

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет  
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну  
(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії  
(повне найменування кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

### Житловий будинок у м. Луцьк

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

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

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи БЦІм-21

**ПИЛИП'ЮК Павло Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**ПАХОЛЮК Орест Андрійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**КИСЛЮК Дмитро Ярославович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Індивідуальна освітня траєкторія здобувача: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О. УЖЕГОВА

" 23 " жовтня 2025 року

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

\_\_\_\_\_ ПИЛИП'ЮК Павло Володимирович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Житловий будинок у м. Луцьк

Керівник роботи \_\_\_\_\_ ПАХОЛЮК Орест А., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 05 " лютого 2025 року №68/01-02  
та змінами до цього наказу №439/01-02 від 23 жовтня 2025 року.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 01 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи район будівництва, ситуаційна схема ділянки, інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, схеми планів, фасадів та розрізів будівлі

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни, покриття або розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: каркасу, плити перекриття, колони, фундаменту під колону

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування бюджету плану об'єкта, розробка технологічної карти на влаштування фундаментів

Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи. Заходи з охорони праці.

Наукова частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проєкту, включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі.

Розрахунково-конструктивна частина виконується на стадії робочого проєкту, викреслюють основні несучі конструкції запроєктованої будівлі, розраховані у розділі 2.

Розділ "Технологія та організація будівництва" виконується на стадії робочого проєкту, включає проєкт виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту, технологічна карта.

Наукова частина (подача графічного матеріалу необмежена)

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Задорожнікова І.В. к.т.н., доцент	23.10.2025	23.10.2025
2. Розрахунково-конструктивна частина	Ротко С.В. к.т.н., доцент	23.10.2025	25.10.2025
3. Технологія та організація будівництва	Пахолук О.А. к.т.н., доцент	23.10.2025	25.10.2025
4. Економічна частина	Пахолук О.А. к.т.н., доцент	23.10.2025	29.11.2025
5. Охорона праці	Пахолук О.А. к.т.н., доцент	23.10.2025	29.11.2025
6. Наукова частина	Пахолук О.А. к.т.н., доцент	23.10.2025	04.12.2025

7. Дата видачі завдання " 05 " лютого 2025 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір вихідних даних за темою роботи. Виконання архітектурно-будівельної частини	14.10.2025	
2	Виконання розрахунково-конструктивного розділу. Виконання розділу з технології та організації будівництва	25.10.2025	
3	Складання кошторису. Розробка розділу з охорони праці. Виконання наукової частини	29.11.2025	
4	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	04.12.2025	
5	Подання виконаної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	12.12.2025	
6	Подання виконаної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	12.12.2025	
7	Захист кваліфікаційної роботи	18.12.2025, 20.12.2025	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(підпис)

Пилип'юк П.В.

(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Пахолук О.А.

(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

ПИЛИП'ЮК П.В. Житловий будинок у м. Луцьк. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОП 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025 р.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

У роботі досліджено вплив параметрів часової вартості грошей на рентабельність проекту з термомодернізації будівлі.

В архітектурній частині розробляється зовнішній вигляд, внутрішнє планування, техніко-економічні показники. Графічна частина представлена двома аркушами (висоти, розрізи, плани, вузли).

У конструктивній частині виконано розрахунок каркасу, плити перекриття колон, фундаменту під колону. Графічна частина представлена трьома аркушами.

У розділі "Технологія та організація будівельного виробництва" визначені обсяги робіт по зведенню будівлі, описані методи та способи виконання основних будівельних робіт. Також наведено графік виконання робіт, будгетплан і технологічну карту на влаштування монолітних фундаментів. Графічна частина представлена трьома аркушами.

Економічна частина складається з локального кошторису на основні будівельні роботи. Кошторисна вартість склала 111 мільйонів 835 тисяч гривень. Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори будівництва наведені в частині охорони праці.

**Ключові слова:** NPV, IRR, горизонт планування, номінальна ставка дисконтування, індекс інфляції.

## SUMMARY

PYLYPIUK P.V. Residential building in Lutsk. Manuscript.

Qualification work of the master's degree OP 192 "Construction and Civil Engineering", specialty "Construction and Civil Engineering". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master's qualification work consists of an introduction, 6 chapters, conclusions and suggestions, a list of references, and appendices.

The paper investigates the influence of time value of money parameters on the profitability of a building thermal modernization project.

In the architectural part appearance, internal planning, technical and economic parameters is being developed. The graphical part is represented by two sheets (elevations, sections, plans, units).

In the structural part, the calculation of the frame, column floor slab, and column foundation was performed. The graphical part is presented in three sheets.

The section "Technology and organization of construction production" defines the scope of work on the construction of the building, describes the methods and ways of performing the main construction works. The schedule of work, construction plan and technological map for the installation of monolithic foundations. The graphic part is presented in three sheets.

The economic part consists of a local budget for the main construction works. The estimated cost amounted to UAH 111 million 835 thousand. The main hazardous and harmful factors of construction are shown in the labor protection part.

**Keywords:** NPV, IRR, planning horizon, nominal discount rate, inflation index.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
Розділ 1 Архітектурно-будівельне рішення .....	7
1.1. Об'ємно-планувальне рішення .....	7
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення .....	8
1.3. Інженерні мережі.....	9
1.4. Будівельна фізика.....	9
1.5. Техніко-економічні показники проекту.....	10
Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина .....	11
2.1. Розрахунок каркасу будівлі.....	11
2.1.1. Збір навантажень.....	11
2.2. Розрахунок плити перекриття.....	16
2.3. Розрахунок колони.....	17
2.4. Розрахунок фундаменту під колону.....	23
Розділ 3 Технологія та організація будівництва .....	27
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт .....	27
3.2. Вибір методів виконання робіт.....	28
3.3. Підбір монтажних кранів .....	28
3.4. Технологічна карта на влаштування монолітних фундаментів .....	29
3.5. Календарний план .....	29
3.6. Проектування будгенплану об'єкту.....	29
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	32
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	32
РОЗДІЛ 6 НАУКОВА ЧАСТИНА.....	45
ЛІТЕРАТУРА .....	59

## ВСТУП

На основі виданого завдання виконано кваліфікаційну роботу на тему:  
«Житловий будинок у м. Луцьк».

Проектована багатоповерхова житлова будівля вирішена у вигляді дев'ятиповерхового об'єму з підвальним рівнем та мансардою. Конструктивна схема передбачає чотири сходові клітки, що забезпечують належну евакуацію та функціональну зручність мешканців.

На першому поверсі запроєктовано житлові квартири та вбудовані приміщення комерційного використання (торговельні об'єкти). Поверхи з другого по дев'ятий містять дво- та трикімнатні квартири, що формують оптимальний набір житлових осередків для різних категорій мешканців.

Висота підвалу 4,8 м, першого і типових поверхів поверху - 3,0 м, а типових поверхів - 3,0 м.

Основним завданням даної роботи є реалізація навиків роботи з проектно-технічною документацією, вміння дати відповідь на такі питання :

- початок і період будівництва, зміни характеру експлуатації або технологічних процесів;

- об'ємно-планувальних і конструктивних рішень: знайомство з робочими кресленнями споруди (архітектурно-будівельними, конструкторськими, внутрішніх інженерних мереж, зовнішніх комунікацій, інженерного обладнання), з розрахунковими навантаженнями і діями, із заходами щодо захисту конструкцій;

- інженерно-геологічних умов будівництва і експлуатації;

- технологія виконання будівельних робіт і т.п.

Будівлі і споруди, які проектуються і споруджуються, повинні відповідати таким вимогам:

- мати високу надійність, тобто виконувати задані їм функції в певних умовах експлуатації протягом заданого часу;

- бути зручними і безпечними в експлуатації, що досягається раціональним плануванням приміщень, розташуванням входів, засобів пожежогасіння і т.п.;

- дозволяти достатньо просто і ефективно робити технічне обслуговування і ремонт, тобто мати зручні підходи до конструкцій, введів інженерних систем для обстеження і обслуговування з гранично низькими витратами на допоміжні операції, дозволяти застосовувати сучасні засоби механізації, різні пристрої для обслуговування важкодоступних конструкцій тощо;

- бути економічними в процесі експлуатації, що досягається застосуванням матеріалів і конструкцій зі збільшеним терміном служби, а також мінімальними затратами на опалення, вентиляцію, освітлення, водовідведення і водопостачання.

# Розділ 1

## Архітектурно-будівельне рішення

### 1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Проектована багатоповерхова житлова будівля вирішена у вигляді дев'ятиповерхового об'єму з підвальним рівнем та мансардою. Конструктивна схема передбачає чотири сходові клітки, що забезпечують належну евакуацію та функціональну зручність мешканців.

У підвальному поверсі та під внутрішньодворовою територією розташовано підземний паркінг для легкових автомобілів. Для його експлуатації передбачено два незалежні виїзди назовні, що відповідає вимогам безпеки та організації транспортних потоків. Система інженерного забезпечення включає примусову вентиляцію та автоматизоване пожежогасіння спеціального призначення.

На першому поверсі запроєктовано житлові квартири та вбудовані приміщення комерційного використання (торговельні об'єкти). Поверхи з другого по дев'ятий містять дво- та трикімнатні квартири, що формують оптимальний набір житлових осередків для різних категорій мешканців.

Висота підвалу 4,8 м, першого і типових поверхів поверху - 3,0 м, а типових поверхів - 3,0 м. Графічні матеріали проекту включають план типового поверху з експлікацією приміщень (аркуш 1) та план першого поверху й підвалу (аркуш 2).

Вхідні групи до житлових під'їздів орієнтовані на дворову територію, тоді як доступ до торговельних приміщень організовано з боку вулиці, що відповідає принципам функціонального зонування.

Будівля є складовою комплексної забудови кварталу. Її розташування визначене нормативними протипожежними та санітарними розривами, що забезпечують безпечні та комфортні умови експлуатації. Прийнята планувальна схема сприяє формуванню архітектурної виразності та гармонійно інтегрується в існуючу забудову мікрорайону.

Проектні рішення щодо планування та набору приміщень спрямовані на створення комфортних умов проживання. Усі приміщення забезпечені природним та штучним освітленням відповідно до чинних норм.

Архітектурна концепція враховує візуальне сприйняття масштабу, поверховості та протяжності будівлі, а також стильові особливості як окремого об'єкта, так і цілісного ансамблю забудови.

Благоустрій території виконано з урахуванням містобудівних особливостей ділянки. Передбачено асфальтобетонне покриття проїздів та мощення тротуарів і пішохідних доріжок бетонною плиткою. Озеленення включає створення газонів із багаторічних трав, висадку дерев та декоративних чагарників, що формують сприятливе середовище для мешканців.

## 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Запроектована житлова будівля має дев'ять поверхів і відповідає II ступеню вогнестійкості згідно з чинними нормативними вимогами. Конструктивна схема прийнята рамно-в'язевою, із застосуванням монолітного залізобетонного каркаса, що забезпечує просторову жорсткість та довговічність споруди.

Просторова система формується за рахунок колон, перекриттів та фундаментів. Фундаменти, які беруть навантаження від колон, виконуються без підколонників у вигляді двоступінчастої плитної конструкції розміром 2,7×2,7 м. Глибина їх закладання визначається геологічними умовами ділянки, зокрема положенням несучого шару ґрунту.

Горизонтальна жорсткість будівлі забезпечується монолітними залізобетонними плитами перекриття, а просторову стабільність конструкції гарантують діафрагми жорсткості. Колони виконані із залізобетону перерізом 0,4×0,4 м, діафрагми мають товщину 0,2 та 0,4 м. Перекриття запроєктовані у вигляді плит із залізобетону товщиною 0,18 м. Стіни ліфтових шахт виконані із монолітного залізобетону, товщиною 0,2 м. Сходові марші та площадки також виконуються з монолітного залізобетону.

Зовнішні стіни викладено з укрупнених блоків (газосилікатних D500 - об'ємна вага 500 кг/м<sup>3</sup>) товщиною 300 мм. Теплотехнічний ефект досягається через утеплення базальтовими плитами (об'ємна вага 145 кг/м<sup>3</sup>) товщиною 180 мм.

Будівельний майданчик має зручні умови для доставки матеріалів та обладнання. Розчин і бетон доставляються із заводу, розташованого на відстані 6 км.

Дах має двоскатну форму, у вигляді з металеві кроквяної системи з вертикальними та горизонтальними зв'язками, які утворюють єдину просторову конструкцію. Внутрішні перегородки виконані з цегли марки М75 товщиною 120 мм.

Запроектовані вікна, двері та вітражі - металопластикові, виготовлені за індивідуальним замовленням. Вхідні двері у під'їзди - металеві. Підлога у квартирах передбачена зі штучного паркету на мастиці, у коридорах, санвузлах, ванних кімнатах, душових та кухнях - з керамічної плитки на клею «Ceresit». Для водовідведення з покрівлі передбачена система внутрішніх водостоків.

Архітектурний вигляд будівлі представлений на кресленнях (аркуш 1). Естетична виразність фасадів досягається завдяки поєднанню прямих та дугових ліній, різних площин і об'ємів, а також використанню матеріалів із різною фактурою. Покрівля виконується з металочерепиці «Rannila».

Колористичне рішення фасадів базується на натуральних відтінках: основний - світло-коричневий, балкони та виступаючі ділянки стін оздоблені світло-жовтим кольором, покриття - темно-коричневим. Зовнішні стіни опоряються декоративною штукатуркою, внутрішні після штукатурення фарбуються акриловими фарбами. Цоколь облицьовується плиткою із фактурою «під рваний камінь».

Вітражі із секційного тонованого та прозорого скла надає фасадам архітектурної неповторності та створює важливий містобудівний акцент, що

формує виразний образ споруди у середовищі квартальної забудови. Оздоблення фасадів витримане в єдиному стилістичному рішенні.

### 1.3 Інженерні мережі

#### Холодне водопостачання

Джерелом холодної води для будівлі слугує існуюча міська водопровідна магістраль підвищеного тиску. Зовнішній водопровід передбачено виконувати з ПВХ-труб діаметром 110 мм, які прокладаються на глибині не менше 1,5 м від планувальної позначки землі до верху трубопроводу, що забезпечує захист від промерзання та механічних впливів.

Внутрішня система запроєктована як комбінована з господарсько-питної та протипожежної. Зроблена за кільцевою схемою. Передбачено встановлення загальнобудинкового та поквартирних приладів обліку.

Внутрішні трубопроводи з поліетиленових труб. Ділянки мереж у неопалюваному підвалі, каналізаційних каналах та штробах, утеплено "Thermaflex" FRZ.

#### Гаряче водопостачання

Гаряче водопостачання централізоване. Облік використання лічильниками на подаючих магістралях, а також індивідуально по квартирах.

Трубопроводи з поліетиленових труб. Як і в системі холодного водопостачання, ділянки в неопалюваних зонах утеплюються ізоляцією "Thermaflex" FRZ.

#### Опалення

Прийнято двотрубну систему водяного опалення, від центральної мережі. Теплоносієм є вода,  $T_1 = 95\text{ }^\circ\text{C}$  (подача) та  $T_2 = 70\text{ }^\circ\text{C}$  (зворотна лінія).

Радіатори - сталеві панельні батареї "Purmo" типу С, підключені через автоматичні терморегулятори "Herz" для індивідуального регулювання температури в кожному приміщенні. Трубопроводи металопластикові типу Rex-Al-Rex виробництва "Herz". В неопалюваних зонах труби утеплені базальтовими циліндрами PAROC. Вони покриті алюмінієвою фольгою.

Мережі каналізації, вентиляції та електропостачання подано в додатку А.

### 1.4. Будівельна фізика

Опір теплопередачі стіни:

$$R=1/8.7+0.02/0.87+0.30/0.16+0.015/0.93+0.18/0.039+1/23=6.69.$$

№ Шару	Матеріал	$\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda_p$ , Вт/(м·К)	d, м	R, (м <sup>2</sup> ·К)/Вт
1	Штукатурка гіпсова внутрішня	1700	0,87	0,02	0,02
2	Газоблок	500	0,16	0,3	1,88
3	Клей	1800	0,93	0,015	0,02
4	Утеплювач «Rockwool Monrock Max»	145	0,039	0,18	4,62
	Термічний опір				6,54
	<b>Опір теплопередачі</b>				<b>6,69</b>

Показник теплового захисту конструкції відповідає нормам. Мінімальне значення  $R = 4,0 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт}$  [31].

### **1.5. Техніко-економічні показники проекту**

Площа забудови 1309,0 м<sup>2</sup>, будівельний об'єм 51890,0 м<sup>3</sup>.

У 94 квартирах загальна площа 10448 м<sup>2</sup>, житлова площа 8542 м<sup>2</sup>.

Загальна площа паркінгу 2742,2 м<sup>2</sup>. Коефіцієнти  $K_1=6,53$ ,  $K_2=6,07$ .

## Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина

### 2.1. Розрахунок каркасу будівлі

Розрахунок каркасу будівлі здійснюється в програмному комплексі «Мономах 4.0» за допомогою підпрограми «Компоновка». В програмі будується просторовий вигляд каркасу і задаються навантаження та матеріали з яких виготовлені складові каркасу. Розрахунок здійснюється для блоку I-II, інші блоки розраховуються аналогічно.

Плиту перекриття виготовляють з бетону класу C25/30. Робоча арматура плити приймається із сталі класу A400C, монтажна – A240C.

Колону (січення 400x400 мм) виготовляють з бетону класу C16/20. Робоча арматура приймається із сталі класу A400C, монтажна – A240C.

Колону підвалу (січення 600x600 мм) виготовляють з бетону класу C16/20. Робоча арматура приймається із сталі класу A400C, монтажна – A240C.

Район будівництва I за сніговим та II за вітровим навантаженням. Для вітрового навантаження тип місцевості В.

Розрахункові дані експортуються в підпрограми комплексу «Мономах», для подальшого їх розрахунку. Також по закінченню розрахунків видається розрахункова записка, яка включає в себе характеристику будівлі та ґрунту, навантаження елементи каркасу (колони, фундаменти) та попередні розміри фундаментів.

#### 2.1.1. Збір навантажень

№ п/п	Склад	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за навантаж.	Розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
	<b>Постійне навантаження:</b>			
1	Керамічна плитка δ=15мм	0,285	1,1	0,3
2	Стяжка з цементно-піщаного розчину δ=25мм	0,45	1,3	0,56
3	Утеплювач ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ δ=50мм	0,64	1,3	0,83
	<b>Всього:</b>	<b>1,375</b>		<b>1,69</b>
	<b>Тимчасове довготривале:</b>			
4	Навантаження від обладнання, людей, тварин	0,3	1,3	0,37
	<b>Тимчасове короткотривале:</b>			
5	Навантаження від обладнання, людей, тварин	1,5	1,3	1,85

**Таблиця 2.2.** Збір навантажень від покриття

№ п/п	Склад	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
	<b>Постійне навантаження:</b>			
1	Профільований настил Rannila	0,132	1,05	0,14
2	Металоконструкції покриття	0,60	1,05	0,63
3	Профільований настил Rannila	0,117	1,05	0,122
4	Утеплювач ISOVER Профі δ = 200мм	0,96	1,3	1,25
5	Підвісна стеля	0,141	1,05	0,148
	<b>Всього:</b>	<b>1,95</b>		<b>2,29</b>
	<b>Тимчасове довготривале:</b>			
6	Снігове навантаження	0,5	1,4	0,665

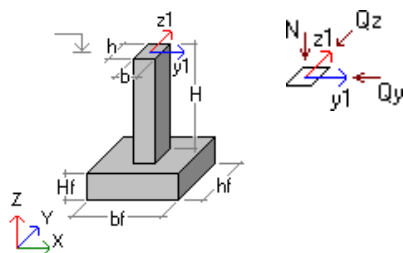
**Примітка:** навантаження від власної ваги складових каркасу, а також стін та перегородок визначає сама програма, для цього необхідно задати тільки характеристики матеріалів.

Сумарні вертикальні навантаження

Постійне, кН	Тривале, кН	Короткочасне., кН
Навантаження на позначці низу стін і колон 1-го поверху		
36212.477	1685.742	7244.931

Вітрове навантаження на будинок

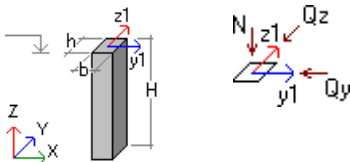
Поверх	Вітер 1, Період коливань = 3,17 с, Нормативне прискорення = 0,106 м/с <sup>2</sup>		
	Стат. скл., кН	Пульс. скл., кН	Сума, кН
10	22.229	31.89	54.119
9	32.108	42.768	74.877
8	30.873	37.782	68.655
7	29.638	32.898	62.536
6	28.403	28.137	56.54
5	26.668	23.487	50.156
4	24.692	18.921	43.613
3	22.715	14.511	37.226
2	24.484	12.409	36.893
1	37.771	11.378	49.149



№	Вид	Постійне	Тривале	Короткочасне	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Фундамент під колоною №1 b=0.6м, h=1.4м, H=0.5м, bf=2.4м, hf=3.2м, Hf=0.7м								
1	N	1499.482	59.352	255.081	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.269	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.277	0

Фундамент під колоною №2 b=0.6м, h=1.4м, H=0.35м, bf=3м, hf=2.7м, Hf=0.85м								
2	N	1804.7	82.07	352.715	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.269	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.573	0
Фундамент під колоною №3 b=0.6м, h=1.4м, H=0.35м, bf=3м, hf=2.7м, Hf=0.85м								
3	N	1754.485	79.989	343.773	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.268	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.048	0
Фундамент під колоною №4 b=0.6м, h=1.4м, H=0.45м, bf=2.6м, hf=3.4м, Hf=0.75м								
4	N	1778.506	80.141	344.428	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.268	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.339	0
Фундамент під колоною №5 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.2м, hf=2.1м, Hf=0.6м								
5	N	1212.636	71.448	307.068	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.462	0
Фундамент під колоною №6 b=0.6м, h=0.6м, H=0.65м, bf=2м, hf=2м, Hf=0.55м								
6	N	1156.913	66.448	285.579	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.454	0
Фундамент під колоною №7 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.1м, hf=2м, Hf=0.6м								
7	N	851.931	47.454	203.946	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.47	0
Фундамент під колоною №8 b=0.6м, h=0.6м, H=0.75м, bf=1.8м, hf=1.8м, Hf=0.45м								
8	N	912.979	46.265	198.836	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.046	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.454	0
Фундамент під колоною №9 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.1м, hf=2м, Hf=0.6м								
9	N	963.914	55.995	240.655	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.481	0
Фундамент під колоною №10 b=0.6м, h=0.6м, H=0.55м, bf=2.3м, hf=2.2м, Hf=0.65м								
10	N	1238.956	74.783	321.398	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.499	0
Фундамент під колоною №11 b=0.6м, h=0.6м, H=0.55м, bf=2.3м, hf=2.3м, Hf=0.65м								
11	N	1281.84	77.31	332.263	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.522	0
Фундамент під колоною №12 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.2м, hf=2.1м, Hf=0.6м								
12	N	1249.157	72.896	313.292	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Фундамент під колоною №13 b=0.6м, h=0.6м, H=0.65м, bf=2м, hf=2м, Hf=0.55м								
13	N	1158.866	62.18	267.236	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.112	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Фундамент під колоною №14 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.2м, hf=2.1м, Hf=0.6м								
14	N	1300.846	76.521	328.867	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Фундамент під колоною №15 b=0.6м, h=0.6м, H=0.55м, bf=2.3м, hf=2.3м, Hf=0.65м								
15	N	1317.151	79.892	343.358	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.518	0
Фундамент під колоною №16 b=0.6м, h=0.6м, H=0.6м, bf=2.2м, hf=2м, Hf=0.6м								
16	N	914.987	52.287	224.716	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.493	0
Фундамент під колоною №17 b=0.6м, h=0.6м, H=0.65м, bf=2м, hf=2м, Hf=0.55м								
17	N	585.591	30.117	129.436	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.484	0
Фундамент під колоною №18 b=0.6м, h=1.4м, H=0.6м, bf=2.1м, hf=3м, Hf=0.6м								
18	N	1133.873	35.952	154.515	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.114	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.276	0
Фундамент під колоною №19 b=0.6м, h=1.4м, H=0.5м, bf=2.5м, hf=3.3м, Hf=0.7м								
19	N	1820.704	82.841	356.031	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.102	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.279	0
Фундамент під колоною №20 b=0.6м, h=1.4м, H=0.5м, bf=2.4м, hf=3.2м, Hf=0.7м								
20	N	1751.843	77.657	333.752	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.102	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.571	0

Фундамент під колоною №21 $b=1.2\text{м}, h=0.6\text{м}, H=0.55\text{м}, bf=2.8\text{м}, hf=2.3\text{м}, Hf=0.65\text{м}$								
21	N	1072.589	39.998	171.902	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.369	0
	Qz	0	0	0	0	0	-2.936	0
Фундамент під колоною №22 $b=1.2\text{м}, h=0.6\text{м}, H=0.5\text{м}, bf=2.9\text{м}, hf=2.4\text{м}, Hf=0.7\text{м}$								
22	N	1338.432	54.339	233.537	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.37	0
	Qz	0	0	0	0	0	-3.114	0
Фундамент під колоною №23 $b=1.2\text{м}, h=0.6\text{м}, H=0.55\text{м}, bf=2.8\text{м}, hf=2.4\text{м}, Hf=0.65\text{м}$								
23	N	1147.719	41.392	177.891	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.899	0
	Qz	0	0	0	0	0	-3.114	0
Фундамент під колоною №24 $b=0.6\text{м}, h=2.5\text{м}, H=0.45\text{м}, bf=2.6\text{м}, hf=4.3\text{м}, Hf=0.75\text{м}$								
24	N	1768.743	53.626	230.472	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-12.831	0
	Qz	0	0	0	0	0	-104.068	0
Фундамент під колоною №25 $b=0.6\text{м}, h=2.5\text{м}, H=0.4\text{м}, bf=2.9\text{м}, hf=4.2\text{м}, Hf=0.8\text{м}$								
25	N	1784.113	54.532	234.365	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-12.831	0
	Qz	0	0	0	0	0	-112.764	0
Фундамент під колоною №26 $b=1.8\text{м}, h=0.6\text{м}, H=0.55\text{м}, bf=3.4\text{м}, hf=2.4\text{м}, Hf=0.65\text{м}$								
26	N	1509.939	54.32	233.455	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-82.247	0
	Qz	0	0	0	0	0	-4.491	0
Фундамент під колоною №27 $b=2\text{м}, h=0.6\text{м}, H=0.4\text{м}, bf=3.9\text{м}, hf=2.8\text{м}, Hf=0.8\text{м}$								
27	N	1901.578	75.937	326.361	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-115.279	0
	Qz	0	0	0	0	0	-4.936	0



№	Вид	Постійне	Тривале	Короткочасне	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Пов. №1 Колона №1 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=1.4\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_1	N	1401.041	59.352	255.082	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.269	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.277	0
Пов. №1 Колона №2 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=1.4\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_2	N	1706.259	82.07	352.716	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.269	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.573	0
Пов. №1 Колона №3 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=1.4\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_3	N	1656.044	79.989	343.774	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.268	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.048	0
Пов. №1 Колона №4 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=1.4\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_4	N	1680.066	80.141	344.429	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.268	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.339	0
Пов. аж №1 Колона №5 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=0.6\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_5	N	1170.447	71.448	307.069	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.462	0
Пов. №1 Колона №6 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=0.6\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_6	N	1114.724	66.448	285.578	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.454	0
Пов. №1 Колона №7 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=0.6\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_7	N	809.742	47.454	203.945	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.47	0
Пов. №1 Колона №8 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=0.6\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_8	N	870.791	46.265	198.837	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.046	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.454	0
Пов. №1 Колона №9 Прямокутник $b=0.6\text{м}, h=0.6\text{м}, H=4.78\text{м}, \mu=0.50\%$								
1_9	N	921.726	55.995	240.654	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.481	0

Пов. №1 Колона №10 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_10	N	1196.768	74.783	321.399	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.499	0
Пов. №1 Колона №11 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_11	N	1239.651	77.31	332.262	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.522	0
Пов. №1 Колона №12 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_12	N	1206.969	72.896	313.291	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.085	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Пов. №1 Колона №13 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_13	N	1116.677	62.18	267.235	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.112	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Пов. №1 Колона №14 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_14	N	1258.657	76.521	328.868	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.541	0
Пов. №1 Колона №15 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_15	N	1274.962	79.892	343.359	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.518	0
Пов. №1 Колона №16 Прямоугольник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_16	N	872.798	52.287	224.716	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.493	0
Пов. №1 Колона №17 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_17	N	543.402	30.117	129.437	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-3.074	0
	Qz	0	0	0	0	0	-1.484	0
Пов. №1 Колона №18 Прямокутник b=0.6 h=1.4м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_18	N	1035.432	35.952	154.514	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.114	0
	Qz	0	0	0	0	0	-18.276	0
Пов. №1 Колона №19 Прямоугольник b=0.6 h=1.4м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_19	N	1722.263	82.841	356.032	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.102	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.279	0
Пов. №1 Колона №20 Прямокутник b=0.6 h=1.4м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_20	N	1653.402	77.657	333.751	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-7.102	0
	Qz	0	0	0	0	0	-19.571	0
Пов. №1 Колона №21 Прямокутник b=1.2 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_21	N	988.211	39.998	171.901	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.369	0
	Qz	0	0	0	0	0	-2.936	0
Этаж №1 Колона №22 Прямокутник b=1.2 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_22	N	1254.054	54.339	233.538	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.37	0
	Qz	0	0	0	0	0	-3.114	0
Этаж №1 Колона №23 Прямокутник b=1.2 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_23	N	1063.342	41.392	177.893	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-24.899	0
	Qz	0	0	0	0	0	-3.114	0
Пов. №1 Колонна №24 Прямокутник b=0.6 h=2.5м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_24	N	1592.956	53.626	230.471	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-12.831	0
	Qz	0	0	0	0	0	-104.068	0
Пов. №1 Колона №25 Прямокутник b=0.6 h=2.5м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_25	N	1608.326	54.532	234.366	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-12.831	0
	Qz	0	0	0	0	0	-112.764	0
Пов. №1 Колона №26 Прямокутник b=1.8 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_26	N	1383.372	54.32	233.454	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-82.247	0
	Qz	0	0	0	0	0	-4.491	0
Пов. №1 Колона №27 Прямокутник b=2 h=0.6м, H=4.78м, $\mu=0.50\%$								
1_27	N	1760.948	75.937	326.362	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-115.279	0
	Qz	0	0	0	0	0	-4.936	0

## 2.2. Розрахунок плити перекриття

Розрахунок плити перекриття проводиться в підпрограмі «Плита», характеристики плити та навантаження на неї імпортуються з підпрограми «Компоновка».

Навантаження						
Тип	Вид	Величина	X1	Y1	X2	Y2
Пост.	Р-расп.	0,16				
Длит.	Р-расп.	0,04				
Кратк.	Р-расп.	0,19				
Пост.	Лин.	0,08	337,51	1542,00	337,50	1002,00
Пост.	Лин.	0,08	485,00	252,01	485,00	792,00
Пост.	Лин.	0,08	640,00	1542,00	640,01	1002,00
Пост.	Лин.	0,08	845,00	126,00	845,00	792,01
Пост.	Лин.	0,08	1205,01	252,00	1205,00	792,00
Пост.	Лин.	0,08	1090,00	1002,01	1090,00	1561,00
Пост.	Лин.	0,08	1565,00	1542,00	1565,01	1002,00
Пост.	Лин.	0,08	2015,00	1542,00	2015,00	1002,00
Пост.	Лин.	0,08	2015,01	1002,00	2015,00	252,00
Пост.	Лин.	0,08	1655,00	792,01	1655,01	252,00
Пост.	Лин.	0,27	2394,00	233,00	2394,00	1561,01
Пост.	Лин.	0,27	2394,01	1561,00	2043,37	1561,00
Пост.	Лин.	0,27	2043,37	1561,01	2043,37	1668,00
Пост.	Лин.	0,27	2043,37	1668,00	1933,37	1778,01
Пост.	Лин.	0,27	1933,37	1778,01	1646,63	1778,00
Пост.	Лин.	0,27	1646,63	1778,00	1536,63	1668,01
Пост.	Лин.	0,27	1536,63	1668,00	1536,63	1561,00
Пост.	Лин.	0,27	1536,63	1561,00	1080,00	1561,00
Пост.	Лин.	0,27	660,00	1561,00	16,00	1561,00
Пост.	Лин.	0,27	16,00	1561,00	16,00	116,63
Пост.	Лин.	0,27	16,00	116,63	116,63	16,00
Пост.	Лин.	0,27	116,63	16,00	403,37	16,00
Пост.	Лин.	0,27	403,37	16,01	513,37	126,01
Пост.	Лин.	0,27	513,37	126,00	1176,63	126,00
Пост.	Лин.	0,27	1176,63	126,00	1286,63	16,00
Пост.	Лин.	0,27	1286,63	16,01	1573,37	16,00
Пост.	Лин.	0,27	1573,37	16,00	1683,37	126,01
Пост.	Лин.	0,27	1683,37	126,00	1683,37	233,00
Пост.	Лин.	0,27	1683,37	233,00	2394,00	233,00

Переміщення (екстремуми)							
№вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
210	0.0	544.7	-5.840948	80	2320.0	1684.0	2.525194

ПРОДАВЛЮВАННЯ										
№ конт.	X (cm)	Y (cm)	Тип продавливання	В габ. (cm)	Н габ. (cm)	Периметр	Н пл. (cm <sup>2</sup> )	N (T)	F (cm <sup>2</sup> )	Kz
1	35,00	202,00	прямокутник	40,00	140,00	252,00	18,00	0,00	0,00	49190,40
2	485,00	202,00	прямокутник	40,00	140,00	504,00	18,00	0,00	0,00	98380,80
3	1205,00	202,00	прямокутник	40,00	140,00	504,00	18,00	0,00	0,00	98380,80
4	1655,00	202,00	прямокутник	40,00	140,00	504,00	18,00	0,00	0,00	98380,80
5	485,00	792,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,79
6	337,50	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
7	640,00	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
8	337,50	1542,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
9	845,00	792,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
10	1205,00	792,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
11	1655,00	792,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
12	2015,00	792,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
13	2015,00	252,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,80
14	2015,00	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
15	1565,00	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
16	1090,00	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
17	915,00	1002,00	прямокутник	40,00	40,00	304,00	18,00	0,00	0,00	59340,77
18	35,00	1492,00	прямокутник	40,00	140,00	176,00	18,00	0,00	0,00	34355,20
19	1565,00	1592,00	прямокутник	40,00	140,00	504,00	18,00	0,00	0,00	98380,80
20	2015,00	1592,00	прямокутник	40,00	140,00	504,00	18,00	0,00	0,00	98380,80
21	600,00	1542,00	прямокутник	120,00	40,00	352,00	18,00	0,00	0,00	68710,40
22	2335,00	1542,00	прямокутник	120,00	40,00	464,00	18,00	0,00	0,00	90572,80
23	2335,00	252,00	прямокутник	120,00	40,00	232,00	18,00	0,00	0,00	45286,40

24	35,00	897,00	прямокутник	40,00	250,00	362,00	18,00	0,00	0,00	70662,40
25	2375,00	897,00	прямокутник	40,00	250,00	724,00	18,00	0,00	0,00	141324,80
26	1160,00	1542,00	прямокутник	180,00	40,00	327,00	18,00	0,00	0,00	63830,40
27	845,00	252,00	прямокутник	200,00	40,00	624,00	18,00	0,00	0,00	121804,80

### Висновки:

По закінченню розрахунку підбирається армування колони. За основне - приймаються сітки в нижній та верхній зонах з арматури Ø12A400C з кроком 150x150 мм. Також додатково встановлюється арматура у верхній та нижній зонах на ділянках під стінами та у розтягнутій зоні на консольних ділянках плити. Пливу виготовляють з бетону класу C25/30.

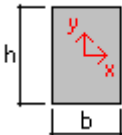
## 2.3. Розрахунок колони

Розрахунок колони проводимо в підпрограмі «Колона», її характеристики і навантаження на неї імпортуються з підпрограми «Компоновка».

### Результати

#### Колона підвалу

##### Переріз



Розмір, мм: 600\*600

##### Відмітки

Висота пов, мм	4780
Висота перекр, мм	180
Відміт, м:	
низу колони	-6,100
верху перекриття	-1,320

##### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж::	
m X	0.7
m Y	0.7
Розрах довж, мм:	
Lo X	3346
Lo Y	3346
Гнучкість:	
Lo/h X	5.58
Lo/h Y	5.58

##### Навантаження

Результати МКЕ розрах

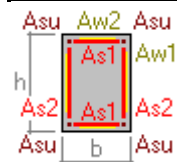
	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Постійне	115	-0,0707	0,0148	0,0145	-0,051	0	Н
	111	0,173	-0,0544	0,0145	-0,051	0	В
Тривале	6.67	-0,00653	0,00046	0,00076	-0,00451	0	Н
	6.67	0,015	-0,00317	0,00076	-0,00451	0	В
Кр. часне	29	-0,0294	0,00428	0,00446	-0,0202	0	Н
	29	0,0673	-0,017	0,00446	-0,0202	0	В
Вігрове 1	1.8	-0,554	-2,36	-0,813	-0,153	0	Н
	1.8	0,175	1,52	-0,813	-0,153	0	В

##### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м
Випадок 6 (всі навант). Скорочений список						
ПО+ДЛ+КР-В1_н	163	0,581	3	1,05	0,109	0
трив. част	145	-0,0963	0,0185	0,0185	-0,0688	0

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
ПО+ДЛ+КР+В1_н	168	-0,815	-2,95	-1	-0,275	0	<i>Snc, Sлс</i>
трив. част	145	-0,0963	0,0185	0,0185	-0,0688	0	
							<i>Sвс, Sлс, Nc, Ty</i>
ПО-В1_н	124	0,698	3,32	1,15	0,158	0	
трив. част	126	-0,0777	0,0163	0,0159	-0,056	0	
							<i>Tx</i>
<b>Випадок а (трив.). Скорочений список</b>							
ПО+В1_н	165	-0,117	0,0215	0,0216	-0,083	0	
трив. част	145	-0,0963	0,0185	0,0185	-0,0688	0	
							<i>Snc, Sвс, Sлс, Sлс, Nc, Tx, Ty</i>

#### Розрахункове армування



Asu	2.01
As1	1.13
As2	1.13
Поздовжня арматура, см2:	
повна	12.568
За міцн	12.568
% армування	0.35
Поперечна арматура, см2/м	0.00616359
Ширина раскрытия тріщин, мм:	
не тривалого	0
тривалого	0

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø16
вздовж грані	2Ø16
бічні	2Ø16
Усього	8Ø16
Площа арматури, см2	16.085
% армування	0.45

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер, мм	Довжина наклад, мм
16	1000	1000

#### Розташування поперечної арматури

Основна зона, мм:	24Ø8
крок	200
прив'язка 1-го	100
прив'язка останнього	80
Площа арматури, см2/м	2.82743

#### Бетон

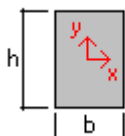
Вид	важкий
Клас	C16/20

#### Арматура

Клас поздовжньої	A400C1	ДСТУ 3760:2019
Клас поперечної	A240C	ДСТУ 3760:2019
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40	
Захисний шар поздовжній, мм	28	
Прив'язка поздовжньої, мм	48	
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40	

#### Колона 1-9 поверху

##### Переріз



Розмір, мм: 400\*400

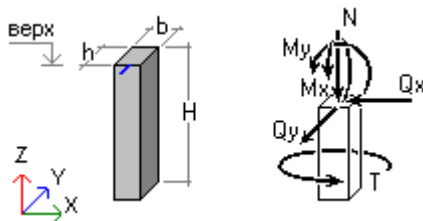
##### Відмітки

Колона	Км 15 (2_15)	Км 15 (3_15)	Км 15 (4_15)
Висота пов, мм	4200	3000	3000
Висота перекр, мм	180	180	180
Відміт, м:			
низу колони	низу колони	-1,320	+2,880
верху перекриття	верху перекриття	+2,880	+5,880

#### Розрахункова довжина

Колона	Км 15 (2_15)	Км 15 (3_15)	Км 15 (4_15)
Коефіцієнти розрах довж:			
m X	1	1	1
m Y	1	1	1
Розрах довж, мм:			
Lo X	4200	3000	3000
Lo Y	4200	3000	3000
Гнучкість:			
Lo/h X	10,50	7,50	7,50
Lo/h Y	10,50	7,50	7,50

#### Навантаження



#### Результати МКЕ розрах

Колона Км 15 (2_15)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Постійне	100	-0,168	0,0603	0,0402	-0,109	0	Н
	98,8	0,291	-0,108	0,0402	-0,109	0	В
Тривале	6,06	-0,0131	0,00309	0,00212	-0,00834	0	Н
	6,06	0,0219	-0,00584	0,00212	-0,00834	0	В
Кр. часне	26	-0,0574	0,0158	0,0105	-0,0365	0	Н
	26	0,0958	-0,0283	0,0105	-0,0365	0	В
Вітрове 1	1,4	-0,118	-1,06	-0,508	-0,0473	0	Н
	1,4	0,0808	1,08	-0,508	-0,0473	0	В

Колона Км 15 (3_15)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Постійне	88,8	-0,619	0,236	0,165	-0,435	0	Н
	87,6	0,686	-0,259	0,165	-0,435	0	В
Тривале	5,48	-0,0461	0,0124	0,00874	-0,0323	0	Н
	5,48	0,0508	-0,0138	0,00874	-0,0323	0	В
Кр. часне	23	-0,2	0,0597	0,0417	-0,14	0	Н
	23	0,22	-0,0655	0,0417	-0,14	0	В
Вітрове 1	1,1	-0,0609	-1,51	-0,999	-0,0456	0	Н
	1,1	0,0759	1,49	-0,999	-0,0456	0	В

Колона Км 15 (4_15)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Постійне	78,1	-0,81	0,297	0,207	-0,566	0	Н
	76,9	0,888	-0,324	0,207	-0,566	0	В
Тривале	4,92	-0,06	0,0156	0,0109	-0,0419	0	Н
	4,92	0,0657	-0,0172	0,0109	-0,0419	0	В
Кр. часне	20,2	-0,258	0,0734	0,0513	-0,18	0	Н
	20,2	0,281	-0,0804	0,0513	-0,18	0	В
Вітрове 1	0,809	-0,068	-1,35	-0,91	-0,0491	0	Н
	0,809	0,0794	1,38	-0,91	-0,0491	0	В

#### Коефіцієнти

Надійності щодо відповідальності 1

	Пост.	Длит.	Кр.вр.	Ветр.	Сейсм.
Надійності	1.1	1.2	1.2	1.4	1
Тривалості	1	1	0.35	0	0
Тривалості	1	1	1	0	0

Колона	Км 15 (2_15)	Км 15 (3_15)	Км 15 (4_15)
Знижуючий для кр. час. нав	1	1	1

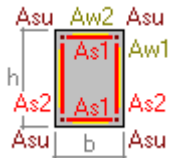
#### Коефіцієнти розрахункових поєднань навантажень (РСН)

	Пост.	Трив.	Кр.час.	Вітр.	Сейсм.
1-е, осн	1	1	1	1	0
2-е, осн	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особл	0.9	0.8	0.5	0	1

**Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список**

Колона Км 15 (2 15)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР+В1_в	145	0,55	1,2	-0,582	-0,229	0	
трив. част	125	0,381	-0,137	0,0506	-0,143	0	
							Снс
ПО+ДЛ+КР+В1_н	147	-0,41	-1,24	-0,582	-0,229	0	
трив. част	127	-0,221	0,0759	0,0506	-0,143	0	
							Свс, Слс, Нс, Ту
ПО+ДЛ+КР-В1_н	144	-0,113	1,42	0,698	-0,11	0	
трив. част	127	-0,221	0,0759	0,0506	-0,143	0	
							Слс
ПО-В1_н	109	-0,0196	1,55	0,756	-0,054	0	
трив. част	110	-0,184	0,0664	0,0442	-0,12	0	
							Тх
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+В1_в	144	0,449	-0,156	0,0579	-0,169	0	
трив. част	125	0,381	-0,137	0,0506	-0,143	0	
							Снс, Слс
ПО+В1_н	145	-0,261	0,0869	0,0579	-0,169	0	
трив. част	127	-0,221	0,0759	0,0506	-0,143	0	
							Свс, Слс, Нс, Тх, Ту
Колонна Км 15 (3 15)							
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР+В1_в	129	1,15	1,51	-1,02	-0,724	0	
трив. част	111	0,896	-0,325	0,207	-0,568	0	
							Снс
ПО+ДЛ+КР+В1_н	130	-1,03	-1,56	-1,02	-0,724	0	
трив. част	113	-0,809	0,296	0,207	-0,568	0	
							Свс, Нс, Ту
ПО+ДЛ+КР-В1_н	127	-0,872	2,24	1,5	-0,609	0	
трив. част	113	-0,809	0,296	0,207	-0,568	0	
							Слс
ПО+ДЛ+КР-В1_в	126	0,955	-2,25	1,5	-0,609	0	
трив. част	111	0,896	-0,325	0,207	-0,568	0	
							Слс
ПО-В1_н	96,2	-0,595	2,37	1,58	-0,415	0	
трив. част	97,7	-0,681	0,259	0,181	-0,479	0	
							Тх
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+В1_в	127	1,05	-0,371	0,236	-0,667	0	
трив. част	111	0,896	-0,325	0,207	-0,568	0	
							Снс, Слс
ПО+В1_н	129	-0,949	0,338	0,236	-0,667	0	
трив. част	113	-0,809	0,296	0,207	-0,568	0	
							Свс, Слс, Нс, Тх, Ту
Колонна Км 15 (4 15)							
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР+В1_в	113	1,46	1,27	-0,851	-0,926	0	
трив. част	97,8	1,16	-0,406	0,259	-0,738	0	
							Снс
ПО+ДЛ+КР+В1_н	114	-1,32	-1,28	-0,851	-0,926	0	
трив. част	99,1	-1,06	0,372	0,259	-0,738	0	
							Свс, Нс, Ту
ПО+ДЛ+КР-В1_н	112	-1,15	2,13	1,44	-0,803	0	
трив. част	99,1	-1,06	0,372	0,259	-0,738	0	
							Слс
ПО+ДЛ+КР-В1_в	111	1,26	-2,2	1,44	-0,803	0	
трив. част	97,8	1,16	-0,406	0,259	-0,738	0	
							Слс
ПО-В1_н	84,8	-0,796	2,22	1,5	-0,554	0	
трив. част	85,9	-0,891	0,327	0,228	-0,623	0	
							Тх
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+В1_в	112	1,36	-0,463	0,295	-0,864	0	
трив. част	97,8	1,16	-0,406	0,259	-0,738	0	
							Снс, Слс
ПО+В1_н	113	-1,24	0,424	0,295	-0,864	0	
трив. част	99,1	-1,06	0,372	0,259	-0,738	0	
							Свс, Слс, Нс, Тх, Ту

**Розрахункове армування**



Колона	Км 15 (2 15)	Км 15 (3 15)	Км 15 (4 15)
Asu	2,01	2,01	2,01
Поздовжня арматура, см2:			
повна	8,044	8,044	8,044
За міцн	8,044	8,044	8,044
% армування	0,50	0,50	0,50
Поперечна арматура, см2/м	0,00975338	0,0426685	0,0384786
Ширина розкриття тріщин, мм:			
не тривалого	0	0	0
тривалого	0	0	0

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне

Колона	Км 15 (2 15)	Км 15 (3 15)	Км 15 (4 15)
кутові	4Ø16	4Ø16	4Ø16
Усього	4Ø16	4Ø16	4Ø16
Площа арматури, см2	8,04248	8,04248	8,04248
% армування	0,50	0,50	0,50

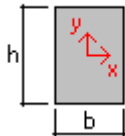
#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер, мм	Довжина наклад, мм
16	1000	1000

#### Розташування поперечної арматури

Колона	Км 15 (2 15)	Км 15 (3 15)	Км 15 (4 15)
Основна зона, мм:	20Ø8	14Ø8	14Ø8
крок	200	200	200
прив'язка 1-го	100	100	100
прив'язка останнього	100	100	100
Площа арматури, см2/м	2,82743	2,82743	2,82743

#### Переріз



Розмір, мм: 400\*400

#### Відмітки

Висота пов, мм	3000
Висота перекр, мм	180
Відміт, м:	
низу колони	+23,880
верху перекриття	+26,880

#### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж::

m X	1
m Y	1
Розрах довж, мм:	
Lo X	3000
Lo Y	3000
Гнучкість:	
Lo/h X	7.50
Lo/h Y	7.50

#### Навантаження

Результати МКЕ розрах

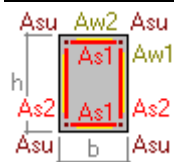
	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Постійне	18.6	-1.41	0.454	0.271	-0.863	0	Н
	17.4	1.18	-0.359	0.271	-0.863	0	В
Тривале	1.99	-0.111	0.0276	0.0163	-0.0683	0	Н
	1.99	0.0936	-0.0214	0.0163	-0.0683	0	В
Кр. часне	4.71	-0.438	0.104	0.0611	-0.268	0	Н
	4.71	0.365	-0.0789	0.0611	-0.268	0	В

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Вітрове 1	0.0345	-0.132	-0.368	-0.247	-0.0909	0	Н
	0.0345	0.141	0.372	-0.247	-0.0909	0	В

#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+КР+В1_н	25.5	-2.19	0.149	0.0534	-1.35	0	
трив. част	22.2	-1.72	0.539	0.321	-1.05	0	
							Shp
ПО+ДЛ+КР+В1_в	26.5	1.97	-0.0357	0.072	-1.43	0	
трив. част	23.1	1.54	-0.449	0.34	-1.13	0	
							Shc
ПО+КР+В1_в	24.2	1.87	-0.0113	0.0534	-1.35	0	
трив. част	20.9	1.43	-0.425	0.321	-1.05	0	
							Sep
ПО+ДЛ+КР+В1_н	27.8	-2.32	0.18	0.072	-1.43	0	
трив. част	24.5	-1.85	0.571	0.34	-1.13	0	
							Sec, Nc, Ty
ПО+ДЛ+КР-В1_н	27.7	-1.99	1.11	0.694	-1.2	0	
трив. част	24.5	-1.85	0.571	0.34	-1.13	0	
							Slc, Tx
ПО+ДЛ+КР-В1_в	26.4	1.62	-0.974	0.694	-1.2	0	
трив. част	23.1	1.54	-0.449	0.34	-1.13	0	
							Slc
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+КР_н	26.1	-2.08	0.625	0.372	-1.27	0	
трив. част	22.4	-1.74	0.544	0.324	-1.06	0	
							Shp
ПО+В1_в	26.4	1.8	-0.505	0.383	-1.32	0	
трив. част	23.1	1.54	-0.449	0.34	-1.13	0	
							Shc, Slc
ПО+КР_в	24.7	1.73	-0.49	0.372	-1.27	0	
трив. част	21.1	1.45	-0.428	0.324	-1.06	0	
							Sep
ПО+В1_н	27.8	-2.15	0.644	0.383	-1.32	0	
трив. част	24.5	-1.85	0.571	0.34	-1.13	0	
							Sec, Slc, Nc, Tx, Ty

#### Розрахункове армування



Asu	2.01
Поздовжня арматура, см2:	
повна	8.044
За міцн	8.044
% армування	0.50
Поперечна арматура, см2/м	0.0346001
Ширина раскриття тріщин, мм:	
не тривалого	0
тривалого	0

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø16
Усього	4Ø16
Площа арматури, см2	8.04248
% армування	0.50

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
16	1000	1000

#### Розташування поперечної арматури

Основна зона, мм:	14Ø8
крок	200
прив'язка 1-го	100
прив'язка останнього	100
Площа арматури, см2/м	2.82743

### Висновки:

Колона підвалу перерізом 0,600x0,600 мм армується 8 стержнями з арматури Ø16A400C (зроблено випуски L=1000 мм, щоб з'єднатись з колоною поверхом вище). Поперечна арматура класу Ø8A240C встановлюється з кроком 200 мм. Колона зроблена з бетону класу C16/20.

Колона 1-9 поверху січенням 400x400 мм армується 4 стержнями з арматури Ø16A400C (виконуються випуски L=1000 мм, для з'єднання з колонною поверхом вище). Поперечна арматура класу Ø8A240C встановлюється з кроком 200 мм. Колону роблять з бетону класу C16/20. Зміна діаметру арматури не відбуваються за рахунок того, що арматура працює на згин, а по висоті будинку моменти практично рівні.

### 2.4. Розрахунок фундаменту під колону

Фундамент рахується в підпрограмі «Фундамент». Властивості і характеристики ґрунту, а також навантаження імпортовано з підпрограми «Компоновка».

#### МОНОМАХ ФУНДАМЕНТ версія 4.0

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНУ

Найменування	Клас бетону	Rb,кгс/см2	Rbt,кгс/см2	Gb2
Плитна частина	C12/15	76.50	6.73	1.00
Підколонник	C12/15	76.50	6.73	1.00

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРИ

Найменування	Клас арматури	Rs,кгс/см2	Rsw,кгс/см2
Робоча поздовжня:			
плитної частини	A400C	3750.00	3000.00
підколонника	A400C	3750.00	3000.00
Конструктивна:			
підколонника	A400C	3750.00	3000.00

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ҐРУНТІВ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЗА ДЕФОРМАЦІЯМИ

N шару	Товщина шару, м	Розр. кут внутр. тертя, град	Питома вага ґрунту, тс/м <sup>3</sup>	Розр. питома зчеплення, тс/м <sup>2</sup>	Модуль деформації шару, тс/м <sup>2</sup>	Коеф. Пуассона	Коеф. пористості	Yc1*Yc2, k	Обмеження тиску на шар, тс/м <sup>2</sup>
1	100,0	22,0	1,80	2,00	1000,0	0,40	0,61	1,000	0,00

## ПІДКОЛОННИК, КОЛОНИ

Найменування	Колона 1	Колона 2	Колона 3	Колона 4
Тип колони	з/б монолітна			
Розмір колони, м :				
по осі X				
по осі Y	0,60	0,00	0,00	0,00
Розміри підколонника, м: по X 0.60, по Y 0.60				

### КОМБІНАЦІЇ ОСНОВНИХ ПОЄДНАНЬ РОЗРАХУНКОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВІД КОЛОН

Результати МКЕ розрахунку

Номер колони	В площині XOZ		В площині YOZ		Нормальна сила, тс
	згинальний момент, тс*м	поперечна сила, тс	згинальний момент, тс*м	поперечна сила, тс	
1	-3.28	-1.12	-0.90	-0.30	171.84

### ОБМЕЖЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ФУНДАМЕНТУ

Схема приведення – консоль

Збивка не дозволена

Осадку визначати

Армувати сітками

Плитну частину армувати однією сіткою

Максимально допустиме співвідношення сторін 1.00

Допустима форма епюри напружень 0.00

Допустима ширина розкриття тріщин, мм 0.30000

Захисний шар, см 7.00

Допустима осадка, м 0.08

Допустимий крен уздовж осі X, рад 1.00

Допустимий крен уздовж осі Y, рад 1.00

Обмеження на розвиток у плані, м:

+DX 0.00    +DY 0.00    -DX 0.00    -DY 0.00

## ВИПУСКИ

Переріз колони - прямокутний  
 Клас поздовжньої арматури випусків A400C  
 Клас поперечної арматури випусків A240C  
 Клас бетону колони C16/20  
 Поперечна арматура випусків - хомути  
 Доводити випуски до підосшви  
 Поздовжня арматура, мм:

К-сть	Діаметр	a1	a2	a3	Крок стержнів
2	16	36.0	36.0	36.0	
2	16	36.0	36.0	36.0	
1	16	0,0	0,0	36,0	264,264
1	16	0,0	0,0	36,0	264,264
1	16	0,0	0,0	36,0	264,264
1	16	0,0	0,0	36,0	264,264

## РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ НАПРУЖЕННЯ ТА ДЕФОРМАЦІЇ ОСНОВИ

Розрахунковий тиск під підосшвою, тс/м <sup>2</sup>	22.46
Мах напруження під підосшвою, тс/м <sup>2</sup>	23.53
Середнє напруження під підосшвою, тс/м <sup>2</sup>	22.04
Мін напруження під підосшвою, тс/м <sup>2</sup>	20.55
Осадка фундаменту,	0.04
Просідання фундаменту, м	0.00
Нахил по осі X, рад	0.00
Нахил по осі Y, рад	0.00
Глибина товщі, що стискається, м	5.41

## ОПАЛУБКА ФУНДАМЕНТУ

Розмір плитної частини по осі X, м	2.70
Розмір плитної частини по осі Y, м	2.70
Розмір плитної частини осі Z, м	0.60
Розмір підколонника по осі X, м	0.00
Розмір підколонника по осі, м	0.00
Розмір підколонника по осі Z, м	0.00
Зміщення центру підколонника віднос. центру підосшви, м:	
по осі X	0,00
по осі Y	0,00
Вильоти 1 сходинки по осі X, м	0.60
Вильоти 1 сходинки по осі, м	0.60
Висота 1 сходинки, м	0.30
Вильоти 2 сходинки по осі X, м	0.75
Вильоти 2 сходинки по осі Y, м	0.75
Висота 2 сходинки, м	0.30

## АРМУВАННЯ ПЛИТНОЇ ЧАСТИНИ

Марка сітки		К-сть	Вага
14A400C-200	25		
2C-----265x265--		1	89.664
14A400C-200	25		

---

### **Висновки:**

Фундамент під колону перерізом 600x600 мм за розрахунком двохступінчастий без підколонника. В плані розміри 2700x2700 мм. Армується сіткою з арматури класу Ø14A400C з кроком 200x200 мм. Але оскільки немає можливості влаштувати такий фундамент під кожну через невеликі відстані між осями колон, то кілька фундаментів об'єднуються в один.

З фундаменту влаштовуються випуски з арматури під колону підвалу. Фундамент виготовляють з бетону класу С12/15.

**Розділ 3**  
**Технологія та організація будівництва**

**3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт**

Таблиця 3.1. Відомість об'ємів робіт

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Коефіцієнт одиниці виміру	Об'єм робіт
	Підготовчий період	днів		30
	Підземна частина			
1	Планування майданчика бульдозерами	м <sup>3</sup>	1000	6795
2	Розробка ґрунту екскаваторами	м <sup>3</sup>	1000	6,342
3	Розробка ґрунту з навантаженням в автомобілі	м <sup>3</sup>	100	1,047
4	Ручна зачистка	м <sup>3</sup>	100	0,885
5	Ущільнення трамбівками	м <sup>3</sup>	1	87,63
6	Виконання фундаментів залізобетонних	м <sup>3</sup>	100	1,958
7	Гідроізоляція фундаментів	м <sup>2</sup>	100	11,748
8	Влаштування колон	м <sup>3</sup>	100	1,2825
9	Влаштування колон	м <sup>3</sup>	100	1,5487
10	Влаштування стін і перегородок	м <sup>3</sup>	100	0,828
11	Вкладання арматури	т	1	4,62
12	Перекриття до 200мм	м <sup>3</sup>	100	2,349
13	Кладка стін	м <sup>3</sup>	1	98,01
14	Зворотна засипка	м <sup>3</sup>	1000	0,1957
15	Влаштування колон	м <sup>3</sup>	100	3,24
16	Влаштування колон	м <sup>3</sup>	100	5,83
17	Влаштування стін і перегородок	м <sup>3</sup>	100	1,62
18	Вкладання арматури	т	1	41,58
19	Влаштування перекриттів	м <sup>3</sup>	100	21,141
20	Кладка стін	м <sup>3</sup>	1	3155,4
21	Кладка внутрішніх стін	м <sup>3</sup>	1	888,03
22	Вкладання перемичок	шт	100	9,02
23	Кладка перегородок	м <sup>2</sup>	100	55,038
24	Монтаж вікон	м <sup>2</sup>	100	10,728
25	Монтаж вікон	м <sup>2</sup>	100	4,86
26	Монтаж дверей	м <sup>2</sup>	100	2,7468
27	Монтаж дверей	м <sup>2</sup>	100	13,085
28	Монтаж балконних блоків	м <sup>2</sup>	100	3,5136
29	Штукатурення стін	м <sup>2</sup>	100	238,44
30	Фарбування стін	м <sup>2</sup>	100	187,50
31	Вкладання плитки	м <sup>2</sup>	100	50,847

32	Теплоізоляція покриттів і перекриттів	м <sup>2</sup>	100	81,39
33	Покриття ламінатом	м <sup>2</sup>	100	70,854
34	Влаштування стяжок	м <sup>2</sup>	100	29,201
35	Влаштування підлог з плиток	м <sup>2</sup>	100	29,169
36	Монтаж балок	т	1	9,15
37	Монтаж балок покриття	т	1	8,1
38	Монтаж прогонів	т	1	7,38
39	Монтаж покриття	м <sup>2</sup>	100	10,944
40	Влаштування покрівель з металочерепиці	м <sup>2</sup>	100	10,944
41	Влаштування покрівель плоских	м <sup>2</sup>	100	2,208
42	Монтаж захисної огорожі	т	1	2,64
43	Обгородження покрівель	т	1	0,12
44	Благоустрій	%	2	
45	Електротехнічні роботи	%	3	
46	Санітарно-технічні роботи	%	5	
47	Невраховані роботи	%	7	

### 3.2. Вибір методів виконання робіт

Вертикальне планування виконують бульдозерами ДЗ-42 на базі ДТ-75.

Траншеї і котлован виконують екскаваторами ЭО-4321 зі зворотною лопатою з ковшем V = 0,65 м.

Монтаж конструкцій і підйом матеріалів виконують краном КБ-403.

Детально методи виконання робіт описано у дод. Б.

### 3.3. Підбір монтажних кранів

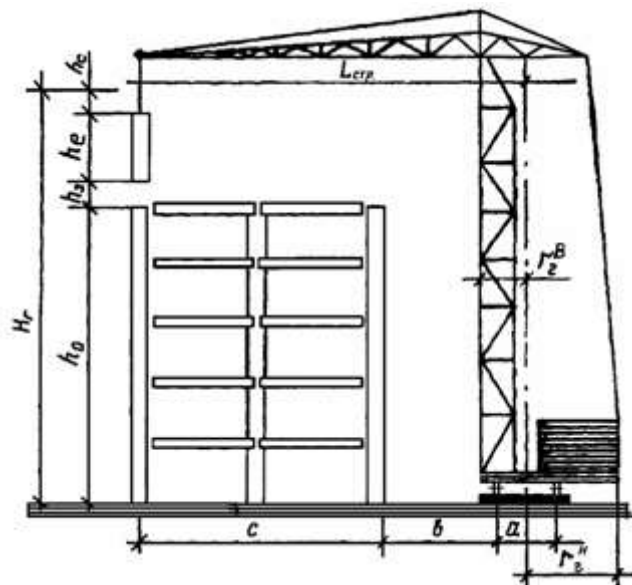


Рис. 3.1. Підбір баштового крана

$$a/2 + b > r_r^H + 0,75\text{м}; \quad 6/2 + 1,2 = 3,45 + 0,75 \text{ м};$$

$$a/2 + b > r_r^B + 0,5\text{м}; \quad 6/2 + 1,2 > 1,4 + 0,5 \text{ м};$$

Вантажопідйомність:  $G = G_m + \Sigma g = 2,5 + (0,5+0,1) = 3,1$  т;

Висота монтажу:  $H_{кр} = h_o + h_z + h_e + h_c = 33,4 + 0,5 + 3,5 + 2,0 = 39,4$ м;

Виліт стріли:  $L_{стр} = a/2 + b + c = 6/2 + 1,2 + 25 = 24,4$ м;

За розрахунком можна прийняти кран КБ-403 з вильотом стріли 30 м, вантажопідйомністю 5 т і висотою підйому гака 41 м.

Також потрібним параметрам відповідає кран БК-151: виліт стріли 34,2 м, вантажопідйомність 8,5 т, висота підйому гака 44 м.

При роботі затрати праці і час монтажу конструкцій будуть однакові. Тому порівнюємо вартість машино-години.

Приймаємо баштовий кран КБ-403 з поворотною баштою і каретковою стрілою. Потужність двигуна електричного приводу – 61,5 кВт.

Транспортні засоби для доставки матеріалів подано у дод. В.

### 3.4. Технологічна карта на влаштування монолітних фундаментів

#### *Область застосування*

Ця карта розроблена на виконання робіт зі зведення залізобетонного фундаменту. Вихідні умови:

- бетон класу С12/15 ;
- загальний об'єм бетону = 195,8 м<sup>3</sup>.
- роботи виконуються в теплу пору року в дві зміни;
- опалубка дерев'яна щитова. Загальна площа = 36,84 м<sup>2</sup>;
- арматура на будівельний майданчик поступає у готовому вигляді;
- бетон на будівельний майданчик доставляють в самоскидах ЗиЛ ММЗ-555;
- низ котловану під фундамент на відмітці -6.700м ;

Опис процесів наведено у дод. Г.

### 3.5. Календарний план

1. Тривалість будівництва:

$$T \leq T_{норм} = 550 \text{ днів} < 594 \text{ дні.}$$

2. Середньоспискова кількість робітників.

$$N_{ср} = 11935 / 550 = 21,7 = 22 \text{ чол.}$$

3. Показник нерівномірності руху робочої сили:

$$K_{нер} = 46 / 22 = 2,09.$$

### 3.6. Проектування будженплану об'єкту

Кількість працюючих:

$$N_{заг} = (46 + 5 + 2 + 1) = 55 \text{ чол.}$$

Таблиця 3.2. Площі тимчасових споруд

Тип	Од. виміру	Норма	Площа за розрахунком
Гардероб	м <sup>2</sup> /10 чол.	7,00	37,1
Душ	м <sup>2</sup> /10 чол.	5,40	27,2
Вмивальні	м <sup>2</sup> /10 чол.	0,75	4,1
Контора	м <sup>2</sup> /10 чол.	0,40	28,6
Сушка	м <sup>2</sup> /10 чол.	2,00	10,4
Приміщення для обігрівання	м <sup>2</sup> /10 чол.	2,00	10,4
Їдальня	м <sup>2</sup> /10 чол.	8,10	42,9
Приміщення для гігієни	м <sup>2</sup> /100 жін.	3,50	1,9
Медпункт	м <sup>3</sup> /300-1200 чол. працюючих	70,00	6,2
Туалет	м <sup>2</sup> /10 чол.	1,40	7,5
Всього	м <sup>2</sup>		176,3

### Розрахунок водопостачання будмайданчика

Господарські витрати:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{N \cdot D \cdot K_1}{n \cdot 1000} = \frac{46 \cdot 60 \cdot 2,7}{8 \cdot 1000} = 0,91 \text{ м}^3,$$

Виробничі витрати:

$$Q_{\text{вироб.}} = \frac{\rho_{\text{пр}} \cdot D \cdot K_2}{n \cdot 1000} = \frac{(99,6 + 168,2 + 1101 + 686,7 + 756,5) \cdot 1760 \cdot 1,6}{8 \cdot 1000 \cdot 35} = 28,3 \text{ м}^3$$

Витрати на охолодження ДВЗ:

$$Q_{\text{ДВ}} = \frac{1,2 \cdot W_i \cdot N}{1000} = \frac{1,2 \cdot 85 \cdot (180 + 50 + 108)}{1000} = 34,5 \text{ м}^3,$$

Сумарні витрати води на виробничі і господарські потреби:

$$\sum Q = Q_{\text{госп}} + Q_{\text{вир}} + Q_{\text{ДВ}} = 0,91 + 28,3 + 34,5 = 63,7 \text{ м}^3.$$

Розрахункові секундні витрати:

$$q_{\text{розр}} = \frac{\sum Q \cdot 1000}{3600} + q_{\text{пож}} = \frac{63,7 \cdot 1000}{3600} + 10 = 27,8 \text{ л/с},$$

Діаметр водопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{розр}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 27,8 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 153 \text{ мм}.$$

Таблиця 3.3. Площі складських приміщень

Конструкції, матеріали	Одиниця виміру	Загальна потреба, $Q_{зас}$	Тривалість укладки, $T$ , дні	Найбільша добова витрата	Запас в днях, $n$	Коеф. нерівності постачання, $\alpha$	Коеф. нерівном. витрат $k$	Запас на складі, $Q_{зан}$	Норма складув. на $1\text{ м}^2$ , $q$	Загальна площа складу $F$ , $\text{м}^2$	Коеф. викор. площі складу, $\beta$	Х-ка складу
Металеві балки, прогони	т	8,21	5,5	1,5	3	1,20	1,10	5,9	1,00	9,9	0,8	Відкр.
Арматура	т	97,3	55	1,8	6	1,10	1,20	13,9	1,50	18,6	0,5	Навіс
Віконні блоки	$\text{м}^2$	518,2	11	47,1	3	1,25	1,12	186,4	2,00	116,25	0,8	Навіс
Дверні блоки	$\text{м}^2$	527,1	9	59,3	3	1,10	1,20	233,7	2,00	166,8	0,7	Закр.
Цегла	тис. шт.	358,5	82	4,4	3	1,20	1,20	19,3	0,70	33,9	0,8	Відкр.
Пісок	$\text{м}^3$	29,1	1	29,2	1	1,20	1,20	29,3	1,60	30,4	0,6	Відкр.
Рулонні покрівельні ізоляційні матеріали	$\text{м}^2$	120,3	1	120,1	1	1,10	1,20	120,0	10,50	14,3	0,8	Навіс
Керамічна плитка	$\text{м}^2$	2667,3	46	57,9	3	1,10	1,30	248,5	15,00	20,6	0,8	Закр.
Ламінат	$\text{м}^2$	2361,7	11	215,2	3	1,20	1,20	928,7	15,00	77,4	0,8	Закр.
Плити мінераловатні	$\text{м}^3$	2881,4	74	39,5	2	1,20	1,20	112,2	1	140,38	0,8	Навіс
Ґрунтовка ГФ-021	кг	30,1	6	5,1	3	1,10	1,10	18,3	2,50	11,1	0,65	Закр.

## Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

Потреба в загальній електричній потужності з врахуванням втрат і одночасної роботи всіх споживачів:

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \left( \frac{K_1 \sum P_c}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_m + K_3 \sum P_{on} + K_4 \sum P_{os} \right) =$$
$$= 1,1 \left( \frac{0,4(0,07 + 65,3 + 65,3 + 2,8)}{0,75} + 1,0(1,7 + 14) + 0,9(6 * 1,5) + 1,0 * 2,88 \right) = 108,1 \text{ кВт}$$

Берем трифазний трансформатор ТМ-180/6 180кВт.

Розрахунок кількості прожекторів:

$$n = pES/P_{\text{л}} = 0,40 * 2,0 * 4322,28 / 1000 = 3,5.$$

Приймаємо 4 прожектори ПЗС-35 і 8 прожекторів ПЗС-35 для освітлення робочих місць в темний час.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи складено.

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

У додатку Е ми подали заходи з охорони праці.

**Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01**  
**на Багатоповерховий житловий будинок**  
**Багатоповерховий житловий будинок**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	111835,077 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	419,94267 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	32840,388 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,6 розряд
Вимірник одиничної вартості	51890,00 м3
Показник одиничної вартості	2155,23 грн.

Складений за поточними цінами станом на "12 грудня" 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b><u>А. Підземна частина</u></b>									
		<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>									
1	КБ1-24-2	Див Додаток Г	1000м3	0,6795	<u>11637,53</u>	<u>11637,53</u>	7908	-	<u>7908</u>	-	-
					-	2143,07			1456	25,2195	17,14
2	КБ1-24-10	Додавати на кожні наступні 10 м переміщення ґрунту [понад 10 м] бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.], група ґрунтів 2	1000м3	0,6795	<u>9958,87</u>	<u>9958,87</u>	6767	-	<u>6767</u>	-	-
					-	1833,94			1246	21,5817	14,66
3	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	6,342	<u>28696,26</u>	<u>27484,75</u>	181992	7683	<u>174309</u>	<u>19,5500</u>	<u>123,99</u>
					1211,51	5893,48			37376	62,4750	396,22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,047	<u>45037,44</u> 1369,54	<u>43650,65</u> 8761,35	47154	1434	<u>45702</u> 9173	<u>22,1000</u> 91,5654	<u>23,14</u> 95,87
5	C311-1	Перевезення ґрунту до 1 км	т	5328	<u>11,71</u> -	<u>11,71</u> 4,08	62391	-	<u>62391</u> 21738	<u>-</u> 0,0480	<u>-</u> 255,74
6	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укусами, група ґрунтів 2	100м3	0,885	<u>15862,46</u> 15862,46	<u>-</u> -	14038	14038	<u>-</u> -	<u>261,8000</u> -	<u>231,69</u> -
7	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,1957	<u>8155,20</u> -	<u>8155,20</u> 1501,79	1596	-	<u>1596</u> 294	<u>-</u> 17,6730	<u>-</u> 3,46
8	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	2,6286	<u>2732,59</u> 1249,40	<u>1483,19</u> 384,08	7183	3284	<u>3899</u> 1010	<u>18,3600</u> 5,1175	<u>48,26</u> 13,45
		Разом прямі витрати по розділу 1					329029	26439	<u>302572</u> 72293		<u>427,08</u> 796,54
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					329029	18 98732 53779 146,84 17504 <b>382808</b>			
		<b>Всього по розділу 1</b>					<b>382808</b>				
		<b>Розділ 2. Фундаменти</b>									
9	KB11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючих піщаних шарів	м3	8763	<u>672,30</u> 270,84	<u>138,09</u> 30,39	5891365	2373371	<u>1210083</u> 266308	<u>3,9800</u> 0,4036	<u>34876,74</u> 3536,75
10	E6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100м3	1,958	<u>272350,00</u> 17662,38	<u>27884,24</u> 7233,74	533261	34583	<u>54597</u> 14164	<u>259,5500</u> 77,2003	<u>508,2</u> 151,16
11	C1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону B15 [M200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	195,8	<u>2078,59</u> -	<u>-</u> -	406988	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
12	C331-38-1	Перевезення бетону, розчину самоскидами на відстань 3 км	т	489,53	<u>6,56</u> -	<u>6,56</u> -	3211	-	<u>3211</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
13	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	105,165	<u>30909,71</u> -	<u>-</u> -	3250620	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	C124-37	Надбавки до цін заготовок за складання та зварювання каркасів та сіток плоских діаметром 12 мм	т	105,165	6731,41	-	707909	-	-	-	-
15	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів	100м2	11,748	8463,55	430,93	99430	51389	5063	60,3600	709,11
		горизонтальна цементна з рідким склом			4374,29	122,62			1441	1,5960	18,75
16	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	98,01	1149,18	313,84	112631	50280	30759	7,1700	702,73
		Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М100	1000шт	35,708	513,01	106,00	173908	-	10389	1,3039	127,8
		Разом прямі витрати по розділу 2					11179323	2509623	1303713		36796,78
		Разом будівельні роботи, грн.					11179323		292302		3834,46
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					7365987				
		всього заробітна плата, грн.					2801925				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1673417				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					4875,74				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					580512				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>12852740</b>				
		<b>Всього по розділу 2</b>					<b>12852740</b>				
		Разом прямі витрати по підземній частині					11508352	2536062	1606285		37223,86
		Разом будівельні роботи, грн.					11508352		364595		4631
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					7366005				
		всього заробітна плата, грн.					2900657				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1727197				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					5022,58				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					598016				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>13235549</b>				
		<b>Всього по підземній частині</b>					<b>13235549</b>				
		<b>Б. Надземна частина</b>									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Розділ 1. Каркас</b>									
18	E7-32-1	Установлення залізобетонних колон секційних вентиляторних градирен у стакани фундаментів	100шт	4,5925	<u>127781,85</u> 46687,77	<u>70425,14</u> 20769,62	586838	214414	<u>323427</u> 95384	<u>629,3000</u> 221,5973	<u>2890,06</u> 1017,69
19	E7-32-2	Установлення залізобетонних колон секційних вентиляторних градирен на нижчестоящі колони	100шт	7,398	<u>142065,03</u> 47230,55	<u>87798,08</u> 25367,44	1050997	349412	<u>649530</u> 187668	<u>621,7000</u> 271,1806	<u>4599,34</u> 2006,19
20	E6-13-3	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною до 300 мм	100м3	2,508	<u>390213,54</u> 91026,90	<u>36513,96</u> 9836,48	978656	228295	<u>91577</u> 24670	<u>1303,5500</u> 107,0145	<u>3269,3</u> 268,39
21	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	1434,95	<u>2225,47</u>	-	3193438	-	-	-	-
22	C331-38-1	Перевезення бетону, розчину самоскидами на відстань 3 км	т	3716,1	<u>6,56</u>	<u>6,56</u>	24378	-	<u>24378</u>	-	-
23	C147-1	Стрижнева арматура А-I	100кг	39,06405	<u>3135,16</u>	-	122472	-	-	-	-
24	C147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100кг	242,8471	<u>3278,52</u>	-	796179	-	-	-	-
25	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100кг	38,7504	<u>3135,16</u>	-	121489	-	-	-	-
26	C331-10	Перевезення металопрокату [у т.ч. арматура] транспортом загального призначення з напівпричіпом на відстань 3 км	т	32,598	<u>7,65</u>	<u>7,65</u>	249	-	<u>249</u>	-	-
27	C1424-11604	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В30 [М400], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	15,6	<u>2686,64</u>	-	41912	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 1					6916608	792121	<u>1089161</u> 307722		<u>10758,7</u> 3292,27
		Разом будівельні роботи, грн.					6916608				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					5035326				
		всього заробітна плата, грн.					1099843				
		Загальновиробничі витрати, грн.					609221				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					1686,11				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					200750				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>7525829</b>				
		-----									
		<b>Всього по розділу 1</b>					<b>7525829</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Розділ 2. Перекриття</b>									
28	E6-22-7	Улаштування переkritтів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному переkritті площею до 5 м <sup>2</sup> , приведеною товщиною до 100 мм	100м <sup>3</sup>	23,56	<u>530408,76</u> 141885,69	<u>40021,35</u> 11207,52	12496430	3342827	<u>942903</u> 264049	<u>2059,0000</u> 124,7367	<u>48510,04</u> 2938,8
29	E7-26-1	Підсилення збірних залізобетонних конструкцій установленням каркасів, сіток і стержневої арматури	т	46,39	<u>5316,40</u> 4968,06	<u>348,34</u> 99,11	246628	230468	<u>16160</u> 4598	<u>76,4200</u> 1,2901	<u>3545,12</u> 59,85
30	C1424-11605	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В35 [М450], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м <sup>3</sup>	2357	<u>2787,61</u> -	- -	6570397	-	- -	- -	- -
31	C331-38-1	Перевезення бетону, розчину самоскидами на відстань 30 км	т	5822,2	<u>58,20</u> -	<u>58,20</u> -	338852	-	<u>338852</u> -	- -	- -
32	C147-4	Стрижнева арматура А-III	100кг	463,58	<u>3278,52</u> -	- -	1519856	-	- -	- -	- -
33	C331-10	Перевезення металопрокату [у т.ч. арматура] транспортом загального призначення з напівпричіпом на відстань 3 км	т	4621	<u>7,65</u> -	<u>7,65</u> -	35351	-	<u>35351</u> -	- -	- -
		Разом прямі витрати по розділу 2					21207514	3573295	<u>1333266</u> 268647		<u>52055,16</u> 2998,65
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					21207514	16300953 3841942 2277989 6606,46 786565 <b>23485503</b>			
		<b>Всього по розділу 2</b>					<b>23485503</b>				
		<b>Розділ 3. Стіни</b>									
34	E8-20-5	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	м <sup>3</sup>	3208,21	<u>1617,25</u> 877,28	<u>349,24</u> 118,25	5188478	2814498	<u>1120435</u> 379371	<u>11,2500</u> 1,4512	<u>36092,36</u> 4655,75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35	C114-1-У	Вата мінеральна, марка А	м3	416,52	<u>1355,59</u>	-	564630	-	-	-	-
36	C1427-11803-1	Плити пінобетонні	м3	1893,24	<u>1875,06</u>	-	3549939	-	-	-	-
37	C1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	433,665	<u>4205,76</u>	-	1823891	-	-	-	-
38	C1427-11803-1	Плити пінобетонні	м3	22,84	<u>1875,06</u>	-	42826	-	-	-	-
39	C1422-11005	Цегла лицьова з офактуреною лицьовою поверхнею - двошаровим формуванням, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	437,129	<u>6011,07</u>	-	2627613	-	-	-	-
40	E8-6-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	м3	907,31	<u>1095,02</u>	<u>269,72</u>	993523	429720	<u>244720</u>	<u>6,7000</u>	<u>6078,98</u>
41	C1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	462,644	<u>4205,76</u>	<u>88,72</u>	1945770	-	<u>80497</u>	<u>1,1005</u>	<u>998,49</u>
42	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	55,038	<u>20885,47</u>	<u>3253,05</u>	1149494	780639	<u>179041</u>	<u>191,1800</u>	<u>10522,16</u>
43	C1422-10937	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	2822,461	<u>4205,76</u>	<u>14183,64</u>	11870594	-	-	-	-
44	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	9,08	<u>25503,62</u>	<u>1078,80</u>	231573	74749	<u>154326</u>	<u>117,8900</u>	<u>1070,44</u>
45	K582821-559	Перемички з/б марки 2ПБ13-1-П серія 1.038. 1-1 вип.1	шт	647	-	-	-	-	-	-	-
46	K582821-563	Перемички з/б марки 2ПБ17-2-П серія 1.038. 1-1 вип.1	шт	261	-	-	-	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по розділу 3					29988331	4099606	<u>1698522</u>		<u>53763,94</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					29988331		573478		7047,91
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					24190203				
		всього заробітна плата, грн.					4673084				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2616359				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					7297,42				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					868820				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>32604690</b>				
		-----									
		<b>Всього по розділу 3</b>					<b>32604690</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<b>Розділ 4. Вікна</b>										
47	КБ10-18-3	Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2	100м2	0,0184	<u>47749,38</u> 25744,59	<u>4759,46</u> 1507,58	879	474	<u>88</u> 28	<u>364,1900</u> 15,5001	<u>6,7</u> 0,29	
48	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,0378	<u>23690,12</u> 10242,00	<u>7226,29</u> 2288,95	895	387	<u>273</u> 87	<u>139,6700</u> 23,5338	<u>5,28</u> 0,89	
49	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	10,7928	<u>9732,73</u> 8975,05	<u>712,22</u> 439,71	105043	96866	<u>7687</u> 4746	<u>113,3500</u> 5,3966	<u>1223,36</u> 58,24	
50	КБ10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	4,86	<u>7449,53</u> 6862,53	<u>557,32</u> 344,08	36205	33352	<u>2709</u> 1672	<u>86,6700</u> 4,2229	<u>421,22</u> 20,52	
		Разом прямі витрати по розділу 4					143022	131079	<u>10757</u> 6533		<u>1656,56</u> 79,94	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					143022	1186	137612	75684	208,38	24810
		<b>Всього по розділу 4</b>					<b>218706</b>					
		<b>Розділ 5. Двері</b>										
51	КБ10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100м2	2,7972	<u>23690,12</u> 10242,00	<u>7226,29</u> 2288,95	66266	28649	<u>20213</u> 6403	<u>139,6700</u> 23,5338	<u>390,68</u> 65,83	
52	КБ10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2	100м2	13,0845	<u>13729,14</u> 13000,64	<u>-</u> -	179639	170107	<u>-</u> -	<u>181,7000</u> -	<u>2377,45</u> -	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53	КБ10-29-1	Заповнення балконних прорізів у кам'яних стінах житлових і громадських будівель дверними блоками з полотнами спареними, площа прорізу до 3 м2	100м2	0,9408	<u>37047,73</u> 15301,56	<u>7653,35</u> 2424,22	34855	14396	<u>7200</u> 2281	<u>216,4600</u> 24,9246	<u>203,65</u> 23,45
Разом прямі витрати по розділу 5							280760	213152	<u>27413</u> 8684		<u>2971,78</u> 89,28
Разом будівельні роботи, грн.							280760				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							40195				
всього заробітна плата, грн.							221836				
Загальновиробничі витрати, грн.							128576				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							367,32				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							43734				
<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							<b>409336</b>				
-----											
<b>Всього по розділу 5</b>							<b>409336</b>				
<b>Розділ 6. Підлоги</b>											
54	E26-33-5	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з пінопласту насухо	м3	904	<u>1320,35</u> 1137,01	<u>179,56</u> 51,09	1193596	1027857	<u>162322</u> 46185	<u>15,1500</u> 0,6650	<u>13695,6</u> 601,16
55	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	46,0013	<u>7535,02</u> 3827,81	<u>97,57</u> 81,74	346621	176084	<u>4488</u> 3760	<u>56,2500</u> 1,0323	<u>2587,57</u> 47,49
56	КБ11-11-2	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних	100м2	120,1538	<u>1014,68</u> 1013	<u>25,18</u> 127,93	121918	15371	<u>3025</u> 2534	<u>1,8800</u> 0,2664	<u>225,89</u> 32,01
57	C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	101,21	<u>1470,26</u> -	<u>-</u> -	148805	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
58	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	0,4108	<u>45759,22</u> 11337,97	<u>142,32</u> 98,69	18798	4658	<u>58</u> 41	<u>160,3900</u> 1,2489	<u>65,89</u> 0,51
59	C331-38-1	Перевезення бетону, розчину самоскидами на відстань 3 км	т	213,75	<u>6,56</u> -	<u>6,56</u> -	1402	-	<u>1402</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
60	E26-33-5	Теплоізоляція покриттів і перекриттів виробами з пінопласту насухо	м3	8141,9	<u>1320,35</u> 1137,01	<u>179,56</u> 51,09	10750158	9257422	<u>1461960</u> 415970	<u>15,1500</u> 0,6650	<u>123349,79</u> 5414,36
61	КБ11-35-1	Улаштування покриттів дощатих товщиною 28 мм	100м2	70,854	<u>60363,89</u> 5649,51	<u>166,60</u> 56,60	4277023	400290	<u>11804</u> 4010	<u>83,0200</u> 0,6369	<u>5882,3</u> 45,13
62	КБ11-28-2	Улаштування покриттів із плиток керамічних багатокольорових на цементному розчині	100м2	29,1693	<u>45759,22</u> 11337,97	<u>142,32</u> 98,69	1334764	330721	<u>4151</u> 2879	<u>160,3900</u> 1,2489	<u>4678,46</u> 36,43
63	C112-255	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	146	<u>1152,90</u> -	<u>-</u> -	168323	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
64	C114-28	Вироби з армувальними матеріалами на основі склотканини, пришитими до склоізоляційного шару, марка 75, товщина 70 мм	м3	2,87	<u>4984,81</u>	-	14306	-	-	-	-
65	C331-38-2	Перевезення бетону, розчину спецтранспортом на відстань 3 км	т	146	<u>10,71</u>	<u>10,71</u>	1564	-	<u>1564</u>	-	-
Разом прямі витрати по розділу 6							18377278	11212403	<u>1650774</u> 475379		<u>150485,5</u> 6177,09
Разом будівельні роботи, грн.							18377278				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							5514101				
всього заробітна плата, грн.							11687782				
Загальновиробничі витрати, грн.							6023056				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							14793,81				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1761351				
<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>							<b>24400334</b>				
-----											
<b>Всього по розділу 6</b>							<b>24400334</b>				
<b>Розділ 7. Опорядження внутрішнє</b>											
66	КБ15-46-2	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	238,78	<u>8779,00</u> 5806,11	<u>172,93</u> 142,34	2096250	1386383	<u>41292</u> 33988	<u>78,2600</u> 2,1293	<u>18686,92</u> 508,43
67	КБ15-151-3	Фарбування вапняними розчинами по штукатурці стін всередині приміщень з підготуванням поверхонь	100м2	187,5	<u>1261,28</u> 1080,53	<u>1,05</u> 0,88	236490	202599	<u>197</u> 165	<u>14,9100</u> 0,0111	<u>2795,63</u> 2,08
68	КБ15-23-3	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону	100м2	51,1872	<u>66849,63</u> 25146,70	<u>53,96</u> 31,52	3421845	1287189	<u>2762</u> 1613	<u>338,9500</u> 0,3997	<u>17349,9</u> 20,46
69	КБ15-46-2	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	2,649	<u>8779,00</u> 5806,11	<u>172,93</u> 142,34	23256	15380	<u>458</u> 377	<u>78,2600</u> 2,1293	<u>207,31</u> 5,64
70	КБ15-151-3	Фарбування вапняними розчинами по штукатурці стін всередині приміщень з підготуванням поверхонь	100м2	0,02649	<u>1261,28</u> 1080,53	<u>1,05</u> 0,88	33	29	- -	<u>14,9100</u> 0,0111	<u>0,39</u> -
71	КБ15-19-2	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стін керамічними окремими плитками на цементному розчині	100м2	3,636	<u>58485,26</u> 33009,99	<u>68,77</u> 40,50	212652	120024	<u>250</u> 147	<u>439,8400</u> 0,5135	<u>1599,26</u> 1,87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 7					5990526	3011604	<u>44959</u> 36290		<u>40639,41</u> 538,48
		Разом будівельні роботи, грн.					5990526				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2933963				
		всього заробітна плата, грн.					3047894				
		Загальновиробничі витрати, грн.					1744492				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					4941,34				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					588317				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>7735018</b>				
		-----									
		<b>Всього по розділу 7</b>					<b>7735018</b>				
		<b>Розділ 8. Покрівля</b>									
72	E9-22-1	Монтаж кроквяних і підкроквяних ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	т	8,1	<u>7591,85</u> 2569,74	<u>4699,63</u> 1408,88	61494	20815	<u>38067</u> 11412	<u>36,8000</u> 15,4292	<u>298,08</u> 124,98
73	E9-18-1	Монтаж одиночних підкранових балок на відмітці до 25 м масою до 1 т	т	9,15	<u>5509,05</u> 1658,11	<u>3402,03</u> 1010,05	50408	15172	<u>31129</u> 9242	<u>22,8800</u> 10,7232	<u>209,35</u> 98,12
74	E9-25-1	Монтаж прогонів із кроком ферм до 12 м при висоті будівлі до 25 м	т	7,38	<u>3695,74</u> 1575,36	<u>1918,01</u> 525,39	27275	11626	<u>14155</u> 3877	<u>22,5600</u> 5,6596	<u>166,49</u> 41,77
75	C121-757	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колонни, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,5 до 1,0 т	т	13,86	<u>62145,16</u> -	<u>-</u> -	861332	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
76	C331-4-2	Перевезення металоконструкцій важкого та легкого типів транспортом загального призначення на відстань 5 км	т	13,86	<u>13,10</u> -	<u>13,10</u> -	182	-	<u>182</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
77	E9-42-2	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 50 м	100м2	10,944	<u>8969,27</u> 3854,62	<u>4105,90</u> 1105,55	98160	42185	<u>44935</u> 12099	<u>55,2000</u> 11,7992	<u>604,11</u> 129,13
78	E12-12-1	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Монтерей"	100м2	10,944	<u>14546,04</u> 8484,47	<u>542,79</u> 129,41	159192	92854	<u>5940</u> 1416	<u>124,6800</u> 1,4775	<u>1364,5</u> 16,17
79	C114-28	Вироби з армувальними матеріалами на основі склотканини, пришитими до склоізоляційного шару, марка 75, товщина 70 мм	м3	54,72	<u>4984,81</u> -	<u>-</u> -	272769	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
80	E12-2-3	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній антисептованій мастиці із захисним шаром гравію на бітумній антисептованій мастиці	100м2	2,208	<u>29850,81</u> 3107,07	<u>1007,80</u> 300,86	65911	6860	<u>2225</u> 664	<u>41,4000</u> 3,4368	<u>91,41</u> 7,59	
81	C111-854	Руберойд покрівельний з крупнозернистою засипкою РКК-420А	м2	220,8	<u>54,44</u> -	<u>-</u> -	12020	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
82	C111-858	Руберойд підкладний з пиловидною засипкою РПП-300А	м2	662,4	<u>34,98</u> -	<u>-</u> -	23171	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
83	E9-35-1	Монтаж захисної огорожі устаткування	т	2,64	<u>11482,40</u> 9783,50	<u>360,27</u> 98,77	30314	25828	<u>951</u> 261	<u>138,4000</u> 1,2712	<u>365,38</u> 3,36	
84	C121-650	Огорожа сходових прорізів, сходові марші, пожежні сходи	т	2,64	<u>79254,84</u> -	<u>-</u> -	209233	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
85	E8-12-3	Установлення металевих ґрат прямих	т	0,12	<u>46538,49</u> 4724,21	<u>1857,11</u> 604,65	5585	567	<u>223</u> 73	<u>66,8300</u> 7,5243	<u>8,02</u> 0,9	
86	E12-17-1	Обгородження покрівель перилами	100 м	3,03	<u>12755,38</u> 1187,59	<u>367,19</u> 91,82	38649	3598	<u>1113</u> 278	<u>16,8000</u> 1,0396	<u>50,9</u> 3,15	
87	E8-7-4	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху понад 4 м	100м2	2,75	<u>21548,61</u> 13363,10	<u>3285,21</u> 1089,77	59259	36749	<u>9034</u> 2997	<u>180,1200</u> 13,4813	<u>495,33</u> 37,07	
88	C1422-11005	Цегла лицьова з офактуреною лицьовою поверхнею - двошаровим формуванням, розміри 250x120x65 мм, марка М75	1000шт	12,013	<u>6011,07</u> -	<u>-</u> -	72211	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
		Разом прямі витрати по розділу 8					2047165	256254	<u>147954</u> 42319		<u>3653,57</u> 462,24	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					2047165	1642957	298573	172949	493,91	58802
		<b>Всього по розділу 8</b>					<b>2220114</b>					
		Разом прямі витрати по надземній частині					84951204	23289514	<u>6002806</u> 1719052		<u>315984,62</u> 20685,86	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					84951204					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					55658884 25008566 13648325 36394,75 4333149 <b>98599529</b>				
		----- <b>Всього по надземній частині</b>					<b>98599529</b>				
		Разом прями витрати по кошторису  Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					96459556  96459556  63024889 27909223 15375521 41417,33 4931165 <b>11183507</b> 7	25825576	<u>7609091</u> 2083647		<u>353208,48</u> 25316,86
		----- <b>Всього по кошторису</b>					<b>11183507</b> 7				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b> <b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>419942,67</b> <b>32840388</b>				

Склав \_\_\_\_\_ Пилип'юк П. В.  
*[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

Перевірив \_\_\_\_\_ Пахолук О.А.  
*[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

**РОЗДІЛ 6**  
**НАУКОВА ЧАСТИНА**  
**ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЧАСОВОЇ ВАРТОСТІ ГРОШЕЙ НА**  
**РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ ПРОЄКТУ З ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЛІ**

Енергоефективність у сучасному будівництві розглядається як один із провідних напрямів сталого розвитку. Вона інтегрує інженерні рішення з економічними методами аналізу, що дає змогу обґрунтувати інвестиційну доцільність проєктів. З огляду на постійне зростання вартості енергоносіїв та глобальну потребу у зменшенні викидів парникових газів, економічна оцінка енергоефективних заходів стає ключовим чинником їх практичної реалізації.

Отже, важливо не лише технічно довести ефективність запропонованих рішень, а й підтвердити їхню фінансову результативність через систему базових економічних показників. Методологія економічної оцінки ґрунтується на принципі дисконтування майбутніх грошових потоків, що дозволяє врахувати часову цінність грошей, інфляційні процеси та інвестиційні ризики.

Будь-який енергоефективний проєкт починається з визначення капітальних витрат (CAPEX), які охоплюють витрати на матеріали, обладнання, монтажні роботи та проектування. Наступним етапом є розрахунок операційних витрат (OPEX), що включають споживання енергії, технічне обслуговування та ремонтні роботи. Не менш важливим елементом є прогнозування очікуваної економії енергоресурсів, яка формується після впровадження відповідних заходів.

У процесі реалізації будь-якого інвестиційного проєкту визначальним чинником для інвестора виступає оцінка його економічної доцільності. Інвестор прагне не лише повернути вкладені кошти, а й отримати додатковий прибуток понад початкову суму інвестицій. Водночас важливим завданням є порівняння альтернативних варіантів інвестування, що за однакового рівня ризику та подібних умов можуть забезпечити більш високий економічний результат [23].

Інвестиційний проєкт слід розглядати як комплексну сферу діяльності, спрямовану на створення або трансформацію технічних, економічних чи соціальних систем. До інвестиційних проєктів також належать розробка нових організаційних структур управління та реалізація програм науково-дослідних робіт.

Оцінка ефективності інвестиційних проєктів є одним із ключових етапів управління інвестиційною діяльністю. Саме якість проведеної оцінки визначає обґрунтованість остаточного рішення щодо доцільності вкладення капіталу. Для отримання об'єктивних результатів у процесі аналізу необхідно враховувати низку принципових положень:

1. Порівняння інвестиційних витрат та очікуваних результатів. Економічна оцінка має базуватися на зіставленні обсягів вкладених ресурсів із прогнозованим прибутком та термінами окупності капіталу.

2. Повнота врахування витрат. Розрахунок інвестиційних витрат повинен охоплювати всі ресурси, що використовуються під час реалізації проекту — матеріальні, фінансові, трудові та інтелектуальні.

3. Оцінка окупності інвестицій. Вона здійснюється на основі показника чистого грошового потоку, який формується за рахунок чистого прибутку та амортизаційних відрахувань у процесі експлуатації об'єкта.

4. Дисконтування грошових потоків. Як інвестиційні витрати, так і майбутні надходження повинні бути приведені до теперішньої вартості за допомогою дисконтної ставки. При цьому ставка має бути диференційованою залежно від специфіки конкретного проекту та рівня ризику.

Ефективність використання інвестованого капіталу визначається шляхом порівняння сформованого грошового потоку (cash flow) у процесі експлуатації проекту з початковими інвестиційними витратами. Проект вважається прибутковим, якщо він забезпечує повне повернення вкладених коштів при прийнятній нормі рентабельності для інвестора.

Обов'язковою умовою є приведення як інвестованого капіталу, так і майбутніх грошових потоків до теперішньої вартості. Це здійснюється диференційовано для кожного етапу інвестування, що дозволяє врахувати зміну вартості грошей у часі. Сам процес дисконтування всіх відтоків та приток відбувається за ставками, які визначаються з урахуванням особливостей конкретного інвестиційного проекту, його галузевої специфіки та рівня ризику [24].

У практиці оцінювання інвестиційних проектів застосовують дві групи методів: ті, що базуються на концепції дисконтування, та методи без її використання.

Методи з дисконтуванням враховують часову вартість грошей і дозволяють більш об'єктивно оцінити ефективність проекту:

- Чиста приведена вартість (NPV, Net Present Value) — показує різницю між дисконтованими доходами та витратами, визначаючи реальний економічний ефект.

- Індекс рентабельності інвестицій (PI, Profitability Index) — співвідношення дисконтованих вигод до інвестиційних витрат, що дозволяє порівнювати різні проекти.

- Внутрішня норма прибутковості (IRR, Internal Rate of Return) — ставка дисконту, за якої NPV дорівнює нулю; використовується для оцінки привабливості інвестицій.

- Дисконтований термін окупності (DPP, Discounted Payback Period) — період, за який інвестиції повертаються з урахуванням дисконтування грошових потоків.

Методи без дисконтування простіші у застосуванні, проте не враховують часову цінність грошей:

- Простий термін окупності (PP, Payback Period) — визначає час, необхідний для повернення вкладених коштів без урахування дисконту.

•Середня норма прибутку на інвестиції (ARR, Accounting Rate of Return) — показує відношення середнього прибутку до обсягу інвестицій, використовується як орієнтовний індикатор ефективності.

Таким чином, методи з дисконтуванням забезпечують більш точну та професійну оцінку інвестиційних проєктів, тоді як недисконтні методи часто застосовуються як попередній інструмент для швидкої перевірки доцільності інвестицій [24].

**Чиста приведена вартість (Net Present Value, NPV)** є одним із ключових показників економічної ефективності інвестиційних проєктів. Її сутність полягає у дисконтуванні майбутніх грошових потоків (як доходів, так і витрат) до їхньої теперішньої вартості, тобто до моменту здійснення інвестиції. Такий підхід дозволяє врахувати часову цінність грошей, інфляційні процеси та ризики, що супроводжують реалізацію проєкту.

NPV фактично відображає додаткову вартість, яку інвестор може отримати після того, як сукупні грошові надходження компенсують початкові інвестиційні витрати та регулярні відтоки, пов'язані з експлуатацією чи обслуговуванням проєкту. Якщо значення NPV є позитивним, це свідчить про економічну доцільність інвестицій, адже проєкт генерує прибуток понад вкладений капітал.

У вітчизняній економічній практиці термін «чиста приведена вартість» має кілька синонімічних позначень: чиста приведена вартість (ЧПВ, ЧПС), чистий приведений ефект (ЧПЕ), чистий дисконтований дохід (ЧДД). У міжнародній літературі найчастіше використовується англomовний термін Net Present Value (NPV), що забезпечує універсальність та зрозумілість у глобальному інвестиційному середовищі [23, 25].

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + R)^t}$$

де CF<sub>t</sub> (Cash Flow) - грошовий потік у період t, який може мати як позитивне значення (надходження коштів), так і негативне (відтік коштів);

R - ставка дисконту або очікувана прибутковість, яку інвестор міг би отримати за альтернативного вкладення капіталу. Вона відображає вартість грошей у часі та рівень ризику;

t - порядковий номер періоду часу, що використовується для розрахунків (наприклад, рік чи квартал);

n - загальна кількість періодів, протягом яких здійснюється аналіз проєкту.

Особливе значення має показник CF<sub>0</sub>, який відповідає початковим капітальним витратам (Capital Expenditure, CAPEX) на реалізацію проєкту. Він завжди має від'ємне значення, оскільки відображає стартовий відтік грошових коштів, необхідних для запуску інвестиційної діяльності. Саме цей початковий відтік є базою для подальшого порівняння з майбутніми позитивними грошовими потоками, що формуються в процесі експлуатації об'єкта [26].

Таким чином, система позначень CF<sub>t</sub>, R, t та n забезпечує математичну основу для розрахунку показників ефективності інвестиційних та

енергоефективних проєктів, дозволяючи врахувати часову структуру надходжень і витрат.

#### Практичне застосування показника NPV

Розрахунок чистої приведеної вартості (NPV, Net Present Value) є одним із найважливіших інструментів для оцінки інвестиційної доцільності. Він дозволяє інвестору визначити, чи забезпечить проєкт економічний ефект, достатній для компенсації вкладених коштів та отримання додаткового прибутку.

У практиці аналізу можливі три основні варіанти інтерпретації значення NPV:

- **NPV > 0.** Позитивне значення показника свідчить про повну окупність інвестицій та формування додаткового прибутку. У цьому випадку проєкт вважається економічно ефективним і може бути рекомендований до реалізації.

- **NPV = 0.** Нульове значення означає, що інвестиції лише компенсують витрати, не приносячи інвестору додаткового доходу. Наприклад, якщо фінансування здійснювалося за рахунок кредитних ресурсів, то грошові потоки від проєкту дозволять повністю розрахуватися з кредитором, включно з виплатою відсотків, але фінансове становище інвестора залишиться незмінним. У такій ситуації доцільно розглянути альтернативні варіанти інвестування, які забезпечать позитивний економічний ефект.

- **NPV < 0.** Від'ємне значення показника свідчить про те, що інвестиції не окупаються, а інвестор зазнає збитків. Реалізація такого проєкту є економічно недоцільною, і від нього слід відмовитися.

Таким чином, до інвестування приймаються лише ті проєкти, що мають позитивне значення NPV. Якщо ж інвестор стикається з необхідністю вибору між кількома альтернативними проєктами, то за інших рівних умов перевагу слід віддати тому варіанту, який демонструє найбільше значення NPV, адже він забезпечує максимальний економічний ефект [23].

Методика розрахунку чистої приведеної вартості (NPV) має низку сильних сторін, що пояснюють її широке застосування у фінансовому аналізі:

- Вона ґрунтується на чітких і зрозумілих правилах прийняття рішень щодо інвестиційної привабливості проєкту.

- Використання ставки дисконтування дозволяє коригувати грошові потоки з урахуванням їхньої часової вартості, що забезпечує більш реалістичну оцінку.

- Методика дає змогу враховувати ризики: для проєктів із підвищеною невизначеністю застосовується збільшена ставка дисконтування, яка відображає премію за ризик.

Разом із тим, метод NPV має й певні обмеження:

- Оцінка складних інвестиційних проєктів, що охоплюють значну кількість ризиків у довгостроковій перспективі, може бути утрудненою. У таких випадках необхідне коригування ставки дисконтування, що ускладнює розрахунки.

- Прогнозування майбутніх грошових потоків є складним завданням, і точність результатів напряму залежить від достовірності вихідних даних.

- Формула NPV не враховує можливості реінвестування отриманих доходів, що може призвести до неповної оцінки потенційної вигоди.

- Показник NPV відображає лише абсолютну величину прибутку. Для більш комплексного аналізу необхідно доповнювати його розрахунком відносних показників, таких як рентабельність інвестицій (PI) чи внутрішня норма доходності (IRR).

Таким чином, метод NPV є потужним інструментом для оцінки інвестиційних проєктів, проте його результати слід інтерпретувати у поєднанні з іншими показниками, що дозволяє отримати більш повну картину економічної ефективності [23].

У випадках, коли кілька інвестиційних проєктів демонструють близькі значення показника чистої приведеної вартості (NPV), для більш точного порівняння їхньої ефективності застосовується **індекс рентабельності інвестицій (NPVQ, Profitability Index)**.

$$NPVQ = \frac{NPV}{Inv}$$

Цей показник відображає величину доходу, отриманого у розрахунку на кожен одиницю вкладених коштів. Формально він визначається як відношення дисконтованих грошових надходжень до дисконтованих витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту. Таким чином, індекс рентабельності дозволяє оцінити не лише абсолютний прибуток, а й відносну ефективність використання інвестиційного капіталу [27].

**Internal Rate of Return (IRR, внутрішня норма прибутковості)** є одним із ключових показників оцінки інвестиційної ефективності. Він характеризує рівень прибутковості майбутніх інвестицій та фактично визначає ту ставку дисконту, за якої значення чистої приведеної вартості (NPV) дорівнює нулю.

$$0 = NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Cft}{(1 + IRR)^t}$$

Іншими словами, IRR показує граничний рівень доходності проєкту: якщо вартість капіталу (ціна залучених ресурсів) є нижчою за розраховану внутрішню норму прибутковості, інвестиція вважається економічно доцільною. Якщо ж вартість капіталу перевищує IRR, проєкт стає збитковим.

Практичне значення IRR полягає у тому, що він дозволяє інвестору порівнювати різні проєкти між собою та оцінювати їхню привабливість незалежно від абсолютних величин грошових потоків. Цей показник широко застосовується у фінансовому менеджменті, будівельній економіці та енергетичних проєктах, оскільки дає змогу врахувати часову структуру доходів і витрат.

Таким чином, IRR виступає своєрідним «порогом рентабельності» інвестиційного проєкту, а його співвідношення з реальною ставкою

дисконтування є визначальним критерієм для ухвалення інвестиційних рішень [26].

Поряд із показниками NPV та IRR у фінансовому аналізі інвестиційних проєктів широко застосовується показник **терміну окупності (Payback Period)**. Він визначає часовий проміжок, необхідний для повернення початкових інвестиційних витрат, тобто момент досягнення точки беззбитковості. Чим коротший термін окупності, тим вищою вважається економічна доцільність проєкту, адже інвестор швидше отримує компенсацію вкладених коштів.

Разом із тим, орієнтація виключно на цей показник має низку суттєвих обмежень:

- Ігнорування часової вартості грошей. Простий розрахунок терміну окупності не враховує дисконтування, а отже не відображає реальної економічної ефективності у довгостроковій перспективі.

- Відсутність оцінки прибутковості після точки беззбитковості. Показник Payback Period фіксує лише момент повернення інвестицій, але не враховує доходи, що формуються після цього періоду.

З огляду на зазначені недоліки, термін окупності слід розглядати не як самостійний критерій, а у комплексі з іншими метриками оцінки інвестиційної ефективності, зокрема NPV та IRR. Такий підхід дозволяє отримати більш повну картину доцільності капітальних витрат (CapEx) і забезпечує обґрунтованість управлінських рішень у сфері інвестицій та енергоефективності [26].

Проведемо дослідження зміни основних економічних показників проєкту з термомодернізації будівлі. Інвестиції в проєкт - 32689838,66 грн. Річний ефект, отриманий від впровадження заходів з енергоефективності, становить 1579104,08 грн. Проаналізуємо показники NPV, NPVQ та IRR за сталих вихідних умов.

Змінними будуть горизонт планування, рівень інфляції та номінальна ставка дисконтування. Дослідимо їх вплив на основні показники.

### **Змінна 1. Горизонт планування**

Вихідні умови:

Інвестиції, грн.	32689838,66
Чиста економія/прибуток, грн.	1579104,078
Економічний строк служби (років)	15 - 30
Номінальна ставка дисконтування (%)	15,5
Інфляція (%)	7,7

Для початку за номінальну ставку дисконтування приймемо Облікову ставку Національного банку України. На грудень 2025 р. вона становить 15,5 % [28].

Національний банк України > Монетарна політика > Облікова ставка Національного банку

Облікова ставка Національного банку

Період	% річних	Рішення в монетарній політиці
2025 рік		
з 12.12	15,5	Рішення

Рис. 6.1. Облікова ставка Національного банку

Індекс інфляції, який у статистичній практиці часто ототожнюється з індексом споживчих цін (ІСЦ, Consumer Price Index - CPI), є базовим макроекономічним показником. Він відображає динаміку зміни загального рівня цін на товари та послуги, що купуються домогосподарствами для особистого, невиробничого споживання.

Фактично ІСЦ показує, наскільки зростає або знижується вартість «споживчого кошика» - набору товарів і послуг, що репрезентує структуру витрат середнього домогосподарства. Зміна цього індексу використовується для вимірювання інфляційних процесів у країні, коригування заробітних плат, соціальних виплат та для прогнозування економічної політики.

Таким чином, індекс інфляції є важливим інструментом макроекономічного аналізу, оскільки він дозволяє оцінити купівельну спроможність населення та визначити реальний економічний ефект від інвестиційних і енергоефективних проєктів у довгостроковій перспективі.

<b>2024</b>	100,4	100,3	100,5	100,2	100,6	102,2	100,0	100,6	101,5	101,8	101,9	101,4	112,0
<b>2025</b>	101,2	100,8	101,5	100,7	101,3	100,8	99,8	99,8	100,3	100,9	100,4		107,7

о значення індексу надаються у відсотках відносно попереднього місяця

Рис. 6.2. Індекс інфляції

За 2025 рік індекс інфляції становить 7,7% [29].

Таблиця 6.1. Показники при зміні горизонту планування

Горизонт планування	15	16	17	18
NPV	-18525075,34	-18009193,47	-17528150,38	-17079593,32
NPVQ	-0,567	-0,551	-0,536	-0,522
IRR (%)	-3,781	-2,882	-2,106	-1,432

Горизонт планування	19	20	21	22
NPV	-16661328,43	-16271309,99	-15907630,46	-15568511,11
NPVQ	-0,510	-0,498	-0,487	-0,476
IRR (%)	-0,843	-0,326	0,131	0,535

Горизонт планування	23	24	25	26
NPV	-15252293,32	-14957430,5	-14682480,5	-14426098,55
NPVQ	-0,467	-0,458	-0,449	-0,441
IRR (%)	0,896	1,218	1,507	1,767

Горизонт планування	27	28	29	30
NPV	-14187030,7	-13964107,7	-13756239,23	-13562408,64
NPVQ	-0,434	-0,427	-0,421	-0,415
IRR (%)	2,002	2,215	2,407	2,583

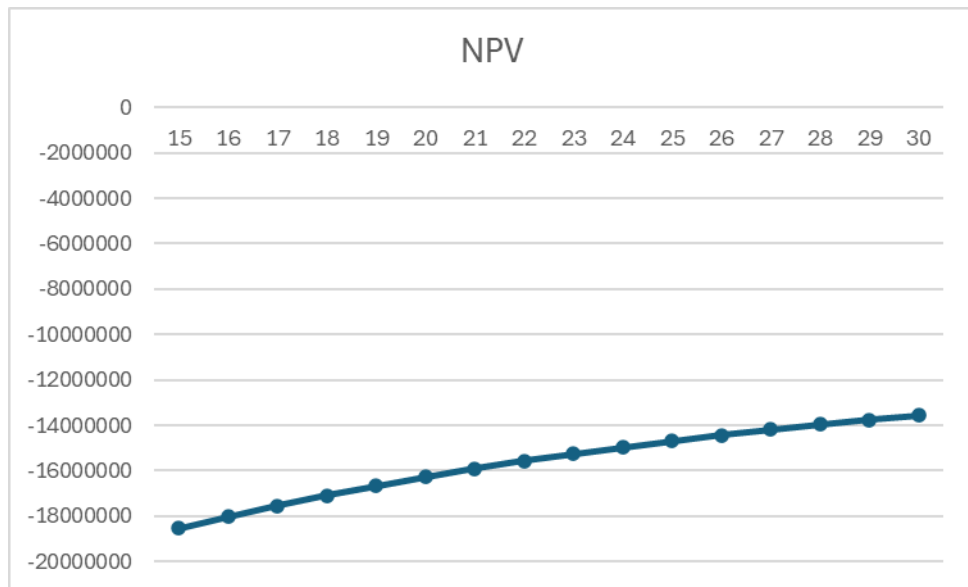


Рис. 6.3. Зміна NPV

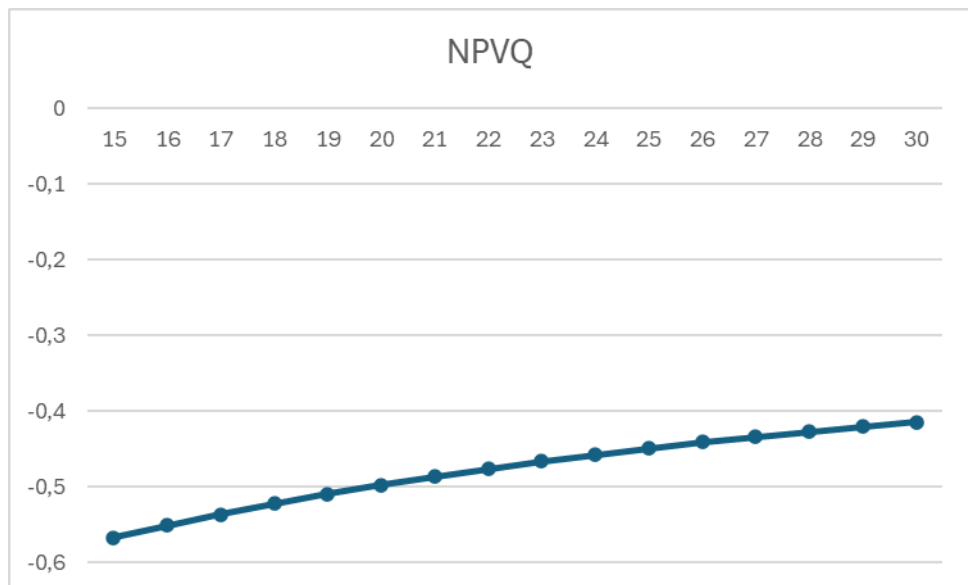


Рис. 6.4. Зміна NPVQ

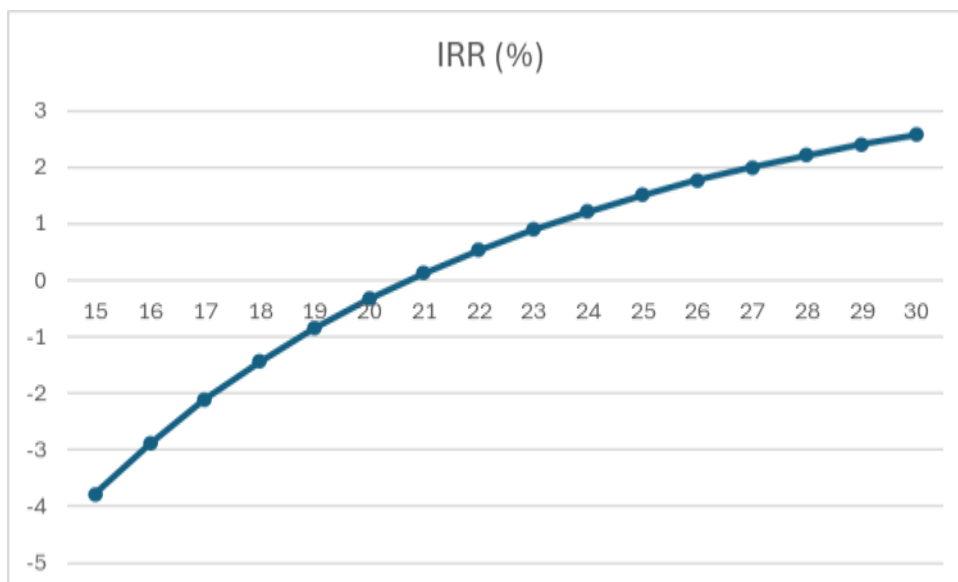


Рис. 6.5. Зміна IRR

Збільшення тривалості горизонту планування приводить до плавного зростання рентабельності проекту.

Однак, *номінальна ставка дисконтування* у проектних розрахунках не дорівнює автоматично *обліковій ставці НБУ*. Облікова ставка - це монетарний інструмент центрального банку, а ставка дисконтування у фінансово-економічних оцінках визначається залежно від вартості капіталу, ризиків та інфляції. Вона може бути використана як *базовий орієнтир* для вибору номінальної ставки дисконтування. У проектних розрахунках до неї часто додають премію за ризик (наприклад, 2-5%), щоб врахувати специфіку будівельного проекту.

Визначимо номінальну ставку дисконтування

$$i_n = i_{\text{НБУ}} + \Delta_{\text{ризик}} = 15,5 + 3 = 18,5 \%$$

Повторимо попередній розрахунок з  $i_n = 18,5 \%$ .

Таблиця 6.2. Показники при зміні горизонту планування

Горизонт планування	15	16	17	18
NPV	-20698120,64	-20355850,98	-20044775,52	-19762051,24
NPVQ	-0,633	-0,623	-0,613	-0,605
IRR (%)	-3,781	-2,882	-2,106	-1,432

Горизонт планування	19	20	21	22
NPV	-19505094,24	-19271556,1	-19059302,45	-18866393,43
NPVQ	-0,597	-0,590	-0,583	-0,577
IRR (%)	-0,843	-0,326	0,131	0,535

Горизонт планування	23	24	25	26
NPV	-18691066	-18531717,78	-18386892,43	-18255266,36
NPVQ	-0,572	-0,567	-0,562	-0,558
IRR (%)	0,896	1,218	1,507	1,767

Горизонт планування	27	28	29	30
NPV	-18135636,58	-18026909,77	-17928092,24	-17838280,87
NPVQ	-0,555	-0,551	-0,548	-0,546
IRR (%)	2,002	2,215	2,407	2,583

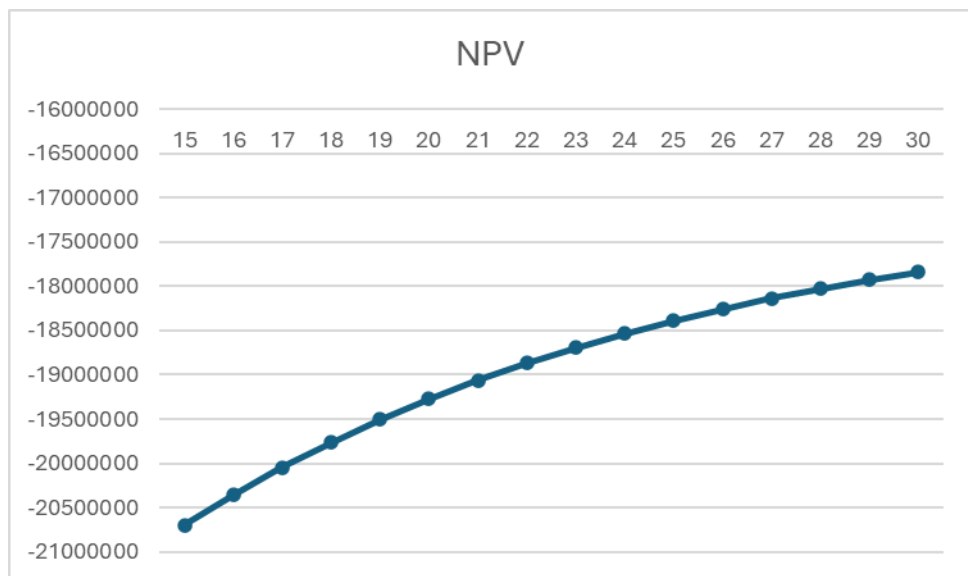


Рис. 6.6. Зміна NPV

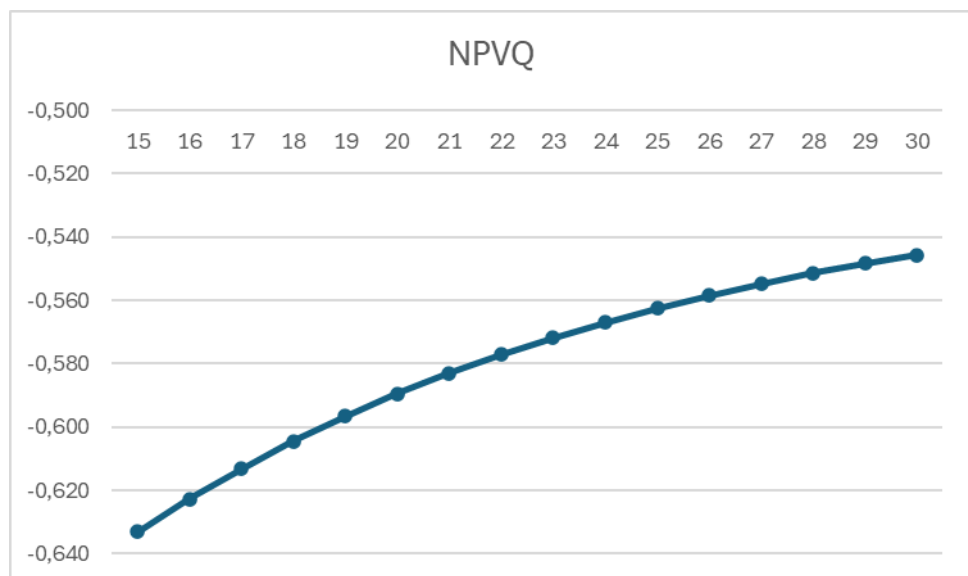


Рис. 6.7. Зміна NPVQ

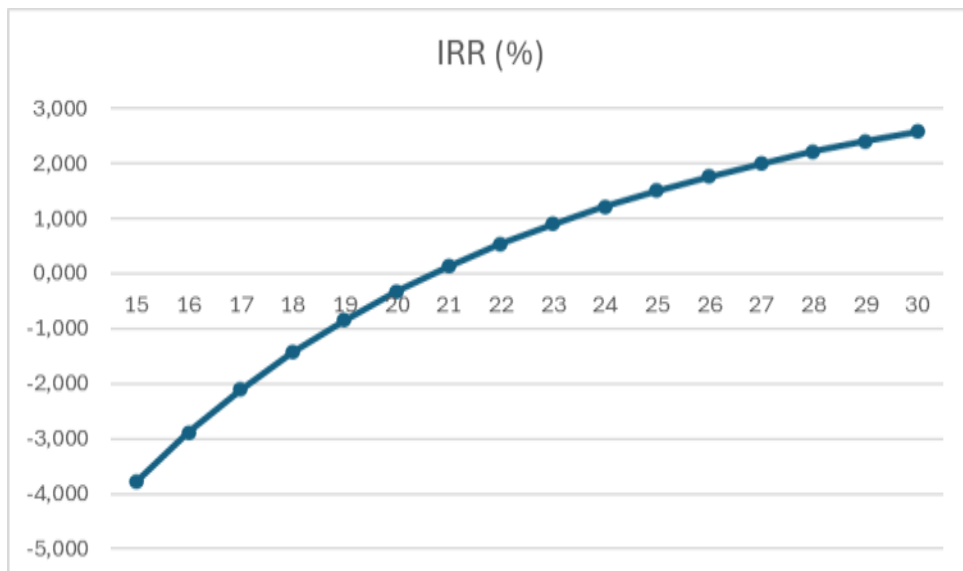


Рис. 6.8. Зміна IRR

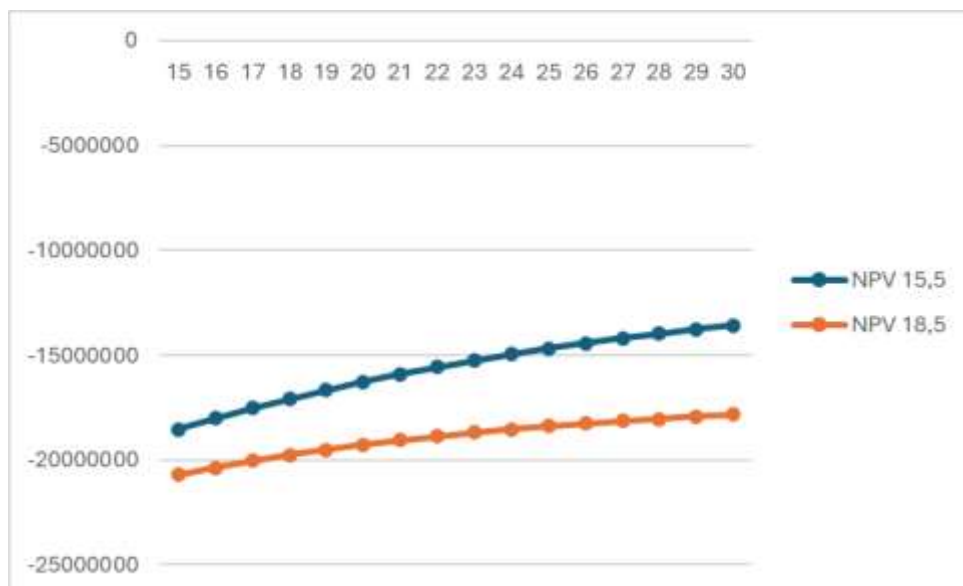


Рис. 6.6. Зміна NPV при різних значеннях номінальної ставки

При різних значеннях номінальної ставки дисконтування при збільшенні тривалості горизонту планування характер зміни значень NPV зберігається. Однак при збільшенні розміру ставки зменшується економічна привабливість проекту.

### Змінна 2. Номінальна ставка дисконтування

Вихідні умови:

Інвестиції, грн.	32689838,66
Чиста економія/прибуток, грн.	1579104,078
Економічний строк служби (років)	30
Номінальна ставка дисконтування (%)	17,5 – 20,5
Інфляція (%)	7,7

Таблиця 6.3. Показники при зміні номінальної ставки дисконтування

Номінальна ставка дисконтування (%)	17,5	18	18,5	19
NPV	-16608534,77	-17244341,15	-17838280,87	-18393854,54
NPVQ	-0,508	-0,528	-0,546	-0,563
IRR (%)	2,583	2,583	2,583	2,583

Номінальна ставка дисконтування (%)	19,5	20	20,5	
NPV	-18914225,54	-19402255,73	-19860537,21	
NPVQ	-0,579	-0,593525589	-0,608	
IRR (%)	2,583	2,58264135	2,583	

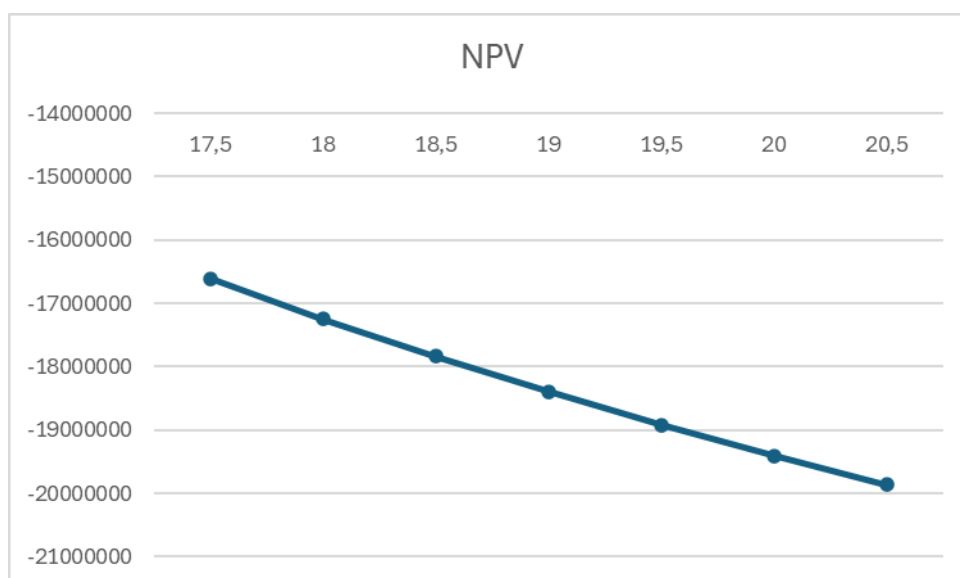


Рис. 6.7. Зміна NPV при різних значеннях номінальної ставки

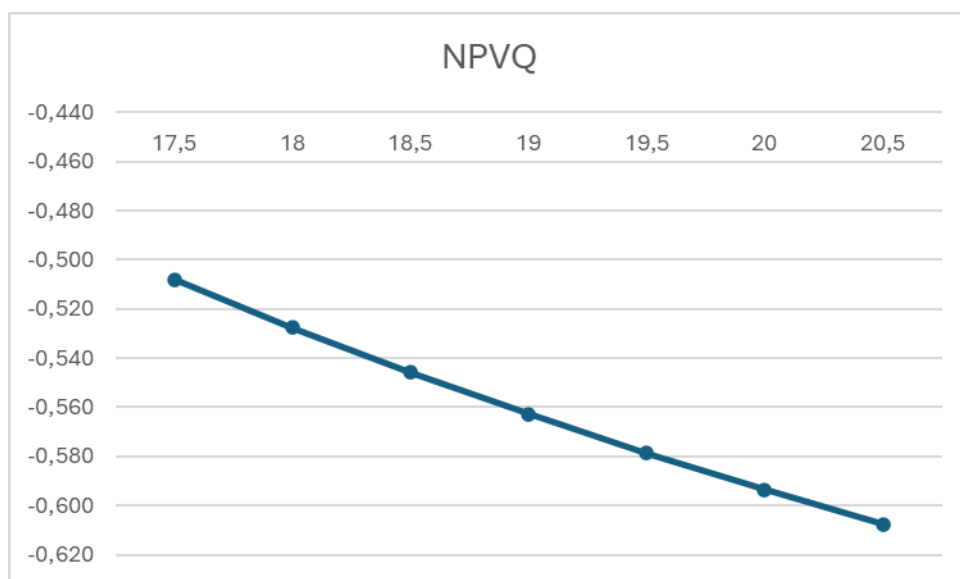


Рис. 6.8. Зміна NPVQ при різних значеннях номінальної ставки

Збільшення номінальної ставки різко знижує рентабельність проекту. Однак при зміні ставки IRR не змінюється.

### Змінна 3. Індекс інфляції

Вихідні умови:

Інвестиції, грн.	32689838,66
Чиста економія/прибуток, грн.	1579104,078
Економічний строк служби (років)	30
Номінальна ставка дисконтування (%)	18,5
Інфляція (%)	7,7 – 18,4

Таблиця 6.4. Показники при зміні індексу інфляції

Інфляція (%)	7,7	8	9	10
NPV	-17838280,87	-17451795,57	-16048620,89	-14445233,78
NPVQ	-0,546	-0,534	-0,491	-0,442
IRR (%)	2,583	2,583	2,583	2,583

Інфляція (%)	11	12	13	14
NPV	-12606186,25	-10489136,63	-8043459,366	-5208572,894
NPVQ	-0,386	-0,321	-0,246	-0,159
IRR (%)	2,583	2,583	2,583	2,583

Інфляція (%)	15	16	17	18	18,4
NPV	-1911929,209	1933402,35	6431637,613	11707762,49	14068660,31
NPVQ	-0,058	0,059	0,197	0,358	0,430
IRR (%)	2,583	2,583	2,583	2,583	2,583

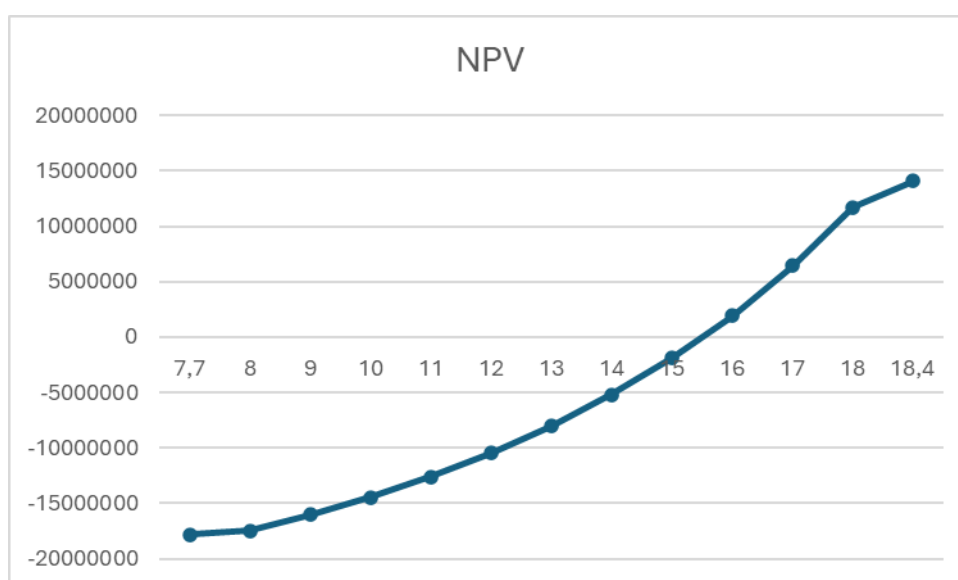


Рис. 6.9. Зміна NPV при різних значеннях індексу інфляції

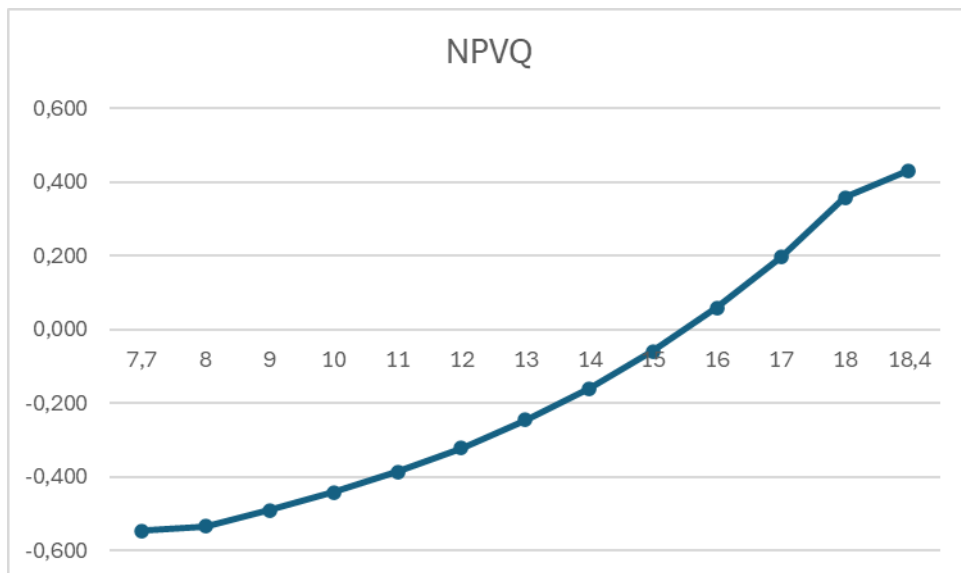


Рис. 6.10. Зміна NPVQ при різних значеннях індексу інфляції

Збільшення індексу інфляції при стабільній номінальній ставці дисконтування веде до зростання рентабельності проекту і при значенні, більших за 15,5166201% (точка беззбитковості,  $NPV=0$ ) робить проект прибутковим. Значення IRR при зміні індексу інфляції також не змінюється.

## ВИСНОВКИ

1. При виборі заходів (варіантів) з термомодернізації будівлі необхідно прораховувати базові економічні показники: чисту приведену вартість NPV, індекс рентабельності інвестицій NPVQ, внутрішню норма прибутковості IRR, простий і дисконтований термін окупності.
2. Збільшення тривалості горизонту планування приводить до плавного зростання рентабельності проекту.
3. Для будівельних проектів при визначенні номінальної ставки дисконтування потрібно враховувати специфіку будівельного проекту і закладати премію за ризик у розмірі 2-5%.
4. При різних значеннях номінальної ставки дисконтування при збільшенні тривалості горизонту планування характер зміни значень NPV зберігається. Однак при збільшенні розміру ставки зменшується економічна привабливість проекту.
5. Збільшення номінальної ставки різко знижує рентабельність проекту. Однак при зміні ставки IRR не змінюється.
6. Збільшення індексу інфляції при стабільній номінальній ставці дисконтування веде до зростання рентабельності проекту і при значенні, більших за 15,5166201% (точка беззбитковості,  $NPV=0$ ) робить проект прибутковим. Значення IRR при зміні індексу інфляції також не змінюється.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі зміною № 1.
2. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
4. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
5. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
7. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
8. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
9. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006, NEQ)
10. ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі зміною № 1.
12. ДБН Д.2.2-7-99. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні.
13. Залізобетонні конструкції: Підручник /А. Я. Барашиков, Л. М. Буднікова, Л. В. Кузнецов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова.- К.: Вища шк., 1995. - 591 с.:іл.
14. Сунак О. П., Сунак П. О., Ужегова О. А. Проектування залізобетонних конструкцій багатоповерхової каркасної будівлі. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів, що навчаються за напрямком "Будівництво". –Луцьк:ЛДТУ, 2003.–146 с.
15. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
16. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва" ч.1 Технологічна та виконавча документація
17. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD)
18. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
19. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)
20. Державні будівельні норми України. Порядок визначення вартості будівництва, що здійснюється на території України. ДБН IV-16-96, частина II.- К.:1996.
21. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.
22. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.

23. Що таке чиста поточна вартість (NPV)? <https://finances.in.ua/shcho-take-chysta-potochna-vartist-npv/>
24. Методи оцінки ефективності інвестиційних проектів <https://buklib.net/books/37224/>
25. Роз'яснення щодо розрахунків прогнозованих показників ефективності інвестиційних програм суб'єктів господарювання у сфері тепlopостачання, централізованого водopостачання та водовідведення <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/n0079866-13#Text>
26. NPV, IRR, ROI та не тільки – як оцінити ефективність інвестицій? <https://msp-partners.com.ua/npv-irr-roi-ta-ne-t%D1%96lki.html&cultureKey=uk>
27. Д.Г. Дерев'янюк, С.В. Зайченко, Н.Г. Беспала. Методи оцінювання доцільності впровадження заходів з підвищення енергетичної ефективності будівель комунальної сфери / Енергетика: економіка, технології, екологія. 2022. № 1, с. 38-45 <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2022.259149>
28. Облікова ставка Національного банку <https://bank.gov.ua/ua/monetary/archive-rish>
29. Індекс інфляції в Україні 2025 <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/inflation/>

