

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  
**«ФОРМУВАННЯ КОТЕДЖНОГО СЕЛИЩА В ПРИМІСЬКІЙ ЗОНІ  
М. ЧЕРКАСИ»**

Виконав: здобувач 4 курсу,

Групи МБГ 2022

напряму підготовки

192- Будівництво та цивільна інженерія

Слюсар М.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Чепурна С.М.

Рецензент д.т.н., проф. Нижник О.В.

Харків – 2026 рік

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова  
( повне найменування вищого навчального закладу )

Інститут, факультет, відділення ІНІ 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

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Слюсара Микити Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Формування котеджного селища в приміській зоні м. Черкаси

керівник роботи к.т.н., доцент Чепурна Світлана Миколаївна

( 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 проекту (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	Доц. Чепурна С.М.		
Планувальна частина	Доц. Чепурна С.М.		
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

Підпис

Керівник проєкту

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
<b>РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>7</b>
1.1. Існуюче положення.....	7
1.2. Генеральний план.....	9
1.3. Благоустрій та озеленення.....	19
1.4. Вертикальне планування.....	24
1.5. Архітектурне рішення.....	28
<b>РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>35</b>
2.1. Загальні положення.....	35
2.2. Розрахунок кроквяної ноги.....	38
2.3. Антисептування та вогнезахист.....	40
2.4. Експлуатація та технічне обслуговування.....	40
2.5. Охорона праці.....	40
2.6. Висновок.....	41
<b>РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА</b>	<b>42</b>
3.1. Область застосування.....	43
3.2. Загальні вказівки до виконання робіт.....	43
3.3. Організація і технологія виконання робіт.....	44
3.4. Вимоги до якості виконання робіт.....	45
3.5. Контроль точності влаштування збірних стрічкових фундаментів.....	46
3.6. Матеріально-технічні ресурси.....	49
3.7. Охорона навколишнього середовища та правила техніки безпеки.....	49
3.8. Вибір крана для влаштування фундаментів.....	50
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>51</b>
4.1. Коротка характеристика об'єкта проектування.....	51
4.2. Опис робіт що виконують на об'єкті проектування заходів з охорони праці.....	51
4.3. Аналіз умов праці, виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на об'єкті проектування згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007.....	52
4.4. Розробка організаційних заходів з охорони праці.....	53
4.5. Вибір та розрахунок параметрів колективних засобів захисту. Підбір індивідуальних засобів захисту працюючих.....	53

4.6. Розрахунок потрібної площі санітарно-побутових приміщень.....	54
4.7. Опис долікарської допомоги потерпілим при нещасних випадках.....	57
4.8. Аналіз пожежовибухонебезпечності об'єкта. Виявлення пожежовибухонебезпечних факторів.....	59
4.9. Розробка протипожежних організаційних та технічних заходів. Підбір засобів пожежогасіння.....	59
4.10. Забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	60
4.11. Висновки.....	61
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b>	63
5.1. Загальна характеристика проєкту.....	63
5.2. Аналіз ринку житлової нерухомості.....	63
5.3. Визначення капітальних вкладень.....	64
5.4. Розрахунок валового прибутку та валового доходу проєкту...	65
5.5. Розрахунок строку окупності інвестицій.....	65
5.6. Розрахунок рентабельності проєкту.....	66
5.7. Визначення чистого прибутку проєкту.....	66
5.8. Визначення вартості будівництва 1 м <sup>2</sup> житла.....	67
5.9. Оцінка інвестиційної привабливості проєкту.....	68
5.10. Загальний висновок до економічного розділу.....	68
5.11. Обґрунтування актуальності будівництва котеджного містечка.....	68
5.12. Характеристика інвестиційного проєкту.....	69
5.13. Аналіз структури капітальних вкладень.....	69
5.14. Аналіз грошових потоків проєкту.....	70
5.15. Соціально-економічний ефект реалізації проєкту.....	71
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	72

## Вступ

Сьогодні все більше людей прагнуть жити ближче до природи, але водночас не хочуть втрачати зв'язок із містом — його роботою, сервісами та розвагами. Саме тому житло у передмісті стає шалено популярним. Черкаси — не виняток. Навколо міста є чудові природні зони, які мають величезний потенціал для розвитку. Проте хаотична забудова передмістя створює купу проблем: відсутність хороших доріг, магазинів, комунікацій та екологічні ризики. Щоб цього уникнути, потрібен грамотний, сучасний підхід.

Формування єдиного, продуманого котеджного селища біля Черкас — це можливість дати людям комфортне, безпечне та екологічне житло європейського рівня із власною інфраструктурою.

Однак сьогодні освоєння цих територій часто відбувається хаотично. Землю скуповують окремими шматками, будинки будують без єдиного архітектурного стилю, а найголовніше гостро постає проблема інфраструктури. Окремим будинкам важко забезпечити якісні дороги, централізований вивіз сміття, надійні інженерні мережі (воду, світло, каналізацію), а також соціальні об'єкти дитячі майданчики, мінімаркети, зони відпочинку та охорону.

Щоб вирішити ці проблеми, необхідний комплексний підхід. Формування цілісного котеджного селища у приміській зоні Черкас дозволяє спроектувати не просто набір приватних будинків, а самодостатній, комфортний та екологічний житловий простір європейського рівня. Це дозволить зберегти унікальну природу Черкащини та водночас створити ідеальні умови для життя людей.

## **РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА**

### **1.1. ІСНУЮЧЕ ПЛОЖЕННЯ**

Обрана ділянка знаходиться у Черкаській області Черкаському районі входить до Будищенської сільської громади. Розташоване приблизно у центральній частині України, недалеко від обласного центру - міста Черкаси. Територія розташована у центральній частині України, що визначає її вигідне географічне положення з точки зору транспортної доступності та економічного розвитку.

Завдяки близькому розташуванню до Черкас, місцеві мешканці можуть легко їздити туди на роботу чи навчання, а також користуватися всіма міськими послугами й лікарнями. Сама ж територія оточена розвиненим сільським господарством, великими лісами, полями та мальовничими природними зонами. Територія розташована у центральній частині Черкаської області, у лісостеповій зоні України.

Ділянка проектування має тісні територіальні зв'язки з навколишніми селами та містами: Будище – приблизно 3–5 км адміністративний центр громади, основні соціальні об'єкти, Мошни – приблизно 8–10 км велике село з розвинутою інфраструктурою, Сокирна – приблизно 6–8 км село з доступом до Дніпра, Свидівок – приблизно 10–12 км рекреаційна зона біля Дніпра, Черкаси обласний центр – приблизно 15–20 км основний центр: роботи освіти медицини транспорту.

Поруч із ділянкою проходять важливі районні та обласні дороги, а через сусідні села регулярно проходять автобуси й маршрутки до Черкас. Оскільки це заміська зона, головним способом пересування для мешканців буде власний автомобіль. Найближчі великі траси дають зручний вихід як на регіональні дороги Черкащини, так і на головні транспортні шляхи всієї Центральної України. Ділянка знаходиться серед красивих полів, сільських угідь та густих лісів. Сам рельєф тут спокійний і рівнинний, що є поширеним для Центральної України, оскільки ця територія є частиною Придніпровської височини. Такий рельєф утворився через тривалі природні процеси та рухи

земної кори. У результаті ми маємо рівнинну місцевість із невеликими пагорбами та плавними перепадами висот. Ділянка піднята над рівнем моря приблизно на 95–100 метрів це чудовий показник, який гарантує, що земля тут стабільна, її не затопить, і на ній дуже зручно будувати котеджі. Місцевий ландшафт сформований чергуванням плато, пологих схилів та розгалуженої мережі ярів і балок.

Проте, пониження вказують на ризики які пов'язані з діяльністю водної ерозії, що важливо врахувати під час розробки генплану, заклавши у проект ефективну систему відведення дощових вод та заходи з укріплення нестабільних схилі. Разом з тим, окремі ділянки зі складнішими умовами схили, балки, яри можуть вимагати проведення додаткових інженерних заходів, таких як укріплення ґрунтів, терасування або організація ефективної системи водовідведення.

Особливості місцевого ландшафту безпосередньо впливають на підземні та поверхневі води, керуючи зволоженістю різних зон майданчика. Висотні рівні ділянки швидко відводять вологу, тоді як у природних складках рельєфу спостерігається її збирання. Рельєф території є сприятливим фактором для розвитку житлового будівництва та інженерного освоєння. Водночас ефективне використання території потребує врахування локальних особливостей рельєфу та впровадження заходів щодо стабілізації природних процесів і збереження екологічної рівноваги.

На ділянці проектування поширені родючі чорноземи, що мають високий вміст гумусу, це робить їх дуже придатними для вирощування сільськогосподарських культур, а саме пшениця, кукурудза, соняшник, ячмінь, ріпак.

Клімат на ділянці проектування помірний. Середня температура взимку становить від  $-4$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ , а середня температура влітку становить від  $+20$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ . Річна кількість опадів складає приблизно 450–550 мм, найбільше опадів випадає влітку.

Найчастіше спостерігаються: західні, південно-західні, північні вітри.

Пори року зима переважно помірно холодна зі снігом, весна коротка, з швидким потеплінням, літо спекотне але бувають дні зі помірними температурами, для осені характерна значна тривалість і помірно теплі погодні умови.

Швидкість вітру є помірною, однак у відкритих місцевостях може посилюватися, що впливає на процеси вітрової ерозії ґрунтів.

Для детального планування та організації майбутнього котеджного селища критично важливим є аналіз фізичних меж обраної території та її безпосереднього оточення.

Ділянка має чітке просторове розмежування, яке визначає характер її благоустрою. Зі східного боку територія обмежена лісом що створює природний буфер і забезпечує чудові видові характеристики для житлової забудови, із західного боку межа ділянки проходить уздовж село Малинівка що відокремлює житлову зону селища від зовнішніх територій.

Важливою перевагою обраного майданчика з точки зору пішохідної доступності та забезпечення громадським транспортом є наявність облаштованого зупинного пункту. Зупинка громадського транспорту розташована на 300 метрів від головного в'їзду до села. Таке розташування зупинки гарантує регулярне та зручне сполучення із містом Черкаси та сусідніми адміністративними центрами (Будище, Мошни) для тих мешканців або обслуговуючого персоналу селища, які не користуються автомобілями.

## **1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН**

Розробка проектних рішень генерального плану території базуються на комплексному аналізі відведеної земельної ділянки загальною площею 41,11 га. Просторова організація проєктованого малоповерхового селища орієнтована на створення збалансованого, автономного житлового середовища з розрахунковою чисельністю населення у 1000 осіб. При цьому нормативний показник забезпеченості житловою площею фіксується на

позначці 25 м<sup>2</sup> на одного резидента, що повністю відповідає сучасним стандартам комфорту.

Архітектурна концепція передбачає формування виразного просторового ансамблю, диференційованого за функціональним призначенням: Основою розселення є малоповерхова морфологія забудови із середньою поверховістю 2 поверхи. Проектом передбачено розміщення 31 котеджної ділянки загалом 31 житловий будинок. Для забезпечення життєдіяльності мікрогромади до генерального плану інтегровано розвинену громадську зону. Вона включає сучасну двоповерхову загальноосвітню школу (площа забудови становить 2144,9 м<sup>2</sup>) та дворівневий торгово-розважальний центр із площею дзеркала забудови 58,3 м<sup>2</sup> (загальна корисна площа будівлі становить 3062,1 м<sup>2</sup>).

Розрахунок чисельності населення є головним етапом для визначення потужності установ обслуговування. Цільова чисельність населення N дорівнює 1000 осіб. Загальний житловий фонд становить 50600 м<sup>2</sup>. Нормативна забезпеченість житлом: 25 м<sup>2</sup> на одну особу.

Перевірка щільності населення:

$$\text{Щільність населення} = \frac{1000 \text{ осіб}}{0.41111 \text{ км}^2} = 2432 \text{ осіб/м}^2$$

Для малоповерхової котеджної забудови 2 поверхи така щільність повністю відповідає граничним параметрам ДБН Б.2.2-12:2019 для житлових кварталів великих міст. Середній склад однієї родини приймається на рівні 3.2 особи, що диктує необхідність гнучкого розподілу житлового фонду між індивідуальними котеджами та блокованими будинками, які закладені в загальну структуру експлікації споруд.

Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019, рівень забезпечення закладами загальної середньої освіти у житлових районах розраховується виходячи з демографічного складу населення. За відсутності точних демографічних даних для конкретного регіону м. Черкаси, приймається нормативний показник: 120 учнів на 1000 жителів.

Розрахункова кількість учнів:

$$U = \frac{1000 \text{ осіб} \times 120}{1000} = 120 \text{ учнів}$$

Відповідно до сучасної класифікації, раціональним буду проєктування початкової школи або ліцею нижнього ступеня 1–9 класу. Проте, враховуючи концепцію автономного преміум-селища, запроєктовано приватну загальноосвітню школу I–III ступенів на 120–150 місць.

$$\text{Площа будівлі на одного учня} = \frac{17561.2}{120} = 146.3 \text{ м}^2/\text{учня}$$

Даний показник значно перевищує мінімальний нормативний мінімум, що свідчить про закладання в проєкт унікального багатофункціонального освітнього простору а саме з великим спортивним комплексом, На прилеглий території школи був розміщений відкритий Стадіон.

Розрахунок об'єктів торгово-побутового обслуговування був виконан на основі нормативів мінімальної забезпеченості торговою площею підприємств роздрібною торгівлі. Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019, для житлових зон міст норматив становить 320 м<sup>2</sup> торгової площі на 1000 осіб населення.

Розрахунок

$$S_{min} = \frac{N \times K_{norm}}{1000} = \frac{1000 \times 320}{1000} = 320 \text{ м}^2$$

Де  $S_{min}$  це мінімальна торгова площа,  $N$  розрахункова чисельність населення,  $K_{norm}$  це норматив торгової площі на 1000 жителів.

Таким чином, для задоволення внутрішніх повсякденних потреб мешканців котеджного мікрорайону мінімально необхідна площа суто торговельних залів становить 320 м<sup>2</sup>.

Щільність населення бруто це відношення кількості населення до всієї території селища включаючи рекреацію, ТЦ та інженерні споруди:

$$P_{brutto} = \frac{N}{S_{area}} = \frac{1000}{41.11} = 24.32 \text{ осіб/га}$$

Щільність населення нетто відношення кількості населення до площі суто житлових територій та придомовних ділянок згідно з балансом, площа під будинками та спорудами становить 5.06 га

$$P_{brutto} = \frac{N}{S_{zone}} = \frac{1000}{5.06} = 197.63 \text{ осіб/га}$$

Ці показники контролюють завантаженість території та регулюються ДБН для запобігання "перенаселенню" ділянки.

$$\begin{aligned} \text{Сума плям забудови} &= S_{\text{котеджі}} + S_{\text{школа}} + S_{\text{ТЦ}} + S_{\text{ТП}} + S_{\text{ГРП}} + S_{\text{адмін}} = \\ (31 \times 155) + 2144.9 + 58.3 + 300 + 300 + 150 &= 7758.2 \text{ м}^2 = 0.7758 \text{ га} \end{aligned}$$

$$K_z = \frac{S_{\text{збудови}}}{S_{\text{площа ділянки}}} = \frac{0.7758 \text{ га}}{41.11 \text{ га}} = 0.0188 \text{ або } 1.88\%$$

Коефіцієнт використання території  $K_v$  дорівнює:

$$\begin{aligned} S_{\text{заг площа}} &= 10980.2 \text{ (котеджі)} + 17561.2 \text{ (школа)} + 9211.7 \text{ (ТЦ)} + \\ 300 + 300 + 150 &= 38503.1 \text{ м}^2 = 3.85 \text{ га} \end{aligned}$$

З цього випливає що

$$K_v = \frac{S_{\text{заг площа}}}{S_{\text{площа ділянки}}} = \frac{3.85 \text{ га}}{41.11 \text{ га}} = 0.0936$$

Показники  $K_z = 1.88\%$   $K_v \text{ га} = 0.09$  є надзвичайно низькими. Це математично доводить, що проєкт має колосальний екологічний та просторовий резерв, а антропогенне навантаження на узбережжя м. Черкаси мінімізоване.

Розрахунок потреби в дитячих ігрових майданчиках:

$$S_{\text{дит майдан}} = N \times 0.7 = 1000 \times 0.7 = 700 \text{ м}^2$$

За генпланом запроектовано 5 дитячих майданчиків площею 150 м<sup>2</sup> кожен.

$$S = 5 \times 150 = 750 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{дорослих}} = N \times 0.1 = 1000 \times 0.1 = 100 \text{ м}^2$$

Ця площа інтегрована в структуру запроєктованих Алей, доріжок та майданчиків, загальна площа яких за балансом становить 3.40 га.

Відповідно до ДБН, для житла підвищеної комфортності рівень автомобілізації приймається як 1.5–2 автомобілі на одну родину котедж. Прийmemo розрахунковий коефіцієнт  $K_{avto} = 2.0$ .

$$M_{\text{кільк машино-місць}} = n_{\text{plots}} \times K_{\text{avto}} = 31 \times 2 = 62 \text{ машино-місця}$$

Ці місця реалізуються у вигляді вбудованих гаражів та відкритих паркінгів на територіях котеджних ділянок.

Для торговельних центрів загальноміського значення приймається від 5 до 7 машино-місць на кожні 100 м<sup>2</sup> торгової площі. Прийmemo корисну торгову площу ТЦ як 60% від загальної.

$$M_{\text{кільк стоянок гость}} = \frac{5527 \text{ м}^2}{100} \times 6 = 331.62 \approx 332 \text{ машино-місця}$$

Цей об'єм довготривалого та короткочасного зберігання автотранспорту закладений у зону паркінг на в'їзній групі селища, що відображено в умовних позначеннях генплану.

Згідно з ДБН Б.2.2-12:2019, кількість машино-місць на розрахункову одиницю для гостьових автостоянок котеджного селища становить 15 машин, де розрахунковою одиницею є 100 жителів. Оскільки загальна чисельність населення селища становить 1000 осіб, загальна місткість гостьових автостоянок розраховується за формулою:

$$K_{\text{маш}} = \frac{15 \cdot 1000}{100} = 150 \text{ маш.-місць.}$$

З цієї кількості машин 10% становлять обов'язкові машино-місця для людей з інвалідністю, а саме:

$$150 \cdot 0.1 = 15 \text{ шт.}$$

Ділянка проєктування характеризується унікальним ландшафтним потенціалом, обумовленим близькістю до акваторії Кременчуцького

водосховища. Рельєф території є відносно спокійним з експозицією у бік водойми, що створює сприятливі умови для організації видових панорам з вікон житлових будинків.

В основу ландшафтної оцінки покладено принцип збереження природного каркасу. Проєктом було передбачено використання природних понижень рельєфу для організації системи водовідведення, максимальне збереження існуючих зелених насаджень та створення штучного ландшафтного бар'єру між громадською зоною ТЦ та житловими кварталами.

Також територія селища диференційована на чіткі функціональні зони, що виключає конфлікт інтересів між різними групами користувачів.

По-перше це житлова зона яка розташована в глибині ділянки. Це було зроблено для того щоб забезпечити тишу та приватність. Вона складається з 31 ділянки з котеджами.

Наступна зона яку було розроблено – це рекреаційна зона. До цієї зони входять прибережна смуга з пляжем, паркова зона та мережа прогулянкових алеї. Крім того була розроблена комунальна зона входять локалізовані ділянки, господарські майданчики, що мають санітарні розриви згідно з чинною документацією.

Транспортна модель селища розроблена за ієрархічним принципом. Селище інтегроване в дорожню мережу Черкас через магістральний під'їзд до головного входу. Основу складає кільцева дорога завширшки 6 метрів, що забезпечує безперешкодний проїзд пожежної техніки та сміттєвозів.

Житлові проїзди до котеджів запроєктовані як тупикові з розворотними майданчиками 12x12 м, що мінімізує транзитний рух біля будинків, що до зупинок міського транспорту то вони розташовані поза межами селища біля головного входу. Крім того радіус пішохідної доступності до зупинок для мешканців найвіддаленіших котеджів не перевищує 500м, що відповідає нормам для малоповерхової забудови.

Пішохідний рух організований автономно від транспортного. Головна вісь центральна алея, що з'єднує в'їзну групу, школу та вихід до набережної.

Покриття доріжок передбачається з екологічних матеріалів таких як ФЕМ, гранітна крихта. Всі шляхи адаптовані для маломобільних груп населення при умові що поздовжній ухил не більше 5%, а також наявність пандусів та тактильної плитки.

Наступним етапом було прийнято рішення розробити основні планувальні рішення та архітектурні елементи. Був розроблений головний в'їзд який обладнаний будівлею КПП та адміністративним корпусом, що формує «обличчя» селища а також передбачено розділення смуг для мешканців та гостевого транспорту. Далі було запроєктовано систему бульварів та другорядних стежок. Вони огинають житлові квартали та ведуть до зон відпочинку.

Самі котеджі виконані як 2-поверхові будинки в стилі сучасного мінімалізму з плоскими дахами. На ділянці проектування була розміщена школа та ТЦ. Школа має складну конфігурацію для кращої інсоляції класів. ТЦ виконаний з великим відсотком скління, що забезпечує максимальний рівень інсоляції внутрішніх атриумів і торгових галерей. У зонах відпочинку встановлюються перголи, сучасні лави, питні фонтанчики, велопарковки біля школи та ТЦ. Дитячі майданчики обладнуються сертифікованими ігровими комплексами з гумовим покриттям.

Резюмуючи результати архітектурно-планувальної та інфраструктурної організації котеджного селища площею 41.11 га у місті Черкаси, можна констатувати формування принципово нової, висококомфортної та архітектурно цілісної урбаністичної підсистеми. Проведені передпроектні та нормативні розрахунки математично доводять, що запроєктована просторова структура повністю відповідає суворим вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 та концепції сталого розвитку міських територій, що свідчить про те, що антропогенне та будівельне навантаження на земельну ділянку зведено до критичного мінімуму.

Більше 50% загального балансу території а саме 21.00 га відведено під масиви зелених насаджень, що дозволяє не просто зберегти природний

ландшафт узбережжя Кременчуцького водосховища, а й створити потужний екологічний каркас, який нівелює будь-які негативні впливи життєдіяльності селища на навколишнє середовище. Низька щільність населення бруто переводить цей об'єкт у категорію еко-резиденцій підвищеної комфортності, інтегруючи його в структуру Черкас як зразковий елемент сучасної малоповерхової забудови.

Особливістю та головною планувальною перевагою розробленого генерального плану є диференційований та глибоко продуманий підхід до розрахунку і розміщення об'єктів соціального, освітнього та комерційного обслуговування. Запроектована загальноосвітня школа, параметри якої базуються на нормативній місткості у 120 учнів на 1000 мешканців, є архітектурною та соціальною домінантою селища.

З урахуванням великої загальної площі приміщень споруди та фактичної питомої забезпеченості, об'єкт трансформується з класичного навчального закладу на багатофункціональний освітньо-культурний центр. Наявність суміжного відкритого стадіону та розвиненої спортивної зони дозволяє повністю закрити потреби молоді в якісному розвитку та дозвіллі безпосередньо всередині житлового утворення. Розрахунок параметрів Торговельного центру продемонстрував значний коефіцієнт надлишкової місткості відносно локальних потреб мешканців селища.

Дане рішення є повністю виправданим з містобудівної та інвестиційної точок зору. ТЦ успішно виконує функцію субрегіонального торгово-розважального вузла, який обслуговує мешканців суміжних житлових масивів м. Черкаси та рекреаційних потоків узбережжя зона пляжу та водойми. Це забезпечує високу фінансову рентабельність проекту, генерує робочі місця та суттєво розширює інфраструктурний потенціал усього адміністративного району міста.

Транспортно-планувальна модель селища, закладена у графічну частину проєкту, успішно реалізує принцип повного розділення інтенсивних

транспортних та пішохідних потоків, що є критично важливим для безпеки малоповерхових житлових кварталів.

Впровадження кільцевої магістральної схеми руху із відгалуженням тупикових житлових проїздів, що завершуються нормативними розворотними майданчиками 12x12 м, дозволило повністю виключити транзитний рух сторонніх автомобілів повз житлові будинки та дитячі майданчики. Локалізація зони ТЦ, паркінгу та адміністративного корпусу на зовнішньому периферійному контурі селища (в'їзна група) вирішує складну містобудівну задачу: об'єкт залишається максимально доступним для зовнішніх відвідувачів та логістичного транспорту, але при цьому приватність, акустичний комфорт та екологічна чистота внутрішньої житлової зони залишаються абсолютно незайманими.

На основі проведеного комплексного архітектурно-планувального та математичного аналізу розділу генерального плану, виходить що проєкт генерального плану котеджного селища площею 41.11 га у м. Черкаси є повністю життєздатним, архітектурно вивіреном, інфраструктурно самодостатнім та екологічно безпечним містобудівним документом, запроєктовані площі, місткості та габарити всіх елементів забудови житлових котеджів, школи, торговельного центру, інженерних споруд та рекреаційних майданчиків мають чітке математичне та нормативне обґрунтування згідно з чинними ДБН України.

Даний генеральний план рекомендується як офіційна основа для подальшого переходу до наступних стадій проєктування, зокрема до розробки детальних робочих проєктів окремих будівель, споруд та деталізованих схем вертикального планування та інженерних мереж селища.

Таблиця 1.1 Проектний баланс території

<b>№ п./п.</b>	<b>Найменування територій або елементу</b>	<b>Площа, га</b>	<b>Відсоткове співвідношення, %</b>
<b>1</b>	Під будинками та спорудами	5.06	12.31
<b>2</b>	Дороги та проїзди	5.41	13.16
<b>3</b>	Алеї, доріжки та майданчики	3.40	8.27
<b>4</b>	Зелені насадження (всього)	21.00	51.08
<b>5</b>	Інші території (водойми, пляжі, спецзони)	6.24	15.18
	<b>Всього</b>	<b>41.11</b>	<b>100.00%</b>

Таблиця 1.2 Техніко-економічні показники

<b>№ п/п</b>	<b>Назва показників</b>	<b>Одиниці виміру</b>	<b>Кількість</b>
1.	Територія котеджного селища	га	41.11
2.	Чисельність населення (місткість)	чол.	1000
3.	Щільність (навантаження) населення на територію	чол./га	24.32
4.	Площа забудови (житлова + громадська + інженерна)	м <sup>2</sup>	28 525.1
5.	Щільність забудови території	%	6.94
6.	Ступінь озеленення території селища	%	51.08
7.	Ступінь озеленення на одного мешканця	м <sup>2</sup> /чол.	210.0
8.	Питома вага дорожнього покриття (всього)	%	13.16
9.	Питома вага дорожнього покриття на одного мешканця	м <sup>2</sup> /чол.	54.1
10.	Загальна площа котеджних ділянок	шт. / га	31 / 15.5

### 1.3 БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ

Проектування ландшафтно-рекреаційного середовища в межах фрагменту благоустрою виконано в масштабі 1:500 для детального опрацювання території загальною площею 1,36 га. Основна концепція просторового моделювання полягає в інтеграції житлової забудови, представленої двоповерховим будинком із площею дзеркала забудови 0,37 га, у розвинену та екологічно стійку екосистему селища.

Планувальна структура фрагмента підпорядкована функціональному зонуванню та включає такі ключові елементи:

1. Мережа асфальтованих доріг та автомобільних проїздів займає 0,27 га, забезпечуючи зручну транспортну доступність. Для безпечного пересування резиденцій запроєктовано розгалужену систему тротуарів, прогулянкових доріжок та майданчиків загальною площею 0,04 га. Окрему увагу приділено мощенню: під елементи художньої мозаїки відведено 0,28 га території.

2. У зоні відпочинку сформовано спеціалізовані сектори для різних вікових груп. До складу експлікації споруд включено ігровий майданчик для дітей дошкільного віку та зону для дітей молодшого шкільного віку. Розважальний комплекс укомплектований дитячими гірками та гойдалками.

Озеленення території виконується за принципом багатоярусності дерева, чагарники, газони, квітники.

Відповідно до загального генплану, структура озеленення розподілена наступним чином: площа під деревами становить 1.46 га, площа під чагарниками дорівнює 2.32 га а площа газонів: 2.25 га.

Для фрагмента благоустрою площею 1.36 га розраховано конкретну кількість садивного матеріалу: дерева 266 шт; чагарники 219 шт; квітники 0.14 га.

Асортимент підібраний з урахуванням кліматичних умов Черкащини. Використовуються листяні породи: Дуб, Клен звичайний, Липа, Береза бородавчата. Середня щільність посадки дерев на фрагменті розраховується за формулою:

$$D = \frac{Q_{\text{дерев}}}{S_{\text{озеленення}}}$$

Де  $Q_{\text{дерев}}$  — кількість дерев 266 шт,  $S_{\text{озеленення}}$  — площа озеленення 1.14 га.

$$D = \frac{266}{1.14} \approx 233 \text{ шт/га}$$

Для створення живоплотів та декоративних груп використовуються чагарники: Акація жовта, Бузок звичайний 116 шт та Спірея Ван Гута 185 шт.

Кількість лавок розраховується виходячи з розрахункової чисельності населення та нормативної потреби. На фрагменті площею 1.36 га вже передбачено 45 лавок. Коефіцієнт забезпеченості місцями відпочинку враховується за формулою:

$$K = \frac{N}{S} = \frac{45}{1.36} \approx 33 \text{ лавки/га}$$

Проектом передбачено 5 дитячих майданчиків. На фрагменті благоустрою розміщуються: гойдалки, дитячі гірки та спеціалізовані тренажери Тип 1 та Тип 2.

Для створення декоративного ефекту та підвищення комфорту пішоходів використовується мозаїчне мощення площею 0.28 га. Коефіцієнт твердого покриття на ділянці благоустрою:

$$K = \frac{0.27 + 0.04 + 0.28}{1.36} \times 100\% = 43.3\%$$

Для безпеки у вечірній час на фрагменті передбачено встановлення 100 ліхтарів. Щільність освітлення становить:

$$D = \frac{100 \text{ шт}}{1.36 \text{ га}} = 73 \text{ ліхтарі/га}$$

Це забезпечує рівномірне освітлення тротуарів та під'їздів до житлових будинків. Санітарний стан підтримується шляхом встановлення 5 урн на даній ділянці та використання централізованих контейнерів для сміття.

Завершуючи розгляд проектних рішень щодо благоустрою та ландшафтної організації території котеджного селища у м. Черкаси, слід наголосити на безпрецедентно високому рівні екологізації житлового

простору. Проектний баланс території, де 21.00 га відведено під зелені насадження загального користування, демонструє перехід від концепції «забудови з елементами озеленення» до концепції «житлового парку». Запроектована структура благоустрою не є фрагментарною; вона формує безперервний природний каркас, який виконує функцію біологічного демпфера між селітебною зоною та акваторією Кременчуцького водосховища. Розрахована щільність посадки дерев на фрагменті 233 шт/га у поєднанні з багаторівною системою чагарників (Бузок, Спірея, Акація) дозволяє створити стійку фітоценотичну систему, яка саморегулюється та забезпечує мешканцям захист від вітрових навантажень і пилового забруднення

Математичне обґрунтування насиченості території малими архітектурними формами та обладнанням підтверджує високий клас комфортності селища. Наявність 45 лавок та 100 ліхтарів на фрагменті площею 1.36 га свідчить про інтенсивне насичення середовища елементами людського масштабу. Це створює умови для безпечного та комфортного перебування на відкритому повітрі в будь-який час доби. Особливе значення має інтеграція спортивно-ігрової складової. Розміщення 5 дитячих майданчиків та спеціалізованих зон із тренажерами типів 1 та 2 забезпечує реалізацію принципів здорового способу життя безпосередньо за порогом житлового будинку. Важливим є те, що площа кожного дитячого майданчика 150 м<sup>2</sup> та їх загальна площа 750 м<sup>2</sup> перевищують розрахункову норму для 1000 осіб, що створює резерв потужності для гостьових відвідувань.

Використання мозаїчного мощення площею 0.28 га у структурі пішохідних шляхів фрагмента є не лише естетичним рішенням, а й технологічним інструментом зонування. Такий підхід дозволяє: візуально розмежувати транзитні шляхи та зони тихого відпочинку; забезпечити високу зносостійкість покриття при інтенсивних пішохідних навантаженнях та підкреслити архітектурний стиль котеджів через геометричні візерунки мощення.

Коефіцієнт твердого покриття на рівні 43.3% є оптимальним для збереження водно-повітряного балансу ґрунту, що критично важливо для виживання деревних порід у міських умовах.

Якісний благоустрій є основним фактором доданої вартості об'єкта нерухомості. Розрахована вартість одного м<sup>2</sup> загальної площі напряду корелює з рівнем вкладень у ландшафтну інфраструктуру. Висока питома кількість декоративних рослин 266 дерев та 219 чагарників на фрагменті формує преміальний вигляд селища.

Система освітлення 100 ліхтарів та санітарного очищення гарантують низькі експлуатаційні витрати в майбутньому за рахунок використання енергоефективного обладнання та раціональної логістики збору ТПВ.

На основі детального, покрокового та комплексного містобудівного аналізу розділу благоустрою, інженерної підготовки та ландшафтного озеленення території можна з абсолютною впевненістю стверджувати, що розроблений проєкт повністю відповідає найвищим сучасним стандартам вітчизняного та європейського містобудування. Створення чітко окресленої та суворо контрольованої зони водоохорони у поєднанні з масштабним інженерним облаштуванням та рекультивацією берегової лінії для організації громадського пляжу вирішує важливе соціо-екологічне завдання. Це рішення дозволяє гармонійно та безконфліктно інтегрувати автономне котеджне селище в загальноміську рекреаційну систему та водно-зелений діаметр міста Черкаси, перетворюючи даний об'єкт на взірець сталого розвитку прибережних територій для майбутніх вітчизняних забудовників і девелоперів. З метою успішної практичної реалізації закладених у генеральний план архітектурно-ландшафтних та інженерних концепцій, за результатами аналізу сформовано наступний перелік підсумкових проєктних рекомендацій:

Проведення робіт із благоустрою та висадки зелених насаджень рекомендовано синхронізувати з етапами зведення житлового фонду та прокладання підземних інженерних комунікацій. Посадку крупномірних

листяних дерев дуба, клена, липи та берези необхідно виконувати виключно після завершення важких будівельних робіт у конкретному планувальному кварталі, щоб запобігти пошкодженню корневих систем та крон спеціалізованою технікою. Висадку декоративних чагарників бузку, спіреї Вангутта та жовтої акації доцільно здійснювати на завершальних стадіях формування рекреаційних зон.

#### **1.4 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ**

Вертикальне планування території котеджного містечка виконано в масштабі 1:1000 і спрямоване на організацію поверхневого стоку зливових та талих вод, забезпечення допустимих ухилів доріг для безпечного руху транспорту і пішоходів, а також створення сприятливих умов для закладення фундаментів котеджів. Організація рельєфу та трасування вулично-дорожньої мережі підпорядковані природному нахилу місцевості в напрямку до русла водойми, розташованої у північній частині ділянки.

Математична та геодезична матриця розрахунку рельєфу на схемі базується на системі взаємопов'язаних маркерів:

1. Для кожної топографічної точки визначено баланс земляних робіт шляхом зіставлення існуючої відмітки абсолютної чорної відмітки ґрунту, та проектної відмітки червоної відмітки планованої поверхні після зрізання або підсипання.

2. Просторова динаміка мікрорельєфу задається через напрямки ухилів, які відображаються стрілками на осях проїздів та межах ділянок. Гідротехнічний розрахунок кожної ділянки траси фіксує ухил даної ділянки у прив'язці до відстані ділянки.

На схемі вертикального планування зафіксовані чорні існуючі та червоні проектні висотні відмітки, які відображають обсяг необхідного інженерного втручання в рельєф. Існуюча чорна відмітка відображає природний рівень землі до початку будівництва. Як опорну точку на ділянці зафіксовано природну відметку 107.56. Проектна червона відметка визначає планований

рівень поверхні після завершення земляних робіт та влаштування покриття. Для вищезазначеної точки призначено проектну відметку 107.80.

$$\Delta H = H_{pro} - H_{ex} = 107.80 - 107.56 = (24 \text{ см})$$

Розрахунок показує, що в даному планувальному вузлі передбачено локальну підсипку ґрунту заввишки 24 см. Це дозволяє підняти рівень проїжджої частини вулиці відносно прилеглих територій, забезпечити необхідний поздовжній ухил та захистити конструкцію дорожнього одягу від перезволоження.

Розрахунок схеми вертикального планування виконувався методом проектних червоних відміток та проектних горизонталей. Головними параметрами є проектний ухил лінії  $j$ , відстань між точками  $L$  та перевищення  $h$ . Проектний ухил ділянки транспортної магістралі чи пішохідної алеї визначається як відношення різниці висотних відміток до загальної відстані між ними:

$$i = \frac{h}{L} = \frac{H_{pro2} - H_{pro1}}{L}$$

Для проектування під'їздів до житлових будинків необхідно знайти проектну відметку осі дороги на проміжній відстані від початку ділянки.

$$H_x = H_{pr1} - (i \times l_x)$$

$$H_x = 107.80 - (0.005 \times 35) = 107.80 - 0.175 = 107.625 \text{ м}$$

Ця відмітка є вихідною для призначення висоти бортового каменю та відмостки житлового будинку.

На основі поперечного профілю вулиці Черкаська, довжина ділянки  $L = 78$  виконано розрахунок потреби в матеріалах для конструкції дорожнього одягу (М 1:10).

Розрахунок загальної площі покриття ділянки:

$$S = B \times L = 7.51 \times 78 = 585.78 \text{ м}^2$$

Розрахунок об'єму нижнього шару асфальтобетону:

$$V = S \times h_2 = 585.78 \times 0.07 = 41.00 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму щебеневої основи:

$$V_{\text{щебень}} = S \times h_3 = 585.78 \times 0.15 = 87.87 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму піщаної подушки:

$$V_{\text{піщана подушка}} = S \times h_4 = 585.78 \times 0.20 = 117.16 \text{ м}^3$$

Аналіз розробленої схеми вертикального планування масштабі 1:1000 дозволяє зробити висновок про високу інженерну якість, нормативну відповідність та технічну спроможність запроєктованого рельєфу котеджного селища у м. Черкаси. Належне використання математичного апарату та точна прив'язка проєктних червоних відміток до існуючих природних рівнів землі доводять, що інженерна підготовка території виконана професійно та з урахуванням довговічності майбутніх капітальних споруд.

Заданий проєктний ухил у розмірі 5‰ на розрахунковій ділянці довжиною 78 м є оптимальним містобудівним рішенням. Він повністю задовольняє вимоги ДБН В.2.3-5:2018, гарантуючи стабільний швидкісний рух поверхневих вод по лотках проїзної частини до точок зливоприймальних колодязів. Це повністю запобігає виникненню зон застою води, калюж або утворенню небезпечної ожеледиці на дорогах та тротуарах у зимовий період, суттєво підвищуючи безпеку життєдіяльності всього селища. Розроблений поперечний профіль головної транспортної дороги вулиці Черкаської демонструє зразковий підхід до організації сучасного міського простору. Поєднання двох широких смуг руху автомобілів із розвиненими пішохідними тротуарами та двометровими зеленими захисними смугами дозволяє не лише забезпечити високу пропускну спроможність, а й сформувати привабливий та безпечний ландшафтний простір.

Багатошарова капітальна конструкція дорожнього одягу М 1:10 з використанням двошарового асфальтобетону, щебеневої основи та 20-сантиметрової піщаної подушки гарантує високу тривкість та стійкість до температурних коливань і механічних навантажень. Своєю чергою, використання екологічного мозаїчного покриття та ФЕМ-плитки на тротуарах

забезпечує додатковий дренаж, знижуючи пікові навантаження на мережу дощової каналізації під час сильних злив, характерних для прибережної зони Черкащини.

Враховуючи безпосереднє сусідство селища площею 41.11 га з великою водоймою, схема вертикального планування відіграє вирішальну роль у системі екологічної безпеки проєкту. Спрямування ухилів та організація поверхневого стоку в бік водоохоронної зони та пляжу виконані з урахуванням необхідності будівництва локальних очисних споруд зливових вод.

Проєктні рішення вертикального планування надійно захищають берегову лінію від ерозії, вимивання ґрунтів та руйнування ландшафту, спричиненого неорганізованими потоками дощової води.

Продумана висотна посадка 31 житлового котеджу, школи та Торговельного центру виключає ризик підтоплення фундаментів будівель під час сезонних підйомів рівня води у річці Дніпро, що робить цей проєкт еталоном безпечного девелопменту в прибережних зонах великих міст України.

З економічної точки зору, розрахунок об'ємів земляних робіт методом картограми підтверджує високу фінансову рентабельність проєкту.

Завдяки максимальному наближенню проєктного рельєфу до природного, об'єми виїмок у зонах будівництва Школи компенсуються об'ємами насипів у низинних ділянках та під проїжджою частиною доріг. Практично нульовий баланс земляних мас мінімізує витрати інвестора на логістику транспортування ґрунту самоскидами, що безпосередньо впливає на утримання оптимальної середньої вартості будівництва.

## **1.5 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ**

Архітектурний образ котеджного селища базується на концепції органічної архітектури, де штучно створені геометричні об'єкти делікатно інтегруються в існуючий ландшафт Черкащини, межуючи з водоохоронними та рекреаційними зонами.

Внутрішній простір громадських об'єктів (школи та торговельного центру) спроектовано за принципом вільного планування із використанням каркасно-монолітних конструкцій, що дозволяє гнучко адаптувати внутрішні приміщення до змінних потреб громади, забезпечуючи при цьому високий рівень пожежної безпеки та інклюзивності доступності для маломобільних груп населення.

Житлова функція селища представлена уніфікованими двоповерховими індивідуальними житловими будинками котеджами. Проектом закладено єдиний дизайн-код, що базується на стилістиці Райта скандинавський мінімалізм з елементами хай-теку. Будинки мають чітку прямокутну форму в плані, витягнуту вздовж рельєфу, що оптимізує їхню посадку на ділянках.

Параметри котеджу: Площа забудови одного будинку становить  $155\text{м}^2$ , а загальна площа –  $320\text{м}^2$ .

Планувальне зонування: на першому поверсі було прийнято рішення розташувати тамбур, передпокій, просторову вітальню. А на другому поверсі розташована зона відпочинку, індивідуальний гардероб та ванна кімната, дві дитячі кімнати, загальний санвузол та кабінет.

Житлові двоповерхові котеджі вирішені у безкаркасній конструктивній схемі із тримкими поздовжніми та поперечними зовнішніми і внутрішніми стінами. Посадка будівель витягнутої прямокутної форми вздовж рельєфу дозволяє оптимально перерозподілити зусилля на конструктивні елементи.

Фундаменти: Враховуючи гідрогеологічні умови прибережжя, для котеджів прийнято збірні залізобетонні фундаментні плити мілкового закладення. Таке рішення плаваючий фундамент гарантує абсолютну тримку здатність, рівномірний розподіл навантажень від будівлі на основу та повністю виключає нерівномірні осадки.

Для захисту підземної частини від корозійної дії ґрунтових вод виконується обмазувальна та оклеєчна гідроізоляція сучасними бітумно-полімерними матеріалами, а також передбачено влаштування щебенево-піщаної подушки з пошаровим ущільненням.

**Зовнішні стіни:** Виконують одночасно тримку та теплоізоляційну функції. Зводяться з поризованих керамічних блоків (керамоблоків) товщиною 380 мм, що мають високу міцність та низьку теплопровідність. Зовні стіни утеплюються плитами з базальтової кам'яної вати завтовшки 150 мм, що забезпечує опір теплопередачі, який значно перевищує базові нормативи для I кліматичної зони України. Фінішне оздоблення реалізує екологічний дизайн-код: комбінація навісних вентильованих фасадів із планкеном із термомодрини, великоформатного керамограніту природних відтінків (графіт, сірий кварцит, піщаник) та тонкошарової білої мінеральної штукатурки.

**Внутрішні стіни та перегородки:** Внутрішні тримкі стіни виконуються з повнотілої цегли товщиною 250 мм для забезпечення жорсткості остова будівлі та акустичного комфорту.

Міжкімнатні перегородки запроектовані з вологостійких пазогребневих гіпсових плит або газобетонних перегородкових блоків товщиною 120 мм. У санвузлах та ванних кімнатах перегородки зводяться виключно з повнотілої керамічної цегли пластичного пресування марки М100 на цементно-піщаному розчині з подальшим покриттям гідроізоляційними мастиками.

**Перекриття:** Міжповерхове та горищне перекриття виконується зі збірних залізобетонних круглопустотних плит товщиною 220 мм із замонолічуванням стиків та анкеруванням їх до зовнішніх стін, що утворює жорсткий горизонтальний диск стояння.

**Покрівля та дах:** Відповідно до стилістики Райта та скандинавського мінімалізму, котеджі мають пласкі інверсійні експлуатовані покрівлі. Конструкція покрівлі складається з наступних шарів: залізобетонна плита перекриття, ухилоутворюючий шар із легкого керамзитобетону, цементно-піщана стяжка, праймер, двошаровий гідроізоляційний килим із наплавних полімерно-бітумних матеріалів (епп, хпп), екструдований пінополістирол (утеплювач, стійкий до замочування), фільтруючий шар із геотекстилю. Фінішним шаром виступає система екстенсивного озеленення (рулонний

газон, невибагливі седуми) у комбінації з терасною дошкою на регульованих опорах. Така покрівля виконує роль додаткового теплоізолятора і природного акумулятора дощової води.

Вікна та світлопрозорі конструкції: Коефіцієнт скління фасадів становить 33.5%. Панорамні вітражні вікна виконуються з п'ятикамерних алюмінієвих або металопластикових профільних систем із двокамерними енергоефективними склопакетами. Склопакети мають аргонове наповнення внутрішніх камер та селективне напилення, що нівелює тепловтрати взимку та захищає приміщення від перегріву влітку.

Будівля ТЦ розташована у периферійній зоні в'їзної групи. Вона має двоповерхову об'ємно-просторову структуру з атріумом у центрі, що забезпечує природне освітлення внутрішніх торгових галерей через зенітні ліхтарі на покрівлі.

Резюмуючи результати детального проектування та аналізу об'ємно-планувальних, архітектурно-художніх та конструктивних рішень котеджного селища площею 41.11 га у місті Черкаси, можна констатувати формування принципово нового для регіону, висококомфортного та просторово збалансованого урбаністичного ансамблю. Архітектурний образ об'єкта, що базується на фундаментальних принципах органічної архітектури, дозволив розв'язати складну містобудівну дилему: делікатно інтегрувати сучасні геометричні об'єкти великої місткості та площі у тендітну, екологічно вразливу екосистему узбережжя Кременчуцького водосховища.

Запропонована об'ємно-просторова композиція селища демонструє відмову від монотонної, типової малоповерхової забудови на користь динамічної структури. Впровадження суворого архітектурного дизайн-коду забезпечило візуальну цілісність усього масиву. Житлова функція, представлена двоповерховими індивідуальними котеджами, формує тектонічно вивірених, масштабований до людини фронт забудови. Водночас громадські домінанти будівля загальноосвітньої школи та Торговельний центр виступають у ролі потужних архітектурних акцентів. Вони не

пригнічують ландшафт, а підкреслюють його масштабність завдяки використанню плоских покрівель, горизонтального членування фасадів та каскадності об'ємів.

Проведені геометричні розрахунки та поглиблений аналіз внутрішньої структури будівель математично доводять високу функціональну та експлуатаційну ефективність архітектурних рішень.

Планувальна структура котеджів базується на закономірностях ергономіки та сучасного сімейного побуту. Чітке функціональне деривування простору на репрезентативну (активну) зону першого поверху та приватну тиху зону другого поверху забезпечує безкомпромісний рівень комфорту проживання. Розрахований коефіцієнт планувальної ефективності котеджу ( $K_1 = 0.84$ ) свідчить про ідеальну оптимізацію внутрішніх комунікацій (холів, сходів) та максимальне збільшення корисної житлової площі.

Внутрішній простір школи та ТЦ, спроектований за прогресивним принципом вільного планування на основі залізобетонного каркаса, демонструє високі показники адаптивності.

Коефіцієнт ефективності використання об'єму для Торговельного центру складає  $K_1 = 0.89$ , а для школи  $K_1 = 0.76$ . Це підтверджує раціональність архітектурної думки та мінімізацію економічно невиправданих, «мертвих» планувальних зон. Монолітний каркас дає змогу гнучко переформатовувати внутрішні простори під мінливі соціально-економічні запити громади Черкас без втручання в тримкі конструкції споруд.

В епоху глобальних кліматичних змін та дефіциту енергоресурсів архітектурні рішення розділу були повністю підпорядковані жорстким критеріям енергоефективності згідно з чинними нормативними актами України. Обчислений математичний коефіцієнт компактності будівлі котеджу склав:

$$K_{comp} = 0.623 \text{ м}^{-1}$$

Даний показник є еталонним для малоповерхового будівництва, оскільки він не перевищує максимально допустиме нормативне значення  $0.65 \text{ м}^{-1}$ , що

свідчить про мінімальну площу контакту опалювальних приміщень із зовнішнім холодним повітряним середовищем.

Обраний коефіцієнт скління фасадів житлових будинків  $K = 33.5\%$  є результатом компромісу між ультрасучасним художнім виглядом панорамні вітражі та вимогами теплотехніки. Завдяки використанню п'ятикамерних профільних систем із двокамерними енергоефективними склопакетами з аргоновим наповненням та селективним напиленням, архітекторам вдалося нівелювати високі тепловтрати через світлопрозорі огороження.

Зовнішні стіни з поризованих керамічних блоків товщиною 380 мм у поєднанні з базальтовим утеплювачем завтовшки 150 мм забезпечують опір теплопередачі на рівні  $R_q \approx 4.2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ , що значно перевищує базові вимоги для першої кліматичної зони України та мінімізує майбутні експлуатаційні витрати на опалення й кондиціонування.

Конструктивні схеми всіх запроєктованих об'єктів підібрані з урахуванням специфічних геологічних та гідрогеологічних умов прибережної зони міста Черкаси. Застосування монолітних залізобетонних фундаментних плит мілкового закладення для котеджів та паливних фундаментів для великопрогонних громадських споруд гарантує абсолютну тримку здатність, просторову жорсткість та виключає нерівномірні осадки будівель.

Матеріальна палітра фасадів безпосередньо реалізує концепцію екологічного будівництва. Поєднання навісних вентиляційних систем із планкеном із термомодрини, великоформатного керамограніту природних відтінків графіт, сірий кварцит, теплий піщаник та білої мінеральної штукатурки створює унікальний тектонічний малюнок.

Використання плоских інверсійних експлуатованих покрівель із шаром екстенсивного озеленення на житлових будинках виконує не лише естетичну роль, а й виступає як додатковий теплоізолятор і природний акумулятор дощової води, суттєво розвантажуючи дренажну систему селища.

Особливим досягненням розроблених архітектурних рішень є безкомпромісне дотримання вимог ДБН В.2.2-40:2018 інклюзивність будівель

і споруд. Архітектурне середовище селища повністю спроектоване на принципах універсального дизайну, що робить його 100% доступним для маломобільних груп населення, осіб із тимчасовими чи постійними порушеннями опорно-рухового апарату, людей похилого віку та батьків із дитячими візками. Високий рівень пожежної безпеки каркасно-монолітних споруд школи та ТЦ забезпечується першим І класом вогнестійкості залізобетонних конструкцій. Шляхи евакуації чітко розраховані за довжиною та шириною, повністю виключаючи утворення черг чи тисняви при екстремній ситуації.

Особливу увагу в архітектурних рішеннях приділено принципам Універсального дизайну та вимогам ДБН В.2.2-40:2018 щодо забезпечення безбар'єрності. Вільне планування перших поверхів усіх громадських та житлових будівель, повна відсутність порогів, влаштування нормативних пандусів із ухилом не більше 8% на входах, а також інтеграція панорамних ліфтів у будівлях школи та ТЦ гарантують 100% доступність усіх функціональних зон для маломобільних груп населення, людей з інвалідністю та батьків із дитячими візками.

Розроблений архітектурний розділ успішно поєднує художню виразність, функціональність, економічну доцільність та інженерну точність, створюючи нове унікальне архітектурне обличчя міста Черкаси.

## Розділ 2 Конструкцій

### 2.1 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Даний розділ проекту присвячено розрахунку та проектуванню несучих конструкцій покрівлі двоповерхового катедржу. Проектування виконано відповідно до діючих норм:

ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»;

ДБН В.2.6-161:2017 «Дерев'яні конструкції».

Об'єкт розташований у м. Черкаси, що визначає розрахункові кліматичні параметри. Покрівля скатна, багатошпцова, з покриттям металочерепицею.

Проект котедржу передбачає зведення безкаркасної будівлі, де навантаження сприймають поздовжні та поперечні тримальні стіни. Загальна просторова стабільність і міцність конструкції гарантуються сумісною роботою стінового каркаса та міжповерхових дисків перекриття.

Основні конструктивні рішення:

Згідно з геологічними умовами району Черкас, фундаменти прийняті стрічкові збірні залізобетонні це дозволяє запобігти негативному впливу морозу, що гарантує цілісність конструкції. Для захисту будівлі від вологи по обрізу фундаменту передбачено горизонтальну гідроізоляцію з двох шарів руберойду на мастиці, тоді як зовнішні огорожувальні стіни запроєктовані з цегли або газобетону товщиною 380–510 мм із використанням мінераловатних плит як ефективного термоізоляційного шару. Несучі внутрішні стіни будівлі передбачено виконати з повнотілої керамічної цегли товщиною від 250 до 380 мм. Таке конструктивне рішення забезпечує сприйняття вертикальних навантажень від міжповерхових перекриттів, покрівельної системи та інших елементів будівлі, а також гарантує необхідну просторову жорсткість споруди.

Для поділу внутрішнього простору на окремі приміщення було передбачено влаштування перегородок товщиною 120 мм із цегляної кладки. В окремих приміщеннях допускається використання полегшених перегородок із гіпсокартонних листів по металевому профілю, що дозволяє зменшити навантаження на конструкції та спростити виконання оздоблювальних робіт.

Було прийнято рішення зробити міжповерхове перекриття із застосуванням збірних залізобетонних плит. Для забезпечення спільної роботи конструктивних елементів плити з'єднуються між собою анкерними зв'язками та закріплюються до несучих стін. Таке рішення забезпечує формування жорсткого перекриття та підвищує просторову стійкість будівлі. Перекриття горищного простору було виконано по дерев'яних балках перерізом 100×200 мм, така конструкція включає шар пароізоляції, утеплювач необхідної товщини та елементи захисту деревини від біологічного впливу. Також були передбаченні заходи що забезпечують нормативні показники теплового захисту будівлі та довговічність конструкцій.

Виходячи з цього покрівлю будинку було прийнято рішення запроєктувати скатною багатошпицевою. Конструктивна схема даху забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів, сприяє зменшенню снігових навантажень завдяки цьому покращується архітектурна виразність об'єкта.

Кроквяна система була запроєктована наступним чином насланні крокви діаметром 13 см, основні елементи це кроквяні ноги, мауерлат, стійки та затяжки.

Покриття зроблено з металочерепиці з полімерним покриттям товщиною 0,5 мм. Підлога першого поверху запроєктована по ґрунту та має таку структуру, що включає ефективну теплоізоляцію з пінополістирольних плит і вирівнювальну бетонну стяжку яка підійде для створення міцної основи під фінішне покриття. Для приміщень другого поверху передбачено влаштування цементно-піщаної стяжки по залізобетонних плитах перекриття, де в конструкцію підлоги встановлюється шумоізоляційний прошарок, що дає забезпечення комфорту.

Для скління котеджу обрано металопластикові вікна з двокамерними склопакетами. Надійний теплозахист на вході забезпечують металеві утеплені двері, а в межах інтер'єру використовуються внутрішні дверні блоки з деревини та плит (МДФ)

Відповідно до архітектурної частини бакалаврської роботи у конструктивній частині виконаний розрахунок кроквяної ноги.

Отримані вихідні дані, а саме:

Тип будівлі – житловий двоповерховий котедж.

Висота поверху – 3, м

Висота всієї будівлі – 11 м.

Для цього виконаний збір навантаження на кроквяну систему.

Таблиця 2.1 - Збір навантаження

№ п/п	Найменування конструкцій і матеріалів	Навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1	<u>А. Від покриття</u>	
	<u>Постійні</u>	
	Металочерепиця 3×0,4×0,12×1,2	45 7,0
	Обрешітка (брус 50х60)	
	Кроквяная нога	10
	ВСЬОГО	62
	<u>Тимчасові</u>	
	Снегове навантаження (краткотимчасові) $p_0 = 70 \text{ кг/м}^2$	35
	ВСЬОГО	
	<u>Б. Від перекриття</u>	
	<u>Постійні</u>	
	міжповерхове перекриття	
	а) лінолеум на тканинній основі $\delta = 5 \text{ см}, \gamma = 16 \text{ кН/м}^3$	0,05×16 0,8
	б) плита ДСП $\delta = 1,6 \text{ см}, \gamma = 8 \text{ кН/м}^3$	0,016×8 0,128

в) цементно-піщана стяжка $\delta_{пр} = 2 \text{ см}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ $0,02 \times 18$		0,36
г) залізобетонні плити перекриття $\delta_{пр} = 11 \text{ см}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	$0,11 \times 25$	2,75
д) корисне навантаження		0,15
РАЗОМ		4,19
ВСЬОГО		11,26

## 2.2 РОЗРАХУНОК КРОКВЯНОЇ НОГИ

Розрахунок на міцність

$$q_1 = (q^H \times \cos \alpha + p^H \times \cos^2 \alpha) \times a = (1,1 \times 62 \times 0,743 + 1,4 \times 80 \times 0,743^2) \times 1,2 = 89,92 \text{ кг/м}$$

$a = 1,2 \text{ м}$  – відстань між осями крокв

$q^H$  – вага  $1 \text{ м}^2$  покрівлі, покрівельного настилу і крокв

$p^H$  – нормативна снігове навантаження на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальної проекції даху.

Розрахунок на жорсткість

$$q_1^H = (q^H \times \cos \alpha + p^H \times \cos^2 \alpha) \times a = (62 \times 0,743 + 80 \times 0,743^2) \times 0,8 = 72,15 \text{ кг/м}^2$$

розрахунок на міцність проводиться за формулою

$$M/W \leq R_n$$

$M$  - розрахунковий згинальний момент

$W$  - розрахунковий момент опору

$R_n$  - розрахунковий опір деревини по вигину

Підраховуємо власну вагу покрівлі  $1 \text{ м}^2$  даху:

покрівля (черепиця) - 45,0 кг

лати (дерев'яний брус  $50 \times 60$ , тил 25 см,  $\gamma = 550 \text{ кг / м}^3$ )

$0,05 \times 0,06 \times 100 / 25 \times 550 = 7,00 \text{ кг}$

кроквяна нога - 10,0 кг

разом - 62,0 кг

Нормативна снігове навантаження для м. Черкаси

$$p_n = p_0 \times C = 160 \times 0,5 = 80 \text{ кг/м}^2$$

Розрахункове навантаження на 1 погонний метр крокв

$$q_1 = (1,1 \times 62 \times 0,74331 + 1,4 \times 80 \times 0,7431^2) \times 0,8 = 89,92 \text{ кг/м}$$

Нормативне навантаження

$$q_1^H = (62 \times 0,7431 + 80 \times 0,7431^2) \times 0,8 = 72,15 \text{ кг/м}$$

Згинальний момент

$$M = 0,125 \times q_1 l^2 = 0,125 \times 89,92 \times 3,6^2 = 145,67 \text{ кг/м}$$

Необхідний момент опору з умови міцності при  $R_n = 130 \text{ кг/см}^2$

$$W_{\text{тр}} = M / R_n = 145,67 / 130 = 112,05 \text{ см}^3$$

Необхідний момент інерції за умовами прогину при  $f = 1/200 \times 1$ ,  $E = 100000 \text{ кг/см}^2$ ,  $q_1^H = 72,15 \text{ кг/м}$

$$I_{\text{тр}} = 5 q_1^H l^4 / 384 E f = 5 \times q_1^H \times l^3 / 384 \times E = 5 \times 0,7215 \times 360^3 \times 200 / 384 \times 10000 = 876,5 \text{ см}^4.$$

Приймаються перетин дерев'яної кроквяної ноги (брус 100x200 мм)

$$I_x = \pi d^4 / 64 = 3,14 \times 13^4 / 64 = 1401 \text{ см}^4$$

$$W_x = \pi d^3 / 32 = 3,14 \times 13^3 / 32 = 215,5 \text{ см}^3$$

$I_x > I_{\text{хтр}}$ ,  $W_x > W_{\text{хтр}}$  - отже міцність і жорсткість вибраного перерізу забезпечено.

Матеріалом для влаштування крокв обрано хвойний круглий ліс або брус. До початку збирання системи виконується приймальний контроль постачання, який включає візуальний огляд на предмет відсутності руйнівних тріщин, слідів гниття та суворе звіряння фактичних геометричних розмірів із кресленнями.

Технологічна послідовність монтажу даху розпочинається із закріплення мауерлатів по всьому периметру зовнішніх тримальних стін. Їхня фіксація виконується за допомогою анкерних болтів, задалегідь закладених у монолітний залізобетонний пояс. Наступним етапом є розмітка проєктних осей для монтажу крокв із дотриманням фіксованого кроку в 0,8 м.

Після цього здійснюється почергове зведення кроквяних ніг. Для запобігання зсувам та ковзанню конструкції, нижня опорна частина кожної

крокви з'єднується з мауерлатом шляхом виконання спеціального конструктивного запилу (врубки). Завершується етап кріпленням контрламель, які забезпечують формування необхідного вентиляційного зазору підпокрівельного простору.

### **2.3 АНТИСЕПТУВАННЯ ТА ВОГНЕЗАХИСТ**

Для забезпечення довговічності та безпеки експлуатації всі дерев'яні компоненти дахового каркаса підлягають обов'язковому дворазовому нанесенню захисних антисептичних і вогнебіозахисних речовин а процес обробки деревини реалізується за допомогою механічного розпилювача або вручну, при цьому температурний режим навколишнього середовища має становити не менше +5 °С.

### **2.4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Утримання покрівельної конструкції передбачає проведення планового технічного моніторингу, який здійснюється двічі на рік у весняний та осінній періоди. Під час проведення таких оглядів особлива увага була приділена оцінці цілісності гідроізоляційного покриття та перевірці стану вузлів з'єднань. Крім того, обов'язково контролюється функціонування елементів водовідведення для того що не утворювався застій зонах накопичення сміття і водостічних трубах.

### **2.5 ОХОРОНА ПРАЦІ**

Забезпечення безпечних умов праці під час зведення котеджу передбачає обов'язкове дотримання вимог роботи на висоті. По-перше роботи які виконуються на відмітці понад 1,3 м, допускаються лише за умови облаштування тимчасових захисних огорожень. Працівники при цьому повинні бути забезпечені захисними касками та індивідуальними страхувальними поясами лямкового типу.

Окремо встановлюється заборона на виконання монтажних робіт у несприятливих погодних умовах, зокрема під час ожеледиці або при швидкості вітру понад 15 м/с.

## **2.6 ВИСНОВКИ**

На основі проведеного розрахунку кроквяної системи для катеджів в м. Черкаси було встановлено що сечення крокв діаметром 13 см яке повністю задовольняє вимогам міцності та жорсткості. Виходячи з цього конструкція витримує максимальні нормативні навантаження сніг 160 кг/м<sup>2</sup>.

## **РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ФУНДАМЕНТІВ**

#### **3.1 ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ**

Технологічна карта розроблена для монтажу фундаментних блоків збірних стрічкових фундаментів. Карта призначена для будівництва котеджів у Черкаській області. Вона визначає послідовність виконання підготовчих, монтажних та розбивочних робіт, включаючи встановлення фундаментних блоків, їх вивірку та закріплення у проектному положенні. Також наведено вимоги до якості виконання робіт, організації праці, техніки безпеки та застосування будівельних машин і механізмів під час монтажу фундаментів двоповерхових житлових будинків.

#### **3.2 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИРОБНИЦТВА РОБОТ**

Збірні стрічкові фундаменти складаються з фундаментних плит-подушок та стінових фундаментних блоків, які встановлюються в проектне положення згідно з робочими кресленнями. Елементи фундаменту є уніфікованими та поділяються за групами відповідно до навантаження, яке вони сприймають.

Конструктивна схема збірних стрічкових фундаментів базується на поєднанні залізобетонних плит-подушок та бетонних стінових блоків, монтаж яких здійснюється у суворій відповідності до проектних позначок і робочої документації.

Використовувані вироби є повністю уніфікованими, а їхній підбір здійснюється на основі диференціації за несучою здатністю залежно від розрахункових навантажень на основу. Для досягнення просторової жорсткості остова будівлі, збалансованого розподілу зусиль та підвищення стійкості конструкцій на слабких типах ґрунтів передбачено влаштування армованих поясів або розчинних цементних швів, які прокладаються по верхньому ряду блоків безперервно по всьому периметру на єдиній відмітці.

При роботі на піщаних підставах фундаментні елементи монтують безпосередньо на попередньо вирівняний материковий ґрунт, тоді як на інших категоріях ґрунтів обов'язково влаштовується піщана підсипка завтовшки близько 100 мм. Підшову котловану чи траншеї ретельно очищають від пухкого або насипного ґрунту, замінюючи його чистим піском чи фракційним щебенем. Для забезпечення стабільного положення конструкцій та недопущення звисання блочних елементів, габарити підготовленої основи мають виступати за межі підшови фундаменту на 20–30 см з кожного боку.

Перед початком монтажних робіт необхідно: підготувати будівельний майданчик; влаштувати тимчасові під'їзні дороги; забезпечити підведення тимчасового електропостачання; встановити огороження небезпечних зон; підготувати місця складування фундаментних блоків; перевірити справність машин, механізмів та монтажного інструменту.

Монтаж фундаментних блоків виконується з використанням автокрана. Блоки подаються до місця встановлення, після чого виконують їх установку в проектне положення з подальшою вивіркою по осях та рівню. Положення блоків контролюється за допомогою геодезичних приладів, причалок та вимірювальних інструментів.

Тимчасове закріплення здійснюється клинами та ломами. Армування у вигляді окремих елементів або поясів встановлюється відповідно до проектних рішень для підвищення просторової жорсткості конструкції та забезпечення надійного з'єднання елементів фундаменту. Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту такими як каска, спецодяг, рукавиці та захисне взуття. Особлива увага приділяється правильності розбивки осей, точності встановлення фундаментних блоків, щільності заповнення монтажних швів; правильності виконання гідроізоляції.

Роботи виконуються в одну зміну із застосуванням комплексної механізації будівельних процесів.

Фундаментні блоки укладають за схемою їхньої розкладки відповідно до проєкту, щоб забезпечити розриви для прокладання труб водопостачання, каналізації та інших вводів.

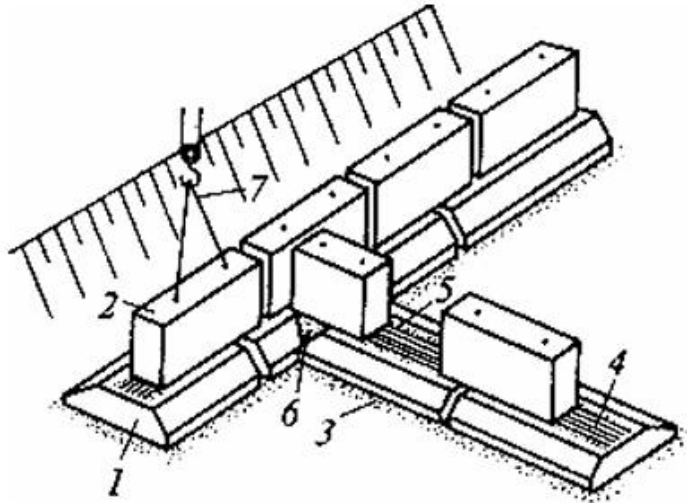


Рисунок 3.1 – Схема укладання фундаментних блоків

1 – фундаментна подушка; 2 – стінний блок; 3 – піщана підготовка; 4 – арматурний пояс; 5 – постіль із розчину; 6 – закладення стику монолітним бетоном; 7 – стропування блоку

### 3.3 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

#### Монтаж збірних стрічкових фундаментів

До складу ланки, яка виконує монтаж збірних стрічкових фундаментів, входять такі виконавці: монтажник конструкцій IV розряду – 1 працівник, монтажники конструкцій III розряду – 2 працівники, а також машиніст автомобільного крана V розряду – 1 працівник, який забезпечує подачу та встановлення фундаментних блоків у проєктне положення.

Роботи слід виконувати, повністю дотримуючись правил охорони праці робітників.

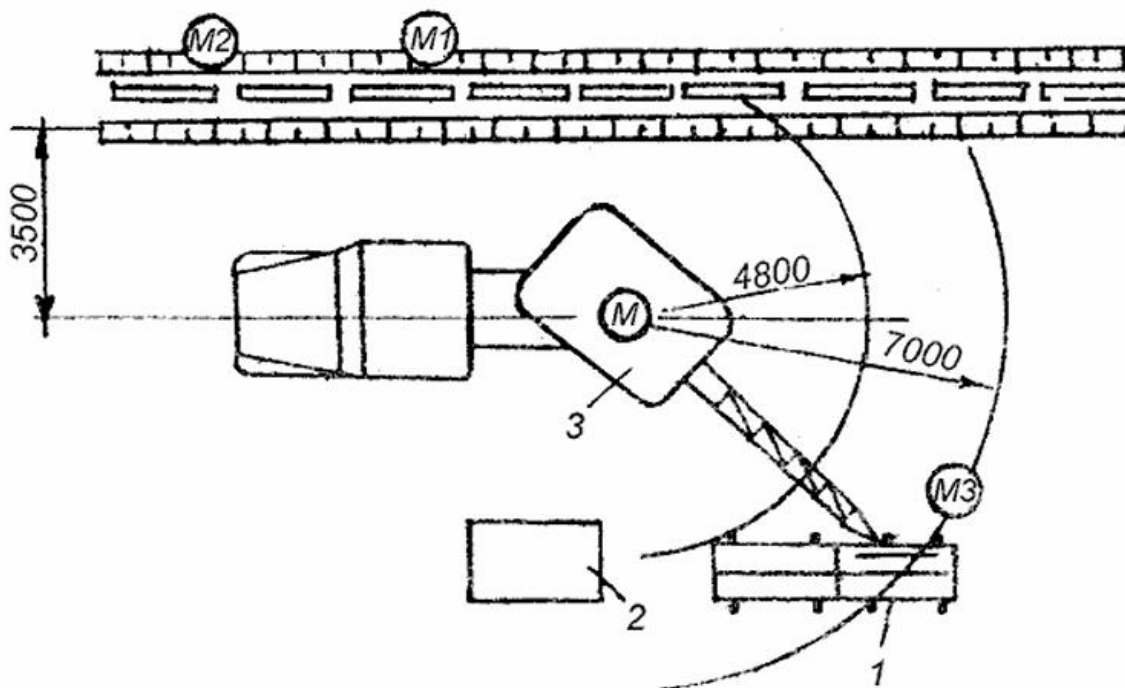


Рисунок 3.2 – Організація робочого місця

1 – місце складування блоків; 2 – майданчик для прийому розчину; 3 – автомобільний кран; М, М1, М2, М3 – робочі місця монтажників.

Процес монтажу розпочинається з ретельного огляду фундаментного елемента: перевіряється відповідність маркування проєктній специфікації, точність лінійних розмірів та цілісність монтажних петель. Після фіксації строп, за командою відповідального монтажника, кранівник здійснює контрольний підйом блоку на висоту 0,5–0,7 м.

На цьому етапі перевіряється надійність зачеплення та проводиться очищення підшви блоку від залишків ґрунту чи криги, після чого елемент переміщується до зони встановлення. Паралельно з цим на дні траншеї готується посадкове місце: монтажна ланка виконує розбивку, очищає основу та рівномірно розподіляє цементний розчин шаром 20–30 мм, створюючи надійну «постіль» для блоку.

При влаштуванні розчинної постелі стежать, щоб краї суміші не доходили до зовнішніх граней блочного елемента на 3–4 см. Безпосереднє позиціонування виробу виконується монтажною ланкою, яка приймає

конструкцію на висоті близько 0,3 м над рівнем попереднього ряду та координує її розгортання. За сигналом провідного фахівця кранівник плавно знижує висоту підйому до 10–15 см від опорної поверхні.

У цьому положенні, за допомогою монтажних ломів, здійснюється попереднє коригування положення блоку відповідно до висотних позначок та натягнутої причалки, після чого елемент остаточно опускається на основу. Точність посадки відносно суміжних конструкцій контролюється за орієнтирним шнуром, а фінішне вирівнювання виконується ломами та клинами до моменту ослаблення строп.

Після цього такелажне пристосування демонтується і проводиться інструментальна перевірка геометрії змонтованого елемента.

### 3.4 ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ РОБОТ

Таблиця 3.1 – Склад операцій та засоби контролю

Етап робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовка будівельного майданчика	Очищення території, підготовка під'їзних шляхів	Візуальний огляд, суцільний контроль	Журнал виконання робіт
Геодезична розбивка осей	Відповідність осей проекту, правильність закріплення реперів	Геодезичні вимірювання, вибіркового контролю	Геодезична схема, виконавча документація
Розробка траншей	Глибина та ширина траншей, стан дна основи	Вимірювання рулеткою та нівеліром, суцільний контроль	Акт огляду прихованих робіт
Улаштування піщаної підготовки	Товщина шару, ступінь ущільнення	Вимірювання, перевірка щільності, вибіркового контролю	Журнал робіт

Монтаж фундаментних подушок	Правильність положення, відповідність проєктним відміткам	Нівелювання, вимірювання рулеткою, суцільний контроль	Виконавча схема
Монтаж фундаментних блоків	Вертикальність, горизонтальність, правильність перев'язки швів	Візуальний огляд, нівелір, теодоліт, суцільний контроль	Журнал монтажних робіт
Заповнення монтажних швів	Якість заповнення швів розчином	Візуальний контроль, вибіркова перевірка	Акт прихованих робіт
Улаштування гідроізоляції	Суцільність та якість ізоляційного шару	Візуальний огляд, суцільний контроль	Акт на гідроізоляційні роботи
Зворотна засипка пазух фундаменту	Якість ущільнення ґрунту, пошаровість засипки	Візуальний огляд, вимірювання, вибірковий контроль	Журнал виконання робіт
Контроль готових фундаментів	Відповідність геометричних розмірів проєкту	Геодезичні вимірювання, суцільний контроль	Акт приймання виконаних робіт

### **3.5 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ЗБІРНИХ СТРІЧКОВИХ ФУНДАМЕНТІВ**

Обов'язковою умовою перед установкою блоків є маркування їхніх осей. Фактичне положення наявних на виробі відміток має бути звірено з проєктними даними. При дотриманні правильної геометрії виробу за орієнтири осей приймають лінії, які сполучають точки перетину діагоналей на протилежних бічних поверхнях блоку.

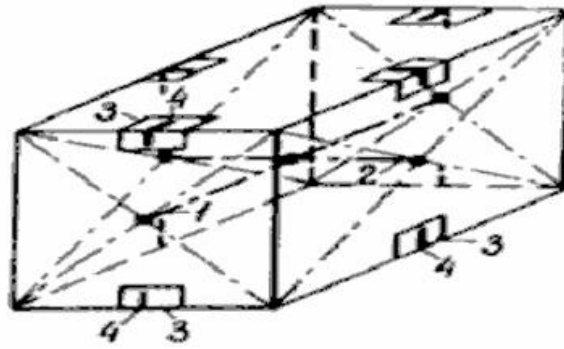


Рисунок 3.3 – Осі и відмітки

1 – поздовжня вісь; 2 – поперечна вісь; 3 – металеві пластинки; 4 – відмітки

Нанесення осей на грані елементів виконується як проекція ліній перетину площин, що проходять через поздовжні та поперечні осі перпендикулярно до верхньої поверхні. Фіксація блоків у плановому положенні реалізується за їхніми геометричними центрами (при використанні методу вертикального виска) або за допомогою теодоліта (при впровадженні методу вертикальної площини). Висотна посадка та контроль закладення елементів забезпечуються встановленням на дні котловану щонайменше двох тимчасових реперів із винесеними позначками підшоши фундаменту.

Наступним кроком є монтаж блоків на підготовлену постіль із суворим суміщенням їхніх натурних осьових насічок із мітками на рамках. Висотна правильність встановлення орієнтирних (кутових) блоків верифікується нівелюванням: при цьому різниця між відліками по рейці на репері та на самому блоці повинна точно відповідати фактичній висоті конструктивного елемента. Перед заповненням проміжків виконують контрольні лінійні заміри сторін та діагоналей сформованих секцій, зіставляючи їх із кресленнями. Завершується етап натягуванням шнура-причалки між кутовими блоками на рівні їхнього верхнього ребра, за яким контролюється монтаж всієї решти елементів ряду.

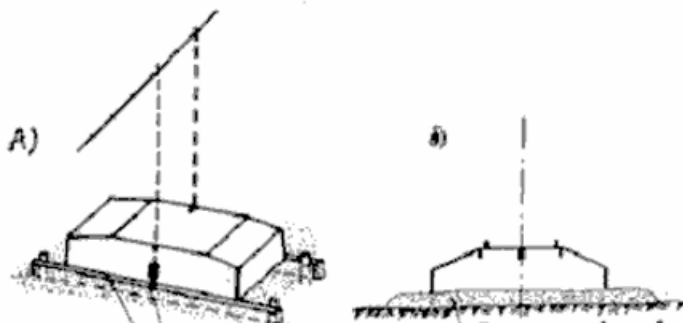


Рисунок 3.4 – Контроль точності влаштування подушки по розбивальним міткам а – загальний вигляд; б – розріз.

Влаштування збірної підземної частини споруди реалізується у суворій відповідності до затверджених проєктних рішень, вимог чинних будівельних нормативів (ДБН) та регламентованої черговості монтажних процесів. На початковому етапі територія майданчика повністю звільняється від рослинного шару, будівельного сміття та сторонніх предметів. Після цього виконується розбивка та натурне закріплення головних осей споруди та контурів майбутніх виїмок, де окремо передбачається точне геодезичне трасування отворів (технологічних гнізд) для подальшого безперешкодного пропуску підземних інженерних комунікацій.

Просторова точність сформованих ліній безперервно контролюється інструментальним методом за допомогою нівелірів, тахеометрів та шнурів-причалок. Похибки позиціонування оперативно усуваються рихтуванням елементів за допомогою важільного інструменту (ломів) та клинових упорів до моменту зняття натягу зі строп.

Завершальний цикл робіт передбачає герметизацію стикових зазорів цементно-піщаною сумішшю, нанесення шару горизонтальної гідроізоляції та фінішне заповнення околофундаментних пазух із пошаровим механічним трамбуванням ґрунту зворотного засипання. Багаторівневий операційний контроль якості, що супроводжує кожен етап, гарантує геометричну точність осей, щільність заповнення швів та загальну експлуатаційну надійність основи будівлі.

### 3.6 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНІ РЕСУРСИ

Таблиця 3.2 – Відомість основих машин і механізмів по встановленню стрічкових фундаментів

№ п.п.	Найменування	Марка и параметри	Одиниці виміру	Кількість	Примітка
1	Екскаватор одноківшевий	ЕО-2621, місткість ковша 0,25–0,5 м <sup>3</sup>	шт.	1	-
2	Бульдозер	Т-170, потужність 125 к.с.	шт.	1	-
3	Автокран	КС-3575 вантажопідйомність	шт.	1	-

### 3.7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДЛОВИЩА ТА ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Будівельно-монтажний цикл здійснюється за умови суворого дотримання нормативів з охорони праці. До виконання процесів залучається персонал, який пройшов сертифіковане навчання, медичний огляд та вступний і спеціальний інструктажі. Обов'язковою умовою перебування на майданчику є використання повного комплексу засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), включаючи сигнальний одяг, захисні каски, рукавиці та спецвзуття з посиленням підноском.

У зоні активної роботи екскаваторів та вантажопідйомних кранів перебування сторонніх осіб категорично заборонено. Усі виїмки траншеї та котловани оснащуються інвентарним огородженням та відповідними знаками небезпеки. Під час монтажних операцій особлива увага приділяється стабільності арматурних каркасів та жорсткості опалубних систем, а перебування робітників під вантажем, що переміщується, виключається регламентом робіт.

Технологія бетонування вимагає дотримання гігієнічних норм для запобігання хімічним опікам від контакту з сумішшю. Електробезпека об'єкта забезпечується заземленням силових агрегатів (вібраторів, змішувачів) та захистом кабельних ліній від вологи й механічного стискання. Будівельний

майданчик укомплектовується засобами пожежогасіння та медичними аптечками для надання екстреної допомоги у разі потреби.

### 3.8 ВИБІР КРАНА ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ

Для зведення підземної частини будинку звичайно використовують самохідні крани.

Для вибору монтажного крана визначають наступні монтажні характеристики:  $Q_M$ , монтажна висота  $H_M$  і монтажний виліт стріли  $L_M$ .

Монтажну масу визначають за формулою

$$Q_M = m_E + m_{\text{стр}} = 1,63 + 0,09 = 1,72 \text{ т}$$

де  $m_E$  – маса найбільш масивного збірного елемента фундаменту. це відповідає масі залізобетонної фундаментної (подушки) типу ФЛ 12.24., який піднімає кран т;  $m_{\text{стр}}$  – маса чотиригілкового стропуючого засобу (тип 4СК).

Монтажна висота:

$$H_M = h_0 + h_E + h_3 + h_{\text{стр}} = -1,7 + 0,3 + 0,5 + 4,2 = 3,3 \text{ м}$$

де  $h_0$  – глибина перевищення опорного елемента який монтується над рівнем стоянки крана, м;  $h_E$  – висота блока;  $h_3$  – необхідний мінімальний проміжок для наведення елемента;  $h_{\text{стр}}$  – довжина стропуючого засобу, що знаходиться над конструкцією, яка монтується, м.

Перевищення опорного елемента який монтується над рівнем стоянки крана, м:

$$h_0 = h_p(h_{\text{П}}) - h_K = 0 + 0,3 - 2,0 = -1,7 \text{ м.}$$

де  $h_p(h_{\text{П}})$  – висота фундаменту;  $h_K$  – глибина котловану.

Визначення монтажного вильоту стріли  $L_M$ :

$$L_M = a_{\text{ф}} + j_3 + h_K + 1 + \frac{B_{\text{кр}}}{2} = 8,0 + 0,7 + 2,0 + 1 + 1,25 = 12,95 \text{ м}$$

де  $a_{\phi}$  – відстань до осі стіни фундаменту;  $j_3$  – технологічний зазор;  $h_K$  – глибина котловану;  $\frac{B_{кр}}{2}$  – Половина ширини крана КС-3575 ( $\frac{2,5}{2} = 1,25$  м); 1 – безпечна відстань від призми обвалення до опори крана.

## **4 РОЗДІЛ ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **Забезпечення охорони і безпеки праці на будівельному майданчику на етапі проєктування**

#### **4.1 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ПРОЄКТУВАННЯ**

Даний інженерний проєкт передбачає зведення сучасних індивідуальних котеджів у межах Будищенської територіальної громади Черкаської області. Архітектурно-конструктивні рішення базуються на спорудженні двоповерхових об'єктів із застосуванням високумісних бетонних елементів та інноваційних будівельних технологій.

Вибір локації обумовлений розвиненою інфраструктурою, зручним транспортним сполученням та наявною базою інженерних мереж. Згідно з геологічними даними, верхній шар представлений чорноземами, чий фізико-механічні властивості є оптимальними для надійного функціонування малоповерхових будівель.

Район будівництва знаходиться у зоні помірно континентального клімату. Організація процесів базується на положеннях Закону України «Про охорону праці», вимогах ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007, а також профільних будівельних норм і правил.

#### **4.2 ОПИС РОБІТ, ЩО ВИКОНУЮТЬ НА ОБ'ЄКТІ ПРОЄКТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ**

Генеральний підрядник забезпечив реалізацію цілісного комплексу будівельно-монтажних процесів на майданчику зведення котеджів, що охоплював земляні, загальнобудівельні, монтажні, покрівельні та спеціальні електромонтажні роботи.

Операційне керування всіма етапами здійснювалося на базі затверджених проєктних рішень та галузевих нормативів із техніки безпеки. Стартовий технологічний цикл включав підготовку території: інженерне очищення площі, планувальні роботи, прокладання тимчасових доріг, монтаж бар'єрних

огорожень і підключення силових ліній електроживлення разом із розгортанням побутового містечка.

Організація цих процесів супроводжувалася підвищеними виробничими ризиками, серед яких найбільш критичними є травмування персоналу рухомими елементами спецтехніки, а також висока ймовірність ураження електричним струмом під час улаштування тимчасових мереж.

Наступні за ними монтажні операції із залученням баштових кранів вимагають суворого контролю цілісності такелажних пристроїв для унеможливлення падіння конструкцій чи зриву монтажників з висоти. Аналогічно, підвищена небезпека падіння супроводжує і покрівельні роботи, де тригером аварійності часто виступають шквалистий вітер або ожеледиця. Електромонтажні процеси, що завершують цикл, потребують захисту від електротравматизму та пожежних ризиків.

Комплексна дія цих факторів, підсилена шумом техніки, фізичною втомою та примхами погоди, нейтралізується лише за допомогою системних превентивних рішень.

#### **4.3 АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ, ВИЯВЛЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ НА ОБ'ЄКТІ ПРЄКТУВАННЯ ЗГІДНО З ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007**

Специфіка котеджного будівництва передбачає чергування різнопланових технологічних етапів (геотехнічних, монолітних, монтажних, верхолазних та електротехнічних), кожен з яких є джерелом виникнення небезпечних і шкідливих чинників. Відповідно до методології державного стандарту ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007, весь спектр виявлених деструктивних впливів класифікується за чотирма основними групами: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

На будівельному майданчику традиційно домінує фізична група чинників, яка деталізується за характером походження на такі підгрупи:

1. Механічні загрози та рухомі об'єкти: Зумовлені активним функціонуванням будівельного транспорту, робочих органів екскаваторної техніки під час виймання ґрунту, а також траєкторією руху стрілових і баштових кранів. Окрему небезпеку становить динамічна нестабільність стінок котлованів і траншей, що загрожує обваленням масивів ґрунту на персонал.

2. Вертикальний (висотний) травматизм: Пов'язаний із ризиком падіння монтажників із робочих горизонтів у процесі влаштування міжповерхових перекриттів, а також під час виконання покрівельних і теплоізоляційних робіт на даху.

3. Електротехнічні ризики: Виникають на стадії розгортання тимчасових силових мереж електроживлення об'єкта, підключення інвентарних щитів механізації та безпосередньої експлуатації ручного рухомого електроінструменту.

Окреме місце у структурі виробничого середовища посідають шкідливі фактори змішаної природи:

1. Цементний пил, що виділяється під час приймання та укладання бетонної суміші, а також токсичні пари летких розчинників і лакофарбових матеріалів під час виконання фінішних оздоблювальних операцій.

2. Стабільний підвищений рівень шуму та локальна/загальна вібрація, що генеруються двигунами і вузлами важкої будівельної техніки та засобів малої механізації.

#### **4.4 РОЗРОБКА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ**

Для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці під час будівництва котеджного містечка необхідно впровадити комплекс організаційних заходів, які спрямовані на попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, аварійних ситуацій та пожеж. Організаційні заходи повинні здійснюватися відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», ДБН

А.3.2-2-2009, ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 та нормативно-правових актів з охорони праці у будівництві.

Організація системи охорони праці на будівельному майданчику покладається на керівника будівництва, виконробів, майстрів та відповідальних осіб за безпечне виконання робіт які зобов'язані забезпечити контроль за дотриманням працівниками вимог безпеки праці, використанням засобів індивідуального захисту та технічним станом обладнання й механізмів.

Для нейтралізації виявлених факторів впроваджуються такі заходи: Для захисту від падіння з висоти встановлюється інвентарні захисні огороження висотою не менше ніж 1,1 м на межах перепадів висот.

Безпека земляних робіт передбачає що при глибині котловану понад 1,5 м обов'язково потрібно використовувати кріплення стінок з нормативним кутом нахилу для запобігання зсувам. А для електробезпеки було узгоджено задіяти пристрої захисного відключення ПЗВ та заземлення всіх металевих частин електрообладнання опір не більше 4 Ом.

#### **4.5 ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ КОЛЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ. ПІДБІР ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ПРАЦІЮЮЧИХ**

Превентивні заходи на будівельному майданчику базуються на диференційованому впровадженні колективних та індивідуальних засобів захисту, вибір яких диктується специфікою робочих місць.

На ділянках із ризиком висотного травматизму ключовим інструментом безпеки є встановлення суцільних інвентарних бар'єрів, верхній борт яких має знаходитися на відмітці не менше ніж 1,1 м від рівня робочого майданчика.

Крім того, проєкт організації будівництва передбачає нормативне світлотехнічне планування території. Раціональне освітлення є дієвим бар'єром проти операційного травматизму, оскільки усуває зонне затінення, запобігає помилкам під час точного позиціонування конструкцій і нормалізує загальні умови праці.

Для будівельних майданчиків нормативна освітленість робочої зони повинна становити не менше 50 лк. Необхідну кількість світильників визначаємо за формулою:

$$N = \frac{E \times S \times k}{F \times \eta}$$

де — N кількість світильників, E — нормативна освітленість лк, S — площа освітлюваної території м<sup>2</sup>, K — коефіцієнт запасу, F — світловий потік одного світильника, η — коефіцієнт використання світлового потоку.

Вихідні дані: площа будівельного майданчика — 1200 м<sup>2</sup>; нормативна освітленість — 50 лк; коефіцієнт запасу — 1,5; світловий потік прожектора — 20000 лм; коефіцієнт використання — 0,6.

Кількість прожекторів становить:

$$N = \frac{E \times S \times k}{F \times \eta} = \frac{50 \times 1200 \times 1,5}{20000 \times 0,6} = 8.$$

Отже, для забезпечення нормативного освітлення будівельного майданчика необхідно встановити не менше 8 прожекторів.

Електротехнічне господарство майданчика облаштовується із застосуванням захисного заземлення. Основним критерієм справності системи є опір, показник якого не повинен перевищувати 4 Ом, що миттєво знизити потенціал на корпусі обладнання до безпечного рівня у разі аварійної ситуації. Електромонтажники повинні використовувати діелектричні рукавиці, діелектричне взуття, інструмент з ізольованими ручками.

Під час роботи в умовах підвищеного шуму працівники повинні застосовувати протишумові навушники або вкладиші. Для захисту органів дихання від пилу використовуються фільтруючі респіратори.

#### **4.6 РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ ПЛОЩІ САНІТАРНО-ПОБУТОВИХ ПРИМІЩЕНЬ**

Для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов праці на будівельному майданчику котеджів необхідно передбачити санітарно-побутові приміщення відповідно до вимог ДБН та норм охорони праці.

Розрахунок потрібної площі санітарно-побутових приміщень

$$N = 35 \text{ осіб}$$

де: N це кількість працюючих на будівельному майданчику.

Нормативна площа гардеробної: 0,7 м<sup>2</sup> на одного працівника.

Розрахунок площі гардеробної:

$$S = N \cdot 0.7 = 35 \cdot 0.7 = 24.5 \text{ м}^2$$

Отже, площа гардеробної повинна становити не менше 24,5 м<sup>2</sup>.

Кількість душових сіток визначається за формулою:

$$n = \frac{N}{10} = \frac{35}{10} = 3.5 \approx 4$$

Приймаємо 4 душові сітки.

Площа душових приймається з розрахунку 2 м<sup>2</sup> на одну душову сітку:

$$S = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м}^2$$

Отже, площа душових приміщень становить 8 м<sup>2</sup>.

Кількість умивальників приймається з розрахунку один кран на 15 працівників.

$$n = \frac{35}{15} = 2.3 \approx 3$$

Приймаємо 3 умивальники.

Кількість санітарних приладів визначається з розрахунку: 1 унітаз на 15 працівників.

$$n = \frac{35}{15} = 2.3 \approx 3$$

Приймаємо 3 туалетні кабінки.

Туалети повинні регулярно очищуватися, мати вентиляцію, бути забезпечені водою та дезінфікуючими засобами.

Площа приміщення для приймання їжі визначається з розрахунку 1 м<sup>2</sup> на одного працівника, який одночасно користується приміщенням.

Приймаємо, що одночасно харчується 30% працівників:

$$N = 35 \cdot 0.3 = 10.5 \approx 11$$

Площа приміщення:

$$S = 11 \cdot 1 = 11 \text{ м}^2$$

Отже, площа приміщення для приймання їжі повинна бути не менше 11 м<sup>2</sup>.

У зимовий період на будівельному майданчику необхідно передбачити приміщення для обігріву працівників.

Площа визначається з розрахунку 0,1 м<sup>2</sup> на одного працівника:

$$S = 35 \cdot 0.1 = 3.5 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу приміщення для обігріву 4 м<sup>2</sup>.

Загальна площа визначається як сума площ усіх приміщень:

$$S_{\Sigma} = 24.5 + 8 + 11 + 4 = 47.5 \text{ м}^2$$

Таблиця 4.1 Небезпечні та шкідливі фактори, заходи та засоби захисту працюючих з охорони праці при на будівельному майданчику на етапі проектування

Небезпечний чи шкідливий фактор виробничого середовища	Місце дії небезпечного чи шкідливого виробничого фактору
Обвалення ґрунту	Котловани та траншеї під фундаменти та інженерні мережі
Падіння вантажу	Зона роботи баштового та автомобільного кранів
Падіння з висоти	Монтажні горизонти, покрівля будівель, робота на риштуваннях
Ураження електричним струмом	Тимчасові електромережі, зони електромонтажних робіт
Пил цементу та сипучих матеріалів	Майданчик для приготування та подачі бетонної суміші
Підвищений рівень шуму та вібрації	Місця роботи будівельної техніки, бетонозмішувачів, ручного інструменту
Токсичні випари (хімічний фактор)	Зони оздоблювальних робіт (фарбування, лакування)

Отже, загальна площа санітарно-побутових приміщень на будівельному майданчику повинна становити не менше 47,5 м<sup>2</sup>.

#### **4.7 ОПИС ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ПОТЕРПІЛИМ ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ**

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на території котеджного містечка існує підвищена небезпека виникнення нещасних випадків, пов'язаних із травмуванням. На будівельному майданчику повинні бути створені необхідні умови для надання першої допомоги укомплектовані аптечки, носилки, засоби для зупинки кровотечі, перев'язувальні матеріали, шини для фіксації переломів, антисептичні засоби, турникет, інструкції з надання домедичної допомоги, телефони екстрених служб. Усі працівники, особливо керівники робіт, виконроби та майстри, повинні пройти навчання з надання домедичної допомоги та знати порядок дій при нещасних випадках.

Надання долікарської допомоги потерпілим при травмуванні

Враховуючи специфіку робіт на об'єкті (робота на висоті, монтаж бетонних конструкцій), найімовірнішими видами травм є механічні пошкодження: забиття, переломи, розтягнення та кровотечі.

Загальний алгоритм дій при травмуванні:

1. Оцінка ситуації: Припинити дію небезпечного фактора (зупинити техніку, забезпечити стабільність конструкцій), викликати швидку допомогу.
2. Первинний огляд: Перевірити наявність свідомості та дихання у потерпілого.

Дії при конкретних видах травм:

При кровотечах:

При капілярній кровотечі — накласти стерильну пов'язку.

При сильній артеріальній кровотечі — накласти турникет або жгут вище місця поранення, обов'язково вказавши час його накладання (не більше 1 години влітку та 30 хв взимку). Важливе правило якщо жгут або турнікет який накладений на кінцівку вже зафіксован більше 2 годин то ні в якому разі

самому його не знімати так як при зніманні жгута або турнікета тромби в тілі людини втянуться що призведе до летального ісходу.

При переломах:

Забезпечити повну нерухомість (імобілізацію) пошкодженої кінцівки за допомогою шин або підручних засобів (дошки, рейки).

При відкритих переломах спочатку накладити стерильну пов'язку на рану, а потім проводити фіксацію. Забороняється самостійно вправляти уламки кісток.

При падінні з висоти (підозра на травму хребта):

Забезпечити мінімальну рухливість. Потерпілого не можна переносити або повертати без крайньої потреби. Транспортування дозволяється лише на жорстких ношах (щиті) у положенні на спині.

При забиттях та розтягненнях:

Прикласти холод до місця травми для зменшення набряку та болю, накладити тугу пов'язку.

Забезпечення засобами допомоги: На будівельному майданчику в санітарно-побутовому приміщенні та у виконроба має бути аптечка, укомплектована згідно з переліком (стерильні бинти, турнікет або джгут, шини, антисептики, знеболювальні засоби). Усі працівники повинні пройти інструктаж щодо надання першої допомоги.

#### **4.8 АНАЛІЗ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ОБ'ЄКТА. ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ**

Статус об'єкта підвищеної пожежної небезпеки для котеджної забудови визначається сукупністю чинників: використанням зварювальних агрегатів, наявністю горючих фракцій будівельних матеріалів та функціонуванням тимчасових мереж електропостачання. Найвищий індекс пожежної вразливості мають складські потужності, адміністративно-побутові модулі, а також безпосередні місця виконання робіт із використанням відкритого

полум'я. Організація пожежної охорони на майданчику має враховувати ці фактори при розташуванні первинних засобів пожежогасіння.

Вихідні дані пожежонебезпечних факторів: Деревина (риштування, кроквяна система) температура займання 250°C; бітумні мастики та руберойд (покрівельні роботи) горючі, температура спалаху від 230°C; пінополістирол (утеплювач) горючий, при горінні виділяє токсичні газ.

#### **4.9 РОЗРОБКА ПРОТИПОЖЕЖНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ. ПІДБІР ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

Для забезпечення пожежної безпеки на об'єкті впроваджується система протипожежного захисту згідно з ДБН В.1.1-7:2016 та Правилами пожежної безпеки в Україні.

Технічні та організаційні заходи:

1. Система запобігання пожеж: Використання світильників у захищеному виконанні (клас захисту IP54) у складських приміщеннях. Обов'язкове заземлення всього електроустаткування.

2. Вогневі роботи: Проведення зварювальних робіт виключно за нарядом-допуском; очищення місця робіт від горючих матеріалів у радіусі 5 м.

3. Протипожежні відстані: Розміщення побутових вагончиків групами (не більше 10 у групі) з відстанню між групами не менше 15 м.

Підбір первинних засобів пожежогасіння:

Розрахунок проведено відповідно до норм для об'єктів будівництва (площа майданчика ~1200 м<sup>2</sup>):

1. Пожежні щити (Тип ЩП-В): Встановлюються з розрахунку 1 щит на 200 м<sup>2</sup> забудови. Необхідно 6 одиниць.

А. Комплектація щита: вогнегасники, лом, багор, сокира, відро, лопата, ящик з піском (0,5 м<sup>3</sup>).

2. Вогнегасники:

А. Для зони складів та побутових приміщень: Порошкові вогнегасники ВП-5 (універсальні для класів А, В, С, Е) — 10 шт.

Б. Для щитових та зон електрообладнання: Вуглекислотні вогнегасники ВВ- 4 шт.

3. Водопостачання: Забезпечення під'їзду пожежних машин до ділянки та наявність пожежної водойми (або резервуара) ємністю не менше 50 м3 (згідно з нормами для сільської місцевості).

#### 4.10 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Враховуючи сучасні умови та можливість виникнення надзвичайних ситуацій, під час будівництва котеджів необхідно передбачити заходи цивільного захисту працівників у разі оголошення повітряної тривоги. На будівельному майданчику повинна бути визначена найближча захисна споруда або тимчасове укриття для працівників. Усі працівники мають бути ознайомлені з маршрутом евакуації та порядком дій під час сигналу «Повітряна тривога».

Схема пішохідної доступності до бомбосховищ



Умовні позначення

— Напрямок до укриття

■ Бомбосховище

#### **4.11 ВИСНОВКИ**

Роблячи висновок матеріалів даного розділу, присвяченого безпековому забезпеченню будівництва котеджного селища на Черкащині, можна стверджувати, що розроблена система охорони праці базується на реальних експлуатаційних параметрах майданчика. Проведений технологічний аудит дозволив виявити специфічні фактори ризику, властиві нульовому циклу, зведенню конструктивного каркаса, облаштуванню даху та монтажу силових мереж.

Особливий фокус уваги було спрямовано на пожежно-технічну класифікацію зон будівництва. Визначивши базові джерела пожежної вразливості, проєкт зафіксував превентивні інженерні бар'єри та регламентував комплектацію робочих зон відповідними типами вогнегасників та протипожежного інвентарю.

## **РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНИЙ**

### **Економічне обґрунтування доцільності інвестицій у будівництво котеджного містечка**

#### **5.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТУ**

Об'єктом дослідження та проектування в рамках цієї дипломної роботи є процес зведення малоповерхового житлового комплексу в Черкаському регіоні. Проектна документація передбачає покрокове будівництво двоповерхових котеджів у поєднанні з ландшафтною організацією території та інтеграцією автономних чи централізованих інженерних мереж.

Будівництво котеджного містечка є актуальним напрямком розвитку житлового будівництва, оскільки попит на малоповерхове житло в передмісті постійно зростає. Перевагами такого житла є: екологічність; низька щільність забудови; комфортні умови проживання; наявність прибудинкової території; можливість автономного інженерного забезпечення.

Оцінка інвестиційної доцільності будівництва котеджного селища базується на багатофакторному аналізі, що включає:

1. Моніторинг ринкової кон'юнктури у сегменті нерухомості.
2. Калькуляцію сукупних капіталовкладень.
3. Формування прогностичної моделі валових доходів та прибутковості.
4. Визначення терміну окупності проекту.
5. Розрахунок ключових показників інвестиційної привабливості.

Оцінювання ведеться згідно з загальноприйнятими методиками, де поєднуються статичні підходи та динамічні методи (що враховують часову вартість грошей), що дозволяє комплексно висвітлити рівень доцільності капіталовкладень.

#### **5.2 АНАЛІЗ РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ**

Ринок котеджного будівництва в Україні залишається перспективним навіть в умовах економічної нестабільності. Після зростання попиту на замське житло спостерігається підвищення інтересу до невеликих котеджних

містечок, розташованих поблизу обласних центрів. У Черкаській області вартість житлової нерухомості залежить від: розташування об'єкта; транспортної доступності; рівня благоустрою; площі житла; наявності інженерних комунікацій.

Середня ринкова вартість котеджів у передмісті Черкас становить приблизно 28 000–36 000 грн за 1 м<sup>2</sup> житлової площі. Для економічного обґрунтування проекту приймається середня вартість реалізації житла:

$$C = 32000 \text{ грн/м}^2$$

Прийнята середня площа одного котеджу становить:

$$S = 140 \text{ м}^2$$

Кількість котеджів у проєкті:

$$n = 28$$

Загальна площа забудови:

$$S_{\Sigma} = 140 \cdot 28 = 3920 \text{ м}^2$$

Таким чином прогнозована вартість реалізації житла становитиме:

$$GI = 3920 \cdot 32000 = 125440000 \text{ грн}$$

### **5.3 ВИЗНАЧЕННЯ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ**

Середня собівартість будівництва 1 м<sup>2</sup> котеджного житла приймається:

$$C_{\text{буд}} = 24000 \text{ грн/м}^2$$

Тоді загальна вартість будівництва становитиме:

$$C_0 = 3920 \cdot 24000 = 94080000 \text{ грн}$$

Додатково приймаються витрати на благоустрій та інженерні мережі у розмірі 10 % від вартості будівництва:

$$C_{\text{дод}} = 94080000 \cdot 0.1 = 9408000 \text{ грн}$$

Загальний обсяг капітальних вкладень:

$$I = 94080000 + 9408000 = 103488000 \text{ грн}$$

Приймаємо загальний обсяг інвестицій:

$$I = 103.5 \text{ млн грн}$$

## 5.4 РОЗРАХУНОК ВАЛОВОГО ПРИБУТКУ ТА ВАЛОВОГО ДОХОДУ ПРОЄКТУ

У даному проєкті прогнозована виручка від реалізації котеджів становить:

$$V=125440000 \text{ грн.}$$

Матеріальні витрати приймаємо у розмірі 70 % від загальної вартості будівництва:

$$M= 103488000 \cdot 0.7 =7\ 2441600 \text{ грн}$$

Тоді валовий дохід становитиме:

$$VD= 125440000 - 72441600 = 52998400 \text{ грн}$$

Додаткові витрати приймаємо у розмірі 15 % від валового доходу:

$$C_{\text{дод}} = 52998400 \cdot 0.15 = 7949760 \text{ грн}$$

Тоді валовий прибуток становитиме:

$$GP = 52998400 - 7949760 = 45048640 \text{ грн}$$

Таблиця 5.1 – Основні економічні показники проєкту

Показник	Значення
Загальна площа забудови	3920 м <sup>2</sup>
Кількість котеджів	28
Вартість реалізації 1 м <sup>2</sup>	32000 грн
Загальна виручка	125 440 000 грн
Капітальні вкладення	103 488 000 грн
Матеріальні витрати	72 441 600 грн
Валовий дохід	52 998 400 грн
Додаткові витрати	7 949 760 грн
Валовий прибуток	45 048 640 грн

## 5.5 РОЗРАХУНОК СТРОКУ ОКУПНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ

$$T = \frac{103488000}{45048640} \approx 2.3 \text{ роки}$$

Отже, строк окупності інвестицій становить приблизно 2,3 роки.

## 5.6 РОЗРАХУНОК РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПРОЄКТУ

$$R = \frac{45048640}{103488000} \cdot 100\% \approx 43.5\%$$

Отже, рівень рентабельності проекту становить 43,5 %.

Таблиця 5.2 – Узагальнені техніко-економічні показники проекту

Показник	Одиниця виміру	Значення
Кількість котеджів	шт.	28
Поверховість	поверхи	2
Загальна площа забудови	м <sup>2</sup>	3920
Вартість будівництва 1 м <sup>2</sup>	грн/м <sup>2</sup>	24000
Середня ціна реалізації 1 м <sup>2</sup>	грн/м <sup>2</sup>	32000
Загальна вартість будівництва	грн	94 080 000
Витрати на благоустрій	грн	9 408 000
Загальний обсяг інвестицій	грн	103 488 000
Прогнозована виручка	грн	125 440 000
Валовий дохід	грн	52 998 400
Валовий прибуток	грн	45 048 640
Рентабельність	%	43,5
Строк окупності	роки	2,3
Коефіцієнт ефективності	-	0,435

## 5.7 ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСТОГО ПРИБУТКУ ПРОЄКТУ

Для більш повної оцінки ефективності інвестиційного проекту необхідно визначити чистий прибуток, який залишається у розпорядженні забудовника після сплати податків та обов'язкових платежів.

Чистий прибуток визначається за формулою:

$$P_{\text{ч}} = GP - T_{\text{ак}}$$

де:  $P_{\text{ч}}$  — чистий прибуток;  $GP$  — валовий прибуток;  $T_{\text{ак}}$  — податкові платежі.

Для спрощеного економічного розрахунку приймаємо податкові витрати у розмірі 18 % від валового прибутку.

Розмір податкових платежів:

$$T_{ax} = 45048640 \cdot 0.18 = 8108755 \text{ грн}$$

Тоді чистий прибуток становитиме:

$$P_{\text{ч}} = 45048640 - 8108755 = 36939885 \text{ грн}$$

Отже, прогнозований чистий прибуток від реалізації проекту котеджного містечка становить приблизно 36,94 млн грн.

Отримане значення свідчить про достатньо високий рівень прибутковості проекту та можливість ефективного використання інвестиційних ресурсів.

## **5.8 ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА 1 м<sup>2</sup> ЖИТЛА**

Одним із основних техніко-економічних показників житлового будівництва є вартість спорудження 1 м<sup>2</sup> житлової площі.

Даний показник визначається за формулою:

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{C_0}{S_{\Sigma}}$$

де:  $C_0$  — загальна вартість будівництва;  $S_{\Sigma}$  — загальна площа забудови.

Підставляємо значення:

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{94080000}{3920} = 24000 \text{ грн/м}^2$$

Отже, середня собівартість будівництва 1 м<sup>2</sup> житла становить 24 тис. грн.

Ринкова вартість реалізації житла становить:

$$C_p = 32000 \text{ грн/м}^2$$

Різниця між собівартістю та ринковою вартістю забезпечує прибутковість реалізації проекту.

## **5.9 ОЦІНКА ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПРОЄКТУ**

Інвестиційний потенціал архітектурно-будівельного проєкту детермінований комплексом фінансових маркерів, що описують продуктивність використання грошових потоків. До фундаментальних драйверів даного стартапу належать високий індекс рентабельності капіталу, мінімальний термін окупності, стійка затребуваність малоповерхового сегмента та перспективний вектор субурбанізації. Проєктна матриця дозволяє реалізувати диверсифікацію ризиків через черговість будівництва, оптимізуючи при цьому операційні витрати.

У розрізі споживчих переваг акцент зміщено на переваги замиського трибу життя: екологічний баланс, ергономіку простору, наявність власного земельного наділу, децентралізацію інфраструктури та повну енергонезалежність одиниць житла. Модель має високий поріг фінансової стійкості, що робить її інертною до типових ринкових коливань.

## **5.10 ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК ДО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗДІЛУ**

У результаті виконання економічного обґрунтування було встановлено, що проєкт будівництва котеджного містечка на 28 двоповерхових житлових будинків є економічно ефективним та інвестиційно привабливим. У ході розрахунків визначено що загальний обсяг інвестицій становить 103,49 млн грн, прогнозована виручка від реалізації житла складає 125,44 млн грн, валовий прибуток буду дорівнювати 45,05 млн грн, строк окупності інвестицій 2,3 роки.

Здійснений аналіз фінансових потоків підтвердив, що архітектурно-будівельний проєкт має необхідний запас міцності та забезпечує раціональне освоєння капіталовкладень. Сформовані індикатори привабливості перевищують нормативні галузеві бар'єри, фіксуючи високу комерційну доцільність інвестиційного процесу. На основі розрахункових даних можна стверджувати, що девелопмент котеджного містечка є цілком реалістичним, а

ризик недосягнення запланованого фінансового результату зведений до мінімуму.

## **5.11 ОБГРУНТУВАННЯ АКТУАЛЬНОСТІ БУДІВНИЦТВА КОТЕДЖНОГО МІСТЕЧКА**

Кон'юнктура українського ринку житлового будівництва демонструє стійке зміщення споживчого інтересу в бік децентралізованих малоповерхових об'єктів. Найбільшу інвестиційну та експлуатаційну динаміку наразі показують проекти замських котеджних комплексів, інтегрованих у транспортні коридори навколо регіональних центрів.

Актуалізація інвестиційного проекту малоповерхової забудови в Черкаській області лежить у площині збалансованого розвитку територій. Соціально-економічний ефект від реалізації архітектурних рішень виражається у диверсифікації житлового фонду, створенні додаткових точок зайнятості для профільного персоналу, оптимізації транспортно-логістичної карти району та стимулюванні капіталовкладень у регіональну інфраструктуру.

На особливу увагу заслуговує зміна ментальних парадигм покупців на вітчизняному ринку девелопменту. Концепція високощільної урбанізації поступово втрачає привабливість, поступаючись місцем децентралізованим форматам. Такий підхід гарантує стійкість попиту та високу рентабельність залученого капіталу.

## **5.12 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ**

Стратегія девелопменту об'єкта базується на спорудженні малоповерхового селища загальною місткістю 28 двоповерхових житлових одиниць, інтегрованих у єдиний упорядкований простір. До проєктних меж генерального плану закладено формування повноцінного житлового середовища: житлового сектору, дорожньо-транспортної мережі включаючи

проїзди, тротуари та гостьові паркомісця, систем вуличного ілюмінавання, а також інженерно-технічних комунікацій та зон рекреаційного озеленення.

Організаційно-технологічна схема передбачає поділ всього обсягу робіт на самостійні пускові комплекси. Такий підхід дає девелоперу суттєву фінансову гнучкість, забезпечуючи маневровість капіталовкладень, згладжування касових розривів через ранній старт продажів перших черг та суттєве зниження загального рівня ризику інвестиційного портфеля за рахунок адаптації темпів будівництва до реального ринкового попиту.

Тривалість реалізації проєкту приймається:

$$T = 24 \text{ місяці}$$

Протягом даного періоду планується виконання: підготовчих робіт; земляних робіт; влаштування фундаментів; зведення коробок будівель; монтажу покрівлі; прокладання інженерних мереж; оздоблювальних робіт; благоустрою території.

### 5.13 АНАЛІЗ СТРУКТУРИ КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ

Для оцінки структури інвестицій доцільно розглянути розподіл капітальних вкладень за основними видами витрат.

Таблиця 5.3 – Структура капітальних вкладень

Вид витрат	Сума, грн	Частка, %
Будівельно-монтажні роботи	72 000 000	69,6
Інженерні мережі	11 000 000	10,6
Благоустрій території	9 408 000	9,1
Тимчасові споруди	2 100 000	2,0
Транспортні витрати	3 200 000	3,1
Проєктні роботи	2 000 000	1,9
Непередбачені витрати	3 780 000	3,7
<b>Разом</b>	<b>103 488 000</b>	<b>100</b>

У структурі капітального бюджету малоповерхового будівництва провідна роль традиційно належить безпосередньо будівельно-монтажному циклу, що відображає специфіку відтворення основних фондів у житловому секторі.

Стратегічно важливим елементом управління ризиками у складі кошторису є диференційоване закладення резервного капіталу на покриття непередбачених видатків. Цей превентивний фінансовий механізм акумулює необхідний запас ліквідності, нейтралізує вплив зовнішніх дестабілізуючих факторів та пролонгує економічну стійкість інвестиційної моделі у разі девальваційних чи інфляційних зсувів на ринку.

#### **5.14 АНАЛІЗ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ ПРОЄКТУ**

Продуктивність реалізації інвестиційного задуму перебуває у прямій залежності від збалансованості вхідних та вихідних фінансових векторів. Початкова стадія девелопменту традиційно характеризується дефіцитним балансом, оскільки вимагає масованого авансування капіталу в закупівлю сировинних ресурсів, фінансування будівельно-монтажного підряду, залучення інвентарного парку машин, покриття витрат на персонал та оплату інженерно-комунікаційної інтеграції.

Натомість точка перелому фінансового тренду та акумуляція чистого грошового потоку досягаються після старту комерціалізації житлової площі. Задля оптимізації розрахункових процедур та побудови чистої математичної моделі, траєкторія продажів індивідуальних котеджів екстраполюється як рівномірно розподілений процес, що повністю реалізується протягом другого року інвестиційного циклу.

Середньомісячний дохід від реалізації житла становитиме:

$$D = \frac{125440000}{12} = 10453333 \text{ грн/міс}$$

Отриманий показник свідчить про достатньо високий рівень ліквідності проєкту та можливість стабільного повернення вкладених коштів.

## **5.15 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ**

Реалізація наміченого девелоперського проекту супроводжується глибоким інтеграційним впливом на господарську систему регіону. Соціально-економічний відгук території на капіталовкладення виражається у розширенні локального ринку праці, капіталізації інженерної інфраструктури району, нарощенні фіскального потенціалу місцевого самоврядування та оптимізації житлових стандартів населення. Окрім цього, імпульс для розвитку отримує інфраструктура малого бізнесу, інтегрована в обслуговування заміського житлового сектора.

Механізм впровадження проекту передбачає широку диверсифікацію субпідрядних контрактів. Операційне ядро будівельного процесу формуватиметься за рахунок інтеграції потужностей генеральних підрядних компаній, транспортно-експедиційних операторів, регіональних виробників та дистриб'юторів будівельних матеріалів, а також спеціалізованих інженерних організацій. Такий підхід трансформує локальний об'єкт на вагомий інструмент макроекономічного зростання, який стимулює приплив капіталу в сегмент малоповерхового домобудування.

## Список використаних джерел

1. Конституція України: чинне законодавство України. – Київ : Право, 2024. – 96 с: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Господарський кодекс України : чинне законодавство України. – Київ : Право, 2024. – 312 с: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>
3. Податковий кодекс України : чинне законодавство України. – Київ : Право, 2024. – 856 с: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>
4. Закон України «Про інвестиційну діяльність» №1560-XII від 18.09.1991 р. – Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>
5. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» №3038-VІ від 17.02.2011р.–Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>
6. 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>.
7. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ : Мінрегіон України, 2016: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=64312](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64312)
8. Методичні рекомендації з оцінки ефективності інвестиційних проєктів та відбору їх для фінансування. – Київ : Міністерство економіки України, 2021: <https://me.gov.ua/Documents/Detail/2bc79196-a3b2-41a9-86e2-f55f9a8f5c9c?lang=uk-UA&title=MetodichniRekomendatsii>
9. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України «Про затвердження показників опосередкованої вартості спорудження житла за регіонами України».– Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0270945-25#Text>

10. Методичні вказівки до виконання економічного розділу дипломних проєктів для студентів будівельних спеціальностей. – Київ : КНУБА, 2023: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/19573>
11. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 75 с: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3199621970136139233](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199621970136139233)
12. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. – Київ: Мінрегіон України, 2017. – 111 с: <https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/V26-161.pdf>
13. ДБН В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с: <https://finance.smr.gov.ua/files/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/dstu-n-b-v11-27-2010-budivelna-klimatologiya.pdf>
14. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 43 с: [https://dbn.co.ua/\\_ld/17/1776\\_-2.6-220-2017-.pdf](https://dbn.co.ua/_ld/17/1776_-2.6-220-2017-.pdf)
15. ДСТУ-Н Б EN 1995-1-1:2010. Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для будівель. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=56365](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=56365)
16. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 122 с: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3074220455066862610](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610)
17. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану будівельних конструкцій. Загальні вимоги. Київ: ДП «УкрНДНЦ» 2017: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=64361](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64361)
18. Конструкції будівель і споруд. Дерев'яні конструкції : підручник / за ред. В.О.Плоского. Київ: КНУБА, 2018. 432 с: <https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/18/2022/202210.pdf>

19. Бліхарський З.Я. Будівельні конструкції. Дерев'яні конструкції : навчальний посібник. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 240 с: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=26733](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26733)

20. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. – Київ : Вища школа, 2018. – 512 с: [https://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/%D0%9C.%D0%93.-%D0%AF%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.-%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0\\_2005.pdf](https://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/%D0%9C.%D0%93.-%D0%AF%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.-%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0_2005.pdf)

21. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ : Мінрегіон України, 2016. – 46 с: <https://e-construction.gov.ua/files-token/5246de26b5555bb063ba033b466f7d05>

22. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. – 122 с: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3074220455066862610](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610)

23. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проєктування. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 36 с: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V2110-2018.pdf>

24. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. – Київ : Мінбуд України, 2006. – 75 с: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3199621970136139233](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199621970136139233)

25. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо виконання робіт при зведенні фундаментів та підземних частин будівель і споруд. – Київ : Мінрегіон України, 2013: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage.html?id\\_doc=768](https://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage.html?id_doc=768)

26. ДСТУ Б А.3.2-11:2009. Система стандартів безпеки праці. Роботи земляні. Вимоги безпеки. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=25399](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25399)

27. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. – Київ : Мінрегіон України, 2014: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=56317](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56317)

28. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. – Київ : Вища школа, 2018. – 512 с: [https://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/%D0%9C.%D0%93.-%D0%AF%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.-%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0\\_2005.pdf](https://kipt.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/%D0%9C.%D0%93.-%D0%AF%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.-%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0_2005.pdf)

29. Технологія зведення будівель і споруд : навчальний посібник / О.М. Довженко, В.П. Лебідь. Київ: КНУБА, 2019. 384 с: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/LANZ/Dudar\\_2005\\_111.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/LANZ/Dudar_2005_111.pdf)

30. Будівельні машини та обладнання : підручник / за ред. П.М. Коваленка. Київ: Основа, 2018. 456 с: <https://knushop.com.ua/image/catalog/lira20230617/pdf/12040.pdf?srsltid=AfmBOoqma25VxIV9fJ9upHuuG5Bb73XBwQiyZT HNPbkfmAVSq-IN0Jo6>

31. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Київ: Мінрегіон України, 2014: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3192355188719486804](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3192355188719486804)

32. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 №1264-ХІІ: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

33. Конституція України : чинне законодавство України. – Київ : Право, 2024. 96с: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96%D0%B2%D1%80#Text>

34. Закон України «Про охорону праці» №2694-ХІІ від 14.10.1992 р. – Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

35. Закон України «Про пожежну безпеку» №3745-ХІІ від 17.12.1993 р. – Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3745-12#Text>

36. Кодекс цивільного захисту України №5403-VI від 02.10.2012 р. – Київ, 2024: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>

37. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3074220455066862610](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610)

38. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виконанні будівельних робіт. – Київ: Мінбуд України, 2007: [https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY\\_ALL/DSTU5/dstu\\_b\\_a\\_3.2-1-2007.pdf](https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTU5/dstu_b_a_3.2-1-2007.pdf)

39. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ: Мінрегіон України, 2017: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3080743763845318619](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3080743763845318619)

40. НПАОП 45.2-7.02-12. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті. – Київ : Держгірпромнагляд України, 2012: <https://te.dsp.gov.ua/wp-content/uploads/npaop/%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F%2045.2-7.02-12,%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%90.3.2-2009%20%D0%A1%D0%A1%D0%91%D0%9F.%20%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%20%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D1%83%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D1%96.pdf>

41. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011 : <https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/73.1.-DBN-V.2.2-282010.-Budinki-i-sporudi.-Budinki-admi.pdf>

42. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : підручник. – Львів : Афіша, 2021. – 320 с: <https://xn--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/ZHideczkiy-V.CZ.-Osnovi-ohoroni-praczi.-Pidruchnik-1.pdf>

43. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці в 49. бакалаврських роботах для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми Міське будівництво і господарство . / уклад.: Я. О. Серіков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2025.16с:<https://eprints.kname.edu.ua/68683/1/2023%20470%D0%9C%20%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%BE%D0%B7.%20%D0%A1%D1%94%D1%80%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%AF.%20%D0%9E.%2C%20%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9B.%20%D0%A1.pdf>