

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

Проект забудови житлової території в м. Павлоград

*Виконав: здобувач 4 курсу,
групи МБГ2022–1
Галузь знань: 19 Архітектура та
будівництво
Спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія
Освітня програма «Міське будівництво та
господарство»
Капустіна Дар'я Вікторівна
Керівник: Мороз Н.В.
Рецензент: д.т.н., професор Нижник О.В.*

Харків - 2026рік

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну
Кафедра міського будівництва та територіального планування
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф. Завальний О.В.
« 15 » червня 2026 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Капустиній Дар'ї Вікторівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) Проект забудови житлової територій в м. Павлоград

керівник проекту (роботи) старший викладач Мороз Н.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03

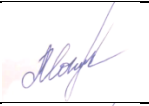
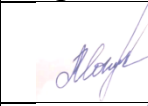
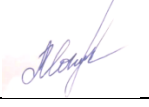
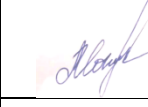
2.Строк подання студентом проекту (роботи) 15 червня 2026

3. Вихідні дані до проекту (роботи) завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Архітектурна частина, Планувальна частина, Конструктивна частина, Технологічна частина, Охорона праці, Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Ситуаційний план, Генеральний план – 1 ар., Схема вертикального планування та
схема благоустрою – 1ар., Схема функціонального зонування та транспорту -1ар.,
Архітектура - 1арк., ТБВ - 1арк., Конструкція-1арк.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурна	старший викладач Мороз Н.В.		
Планувальна	старший Викладач Мороз Н.В.		
ТБВ	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
БК	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Охорона праці	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.т.н. , доцент Серьогіна Д.О.		

7. Дата видачі завдання 28 травня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (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.	Охорона праці	05.06.2026	
7.	Економіка	07.06.2026	
8.	Перевірка на плагіат	08.06.26	
9.	Передзахист	15.06.2026	

Здобувач _____



Капустіна Д.В.

Керівник проекту (роботи) _____



Мороз Н.В.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА	8
1.1 Містобудівна ситуація	8
1.2 Існуючий стан	10
1.3 Генеральний план.....	11
1.3.1 Розрахунок населення та житлового фонду	11
1.3.2 Функціональне зонування території.....	15
1.4 Пішохідний рух і транспортне обслуговування	16
1.5 Благоустрій та озеленення.....	16
1.6 Вертикальне планування , водовідвід	20
1.7 Інженерні мережі	24
2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	25
2.1 Об'ємно-планувальне рішення	25
2.2 Архітектурне та конструктивне рішення.....	26
2.3 Техніко-економічні показники об'єкту.....	26
3. КОНСТРУКТИВНО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	27
3.1 Загальні відомості та вихідні дані	27
3.2 Розрахунок плити перекриття ПК64.15 цивільної будівлі.....	27
4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	31
4.1 Область застосування технологічної карти	36
4.2 Визначення обсягів робіт.....	32
4.3 Організація та технологія будівельного процесу.....	36
4.4 Розрахунок трудомісткості роботи.....	39
4.5 Вибір машин та механізмів	40
4.6 Контроль якості	41
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
5.1 Завдання в області охорони праці	45

5.2 Короткий опис, опис об'єкта проектування та вибір місця для розробки заходів з охорони праці	46
5.3 Опис робіт, що виконуються на об'єкті проектування заходів з охорони праці.....	47
5.4 Аналіз умов праці, виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на об'єкті проектування.....	48
5.5 Вибір та розрахунок параметрів колективних засобів захисту, підбір індивідуальних засобів захисту працюючих	52
5.6 Забезпечення нормативного санітарно-побутового стану працюючих на будівельному майданчику	54
5.7 Долікарська допомога потерпілим при нещасних випадках	56
5.8 Забезпечення безпеки від пожеж	57
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

ВСТУП

Швидке зростання населення та постійна урбанізація м. Павлограда значною мірою сприяли зростанню попиту на житло в місті. Оскільки все більше людей мігрують до міських районів у пошуках кращих можливостей, місто відчуває зростаючий тиск, щоб задовольнити цей приплив. Цю тенденцію підтверджують дані, які вказують на те, що оціночна щільність населення в певних районах, таких як ті, що на Національній вулиці, досягає рівнів, які вимагають негайних зусиль з розвитку, щоб запобігти перенаселенню . Отже, містобудівники та місцева влада змушені надавати пріоритет будівництву сучасних житлових районів, щоб задовольнити потреби зростаючого населення та забезпечити сталий розвиток міст.

Ще одним критичним фактором, що стимулює попит на житло, є обмежена доступність існуючих житлових ресурсів у Павлограді. Багато з існуючих житлових будинків застаріли або недостатні для задоволення потреб зростаючого населення, що призводить до нестачі належних житлових приміщень. Крім того, такі проблеми, як небажання співвласників утримувати будівлі та труднощі в управлінні спільною власністю, ще більше посилюють ситуацію . Цей дефіцит підкреслює важливість розробки нових житлових проєктів, які можуть замінити або доповнити застарілу інфраструктуру, тим самим забезпечуючи мешканцям безпечніше, комфортніше та ефективніше середовище проживання.

Зростаюча потреба в доступному та сучасному житловому просторі є ключовим питанням як для мешканців, так і для політиків Павлограда. Оскільки ціни на житло залишаються відносно стабільними в більшості регіонів, зростає попит на доступні варіанти, які не жертвують якістю чи сучасними зручностями . Ця ситуація підкреслює необхідність цілеспрямованих ініціатив розвитку, спрямованих на будівництво економічно ефективних житлових рішень, включаючи програми соціального та доступного житла. Крім того, акцент на будівництві багатофункціональних житлових комплексів, які інтегрують різні послуги та зручності, підкреслює стратегічний підхід, необхідний для ефективного задоволення різноманітних потреб населення міста .

Створення сучасних житлових районів також призводить до розвитку покращеної громадської інфраструктури, що є життєво важливим для сприяння соціальній згуртованості та зручності. Це включає будівництво нових доріг, громадського транспорту, шкіл, медичних закладів та комерційних центрів, які розроблені для ефективного обслуговування зростаючого населення. З покращенням інфраструктури мешканці отримують легший доступ до основних послуг та підвищену мобільність, що підвищує щоденну ефективність та якість життя. Крім того, інтеграція громадських просторів заохочує соціальну взаємодію та зміцнює зв'язки між сусідами, закладаючи основу для динамічної та згуртованої структури громади. Такі інфраструктурні досягнення мають вирішальне значення для підтримки сталого розвитку міського ландшафту Павлограда.

1. ПЛАНУВАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Містобудівна ситуація

В процесі розробки даних, представлених у бакалаврській роботі, вихідну інформацію було вилучено з електронних довідників міських карт, а саме «2GIS» та «GoogleMaps», та генерального плану міста Павлоград.

Територія проектування розташована в межах міста Павлоград. Павлоград - місто в Україні, адміністративний центр Павлоградського району та міської громади Дніпропетровської області, а також центр Західно-Донбаського вугільного басейну.

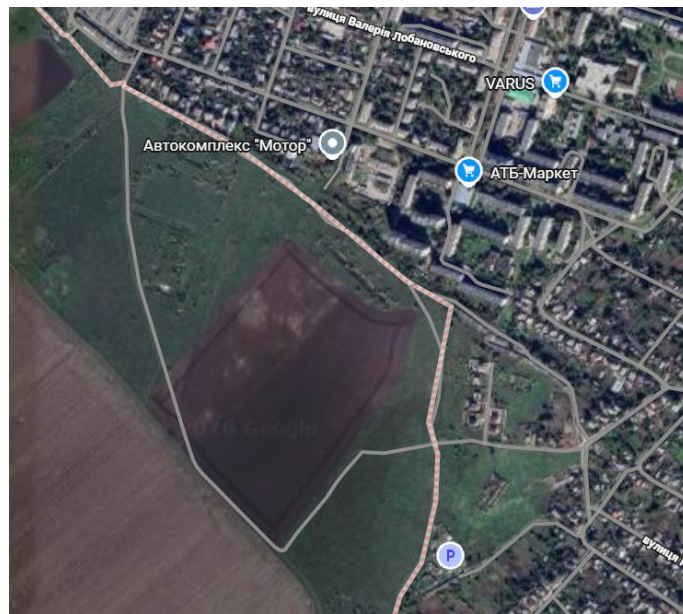
Павлоград розташований на відстані 78-200 км від Запоріжжя, Дніпра, Донецька та Харкова. Місто лежить у межиріччі річок Самара та Вовча на заплавних терасах річки Самара та її приток і є частиною північно-східного схилу Українського кристалічного масиву. Він простягається вздовж південно-західної сторони Дніпровсько-Донецької западини. Річка Вовча перетинає місто з півдня на північ, покриваючи відстань 2,85 км. На північно-східній стороні річка Самара виступає в ролі природного кордону.

Проектна ділянка розташована у східній частині міста. Уздовж вулиці Бузкова зі східного боку розташований торговий центр та багатоповерхова будівля.

Ділянка обмежена:

З півночі вулицею Кооперативною, з півдня вулицею Олесь Гончара, зі сходу вулицею Бузкова та із заходу вулицею Аеродромною.

Розмір проектованої ділянки становить 16,0 га у червоних лініях. Планується забудова території багатоповерховими будинками (12-9 поверхів) з повним комплексом об'єктів соціально-культурного та побутового обслуговування. Майбутня структура передбачає включення нового мікрорайону в існуюче міське середовище.



Рисунки 1.1 - Ситуаційна схема

1.2 Існуючий стан

Природні умови

Ґрунти Павлограда та його околиць переважно складаються з кількох типів, включаючи чорнозем звичайний, лучно-чорноземний, солонцюватий чорнозем, лучно-солонцюватий та лучно-болотний ґрунти. Ці різноманітні типи ґрунтів відображають складні природні умови регіону, на які впливають місцевий клімат, рослинність та геологічні фактори [9].

Павлоград характеризується помірно-континентальним кліматом, який суттєво впливає на склад ґрунту та загальні умови навколишнього середовища. Цей тип клімату має чіткі сезонні коливання, включаючи спекотне літо та відносно м'яку, не надто сніжну зиму. Середньорічна температура повітря в регіоні становить приблизно 8,4°C, що створює тепле середовище, сприятливе для різноманітних ґрунтових утворень. Крім того, з квітня по жовтень у регіоні буває близько 80 сухих днів, що підкреслює його помірний рівень вологості. Ці кліматичні умови сприяють розвитку родючих ґрунтів, зокрема чорноземів, які добре підходять для сільського господарства та росту рослинності. Поєднання температурних режимів та обмеженого зимового снігопаду формує характеристики ґрунту та впливає на практику землекористування в Павлограді.

Режим опадів та снігопаду в Павлограді характерний для його помірно-континентального клімату з відносно низькою кількістю снігопадів та нерівномірним розподілом вологи протягом року. Регіон отримує недостатню кількість опадів протягом року, що впливає на рівень вологості ґрунту та типи ґрунтів, що тут розвиваються. Зазвичай у цьому районі буває близько 80 сухих днів на рік, переважно в теплі місяці з квітня по жовтень, що посилює висихання ґрунту та впливає на формування специфічних типів ґрунтів, таких як чорнозем звичайний та лучно-чорнозем. Ці ґрунти адаптовані до помірного режиму зволоження клімату, що сприяє розвитку багатих, родючих горизонтів, придатних для сільськогосподарських

цілей. Отже, режим опадів клімату є ключовим фактором у формуванні ґрунтового ландшафту Павлограда.

Вітрові режими в Павлограді демонструють чіткий сезонний зсув: західні вітри переважають у теплі місяці, а східні – у холодний період. Влітку західні вітри, як правило, приносять тепліше повітря, що сприяє вищим температурам, що спостерігаються в ці місяці. І навпаки, взимку східні вітри частіші, становлячи приблизно 23% днів, і часто приносять холодніші повітряні маси зі сходу, хоча загальна кількість зимового снігопаду залишається відносно невеликою. Ці напрямки вітру суттєво впливають на місцеву погоду, перенесення вологи та коливання температури, формуючи кліматичну динаміку регіону.

Переважні напрямки вітру протягом різних сезонів відіграють вирішальну роль у кліматі та мінливості погоди Павлограда. Домінування західних вітрів у теплу пору року сприяє притоку теплого, сухого повітря, що подовжує період спеки та впливає на переважання сухих днів — близько 80 днів з квітня по жовтень. Тим часом східні вітри в холодну пору року, хоча й рідше, іноді можуть приносити холодніше повітря та епізодичні снігопади, але загалом у регіоні спостерігається відносно мало снігопадів порівняно з більш вологими районами. Ці вітрові режими в поєднанні з регіональним температурним режимом допомагають підтримувати виразний помірно-континентальний клімат регіону, балансує тепло з обмеженим надходженням вологи[9].

1.3 Генеральний план

1.3.1 Розрахунок населення та житлового фонду

Враховуючи забудовані території навколо проєктованого мікрорайону, пропонується забудувати територію будівлями 12-9 поверхів для збереження гармонійної композиції поселення.

Площа функціональних зон, розміри ділянок окремих елементів та розміри закладів щоденного обслуговування залежать від чисельності населення кварталу. Тому для розробки проекту спочатку необхідно визначити чисельність населення.

Чисельність населення кварталу визначається його розрахунковою щільністю на території кварталу[13]. Для житлового кварталу з неповним комплексом закладів розрахункова щільність населення приймалася відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019.

Населення становить 3699 осіб.

Для задоволення потреб населення кварталу в житлі необхідно обрати достатню кількість житлових будинків та розмістити їх на його території. У проекті було обрано дванадцяти- та дев'ятиповерхові багатоквартирні будинки.

Заклади та підприємства сфери послуг – це відповідно дитячі садки, підприємства торгівлі та побутового обслуговування, а також заклади житлово-комунального господарства. Питомі показники для дитячих дошкільних закладів прийняті виходячи з перспективної демографічної структури населення – 60 дітей на 1000 жителів (за оцінками, рівень забезпеченості дітей дошкільними закладами загального типу знаходиться в межах 50%).

1. Розрахунок кількості місць в дитячих садках:

$$C = N \cdot D_d$$

де N – чисельність населення зони багатоповерхової забудови, тис. чол;

D_d – розрахункова норма дітей дошкільного віку на 1000 мешканців.

Отже, $C = 3,699 \cdot 60 = 221$ ос.

2. Розрахунок розміру ділянки дитячого садка на 148 місць:

$$S_{д.с} = M_{д.с} \cdot S_{д.с}$$

де $S_{д.с}$ – розмір ділянки дитячого садка;

$M_{д.с.}$ – розрахункова кількість дітей дошкільного віку;

$S_{д.с.}$ – розрахункова норма на 1 дитину.

Отже, $S_{д.с.} = 221 * 40 = 0,88$ га.

3. Розрахунок кількості машиномісць:

$$M = N \cdot A$$

де N – чисельність населення зони багатоповерхової забудови, тис. чол;

A – розрахункова норма машиномісць на 1000 мешканців.

Отже, $M = 3,699 * 120 = 443$ автомобілів.

4. Розрахунок розміру ділянки паркінгу:

$$S = M / 100 * 70 * n$$

де M – розрахункова кількість авто;

n – розрахункова норма на 1 авто, 15 м^2 .

Отже, $S = 443 / 100 * 70 * 15 = 4660 \text{ м}^2$.

5. Розрахунок кількості машино-місць для тимчасового зберігання:

$$N_{м.-м.} = N_{м.} * 15 / 100$$

де $N_{м.-м.}$ – кількість машино-місць,

$N_{м.}$ – кількість машин.

Отже, $N_{м.-м.} = 443 * 15 / 100 = 66 \text{ м.-м.}$

До складу підприємств торгівлі і побутового обслуговування мікрорайону включені магазини продовольчих і непродовольчих товарів. Потужність установ і підприємств визначаємо, виходячи з питомих показників із розрахунку на 1000 ос. населення[4].

6. Розрахунок загальної площі продовольчих магазинів:

$$P_{прод.} = N \cdot K_{прод.}$$

де N – чисельність населення зони багатоповерхової забудови, тис. Чол;

$K_{прод.}$ – розрахункова норма м^2 на 1000 мешканців, 70 м^2 .

Отже, $P_{\text{прод}} = 3,699 * 70 = 258,9 \text{ м}^2$.

7. Розрахунок загальної площі промтоварних магазинів:

$$P_{\text{пром.}} = N \cdot K_{\text{пром.}}$$

де N – чисельність населення зони багатоповерхової забудови, тис. чол;

$K_{\text{пром.}}$ – розрахункова норма м^2 на 1000 мешканців, 30м^2 .

Отже, $P_{\text{пром}} = 3,699 * 30 = 110 \text{ м}^2$.

8. Розрахунок кількості аптек:

$$\Phi = N * A = 3,699 * 0,104 = 1 \text{ об.}$$

де N – чисельність населення зони багатоповерхової забудови, тис. чол;

A – розрахункова кількість об'єктів на 1000 мешканців.

9. Для обслуговування мешканців мікрорайону та прилеглих мікрорайонів запроектовано торговельний центр на вулиці Бузкова, а також соціально-культурні заклади на першому поверсі 9-поверхових житлових будинків на вулицях Бузкова, Олеся Гончара та Кооперативна. Асортимент торговельних об'єктів включає заклади соціально-культурного та побутового обслуговування - продуктові, побутові, спортивні, промислові та інші; магазини всіх типів, заклади громадського харчування, заклади культурного дозвілля та розваг.

10. Зелені насадження загального користування проєктуються за нормативною забезпеченістю одного мешканця 6 м^2 .

$$S_{\text{зел.нас}} = N * S_{\text{Н}}$$

де N – чисельність населення, чол;

$S_{\text{Н}}$ – нормативна площа на 1 мешканця.

Отже, $S_{\text{зел.нас}} = 3699 * 6 = 22199 \text{ м}^2 = 2,21 \text{ га}$.

1.3.2 Функціональне зонування території

Територія поділена на такі зони: житлова, дошкільний навчальний заклад, школа, соціально-побутове обслуговування, торговий центр, парковка та школа.

Запропоноване зонування території розроблено на основі розрахункових даних та нормативного радіуса доступності[15].

Дошкільний навчальний заклад та школа в центральному мікрорайоні не мають виходу до вулиць місцевого значення, а з'єднані внутрішньоквартальною дорогою.

Інженерно-технічні споруди (дві трансформаторні підстанції).

Згідно з запропонованим варіантом пропонується збудова:

1. Три 9-поверхові житлові будинки вздовж вулиці Кооперативної.
2. Вздовж вулиці Бузкової розташовання два житлових будинки по 12 поверхів кожен та два дев'ятиповерхові будинки з вбудованими соціально-культурними закладами та паркінгами.
3. На перетині вулиць вул. Бузкової та Олесея Гончара розташований торговий центр.
4. На вул. Олесі Гончара – два житлові будинки по 9 поверхів кожен та один 12-поверховий житловий будинок з підземним паркінгом та інтегрованими соціально-культурними закладами;
5. На вул. Аеродромній – 12-поверховий будинок з підземним паркінгом;
6. У центральній частині розташовані школа та дитячий садок;
7. Благоустрій та озеленення територій кварталу.

1.4 Пішохідний рух і транспортне обслуговування

Паралельно дорозі вздовж вулиць проходять тротуари шириною 1,5 м, що з'єднують житлові масиви із зупинками громадського транспорту та з культурними та споживчими організаціями, а також з торговельними організаціями[15].

Ширина тротуарів та провулків у житлових зонах становитиме 1,5 м, а ширина проходу до майданчиків – 0,75 м. Пропонується, щоб покриття пішохідних доріжок, провулків та тротуарів було з асфальтобетону[8].

Місця біля вхідних воріт до ділових та культурних закладів матимуть криті елементи.

Мешканців кварталу обслуговують транспортні засоби автобусного маршруту вздовж вулиці Бузкова. Зупинка розташована в межах дозволеної відстані пішохідного руху від житлових будинків – 500 м (ДБН В.2.2-12:2019 Планування та забудова територій). Рух маршрутних автобусів здійснюється в різних напрямках районів міста. [5].

1.5 Благоустрій та озеленення

Перед проектуванням території як засобу покращення житлових приміщень виникають такі питання:

- створення приємного середовища для проживання, користування та відпочинку на прибудинковій території та навколо неї.

Ці цілі досягаються різними методами, пов'язаними з дотриманням гігієнічних та екологічних умов. Для досягнення цілей використовуються різні компоненти благоустрою[17].

Ці компоненти:

- створення нової форми рельєфу з використанням геопластики та застосування існуючої;
- послуги, що сприяють транспорту, такі як мережа внутрішніх доріг;

- пішохідні зв'язки - тротуари, алеї, стежки, велосипедні доріжки.

-функціональні зони різного призначення (економічного, освітнього, рекреаційного, політичного, віпрофесійного);

Актуальність зелених насаджень зростає, і тепер вони використовуються в містобудуванні, дизайні та інших сферах.

Зокрема, для створення комфортного середовища, проектні дослідження, що виконуються, повинні враховувати існуючий рівень шуму, вплив сонячного світла та вітру, а також будівельні умови. На їх основі визначаються такі етапи проектування: розміщення майданчиків у межах та умовах обслуговування, створення мережі доріжок, алей, тротуарів, використання різних видів озеленення для затінення та покращення санітарно-екологічних умов, а також використання шумозахисних смуг озеленення або інших видів шумозахисту.

Територія, що розглядається в цій роботі, є місцем компактної забудови поблизу перетину основних доріг міської зони; зазначені дороги мають власні планувальні компоненти - головну доріжку, ділянку шириною 3 метри, тротуар та ділянку шириною 2 метри. [17].

Необхідні розрахунки

1. Визначення чисельності населення житлової групи в частині території яку розглядаємо:

$$N = \frac{S_{\Sigma}}{S_n} = \frac{7547,2}{20} = 378 \text{ (осіб)}$$

Де S_{Σ} – загальна площа житлових будинків, кв. м

S_n – нормативна площа на одного мешканця

Для розрахунку приймається 18-24 кв.м на одного мешканця

В житлових групах існує:

6-рядових двоповерхових секцій загальною площею – 1000 кв.м

2- кутових дев'ятиповерхових секцій загальною площею –773,6 кв.м

Загальна площа житлових будинків дорівнює:

$$S_{\Sigma} = 6 \cdot 1000 + 2 \cdot 773,6 = 6000 + 1547,2 = 7547,2 \text{ (кв.м)}$$

Приймаємо 378 жителів в житловій групі

2. Розрахунок майданчиків різного призначення:

Таблиця 1.3. - Розрахункові розміри майданчиків житлової групи різного призначення

Майданчики	Питомі розміри на одного мешканця, м ²	Загальні показники, м ²
Для ігор дітей дошкільного віку	0,5	189
Для ігор дітей молодшого шкільного віку	0,7	264,6
Господарські для збирання побутових відходів	0,03	11,34

Для ігор дітей дошкільного віку: $378 \cdot 0,5 = 189 \text{ м}^2$;

Для ігор дітей молодшого дошкільного віку: $378 \cdot 0,7 = 264,6 \text{ м}^2$;

Господарські для збирання побутових відходів: $378 \cdot 0,03 = 11,34 \text{ м}^2$;

3. Розрахунок кількості машино-місць та гостьових автостоянок: Потреба в машино-місцях:

$$N_M = N \cdot \frac{r}{1000} = 378 \cdot \frac{160}{1000} = 61$$

Де N_M – кількість машин

r – рівень атомобілізації, приймаємо 160-200 авт. На 1000 жителів

4. Одночасно на території житлової групи знаходяться 15% всіх автомобілів

$$N_{\text{м.-м.}} = N_M \cdot \frac{15}{100} = 61 \cdot \frac{15}{100} = 10 \text{ місць}$$

Де $N_{\text{м.-м.}}$ – кількість машино – місць

N_M – кількість машин

Місткість стандартної гостьової автостоянки 10 машин

То ж приймаємо кількість машино-місць кратним 10

Приймаємо 10 місць для автомобілів.

Дослідження умов навколишнього середовища в межах комфортної зони проектної області було проведено відповідно до шумового та сонячного режиму.

Що стосується шумової ситуації, то на північній стороні поточної житлової забудови було зафіксовано такі рівні шуму: 74 дБА, а на західній стороні запропонованої житлової забудови: 77,5 дБА. Це досить незвично та дуже некомфортно для житлових районів. Для підвищення комфорту разом із містобудівним плануванням можна вжити заходів щодо захисту від шуму. Аналіз результатів показує, що близько 70% внутрішнього двору (від 54 до 70 дБА) вважається комфортним, цей простір особливо популярний поблизу будинків один одного. Завдяки отриманим результатам можна буде створити комфортний внутрішній простір, який буде захищений від основного джерела шуму в планованій зоні – проїжджій частини вулиці. Це прямий вплив транспортних засобів[17].

Що стосується режиму інсоляції, то було враховано його тривалість. Результати показують, що проектна зона є корисною для близько 90% простору, причому найбільш освітлена центральна частина протягом 8 годин. Некомфортні умови, такі як ті, що зафіксовані лише на північній стороні будівлі, становлять лише 10% від загальної площі.

Підсумовуючи отримані дані щодо рівня інсоляції та шуму, можна сказати, що подальше використання та створення зелених насаджень можливе, особливо для ділянок різного призначення.

На прилеглий території впроваджено гібридний стиль озеленення, який поєднує регулярний та пейзажний стилі. Асортимент деревних та чагарникових порід підібрано виходячи з кліматичних та природних умов, вегетаційного періоду, сонячного освітлення та вітру, а також пов'язаних з ними декоративних та біологічних властивостей рослин.

При озелененні ділянок необхідно зменшити кількість сонячного світла, що падає на землю (на 30-50%), захистити ділянку від пилу та газу. Відстань між деревами та

покривом повинна бути не менше 1,5 метра, відстань між будинком та деревом – не менше 5 метрів, а відстань між покривом та деревом – не менше 1,5 метра.

Асортимент флори, що використовується в дизайні, не повинен містити отруйних, хворобливих або шкідливих видів. Однак важливо використовувати різноманітні види з ажурною кроною, текстурою, різними формами та кольорами листя, кори, квітів та ароматом, що сприяє розвитку нервової системи та інтелекту. Видовий склад дерев та чагарників не повинен бути надто різноманітним чи яскравим, але й не однорідним; достатньо виділити найбільш значущі види та їх склад для створення різноманітних типів насаджень.

Пішохідні доріжки з південної сторони, південні стіни житлових будинків та південна, південно-західна та західна сторони повинні бути захищені. Слід враховувати максимальне оголення озеленених господарських зон, якщо вони базуються на ґрунті, в іншому випадку забезпечити вентиляцію. Асортимент рослин, що використовуються в озелененні господарських зон, повинен бути: дерева з ажурною кроною, пило- та газостійкі, а також стійкі до токсичних якостей деревних та чагарникових порід[4].

Усі види дерев і кущів повинні добре виглядати як у вегетаційний період, так і в період спокою та функціонувати за призначенням. Сорт повинен відповідати природному середовищу та клімату, мати стабільний склад та бути взаємопов'язаним біологічними характеристиками.

Ландшафтний дизайн території включає різні види насаджень, зокрема біля входу на доріжки та на стику під'їздів і доріжок, де використовуються більші насадження, алеїні насадження, в'юнкі рослини, шумозахисні екрани, живоплоти, солітери та групові насадження.

Шумозахисні смуги були розроблені для застосування на вулицях житлового типу; це мінімізує вплив шуму, тому вони були ефективними. Рівень шуму з боку вулиці Добровольського становить 39,39 дБА, а без шумозахисного екрану – 74,0 дБА.

Рівень шуму на межі ділянки з боку фасаду з боку вулиці Майра становить 43,61

дБА, а без шумозахисного бар'єру — 77,5 дБА.

Шумоізоляція навколо зелених зон виявляється досить ефективною. Простір навколо двору повністю розслабляє. На краю будівлі шум знижено до рівня, який вважається прийнятним.

№ з/п	Найменування породи	Вік, років	Висота, м	Примітка
Хвойні породи дерев				
1	Сосна чорна "Селект"	10-12	1,5-1,75	3-грудкою С50 (2.4*0.9)
Хвойні породи кущів				
2	Туя західна "Санкіст"	7-8	1,0-1,25	3-грудкою С30 (1.9*0.85)
Листяні дерева				
3	Каштан звичайний "Кінський"	13-16	4-5	Саджанець
4	Беріза повисла "Бетела хамліс"	5-6	3-4,5	Саджанець
5	Клен гостролистий "Емеральд Куїн"	14-18	4-5	3-грудкою С50 (2.4*0.9)
6	В'яз резиста "Сапоро Отем Голд"	12-16	5-7	3-грудкою С100 (2.6*0.9)
Листяні породи кущів				
7	Спірея вангута "Голд Фонтейн"	6-8	0,8-1	3-грудкою С50 (2.4*0.9)
8	Бузок Престон "Редвайн"	6-8	1-1,2	3-грудкою С50 (2.4*0.9)

Рисунок 1.1. – Специфікація зелених насаджень

Загалом, результатом проектування благоустрою житлової зони є відсутність робіт зі створення сприятливих умов для проживання, користування, проведення часу та відпочинку на прилеглих територіях житлової зони. Ці території вже облаштовані. Територія відповідає шумовому та завищеному режиму інших територій. Шумобар'єр із зелених насаджень є досить ефективним, внутрішній дворовий простір повною

мірою сприяє створенню умов, що захищають від шуму. Відповідно до режиму інсоляції, територія повністю охоплена освітленням усіх майданчиків, доріжок та алей (понад 3 години). Вони не тільки зберігаються, але й перевищують нормативну загрозу щодо кількості дерев та кущів на 1 гектар території. Розподіл території за проектуванням також пропорційний.

Територія житлового кварталу поділена на зони, що відповідають потребам населення.

Це також включає дотримання нормативних вимог щодо використання різних видів озеленення, насаджень, природно-кліматичних, біологічних та декоративних рослин, збереження флори. Обрані види рослин підходять для регіону як у вегетаційний період, так і в період спокою. Завдяки озелененню екологічна ситуація в житловій зоні покращилася за всіма показниками.

1.6 Вертикальне планування, водоотвід

Проектуєма ділянка належить до частини забудови, яка є північною стороною території, на перетині житлових вулиць на поточному місці та на запланованому місці[18].

Проектна частина:

Проектні (червоні) горизонтальні лінії проведені кожні 0,10 м для чіткішого уявлення про проектний рельєф території.

1. Поздовжні ухили осі вулиці:

$$i_1 = \frac{H_1 - H_2}{L_1} = \frac{99,47 - 96,41}{255} = 0,012 = 12 \text{ ‰}$$
$$i_2 = \frac{H_3 - H_2}{L_2} = \frac{96,41 - 97,36}{79} = 0,012 = 12 \text{ ‰}$$

На інших ділянках вулиць розраховуємої ухили по обох ділянках вулиць.

2. Виконуємо градування осі вулиці. Розраховують відстань від ПК0 до першої значущої горизонталі - 96,41:

$$2 \quad a = \frac{H_0 - H_{96,40}}{i_1} = \frac{96,41 - 96,40}{0,012} = 0,83 \text{ м}$$

3. Розраховуємо відстань між значущими горизонталями в плані:

$$3 \quad d_1 = \frac{\Delta h}{i_{1/2}} = \frac{0,10}{0,012} = 8,33 \text{ м}$$

4. Обчислюємо відхилення горизонталей на проїзній частині вулиці на прешій ділянці:

$$b_1 = \frac{i_{\text{поп}}}{i_1} * \frac{B}{2} = \frac{0,020}{0,012} * \frac{18}{2} = 15 \text{ м},$$

на другій ділянці:

$$b'_1 = \frac{i_{\text{поп}}}{i_2} * \frac{B}{2} = \frac{0,020}{0,012} * \frac{18}{2} = 15 \text{ м},$$

5. Визначають стрибок горизонталей за рахунок бортового каменя, $h_{\text{б.к.}} = 0,20$ м:

$$4 \quad c_1 = \frac{h_{\text{б.к.}}}{i_1} = \frac{0,20}{0,012} = 16,67 \text{ м}$$

Ці горизонталі відкладають від однойменних на проїзній частині вниз за ухилом.

6. Знаходимо відхилення горизонталей по зеленій зоні. Поперечний ухил по зеленій зоні прийнятий 5 ‰, ширина зеленої зони складає 4 метра.

$$5 \quad b_2 = \frac{i_{\text{поп}}}{i_1} * b = \frac{0,005}{0,012} * 4 = 1,67 \text{ м};$$

7. Розраховуємо відхилення горизонталей по тротуару, поперечний ухил складає 0,015 ‰, а ширина тротуару становить 3 м.

$$6 \quad b_3 = \frac{i''_{\text{поп}}}{i_1} * t = \frac{0,015}{0,012} * 3 = 3,75 \text{ м};$$

Вертикальна організація внутрішніх проходів повторює метод червоних горизонтальних вулиць. Довжина проходів становить 5,50 метрів; вони мають фронтонні профілі з ухилом вздовж осі. Було змінено напрямок потоку води; з лівого боку будинку було встановлено підпірну стіну, щоб зберегти висоту території[18].

Чорні кола розташовані на осях проїзду, де вони з'єднуються, та в точках повороту.

Червоні знаки розташовані так, що стіна дощової води йде вздовж сусідніх вулиць.

1.7 Інженерні мережі

Мережа інженерних комунікацій у кварталі прокладена на достатню глибину. Вони знаходяться у відносно задовільному стані[20].

Під час будівництва нових комунікаційних мереж для запланованої забудови на цій території доцільно використовувати іншу технологію будівництва комунікаційних мереж.

Цей метод передбачає прокладання мереж в окремих траншеях з урахуванням існуючих стандартів.

Основне призначення теплових мереж – забезпечення споживачів гарячою водою, що відповідає встановленим параметрам. Монтаж систем опалення здійснюється у лоткоподібних збірних каналах[7].

Водопостачання здійснюється з водонасосної станції. Основне завдання - забезпечити споживачів водою для побутових потреб.

Каналізаційні системи призначені для збору стічних вод від мешканців мікрорайону та їх відведення до міської каналізаційної системи. Вони складаються з керамічних та чавунних труб.

Потужні електричні мережі призначені для постачання електроенергії до ТРП. Напруга в цих мережах додатково знижується до 220/380 В, після чого живлення подається на електрозахист споживача.

Інші види зв'язку, такі як телефонний та радіозв'язковий зв'язок, також життєво важливі для економіки міста. Вони організовані за тим самим принципом, що й вольтажозалежні при створенні потужних електричних мереж.

2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Об'ємно-планувальне рішення

Для детальної розробки взято двоповерхову будівлю дитячого садка на 148 місць, площа якої становить 1275 м². Дитячий садок має форму літери Н з максимальними розмірами в осях: ширина 25,72 м, довжина 55,1 м. Висота першого поверху становить 3,08 м, другого 3,23 м. Головний вхід до будівлі розташований на рівні 1,06 від рівня землі. До житлової зони дитячого садка прокладено вхід шириною 3,5 метра з тупиковою поворотною зоною. По периметру будівлі прокладено тротуар шириною 3 метри та невелику зелену смугу також шириною 3 м. Будівля орієнтована таким чином, що основні дитячі кімнати виходять на південний захід або північний схід. Для кожної дитячої групи передбачено окрему площу 7,2 м² на кожну дитину[6].

За функціональним зонуванням будівля має: самостійні зони для семи різновікових груп (спальні, ігрові кімнати, буфети, роздягальні та туалети), харчоблок, пральню, медичний блок, музичний та спортивний зали, службові приміщення (кабінети голови сім'ї, психолога, логопеда, музичного вчителя та директора) та місця загального користування (коридори, тамбури, вхідні групи).

У дитячому садку є пожежні виходи з групових кімнат на першому та другому поверхах, а також він обладнаний пандусом для зручного доступу для інвалідних візків. Кожна дитяча спальня та ігрова кімната забезпечені достатнім режимом інсоляції.

2.2 Архітектурне та конструктивне рішення

Колірне рішення фасадів виконано в біло-коричневих тонах. Для цього використано білу облицювальну цеглу, цементну суміш коричневого відтінку та бетонну плитку під натуральний камінь для оформлення цокольного рівня[6].

Стіни виконані з цегляної кладки. Зовнішні стіни мають товщину 0,51 м, внутрішні – 0,40 м, а перегородки – 0,125 м.

За проектом, для сходових кліток та площадок, фундаменту та перекриттів будівлі використовуються збірні монолітні залізобетонні конструкції. Більш детальний опис знаходиться в розділі «Конструктивна та розрахункова частина».

Дах виконаний з дерев'яною кроквяною системою, складної конфігурації, з чотирма скатами в бічних частинах та фронтом у центральній. Зовнішній покрівельний матеріал - сталевий профільований лист RAL3011.

У несучих стінах розміщені вентиляційні канали 140 x 140 мм для туалетів, душових, кухні та пралень.

У будівлі встановлені білі металопластикові вікна чотирьох різних розмірів та вісім типів дверей — вхідні, міжкімнатні та балконні. Специфікацію віконних та дверних прорізів наведено в розділі «Технологічна частина».

2.3 Техніко-економічні показники об'єкту

Таблиця 2.1 – Техніко-економічні показники

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа забудови	м ²	1275
2	Загальна площа	м ²	2550
3	Корисна площа	м ²	2040
4	Будівельний об'єм	м ³	16,626
5	Кількість поверхів	од.	2
6	Висота будівлі	м	13,04
7	Площа ділянки	м ²	8008
8	Характер будівництва	-	Нове
9	Ступінь вогнестійкості	од.	III
10	Клас наслідків	од.	СС1

3. КОНСТРУКТИВНО-РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Загальні відомості та вихідні дані

Конструктивно-розрахункова частина дипломного проекту стосується організації перекриттів двоповерхового дитячого садка площею 1275 м² з використанням залізобетонних пустотілих плит. Розрахунки проводилися для першого поверху[10].

Будівля має форму літери Н, тому доцільно було розділити її на три секції: праву, середню та ліву. Плити перекриття просто спираються меншою стороною на цегляні несучі зовнішні та внутрішні стіни, а також на ригелі; шви між ними заповнені спеціальним бетонним розчином. Перекриття центральної частини середньої секції перекриті шляхом створення монолітного перетину.

Встановлення підлоги в будівлі виконується з дотриманням нормативно-технічного документа ДБН «Організація будівельного виробництва».

3.2 Розрахунок плити перекриття ПК64.15 цивільної будівлі

Таблиця 3.1 - Навантаження на 1 м² перекриття

№	Найменування навантаження	Характери с-тичне, кН/м ²	γ_f	Розрахункове, кН/м ²
Постійне				
1	Паркет ($\delta = 2$ см, $\rho = 6$ кН/м ³) 0,02х6	0,1	1, 2	0,144
2	Цементний розчин ($\delta = 3$ см, $\rho = 20$ кН/м ³) 0,03х20	0,6	1, 3	0,78
3	Звукоізоляція – пінобетон ($\delta = 6$ см, $\rho = 7$ кН/м ³) 0,06х7	0,42	1, 3	0,546
4	Плита залізобетонна (3 кН/м ²)	3,0	1,	3,3

			1	
Всього постійне				$g = 4,77$
5	Змінне	1,5	1, 3	$v = 1,95$
Сумарне				$q = g+v = 6,72$ ~ 7

Статичний розрахунок плити РК64.15

Розрахункові сили визначаються так само, як і для однопрогонової балки, вільно опертої.

Спочатку прийmemo розміри поперечного перерізу балки: $h = 45$ см, $b = 20$ см, ширина полиць балки 10 см. Ширина опори плити на полиці балки $c = 9$ см. Розрахунковий проліт плити дорівнює відстані від центрів опори плити на полицях балки: $l_0 = l - b - c - 2 \text{ зазори} = 6620 - 200 - 90 - 20 = 6310$ мм = 6,31 м.

$$\text{Погонне навантаження } q = q_{1м}^2 \times b_{пл} = 7 \times 1,5 = 10,5 \text{ кН/м.}$$

Розрахункові зусилля:

$$M_{\max} = ql_0^2 / 8 = 10,5 \times 6,31^2 / 8 = 52,3 \text{ кНм;}$$

$$V_{\max} = ql_0 / 2 = 10,5 \times 6,31 / 2 = 33,1 \text{ кН.}$$

Конструктивний розрахунок плити

Для виготовлення плити беремо бетон класу С16/20 з розрахунковою міцністю на стиск $f_{cd} = 11,5$ МПа та на розтяг $f_{ctd} = 0,87$ МПа.

Рабочу арматуру беремо класу А400С з розрахунковою міцністю $f_{yd} = 365$ МПа.

Поперечний переріз плити являє собою профіль двотаврової балки та має 7 круглих порожнин.

Положення нейтрального шару визначаємо величиною моменту M_f :

$$M_f = f_{cd} b_{\text{eff}} h'_f (d - 0,5h'_f) = 1,15 \times 147 \times 3,845 (19,5 - 0,5 \times 3,845) = 11486 \text{ кНсм} = 114,86 \text{ кНм}$$

$$> M = 53,7 \text{ кНм.}$$

Нейтральний шар знаходиться в межах стиснутої полиці, тому переріз розраховуємо як прямокутний:

$$\alpha_m = M_{\max}/f_{cd}b_{\text{eff}}d^2 = 5370/1,15 \times 147 \times 19,5^2 = 0,103; \quad \zeta = 0,945;$$

$$A_s = M_{\max}/\zeta f_{yd}d = 5370/0,945 \times 36,5 \times 19,5 = 7,98 \text{ см}^2.$$

Робочу арматуру розміщуємо по краях перерізу та всередині порожнин. Робочу поздовжню арматуру візьмемо 8Ø12A400C ($A_s = 9,05 \text{ см}^2$). Використовується цей тип нижньої сітки, в якій поперечна конструктивна арматура береться Ø3B500 з кроком 250 мм[10].

Перевіряємо необхідність розрахунку міцності похилих перетинів.

$$\text{Несуча здатність бетону: } V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} K^3 \sqrt{100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}}) \cdot b_w d;$$

$$\text{де: } C_{Rd,c} = 0,1385;$$

$$\rho_1 = A_s/b_w d = 9,05/46,8 \times 19,5 = 0,0099;$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{195}} = 2,01 > 2; \quad \text{приймаємо } K=2.$$

$$V_{Rd,c} = (0,1385 \times 2^3 \sqrt{100 \times 0,0099 \times 15}) \cdot 468 \times 195 = 62135 \text{ Н} = 62,13 \text{ кН} > V_{\max} = 38,1 \text{ кН}.$$

Візьмемо поперечну арматуру конструктивно Ø3B500 з кроком 100 мм. Візьмемо арматурні каркаси з поперечною арматурою (K_p1) довжиною $1/4l = 1500$ мм і розмістимо 4 каркаси в опорних зонах у поперечному перерізі.

У верхній зоні плити укладається конструкційна сітка С2 (Ø3B500 з осередком 200x200 мм). Тому беремо залізобетонні пустотні плити стандартної висоти 220 мм марок, зазначених у рисунку 3.1.

№· п/п	Позначення	Найменування	Кіль- кість
Плити·переkritтя			
1	ПК64.15	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	48
2	ПК64.12	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	2
3	ПК63.18	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	6
4	ПК63.15	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	38
5	ПК63.12	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	4
6	ПК60.15	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	1
7	ПК60.12	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	15
8	ПК42.10	Залізобетонні· пустотні· плити· переkritтя	4
Ригелі			
9	РБП4-22	Залізобетонні·безполочні·ригелі	14
Збірні·одиниці			
10	Кр1	Каркас·плоский	
11	С1	Сітка·арматурна	42,8
12	С2	Сітка·арматурна	5,28
Прийнята·арматура			
13	ДСТУ· 3760:2006	8Ø12A400С	5,1
14	ДСТУ·ENV· 10080	Ø3B500	0,09

Рисунок 3.1 - Специфікація арматурних виробів

4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Область застосування технологічної карти

Було складено технологічну карту для кам'яних та монтажних робіт при будівництві цегляного дитячого садка, який планується в цьому дипломному проекті в новому кварталі міста Павлоград[16].

Об'ємні та планувальні показники будівлі

Дитячий садок являє собою однокаркасну цегляну конструкцію з несучими поздовжніми зовнішніми стінами, на які спираються плити перекриття. Будівля двоповерхова, загальною площею 1275 м², висота першого поверху становить 3,08 м, а другого – 3,23 м. Дитячий садок має форму літери Н з максимальними розмірами в осях: ширина 25,72 м, довжина 55,1 м. Стіни будуть зведені з цегли, а саме: зовнішні стіни – товщиною 0,51 м, внутрішні стіни – товщиною 0,40 м, перегородки – товщиною 0,125 м.

Сходи та площадки, плити перекриття – це все залізобетонні конструкції. Роботи з укладання фундаментних конструкцій, плит перекриття, ригелів, площадок сходів та маршів можна віднести до монтажних робіт.

Будівельний майданчик розділений на всю територію майбутнього дитячого садка. Він матиме розміри 91*88 метрів, 8008 м². Матеріали на будівельний майданчик доставляються зовнішнім вантажним транспортом безпосередньо з будівельних компаній або їх складів. Транспортування здійснюється по території будівельного майданчика самохідним гусеничним краном МКГС-100.1.

Будівництво цегляних стін буде виконуватися у 2 зміни 16 мулярами; монтажні роботи будуть виконуватися в 1 зміну 4 робітниками. Загальна кількість робочих днів становить 31.

Пропозиція цієї технологічної карти дозволить оптимізувати процес будівництва, заощадити час і матеріали, а також забезпечити виконання нормативних умов з охорони праці[12].

4.2 Визначення обсягів робіт

У будівництві поняття об'єму є фундаментальним для кількісної оцінки кількості матеріалів та праці, необхідних для будівельних проектів. Об'єм стосується тривимірного простору, який займає конструкція або її компоненти, такі як цегляна кладка. Це вирішальний параметр, оскільки він дозволяє кошторисникам та будівельникам точно визначити масштаб робіт. Наприклад, розуміння об'єму цегляної кладки допомагає розрахувати необхідну кількість цегли та розчину, тим самим сприяючи точному закупівлі та розподілу ресурсів. Це фундаментальне розуміння гарантує ефективне планування проектів, мінімізуючи відходи та оптимізуючи витрати, що є важливим для успішного виконання проекту .

У будівництві об'єм зазвичай вимірюється за допомогою стандартних одиниць, таких як кубічні метри. Цей вимір є загальноприйнятим, оскільки він забезпечує чіткий та послідовний спосіб кількісної оцінки тривимірних просторів. Під час розрахунку об'єму цегляної кладки використовуються зовнішні розміри конструкції з коригуванням отворів, таких як вікна та двері, для забезпечення точності. Крім того, розуміння типової кількості цегли на кубічний метр — зазвичай від 390 до 400 цеглин — разом з об'ємом розчину дозволяє проводити детальне планування та оцінку. Ці одиниці та вимірювання складають основу для складніших розрахунків і допомагають оптимізувати весь процес будівництва .

Основна формула для розрахунку об'єму цегляної кладки

Фундаментальна формула для розрахунку об'єму цегляної кладки проста: довжина \times ширина \times висота. Цей підхід забезпечує базовий об'ємний вимір прямокутного елемента цегляної кладки, що є важливим на початкових етапах планування. Однак точна оцінка об'єму повинна враховувати певні корективи, такі як розчинові шви, які займають простір між цеглою та дещо зменшують об'єм повнотілої цегли. Перехід від простих розмірів до точних розрахунків передбачає врахування цих швів, що забезпечує більш надійні оцінки витрат на матеріали та

роботу. - Базова формула довжина x ширина x висота служить відправною точкою для розрахунків об'єму.

Розрахунок об'єму окремих цеглин

Під час розрахунку об'єму окремих цеглин важливо розуміти їхні стандартні розміри, які слугують основою для подальших розрахунків. Зазвичай стандартна цегла має розміри приблизно 250 мм у довжину, 120 мм у ширину та 65 мм у висоту, хоча ці розміри можуть змінюватися залежно від виробника та типу цегли. Знання цих вимірів дозволяє точно визначити, скільки цеглин потрібно на одиницю об'єму, наприклад, на кубічний метр. Точне знання розмірів цегли є критично важливим, оскільки воно безпосередньо впливає на загальну кількість, необхідну для даного проекту, забезпечуючи економічну ефективність та планування матеріалів. Стандартизуючи розміри цегли, будівельники можуть спростити розрахунки та зменшити помилки в оцінці кількості матеріалу, необхідного для будівництва стіни.

Розрахунок загального об'єму цегляної кладки

Оцінка загальної кількості цегли, необхідної для проекту, є критичним кроком, який включає розрахунок загального обсягу цегляної кладки. Щоб зробити це точно, спочатку потрібно визначити об'єм однієї цеглини, який залежить від її розмірів. Наприклад, стандартна цегла зазвичай має приблизно 19 см у довжину, 9 см у ширину та 5 см у висоту, що призводить до об'єму близько 855 кубічних сантиметрів (або 0,000855 кубічних метрів) на цеглу. Поділивши загальний об'єм цегляної кладки на об'єм однієї цегли, будівельники можуть оцінити необхідну кількість цегли, перш ніж враховувати відходи. Цей процес є важливим, оскільки він забезпечує базову цифру, яку потім можна скоригувати, враховуючи такі фактори, як поломка та надлишки, гарантуючи, що достатньо цегли буде доступно для завершення проекту без затримок.

Окрім розрахунку кількості цегли, важливо враховувати товщину швів розчину, яка суттєво впливає на загальний об'єм цегляної кладки. Розчин зазвичай наноситься з однаковою товщиною — часто близько 10 мм — між цеглинами, щоб забезпечити належне склеювання та вирівнювання. При включенні розчину до розрахунків об'єму ефективні розміри кожної цегли збільшуються, щоб врахувати цю товщину шва, що призводить до дещо більшого загального об'єму кладки.

Таким чином, загальний об'єм цегляної кладки отримується шляхом підсумовування об'єму всіх цеглин плюс додатковий простір, зайнятий розчином, що має вирішальне значення для точного планування та закупівлі.

№	Найменування	Ширина, м	Площа стін, м ²	Площа прорізів, м ²			Площа за- вийнято м прорізів, м ²	Обсяг м ³
				вікно	дверей	загальна		
1	Зовнішні- середні- стіни	0,51	291,096	61,88	5,643	67,518	223,578	114,0278
2	Зовнішні- бокові-стіни	0,51	1219,35	160,4	31,383	191,763	1027,587	524,0693
	Сумарні-площа-і-об'єм-зовнішніх-стіни						1251,165	638,09415
3	Внутрішні- стіни-1- поверх	0,4	464,92292	0	29,26	29,26	435,66292	174,265168
4	Внутрішні- стіни-2- поверх	0,4	495,37218	0	33,022	33,022	462,35018	184,940072
	Сумарні-площа-і-об'єм-внутрішніх-стіни						898,0131	359,20524
5	Перегородк и-1-поверх	-	965,64776	0	103,87	103,873	861,77476	-
6	Перегородк и-2-поверх	-	629,83708	0	58,102	58,102	571,73508	-
	Сумарна-площа-перегородок						1433,50984	-

Рисунок 4.1 – Обсяг цегляної кладки

№	Найменування	Висота, м	Ширина, м	Площа, м ²
Металопластикові вікна				
1	ВК-1	1,6500	1,2000	1,9800
2	ВК-2	1,6500	1,5000	2,4750
3	ВК-3	1,6500	1,8000	2,9700
4	ВК-4	0,8250	1,2000	0,9900
Двері				
5	Д-1	2,0900	0,7000	1,4630
6	Д-2	2,0900	0,8000	1,6720
7	Д-3	2,0900	0,9000	1,8810
8	Д-4	2,0900	1,2000	2,5080
9	Д-5	2,0900	1,4000	2,9260
10	Д-6	2,0900	1,5000	3,1350
11	Д-7	2,0900	1,6000	3,3440
12	Д-8	нерівномірна	нерівномірна	2,8710

Рисунок 4.2 - Специфікація віконних та дверних прорізів

№	Найменування	Од. виміру	Кількість на всю будівлю
1	Плити перекриття	шт	265
2	Сходові марші	шт	24
3	Сходові площадки	шт	24
Всього			313

Рисунок 4.3 – Кількість використаних залізобетонних елементів перекриттів

4.3 Організація та технологія будівельного процесу

Будівельні роботи

Будівельні роботи виконуються на основі нормативно-технічного документа ДБН «Організація будівельного виробництва» (ДБН А.3.1-5:2016).

Цегляна кладка – це цегла, покладена в правильному порядку та з'єднана розчином. Найбільша площа цегли називається ліжком. Саме на цю грань цегла зазвичай укладається на розчин[16].

Розмір цегли – це спосіб вимірювання товщини стіни, довжини самого каменю, 250 мм. Стіна може бути викладена в 1/2 цегли (125 мм), в одну цеглу (250 мм), в дві цеглини (500 мм).

Для цегляної кладки вам знадобляться відповідні інструменти — кельма, молоток-кирка (для вибивання цегли) та фуганок.

Якість кладки контролюють такими інструментами, як: рівень, схи́л, шнур, правило. Вертикальність стіни перевіряють схи́лом, горизонтальність - рівнем. Прави́ло - це гладка металева або дерев'яна лінійка довжиною 1,5-2 м, за допомогою якої контролюють лінійність зовнішнього ряду цегли. Ряди являють собою металеві, дерев'яні або пластикові рейки з насічками через кожні 77 мм. Ряди служать допоміжним інструментом для контролю кількості рядів цегли та товщини швів.

Для якісної цегляної кладки також потрібен розчин. Розчин для кладки цегли готується із суміші цементного порошку та піску. Для несучих стін використовується цементна суміш марки М400 або М500. Пісок слід просіяти дочи́ста.

Тому в усіх типах кладки поширеною практикою є замочування цегли, щоб зробити її непористою та не вбирати воду з розчину. Крім того, кладку слід виконувати рівномірно по всій будівлі, щоб навантаження на всі частини фундаменту рівномірно зростало.

Зашиваютьс шви після укладання кількох рядів. Це надає стіні акуратного вигляду, а також герметизує розчин у швах. Інструмент для зашивання цегляної кладки має іншу конструкцію, тому він надає дещо іншого вигляду, хоча це не

змінює якість роботи. Цегляну стіну, якщо її правильно укласти, можна штукатурити або облицювати керамічною чи кам'яною плиткою після її висихання.

Організація робочого місця муляра

Робоче місце муляра разом із піддонами з цеглою, ящиками з розчином та риштуваннями, встановленими поруч, утворює майстерню. Продуктивність праці висока, якщо робоче місце правильно організовано.

У випадку глухих ділянок стін робоче місце муляра має ширину 2,5-2,6 м і поділяється на зони:

- робоча (ширина 60-70 см) — це зона, через яку муляр переміщується під час процесу кладки;
- складська (ширина до 1,6 м) — тут ящики з розчином розміщуються по черзі з піддонами з цеглою;
- вільна (30-40 см завширшки) для проходу.

Щоб мінімізувати рухи мулярів, піддони з цеглою стоять навпроти опор. Ящики з розчином стоять навпроти отворів, їх довгі сторони перпендикулярні до стіни, що зводиться.

Організація робочого місця муляра при кладці кутів стін така. Уздовж ділянки кладки залишають вільну смугу шириною 60-70 см; піддони з цеглою розміщують ближче до кута, повертаючи ящики з розчином довгою стороною поперек стіни.

На робочому місці муляра має бути достатньо цегли на 2-4 години. Розчин завантажують у коробки перед початком кладки — з кожною з них працюється 40-45 хвилин. Більше цегли та розчину додається в міру того, як триває процес кладки.

Монтажні роботи

Підлога в будівлі укладається шляхом встановлення плит перекриття - готових конструкцій із залізобетону. Ми працюємо із залізобетонними пустотілими плитами перекриття стандартної висоти 220 мм, наступних марок: ПК64.15, ПК64.12, ПК63.18, ПК63.15, ПК63.12, ПК60.15, ПК60.12, ПК42.10, ширина яких становить 1000 мм / 1200 мм / 1500 мм / 1800 мм.

Зазначимо основні правила укладання плит перекриття:

1. Елементи збірного залізобетонного перекриття повинні спиратися на стінові або фундаментні конструкції своїми короткими сторонами[16].

2. Перед монтажем порожнечі на торцях слід закрити спеціальними бетонними вставками або легким бетоном марки М200 – це зробить плити міцнішими в місцях затискання стіною.

3. Опори наносити розчином марки - від М100 і вище, товщина шару - від 20 мм.

4. Плину не слід перевертати. Щоб вона витримувала велике навантаження, її нижня сторона має посилену арматуру від розтягуючих зусиль. Неправильно встановлена плита зламається під час використання. Нижня поверхня залізобетонного елемента (майбутньої стелі приміщення) гладка; верхня – шорстка, нерівна.

5. Монтаж виконують трое або чотири робітники за допомогою спеціального підйомного обладнання. Один робітник кріпить плиту до гака крана за допомогою чотиригілкового стропа; двоє робітників укладають плиту у відведеному місці та відчіпляють строп. Якщо ця робота виконується в сліпій зоні кранівника, додаткова людина повинна подавати команди кранівнику.

6. Плити укладаються максимально щільно. Якщо довжина приміщення не кратна ширині елементів, між плитами перекриття залишиться зазор, який під час монтажу після попереднього встановлення опалубки заповниться монолітним бетоном.

На завершальному етапі монтажу залізобетонні плити скріплюються зі стінами та між собою, щоб забезпечити жорсткість всієї конструкції. Крок встановлення анкерів на стінах становить 2-3 метри. Вся підлога повинна являти собою жорсткий суцільний диск, щоб зберегти стійкість конструкції та вона якомога довше не руйнувалась під час високої сейсмічної активності.

Згідно з правилами укладання плит перекриття, мінімальне значення опори становить 70 або 90 мм. Для підвищення міцності конструкції рекомендується збільшити значення опори до 120 мм. Такий підхід дозволяє забезпечити необхідний запас у разі укладання плит з невеликим зміщенням.

Утепліть торці плит, щоб уникнути утворення містків холоду. Мінеральна вата та пінопласт повинні бути обгорнуті поліетиленовою плівкою, щоб вони залишалися сухими, екструдований пінополістирол не потребує гідроізоляції.

Цегляні стіни зводяться на повну їх товщину до проектної висоти стелі. Далі кладка ведеться тільки із зовнішнього боку будівлі, завдяки чому утворюється ніша в місці, де буде укладено край плити перекриття.

Перед початком монтажних робіт обов'язково потрібно визначити місце для встановлення підйомного обладнання – ґрунт повинен мати можливість рухатися під своїм навантаженням і не притискатися до стіни фундаменту або підвалу таким чином, щоб це могло призвести до їх пошкодження.

4.4 Розрахунок трудомісткості роботи

Розраховуємо калькуляцію витрат на оплату праці для двоповерхової будівлі дитячого садка. Розрахунок проводимо на основі обсягу робіт та загальноприйнятих будівельних норм ДСТУ Б Д.2.4-3:2012 «Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Цегляні та блокові конструкції (Збірник 8)» та «Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірні бетонні та залізобетонні конструкції (Збірник 7)» [12].

При підрахунку обсягів робіт приймаємо на 100 м³ цегляної кладки:

- цегла – 40 тис.шт (товщина стін 125 мм), 39,2 тис.шт (товщина стін 400 та 510 мм);
- розчин – 22,1 м³ та 23,4 м³ відповідно.

Для закладення стиків між плитами перекриттів на 100 м конструкцій слід приймати 0,025 м³ розчину.

Підйом цегли: $V_{\text{кладки}}/100 \cdot 39,2 = 997,29929 / 100 \cdot 39,2 = 390,94$ тис.шт.

Подача розчину: $V_{\text{кладки}}/100*23,4 = 997,29929/100*23,4 = 233,37 \text{ м}^3$.

Установка й зняття підмостей: $V_{\text{кладки}} * 2/3 = 997,29929 * 2/3 = 664,87 \text{ м}^3$

Бетонування швів між плитами перекриття: $(N_{\text{перекриттів}} * 6 + 55,1)/100 = (264 * 6 + 55,1)/100 = 16,39 \text{ м}$.

Електрозварювальні роботи: $\Sigma \text{ЗБконструкцій} * 0,5/10 = 310 * 0,5/10 = 15,5$ (10 м шва)

4.5 Вибір машин та механізмів

Обераємо будівельний кран, виходячи з трьох показників: вантажопідйомність, висота підйому гака та виліт стріли крана [12].

Формула, яка використовується для розрахунку вантажопідйомності крана:

$$Q = q * K_m$$

де Q означає вантажопідйомність;

q – маса найважчої конструкції — плити перекриття (3350 кг, 3,35 т)

K_m – коефіцієнт, що враховує масу несучих пристроїв (1.2).

Отже, $Q = 3,35 * 1,2 = 4,02 \text{ т}$.

Висота підйому гака крана визначається за такою формулою:

$$H_{\text{кр}} = H_{\text{буд.}} + h_1 + h_2 + h_3$$

де $H_{\text{буд.}}$ – висота будівлі (h поверхів + $h_{\text{кр}}$)

h_1 – висота монтажного елемента в монтажному положенні — товщина плити перекриття (0,22 м);

h_2 – висота стропи (1,5 м);

h_3 – висота над рівнем монтажу, на якій його необхідно встановити, щоб він перекривав попередньо встановлені елементи (1 м).

Отже, $H_{\text{кр}} = 12,2 + 0,22 + 1,5 + 1 = 14,92 \text{ м}$.

Обчислюємо виліт стріли крана:

$$L = a/2 + b + d + x,$$

де L – виліт стріли;

a – ширина кранової колії, 4-8 м;

b – ширина будинку;

d – відстань від стін до крана;

x – відстань від стін до середини виступаючих елементів.

Отже, $L = 4/2 + 26,52 + 3 + 2 = 33,52$ м.

Виходячи з отриманих показників $Q = 4,02$ т, $H_{cr} = 14,92$ м, $L = 33,52$ м та довідкових матеріалів по будівельним кранам, приймаємо самохідний монтажний стріловий кран на гусеничному ході МКГС-100.1 у певній конфігурації з наступними характеристиками:

- максимальна вантажопідйомність - 49 тонн;
- вантажопідйомність при найбільшому висуванні гака - 12,5 тонн;
- максимальна висота під гаком - 34 метри;
- висування стріли - 43 метри.
- ширина колії - 4 метри;
- швидкість підйому/опускання вантажу - 36 метрів за хвилину.

4.6 Контроль якості

Прийняття закінчених будівельних робіт в експлуатацію здійснюється комісією та є її підтвердженням готовності до експлуатації нових будівельних об'єктів, відповідно до проектної документації, що була узгоджена та затверджена у встановленому порядку. [16].

Комісія з приймання формується інспекцією державного архітектурно-будівельного контролю, яка видала дозвіл на будівельні роботи на підставі письмової заяви замовника будівельного об'єкта. До складу комісії з приймання входять представники замовника, генерального проектувальника, однієї зі страхових компаній (яка є головою комісії з приймання), генерального підрядника, інспекції державного архітектурно-будівельного контролю, відповідного комітету з

доступності (за згодою), а також представники органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування та експлуатуючих організацій за їх згодою.

Приймальна комісія перевіряє відповідність:

- архітектурні, конструктивні та інженерні рішення готового об'єкта разом з проектною документацією, виконавчою документацією, державними стандартами, будівельними нормами та правилами, технічними умовами, іншими нормативними документами;

- будівельно-монтажні роботи відповідно до вимог нормативної документації;

- результати випробувань окремого та комплексного обладнання на відповідність нормативним параметрам;

- встановленого інженерно-технологічного обладнання та документального підтвердження відповідності виконаних робіт вихідним даним.

На готовому об'єкті повинні бути виконані всі роботи, передбачені проектною документацією та державними стандартами, будівельними нормами та правилами, а також роботи з встановленим та випробуваним обладнанням.

Комісія перевіряє готовність об'єкта до експлуатації протягом 10 робочих днів з дня її формування. Результати роботи приймальної комісії оформлюються актом готовності

об'єкта до експлуатації, форма якого затверджується в установленому порядку нормативними документами. Акт готовності об'єкта до експлуатації оформлюється замовником та підписується головою та членами приймальної комісії.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Завдання в області охорони праці

Розроблено організаційні заходи з охорони праці для монтажних робіт, що виконуються під час будівництва будівлі дитячого садка — робіт, що викладені в дипломному проекті «Планування та забудова мікрорайону в м.Папвлоград».

Для найточнішого визначення завдань з охорони праці проаналізуємо такі законодавчі та нормативні документи:

1. Закон України «Про охорону праці»;
2. Закон України «Про пожежну безпеку»;
3. Кодекс законів про працю;
4. Конституція України (стаття 43);
5. Основи законодавства України про охорону здоров'я;
6. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека в будівництві. Основні положення».
7. НПАОП 0.00-1.80-18 "Правила охорони праці під час експлуатації кранів, підйомних машин та супутнього їм обладнання";
8. НПАОП 0.00-1.15-07 "Правила охорони праці під час робіт, що виконуються на висоті";
9. Наказ Міністерства соціальної політики України від 23.06.2017 № 1050 «Про затвердження Мінімальних вимог щодо охорони праці на тимчасових або пересувних будівельних майданчиках» та інших ДБН, НПАОП та ДСТУ з умовами праці.

Отже, проаналізувавши вищезазначені документи, ми формуємо наступні завдання у сфері охорони праці для нашого проекту:

1. Забезпечення безпечних умов праці працівників;
2. Забезпечення безпечної експлуатації будівельних машин та механізмів;
3. Запобігання небезпечним та аварійним подіям, створення умов для безпечної роботи або евакуації працівників;
4. Розробка заходів щодо безпечного транспортування, розвантаження, завантаження та зберігання будівельних матеріалів та конструкцій;
5. Забезпечення прийнятних та безпечних методів освітлення будівельного майданчика;
6. Огородження по периметру будівельного майданчика та посередині, якщо є особливо небезпечні зони;
7. Індивідуальні та колективні захисні заходи;
8. Вибір необхідних складських приміщень для будівельних матеріалів та санітарно-побутових приміщень для працівників;
9. Пожежна та охоронна сигналізація, знаки з ОП.
10. Провести інструктажі з техніки безпеки під час виконання робіт, що розглядаються.

5.2 Короткий опис, опис об'єкта проектування та вибір місця для розробки заходів з охорони праці

Об'єкт, для якого розроблені заходи з охорони праці, розташований на території Пісочинської об'єднаної територіальної громади, в селі Пісочин. Дитячий садок на 164 місця розташований у новому житловому мікрорайоні, запропонованому в дипломному проекті. Забудова кварталу являє собою дев'ятиповерхові житлові багатосекційні будівлі, трирівневий наземний паркінг для мешканців, торгово-

розважальний центр та громадську площу. Дитячий садок являє собою двоповерхову цегляну будівлю площею 1275 м² зі збірно-монолітним перекриттям.

Клімат місцевості помірно-континентальний, що відповідає вимогам щодо режимів інсоляції та аерації. На рельєфі немає значних коливань рівня поверхні; схили розташовані в бік річки[9].

Вимоги, які необхідно враховувати при проектуванні заходів з охорони праці, такі: кліматичні, гідрогеологічні, геологічні, період будівництва, робота з поверхневими та підземними водами, а також робота з машинами, підйомними механізмами та електроприладами.

Загальна площа закладу культурно-побутового обслуговування становить 0,8 га, на якій буде створено будівельний майданчик з тимчасовими приміщеннями, що буде прийнято за технологічний розділ бакалаврської роботи.

5.3 Опис робіт, що виконуються на об'єкті проектування заходів з охорони праці

На обраному об'єкті проектування виконуються такі види робіт.

Підготовчі: огороження та очищення території, відведення ґрунтових вод, формування та планування території та створення геодезичної мережі. Також включено розміщення тимчасових побутових та складських приміщень[22].

Будівництво будівлі: копання котловану, встановлення стрічкового фундаменту, укладання перекриттів (монолітні та залізобетонні плити), зведення цегляних стін, встановлення перемичок, сходових кліток; будівництво даху та покрівлі, прокладання інженерних мереж.

Оздоблювальні роботи: кріплення дверей та вікон, штукатурні та фарбувальні роботи, стяжка підлоги, обшивка стін панелями.

Зовнішні роботи та ландшафтний дизайн: укладання бруківки, доріжок та входів; посадка чагарників та квітучих рослин; розкладання газонів; встановлення

малих архітектурних форм та обладнання на дитячих майданчиках; встановлення огорож; очищення території від будівельного сміття.

До монтажних робіт можна віднести: укладання фундаментних конструкцій, перекриттів із залізобетону, ригелів, сходів та маршів. Вони виконуються наступним чином: візуальний контроль матеріалів на складі, стропування та захоплення об'єкта баштовим краном, перевірка надійності фіксації, підйом на необхідний рівень, вирівнювання, підготовка місця монтажу, розстилання розчинової підкладки, розміщення деталі в проектне положення в необхідному місці, розстропування після закріплення на опорах або раніше змонтованих елементах, перевірка геодезичними інструментами, остаточне кріплення, зварювання з'єднань, монолітні конструкції.

Такий вид робіт погіршує умови праці, оскільки виконується просто неба в незахищеному від різних погодних впливів стані, а також на висоті, що є загрозливим та підвищує рівень небезпеки. Ще однією загрозою є використання великих будівельних машин та механізмів, а також робота з важкими та великогабаритними предметами.

5.4 Аналіз умов праці. Виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на об'єкті проектування.

При будівництві об'єкта до небезпечних виробничих факторів, впливу яких можуть піддаватися працівники, належать наступні, згідно з ДСТУ 12.0.003-74 "Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація":

1. Фізичні:

- Переміщення машин, транспортних засобів та механізмів (використання баштового крана, екскаватора, вантажного транспорту)
- Переміщення незахищених частин механізмів, машин та виробничого обладнання (підйом плит перекриття, перенесення балок, ригелів тощо)

- падіння інструментів та матеріалів під час роботи (робота монтажників, мулярів відбувається на значній висоті, звідки падіння інструменту може бути небезпечним);
- підвищена ковзання (через лід або вологу на поверхні, оскільки будівництво ведеться просто неба);
- підвищена запиленість повітря (робота з цементними сумішами, вибивання деталей із залізобетонних конструкцій);
- підвищена напруга в електричному колі — коротке замикання якого може статися через тіло людини (електрозварювальні роботи);
- гострі краї, задирки та шорсткість поверхонь обладнання та інструментів (армування під час монтажу бетонних плит, ручні інструменти);
- об'єкти мають низьку контрастність з фоном (робота із залізобетонними виробами переважно сірого кольору);
- пряма яскравість (освітлення місцевості прожекторами, фари автомобілів).

2. Хімічні

- загальноотруйні (використання фарб на основі свинцю, бензин для технічного обладнання тощо);
- подразники (хлор, аміак, скипидар, вапно тощо);
- сенсibiliзуючі (розчинники та фарби на основі нітросполук);
- канцерогенні (азбест, бітуми нафти, смоли вугілля тощо).

3. Біологічні:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності (використання засобів індивідуального та колективного захисту, підтримка імунітету, дотримання санітарних норм).

Також існує кілька психофізіологічних факторів: перевантаження (важка фізична праця, тривалий робочий день) та нейропсихічні фактори, такі як емоційне перевантаження, перенапруження аналізаторів, розумове перенапруження та монотонність роботи через роботу з особливо небезпечним обладнанням та великогабаритними матеріалами. Рівні небезпечних та шкідливих виробничих факторів повинні підтримуватися на значеннях нижчих за гранично допустимі значення, встановлені санітарними нормами, правилами та іншими нормативно-технічними документами[22].

Наслідками контакту з працівниками є: виробничі травми, професійні захворювання та отруєння, зниження або втрата працездатності, а в крайньому випадку смерть. 5.5 Розробка організаційних заходів з охорони праці На основі переліку небезпечних та шкідливих факторів виробництва, отриманого в попередньому розділі, ми розробляємо комплекс організаційних заходів, необхідних для забезпечення охорони праці та безпеки під час проведення монтажних робіт.

По-перше, будівельникам слід надати необхідні знання з охорони праці. Це здійснюється шляхом колективних інструктажів, індивідуальних консультацій, лекцій та практичних занять. Всі ці заходи здійснюються відповідно до нормативно-технічного документа ДНПАОП 0.00-4.12-99 «Типові положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці». Кожен працівник повинен пройти навчання з охорони праці, надання першої медичної допомоги та правил поведінки на будівельних майданчиках — як за нормальних умов праці, так і в надзвичайних ситуаціях та аваріях.

Загалом проводиться кілька інструктажів: вступний (з працівниками всіх напрямків, тимчасовими працівниками, охоронцями), первинний (проводиться індивідуально або колективно з працівниками однієї професії), повторний (у разі зміни чисельності працівників або їх заміни чи введення нових видів робіт) та позаплановий (у разі зміни положень НПАОП, матеріалів, видів виконуваних робіт,

технічного обладнання та машин або у разі порушення працівниками правил техніки безпеки, що призвело до негативних наслідків).

По-друге, важливо дотримуватися вимог щодо належної організації для забезпечення безпеки та гігієни праці під час виконання робіт. Основні положення включають: територія має бути огорожена, на в'їзді розміщені попереджувальні та дорожні знаки, обладнані паркувальні майданчики для транспортних засобів та великогабаритних матеріалів, забезпечені водопостачанням та водовідведенням, електропостачанням, освітленням, місцями відпочинку та опаленням для працівників, а також місцем для адміністрації та охорони.

Вимоги до кваліфікації персоналу, який виконує роботу:

- до монтажу та демонтажу будівельних конструкцій допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, інструктаж та навчання. Навчання може бути повною або базовою вищою освітою за відповідним напрямом підготовки (спеціаліст, бакалавр). Вони повинні мати не менше 2 років досвіду роботи за будівельною професією та повинні мати дозвіл на виконання монтажних робіт. Як виняток, до виконання цих робіт допускаються учні професійно-технічних училищ та технікумів віком до 18 років, але не молодше 17 років під час проходження виробничої практики. При цьому час обмежений та обговорюються умови виконання монтажних робіт - не більше 4 годин на день під керівництвом та наглядом майстра виробничого навчання, який відповідає за безпечні умови проходження виробничої практики. Самостійно виконувати монтажні роботи мають право особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, мають не менше 1 року досвіду роботи в будівельних роботах та тарифний розряд не нижче третього. Робітники, яким вперше надається дозвіл на самостійне виконання монтажних робіт, повинні протягом року працювати під безпосереднім керівництвом більш досвідченого робітника, призначеного за його згодою наказом керівника монтажної організації.

- керівник будівництва повинен мати повну вищу освіту відповідного напрямку підготовки, досвід роботи за професіями керівників нижчого рівня;
- машиністи та машиністи баштових кранів повинні мати повну або базову загальну середню освіту, професійно-технічну освіту, підвищення кваліфікації та обов'язки — та не менше 1 року досвіду роботи машиністом на машині аналогічної складності 3 категорії.

Перелік та правильне застосування попереджувальних та заборонних знаків визначаються відповідно до ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки». До обов'язкових знаків у переліку належать: «Небезпечна конструкція», «Підвісний вантаж», «Виробничий транспорт», «Висока напруга», «Пожежний вихід», «Перша допомога», «Пожежна сигналізація, гідрант та вогнегасник».

5.5 Вибір та розрахунок параметрів засобів колективного захисту, вибір засобів індивідуального захисту для працівників

Безпечні умови праці на будівельному майданчику безпосередньо забезпечуються засобами колективного та індивідуального захисту[21]. Під час виконання монтажних робіт рекомендується використовувати такі методи колективного захисту, які дозволять усунути певну частину небезпечних факторів:

- встановлення штучного освітлення;
- встановлення попереджувальних знаків;
- звукові сигнали під час роботи з транспортними засобами, підйомними механізмами, обладнанням;
- запровадження первинного очищення та підготовки будівельного майданчика та матеріалів перед початком робочої зміни, що допоможе усунути негативні наслідки

через підвищене ковзання поверхонь, виступаючі гострі частини залізобетонних конструкцій тощо.

- встановлення огорож, поручнів та сходів з додатковими протиковзкими накладками;
- забезпечення постачання питної та технічної води;
- забезпечення належної ізоляції електричних мереж та електроінструментів під час зварювання деталей збірних конструкцій;
- організація санітарно-побутових приміщень для обігріву та відпочинку працівників, сушіння робочого одягу та взуття; обладнати медичний пункт; засоби пожежогасіння, установки пожежогасіння.

До переліку засобів індивідуального захисту слід включити: спеціальний одяг та взуття, що забезпечують захист від несприятливих погодних умов та мають світловідбиваючі або кольорові попереджувальні знаки (брзентовий костюм, гумові чоботи, чоботи, жилети тощо):

- каски (захист від падіння інструментів та матеріалів);
- респіратори з вбудованими фільтрами для захисту дихальних шляхів, захисні прозорі або тоновані окуляри для захисту очей від пилу та хімічних речовин, гумові рукавички;
- забезпечення ременями безпеки (з ременями або без них) зі страхувальною стропою.

5.6 Забезпечення нормативних санітарно-побутових умов працівників на будівельному майданчику

Розрахунки тимчасових приміщень базуються на кількості працівників у найбільшій зміні та нормативних показниках на 1 користувача, як наведено в таблиці 5.2. Вибрані тимчасові санітарно-побутові та виробничі приміщення представлені на рисунках 5.1 та 5.2.

Таблиця 5.2 – Кількість робітників за категоріями

№	Категорія робітників	Відсоток, %	Кількість
1	Робітники	76	20
2	ІТП	10	4
3	Службовці	8	2
4	МОП і охорона	4	1
	Всього	98	26



Рисунок 5.1 - Контейнер металевий



Рисунок 5.2 - Пересувний вагончик

Розрахунок прожекторного освітлення будівельного майданчика

Розрахунки будуть виконані для будівельного майданчика розміром 91*88 метрів, площею 8008 м². Як освітлювальні прилади візьмемо прожектори типу CCD-45 з лампами денного світла потужністю 1000 Вт. Формула, яка буде використовуватися для визначення кількості прожекторів, необхідних для освітлення заданої площі, така:

$$n = m * K * E_n * S / P_l$$

де m – коефіцієнт, що враховує світлову потужність усіх джерел, ефективність прожектора та коефіцієнт використання світлового потоку,

K – коефіцієнт безпеки,

E_n – нормована освітленість,

S – освітлена площа;

P_l – потужність ламп, що використовуються в прожекторі.

Стандартна освітленість для класу XIII (загальне спостереження за виробничим процесом) візуальної роботи становить 5 люкс, значення m – 0,13, коефіцієнт безпеки для ламп денного освітлення $K=1,7$.

Отже, $n = 0,13 * 1,7 * 5 * 8008 / 1000 = 8,8 = 9$ освітлювальних приладів.

Визначимо висоту прожекторів за допомогою формули:

$$H = \sqrt{I_0 / 300}$$

де I_0 означає осьову силу світла, 130 000 кд.

$$\text{Отже, } H = \sqrt{130000 / 300} = 20,8 \text{ м} = 21 \text{ м.}$$

Відстань між щоглами прожекторів з одного боку майданчика визначається за формулою:

$$L = A / (0,5 * n)$$

де A – це довжина будівельного майданчика, виміряна в метрах.

$$\text{Отже, } L = 91 / (0,5 * 9) = 20,2 \text{ м.}$$

Слід зазначити, що відстань не повинна перевищувати наступне значення:

$$L = 4 * H = 4 * 21 = 84 \text{ м.}$$

У нашому випадку $L = 20,2 \text{ м} < 84 \text{ м}$.

Вибираємо напрямок оптичної осі прожектора до лінії горизонту так, щоб на освітлену поверхню не падали тіні від будівлі, що будується, і щоб

співвідношення освітленості вертикальної та горизонтальної площин було оптимальним[21].

5.7 Перша допомога постраждалим у разі нещасних випадків

Перша допомога – це сукупність заходів, спрямованих на пожевлення або збереження життя та здоров'я потерпілого, що здійснюються немедичними працівниками (взаємодопомога) або самим потерпілим (самодопоміга). Одним з найважливіших принципів першої допомоги є терміновість; швидка доступність першої допомоги дає більше надії на сприятливий результат[22].

Перша допомога при травмах під час монтажних робіт надається в такому порядку:

1.Звільнити потерпілого від подальшого впливу шкідливого фактора (від впливу вантажу, що його придавив, електричного струму, хімічних реактивів, води тощо), вивести його на свіже повітря, розстебнути ремінь, гудзики, зняти одяг та взуття, що заважають огляду та наданню допомоги (якщо це не становить небезпеки для потерпілого);

2. Оцінити стан потерпілого та визначити, яка допомога йому потрібна в першу чергу;

3. За потреби забезпечити прохідність верхніх дихальних шляхів, зробити штучне дихання методом «рот в рот» («рот в ніс») та закритий масаж серця, а також оцінити їх ефективність;

4. Накласти джгут, пов'язку для компресії, прямий тиск пальцем на судину для тимчасової зупинки кровотечі;

5. Перев'язати, якщо пошкоджено кінцівку, знерухомити пошкоджену частину тіла, якщо це перелом кістки, або у випадках сильного шоку чи термічної травми;

6. Визначити можливість вивезення потерпілого каретою швидкої допомоги або супроводжуючим транспортом, використовувати підручні засоби під час перенесення, завантаження та транспортування потерпілого;

7. За необхідності надати допомогу при тепловому та сонячному ударі, гострому отруєнні, непритомності.

5.9 Забезпечення безпеки від пожеж.

Заходи пожежної безпеки на місці будівництва встановлюються відповідно до ДБН В.1.1-7 «Пожежна безпека будівельних майданчиків. Загальні вимоги». До пожежонебезпечних факторів під час виконання монтажних робіт належать:

- відкритий вогонь та іскри;
- підвищена температура предметів, обладнання;
- дим.

Під час монтажу залізобетонних конструкцій на всій площі будівлі, що зводиться, проводяться зварювальні роботи, що пов'язані з нагріванням деталей, виробів до температур, що можуть спричинити займання конструкцій та матеріалів. Отже, ці місця є тимчасовими з підвищеною пожежною небезпекою.

Щоб запобігти нещасним випадкам, працівники повинні заздалегідь повідомити про заплановані зварювальні роботи оточуючих колег та їхнє керівництво. Після їх завершення, протягом 3-5 годин, керівник об'єкта, який відповідає за пожежну безпеку, огляне місце, де виконувалися тимчасові роботи. Зверніть увагу, що до виконання зварювальних робіт допускаються лише працівники, які пройшли навчання, проінструктаж та досвід роботи, а також мають відповідний дозвіл[22].

Між зварювальними роботами та електроприладами, газовими приладами, машинами та механізмами, що працюють на бензині, та іншим легкозаймистим та вибухонебезпечним обладнанням слід залишати відстань не менше 10 метрів.

Слід враховувати ступінь вогнестійкості тимчасових будівель та споруд на будівельному майданчику. Ступінь вогнестійкості – це здатність конструкції в цілому протистояти руйнуванню в пожежі. За цим параметром конструкції поділяються на 8 ступенів вогнестійкості (I, II, III, IIIa, IIIb, IV, IVa, V). Вогнестійкість конструкцій виражається через межу вогнестійкості, яка являє

собою час у годинах, протягом якого конструкція зберігає свою несучу або огороджувальну здатність.

Класифікація конструкцій за вогнестійкістю:

- I ступінь - всі конструктивні елементи негорючі з високою межею вогнестійкості (1,5 - 3 години);
- II ступінь - всі конструктивні елементи негорючі з межами вогнестійкості (0,5 - 2,5 години);
- III ступінь - основні несучі конструкції вогнестійкі; ненесучі важкогорючі, з межею вогнестійкості 0,25-2 години.
- IV ступінь - усі конструкції важкогорючі, з межами вогнестійкості 0,25-0,5 години.
- V - ступінь - всі конструкції - згоріли.

На будівельному майданчику, в межах території, де виконуються пожежонебезпечні роботи, або в місцях зберігання вибухонебезпечного обладнання та матеріалів повинні бути розміщені такі попереджувальні знаки: «Палити заборонено», «Не користуватися відкритим світлом», «Пожежонебезпечно» тощо.

Висновки

У розділі «Охорона праці» дипломного проекту ми розглянули значну кількість небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Розробили організаційно-технічні заходи щодо забезпечення безпеки та здоров'я на роботі шляхом ретельного аналізу та визначили основні етапи надання першої медичної допомоги постраждалим.

У цьому розділі було обрано напрямок розвитку робіт під час монтажних робіт будівництва двоповерхового дитячого садка.

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічне обґрунтування прийнятих рішень

Розробка нового мікрорайону в Павлограді спрямована на задоволення потреб зростаючого міського населення та покращення інфраструктури міста. Цей проект передбачає будівництво житлових, комерційних та громадських просторів, спроектованих відповідно до сучасних стандартів та покращення якості життя мешканців. Згідно з міськими плановими документами, мікрорайон включатиме поєднання варіантів житла, зелених зон та зручностей для підтримки сталого розвитку міст. Стратегічне розташування та комплексне планування проекту спрямовані на залучення нових мешканців та стимулювання економічної активності в регіоні. Забезпечення успішної реалізації цього розвитку вимагає ретельного планування, залучення громади та дотримання нормативних стандартів, які є невід'ємною частиною загального бачення проекту[25].

Загальні витрати на проект мікрорайону оцінюються приблизно в 1,97 млрд гривень, що відображає значний обсяг інвестицій, необхідний для комплексного розвитку. Ці витрати включають придбання землі, будівництво, інфраструктуру та адміністративні витрати, причому значна частина розподіляється на різні фази проекту.

Графік проекту охоплює чотири роки, з детальними прогнозами руху грошових коштів, що вказують на поетапні витрати та потоки доходів. Протягом цього періоду будуть здійснені значні інвестиції в будівництво, інфраструктуру та громадські об'єкти, а надходження грошових коштів очікуються від продажу нерухомості, оренди та потенційних державних субсидій. Прогнози руху грошових коштів ретельно розроблені для забезпечення ліквідності та фінансової стабільності протягом усього процесу розвитку. У міру розвитку проекту будуть необхідні періодичні оцінки для коригування фінансових стратегій, зменшення ризиків та оптимізації розподілу ресурсів. Чітке розуміння термінів та руху грошових коштів є важливим для оцінки життєздатності проекту за допомогою

методів динамічної оцінки інвестицій, таких як чиста приведена вартість та внутрішня норма прибутковості[25].

Розрахунок чистої приведеної вартості (NPV)

Методологія розрахунку чистої приведеної вартості (NPV) проекту розвитку мікрорайону Павлоград передбачає дисконтування очікуваних майбутніх грошових потоків до їхньої теперішньої вартості з використанням відповідної ставки дисконтування. Цей підхід враховує часову вартість грошей, визнаючи, що кошти, отримані в майбутньому, коштують менше, ніж ті, що отримуються сьогодні. Застосовуючи ставку дисконтування, яка часто визначається на основі вартості капіталу проекту або переважаючих ринкових ставок, аналітики можуть точно оцінити, чи виправдовують прогнозовані грошові надходження початкові інвестиції в розмірі 1,97 млрд гривень. Цей процес гарантує, що життєздатність проекту оцінюється з точки зору реальної економічної вартості, що забезпечує критичну основу для прийняття інвестиційних рішень[23].

Під час визначення ставки дисконтування для розрахунку NPV зазвичай враховується кілька припущень, включаючи профіль ризику проекту, переважаючі процентні ставки та економічне середовище України. Для цього розвитку було обрано ставку дисконтування, що відображає економічну стабільність країни та ризику, характерні для проекту, – зазвичай близько 12-15%. Ця ставка збалансовує потенційну прибутковість з невід'ємними невизначеностями, пов'язаними з будівництвом, ринковим попитом та регуляторними факторами в Павлограді. Вибір відповідної ставки дисконтування має вирішальне значення, оскільки він безпосередньо впливає на результат чистої приведеної вартості (NPV), або посилюючи, або зменшуючи сприйняту прибутковість проекту .

$$NPV = \frac{P_1}{(1+i)^1} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_n}{(1+i)^n} - IC = \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+i)^t} - IC ;$$

де P_1, P_2, \dots, P_n – річні грошові надходження протягом n -років;

IC - сума коштів, інвестованих в проект, що дорівнює початковим інвестиціям або поточної вартості всіх майбутніх інвестицій;

n - термін реалізації проекту;
i - ставка дисконтування;
t - загальний розрахунковий період експлуатації проекту.

У роботі приймаємо однакову ставку дисконтування для капітальних вкладень і грошових потоків, яка дорівнює 25%. Прибуток P_i буде надходити впродовж 4-х років та складатиме 865838725 грн. на рік. Первісні інвестиції ІС - 1970967600 грн.

Отже, $NPV = 865838725/(1+0,25)^1 + 865838725/(1+0,25)^2 + 865838725/(1+0,25)^3 + 865838725/(1+0,25)^4 - 1970967600 = 692670980 + 554136784 + 443309427,2 + 354647541,76 - 1970967600 = 73797132,96$ грн.

Аналіз індексу прибутковості (PI) та терміну окупності

Розрахунок індексу прибутковості (ІП) слугує вирішальним показником для оцінки потенційної прибутковості проекту «Планування та забудова мікрорайону в Павлограді». Для визначення ІП теперішня вартість майбутніх надходжень грошових коштів ділиться на початкові інвестиції, що забезпечує коефіцієнт, який відображає відносну прибутковість проекту. Для цього проекту початкові інвестиції становлять 1,97 млрд гривень, а очікувані грошові потоки протягом чотирьох років дисконтуються з використанням відповідної ставки дисконтування, яка зазвичай враховує вартість капіталу та фактори ризику, пов'язані з проектами регіонального розвитку. Такий підхід гарантує, що майбутні грошові потоки коригуються з урахуванням їхньої поточної вартості, що дозволяє точніше оцінити фінансову життєздатність проекту:

- ІП допомагає інвесторам та особам, які приймають рішення, зрозуміти, чи виправдовує прибутковість проекту початкові витрати.

- ІП більше 1 вказує на те, що дисконтовані грошові надходження проекту перевищують початкові інвестиції, що свідчить про потенційну прибутковість.

- І навпаки, ІП нижче 1 сигналізуватиме про те, що проект може не генерувати достатньо прибутку для покриття своїх витрат, що спонукатиме до перегляду або подальшого аналізу.

Переходячи з цього, аналіз періоду окупності пропонує додаткове розуміння того, як швидко можуть бути повернуті інвестовані кошти, що є життєво важливим для оцінки ліквідності та ризику[24].

Визначення періоду окупності включає розрахунок часу, необхідного для того, щоб сукупні дисконтовані грошові потоки дорівнювали початковим інвестиціям у розмірі 1,97 млрд гривень. Цей показник є важливим для розуміння ліквідності та профілю ризику проекту, особливо в динамічному регіональному контексті, такому як Павлоград. Розрахунок вимагає дисконтування щорічних грошових потоків до їхньої поточної вартості, а потім підсумовування цих значень, доки вони не зрівняються або не перевищать початкові витрати. Наприклад, якщо дисконтовані грошові потоки накопичуються до 1,97 млрд гривень протягом певного періоду, скажімо, трьох років і восьми місяців, це вказує на те, що проект окупить свої інвестиції протягом цього періоду, таким чином мінімізуючи довгостроковий ризик.

- Коротший період окупності зазвичай означає нижчий ризик та швидше повернення інвестованих коштів.

- Розрахунок значною мірою залежить від прогнозованих грошових потоків та обраної ставки дисконтування, яка відображає переважаючі ринкові умови та ризику, характерні для проекту.

- Важливо зазначити, що хоча термін окупності підкреслює ліквідність, він не враховує грошові потоки після точки відновлення, що робить необхідним розглядати його разом з іншими методами оцінки. Після цього аналізу наслідки для прийняття інвестиційних рішень стають зрозумілішими, спрямовуючи зацікавлені сторони у балансуванні ризику та прибутковості.

Сукупні дані з індексу прибутковості та аналізу терміну окупності суттєво впливають на процеси прийняття інвестиційних рішень для проекту мікрорайону Павлоград. Високий індекс прибутковості (PI) у поєднанні з відносно коротким терміном окупності свідчить про перспективні інвестиції з керованими ризиками

та швидкою прибутковістю, що відповідає цілям регіонального розвитку. І навпаки, якщо РІ трохи перевищує 1 або термін окупності є тривалим, зацікавлені сторони повинні зважити потенційні вигоди з ризиками та довгостроковою стійкістю. Ці показники також допомагають у визначенні пріоритетів проектів у рамках регіональних планів розвитку інфраструктури, забезпечуючи ефективний розподіл обмежених ресурсів, таких як муніципальні бюджети та фонди розвитку. Зрештою, інтеграція цих показників забезпечує комплексне уявлення, яке підтримує обґрунтовані, стратегічні рішення, сприяючи сталому розвитку міст у Павлограді[25].

- Ці оцінки допомагають визначити проекти з найкращим балансом прибутковості та ризику.

- Вони також сприяють прозорим обговоренням між зацікавленими сторонами та політиками.

- Більше того, розуміння цих наслідків гарантує, що інвестиції відповідають регіональним економічним та соціальним цілям.

Визначення внутрішньої норми прибутковості (IRR)

Індекс прибутковості (ІП) слугує вирішальним методом динамічної оцінки інвестиційних проектів, особливо коли грошові потоки охоплюють кілька періодів. Для розрахунку ІП теперішня вартість майбутніх надходжень грошових коштів ділиться на початкову вартість інвестування. У контексті проекту мікрорайону Павлоград це передбачає дисконтування очікуваних грошових потоків протягом чотирьох років за відповідною ставкою, а потім ділення на початкові витрати в розмірі 1,97 млрд гривень. Цей розрахунок дає коефіцієнт, який показує, чи перевищує дисконтована дохідність проекту його початкові витрати. ІП більше 1 свідчить про те, що проект є фінансово життєздатним і, ймовірно, генеруватиме цінність для інвесторів, тоді як ІП менше 1 вказує на потенційні збитки. Отже, цей показник дозволяє особам, які приймають рішення, ефективно оцінювати прибутковість відносно розміру інвестицій[23].

- Ключові моменти:
- Розраховує співвідношення дисконтованих грошових потоків до початкових інвестицій
- Допомагає визначити життєздатність проекту - $PI > 1$ сигналізує про перспективну інвестицію

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} / IC;$$

$$\text{Отже, } PI = (865838725/(1+0,25)^1 + 865838725/(1+0,25)^2 + 865838725/(1+0,25)^3 + 865838725/(1+0,25)^4) / 1970967600 = 2044764732,96 / 1970967600 = 1,037.$$

Визначення терміну окупності доповнює індекс прибутковості, надаючи чіткий графік повернення початкових інвестицій. Для проекту Павлоград це передбачає аналіз кумулятивних грошових потоків рік за роком, доки загальна сума не дорівнюватиме початковим витратам у розмірі 1,97 млрд гривень. Цей показник дає практичне уявлення про ліквідність та профіль ризику проекту, показуючи, як швидко інвестори можуть очікувати повернення своїх коштів. Коротший термін окупності, як правило, є кращим, особливо в проектах з невизначеними майбутніми грошовими потоками або вищими ризиками. У цьому випадку розрахунок терміну окупності допомагає оцінити, чи відповідає проект стратегічним цілям розвитку міста та фінансовим обмеженням, впливаючи на те, чи слід його продовжувати, чи переглядати.

- Ключові моменти:
- Вимірює час, необхідний для повернення початкових витрат
- Допомагає в оцінці ліквідності та ризику
- Коротші періоди, як правило, є більш привабливими для інвесторів

Наслідки аналізу індексу прибутковості (PI) та терміну окупності є значними для прийняття інвестиційних рішень, особливо для масштабних проектів міського розвитку, таких як мікрорайон Павлоград. Високий PI вказує на те, що дисконтовані грошові потоки значно перевищують початкові витрати, що свідчить про високий потенціал прибутковості. Водночас, розумний термін окупності підтверджує, що проект може окупити свої витрати протягом прийнятних термінів, зменшуючи інвестиційний ризик. Коли обидва показники сприятливо збігаються, особи, що приймають рішення, набувають впевненості у продовженні проекту, знаючи, що він поєднує прибутковість зі своєчасним відновленням. І навпаки, якщо будь-який із показників виявляє занепокоєння, такі як PI нижче 1 або надмірно довгий період окупності, вони можуть спонукати до подальшого аналізу або перегляду, забезпечуючи відповідальний розподіл міських ресурсів та стратегічне планування.

Період окупності вираховується за формулою :

$$PP = \frac{IC}{\bar{P}};$$

де IC- первісні інвестиції, грн ;

\bar{P} - середня величина прибутку (доходу) за весь період життєвого циклу інвестиційного проекту.

Отже, $PP = 1970967600/865838725 = 2,27$ роки.

Висновок та інвестиційне рішення

Розрахунок внутрішньої норми прибутковості (ВНР) є критично важливим кроком в оцінці прибутковості проекту розвитку мікрорайону Павлоград. ВНР визначається шляхом визначення ставки дисконтування, за якою чиста приведена вартість (ЧПВ) усіх грошових потоків – як притоків, так і відтоків – дорівнює нулю. Це передбачає ітеративне тестування різних ставок дисконтування, доки ЧПВ не досягне нейтральної точки, що відображає норму беззбитковості проекту. Такий метод забезпечує чіткий показник потенціалу проекту генерувати прибутки, що перевищують початкові інвестиції, пропонуючи особам, які приймають рішення, кількісну основу для порівняння з необхідними порогами.

Використовуючи цей динамічний розрахунок, зацікавлені сторони можуть оцінити, чи є очікувані грошові потоки протягом чотирирічного періоду достатніми для виправдання інвестицій, враховуючи часову вартість грошей та прогнозовані фінансові показники. Отже, ВНР стає незамінним показником у загальному фінансовому аналізі, допомагаючи відрізнити життєздатні проекти від тих, які можуть не відповідати інвестиційним критеріям. - ВНР розраховується шляхом знаходження ставки дисконтування, яка робить ЧПВ нульовою[24].

- Це включає ітеративне тестування ставок дисконтування, доки ЧПВ не дорівнюватиме нулю. - Забезпечує чітке вимірювання прибутковості проекту порівняно з необхідними порогоми прибутковості.

Після визначення внутрішньої норми прибутковості (IRR) важливо порівняти цю ставку з порогоми дисконтної ставки проекту, щоб точно оцінити його життєздатність. Як правило, поріг дисконтної ставки, який часто відображає вартість капіталу або мінімально прийнятну норму прибутковості, служить орієнтиром для прийняття рішень. Якщо IRR перевищує цей поріг, це вказує на те, що очікується, що проект принесе достатню прибутковість, щоб виправдати інвестиції, що робить його фінансово привабливим. І навпаки, IRR нижче порогу сигналізує про потенційні ризики та недостатню прибутковість, що вимагає перегляду або коригування. Такий порівняльний підхід дозволяє інвесторам та містобудівникам робити обґрунтований вибір, збалансовуючи потенційні прибутки з пов'язаними з ними ризиками. Тому встановлення чіткого порогу та аналіз IRR відносно нього є ключовими кроками у визначенні того, чи слід продовжувати проект розвитку мікрорайону. - IRR порівнюється з порогом дисконтної ставки проекту, таким як вартість капіталу.

- Якщо IRR перевищує поріг, проект вважається фінансово життєздатним. - Нижчий показник IRR порівняно з пороговим значенням свідчить про ризики або недостатню прибутковість, що впливає на прийняття рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – Чинний від 01.11.2011.– Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. – (Державний стандарт України).
2. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. – Чинний від 01.09.2018. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. – 55 с. (Державні будівельні норми України).
3. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. - 73 с. (Державні будівельні норми України).
4. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій – Чинний від 01.10.2019. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 183 с. (Державні будівельні норми України).
5. ДБН В.2.5-28:2018 Інженерне обладнання споруд. Природне та штучне освітлення. Чинний від 01.03.2019. - Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 159 с. (Державні будівельні норми України).
6. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення. На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009 (26 .03.2019). – [Чинний від 01.12.2019]. – Київ : Держбуд України, 2005 – 36 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення" Чинний від 2020–01–06.–Київ: (Державний Будівельні Норми)\
8. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів : ДБН В.2.3-5-2018. – Чинний від 2018-09-01. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 61 с. – (Державні будівельні норми України).
9. Павлоградський район. Географічні характеристики. Електронні текстові дані. – Режим доступу: [\[https://www.pavl.dp.gov.ua/OBLADM/pavlograd_rda.nsf/docs/0CD772B1A7D75D3DC225761E0068D972 \]](https://www.pavl.dp.gov.ua/OBLADM/pavlograd_rda.nsf/docs/0CD772B1A7D75D3DC225761E0068D972), (дата звернення 07.05.2026). – Назва з екрана.

10. Методичні рекомендації до практичних занять із навчальної дисципліни «Основи розрахунку будівельних конструкцій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво і господарство», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Водопостачання та водовідведення») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. М. Пустовойтова, С. М. Золотов – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 49 с.
11. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / Вінниця, ВНТУ; уклад.: А.С. Моргун, І.М. Меть, В.М. Андрухов – 2023. – 68 с.
12. Методичні вказівки розроблені відповідно до навчального плану та освітньої програми «Прикладна механіка» підготовки здобувачів вищої освіти, освітнього рівня магістр за спеціальністю G9 Прикладна механіка./ Ігор ТКАЧЕНКО , Дмитро РАДИК , Лариса ДАНИЛЬЧЕНКО/ тернопіль - 2025 - 28 с.
13. Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з курсу «Планування міст і транспорт (спецкурс)» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад.: О. С. Безлюбченко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 44 с.
14. Експлуатація та утримання міських територій : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 407 с. – (Серія «Міське будівництво та господарство»).
15. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.] / [за ред. І. Е. Линник, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. –

- Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Ч. II. – 544 с. (серія «Міське будівництво та господарство»).
16. Технологія будівельного виробництва: конспект лекцій для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітні програми «Міське будівництво і господарство», «Промислове та цивільне будівництво», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Водопостачання та водовідведення»)) / О. В. Якименко, Н. Г. Морковська, А. О. Жигло ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 215 с.
17. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Планування та благоустрій міст» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Т. О. Черноносова, А. М. Панкєєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 51 с
18. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту «Інженерна підготовка міських територій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») [Електронний ресурс] / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. Е. Линник. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 27 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу : <https://eprints.kname.edu.ua/63463/1/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA%2C%2019%D0%9C%2C%202023.pdf>.

- 19.Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с.
- 20.Експлуатація та утримання міських територій : підручник / [за ред. О. В. Завального, І. Е. Линник] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 405 с. (Серія «Міське будівництво та господарство»).
- 21.Серіков, Я.О. и Коженевські, Л.Ф. и Хворост, М.В. (2021) Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник : у 2 ч. Ч.1: Безпека життєдіяльності. Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Краків: ЄАС. ISBN 978-966-695-529
- 22.Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці в бакалаврських роботах для студентів спеціальності Міське будівництво і господарство / уклад.: Я. О. Серіков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2022. – 18 с.
- 23.Метод розрахунку чистого приведеного доходу (NPV). [Електронний ресурс]. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/1289112863339/investuvannya/metod_rozrahunku_chistogo_privedenogo_dohodu_npv], (дата звернення 07.05.2026). – Назва з екрана.
- 24.Гусєва Ю. Ю. Інвестиційний аналіз проектів : конспект лекцій (для студентів денної та заочної форми навчання спеціальностей 073 – Менеджмент освітньої програми «Менеджмент. Управління проектами» та 122 – Комп'ютерні науки освітньої програми «Комп'ютерні науки. Управління проектами» рівня підготовки «Бакалавр») / Ю. Ю. Гусєва; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 71 с.
- 25.Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Економіка і організація інвестиційно-інноваційної діяльності» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти заочної форми

навчання зі спеціальностей 051 – Економіка, С1.01 – Економіка та міжнародні економічні відносини (Економіка)) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. М. Бекетова ; уклад. Д. О. Серьогіна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 25 с.