, пішохідних алей і веломаршрутів, які забезпечать зручний доступ до житлових будинків, громадських об'єктів, рекреаційних зон та елементів інженерної інфраструктури. Створення ефективної системи внутрішніх комунікацій

сприятиме підвищенню функціональної організації території, безпеки пересування та комфортності житлового середовища.

Територія кварталу становить - 15,30 га.

Таблиця 1 – Баланс території

№ з\п	Назва	Один. виміру	Існуюча кількість
1.	Територія кварталу	га	15,30
2	Площа гуртожитку	га	0,72
3.	Площа доріг і проїздів	га	0,34
4.	Площа алей, доріжок, майданчиків	га	0,12
5.	Площа технікуму	га	1,54
6.	Площа озеленення	га	12,58

1.2. Генеральний план

Відповідно до положень генерального плану міста Біла Церква, територія проектування віднесена до зони перспективного житлового освоєння та передбачена для розміщення багатоквартирної житлової забудови з необхідними об'єктами громадського, соціального та побутового обслуговування населення. Функціональне призначення території спрямоване на формування повноцінного житлового середовища, яке забезпечуватиме мешканців необхідною інфраструктурою в межах нормативної пішохідної доступності [1, 3, 8]

Центральну частину території займає громадський комплекс, навколо якого сформована система озелених просторів і рекреаційних зон. Житлова забудова представлена багатоповерховими будинками, що розташовані переважно вздовж периметра кварталу та формують цілісну просторову композицію, що забезпечує захист внутрішнього простору від шуму магістралей та створює комфортне середовище для мешканців.

Забудова по вулиці Володимира Антоновича представлена чотирисекційним десятиповерховим житловим будинком, у межах прибудинкової території якого передбачено розміщення різноманітних майданчиків для відпочинку та обслуговування мешканців [14- 8]

На перетині вулиць Володимира Антоновича та Віталія Коломійця проєктується торговий центр, який розміщений на першому поверсі трьохсекційного 9-ти поверхового житлового будинку.

По вулиці Віталія Коломійця розміщуються 2 житлові групи з 9-ти поверхових житлових будинків, один з яких має підземний паркінг.

На перепиті вулиць Віталія Коломійця та вул. Волонтерської розміщується кутова будівля з вбудованим торгівельним центром.

По вулиці Волонтерській розміщуються 2 десятиповерхових житлові будинки, де розміщені торгівельні приміщення різного призначення такі як аптека, продовольчі магазини та кав'ярня [9, 14]

Житловий фонд кварталу (m^2) розраховується як добуток площі території на показник щільності житлового фонду:

$$F = S \times S_{бр}$$

де S - площа кварталу, га;

$S_{бр}$ - щільність житлового фонду брутто, $m^2/ га$.

Житловий фонд становить $F = 15,08 \times 9200 = 138750 m^2$.

Кількість проектної чисельності населення визначається за формулою:

$$N = S_n \div S_3$$

де S_n – загальна площа будинків;

S_3 – нормативна забезпеченість на одного мешканця – $25 m^2$;

N – кількість населення.

$$S_3 = 138750 \div 25 = 5550$$

Розрахункова чисельність населення кварталу приймається у кількості 5550 осіб.

Виходячи з показника 70 дітей на 1000 жителів, розрахунковий рівень забезпеченості дітей дошкільними закладами загального типу приймається на рівні 50% [9, 14]

$$Д = \frac{5550 \times 70 \times 0,5}{1000} = 195 \text{ дитина}$$

На території житлового кварталу передбачається один дошкільний навчальний заклад місткістю 195 дітей.

Загальна площа ділянки закладу становить 1,2 га, на території якого розміщується будівлю дитячого садка площею 960 м², шість групових майданчиків та господарський майданчик для забезпечення експлуатаційних потреб закладу. Просторову організацію ділянки доповнює система пішохідних доріжок, що забезпечує зручні та безпечні зв'язки між усіма функціональними зонами [9, 10, 13, 14]

Територія дошкільного закладу огорожена парканом висотою 1,8 м, що забезпечує контроль доступу та безпеку дітей. Планувальна структура закладу спрямована на створення комфортного, функціонально доцільного та безпечного середовища для виховання і розвитку дітей.

Загальноосвітня школа розміщена на в центральній частині кварталу, яка разом з дошкільним закладом становить центральне ядро кварталу.

Чисельність школярів приймається на рівні 15% від загальної кількості населення, що проживає на території проектування [9, 10, 13]

$$Ш = \frac{5550 \times 0,75 \times 15}{100} = 625 \text{ дітей}$$

При цьому враховується, що не всі діти шкільного віку охоплюються навчанням у загальноосвітніх закладах на території кварталу, тому розрахунки виконуються з урахуванням коефіцієнта охоплення 75%, який відображає частку дітей, що фактично відвідують школу в межах проєктованої території, дозволяє більш точно визначити потребу в місцях у

загальноосвітніх навчальних закладах та забезпечити відповідність проєктних рішень нормативним вимогам щодо освітньої інфраструктури.

Відповідно до проведених розрахунків у житловому кварталі передбачається розміщення однієї загальноосвітньої школи місткістю 620 учнів, що забезпечує потреби населення у здобутті повної загальної середньої освіти відповідно до нормативних вимог [9, 10]

Земельна ділянка школи має площу 1,5 га. Площа забудови навчального корпусу становить 960 м². Планувальна організація території сформована з урахуванням функціонального зонування та створення сприятливих умов для навчального процесу, фізичного розвитку учнів і безпечної експлуатації закладу [13, 14]

На території школи розміщено комплекс спортивних споруд, до складу яких входять стадіон, волейбольний та баскетбольний майданчики, а також зона для стрибків, що забезпечують проведення уроків фізичної культури, спортивних тренувань та позакласної активності учнів [13, 14]

З північного боку ділянки організовано під'їзд, який забезпечує доступ до господарської зони та майданчика для тимчасового паркування транспорту, що виконує розподіл транспортних і пішохідних потоків і сприяє підвищенню безпеки на території навчального закладу [11, 13, 14]

Територія школи огорожена парканом висотою 1,5 м, що забезпечує контрольований доступ та безпеку учнів. Дошкільний навчальний заклад розташовано у межах пішохідної доступності – 300 м, загальноосвітня школа – у радіусі до 600 м, що відповідає нормативним вимогам щодо радіусів обслуговування освітніх закладів.

Кількість торговельних закладів визначається відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2018 та передбачається їх розміщення у вбудованих приміщеннях, зокрема у складі торговельного центру [13, 14]

Розрахунок площі магазинів продовольчої та непродовольчої групи здійснюється за встановленою формулою:

$$S_{\text{пром}} = \frac{5550 \times 165}{1000} = 916 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{прод}} = \frac{5 \times 85}{1000} = 472 \text{ м}^2$$

В'їзди на територію кварталу організовані з боку прилеглих вулиць, трасування проїздів – тупикове, які закінчуються розворотними майданчиками розмірами 12×24 м, через кожні 75 м передбачені роз'їзні майданчиками 12×12 м, що забезпечує можливість маневрування транспорту і відповідає вимогам ДБН «Вулиці і дороги» [12]

Визначення необхідної кількості машино-місць і площі автостоянок здійснюється відповідно до прогнозованого рівня автомобілізації населення, який прийнято у розмірі 180 автомобілів на 1000 мешканців, проте розрахунок враховує, що одночасно на території житлового кварталу може перебувати до 15% від загальної кількості автомобілів, які належать мешканцям. Отримані показники є основою для визначення потреби у місцях постійного та тимчасового зберігання транспортних засобів і забезпечення належного рівня транспортного обслуговування території [12]

Загальна площа автостоянок для мікрорайону становить
 $180 \text{ авт.} \times 5550 \text{ населення} = 999 \text{ автомобіля}$

Одночасно в кварталі може знаходитися 15% автомобілів – 150 автомобіля.

З розрахунку 25 м² для паркування одного автомобіля, знаходимо необхідну площу автостоянок:

$$150 \times 25 = 3750 \text{ м}^2$$

Транспортне обслуговування населення житлового кварталу забезпечується маршрутами автобусів. Зупинка громадського транспорту розташована на вулиці Володимира Антоновича, що створює зручний доступ мешканців до основних напрямків пересування в межах міста [9, 12]

Розміщення зупинок виконано з урахуванням нормативних вимог щодо пішохідної доступності. Усі житлові групи знаходяться в межах допустимого

радіуса обслуговування, який становить 500 м, що забезпечує комфортні умови користування громадським транспортом та сприяє зменшенню потреби у використанні індивідуальних транспортних засобів для щоденних поїздок [9, 12]

На території кварталу виконане функціональне зонування, яке забезпечує зручне використання території, комфортні умови проживання населення та ефективне розміщення об'єктів громадського обслуговування [9, 12, 14]

1. Житлова зона займає більшу частину території та представлена багатоквартирними житловими будинками висотою 9 та 10 поверхів різної секційності. Забудова розташована переважно вздовж вулиць Володимира Антоновича, Віталія Коломійця та вул. Волонтерської, формуючи єдиний архітектурно-планувальний ансамбль кварталу. У центральній частині території запроєктовано два чотирисекційні дев'ятиповерхові житлові будинки, які створюють комфортний внутрішній житловий простір із необхідними елементами благоустрою [9]

2. Зона дошкільного закладу і загальноосвітньої школи розміщення яких передбачено у центральній частині кварталу, що забезпечує рівномірну доступність для мешканців усіх житлових груп. При виборі місця розташування враховано нормативні вимоги щодо інсоляції, природного провітрювання території, а також захисту від негативного впливу транспортного шуму [9]

3. Громадсько-торговельна зона сформована на перехресті вулиць Володимира Антоновича та Віталія Коломійця, де розміщені торговельний центр та об'єкти повсякденного обслуговування населення, які забезпечують мешканців товарами та послугами першої необхідності в межах пішохідної доступності [9]

4. Навчально-громадська зона представлена територією аграрного коледжу, розташованого в західній частині кварталу вздовж вулиці Селекційної, таке місце розташування забезпечує відокремлення навчального

процесу від основних житлових просторів та створює сприятливі умови для функціонування закладу освіти та близьке розташування до практичної бази, а саме теплиць, окремих полів рослин тощо.

Одним з обов'язкових елементів планувальної організації кварталу є створення системи озелених територій, майданчиків для відпочинку, занять спортом і дозвілля населення. Благоустрій території виконано з урахуванням потреб різних вікових груп мешканців, структури їх повсякденної діяльності та сучасних вимог до організації житлового середовища, що сприяє формуванню комфортного, безпечного та функціонально збалансованого кварталу, в якому гармонійно поєднуються житлові, освітні, громадські та рекреаційні функції [9, 14]

Таблиця 4 – Баланс території (проектний)

№ з/п	Назва	Один. Виміру	Існуюча кількість
1.	Територія кварталу	га	15,30
2.	Площа житлових територій	га	3,8
2.	Площа доріг і проїздів	га	1,26
3.	Площа алей, доріжок, майданчиків	га	1,05
4.	Площа озеленення	га	5,91
5	Площа громадських територій	га	3,28

1.3. Благоустрій та озеленення

Проектування житлової групи дозволяє сформувати сучасне житлове середовище та передбачає вирішення великої кількості містобудівних, архітектурних і функціональних завдань [5, 6]

При цьому виконується розробка планувальної структури території з урахуванням результатів інженерних вишукувань, природних особливостей ділянки, містобудівної ситуації та потреб майбутніх мешканців, щоб

створити єдиний архітектурно-художнього образу забудови, який забезпечує композиційну цілісність та гармонійність житлового середовища.

Благоустрій території охоплює комплекс заходів, спрямованих на підвищення функціональної, естетичної та екологічної якості простору. До таких заходів належать озеленення території, влаштування пішохідних алей і майданчиків, організація зон відпочинку, дитячих та спортивних майданчиків, освітлення території, а також забезпечення безбар'єрного доступу для маломобільних груп населення [1, 3, 14]

Правильно організований простір сприяє підвищенню соціальної активності мешканців, покращенню санітарно-гігієнічних умов, формуванню сприятливого мікроклімату та створенню естетично привабливого середовища для життя [1, 3, 14]

Поняття благоустрою включає комплекс взаємопов'язаних рішень і заходів, серед яких [1, 3, 14]

- інженерний благоустрій, що передбачає інженерну підготовку території, влаштування та розвиток інженерних мереж і комунікацій, організацію систем водовідведення, а також забезпечення території штучним освітленням;

- соціально-побутовий благоустрій, спрямований на вдосконалення системи обслуговування населення шляхом розміщення об'єктів соціальної, культурної та побутової інфраструктури, необхідних для задоволення повсякденних потреб мешканців;

- зовнішній благоустрій, який охоплює озеленення території, формування рекреаційних просторів, організацію транспортного та пішохідного руху, облаштування майданчиків різного призначення, встановлення малих архітектурних форм, елементів вуличних меблів та інших складових комфортного міського середовища.

Основою благоустрою становлять зелені насадження, які відіграють значну роль у формуванні сприятливого міського середовища як кварталу, так і окремої житлової групи, оскільки позитивно впливають на мікроклімат

території, сприяють регулюванню температурного режиму, зменшенню сили вітру, очищенню повітря від пилу та шкідливих домішок, підвищенню його вологості, а також зниженню рівня шумового навантаження в межах житлової забудови [1, 3, 14]

Озеленені території створюють оптимальні умови для організації рекреаційних просторів різного призначення, тому зелені насадження необхідно розмішувати біля майданчиків для відпочинку дорослих, дитячих ігрових зон, спортивних майданчиків та біля місць для повсякденного дозвілля мешканців та господарських майданчиків, оскільки зелені насадження покращують санітарно-гігієнічного стану території та створенню сприятливих умов для відпочинку населення [1, 3, 14].

Крім того, зелені насадження виконують важливу архітектурно-планувальну та естетичну функцію, збагачуючи ландшафт житлових територій, підкреслюючи композиційні особливості забудови та формуючи виразний образ міського простору. Тому, збереження існуючих зелених насаджень, їх раціональне використання, забезпечення необхідного та своєчасного догляду є важливим для отримання високої якості житлового середовища та екологічної рівноваги міської території [1, 3, 14]

Основними елементами, які використовуються для озеленення житлових територій є газони, квітникові композиції, дерева та чагарники, які виконують санітарно-гігієнічні, декоративні, рекреаційні та захисні функції.

Газони є найбільш поширеним видом озеленення. Залежно від функціонального призначення, способів створення та особливостей експлуатації вони поділяються на партерні, звичайні, лугові, спортивні, мавританські (квітучі) та спеціальні, кожен із зазначених типів газонів застосовується відповідно до характеру використання території та вимог до її благоустрою [1, 3, 14].

Квітникове оформлення житлових територій здійснюється з використанням різноманітних композиційних рішень. Квітники можуть створюватися у вигляді партерів, клумб, рабаток, декоративних груп, масивів

або окремих посадок. Крім того, для оздоблення громадських просторів широко використовуються квіткові вазони та інші мобільні елементи озеленення, що дозволяють урізноманітнити архітектурно-ландшафтне середовище.

При розміщенні дерев і чагарників на території житлової забудови застосовуються різні прийоми ландшафтного проектування, такі як поодинокі посадки, групи дерев і чагарників, куртини, рядові насадження вздовж пішохідних шляхів і проїздів, великі зелені масиви. Використання різноманітних форм озеленення дає змогу створювати виразні просторові композиції, забезпечувати захист від шуму та вітру, покращувати екологічний стан території та формувати комфортне середовище для відпочинку і повсякденної діяльності мешканців [1, 6,7]

Кожна житлова група забезпечена майданчиками різного призначення зі спеціальним обладнанням і різними елементами благоустрою.

Для організації дозвілля населення передбачаються розміщення майданчиків для відпочинку дорослих, призначені для короткочасного та спокійного відпочинку, спілкування мешканців, проведення настільних ігор, а їх розташування та обладнання сприяють створенню комфортного рекреаційного середовища в межах житлової забудови [7]

Дитячі ігрові майданчики, які формуються з урахуванням вікових особливостей дітей. Для цього передбачаються окремі зони для дітей раннього віку (до 3 років), дошкільного віку (4–6 років) та молодшого шкільного віку (7–12 років), таке зонування по віковим категоріям забезпечує безпечне та комфортне використання ігрового обладнання.

За наявності достатньої площі та з урахуванням особливостей території створюються багатофункціональні громадські простори, призначені для спільного користування мешканцями різних вікових груп, які можуть використовуватися для відпочинку, проведення громадських заходів, активного дозвілля та неформального спілкування [8]

Для забезпечення належного функціонування житлової забудови передбачаються майданчики господарського призначення, які використовуються для розміщення контейнерів для збору побутових відходів, сушіння білизни та інших господарських потреб мешканців.

Відповідно до вимог ДБН «Планування та забудова населених місць», якщо є вільні ділянки організуються майданчики для вигулу домашніх тварин, обладнані відповідно до вимог безпеки та санітарно-гігієнічних норм, щоб зменшити вплив на рекреаційні та дитячі зони [9, 13]

Для забезпечення потреб мешканців у зберіганні транспортних засобів на території житлових груп передбачаються автостоянки та паркувальні майданчики, розташовані з урахуванням нормативних відстаней до житлових будинків і об'єктів благоустрою, а їх організація сприяє впорядкуванню транспортного руху та підвищенню рівня комфорту проживання [9, 14]

Розміщення майданчиків відносно житлової забудови та інших планувальних елементів здійснюється з урахуванням забезпечення їх зручної доступності, безпечних умов експлуатації та раціональної організації території, а також враховують рівні шумового впливу, які можуть виникати під час використання цих зон [1, 5, 8]

Дитячі ігрові майданчики розташовуються у безпосередній близькості до житлових будинків, що забезпечує їх зручне та швидке використання мешканцями. З боку проїздів, автостоянок або майданчиків іншого функціонального призначення дитячі зони відокремлюються смугою зелених насаджень шириною не менше 5 м, яка виконує захисну та санітарно-екологічну функцію.

Поблизу майданчиків для дітей молодшого шкільного віку рекомендується передбачати влаштування плескальних басейнів як елементів активного відпочинку та оздоровлення. При цьому площа таких басейнів не включається до загальної площі дитячих ігрових майданчиків [1, 5, 8]

Доступ до майданчиків необхідно організовувати виключно з пішохідних доріжок, уникаючи виходів безпосередньо на проїзди або вулиці з інтенсивним рухом транспорту [1, 5, 8]

Майданчики мають бути непрохідними зонами, що забезпечує безпеку та комфорт їх використання, проте, не допускається влаштування входів до дитячих ігрових майданчиків через території гостьових автостоянок, розташованих поблизу житлових будинків.

Рельєф майданчиків необхідно проєктувати таким чином, щоб забезпечити належний відвід дощових і талих вод та запобігти утворенню застійних зон. Покриття на території майданчиків повинні бути безпилловими, з високими експлуатаційними характеристиками та здатністю швидко висихати після опадів або поливу [1, 5, 8]

У межах озелених ділянок майданчиків рекомендується передбачати велосипедні доріжки шириною 1,2–1,5 м, при цьому потрібно дотримуватися безпечної відстані до проїздів – не менше 5 м, що забезпечує комфортні та безпечні умови пересування користувачів.

Майданчики для відпочинку дорослих необхідно розміщувати з дотриманням санітарно-гігієнічних та планувальних вимог, а саме не ближче ніж 15 м від житлових будинків і без безпосереднього примикання до проїздів. Від транспортних зон вони мають бути відокремлені смугою зелених насаджень шириною не менше 5 м, що виконує захисну та шумопоглинальну функцію [1, 5, 8, 12]

Майданчики для дорослих не повинні бути транзитними або прохідними, що забезпечує комфорт і безпеку їх використання, а при їх розміщенні потрібно враховувати ландшафтні особливості території та передбачати можливість формування видових точок на водойми, архітектурні доміканти або інші естетично привабливі елементи середовища.

Крім того, проєктування майданчиків повинно забезпечувати інсоляцію не менше половини їх площі протягом світлового дня, що сприяє комфортним умовам перебування користувачів. Освітлення таких зон

повинно працювати в єдиному режимі у вечірній час і, як правило, інтегрується в елементи обладнання майданчиків або малих архітектурних форм, забезпечуючи рівномірне та безпечне освітлення території.

При експлуатації майданчиків необхідно враховувати архітектурно-художнє оформлення та різні типи озелення, використовуючи різноманітні породи дерев і чагарників із застосуванням нестандартних рішень малих архітектурних форм, зокрема лавок, огорожувальних елементів, декоративних скульптур та інших елементів дизайну середовища [1, 5, 8, 12]

Крім того, необхідно використовувати різноманітні типи покриттів, квітникові композиції та елементи ландшафтного декору, що дозволяє створювати виразне, комфортне та індивідуально сформоване середовище для відпочинку населення.

Спортивні майданчики є елементом благоустрою житлових територій, оскільки забезпечують умови для активного відпочинку, фізичного розвитку та організації дозвілля мешканців різних вікових груп. Крім того, на території житлових груп за наявності вільних просторів можуть передбачатися різноманітні типи спортивних майданчиків, зокрема баскетбольні, волейбольні, тенісні та інші універсальні спортивні площини [1, 5, 12]

Розміщення спортивних майданчиків здійснюється з урахуванням функціонального зонування території, санітарно-гігієнічних вимог та забезпечення комфортних умов для проживання. Особливістю розміщення спортивних майданчиків є їх розташування поблизу груп житлових будинків, у торцевих частинах будівель або на спеціально відведених ділянках.

Але необхідно дотримуватися нормативних відстаней до житлової забудови, а саме спортивні майданчики необхідно розміщувати на відстані не менше 25 м від вікон житлових будинків, що забезпечить зниження шумового впливу, підвищення комфортності проживання та створення безпечних умов експлуатації спортивних об'єктів у межах житлового середовища [1, 5, 7]

Господарські майданчики розміщують з урахуванням вимог санітарної безпеки та зручності користування, повинні бути добре видимими з вікон житлових будинків, мешканців яких обслуговують, що забезпечує контроль за їх станом та підвищує рівень безпеки, але не допускається їх розташування безпосередньо поруч із майданчиками іншого функціонального призначення або проїздами. Доступ до господарських майданчиків організовується виключно з пішохідних доріжок і стежок, що виключає перетин із транспортними потоками та підвищує безпеку пересування мешканців.

Покриття господарських майданчиків може виконуватися з тротуарної плитки, ущільненого ґрунту або інших типів нежорсткого покриття, що забезпечують достатню експлуатаційну придатність та водопроникність поверхні [7]

Пішохідні доріжки, які забезпечують підхід до зупинок громадського транспорту, загальноосвітніх шкіл, дошкільних закладів, магазинів та інших об'єктів комунального обслуговування, повинні мати тверде покриття для забезпечення їх надійної та безперебійної експлуатації протягом усього року незалежно від погодних умов.

1.4. Вертикальне планування

На території житлової забудови основними завданнями інженерної підготовки є захист ділянок від несприятливих природних факторів та адаптацію територій зі складними умовами до містобудівного використання.

Організація природного водовідведення на території житлової забудови забезпечується за умови дотримання нормативних ухилів поверхні. Зокрема, ухили проїзних частин, лотків, майданчиків та озелених територій повинні становити не менше 4–5%, що гарантує ефективне відведення дощових і талих вод та запобігає їх застою [9]

При експлуатації житлових територій, особливо у межах історично сформованої забудови, можливе утворення локальних безстічних зон, що зумовлено нерівномірним накопиченням культурного шару ґрунту, рівень

якого в окремих випадках перевищує позначку горизонтальної гідроізоляції зовнішніх стін будівель, тому такі умови можуть спричиняти підтоплення підвальних приміщень, розвиток корозійних процесів у інженерних мережах, а також поступове пошкодження фундаментних конструкцій [9]

Для забезпечення поєднання природного рельєфу з проєктованою територією необхідно провести детальний аналіз його особливостей та ступеня відповідності вимогам нового будівництва. Відповідно до проведеного аналізу формуються обґрунтовані рекомендації щодо ефективного використання рельєфу при розміщенні окремих елементів міського середовища, з урахуванням функціонального зонування території, транспортної та пішохідної доступності та архітектурно-просторової композиції забудови [9]

Раціональне використання рельєфу дозволяє зменшити обсяги земляних робіт, покращити умови інсоляції та природного водовідведення, а також підвищити естетичні якості міського простору та адаптувати проєктні рішення до існуючих перепадів висот для створення комфортного та функціонально доцільного середовища [9]

Вихідними даними для розроблення схеми вертикального планування кварталу є схема вертикального планування міста в цілому та детальний план території кварталу з нанесеними горизонталями природного рельєфу з інтервалом 1 м. Використання загальних схем вертикального планування дозволяє обґрунтовувати визначення напрямків організації поверхневого стоку, розміщення планувальних елементів та забезпечити узгодженість проєктних рішень із природними умовами території [1, 9]

Зв'язок рельєфу та забудови відбувається у двох основних принципах. Перший принцип полягає в тому, що забудова збагачує природний ландшафт, підкреслюючи та розкриваючи його домінуючі форми за рахунок пропорційності будівель і споруд, ритмічності їх розміщення та багатопланової просторової організації [1, 8, 9]

Другий принцип передбачає підпорядковане включення забудови до природного рельєфу, коли архітектурні об'єкти органічно вписуються в існуючий ландшафт, не порушуючи його цілісного сприйняття та природної виразності, що обумовлює збереження природних особливостей території та формування збалансованого міського середовища.

Внутрішньоквартальні проїзди проєктуються на відмітках, що розташовані нижче рівня прилеглих територій (бажано не більше ніж на 0,5 м). Поздовжні ухили таких проїздів приймаються в межах від 5‰ до 80‰ із забезпеченням відведення поверхневих вод до лотків проїзних частин вулиць [1, 5, 12]

Для вулично-дорожньої мережі встановлюються такі орієнтовні значення поздовжніх ухилів: для магістралей загальноміського значення — 50–60‰, для житлових вулиць — до 70‰, для внутрішньоквартальних проїздів — до 80‰, що забезпечують нормативні умови водовідведення та безпечну експлуатацію транспортної інфраструктури [1, 5, 10]

Визначення існуючих (чорних) відміток у точках перетину осей вулиць та в місцях зміни ухилів уздовж їх осей здійснюється на основі плану з горизонталями методом інтерполяції, що дозволяє отримати точні висотні значення рельєфу в характерних і розрахункових точках території [10]

При встановленні проєктних (червоних) відміток керуються положеннями вертикального планування, згідно з якими міські вулиці виконують роль основних ліній відведення поверхневих вод із прилеглих територій кварталу і забезпечує організований стік дощових і талих вод та ефективне функціонування системи поверхневого водовідведення [10]

Для вертикального планування використана уся ділянка проєктування, яка виконана методом проєктних позначок.

Для цього на усіх перетинах осей внутрішньоквартальних проїздів і вулиць, які обмежують квартал методом інтерполяції визначають чорні (позначки землі), а потім визначають ухили між цими позначками і в, подальшому, маючи ухили розраховують червоні (проєктні) позначки.

Різниця між чорними і червоними позначками розраховують робочі, які і визначають місця насипу і виїмки на вказаній ділянці.

$$H_k = H_{k1} - H_{\text{тип}},$$

де H_k - орієнтовна червона (проектна) позначка;

H_{k1} - відмітка існуючої поверхні землі (визначається інтерполяцією по горизонталях);

$H_{\text{тип}}$ найбільша з типових позначок, різниця відміток червоних ліній і вулиць, що перетинаються.

Після встановлення чорних позначок у характерних точках перехресть та в місцях зміни поздовжнього ухилу осей вулиць здійснюють визначення проектних ухилів [14]

Розрахунок їх величини виконується відповідно до заданої формули:

$$i = \frac{H_k - H_{k\text{тип}}}{L}$$

де H_k , $H_{k\text{тип}}$ - червоні і чорні позначки крайніх точок проектної лінії, м;

L – відстань між позначками, м.

Виконання вертикального планування території житлового кварталу забезпечено раціональну організацію рельєфу з урахуванням існуючих природних умов та функціонального зонування забудови. Встановлено систему проектних відміток і поздовжніх ухилів, що гарантує ефективне відведення поверхневих вод, запобігає утворенню застійних зон та підтоплень [14]

Застосування методу проектних (червоних) горизонталей дозволило узгодити планувальні рішення з існуючим рельєфом, мінімізувати обсяги земляних робіт і забезпечити плавні висотні зв'язки між елементами вулично-дорожньої мережі, житловою забудовою та об'єктами громадського призначення [14]

1.5. Архітектурне рішення

Проектований житловий будинок є об'єктом нового будівництва, у якому передбачено використання сучасних будівельних матеріалів та інноваційних технологій, спрямованих на забезпечення високого рівня комфорту проживання. Конструктивна схема будівлі виконана за каркасною системою з колонами як основними несучими елементами, що дає змогу забезпечити вільне та гнучке планування квартир різного функціонального призначення [1, 3, 7]

Архітектурне рішення фасадів передбачає застосування сучасних облицювальних матеріалів у поєднанні з великими площинами скління та вітражними конструкціями, що сприяє максимальному використанню природного освітлення, підвищенню рівня інсоляції внутрішніх приміщень та покращенню санітарно-гігієнічних показників житлового середовища та забезпечує формування комфортного, сучасного та естетично привабливого житла [3]

Відповідно до завдання до кваліфікаційної роботи розроблено архітектурну частину проєкту 10-поверхового житлового будинку квартирного типу.

Габаритні розміри будівлі в осях 1–7 становлять 18,0 м, в осях А–Д — 12,0 м. Висота типового поверху прийнята 3,3 м. За відмітку 0.000 умовно прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Фундаменти. Проєктом передбачено влаштування монолітної залізобетонної фундаментної плити, де глибина закладення прийнята з урахуванням нормативної глибини промерзання ґрунтів для м. Біла Церква та становить 4,0 м від планувальної відмітки поверхні землі, що дозволяє розмістити підземний паркінг [3]

Фундамент належить до «плаваючих» конструкцій, які працюють як єдина жорстка система та забезпечують рівномірний розподіл навантажень на ґрунтову основу. Монолітна плита характеризується суцільністю конструкції та відносно невеликою глибиною закладання [3]

Фундамент виконується під усією площею будівлі, що дозволяє підвищити просторову жорсткість споруди, зменшити нерівномірні осідання та забезпечити надійну роботу основи в експлуатаційних умовах.

Монолітна фундаментна плита має деякі характерні переваги, що забезпечують її широке застосування в сучасному будівництві [3]

1. Універсальність, проявляється у можливості на різних інженерно-геологічних умовах, у тому числі на слабких, неоднорідних та водонасичених ґрунтах, що дозволяють зводити будівлі на ділянках, які раніше вважалися складними або непридатними для забудови, зокрема на заболочених територіях.

2. Висока несуча здатність, оскільки вона виконується із залізобетону, що забезпечує їй значну міцність та здатність рівномірно сприймати навантаження від будівлі, що підвищує загальну надійність конструкції та зменшує ризики локальних деформацій.

3. Стійкість до деформацій, що обумовлює суцільну жорстку конструкцію, яка протидіє впливу нерівномірних осідань ґрунту, сезонних коливань, а також можливим підтопленням і дозволяє зберігати стабільність будівлі та її експлуатаційні характеристики протягом тривалого часу.

Стіни. Зовнішні огорожувальні стіни будівлі виконані з цегляної кладки товщиною 510 мм з подальшим утепленням, що забезпечує необхідні теплотехнічні характеристики та енергоефективність будівлі. Внутрішні несучі стіни передбачені з силікатної цегли товщиною 380 мм, які забезпечують достатню міцність і просторову жорсткість конструкції [3]

Перегородки у будівлі запроектовано двох типів: з керамічної цегли товщиною 120 мм та гіпсокартонні товщиною 100 мм, що дозволяє поєднати надійність, звукоізоляційні властивості та гнучкість внутрішнього планування приміщень.

Покриття. Покрівельна конструкція складається із залізобетонної плити перекриття, шару пароізоляції, утеплювача з керамзиту, влаштованого з формуванням необхідного ухилу, цементно-піщаної стяжки, тришарового

рулонного гідроізоляційного покриття з руберойду та захисного шару гравію на бітумній основі. Ця багатошарова система забезпечує надійну гідро- та теплоізоляцію покрівлі та її довговічність в експлуатації [3]

Перекриття. Міжповерхові перекриття виконані із залізобетонних балок із заповненням плитами з круглими пустотами, що забезпечує необхідну несучу здатність, жорсткість конструкції та покращені тепло- і звукоізоляційні характеристики.

Оздоблення будинку. У зовнішньому оздобленні фасадів передбачається застосування сучасних високоякісних матеріалів, що забезпечують архітектурну виразність та довговічність будівлі, до яких належать вітражні системи з теплозахисними склопакетами, віконні конструкції індивідуального виготовлення, облицювання цокольної частини штучним гранітом, а також використання лицьової цегли і декоративної штукатурки з подальшим фарбуванням атмосферостійкими водовідштовхувальними фарбами [3]

Таблиця 8 - Техничко-економические показателі

№	Показники	Одн. виміру	Кількість	Примітка
1	Площа забудови	м ²	240	
2	Загальна площа квартир	м ²	4260	
3	Житлова площа	м ²	2560	
4	Корисна площа	м ²	2200	
5	Строительный об'єм	м ³	10450	
6	Кількість квартир	шт.	35	
7	Кількість поверхів	шт.	12	

2. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Конструктивне рішення житлового будинку обумовлений на застосуванні монолітного залізобетонного каркаса. Обрана каркасна конструктивна схема забезпечує необхідну просторову жорсткість та стійкість будівлі, а також ефективно сприйняття й передачу на фундамент вертикальних і горизонтальних навантажень, що виникають під час експлуатації. Використання монолітного залізобетону підвищує надійність конструктивних елементів, довговічність споруди та рівень її експлуатаційної безпеки [1, 3]

Таблиця 9 – Збір навантаження

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт	Розрахункове навантаження, кН/м ²
А. Від покриття			
Постійні(§):			
1. Трьохшаровий рубероїдний килим (3x0,04)	0,11	1,15	0,136
2. Цементна стяжка $\delta=2$ см, $\rho=20$ кН/м ³	0,38	1,28	0,53
3. Утеплювач - минераловатні плити $\delta=10$ см, $\rho=3,5$ кН/м ³	0,36	1,2	0,45
4. Монолітна плита $h=32$ см $\rho=2,8$ кН/м ³	3.8	1.1	4,623
Всього (g):			g=6,75
Тимчасові (V)			
Снігове навантаження	1.8	1,14	2,56
Всього (V):			V=2,68
Разом (g+ V):			g+V=9,73
Б. Від перекриття			
Постійні			

1. Паркетна підлога $\delta=1,7$ см, $\rho=8$ кН/м ³	0,141	1,2	0,16
2. Мастика кліяча $\delta=0,1$ см	0,07	1,2	0,08
3. Цементна стяжка $\delta=2,2$ см, $\rho=20$ кН/м ³	0,48	1,3	0,56
4. Звукоізоляція - шлакобетон $\delta=5$ см, $\rho=5$ кН/м ³	0,76	1,3	0,876
5. Монолитная плита $h=32$ см $\rho=2,8$ кН/	4.4	1.1	4,72
Всього (g):			g=6,45
Корисні (V=2):			
Довготривалі 70%	1.5	1.3	1,97
Короткотривалі 30%	0.7	1,3	0,40
Всього (V):			V=2,58
РАЗОМ (g+ V):			g+V=8,90

У таблиці 9 наведено коефіцієнти надійності за навантаженням та комбінації навантажень, прийняті відповідно до ДБН. Додатково, за аналогами проєктних рішень, прийнято навантаження від власної ваги плити на рівні 3,2 кН/м² [14]

Навантаження від покриття і перекриття визначається з урахуванням вантажної площі

$$A_{\text{sup}} = L_1 \cdot L_2 = 4.8 * 6 = 28,8 \text{ м}^2$$

Розрахункове навантаження:

- від покриття

$$N_1 = (g_1 + V_1) \cdot A_{\text{sup}} = 8,09 * 28,8 = 233 \text{ кН};$$

- від перекриття

$$N_2 = 24 \cdot (g_1 + V_1) \cdot A_{\text{sup}} = 24 \cdot 8,73 \cdot 28.8 = 6035 \text{ кН};$$

- від власної ваги колони

$$N = 0.76 * 0.076 * 3,3 * 25 * 28 * 1,1 = 1332.3 \text{ кН}$$

Повне навантаження

$$N=234+6036+1320=7590 \text{ кН}$$

2. Розрахунок колони 1 - го поверху.

Навантаження на фундамент дорівнює повному навантаженні на колону. $N = 7595 \text{ кН}$. В25, робоча поздовжня арматура А-III.

Розрахунок виконується для умовно центрально стиснутого елемента, який працює під дією поздовжньої сили з випадковим ексцентриситетом. Обчислення здійснюються методом послідовних наближень відповідно до встановленої розрахункової формули.

$$N \leq \langle \eta \cdot \varphi \cdot (R_B \cdot \gamma_{B2} \cdot A + R_{SC} \cdot A'_S) \rangle$$

1 –е наближення:

$$\eta = 1, \quad \varphi = 1, \quad \mu = 0,01, \quad \mu = \frac{A'_S}{A}$$

$$A_{TP} = \frac{N}{R_B \cdot \gamma_{B2} + \mu \cdot R_{SC}} = \frac{7591}{1,45 \cdot 0,9 + 0,01 \cdot 36,5} = 4545,5 (\text{см}^2)$$

Необхідний розмір колони $b_c = h_c = \sqrt{A_{TP}} = 67,5 (\text{см})$

Приймаємо $b_c = h_c = 750 (\text{мм})$

Фактична площа $A = 5625 (\text{см}^2)$

$$\alpha = \mu \frac{R_{SC}}{R_B \cdot \gamma_{B2}} = 0,01 \frac{36,5}{0,145 \cdot 0,9 \cdot 900} = 0,295 < 0,5$$

$$\lambda = \frac{l_0}{b_c} = \frac{3,3}{0,5} = 6,6 \quad \frac{N_l}{N} = 0,84 \quad \varphi_B = 0,848 \quad \varphi_r = 0,94$$

$$\varphi = \varphi_B + 2 \cdot (\varphi_r - \varphi_B) \cdot \alpha = 0,94$$

$$\left(\frac{N}{\eta \cdot \varphi} - R_B \cdot A \right) \cdot \frac{1}{R_{SC}} = \frac{\frac{7591}{0,83} - 1,45 \cdot 5625}{36,5} = 26,1 \text{ см}^2$$

Приймаємо конструктивно 8Ø22 А-400С $A_s = 30,41 \text{ м}^2$

Відсоток армування - 0,485.

Для гнучкості $L/i < 17$ відсоток армування допускається $\approx 1 \div 2\%$, але не менше 0,05%.

$$\text{Гнучкість } \lambda = \frac{3,3}{0,75} = 4,4 < 17$$

Перевіряємо несучу здатність

$$N < N_u$$

$$N_u = \eta \cdot \varphi \cdot (R_B \cdot \gamma_{B2} \cdot A + R_{SC} \cdot A'_S) = 1 \cdot 0,94 \cdot (1,45 \cdot 0,9 \cdot 5625 + 36,5 \cdot 30,41) = 7690 (\text{кН})$$

$$7695 > 7590$$

Несуча здатність колони забезпечена.

Поперечна арматура каркаса приймаємо 6 мм клас А-240, з кроком

$$S_W = 300 \text{ мм}$$

3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1 Область застосування технологічної карти

Будівництво житлового будинку зі збірно-монолітним каркасом здійснюється на території житлового кварталу м. Бела Церква, на освоєній ділянці вільної забудови. Інженерно-геологічні умови характеризуються наявністю суглинків, при цьому рівень ґрунтових вод залягає на значній глибині та не впливає на підшву фундаментів і прокладання інженерних мереж.

Будівельний майданчик забезпечений необхідною інженерною інфраструктурою. Поряд розташована трансформаторна підстанція, яка постачає електроенергію для роботи будівельного обладнання, баштових кранів, зварювальних апаратів, підйомних механізмів, а також малярних і штукатурних станцій і систем освітлення.

Транспортне забезпечення будівництва здійснюється з використанням існуючої постійної дороги, яка використовується для підвозу будівельних матеріалів і конструкцій. Водопостачання для тимчасових господарсько-побутових і технічних потреб організовано від міської мережі. Пожежний захист забезпечується через гідрант, встановлений на діючому водопроводі. Для підключення тимчасових побутових приміщень використовується існуюча каналізаційна система.

Доставка матеріалів і конструкцій на об'єкт здійснюється автомобільним транспортом. Будівельно-монтажні роботи виконуються у теплий період року, тому спеціальні заходи щодо захисту від низьких температур не передбачаються. У темний час доби будівельний майданчик освітлюється прожекторами, встановленими на опорах у кутах території, а робочі зони додатково освітлюються прожекторними вишками відповідно до вимог безпеки.

На період будівництва передбачається влаштування тимчасового огороження з дерев'яних конструкцій висотою не менше 2 м, що забезпечує безпеку та обмежує доступ сторонніх осіб. Монтаж конструкцій підземної

частини будівлі виконується за допомогою баштового крана у двозмінному режимі. Вибір вантажопідіймального крана здійснено відповідно до технологічної карти проекту.

Типова технологічна карта розроблена на виконання робіт з улаштування монолітної фундаментної плити, підколінників, ригелів та колон підвального поверху з важкого бетону, а також монтажу багатопустотних залізобетонних плит перекриття із застосуванням великощитової опалубної системи.

Армування конструкцій виконується із застосуванням окремих арматурних стержні, оскільки зварювання може негативно впливати на фізико-механічні властивості арматури, прийнято спосіб з'єднання елементів шляхом в'язання дротом.

Укладання бетонної суміші передбачено здійснювати за допомогою монтажного крана з бункером об'ємом 0,5 м³, вантажно-розвантажувальні, арматурні та опалубні процеси виконуються монтажним краном МКГ-20 вантажопідйомністю до 3 т.

При прив'язки технологічної карти до об'єкта проектування та умов будівництва виконується уточнення обсягів робіт та проводиться коригування калькуляції трудових витрат відповідно до реальних виробничих умов.

3.2 Особливості технологічної карти на улаштування підземної частини житлового будинку

Підземна частина будівлі є найбільш конструктивною зоною, оскільки сприймає навантаження від надземних поверхів і передає їх на основу, тому технологічна карта для таких робіт має ряд специфічних особливостей.

Склад робіт з улаштування підземної частини.

1. Підготовчі роботи, які обумовлюють виконання огороження будівельного майданчика по периметру з метою обмеження доступу сторонніх осіб та забезпечення вимог охорони праці. Огороження

встановлюється суцільного типу, з облаштуванням попереджувальних знаків, інформаційних щитів та схем руху транспорту і працівників.

Далі здійснюється інженерна підготовка території, яка включає розчищення ділянки від рослинності, демонтаж існуючих споруд або їх залишків (за наявності), планування поверхні та створення тимчасових водовідвідних заходів для запобігання затопленню будівельного майданчика атмосферними опадами.

Для постійного постачання будівельних матеріалів, конструкцій та обладнання і руху механізмів при улаштуванні котловану організують тимчасові дороги і під'їздів. Покриття тимчасових доріг виконується з урахуванням навантаження від вантажного транспорту та роботи будівельної техніки.

На будівельному майданчику розміщуються тимчасові будівлі та споруди, зокрема побутові приміщення для працівників, склади для матеріалів, адміністративні вагончики, а також майданчики для складування конструкцій, саме розташування виконується з урахуванням технологічної послідовності будівництва та мінімізації внутрішньомайданчикових перевезень.

Крім того, організовується тимчасове водопостачання, електропостачання та освітлення будівельного майданчика. Електропостачання необхідне для роботи баштових кранів, зварювального обладнання, бетонозмішувальних вузлів та освітлювальних установок, особливо у темний час доби.

Сучасні технології повнозбірного будівництва базуються на широкому застосуванні збірних конструкцій заводського виготовлення, що мають високий ступінь готовності до монтажу, що підвищує рівень індустріалізації будівництва та мінімізувати обсяг трудомістких процесів безпосередньо на будівельному майданчику.

Основна частина робіт переноситься у заводські умови, де забезпечується стабільна якість продукції, а на об'єкті виконується

переважно монтаж елементів у проєктне положення. Усі основні конструктивні елементи, такі як плити, балки та вузлові з'єднання виготовляються в контрольованих заводських умовах із дотриманням точних геометричних параметрів та нормативних вимог до якості бетону і арматури.

Монтаж збірних конструкцій здійснюється за принципом укрупненого складання із застосуванням вантажопідіймальної техніки, що значно скорочує тривалість будівельно-монтажних робіт, але зменшується залежність від погодних умов, підвищується точність монтажу та знижується ризик виникнення дефектів.

Використання повнозбірних систем сприяє оптимізації організації будівельного процесу, зменшенню витрат матеріалів і трудових ресурсів, а також забезпечує високу повторюваність і стандартизацію конструктивних рішень, що досягається підвищення загальної ефективності будівництва, скорочення термінів зведення об'єктів і покращення їх експлуатаційних характеристик.

Застосування сучасних монтажних технологій і прогресивних методів організації будівництва сприяє оптимізації всього виробничого процесу, що забезпечує більш точний контроль якості на кожному етапі, починаючи від виготовлення елементів до їх встановлення в проєктне положення, що в результаті підвищує експлуатаційні характеристики будівель.

Збільшення ступеня укрупнення монтажних елементів та підвищення їх маси сприяє зростанню продуктивності будівельно-монтажних робіт і зниженню ризику допущення помилок під час монтажу конструкцій. Використання великорозмірних об'ємних блоків заводського виготовлення дає змогу істотно скоротити терміни виконання робіт безпосередньо на будівельному майданчику.

Монтажні механізми, обладнання та допоміжні пристрої для виконання монтажних робіт - це комплекс технічних засобів, які використовуються для підйому, транспортування, встановлення та з'єднання будівельних конструкцій, елементів і технологічного обладнання.

Монтажні крани є основними вантажопідіймальними машинами, що застосовуються на будівельних об'єктах для виконання складних і важких підйомно-монтажних операцій, які встановлюються стаціонарно або з обмеженою мобільністю в межах будівельного майданчика та характеризуються високою вантажопідйомністю, що дозволяє ефективно працювати з великогабаритними та масивними конструкціями.

Розміщення вантажних кранів з боку фасадів, де не передбачені входи до будівлі, що є обґрунтованим організаційно-технологічним рішенням, що дозволяє забезпечити вільний доступ до будівлі для працівників та виключити перешкоди у зоні основних входів, одночасно оптимізуючи процес виконання монтажних робіт.

Розташування кранів сприяє більш ефективній організації подачі збірних конструкцій і матеріалів у зону монтажу, а доставка будівельних елементів може здійснюватися безпосередньо з транспортних засобів або складських майданчиків, що зменшує кількість додаткових перевантажень і підвищує загальну продуктивність будівельного процесу.

Метод підйому перекриттів і метод підйому поверхів належать до різних технологічних способів зведення будівель, основна різниця між якими полягає у способі та черговості монтажу конструктивних елементів.

При використанні методу підйому перекриттів усі плити перекриття та покриття спочатку виготовляються на рівні землі в межах вже змонтованого каркаса із залізобетонних колон. Після формування конструкцій вони за допомогою спеціальних підйомних механізмів переміщуються вздовж колон або жорстких ядрових елементів на задану проектну висоту, де закріплюються у робочому положенні. Подальші будівельно-монтажні роботи з улаштування поверхів виконуються безпосередньо на відповідних проектних відмітках, що забезпечує організовану послідовність будівництва.

Будівництво житлового будинку розпочинається з підготовки та вирівнювання будівельної ділянки. На початковому етапі виконується

очищення території від сміття, каміння, рослинних залишків та інших сторонніх предметів, що можуть перешкоджати проведенню робіт.

При наявності на ділянці підземних інженерних мереж, які ускладнюють або унеможливають розміщення будівлі, необхідно передбачити заходи з їх перенесення або переукладання відповідно до вимог проектної документації та погоджених технічних рішень, що забезпечує безпечні умови виконання будівництва та подальшу надійну експлуатацію об'єкта.

Після цього здійснюється зняття верхнього (рослинного) шару ґрунту з поверхні ділянки з подальшим його складуванням у відведених місцях. У подальшому цей матеріал може бути використаний для робіт із благоустрою території або переміщений у відвали для повторного застосування.

Розробка та переміщення ґрунту виконується за допомогою бульдозера (рис. 1).

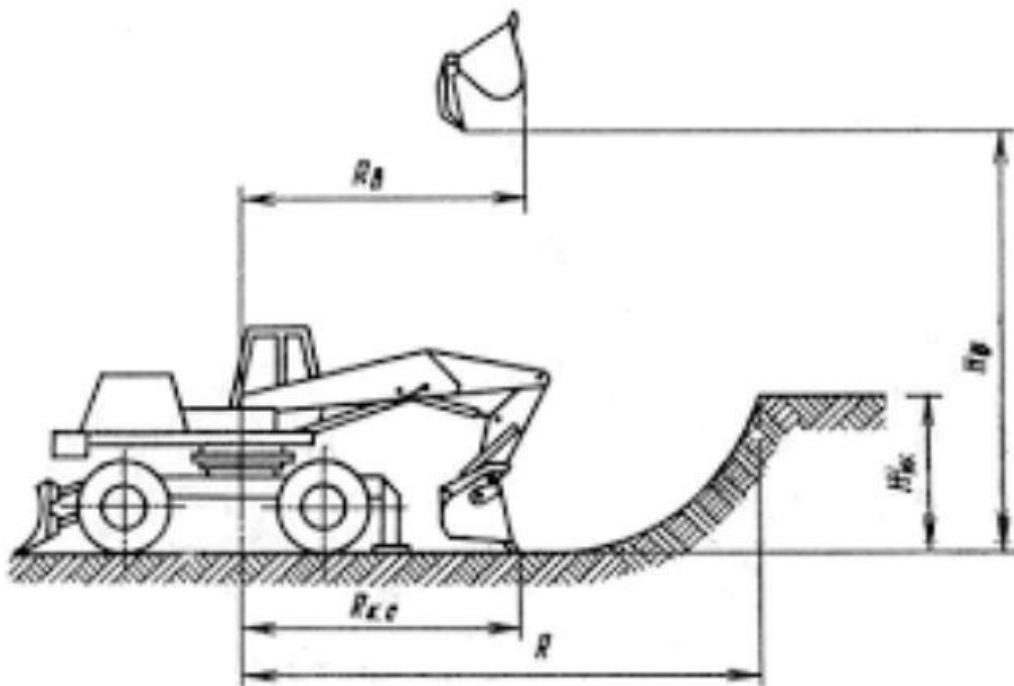


Рис. 1 – Бульдозер зі зворотнім ковшом

Розробка ґрунту виконується без кріплення укосів із прийнятою крутістю схилів 1:0,5. При цьому передбачається недобір ґрунту до проектної

відмітки на 10–15 см, який у зонах улаштування майбутніх фундаментів доводиться до потрібного рівня вручну (рис. 2).

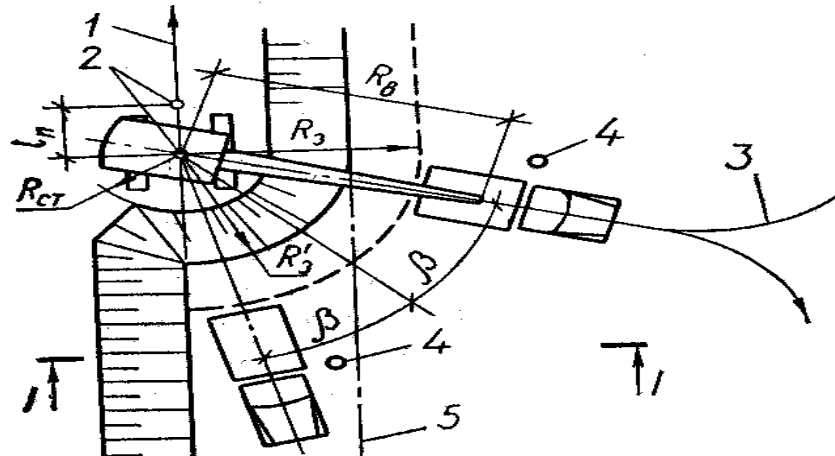


Рис. 27 – Розробка котловану одноковшовим екскаватором

Поєднання окремих операцій дає змогу значно скоротити тривалість робочого циклу бульдозера під час зняття рослинного шару ґрунту. Зокрема, процес опускання відвалу часто суміщають із розвантаженням ґрунту, що підвищує ефективність використання робочого часу та збільшує продуктивність машини, при цьому може виконуватися одночасне часткове вирівнювання поверхні.

Опускання відвалу доцільно координувати зі зміною передачі трактора або початком руху бульдозера заднім ходом, що дозволяє мінімізувати технологічні паузи та оптимізувати рухові операції під час виконання робіт (рис. 3).

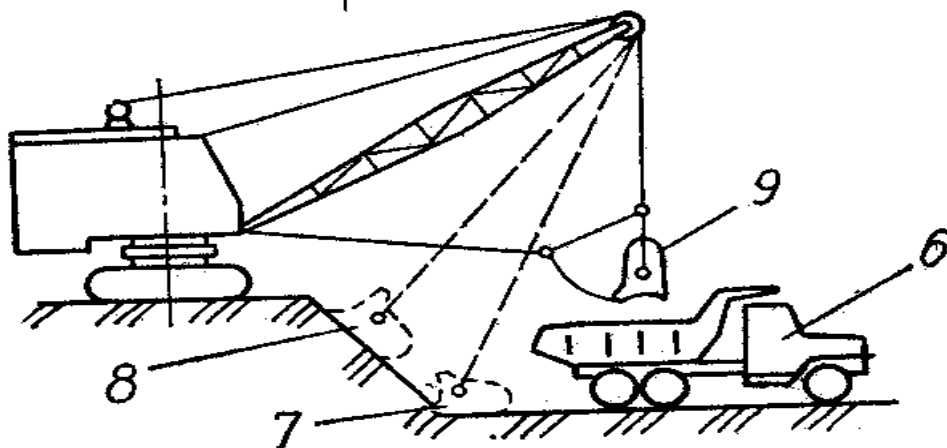


Рис. 3 – Завантаження ґрунту до самосвалу

Суміщення операцій дає можливість зменшити тривалість робочого циклу за рахунок одночасного виконання кількох технологічних дій. Разом із тим, при організації таких процесів необхідно суворо дотримуватися правил безпеки праці та контролювати якість виконання робіт, щоб не допустити її погіршення.

Після завершення земляних робіт розпочинають улаштування монолітного стрічкового фундаменту, який використовується як основа для тимчасових будівель і споруд.

На початковому етапі виконують геодезичну розбивку фундаментів безпосередньо на місцевості та визначають їх проектне положення. Після проведення необхідних розрахунків і врахування нормативної глибини промерзання ґрунту встановлюють глибину розробки котловану.

Для підготовки основи під фундамент на дні котловану влаштовують фундаментну подушку, яка складається з шару щебеню товщиною близько 7 см та пошарово ущільненого піску. Така підготовка забезпечує рівномірний розподіл навантажень і покращує роботу фундаментної конструкції.

Після завершення підготовчих робіт переходять до виконання бетонних робіт. Для цього монтується опалубка, яка формується зі збірних сталевих щитів.

Окрім забезпечення необхідної міцності, опалубка повинна характеризуватися достатньою жорсткістю та стійкістю до деформацій під дією навантажень від бетонної суміші. Оскільки при зведенні монолітних конструкцій житлових і громадських будівель висуваються підвищені вимоги до якості поверхні бетону, до опалубних систем ставиться ряд додаткових вимог щодо точності геометричних розмірів, герметичності стиків та надійності конструкції.

Рівень деформацій опалубки безпосередньо впливає на якість і надійність монолітних конструкцій. Від її жорсткості та стабільності залежать точність геометричних параметрів елементів, обсяги подальших оздоблювальних робіт, трудомісткість монтажу та демонтажу опалубної

системи. Крім того, деформативність опалубки суттєво впливає на її експлуатаційну довговічність, можливість багаторазового використання та загальну економічну ефективність застосування.

Недостатня жорсткість опалубки може призводити до виникнення різноманітних дефектів монолітних конструкцій, зокрема викривлення поверхонь, відхилення від проєктних геометричних розмірів та порушення форми елементів. Крім того, під час ущільнення бетонної суміші можуть утворюватися раковини, порожнини та повітряні включення, що негативно впливають на якість і довговічність конструкцій.

Важливою вимогою до опалубних систем є забезпечення рівномірного характеру деформацій усіх елементів однакового функціонального призначення, таких як великорозмірні щити для стін або перекриттів, дозволяє зберегти точність геометричних параметрів конструкцій та забезпечити належну якість бетонних поверхонь.

При зведенні монолітних конструкцій для ущільнення бетонної суміші у вертикальних елементах, таких як стіни, колони та діафрагми жорсткості, переважно застосовують глибинні вібратори, що забезпечує ефективне видалення повітряних включень та досягнення необхідної щільності бетону. Поряд із цим, застосування зовнішніх вібраторів дає можливість частково механізувати процес ущільнення і зменшити трудомісткість бетонних робіт.

Разом з використанням зовнішньої вібрації висуває підвищені вимоги до конструкції та жорсткості опалубки, оскільки вона повинна надійно сприймати динамічні навантаження. Крім того, за недотримання технології виконання робіт можливе утворення поверхневих дефектів бетону, зокрема пор, раковин і повітряних пустот, що виникають внаслідок накопичення або засмоктування повітря під час вібраційного впливу, що негативно позначатися на якості та зовнішньому вигляді монолітних конструкцій.

Усі елементи з'єднання опалубної системи доцільно виконувати із застосуванням швидкокороз'ємних кріплень, які забезпечують оперативність монтажу та демонтажу, але з'єднання повинні бути достатньо герметичними,

щоб запобігати витіканню цементного молока та забезпечувати належну якість бетонної поверхні. Зварні стики, гострі ребра та кромки опалубних елементів необхідно ретельно обробляти для підвищення безпеки робіт і покращення експлуатаційних характеристик конструкції.

Точність виготовлення опалубки повинна перевищувати точність, яка вимагається для готових монолітних конструкцій, як правило, на один–два класи. Особливо високі вимоги ставляться до термоактивної опалубки, оскільки під час її експлуатації необхідно враховувати додаткові температурні деформації, пов'язані з нагріванням та охолодженням елементів.

Більшість інвентарних опалубних систем виготовляється відповідно до 7-го класу точності, а універсальні опалубні системи, які розраховані на багаторазове використання, інтенсивну експлуатацію та застосування в різних виробничих умовах, повинні виготовлятися з підвищеною точністю, що забезпечує стабільність геометричних параметрів конструкцій, високу якість бетонних поверхонь та збільшити термін служби самої опалубки.

Після складання опалубної конструкції на підготовлену основу укладають гідроізоляційний шар, що запобігає проникненню вологи та втраті цементного молока під час бетонування.

Таким чином, розроблена технологічна карта забезпечує надійне та якісне виконання робіт з улаштування підземної частини будівлі, створює необхідні умови для безпечного ведення будівництва та є основою для подальшого зведення надземної частини споруди відповідно до проєктних рішень і вимог чинних будівельних норм.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Забезпечення охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на законодавчому рівні

В Україні показники виробничого травматизму та професійної захворюваності тривалий час залишаються на досить високому рівні порівняно з багатьма економічно розвиненими країнами. Нещасні випадки на виробництві та професійні захворювання призводять до значних соціальних і економічних втрат, негативно впливаючи на стан трудових ресурсів та ефективність виробничої діяльності [13]

Світова практика свідчить, що питання охорони праці є одним із пріоритетних напрямів державної політики. Щороку внаслідок виробничих ризиків мільйони працівників у різних країнах зазнають травм або професійних захворювань, тому особливого значення набуває впровадження сучасних систем управління охороною праці, удосконалення технологічних процесів, підвищення рівня виробничої безпеки та забезпечення належного контролю за дотриманням вимог нормативних документів у сфері охорони праці.

Зниження рівня травматизму та професійної захворюваності можливе лише за умови комплексного підходу, що включає застосування безпечних технологій, використання сучасних засобів індивідуального та колективного захисту, належне навчання персоналу та постійний моніторинг умов праці на виробництві [13].

Правові засади охорони праці в Україні формуються на основі системи нормативно-правових актів, які регулюють питання безпеки праці, збереження життя та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності. Основними законодавчими документами у цій сфері є Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про пожежну безпеку», Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я», Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», Закон України «Про

систему громадського здоров'я» та інші нормативно-правові акти, постанови Кабінету Міністрів України, державні будівельні норми, правила та стандарти з питань охорони праці.

Кодекс законів про працю України, який визначає основні права та обов'язки працівників і роботодавців у сфері трудових відносин. Питання охорони праці в ньому регламентуються низкою розділів, що стосуються укладання трудового договору, режиму робочого часу та часу відпочинку, особливостей праці жінок і неповнолітніх, державного нагляду та контролю за дотриманням трудового законодавства, а також безпосередньо забезпечення безпечних і здорових умов праці [13].

Законодавча база у сфері охорони праці спрямована на створення належних умов праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, на забезпечення соціального захисту працівників у разі виникнення нещасних випадків під час виконання трудових обов'язків.

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» визначає правові, організаційні та соціальні засади діяльності у сфері охорони здоров'я населення. Його положення регулюють суспільні відносини, пов'язані із забезпеченням належних санітарно-гігієнічних умов життєдіяльності, запобіганням виникненню та поширенню інфекційних захворювань, захистом населення від шкідливого впливу факторів навколишнього середовища. Закон встановлює права та обов'язки органів державної влади, підприємств, установ, організацій і громадян у сфері санітарного благополуччя, а також визначає порядок здійснення державного санітарно-епідеміологічного контролю та нагляду [13]

Закон України «Про пожежну безпеку» регламентує правові, економічні та організаційні основи забезпечення пожежної безпеки на території держави. Його норми спрямовані на захист життя і здоров'я людей, збереження матеріальних цінностей та навколишнього природного середовища від наслідків пожеж. Закон визначає права та обов'язки громадян, підприємств, установ, організацій і органів державної влади щодо

дотримання вимог пожежної безпеки незалежно від форми власності та виду діяльності. Документ встановлює повноваження органів державного нагляду у сфері пожежної безпеки, порядок проведення контролю та відповідальність за порушення встановлених норм і правил [13]

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ) визначають основні вимоги щодо захисту людини від шкідливого впливу іонізуючого випромінювання та базуються на двох різних підходах до забезпечення радіаційної безпеки. Перший підхід застосовується в умовах нормальної експлуатації джерел іонізуючого випромінювання в промисловості, медицині та інших сферах діяльності. Другий підхід передбачає реалізацію захисних заходів у разі виникнення аварійних ситуацій, що можуть призвести до додаткового опромінення населення та персоналу [13]

Нормами також встановлено категорії осіб, які можуть зазнавати впливу іонізуючого випромінювання, а також визначено гранично допустимі дози опромінення та відповідні рівні радіаційного впливу. Такі вимоги спрямовані на мінімізацію ризиків для здоров'я людини та забезпечення належного рівня радіаційного захисту [13]

Таким чином, чинна нормативно-правова база України у сфері охорони праці та безпеки життєдіяльності комплексно регулює питання виробничої, техногенної, пожежної, санітарно-гігієнічної та радіаційної безпеки., оскільки основною метою є створення безпечних умов праці, збереження життя і здоров'я працівників, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням [13]

Метою розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» є аналіз виробничих умов праці та розроблення комплексу організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки працівників під час виконання будівельних робіт. Особлива увага приділяється забезпеченню безпечних умов праці муляра, задіяного упри будівництві житлового кварталу в м. Біла Церка, який обмежений вулицями Володимира Антоновича, Віталія Коломійця, Волонтерською та

Селекційною, щоб зменшити вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час зведення забудови і формування комфортних умов роботи.

4.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек на об'єкті проектування

Умови праці – це комплекс факторів виробничого середовища та трудового процесу, які впливають на стан здоров'я, працездатність і самопочуття працівників під час виконання ними професійних обов'язків, від рівня організації робочого середовища якого залежить ефективність праці, безпека виробничих процесів та збереження здоров'я персоналу [13].

Формування умов праці визначається характером технологічних процесів, особливостями використовуваного обладнання, властивостями матеріалів і предметів праці, рівнем механізації та автоматизації виробництва, а також ефективністю засобів колективного та індивідуального захисту працівників, а також важливе значення мають організація робочих місць, санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень, освітлення, вентиляція, рівень шуму, вібрації та інші фактори виробничого середовища [13]

Крім того, на умови праці впливають зовнішні чинники, зокрема метеорологічні умови, параметри мікроклімату, стан повітряного середовища та особливості виробничої інфраструктури, а сукупність цих факторів визначає комфортність і безпечність трудової діяльності, а також рівень професійних ризиків для працівників.

Належні та безпечні умови праці є важливою передумовою для підтримання високої продуктивності праці, забезпечення стабільної працездатності персоналу та збереження його здоров'я протягом тривалого часу. Комфортне виробниче середовище позитивно впливає на фізичний і психоемоційний стан працівників, сприяє підвищенню ефективності виконання трудових обов'язків та зниженню виробничих ризиків [13]

Проте, наявність небезпечних і шкідливих виробничих факторів, а також перевищення встановлених нормативами допустимих рівнів шуму, вібрації, запиленості, загазованості чи інших несприятливих впливів негативно позначається на стані здоров'я працівників, що призводить до збільшення випадків професійних захворювань, зниження працездатності, підвищення рівня виробничого травматизму та виникнення аварійних ситуацій у процесі трудової діяльності [13]

Будівельне виробництво належить до видів діяльності з підвищеним рівнем безпеки, оскільки виконання робіт пов'язане із застосуванням будівельних машин і механізмів, вантажопідіймальної техніки, електроінструменту, роботою на висоті, переміщенням значних обсягів матеріалів та впливом несприятливих факторів виробничого середовища.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт працівники можуть піддаватися дії як небезпечних, так і шкідливих виробничих факторів, що здатні негативно впливати на їхнє здоров'я, працездатність та безпеку [13]

На об'єкті проектування основними джерелами безпеки є земляні роботи, монтаж будівельних конструкцій, мулярні роботи, бетонування, експлуатація будівельних машин і механізмів, виконання робіт на висоті, тому необхідно приділяти увагу безпечній організації робочих місць та дотриманню вимог охорони праці на всіх етапах будівництва.

До основних небезпечних виробничих факторів належать можливість падіння працівників з висоти, падіння інструментів, матеріалів і конструкцій, обвалення ґрунту в котлованах та траншеях, ураження електричним струмом, а також травмування внаслідок роботи будівельної техніки та вантажопідіймальних механізмів. Підвищену безпеку становлять роботи, що виконуються в зоні дії баштових кранів, під час монтажу конструкцій і транспортування вантажів [13]

Серед шкідливих виробничих факторів значний вплив мають запиленість повітря робочої зони, шум і вібрація від роботи машин та механізмів, несприятливі метеорологічні умови, підвищена або знижена

температура повітря, недостатня освітленість робочих місць, фізичні перевантаження під час виконання окремих технологічних операцій. Тривалий вплив цих факторів може спричинити погіршення стану здоров'я працівників та розвиток професійних захворювань [13]

Для безпеки праці має правильна організація будівельного майданчика. Робочі місця повинні бути забезпечені необхідними проходами та під'їздами, достатнім освітленням, засобами колективного та індивідуального захисту. Усі небезпечні зони мають бути позначені попереджувальними знаками та огорожені відповідно до вимог нормативних документів, а під час виконання робіт на висоті необхідно використовувати захисні огороження, страхувальні системи та інші засоби захисту від падіння [13]

Для зниження рівня виробничого ризику на об'єкті необхідно забезпечити проведення інструктажів з охорони праці, навчання працівників безпечним методам виконання робіт, регулярний контроль технічного стану машин, механізмів та електрообладнання та своєчасне забезпечення працівників сертифікованими засобами індивідуального захисту.

Для оцінки безпеки виконання будівельних робіт необхідно провести аналіз умов праці муляра та визначити небезпечні й шкідливі виробничі фактори, які можуть виникати під час будівельного процесу, вплив яких здатний призводити до травмування працівників, зниження працездатності та виникнення професійних захворювань [13]

До основних фізичних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для роботи муляра, належать:

- використання ненормативних або випадкових засобів підмашування;
- відсутність або недостатня надійність захисних огорожень на риштуваннях, помостах та інших засобах підмашування;
- виконання робіт поблизу неогорожених віконних, дверних, міжповерхових і технологічних прорізів;
- порушення вимог безпеки під час подачі будівельних матеріалів і конструкцій вантажопідіймальними кранами;

- незадовільна організація робочого місця та захарашчення робочої зони;
- недостатній рівень природного або штучного освітлення робочих місць;
- недотримання безпечних прийомів виконання мулярних робіт, особливо при кладці стін на рівні перекриттів;
- відсутність або неналежне використання засобів індивідуального захисту;
- наявність гострих крайок, задирок та нерівностей на поверхнях конструкцій, обладнання й ручного інструменту;
- несприятливі параметри мікроклімату, зокрема підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- надмірна яскравість освітлення та засліплююча дія світлових потоків;
- підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання;
- робота поблизу рухомих машин, механізмів і транспортних засобів;
- виконання робіт на висоті, що пов'язане з ризиком падіння працівника або предметів з робочої зони.

Для розроблення ефективних заходів з охорони праці необхідно враховувати усі фактори, які спрямовані на забезпечення безпечних умов роботи муляра та зниження рівня виробничого травматизму на будівельному майданчику.

4.3 Розробка організаційно-технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проєктування

Головним напрямів забезпечення безпечних умов праці на будівельному майданчику є належна організація навчання працівників та систематична перевірка їхніх знань з питань охорони праці. Своєчасне проведення інструктажів сприяє підвищенню рівня обізнаності працівників щодо можливих виробничих ризиків, правил безпечного виконання робіт та дій у разі виникнення аварійних ситуацій [13]

Перед допуском до виконання виробничих обов'язків робітник повинен пройти первинний інструктаж з охорони праці безпосередньо на робочому місці.

Надалі для підтримання необхідного рівня знань і навичок безпечної роботи проводиться повторний інструктаж, як правило, не рідше одного разу на три місяці, а усі проведені інструктажі підлягають обов'язковій реєстрації у відповідному журналі встановленого зразка. Після ознайомлення з вимогами безпеки праці в журналі ставлять свої підписи як особа, що проводила інструктаж, так і працівник, який його пройшов [13]

Роботодавець зобов'язаний забезпечити соціальний захист працівника шляхом його страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань відповідно до чинного законодавства., а при отриманні виробничої травми або виникнення професійного захворювання працівник має право на відшкодування матеріальної та моральної шкоди в установленому законом порядку [13]

Працівник зобов'язаний виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, дотримуватися технологічної дисципліни та правил безпечного виконання робіт. Порухення встановлених вимог охорони праці може стати підставою для притягнення винної особи до дисциплінарної, матеріальної, адміністративної або кримінальної відповідальності відповідно до чинного законодавства України [13]

До виконання кам'яних робіт допускаються працівники, які мають відповідну професійну підготовку та кваліфікацію, пройшли попередній медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці, а також інструктаж безпосередньо на робочому місці. Допуск до роботи здійснюється лише після перевірки знань вимог безпеки праці та ознайомлення працівника з особливостями виконання технологічних процесів.

Муляр повинен пройти навчання безпечним методам і прийомам виконання всіх видів робіт, що входять до його професійних обов'язків, та неухильно дотримуватися вимог нормативних документів з охорони праці.

Під час виконання виробничих завдань муляр зобов'язаний:

- дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства;
- використовувати спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт;
- перебуваючи на території будівельного майданчика, постійно користуватися захисною каскою;
- виконувати лише ті роботи, щодо яких пройдено відповідне навчання та інструктаж і які доручені безпосереднім керівником робіт;
- не допускати перебування сторонніх осіб у межах робочої зони;
- володіти навичками користування первинними засобами пожежогасіння та знати порядок дій у разі виникнення пожежі;
- усвідомлювати особисту відповідальність за дотримання вимог охорони праці, виробничої дисципліни та забезпечення безпеки праці як власної, так і інших працівників.

Муляр повинен бути забезпечений спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту відповідно до умов виконання робіт, а саме літній спецодяг включає бавовняний напівкомбінезон, шкіряне робоче взуття та комбіновані рукавиці. Для виконання зовнішніх робіт у холодний період рок використовується утеплений бавовняний костюм (куртка і штани) та утеплені чоботи або напівчоботи, що забезпечують захист від низьких температур і несприятливих погодних умов [13]

Робочі місця мулярів повинні бути обладнані інвентарними огороженнями, захисними та запобіжними конструкціями, такими як риштування, помости та містки. Усі ці елементи мають виготовлятися за типовими проектами та встановлюватися відповідно до вимог проекту виконання робіт (ПВР) і чинних нормативних документів з охорони праці.

Виконання кам'яних робіт на неогороджених робочих місцях, розташованих на висоті понад 1,2 м від рівня землі або перекриття, категорично забороняється, а дотримання цих вимог є обов'язковою умовою

безпечної організації праці та запобігання нещасним випадкам на будівельному майданчику [13]

Матеріали, що використовуються для виконання фундаментної кладки, необхідно складувати поза межами призми можливого обвалення ґрунту. При цьому мінімальна відстань від брівки укосу або кріплення траншеї повинна становити не менше 1 м, а під час улаштування проходів і робочих ходів у котлованах ця відстань збільшується щонайменше до 1,5 м.

Подачу кам'яних матеріалів у траншеї та котловани слід здійснювати механізованим способом або за допомогою спеціальних жолобів, колим нижній кінець жолоба необхідно надійно фіксувати на упорних брусках для забезпечення безпечного спуску матеріалів. Перекидання матеріалів у котловани або траншеї за допомогою тачок не допускається, оскільки це створює підвищену небезпеку травмування працівників.

Під час монтажу фундаментних блоків із збірного бетону або залізобетону, їх опускання у траншеї чи котловани повинно виконуватися плавно, без різких рухів, поштовхів і розгойдування. Для підвищення безпеки необхідно використовувати канатні відтяжки, що дозволяють контролювати положення елементів під час монтажу [13]

Підхід працівників до блоків для їх встановлення в проєктне положення дозволяється лише після того, як елемент буде опущений на висоту не більше 0,3 м від місця монтажу. Категорично забороняється виконувати підробку або розбирання укосів траншей під час монтажу блоків, оскільки це може призвести до обвалення ґрунту.

Для безпечного спуску працівників у траншеї та котловани необхідно використовувати інвентарні драбини (стрем'янки) шириною не менше 0,6 м, які повинні бути надійно закріплені та відповідати вимогам безпеки.

Розкладку фундаментних блоків слід виконувати виключно з зовнішнього боку будівлі. Переміщення елементів над робочими місцями або над працівниками забороняється, оскільки це створює високий ризик травмування внаслідок падіння вантажів [13].

Для всіх будівельних майданчиків, на яких виконання робіт передбачається у темний час доби, обов'язково організовується система робочого освітлення, що забезпечує належну видимість і безпечні умови праці.

Як джерела штучного освітлення на будівельних об'єктах застосовуються різні типи світильників залежно від ширини та розмірів робочого майданчика. Так, при невеликій ширині території до 20 м доцільно використовувати лампи розжарювання (ЛН). Для майданчиків шириною від 20 до 150 м застосовуються дугові ртутні лампи (ДРЛ) та дугові натрієві трубчасті лампи (ДНаТ), які забезпечують більш інтенсивний світловий потік [13]

При збільшенні ширини робочої зони до 150–300 м рекомендується використовувати дугові ртутні лампи з випромінюючими добавками (ДРІ), що характеризуються підвищеною ефективністю освітлення. Для дуже великих будівельних майданчиків, ширина яких перевищує 300 м, застосовують дугові ксенонові трубчасті або кульові лампи (ДКсТ, ДКсШ), які забезпечують рівномірне освітлення значних територій.

При проектуванні та розміщенні освітлювальних приладів на будівельних майданчиках необхідно забезпечити дотримання встановлених норм освітленості робочих зон, а освітлення повинно організовуватися таким чином, щоб досягати необхідного світлового рівня за мінімально можливою кількістю світильників [13].

Раціональне розміщення приладів дозволяє підвищити ефективність освітлення, знизити енергоспоживання та забезпечити комфортні й безпечні умови виконання будівельних робіт у будь-який час доби.

4.4 Висновки

Формування сприятливих і безпечних умов праці є одним із головних факторів ефективної організації будівельного виробництва. Удосконалення технологічних процесів, впровадження сучасних методів виконання робіт та

використання більш досконалого обладнання безпосередньо впливають на зниження рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності. Проте умови, за яких працівники можуть виконувати свої обов'язки з меншим фізичним і психофізіологічним навантаженням, що позитивно позначається на їхньому здоров'ї та загальному стані.

З іншого боку, поліпшення умов праці сприяє підвищенню продуктивності виробничого процесу, зростанню ефективності використання робочого часу та покращенню якості виконуваних робіт. Безпечне та раціонально організоване робоче середовище також зменшує плинність кадрів, підвищує мотивацію працівників і сприяє формуванню більш високого рівня виробничої дисципліни на будівельному майданчику.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці муляра під час виконання будівельних робіт. Проведено аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникати на будівельному майданчику, з урахуванням специфіки виконуваних технологічних процесів.

Крім того, приділено увагу правилам безпечного ведення робіт, вимогам до організації робочих місць, використанню засобів індивідуального та колективного захисту, а також заходам щодо запобігання аварійним ситуаціям і нещасним випадкам, а запропоновані рішення спрямовані на мінімізацію професійних ризиків і створення умов, що відповідають чинним нормативним вимогам з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Показники ефективності та вартості процесу будівництва нових житлових кварталів у безпечних місцях України для розміщення населення, яке постраждало внаслідок військових дій, техногенних аварій, катастроф або стихійних лих, є важливою складовою оцінки організаційно-технічних та соціально-економічних рішень у сфері цивільного захисту та життєзабезпечення населення [15]

При цьому оцінювання або вимірювання розглядається як процес спостереження та аналізу стану певного об'єкта, системи чи процесу з подальшим його формалізованим поданням у вигляді умовних позначень, таких як числових значень, символів або інших параметрів, які формуються у вигляді системи показників, які дозволяють кількісно та якісно описати досліджувані характеристики, порівнювати альтернативні варіанти рішень та визначати найбільш доцільні з них [15]

Тому, поняття ефективності у у кваліфікаційній роботі визначається як ступінь досягнення поставленої мети або рівень відповідності функціонування системи визначеним вимогам і завданням, тобто ефективність відображає здатність системи забезпечити необхідний результат за оптимального використання ресурсів, а показником ефективності є кількісною характеристикою ступеня досягнення мети, а критерій ефективності визначає граничні або оптимальні значення цього показника, які слугують орієнтиром для прийняття управлінських рішень.

Формування показників вартості процесу будівництва нових кварталів для забезпечення переміщених осіб житлом передбачає детальний аналіз усіх основних напрямків витрат, таких як витрати на підготовку та інженерне освоєння території, транспортування та монтаж модульних або тимчасових житлових конструкцій, облаштування інженерної інфраструктури (водопостачання, каналізація, електропостачання, опалення),, що виникають на різних етапах реалізації проєкту [15]

Крім того, можна визначити групу експлуатаційних витратів, пов'язані з утриманням тимчасового поселення, забезпеченням його функціонування, технічним обслуговуванням інженерних систем, охороною території та забезпеченням санітарно-гігієнічних умов проживання та врахування витрат на ліквідацію тимчасових споруд після завершення їх використання або на їх подальшу трансформацію в інші типи об'єктів [15]

Розрахунок техніко-економічних показників проєкту

Таблиця 3 – Об'ємно-планувальні показники

Показник	Позначення	Кількість	Розмірні одиниці
Площа забудови	$S_{забуд}$	56300	м ²
Корисна площа	$S_{кор}$	48563	м ²
Будівельний об'єм	V	160600	м ³

Метод чистої приведеної вартості (NPV) є найефективніших інструментів економічного аналізу інвестиційних проєктів у будівництві, оскільки враховує принцип часової вартості грошей, що дозволяє оцінити реальну економічну доцільність реалізації проєкту з урахуванням усього періоду його функціонування [15]

Застосування такого методу передбачає порівняння очікуваних майбутніх доходів від експлуатації об'єкта з первинними інвестиційними витратами та подальшими витратами на його утримання і експлуатацію, а грошові потоки приводяться до єдиного моменту часу, що забезпечує коректність і об'єктивність економічної оцінки. Відповідно до цього визначається, чи здатний проєкт генерувати позитивний фінансовий результат та компенсувати вкладені ресурси [15]

Необхідним елементом розрахунку є ставка дисконтування, яка використовується для приведення майбутніх грошових потоків до їхньої поточної вартості та формується з урахуванням вартості залученого капіталу, рівня інвестиційних ризиків, очікуваної інфляції та альтернативної дохідності інших інвестиційних можливостей. Чим вищими є ризики або вартість

фінансових ресурсів, тим більшою встановлюється ставка дисконту, що призводить до зменшення приведеної вартості майбутніх доходів і безпосередньо впливає на результат розрахунку NPV.

Індекс рентабельності інвестицій є основним показником економічної оцінки інвестиційних проєктів, що застосовується для визначення ефективності та доцільності вкладення фінансових ресурсів, який характеризує відношення між дисконтованою вартістю майбутніх грошових надходжень і початковими інвестиційними витратами, відображаючи рівень економічної віддачі кожної вкладеної грошової одиниці. З економічної точки зору цей показник показує, який обсяг приведених доходів припадає на одиницю інвестованого капіталу [15]

Таким чином, індекс рентабельності дозволяє оцінити ефективність використання інвестиційних ресурсів, ступінь їх окупності та загальну привабливість проєкту для потенційних інвесторів і фінансових установ.

Таблиця 3 - Основні техніко-економічні показники планування

№	Показник	Од. виміру	Кількість
1	Площа забудови	м ²	67802
2	Будівельний об'єм	м ³	128 358
3	Загальна площа	м ²	78 650
5	Кількість поверхів	шт	10
6	Тривалість будівництва	дні	654
7	Максимальна чисельність робітників, які працюють в 1 зміну	чол	120
8	Вартість будівлі за зведеним кошторисним розрахунком	тис. грн.	12569 540 464
9	Вартість 1 м ² будівлі	тис. грн.	43908
10	Вартість 1 м ³ будівлі	тис. грн.	56803
12	Кошторисний прибуток	тис. грн	852 674
13	Рентабельність	%	6,2

Таблиця 4 - Загальні і питомі витрати на 1 м² площі забудови

Показники згідно з кошторисом	Од. вимір.	Загальні	Питомі
Вартість будівництва житлового будинку	тис. грн.	12569 540 464	600.332
Загальна кошторисна заробітна плата	тис. грн.	178 340	78,532
Всього за зведеним кошторисним розрахунком: в тому числі	тис. грн.	12569362124	678,864
Будівельно-монтажні роботи	тис. грн.	947 673 048	480,429
Інші витрати	тис. грн.	230 865,22	102,584

**Об'ємно-планувальні показники
для житлової будівлі**

1.	Поверховість, поверх	12
2.	Площа забудови будинку, м ²	67802
3.	Загальна площа будівлі, м ²	78 650
4.	Загальна площа будівлі на одиницю місткості, м ² /осіб.	25
5.	Будівельний об'єм будівлі, м ³ усього:	128 358
6.	Будівельний об'єм будівлі на одиницю місткості, м ³ /осіб.	240
7.	Корисна площа, м ²	56 4460
8.	Корисна площа на одиницю місткості, м ² /осіб.	20,6
9.	Нормована площа будівлі, м ²	64,0
10.	K_1 =нормована площа будів. / загальна площа будівлі;	0,8
11.	K_2 =будівельний об'єм будів. / загальна площа будівлі;	5,60
12.	K_3 =площа наружн. огорож. / загальна площа будівлі;	4,89
13.	K_4 =периметр зовнішніх стін / площа забудови будівлі;	0,84

Інвестиційний потенціал архітектурно-будівельного проекту визначається сукупністю фінансово-економічних показників, які

характеризують ефективність використання грошових потоків та загальну результативність капіталовкладень [15].

Структура проєкту передбачає можливість поетапної реалізації будівництва, що сприяє диверсифікації інвестиційних ризиків і дозволяє більш ефективно управляти фінансовими ресурсами, що забезпечує оптимізацію операційних витрат та підвищення гнучкості реалізації проєкту залежно від ринкової кон'юнктури.

Загальний висновок до економічного розділу

За результатами виконаного економічного обґрунтування встановлено, що проєкт будівництва нового житлового кварталу характеризується як економічно ефективний та інвестиційно привабливий. Проведені розрахунки показали, що загальний обсяг капітальних вкладень становить 568,450 млн грн, прогнозований дохід від реалізації об'єктів житлової нерухомості — 678,24 млн грн, а валовий прибуток досягає 105,12 млн грн. Розрахунковий строк окупності інвестицій складає близько 2,7 року.

Аналіз руху грошових потоків засвідчив, що проєкт має достатній рівень фінансової стійкості та забезпечує раціональне та ефективне використання інвестованого капіталу. Основні показники інвестиційної ефективності перевищують мінімально допустимі галузеві орієнтири, що підтверджує високу комерційну доцільність реалізації даного девелоперського рішення.

Узагальнення результатів розрахунків дозволяє стверджувати, що реалізація проєкту котеджного містечка є економічно обґрунтованою та практично здійсненою. При цьому рівень потенційних ризиків залишається контрольованим і не виходить за межі допустимих значень, а ймовірність відхилення фактичних результатів від прогнозних є незначною за умови дотримання прийнятих вихідних параметрів та ринкових припущень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чернова І.В. Перспективи відновлення житлового будівництва у воєнний та повоєнний час / Чернова І.В., Ємельянова О.М., Гончаренко А.В. // Економіка та суспільство. – 2022. – № 44. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/1780/1716>.
2. Фактори, що впливають на організацію багатоповерхових житлових будинків – Режим доступу: <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2021/12/Monograph/DOI/Mono-Tech/Monograph-USA-Technical-2021-III-isg-konf-2.6.pdf>
3. Діденко К.В. Модерністська житлова забудова Харкова 1920-х – 1930-х рр.: навчальний посібник / Діденко К.В., Попов І.Є. – Харків: ХНУБА, 2021. – 65 с. – Режим доступу: https://oapir.kname.edu.ua/images/__.pdf
4. Михновець П.В. Формування щільної забудови, середньої поверховості – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/347099260_FORMUVANNA_SILNOI_ZABUDOVI_SEREDNOI_POVERHOVOSTI
5. Попова С. Архітектурні особливості малоповерхової типової житлової забудови 1939–1955-х років [Електронний ресурс] / Попова С. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2023. – №2 (10). – С. 141-149. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2023/oct/31632/14.pdf>,
6. Ліпянін В.А., Мілаш Т.О. Принципи планування житлової забудови в сучасних умовах міст (на прикладі мікрорайону «Північний» м. Рівне). – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: http://nvdu.snu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/2018_14_9.pdf.
7. Осиченко Г.О. Способи формування багатоповерхового житлового фонду з озелененням терас і дахів / Г.О.Осиченко, В.Г. Топорков. – Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2023. – Випуск 67. - С. 269-284. – Режим доступу: <http://archinform.knuba.edu.ua/article/view/296172>.

8. Зосім С. Формування нової повоєнної житлової забудови в Україні: аналіз зарубіжного практичного досвіду / С. Зосім // Архітектура; Містобудування; Будівництво; Дизайн; ВІМ. –2024. – № 68. – 237-250 с. – Режим доступу: <http://archinform.knuba.edu.ua/article/view/301094>.

9. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. Зміна № 1 [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.10.2018. – Електрон. текст. дані. – Київ: Мін-во регіон. розвитку, буд-ва та житл.-комун. госп-ва України. – 2018. – 61 с. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/24.1.-DBN-B.2.2-52011.-Planuvannya-ta-zabudova-mist-sel.pdf>.

10. ДБН В.2.2-40-2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення [Електрон. ресурс]. – Чинний від 01.04.19. – Електрон. текст. дані. – Київ.: Мінрегіон. 2018. – 70 с. – Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_2_40/1-1-0-1832/.

11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1 [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.09.2022. – Електрон. текст. дані. – Київ: Мін-во розв. громад та тер. України, 2022. – 53 с. – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199650971919583106?doc_type=2.

12. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.04.2016. – Київ: Київ: Мін-во регіон. розвитку, буд-ва та житл.-комун. госп-ва України. – 2015. – 104 с. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=62131.

13. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Чинний від 01.04.2012. – Київ, Мін-во регіон. розв-ку та буд-ва України, 2012. – 117 с. – (Державні будівельні норми України). – Режим доступу: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610

14. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та

виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Планування та благоустрій міст» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черноносова, А. М. Панкеєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/61749/1/%2C%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C%20%E2%84%96%2C%20%D0%9C%D0%A0.pdf>

15. Методичні рекомендації з оцінки ефективності інвестиційних проєктів та відбору їх для фінансування. – Київ : Міністерство економіки України, 2021. – Режим доступу: <https://me.gov.ua/Documents/Detail/2bc79196-a3b2-41a9-86e2-f55f9a8f5c9c?lang=uk-UA&title=MetodichniRekomendatsii>