

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 «БАКАЛАВР»

БАГАТОКВАРТИРНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК  
В М. ЛУЦЬКУ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи БЦІ-42

**РУБАХА Денис Вікторович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

**ПАСІЧНИК Руслан Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу

допущено до захисту

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

**АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

## ЗМІСТ

	Зміст	4
	Анотація	5
<b>Розділ 1</b>	<b>Архітектурно-будівельна частина</b>	<b>10</b>
1.1.	Об'ємно-планувальне рішення	10
1.2.	Архітектурно-конструктивне рішення	11
1.3.	Інженерні мережі	18
1.4.	Будівельна фізика.	20
1.5.	Техніко-економічні показники	22
<b>Розділ 2</b>	<b>Розрахунково-конструктивна частина</b>	<b>23</b>
2.1.	Формування цифрової моделі будівлі	23
2.2.	Розрахунок просторового каркасу будівлі	25
2.3.	Розрахунок плити перекриття над типовим поверхом	27
2.4.	Розрахунок і армування монолітної фундаментної плити	31
<b>Розділ 3</b>	<b>Технологія та організація будівництва</b>	<b>36</b>
3.1.	Визначення номенклатури та об'ємів робіт	36
3.2.	Вибір способів виконання будівельно-монтажних робіт	42
3.3.	Вибір монтажного крана	44
3.4.	Обґрунтування потреби в транспортних засобах	45
3.5.	Календарне планування виконання будівельно-монтажних робіт	46
3.6.	Проектування будівельного генерального плану об'єкта	48
<b>Розділ 4</b>	<b>Економіка будівництва</b>	<b>51</b>
<b>Розділ 5</b>	<b>Охорона праці</b>	<b>53</b>
	Література	54
	Додатки	55

## Анотація

Проектування багатоквартирних житлових будинків є одним з ключових напрямів розвитку сучасного містобудування в Україні. У зв'язку з урбанізацією та зростанням житлових потреб населення, зокрема в таких містах, як Луцьк, особливого значення набуває створення нових житлових об'єктів, які відповідають сучасним вимогам комфорту, безпеки, енергоефективності та надійності.

Запропонований до проектування багатоквартирний житловий будинок у місті Луцьку є актуальним з огляду на соціально-економічну необхідність оновлення житлового фонду, а також впровадження сучасних конструктивних і технологічних рішень. Застосування монолітної фундаментної плити товщиною 500 мм забезпечує рівномірний розподіл навантажень та високу просторову жорсткість основи будівлі, що особливо важливо при складних інженерно-геологічних умовах.

Кладка стін підземної частини запроєктована з бетонних блоків ФБС згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-2:2009 на цементному розчині не нижче марки М100. Додаткове влаштування монолітного залізобетонного пояса підвищує стійкість і просторову незмінність стінових конструкцій. Передбачене влаштування посиленої гідроізоляції у стінах і в підлозі додатково підвищує довговічність будівлі в умовах впливу вологи.

Зовнішні стіни виконуються з повнотілої червоної цегли пластичного формування марки КРПв-1/100/1650/15 згідно з ДСТУ Б В.2.7-61:2008 (актуалізоване позначення), що має високі показники міцності та морозостійкості (Мрз.35). Конструкція передбачає утеплення мінераловатними плитами FASROCK товщиною 100 мм, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» і сприяє досягненню нормативного рівня опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Міжквартирні перегородки запроєктовано з керамічної цегли марки КРПв1/75/1650/15 згідно з ДСТУ Б В.2.7-61:2008, армовані, із влаштуванням звукоізоляційного шару, що відповідає сучасним вимогам щодо акустичного

комфорту. Внутрішньоквартирні перегородки виконуються з газобетонних блоків СТОУНЛАЙТ™ марки D500 на клеєвому розчині Ферозіт 140 згідно з ТУ В.2.7-21-142:1997, що дозволяє зменшити навантаження на перекриття та спростити монтаж.

Проект передбачає застосування монолітних залізобетонних перекриттів, які забезпечують жорсткість і надійність конструктивної схеми будівлі, а також сприяють гнучкому плануванню приміщень. Покрівля передбачена плоска, з внутрішнім водовідведенням, рулонна, із захисним гравійним шаром, втопленим у бітумну мастику, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-220:2017 та гарантує ефективне відведення атмосферних опадів.

Таким чином, обрана тема дипломного проекту має високу практичну значущість та дозволяє сформувати у студента комплексне уявлення про сучасні підходи до проектування конструкцій житлових будинків відповідно до нормативно-технічної бази України. Реалізація такого проекту є важливим кроком у напрямку ефективного та безпечного будівництва.

### **Abstract**

The design of multi-apartment residential buildings is one of the key areas in the development of modern urban planning in Ukraine. Due to urbanization and the growing housing needs of the population, especially in cities like Lutsk, the creation of new residential facilities that meet modern requirements of comfort, safety, energy efficiency, and reliability is becoming increasingly important.

The proposed design of a multi-apartment residential building in the city of Lutsk is relevant in view of the socio-economic need to renew the housing stock and implement modern structural and technological solutions. The use of a 500 mm thick monolithic foundation slab ensures an even distribution of loads and high spatial rigidity of the building base, which is especially important in complex engineering and geological conditions.

The walls of the underground part are designed using FBS concrete blocks in accordance with the requirements of DSTU B V.2.6-2:2009, laid on cement mortar of at least grade M100. An additional monolithic reinforced concrete belt enhances the

stability and spatial rigidity of the wall structures. Reinforced waterproofing of the walls and floor increases the durability of the building under moisture exposure.

The exterior walls are made of solid red clay bricks of grade KRПv-1/100/1650/15 according to DSTU B V.2.7-61:2008 (updated designation), featuring high strength and frost resistance (F35). The structure includes thermal insulation using FASROCK mineral wool boards, 100 mm thick, which complies with DBN B.2.6-31:2021 “Thermal insulation of buildings” and contributes to achieving the regulatory thermal resistance of the enclosing structures.

The inter-apartment partitions are designed using ceramic bricks of grade KRПv1/75/1650/15 in accordance with DSTU B V.2.7-61:2008, reinforced and equipped with sound insulation layers, in line with current acoustic comfort standards. The internal apartment partitions are made of aerated concrete blocks STONELIGHT™ grade D500, laid on Ferozit 140 adhesive mortar, in accordance with TU B.2.7-21-142:1997, which reduces the load on the floors and simplifies installation.

The project includes monolithic reinforced concrete slabs, which ensure the rigidity and reliability of the building’s structural system and allow flexible room layout. The roof is flat, with internal drainage, roll waterproofing, and a protective gravel layer embedded in bitumen mastic, in accordance with DBN B.2.6-220:2017, which ensures effective drainage of precipitation.

Thus, the selected diploma project topic is of high practical relevance and enables the student to form a comprehensive understanding of modern approaches to the design of residential building structures in accordance with Ukraine’s current regulatory and technical framework. The implementation of such a project is an important step toward efficient and safe construction.

## Вихідні дані проєкту

### Умови району будівництва

Дипломний проєкт розроблено відповідно до індивідуального завдання, виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії Луцького НТУ, та на основі вихідних даних, що охоплюють місце розташування, кліматичні та інженерно-будівельні умови.

У межах дипломного проєкту опрацьовується багатоквартирний житловий будинок розташований у місті Луцьку. Планування розміщення будівлі на генеральному плані враховує особливості рельєфу, ефективного використання ділянки, а також відповідність технологічним, санітарним та протипожежним вимогам. Передбачено зручність експлуатації та обслуговування об'єкта.

Реалізація проєкту, включаючи благоустрій і озеленення території, позитивно вплине на формування архітектурного середовища забудови та покращить вигляд міської ділянки.

Будівельний майданчик належить до I кліматичного району згідно з «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010» «Будівельна кліматологія». Проєктна частина враховує такі кліматичні показники:

1. Температурні характеристики повітря:
  - середньорічна температура: 6,5 °С;
  - найнижча температура (добова забезпеченістю 0,98%): -26 °С;
  - найнижча температура (добова забезпеченістю 0,92%): -24 °С;
  - найнижча температура (п'ятиденка, 0,98%): -22 °С;
  - найнижча температура (п'ятиденка, 0,92%): -20 °С;
  - найвища температура (добова): +26 °С;
  - найвища температура (п'ятиденка): +22 °С.
2. Опалювальний сезон: тривалість – 187 діб.
3. Швидкість вітру:
  - середня у січні – 3,8 м/с;
  - середня у липні – 3,4 м/с;
  - максимальна – 10 м/с.

4. Середня відносна вологість повітря: 79%.
5. Річна кількість опадів: 595 мм.
6. Сніговий покрив: середня товщина – 10 см.
7. Глибина промерзання ґрунту (для умов Львова) – 70 см.
8. Сонячна радіація (денна):
  - у грудні – 130 ккал/см<sup>2</sup>;
  - у червні – 532 ккал/см<sup>2</sup>.

Вихідні дані для побудови рози вітрів прийняті згідно з положеннями «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010».

Розрахункові навантаження від снігу та вітру визначені відповідно до «ДБН В.1.2-2:2006» «Навантаження і впливи»:

- сніговий район – IV, характеристичне значення навантаження: 1390 Па;
- вітровий район – IV, характеристичне значення тиску: 520 Па.

Проектом передбачено влаштування під'їзних шляхів до будівлі та автостоянки з асфальтобетонним покриттям. Радіуси заокруглення проїжджої частини складають 6,0 м, з влаштуванням бортових каменів. Пішохідні доріжки проектується з бетонної тротуарної плитки шириною 1,5 м. Типи дорожніх конструкцій наведені на кресленнях генплану.

На території запроектовано фізкультурні та ігрові майданчики, які обладнуються малими архітектурними формами: лавками, урнами, пісочницями, гірками, гойдалками, спортивними снарядами (перекладини, бруси тощо).

Озеленення передбачається на всіх вільних від забудови ділянках. Майданчики обмежуються живоplotом із кущів, біля входів до будинків влаштовуються квітники. Газони формуються посівом багаторічних злакових трав, передбачено також посадку дерев.

## Розділ 1

### Архітектурно-будівельна частина

#### 1.1. Об'ємно - планувальне рішення

Об'єктом проєктування є багатоквартирний житловий будинок із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення, розташований у місті Луцьку. Будівля має габаритні розміри в плані 15 × 45 м та включає десять основних поверхів, цокольний поверх із технічними та громадськими приміщеннями, а також технічний поверх.

У цокольному поверсі передбачені тамбури, офісні приміщення, санвузли, комори, приміщення для прибирального інвентарю, електрощитова та інші технічні приміщення. Загальна конструктивна схема будівлі — односекційна, з однією сходовою кліткою та однією сходово-ліфтовою шахтою.

Висота поверхів складає:

- цокольного — 3,30 м;
- житлових поверхів — 3,00 м;
- технічного — 2,50 м.

Житлову частину (1–9 поверхи) формують 68 квартир, зокрема:

- 1-кімнатних — 38 шт.,
- 2-кімнатних — 26 шт.,
- 3-кімнатних — 3 шт.,
- 4-кімнатних — 1 шт.

Проєктне планування забезпечує високий рівень комфорту завдяки чіткому функціональному зонуванню квартир. Природне освітлення передбачено у житлових кімнатах, кухнях та громадських приміщеннях через віконні та балконні прорізи. Також передбачено штучне освітлення.

Архітектурно-художнє вирішення фасадів розроблено з урахуванням місцевих традицій, логістичної доступності будівельних та оздоблювальних матеріалів, а також вимог гармонійної інтеграції новобудови в існуюче міське середовище. Кольорове рішення фасадів наведено на аркуші 1.

Проектом передбачено:

- зручні під'їзди до будівлі та паркувальних місць з асфальтобетонним покриттям;
- проїзди з радіусом заокруглення 6,0 м з бордюрами;
- пішохідні доріжки шириною 1,5 м з бетонної тротуарної плитки;
- озеленення вільної території, живі огорожі з кущів, квітники перед входами, газони з посівом багаторічних трав, висадка дерев (липа дрібнолиста);
- майданчики для занять фізкультурою та дитячі ігрові зони з малими архітектурними формами (лавки, урни, пісочниці, гойдалки, гірки, спортивні снаряди тощо).

Кількість машиномісць прийнята відповідно до «Зміни №4 до табл. 7.4а ДБН 360-92\*\*»:

- постійне зберігання — 0,5 машино-місця на квартиру;
- тимчасове зберігання (гостьові місця) — 0,1 машино-місця на квартиру.

## **1.2 Архітектурно-конструктивні рішення**

Проектована будівля має одну секцію, конструктивна схема якої базується на взаємодії поздовжніх несучих цегляних стін (товщиною 510 мм та 380 мм) та монолітних залізобетонних перекриттів. Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою вертикальних та горизонтальних елементів. Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

### **а) Фундаменти**

Фундаменти запроектовано у вигляді монолітної залізобетонної плити товщиною 500 мм, відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2009.

Стіни підземної частини виконуються з бетонних блоків ФБС згідно з ДСТУ Б В.2.6-2:2009 на цементному розчині не нижче марки М100. Поверх блоків влаштовується монолітний залізобетонний пояс. Передбачено гідроізоляцію стін та підлоги.

## **б) Стіни**

Зовнішні стіни виконано з повнотілої червоної цегли товщиною 510 мм і 380 мм (марки КРПВ-1/100/1650/15 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008) на цементному розчині М100 з утепленням мінераловатними плитами FASROCK товщиною 100 мм. Кладка ведеться відповідно до вказівок серії 2.130-8 вип. 1.

## **в) Перегородки**

- Перегородки цокольного та технічного поверхів — цегляні, товщиною 120 мм, на цементно-піщаному розчині М50.
- Міжквартирні перегородки 1–9 поверхів — армовані цегляні подвійні, товщиною 65 мм, із внутрішньою звукоізоляцією.
- Внутрішні перегородки в квартирах — з газобетонних блоків СТОУНЛАЙТ™ марки D500, товщиною 100 мм, на клеєвому розчині Ферозіт 140 (ТУ В.2.7-21-142:1997).

## **г) Перекриття**

Проектом передбачено монолітні залізобетонні перекриття.

## **д) Покрівля**

Плоска, з внутрішнім водовідведенням. Гідроізоляція — рулонна з гравієм, втопленим у бітумну мастику.

## **е) Перемички**

Збірні залізобетонні перемички за серією 1.038.1-1, вип. 1.

## **є) Сходові клітки**

Виконані зі збірних залізобетонних маршів і площадок.

## **ж) Вікна та двері**

Віконні, балконні та вхідні дверні блоки — металопластикові з двокамерними склопакетами, опір теплопередачі — не менше 0,75 м<sup>2</sup>·К/Вт. Внутрішні двері — згідно з діючими державними стандартами.

## **з) Оздоблення**

Проектом передбачено типові внутрішні оздоблення та інженерне обладнання. За бажанням замовника можливе розроблення індивідуального дизайн-проекту інтер'єру. Зовнішні оздоблення — декоративна штукатурка по

системі "Драйвіт" з фасадним фарбуванням. Кольорове рішення наведено на аркуші 1.

Таблиця 1.1. Відомість заповнення віконних та дверних прорізів

<b>Марка</b>	<b>Найменування</b>	<b>Кіл. шт.</b>
В-1	Металопластикове вікно з склопакетом 1480x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	53
В-2	Металопластикове вікно з склопакетом 1780x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1800x350 мм	21
В-3	Металопластикове вікно з склопакетом 1160x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1300x350 мм	27
В-4	Металопластикове вікно з склопакетом 480x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 550x350 мм	2
В-5	Металопластикове вікно з склопакетом 740x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 800x350 мм	89
В-6	Металопластикове вікно з склопакетом 1470x1170 мм; підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	29
В-7*	Протипожежне вікно (глухе) 870x870 мм	1
В-8	Металопластикове вікно з склопакетом 1480x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	8
В-9	Металопластикове вікно з склопакетом 1780x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1800x350 мм	2
В-10	Металопластикове вікно з склопакетом 1160x1470 мм; підвіконня з ламінованої плити 1300x350 мм	3
Вг-1	Вітраж металопластиковий з 3 дверима 3800x2470 мм; підвіконня 1200x350 мм	3

Вг-2	Вітраж металопластиковий з 3 дверима 3800x2470 мм; підвіконня 1200x350 мм	2
Вг-3	Вітраж металопластиковий 3800x1770 мм; підвіконня 3900x350 мм	10
Вг-4	Вітраж металопластиковий 3800x1770 мм; підвіконня 3900x350 мм	1
Вг-5	Вітраж алюмінієвий 2540x1770 мм	1
Вг-6	Вітраж металопластиковий 2640x1700 мм	1
Вг-7	Вітраж металопластиковий 3800x1700 мм	1
Д-1	Металеві входні двері, правосторонні, 970x2070 мм	3
Д-2	Дерев'яні внутрішні двері 970x2070 мм	4
Д-3*	Металеві входні двері, глухі, 770x2070 мм	1
Д-4	Металопластикові зовнішні двері з склопакетом, праві, 970x2070 мм	2
Д-5	Внутрішні дерев'яні двері, глухі, лівосторонні, 770x2070 мм	9
Д-6	Внутрішні дерев'яні двері, глухі, правосторонні, 770x2070 мм	7
Д-7	Внутрішні дерев'яні двостулкові двері, 1480x2070 мм	1
Д-8	Внутрішні дерев'яні двостулкові двері, 1480x2070 мм	5
Д-9	Металеві зовнішні двері, праві, 870x2070 мм	2
Д-10*	Металеві зовнішні двері, лівосторонні, глухі, 770x2070 мм	2
Д-11	Внутрішні дерев'яні двері, праві, 870x2070 мм	3
Д-12	Міжкімнатна скляна перегородка ТОВ «Мастерпрейд», 900x2030 мм	1
Д-13	Двостулкові зовнішні металеві двері, праві, 1270x2070 мм	1
Д-14	Двостулкові зовнішні металеві двері, праві, 1270x2070 мм	1
Д-15	Двостулкові зовнішні металеві двері, ліві, 1270x2070 мм	1
Д-16	Внутрішні металеві двері, глухі, праві, 970x2070 мм	27

Д-17	Металеві внутрішні двері, праві, глухі, 970x2070 мм	46
Д-18	Металеві внутрішні двері, праві, 1370x2370 мм	4
Д-19	Двері з МДФ, праві, глухі, 870x2070 мм	84
Д-20	Двері з МДФ, ліві, глухі, 870x2070 мм	29
Д-21	Двері з МДФ, праві, глухі, 870x2070 мм	60
Д-22	Двері з МДФ, праві, глухі, 670x2070 мм	45
Д-23	Двері з МДФ, ліві, глухі, 670x2070 мм	47
Д-24	Двостулкові двері з МДФ, праві, 870x2070 мм	3
Д-25	Металопластикові входні двері з склопакетом, 870x2070 мм	49
Д-26	Металопластикові входні двері з склопакетом, 720x2370 мм	1
Д-27	Дерев'яні внутрішні двері, глухі, утеплені, 770x1770 мм	2
Д-28	Металопластикові входні двері з склопакетом, 770x1870 мм	1
Д-29*	Внутрішні дерев'яні двері, праві, 970x2070 мм	3
Ф-1	Металопластикові фрамуга з склопакетом, 970x600 мм	2
Ф-2	Металопластикові фрамуга, глуха, 1370x300 мм	4

Таблиця 1.2. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу	Марка	Схема перерізу
<p><b>ПР-1</b>                      1-й пов.- 13 шт.                      2-й пов.- 13 шт.                      3-й пов.- 13 шт.                      4-й пов.- 13 шт.                      5-й пов.- 13 шт.                      6-й пов.- 13 шт.                      7-й пов.- 13 шт.                      8-й пов.- 13 шт.                      9-й пов.- 13 шт.                      техн. пов.-1шт.</p>		<p><b>ПР-8</b>                      1-й пов.- 1шт.                      2-й пов.- 1шт.                      3-й пов.- 1шт.                      4-й пов.- 1шт.                      5-й пов.- 1шт.                      6-й пов.- 1шт.                      7-й пов.- 1 шт.                      8-й пов.- 1 шт.                      9-й пов.- 1 шт.</p>	
<p><b>ПР-2</b>                      1-й пов.- 2 шт.                      2-й пов.- 2 шт.                      3-й пов.- 2 шт.                      4-й пов.- 2 шт.                      5-й пов.- 2 шт.                      6-й пов.- 2 шт.                      7-й пов.- 2 шт.                      8-й пов.- 2 шт.                      9-й пов.- 2 шт.                      техн. пов.-2шт.</p>		<p><b>ПР-9</b>                      1-й пов.- 2 шт.</p>	
<p><b>ПР-3</b>                      1-й пов.- 4 шт.                      2-й пов.- 4 шт.                      3-й пов.- 4 шт.                      4-й пов.- 2 шт.                      5-й пов.- 2 шт.                      6-й пов.- 2 шт.                      7-й пов.- 2 шт.                      8-й пов.- 2 шт.                      9-й пов.- 2 шт.                      техн. пов.-4шт.</p>		<p><b>ПР-10</b>                      1-й пов.- 1 шт.                      2-й пов.- 1 шт.                      3-й пов.- 1 шт.                      4-й пов.- 1 шт.                      5-й пов.- 1 шт.                      6-й пов.- 1 шт.                      7-й пов.- 1 шт.                      8-й пов.- 1шт.                      9-й пов.- 1 шт.                      тех. пов.-1шт.</p>	
<p><b>ПР-4</b>                      маш.прим.-1шт.</p>		<p><b>ПР-11</b>                      пок. пов.- 1 шт.                      1-й пов.- 1 шт.                      2-й пов.- 1 шт.                      3-й пов.- 1 шт.                      4-й пов.- 1 шт.                      5-й пов.- 1 шт.                      6-й пов.- 1 шт.                      7-й пов.- 1 шт.                      8-й пов.- 1шт.                      9-й пов.- 1 шт.                      тех. пов.-1шт.</p>	
<p><b>ПР-5</b>                      1-й пов.- 1 шт.                      2-й пов.- 1 шт.                      3-й пов.- 1 шт.</p>		<p><b>ПР-12</b>                      1-й пов.- 3 шт.                      2-й пов.- 1 шт.                      3-й пов.- 1 шт.                      4-й пов.- 1 шт.                      5-й пов.- 1 шт.                      6-й пов.- 1 шт.                      7-й пов.- 1 шт.                      8-й пов.- 1шт.                      9-й пов.- 1 шт.                      тех. пов.- 2 шт.</p>	
<p><b>ПР-6</b>                      пок. пов.- 2 шт.                      1-й пов.- 3 шт.                      2-й пов.- 3 шт.                      3-й пов.- 3 шт.                      4-й пов.- 4 шт.                      5-й пов.- 4 шт.                      6-й пов.- 4 шт.                      7-й пов.- 4 шт.                      8-й пов.- 4 шт.                      9-й пов.- 4 шт.                      тех. пов.- 4 шт.</p>		<p><b>ПР-13</b>                      1-й пов.- 2 шт.                      2-й пов.- 2 шт.                      3-й пов.- 2 шт.                      4-й пов.- 2 шт.                      5-й пов.- 2 шт.                      6-й пов.- 2 шт.                      7-й пов.- 2 шт.                      8-й пов.- 2 шт.                      9-й пов.- 2 шт.                      тех. пов.- 2 шт.</p>	
<p><b>ПР-7</b>                      1-й пов.- 3 шт.                      2-й пов.- 3 шт.                      3-й пов.- 3 шт.                      4-й пов.- 3 шт.                      5-й пов.- 3 шт.                      6-й пов.- 3 шт.                      7-й пов.- 3 шт.                      8-й пов.- 3 шт.                      9-й пов.- 3 шт.                      тех. пов.- 3 шт.</p>		<p><b>ПР-14</b>                      1-й пов.- 1 шт.                      2-й пов.- 1 шт.                      3-й пов.- 1 шт.                      4-й пов.- 1 шт.                      5-й пов.- 1 шт.                      6-й пов.- 1 шт.                      7-й пов.- 1 шт.                      8-й пов.- 1 шт.                      9-й пов.- 1 шт.                      тех. пов.- 1 шт.</p>	

Таблиця 1.3. Відомість внутрішнього опорядження

Найменування приміщень	Оздоблення стелі	Оздоблення стін або перегородок	Примітки
Житлові, підсобні кімнати, кабінети, коридори, гардеробні	Шпаклівка, фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	
Санвузли	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Оздоблення стін глазурованою плиткою	
Кухні	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Фарбування акриловою фарбою; глазурована плитка у зоні обладнання	1,5 м
Сходові клітки, ліфвий вузол	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	
Коридори	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Фарбування акриловою фарбою	
Громадські приміщення	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	

### **1.3. Інженерні мережі**

#### **Водопостачання**

##### **Холодне водопостачання**

Відповідно до технічних умов, холодне водопостачання багатоповерхового житлового будинку здійснюється від центрального теплового пункту існуючої мережі високого тиску. Зовнішні водопровідні мережі влаштовуються з поліетиленових труб згідно з ДСТУ EN 12201-2:2018 і прокладаються на глибині не менше 2,0 м від планувальних позначок. Трубопроводи утеплюються теплоізоляційним матеріалом "Thermaflex FRZ". Водопровідні колодязі монтуються зі збірних залізобетонних елементів згідно з ДСТУ Б В.2.6-2:2009.

Внутрішня система водопостачання – об'єднана господарсько-питна і протипожежна кільцева. Для обліку споживання води передбачено встановлення загальнобудинкового та поквартирних лічильників холодної води. Внутрішні трубопроводи влаштовуються з оцинкованих сталевих труб згідно з ДСТУ EN 10255:2015 та з поліетиленових труб.

##### **Гаряче водопостачання**

Система гарячого водопостачання передбачена централізованою, з підключенням до міської котельні. Для контролю витрат гарячої води передбачено поквартирні лічильники. Трубопроводи виконуються з оцинкованих сталевих труб по ДСТУ EN 10255:2015 та з поліетиленових труб.

##### **Опалення**

Проектом передбачено двотрубну систему водяного опалення з насосною циркуляцією та горизонтальною верхньою розводкою. Джерелом тепла є зовнішні теплові мережі. Теплоносій – вода з температурними параметрами  $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$ . Нагрівальні прилади – біметалічні радіатори "Mirado" з підключенням через автоматичні терморегулятори фірми "Herz". Трубопроводи системи виготовляються з електрозварних сталевих труб згідно з ДСТУ EN 10217-1:2016, оцинкованих труб за ДСТУ EN 10255:2015 та металополімерних труб типу Рех-Al-Рех. Трубопроводи в неопалюваних приміщеннях утеплюються теплоізоляцією "Thermacomact".

## **Каналізація**

Відведення господарсько-побутових стоків передбачається в існуючий каналізаційний колектор діаметром 600 мм. Зовнішня каналізаційна мережа виконується з керамічних труб відповідно до ДСТУ EN 295-1:2018. У будівлі передбачено дві роздільні системи каналізації: господарсько-побутова та виробнича (від мийок та технологічного обладнання ресторану). Підключення до виробничої каналізації – з розривом струменя не менше 20 мм. Внутрішні трубопроводи – з чавунних каналізаційних труб діаметром 50–100 мм відповідно до ДСТУ Б В.2.5-25:2005. Оглядові колодязі влаштовуються у місцях поворотів мережі. Стояки каналізації виводяться на 0,1 м вище покрівлі. Дощова каналізація організовується по спланованій території до внутрішніх водостоків та далі до лотків, підключених до існуючої мережі. Монтаж систем водопроводу та каналізації – згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 та ДБН В.2.5-64:2012.

## **Вентиляція**

Запроектована система загальнообмінної вентиляції з природним спонуканням, із застосуванням припливних пристроїв В-75 та витяжкою через вентиляційні шахти. Монтаж вентиляції здійснюється відповідно до ДБН В.2.5-64:2012.

## **Газопостачання**

Система газопостачання передбачена від існуючого газопроводу високого тиску. Внутрішнє газопостачання виконується відповідно до ДБН В.2.5-20:2021. Трубопроводи – зі сталевих електрозварювальних труб за ДСТУ EN 10217-1:2016.

## **Телефонізація, радіофікація**

Зв'язок організовується від міської розподільчої коробки. Лінії зв'язку прокладаються відкрито по конструкціях будівлі. Абонентська мережа – за рахунок мешканців після заселення. Внутрішня проводка виконується в ПВХ трубах Ø15 мм, приховано під штукатуркою. Радіофікація передбачає монтаж радіофідера з напругою 240 В і встановленням приймача на даху.

## **Домофон**

З метою безпеки мешканців у під'їздах встановлюються домофони. На зовнішніх дверях – кодові замки.

### **Електропостачання**

Електропостачання передбачено згідно з технічними умовами, категорія надійності – II. Встановлена потужність – 300 кВт. Постачання – по двох взаємно резервованих кабельних лініях 0,4 кВ. Встановлено багатофункціональний електролічильник на ВРП. Освітлення території – кабельна мережа зі світильниками на металевих опорах з ртутними лампами.

### **Пожежна безпека**

Будівля має II ступінь вогнестійкості. Передбачено:

- протипожежні розриви відповідно до ДБН В.1.1-7:2021;
- пожежні гідранти на зовнішній мережі;
- під'їзди пожежної техніки згідно з нормами;
- вікна на сходових клітках для димовидалення;
- вентиляційні канали з негорючих матеріалів;
- пожежогасіння внутрішнє і зовнішнє:  $q=15$  л/с, тривалість – 3 год;
- крани з пожежними рукавами  $L=20$  м та вогнегасники в шафах;
- конструкції протипожежного захисту з негорючих матеріалів;
- вентиляція ліфтової шахти – припливна, з окремим приміщенням на горищі.

### **Блискавкозахист**

Блискавкозахист виконується шляхом монтажу сталевго провідника  $\varnothing 8$  мм по покрівлі та стінах з кріпленням. Заземлювач – двостержневий: вертикальний зі сталі  $\varnothing 16$  мм довжиною 5 м, горизонтальний – зі смуги  $40 \times 4$  мм. Спуски захищаються сталевим кутником  $32 \times 32 \times 3$  мм на висоту 2,5 м. З'єднання виконуються зварюванням.

## **1.4 Будівельна фізика**

Експлуатаційні характеристики будівлі залежать не лише від її розмірів, площі приміщень, оздоблення та ступеня інженерного обладнання, а й від

ефективності огорожувальних конструкцій, які забезпечують захист внутрішнього простору від холоду, сонячного перегріву, опадів та інших зовнішніх впливів. Такі конструкції створюють бар'єр між двома середовищами з різними фізичними параметрами – температурою, тиском, вологістю, рівнем шуму тощо, і забезпечують ізоляцію від проникнення повітря, вологи, шуму та світла.

Проектування огорожувальних конструкцій здійснюється з урахуванням основних теплотехнічних вимог: достатній опір теплопередачі, повітронепроникність та сприятливий вологісний режим.

Теплотехнічні характеристики огорожувальних елементів визначаються відповідно до вимог «ДБН В.2.6-31:2021» «Теплова ізоляція будівель» (замість застарілої редакції 2006 року). У межах проекту виконано теплотехнічний розрахунок для тришарової зовнішньої стіни та конструкції покриття.

Згідно з кліматичним районуванням України, м. Луцьк належить до I температурної зони. Розрахунок полягає у визначенні розрахункового опору теплопередачі огорожувальної конструкції та його порівнянні з нормативно мінімально допустимим значенням. Розрахунок в додатку 1.

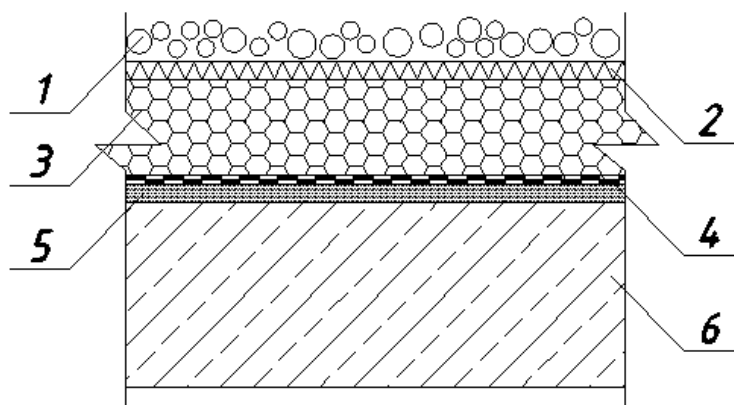


Рис.1.4 Структура плоскої покритті:

- 1 – гравійний шар, заглиблений у бітумну мастичку;
- 2 – шар гідроізоляції;
- 3 – цементно-піщана стяжка;
- 4 – утеплювач із мінераловатних плит;
- 5 – пароізоляційний шар;
- 6 – залізобетонне перекриття.

## 1.5. Техніко – економічні показники

Таблиця 1.5. Техніко – економічні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1	Площа забудови	м <sup>2</sup>	595.86
2	Кількість поверхів	пов.	10
3	Проектна висота будівлі	м	27.0
4	Загальний будівельний об'єм:	м <sup>3</sup>	20754.6
	- у частині вище позначки 0.000	м <sup>3</sup>	17074.55
	- у частині нижче позначки 0.000	м <sup>3</sup>	1878.23
5	Загальна кількість квартир, у тому числі:	шт	61.99
	- однокімнатних	шт	40.78
	- двокімнатних	шт	26.53
	- трикімнатних	шт	3.12
	- чотирикімнатних	шт	0.9
6	Загальна площа квартир	м <sup>2</sup>	3345.92
7	Сумарна площа квартир	м <sup>2</sup>	3486.18
8	Житлова площа квартир	м <sup>2</sup>	1726.17

## **Розділ 2**

### **Розрахунково-конструктивна частина**

#### **Проектування десятиповерхового житлового будинку в середовищі**

#### **КОМПОНОВКА**

##### **2.1 Формування цифрової моделі будівлі**

Просторову розрахункову модель десятиповерхового житлового будинку було сформовано в програмному комплексі МОНОМАХ. Моделювання виконувалось за допомогою модуля КОМПОНОВКА, де на основі заданої координатної сітки плану було розташовано основні конструктивні елементи будівлі – колони, плити перекриттів і покриття, жорсткі діафрагми та фундаменти. Координати елементів вводилися вручну через діалогові вікна з прив'язкою до вузлів сітки.

Вертикальні навантаження моделювалися у вигляді лінійно-розподілених на перекриття (від самонесучих стін), площинно-розподілених постійних (від ваги підлоги), а також змінних навантажень (від меблів, устаткування, людей). Власна вага конструктивних елементів враховувалась автоматично системою.

Для урахування горизонтальних навантажень, зокрема вітрових, у програмному забезпеченні задавали параметри району будівництва та напрямок дії навантажень. Розрахункова схема будівлі створюється автоматично на основі введених даних.

Далі проводилися статичний та динамічний розрахунки за методом скінченних елементів (МСЕ), у результаті яких визначалися переміщення, зусилля та напруження в елементах конструкції. За підсумками аналізу виконували підбір і перевірку поперечних перерізів, автоматично генерувалася пояснювальна записка та здійснювався експорт розрахункових даних до програм для подальшого конструювання.

#### **Розрахунок навантажень**

Розрахунок навантажень на будівлю включав наступні впливи:

- власна вага перекриттів і покрівлі;
- корисне (експлуатаційне) навантаження на перекриття;

- снігове навантаження;
- вітрове навантаження.

Усі навантаження враховувались відповідно до положень «ДБН В.1.2-2:2006». У середовищі ПК **МОНОМАХ** навантаження задавалися наступним чином:

- до розрахункової моделі прикладали експлуатаційні значення навантажень;
- у вікні налаштувань «Вітер по ДБН» задавали відповідний коефіцієнт надійності для коректного врахування вітрового навантаження в експлуатаційному значенні;
- у вікні «Коефіцієнти» задавали співвідношення коефіцієнтів за граничними та експлуатаційними значеннями для всіх типів навантажень.

Такий підхід дозволяє у межах системи **МОНОМАХ** застосовувати граничні навантаження для перевірки елементів на міцність, а експлуатаційні навантаження — для оцінки тріщиностійкості та експлуатаційної придатності конструкцій.

Таблиці збору навантажень винесено в додаток 2.

### **Введення навантажень та їх урахування в ПК **МОНОМАХ****

Усі отримані розрахункові навантаження прикладаються до елементів перекриття та покриття у середовищі програмного комплексу **МОНОМАХ**. Навантаження від власної ваги вертикальних конструкцій (колон, стін, перегородок) ураховуються автоматично після їх розміщення на розрахунковій схемі й призначення відповідних геометричних та матеріальних характеристик (розміри перерізів, тип матеріалу тощо).

#### **Вітрове навантаження**

Для території міста Луцька, яка належить до IV вітрового району, характеристичне значення тиску вітру становить 520 Па, що відповідає вимогам «ДБН В.1.2-2:2006» «Навантаження і впливи. Норми проєктування». Вплив

вітрового навантаження враховується відповідно до заданих параметрів місцевості та напрямку дії вітру.

## 2.2. Розрахунок просторового каркасу будівлі

Після прикладання всіх типів навантажень до створеної моделі, виконується розрахунок будівлі у модулі **КОМПОНОВКА** програмного комплексу **МОНОМАХ**. Результати цього розрахунку надалі використовуються для конструювання окремих елементів несучої системи.

Під час обчислювального процесу система автоматично проводить перевірку коректності створеної моделі. У разі виявлення помилок або некоректно заданих параметрів, відповідна інформація виводиться у вигляді повідомлень у діалоговому вікні.

У випадках, коли декілька поверхів мають ідентичну просторову конфігурацію та навантаження, доцільно сформулювати розрахункову модель лише одного типового поверху. Після його розрахунку модель можна копіювати на інші аналогічні поверхи разом із результатами, що значно оптимізує процес моделювання та скорочує загальний час розрахунку.

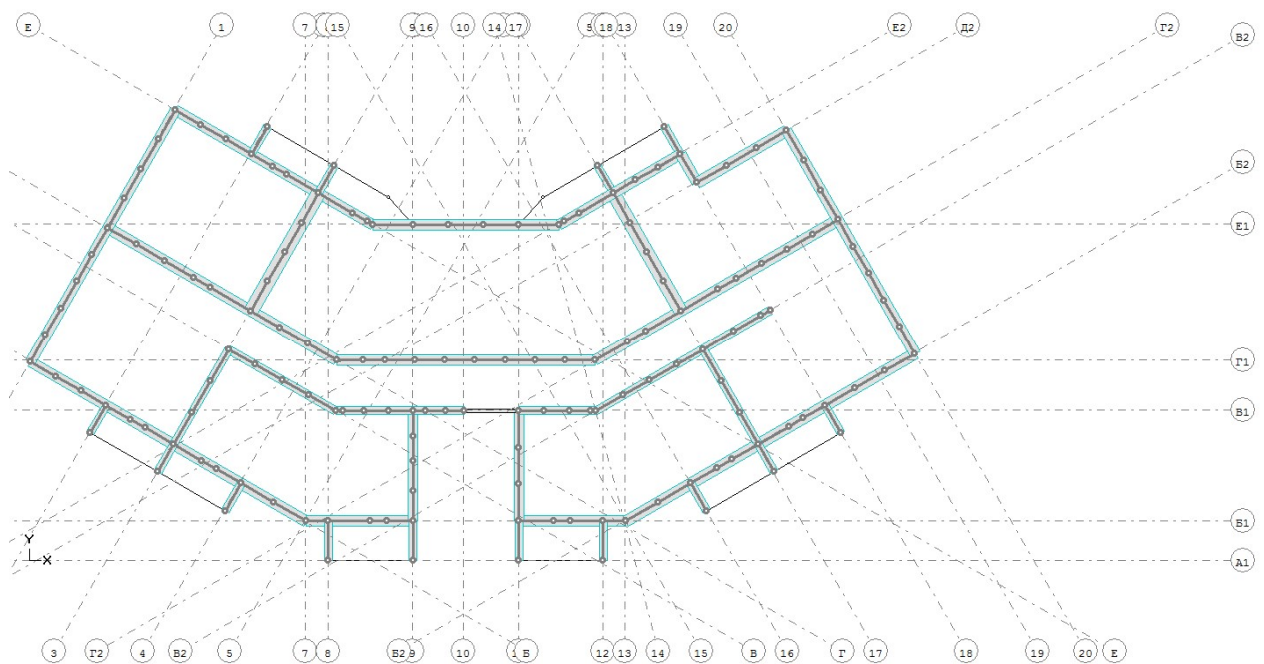


Рис. 2.1. Розрахункова схема типового поверху житлового будинку

Після цього переходять до розрахунку методом скінченних елементів (МСЕ), який є обов'язковим і на основі якого приймають остаточні результати.

Для всієї моделі будівлі було прийнято укрупнений крок триангуляції плит і стін — 3 м, тоді як для нижніх трьох поверхів і верхнього, де необхідна підвищена точність, використано крок 1,5 м.

Перегляд результатів розрахунку МСЕ здійснюється через меню «Вид – Результати розрахунку МСЕ». Деформовану модель можна відобразити на екрані через «Результати – Деформована схема». Аналіз переміщень виконується через «Результати – Ізополя переміщень», а напружень — через «Результати – Ізополя напружень і зусиль».

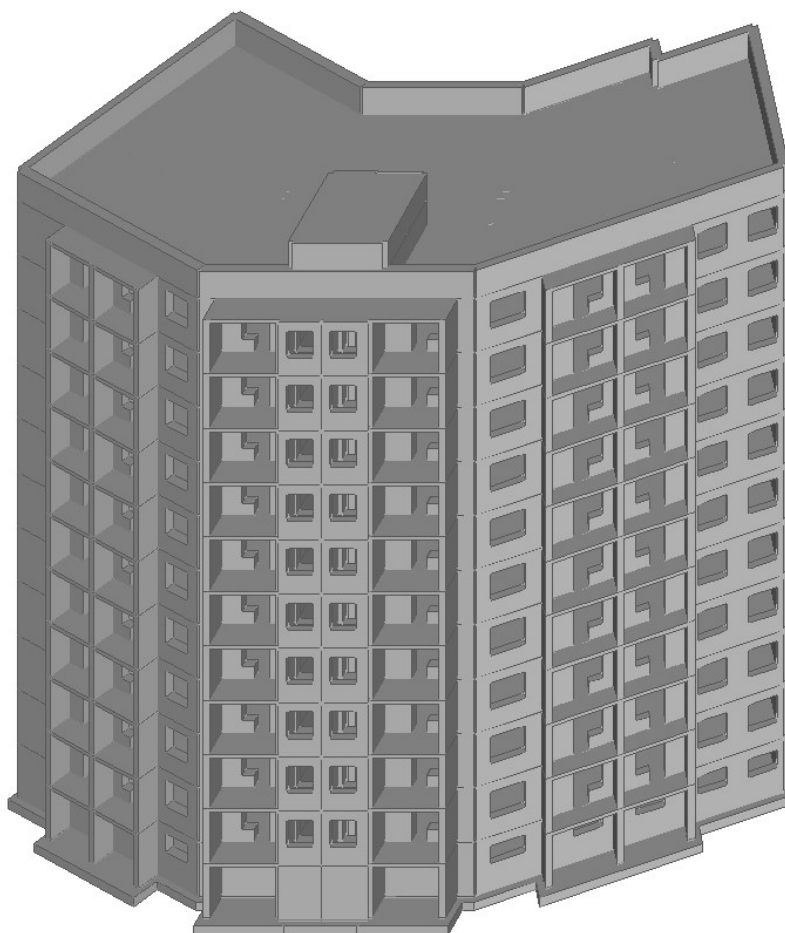


Рис. 2.2. Розрахункова схема житлової будівлі у програмі «КОМПОНОВКА»

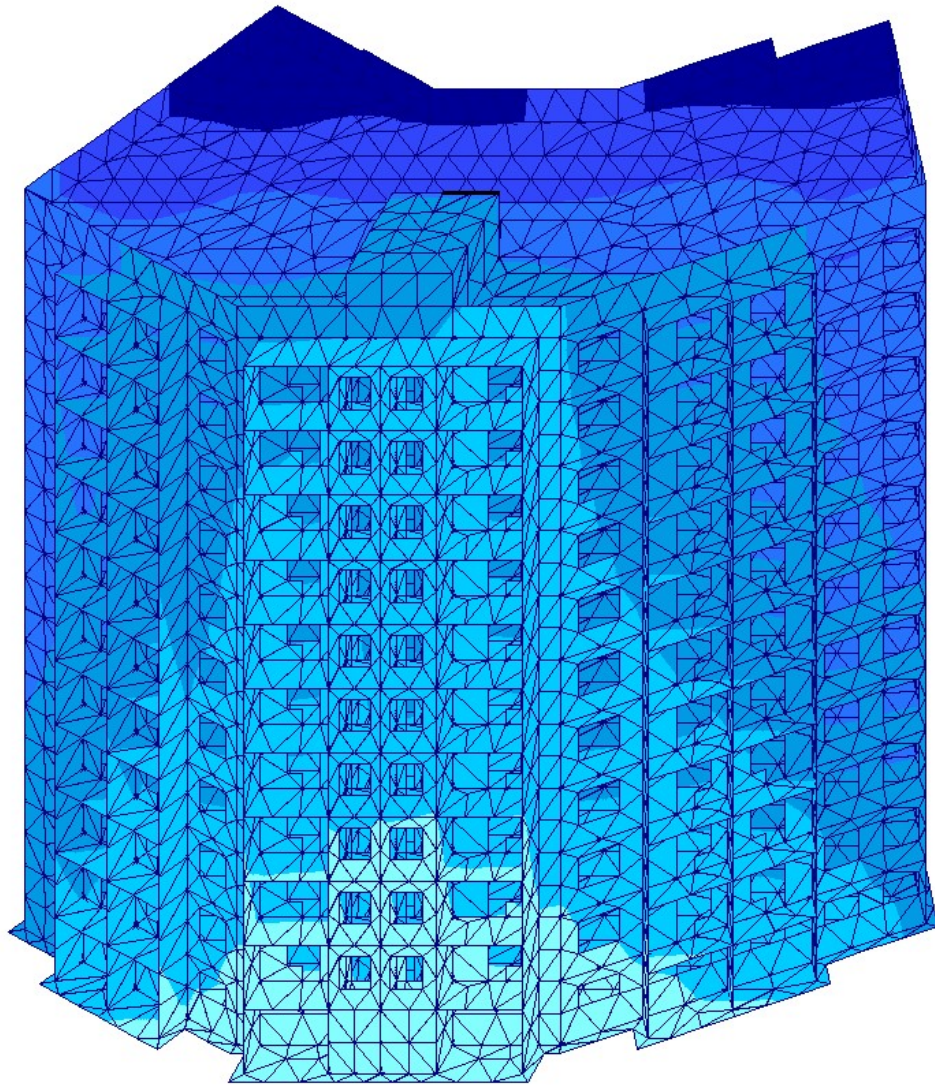


Рис. 2.3. Результати розрахунку переміщень МСЕ житлової будівлі у програмі «КОМПОНОВКА»

У додатку 3 подано фрагмент пояснювальної записки, підготовлений за підсумками розрахунку методом скінченних елементів у програмі КОМПОНОВКА для конструктивних елементів першого поверху будівлі.

### **2.3. Розрахунок та армування монолітної плити перекриття третього поверху¶**

Процес розрахунку та конструювання плити перекриття здійснювався в програмному модулі ПЛИТА ПК МОНОМАХ. Для цього було виконано імпорт відповідного файлу плити з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок проводився

з урахуванням двох груп граничних станів — на міцність, тріщиностійкість та деформації.

У даному випадку виконується розрахунок плити перекриття п'ятого поверху. Конструкція передбачена з важкого бетону класу С16/20 і має товщину 200 мм

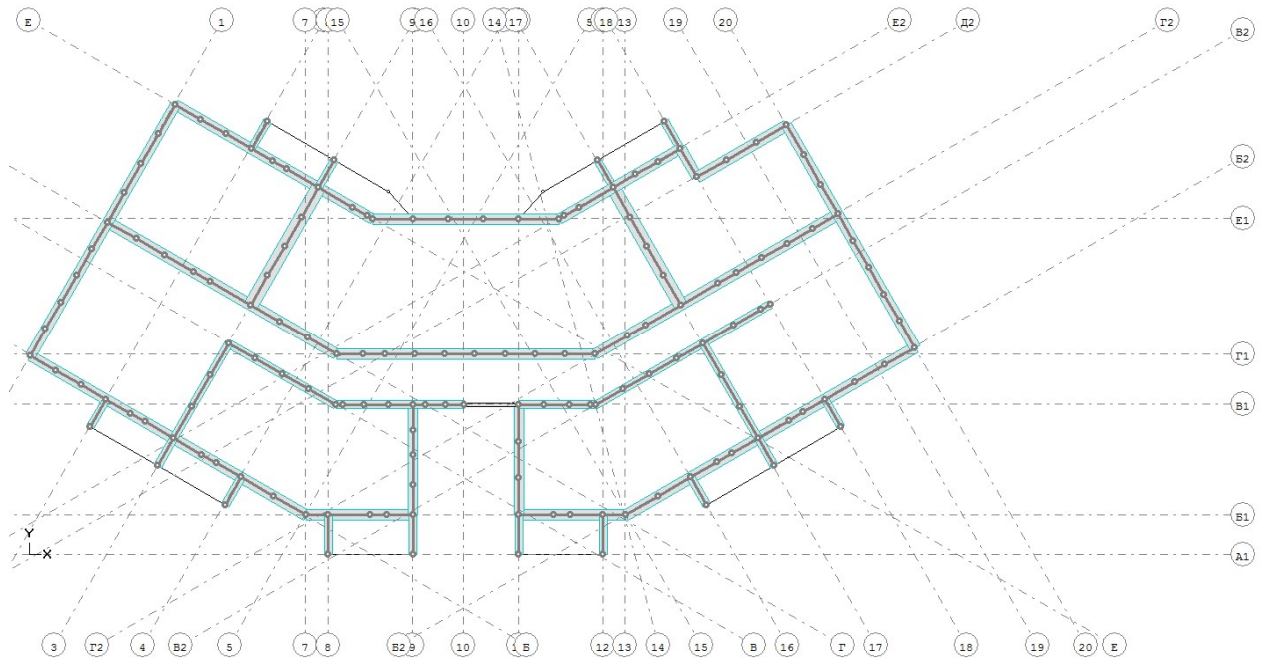
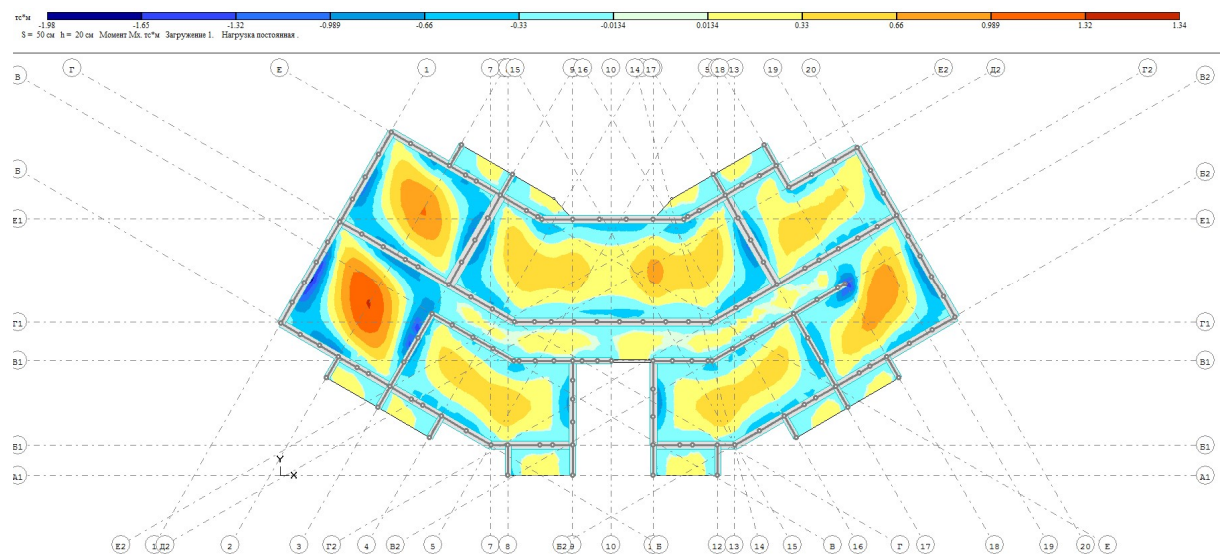


Рис. 2.4. Опалубкове креслення плити перекриття п'ятого поверху

### Результати статичного розрахунку плити



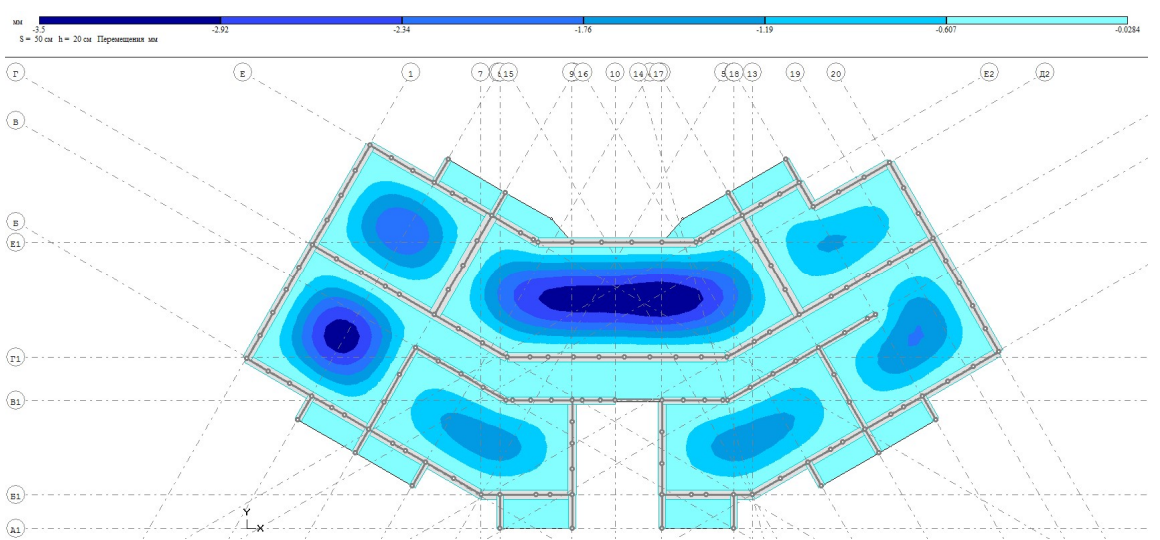
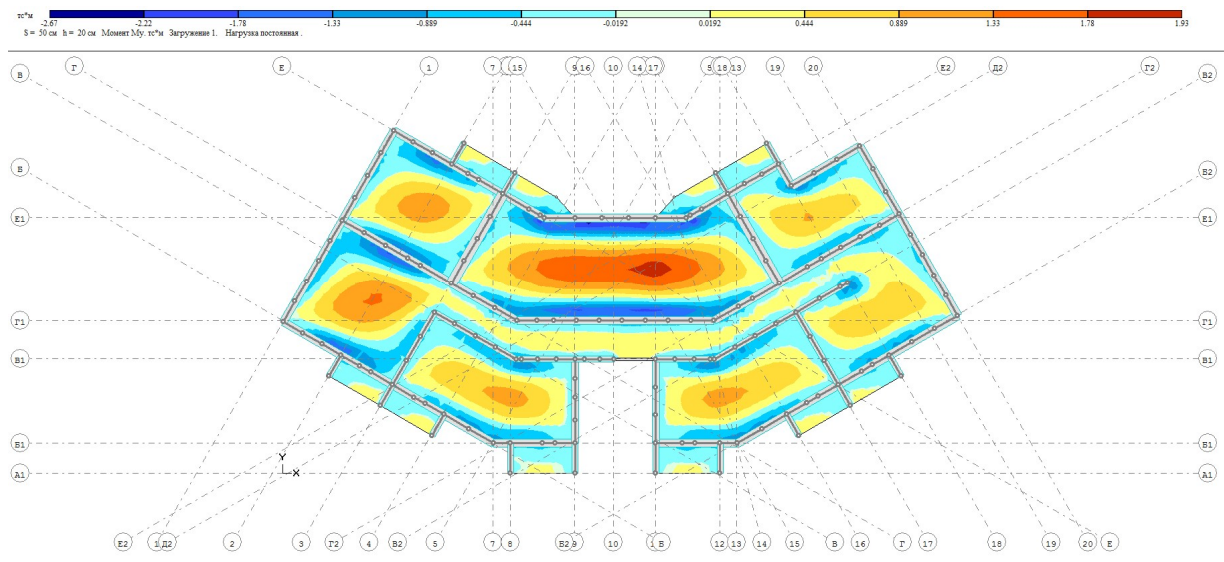


Рис. 2.5. Ізополя внутрішніх напружень  $M_x$ ,  $M_y$  на ділянках плити перекриття та ізополя вертикальних переміщень

**Результати підбору арматури**

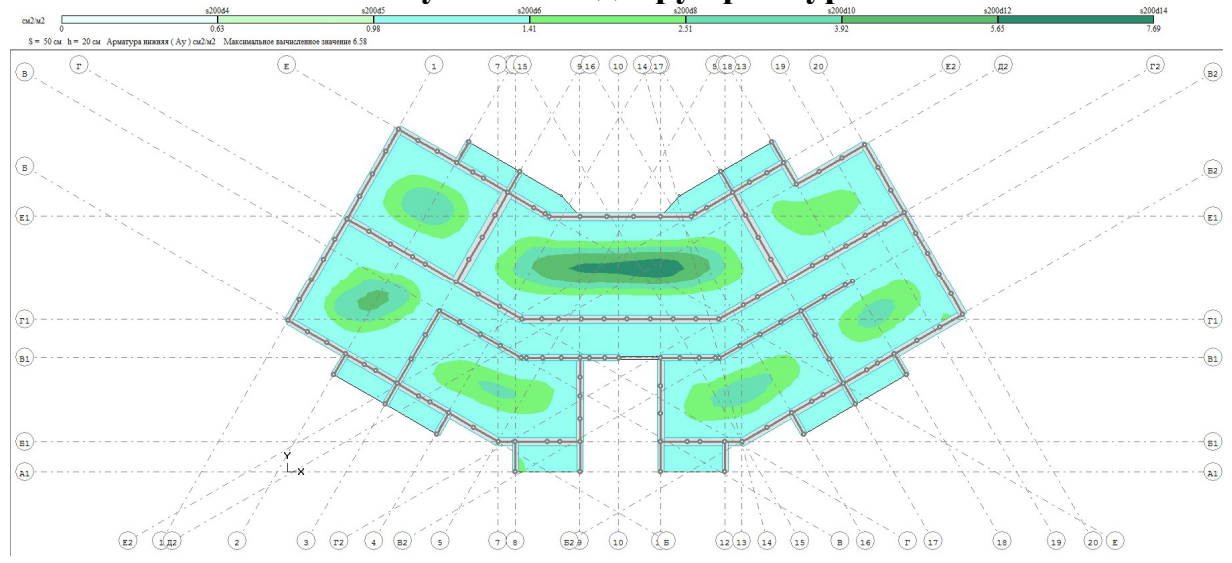


Рис. 2.6. Арматування нижнє по X

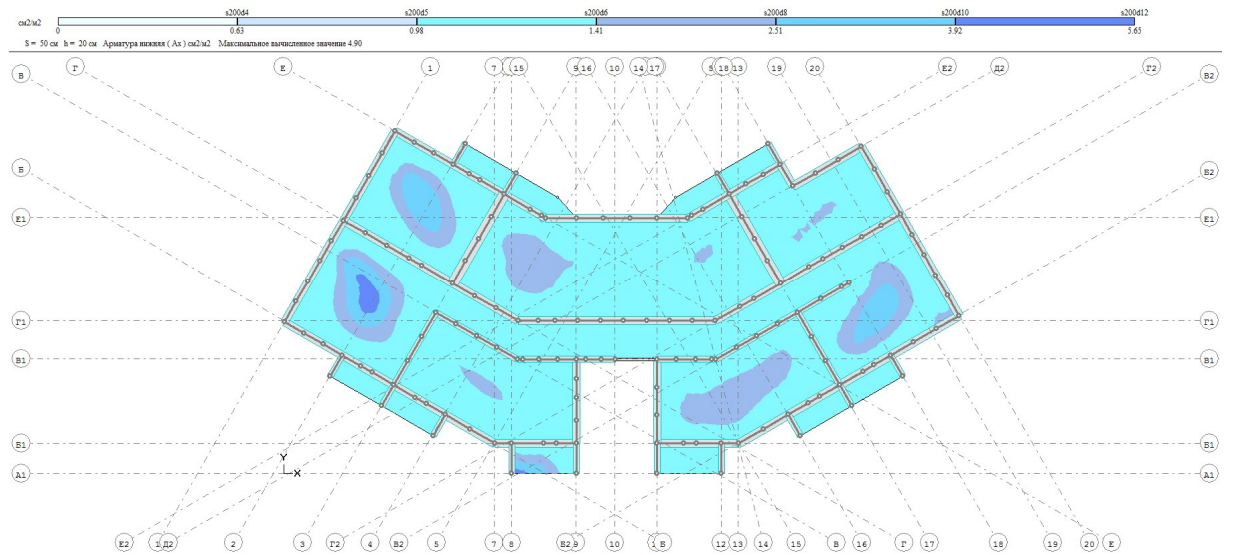


Рис. 2.7. Армування нижнє по У

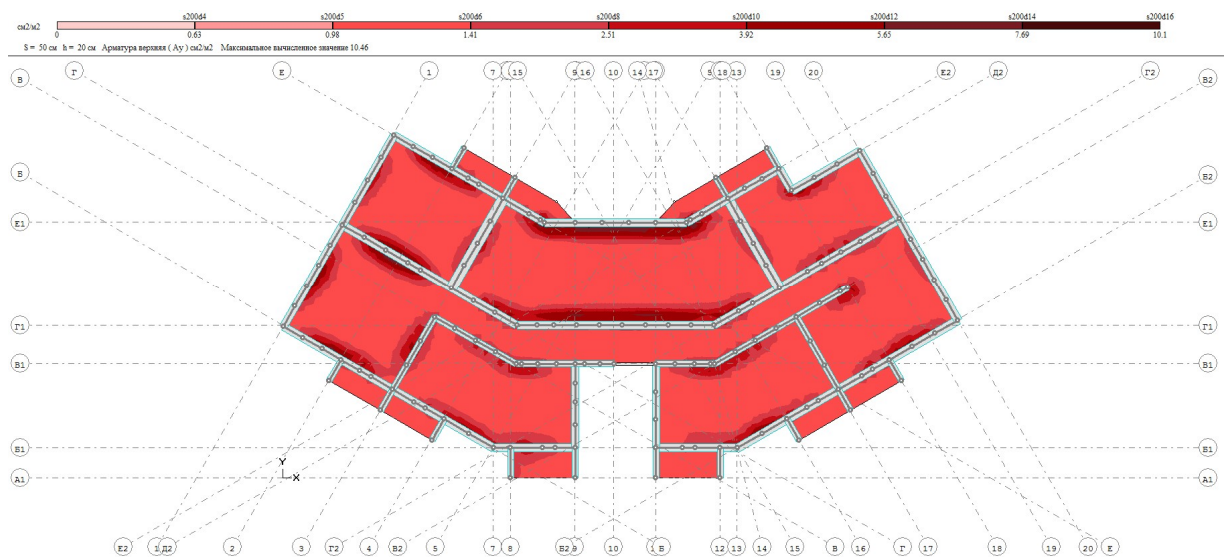


Рис. 2.8. Армування верхнє у напрямку Х

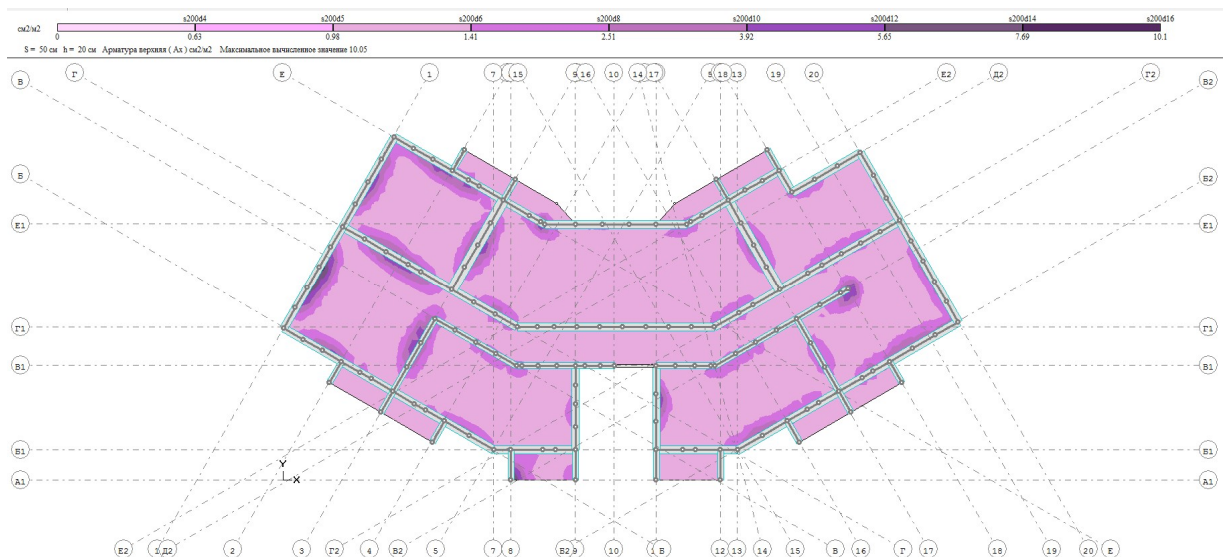


Рис. 2.9. Армування верхнє у напрямку У

На основі отриманих результатів розрахунку плити перекриття армовано окремими стержнями арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм у двох напрямках у верхній і нижній зонах, що забезпечує основне армування.

У додаткових зонах, визначених у програмі ПЛИТА, у нижній частині плити передбачено армування стержнями діаметром 12 мм з кроком 200 мм у напрямках Х та У. У верхній зоні додаткове армування також виконується стержнями діаметром 12 мм з таким самим кроком у обох напрямках.

Конструктивне рішення плити перекриття наведено на листі 3 графічної частини дипломного проєкту.

#### 2.4. Розрахунок і армування монолітної фундаментної плити

Фундаментну плиту було розраховано і сконструйовано за допомогою програми ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5. Для цього відповідний файл було імпортовано з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок проводився відповідно до вимог двох груп граничних станів: на міцність, тріщиностійкість і деформації.

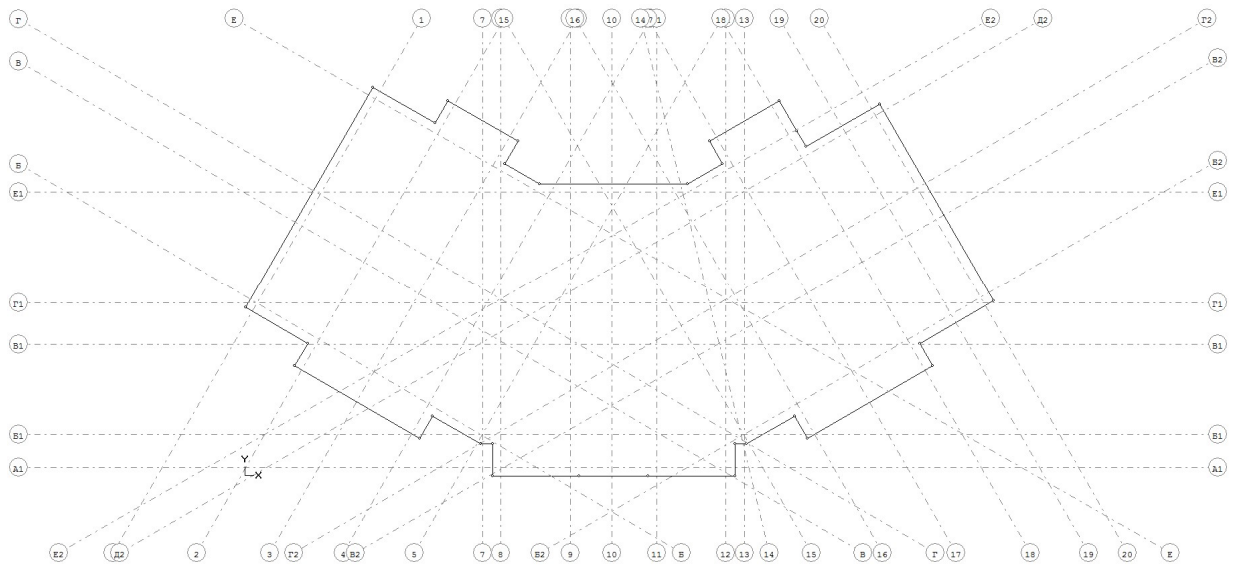
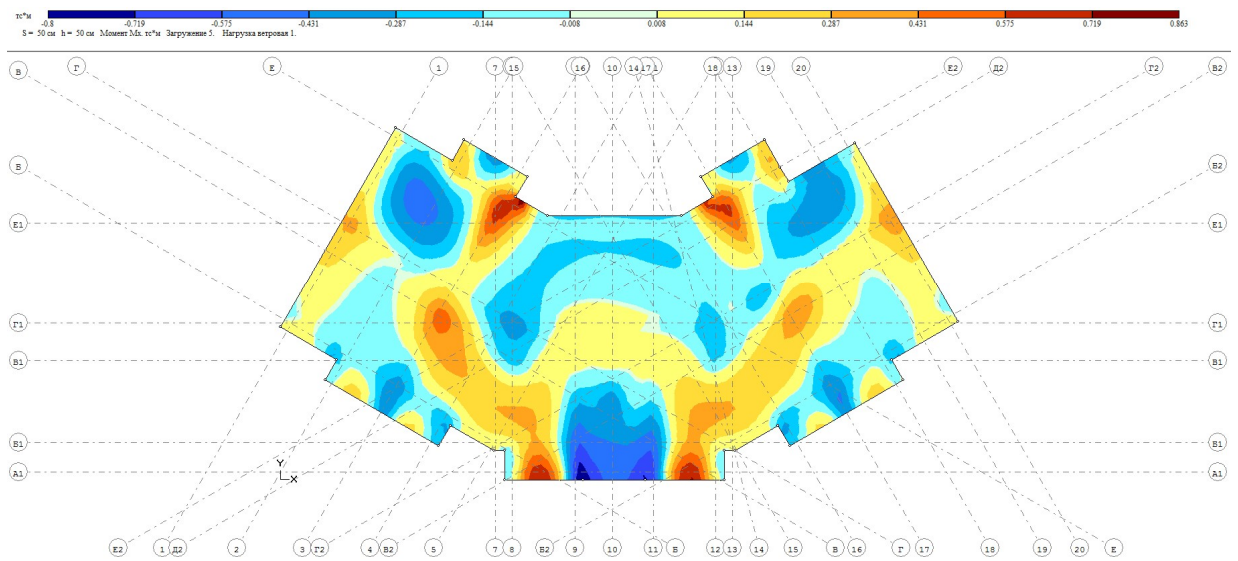


Рис. 2.11. Опалубкове креслення фундаментної плити житлової будівлі

## Результати статичного розрахунку фундаментної плити



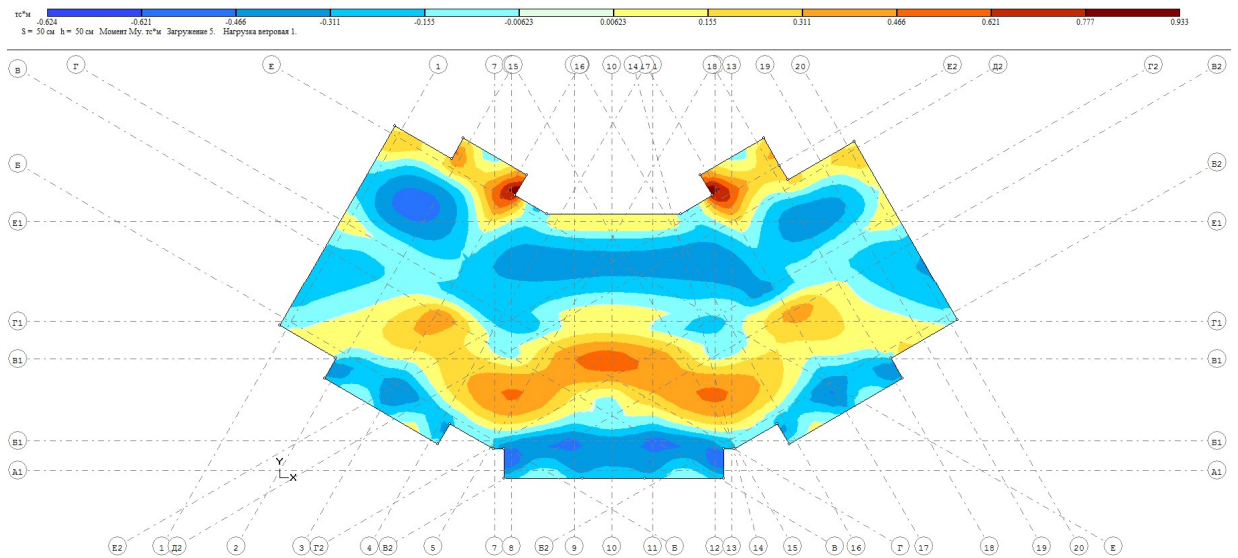


Рис. 2.12. Ізополя внутрішніх напружень  $M_x$ ,  $M_y$  на ділянках фундаментної плити

### Результати підбору арматури

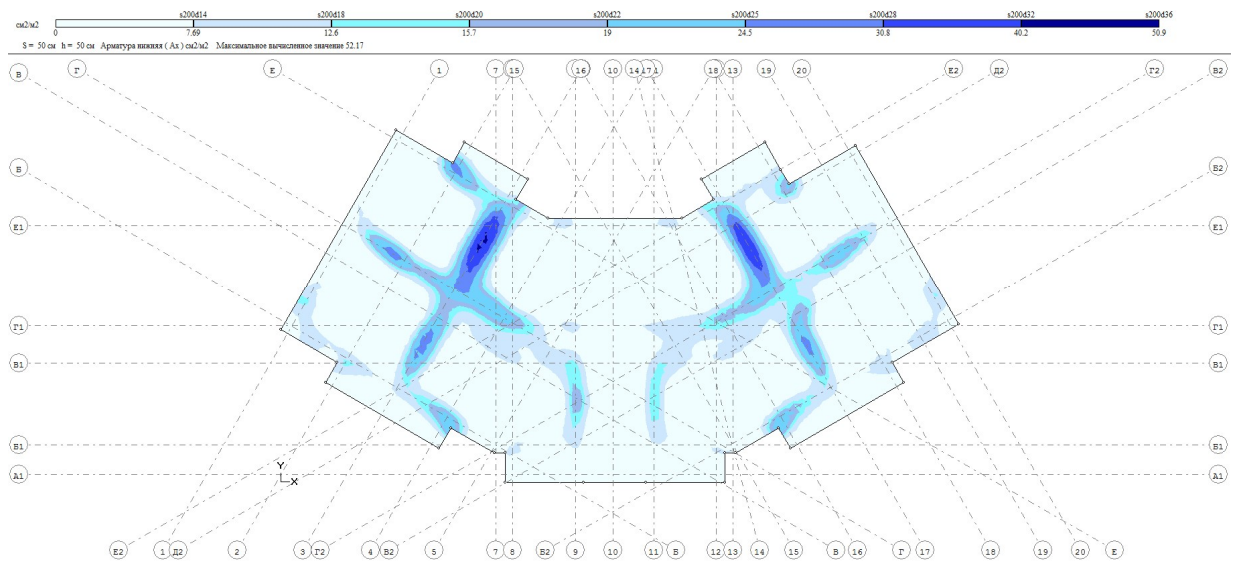


Рис. 2.13. Армвання нижньої зони по осі X

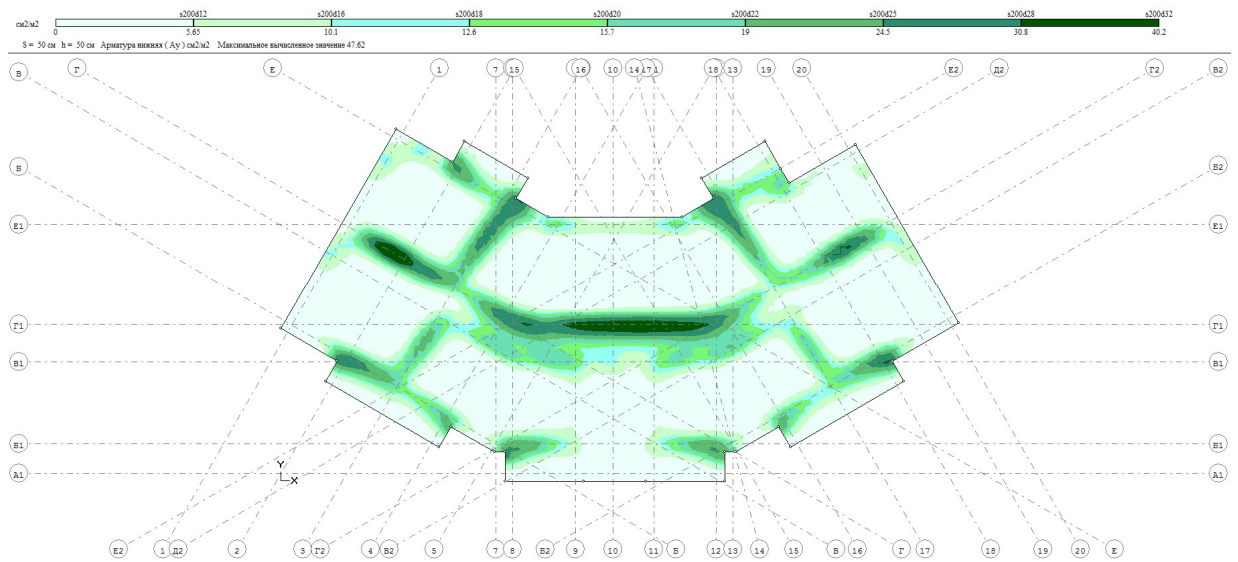


Рис. 2.14. Армування нижньої зони по осі Y

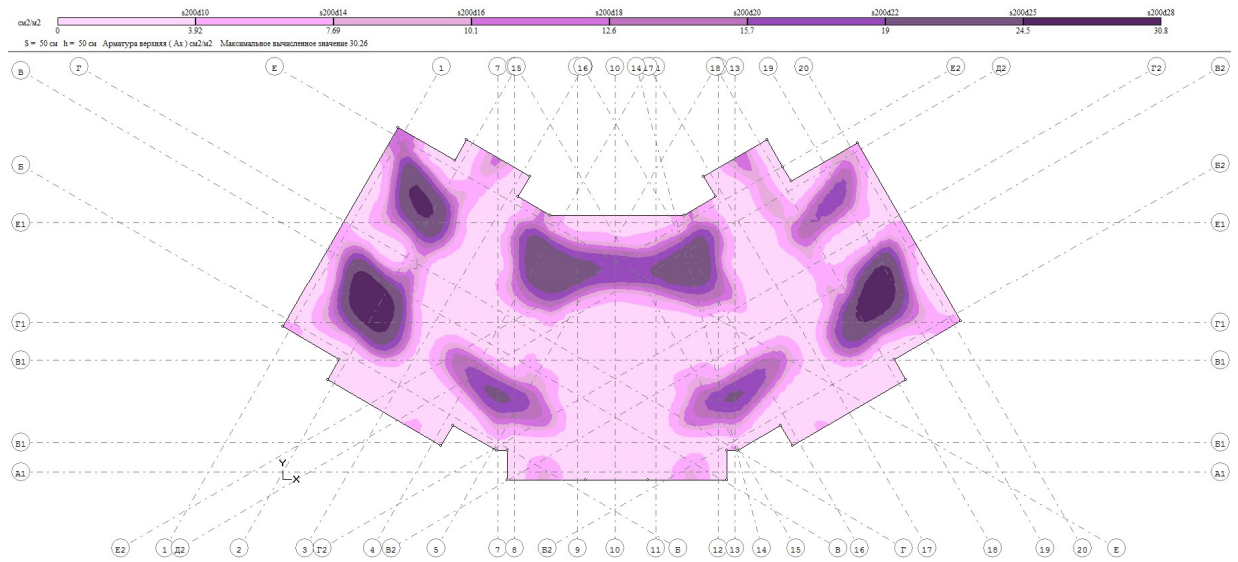


Рис. 2.15. Армування верхньої зони у напрямку осі X

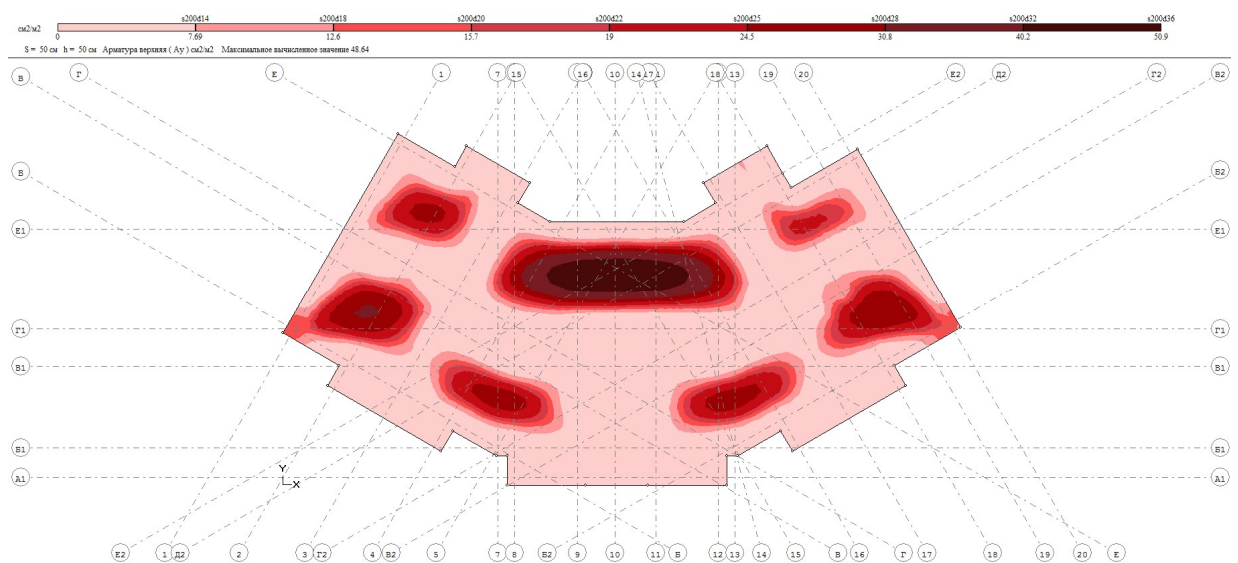


Рис. 2.16. Армування верхньої зони в напрямку осі Y

Фундаментну плиту армовано окремими стержнями арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм у двох напрямках у нижній та верхній зонах, що становить основне армування.

У місцях спирання стін додатково передбачено нижнє армування стержнями класу А400С діаметром 12 мм з кроком 200 мм у напрямках Х та У. У верхній зоні у напрямку Х армування виконується стержнями діаметром 10 мм з кроком 200 мм, і аналогічно — у напрямку У (див. лист 5).

Крім того, передбачено просторові каркаси поперечного армування, які встановлюються під колонами, стінами та у місцях підтримки. Ці каркаси виконано з арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм (див. лист 6).

## Розділ 3

### Технологія та організація виконання будівельних робіт

#### 3.1. Визначення переліку та обсягів будівельно-монтажних робіт

Розрахунок обсягів та переліку будівельно-монтажних робіт виконано у вигляді таблиці, результати зведено у таблицю 3.1.

**Таблиця 3.1 – Перелік і обсяги будівельно-монтажних робіт**

N п/п	Види робіт	Ескізи, формули підрахунку	Одиниця виміру	Кільк.
1	2	3	4	5
<b>Підготовчі роботи</b>				
1	Виконання внутрішніх підготовчих заходів на території будівництва		%	6.558
<b>Підготовчий період</b>				
2	Первинне вирівнювання та планування будівельної ділянки	$S=a \times b$	1000м <sup>2</sup>	4.639
<b>Земляні роботи</b>				
3	Зняття родючого шару ґрунту перед земляними роботами	$S=a \times b$	1000 м <sup>2</sup>	4.616
4	Механізована розробка ґрунту із застосуванням бульдозера		1000 м <sup>3</sup>	3.303
5	Земляні роботи з навантаженням ґрунту у вантажні самоскиди		1000м <sup>3</sup>	5.151
6	Ручна виємка ґрунту у траншеях і котлованах глибиною понад 3 м		100м <sup>3</sup>	2.882
7	Вивезення ґрунту на відстань до 10 км самоскидним транспортом		т	10182.664
8	Виймання ґрунту з котловану за допомогою екскаватора		1000м <sup>3</sup>	4.124
9	Ручне доопрацювання геометрії котловану після машинної обробки		100м <sup>3</sup>	1.368
10	Зворотне засипання траншей та котлованів з використанням бульдозерної техніки		1000м <sup>3</sup>	2.698
11	Ущільнення ґрунтової основи у межах котловану	$S=a \times b$	м <sup>2</sup>	1850.945

11	Улаштування піщаної основи під фундаментну плиту	$S=a \times b$	100м2	405.49
<b>Підземна частина</b>				
<b>Влаштування монолітних фундаментів</b>				
12	Бетонна підготовка під несучі елементи фундаменту		100 м3	0.577
13	Встановлення опалубки для заливання фундаменту		100м3	3.554
14	Монтаж арматурного каркасу фундаментної конструкції		т	27.535
15	Подача бетонної суміші за допомогою бетононасоса		100м3	3.206
16	Нанесення горизонтального шару гідроізоляції під фундаментом	$S=a \times b$	100м2	2.982
17	Розбирання опалубки після затвердіння бетонної суміші		100м3	3.471
18	Викладка внутрішніх стін із цегли товщиною 380 мм		100м3	1.189
<b>Влаштування перегородок</b>				
19	Монтаж міжкімнатних перегородок із керамзитобетонних блоків		100м3	0.065
20	Встановлення готових віконних блоків у прорізи	-	шт	4.997
21	Заскління віконних отворів у межах рам	$S=a \times b$	100м2	0.09
22	Установлення дверей у підготовлені прорізи	-	шт	5.319
23	Встановлення воріт згідно з проектом	-	шт	0.986
<b>Опорядження внутрішнє</b>				
24	Ручне шпаклювання стельових поверхонь	$S=a \times b$	100м2	5.558
25	Фарбування стель з використанням водоемульсійної фарби на основі полівінілацетату	$S=a \times b$	100м2	5.671
26	Оздоблювальне штукатурення керамзитобетонних стін цементно-вапняним розчином	$S=a \times b$	100м2	6.808
27	Фінішне шпаклювання стін вручну для підготовки до фарбування	$S=a \times b$	100м2	6.698

28	Покращене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами	$S=a \times b$	100м2	6.128
<b>Влаштування підлог</b>				
29	Влаштування ущільненого піщаного шару за допомогою трамбування		м3	616.401
30	Влаштування тонкошарового бетонного покриття товщиною 30 мм	$S=a \times b$	100м2	5.555
31	Монтаж шару пароізоляції в конструкції підлоги	$S=a \times b$	100м2	5.537
32	Укладання матеріалів тепло- та звукоізоляції в конструкцію підлоги	$S=a \times b$	100м2	4.98
33	Влаштування гідроізоляційного шару для захисту конструкцій	$S=a \times b$	100м2	5.52
34	Влаштування цементної стяжки для вирівнювання основи	$S=a \times b$	100м2	4.92
<b>Зовнішнє оздоблення</b>				
35	Утеплення поверхонь мінераловатними плитами	$S=a \times b$	100м2	1.185
<b>Надземна частина</b>				
<b>Влаштування монолітних стін</b>				
36	Кладка внутрішніх стін із цегли товщиною 380 мм		100м3	1.167
37	Кладка зовнішніх цегляних стін завтовшки 510 мм		100м3	1.81
38	Монтаж опалубки для формування монолітного перекриття		100м3	9.954
39	Армування перекриття окремими арматурними стержнями		т	153.175
40	Подача бетонної суміші для влаштування перекриття		100м3	11.025
41	Розбирання опалубки після бетонування перекриття		100м3	10.528
<b>Влаштування стін</b>				
42	Кладка стін із газосилікатних блоків		м3	570.825
43	Укладання теплоізоляційного шару в огорожувальних конструкціях		м3	261.354

44	Зведення стін із лицьової облицювальної цегли		м3	326.531
45	Монтаж міжкімнатних перегородок із блоків на керамзитній основі	$S=a \times b$	100м2	32.779
<b>Влаштування покрівлі</b>				
46	Улаштування опалубки для бетонування покриття		100м3	0.804
47	В'язання арматурних стержнів вручну для покриття		т	3.305
48	Подача бетонної суміші для облаштування покриття		100м3	0.92
49	Зняття опалубки після тверднення бетонної покрівлі		100м3	0.892
50	Укладання пароізоляційного шару в покрівельному пирозі	$S=a \times b$	100м2	8.173
51	Монтаж утеплювача з мінераловатних плит на покритті	$S=a \times b$	100м2	7.307
52	Влаштування стяжки з цементно-піщаної суміші	$S=a \times b$	100м2	8.509
53	Монтаж гідроізоляційного шару для захисту даху	$S=a \times b$	100м2	7.229
54	Улаштування шару гравію, втопленого в бітумну основу	$S=a \times b$	100м2	6.197
55	Облицювання морозостійкою плиткою на покрівлі	$S=a \times b$	100м2	1.272
56	Нанесення клейового шару під облицювальні матеріали	$S=a \times b$	100м2	1.189
57	Установлення водоприймальних воронок для водостоку	-	шт.	8.112
<b>Заповнення прорізів</b>				
58	Монтаж віконних блоків у зовнішні прорізи	-	шт.	300.24
59	Скління вікон на фасадній або внутрішній частині	$S=a \times b$	100м2	4.678
60	Встановлення дверей у передбачені отвори	-	шт	431.633
61	Монтаж підвіконних дощок у віконних прорізах	-	м/п	276.193
<b>Опоряджувальні роботи</b>				
62	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним розчином підвищеної якості	$S=a \times b$	100м2	114.261

63	Фінішне шпаклювання внутрішніх стін вручну	$S=a \times b$	100м2	98.261
64	Ручне оздоблювальне шпаклювання стельових площин	$S=a \times b$	100м2	6.593
65	Покращене фарбування стель акриловими барвниками	$S=a \times b$	100м2	5.965
66	Оздоблення стін акриловими фарбами з високим ступенем покриття	$S=a \times b$	100м2	106.207
67	Фарбування сходових кліток акриловими лакофарбовими матеріалами	$S=a \times b$	100м2	10.979
68	Оздоблення стінових поверхонь керамічною глазурованою плиткою	$S=a \times b$	100м2	18.942
<b>Влаштування підлог</b>				
69	Улаштування вирівнювальних стяжок на цементній основі	$S=a \times b$	100м2	56.996
70	Монтаж гідроізоляційного шару на підлогах	$S=a \times b$	100м2	12.427
71	Прокладання тепло- та звукоізоляційних матеріалів у підлозі	$S=a \times b$	100м2	12.198
72	Укладання пароізоляції у конструктиві підлогових систем	$S=a \times b$	100м2	12.092
73	Нанесення клейового шару для подальшого облицювання	$S=a \times b$	м2	1262.678
74	Монтаж підлогового покриття з керамічної плитки	$S=a \times b$	100м2	13.415
75	Улаштування ламінованої підлоги в приміщеннях	$S=a \times b$	м2	4579.961
76	Улаштування монолітної бетонної підлоги	$S=a \times b$	м2	382.592
<b>Опорядження фасаду</b>				
77	Утеплення зовнішніх фасадів мінераловатними плитами	$S=a \times b$	100 м2	33.193
78	Монтаж декоративних елементів фасаду (підвіконня, пояски, балкони тощо)	$S=a \times b$	100 м2	11.655
79	Оздоблення фасаду декоративною штукатуркою	$S=a \times b$	100 м2	19.729
<b>Спеціальні роботи</b>				

80	Монтаж системи опалення та вентиляції в будівлі	Береться у відсотковому співвідношенні	%	5.489
81	Влаштування внутрішніх мереж водопостачання і каналізації		%	7.354
82	Монтаж електричних мереж та обладнання		%	4.852
83	Улаштування системи газопостачання		%	5.335
84	Прокладання слаботочних мереж і комунікацій		%	5.473
85	Підготовка об'єкта до здачі в експлуатацію		%	5.447
<b>Благоустрій</b>				
86	Комплекс робіт з благоустрою території	-II-	%	4.673
<b>Інші непередбачувані роботи</b>				
87	Резерв на непередбачувані будівельні роботи	-II-	%	6.396

### 3.2. Вибір способів виконання будівельно-монтажних робіт

У проєкті передбачено застосування поточного методу організації будівництва, який базується на принципі одночасного виконання окремих видів робіт у часі з безперервним просуванням фронту робіт до повного їх завершення. Для реалізації цього підходу передбачено:

- поділ процесу зведення будівлі на основні комплексні етапи (влаштування фундаментів, монтаж конструкцій, опорядження тощо);
- розподіл комплексів робіт між окремими бригадами з визначенням їх зони відповідальності;
- встановлення виробничого ритму та черговості виконання робіт;
- поєднання кількох видів робіт на одному об'єкті.

Дотримання цих принципів дозволяє скоротити загальну тривалість будівництва та підвищити ефективність використання трудових ресурсів. Взаємозв'язок і черговість виконання робіт зафіксовано в календарному графіку будівництва.

Проведення робіт здійснюється підрядним методом. Комплексні бригади формуються з окремих ланок, кожна з яких виконує визначені види робіт. Такий підхід забезпечує можливість впровадження прогресивних технологій виконання будівельно-монтажних робіт.

### **3.2.1. Земляні роботи**

Земляні роботи організуються відповідно до технологічної послідовності, що забезпечує дотримання графіку виконання. Основні етапи:

- розроблення котловану під будівлю;
- формування відкосів;
- виїмка ґрунту під фундаменти;
- риття траншей для інженерних мереж.

Механізоване розроблення котлованів та траншей виконується екскаватором ЕО-4123 із зворотною лопатою (ковш об'ємом 0,8 м<sup>3</sup>). Доопрацювання до проєктних позначок здійснюється вручну. Вийнятий ґрунт тимчасово складається у відвал. Зворотне засипання виконується бульдозером ДЗ-606, а в важкодоступних місцях — вручну. Надлишки ґрунту вивозяться самоскидами ЗІЛ-ММЗ-555. Геодезичний супровід здійснюється відповідно до ДБН В.1.3-2:2010.

### **3.2.2. Влаштування монолітного перекриття**

Каркас будівлі складається з монолітних залізобетонних елементів — фундаментів, колон, діафрагм жорсткості та плит перекриття. Проєктом передбачено виконання суцільної монолітної плити перекриття у межах всієї будівлі відповідно до ДБН В.2.1-10:2009.

Опалубку з дерев'яних щитів встановлюють і демонтують вручну. Подача бетонної суміші здійснюється автобетононасосом Waitzinger 28R4/Z4. Для бетонування колон, діафрагм і перекриттів використовується стаціонарний бетононасос СБ-126А із бетонопроводом, що транспортує суміш безпосередньо до місця укладання.

Монтаж і демонтаж інвентарних риштувань виконується вручну монтажниками. Геодезичний контроль ведеться відповідно до ДБН В.1.3-2:2010.

### **3.2.3. Кам'яні та армокам'яні роботи**

Мурувальні роботи виконуються згідно з вимогами проектної документації та ДБН В.2.6-163:2010 (розділ 7). Контроль якості та приймання робіт проводиться відповідно до п. 7.1–7.16 та 7.86–7.90 цього нормативу. У зимовий період кладку виконують з урахуванням положень п. 7.57–7.75 згаданого нормативного документа та вказівок проекту.

Матеріали на місце робіт подають автокраном. Газосилікатні блоки доставляють у пакетах на піддонах. Мурування виконується з інвентарних риштувань.

### **3.2.4. Покрівельні роботи**

Будівля передбачає влаштування плоскої покрівлі. Конструкція покрівельного покриття враховує вимоги до ухилу, довговічності та навантаження згідно з табл. 1 ДБН В.2.6-14:97. Покрівельний "пиріг" включає: бітумну гідроізоляцію (Bitustic), цементно-піщану стяжку, утеплення плитами «URSA» (товщина 200 мм), пароізоляцію Rockwool по залізобетонній плиті.

Система водовідведення — організована. Монтаж водостічних труб і жолобів виконується за допомогою колиски ЛЭ 150-300.

### **3.2.5. Оздоблювальні роботи**

Оздоблювальні роботи виконуються в технологічній послідовності поточним методом. Штукатурні роботи виконуються механізовано з використанням станції СО-114, до якої розчин подається через розчинонасос PFT ZP 3 XXL.

Малярні роботи здійснюються вручну з дотриманням технологічних вимог щодо захисту поверхонь. Облицювання фасадів мінеральною штукатуркою та облицювальною цеглою проводиться із застосуванням колиски ЛЭ 150-300.

Монтаж інженерних мереж (сантехнічних систем, електропроводки, слаботочних ліній) та технологічного обладнання виконується після завершення основних будівельно-монтажних робіт.

### 3.3. Вибір монтажного крана

Оскільки проєктована споруда має значні габарити, а її конструктивні елементи характеризуються великими розмірами та значною масою, для виконання монтажних робіт доцільно застосовувати баштовий кран.

Основні технічні характеристики, якими слід керуватись при виборі баштового монтажного крана, включають:

- вантажний момент ( $M_{\text{ван}}$ ) або вантажопідйомність ( $G$ );
- висоту підйому гака ( $H_{\text{г}}$ );
- виліт стріли крана ( $L_{\text{стр}}$ ).

Для баштових кранів значення вантажного моменту визначається як добуток маси монтажного елемента ( $G_{\text{м}}$ ) на відстань від центра його тяжіння до осі повороту крана ( $L_{\text{стр}}$ ).

За технічними параметрами обираємо кран КБ-403

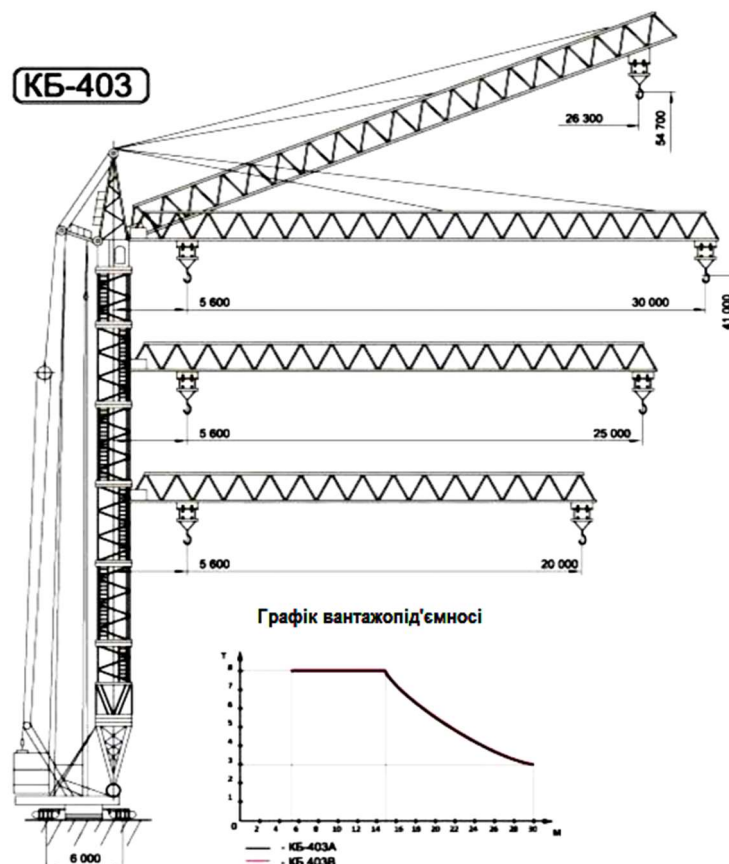


Рис. 3.2. Баштовий кран КБ-408.21

## Технічні характеристики крана КБ-403

Кран має вантажопідйомність у межах від 3 до 8 тон.

Діапазон вильоту становить від 6 до 30 метрів.

Максимальна висота підйому досягає 54,7 метра, а глибина опускання вантажу — до 5 метрів.

Швидкість основних операцій наступна: пересування крана — 18 м/хв, підйом вантажу здійснюється зі швидкістю 45 або 30 м/хв, а посадка вантажу — зі швидкістю 34,8 м/хв.

Загальна встановлена потужність електродвигунів становить 75 кВт. Маса самого крана — 101 тонна.

### 3.4. Обґрунтування потреби в транспортних засобах

Для забезпечення своєчасної доставки будівельних матеріалів і конструктивних елементів на будівельний майданчик здійснюється підбір відповідного транспорту з урахуванням специфіки вантажу, його об'єму, маси та габаритів.

При виборі транспортних засобів враховуються такі параметри, як вантажопідйомність, тип кузова, кількість рейсів, а також номенклатура доставлюваних матеріалів.

Для перевезення бетонної суміші та будівельного розчину на об'єкт передбачено використання автобетонозмішувачів типу СБ-69, змонтованих на шасі автомобіля МАЗ-504.

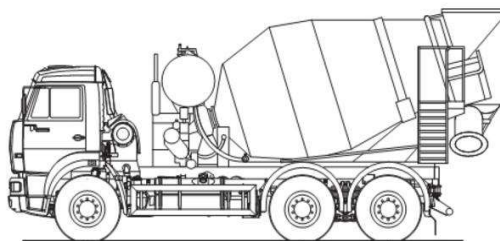


Рис. 3.3 – Автобетонозмішувач СБ-69 на базі автомобіля МАЗ-504

Постачання цегли здійснюється автомобілями КамАЗ-54115 у комплекті з причепом МАЗ-5207В.

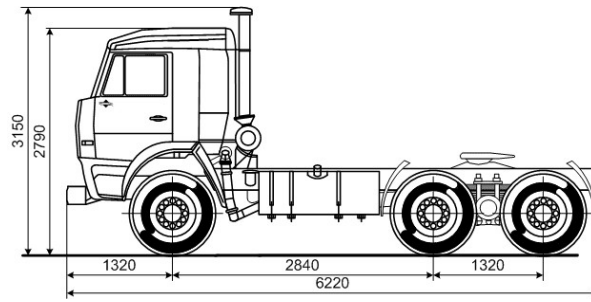


Рис. 3.4 – Схема автомобіля КамАЗ-54115

Для транспортування оздоблювальних матеріалів і супутнього вантажу передбачено використання вантажних автомобілів ЗиЛ-ММЗ-555 та КамАЗ-54115.

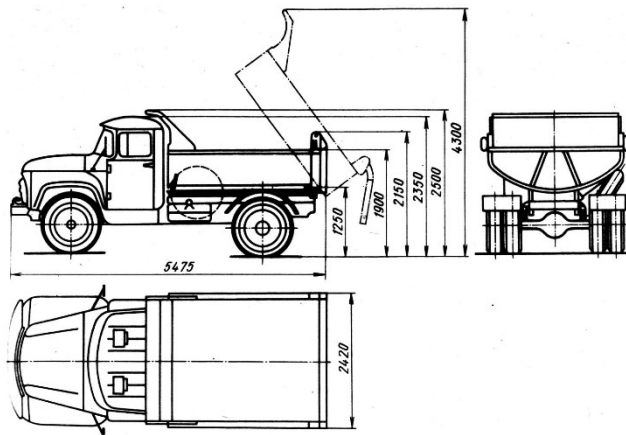


Рис. 3.5 – Схема автомобіля ЗиЛ-ММЗ-555

### 3.6. Календарне планування виконання будівельно-монтажних робіт

Календарний графік реалізації будівельних робіт розміщено на аркуші 7 графічної частини дипломного проєкту. Тривалість кожного процесу на діаграмі представлена у вигляді лінійного відрізка, над яким зазначено кількість працівників, задіяних у відповідному етапі будівництва.

Під час формування календарного плану використовуються такі основні вихідні дані:

- проєкт організації будівництва;
- робоча проєктна документація об'єкта, а також матеріали інженерних і техніко-економічних вишукувань;
- інформація про використання механізмів, будівельної техніки й транспорту;

- нормативна або директивна тривалість зведення об'єкта.

Побудова календарного плану відбувається у наступній послідовності:

1. Аналіз вихідних даних;
2. Складання переліку необхідних будівельно-монтажних процесів;
3. Визначення обсягів робіт;
4. Вибір методів виконання робіт і провідних механізмів;
5. Розрахунок необхідних трудових і машинних витрат;
6. Формування складу виконавчих бригад і ланок, визначення тривалості кожного виду робіт і логічне їх упорядкування в часі. При цьому можливе укрупнення робіт, що виконуються однією бригадою, з подальшим розрахунком їх загальної трудомісткості.

Згідно з ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», нормативна тривалість виконання робіт становить 264 календарні дні. Фактична тривалість будівництва за складеним графіком – 257 днів, що відповідає нормативним вимогам. Середня кількість працівників на об'єкті — 31 особа, максимальна кількість — 102 особи. Календарний графік виконання робіт для запроєктованого об'єкта наведено на аркуші 9 графічної частини дипломного проєкту.

#### **Техніко-економічні показники календарного плану:**

##### **1. Загальна тривалість будівництва:**

$$2. T = 257 \text{ днів} \leq T_{\text{норм}} = 264 \text{ дні}$$

##### **3. Коефіцієнт суміщення процесів у часі:**

$$K_{\text{сум}} = \sum T_{\text{посл}} / T_{\text{план}} = 1078,14 / 257 \approx 4,2$$

де:

–  $\sum T_{\text{посл}} = 1078,14$  днів — сумарна тривалість усіх процесів за умови їх послідовного виконання;

–  $T_{\text{план}} = 257$  днів — тривалість будівництва згідно з календарним планом.

##### **3. Коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили:**

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}} = 40 / 28 \approx 1,4$$

де:

–  $N_{\text{max}} = 40$  чол. — максимальна чисельність працівників у зміну;

–  $N_{cp} = 28$  чол. — середня чисельність робітників.

### 3.6. Проектування будівельного генерального плану об'єкта

Будівельний генеральний план (будгенплан) розробляється на стадії повного розгортання будівельно-монтажних робіт і відображає організацію території будмайданчика під час зведення надземної частини споруди.

Основою для створення будгенплану є:

- календарний план будівництва;
- обрані способи виконання будівельно-монтажних робіт.

Під час формування будгенплану необхідно дотримуватись таких ключових принципів:

- забезпечення ефективної логістики та мінімізації витрат на переміщення матеріалів і конструкцій територією будмайданчика;
- оптимізація витрат на улаштування тимчасових споруд;
- дотримання норм охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки;
- зручність та мінімізація часу, необхідного для переміщення працівників територією майданчика;
- скорочення довжини тимчасових інженерних мереж.

Розрахунок потреби в тимчасових приміщеннях

Площі інвентарних будівель та споруд визначаються, виходячи з максимальної кількості персоналу, що одночасно перебуває на будмайданчику, та встановлених нормативів площі на одну особу залежно від функціонального призначення приміщення.

Загальна чисельність персоналу на об'єкті розраховується за формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ІТР}} + N_{\text{служб}} + N_{\text{МОП}}) * k = 43 \text{ осіб}$$

де:

- $N_{\text{заг}}$  — загальна чисельність персоналу, задіяного в будівництві;
- $N_{\text{роб}}$  — кількість робітників відповідно до календарного плану або сіткового графіка;
- $N_{\text{ІТР}}$  — інженерно-технічні працівники;

- $N_{\text{служб}}$  — службовці;
- $N_{\text{МОП}}$  — молодший обслуговуючий персонал;
- $k$  — поправковий коефіцієнт, який враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків, приймається в межах 1,05–1,06.

Деталізовану чисельність персоналу подано у таблиці 3.7.(додаток 4).

Розрахунок тимчасових споруд у таблиці 3.8. (додаток 4).

Експлікація тимчасових споруд у таблиці 3.9. (додаток 4).

### **Розрахунок площі складських приміщень і майданчиків**

Для ефективної організації складського господарства на будівельному майданчику необхідно передбачити відповідні умови зберігання різних типів будівельних матеріалів:

- **відкриті майданчики** — для складування цегли, збірних залізобетонних виробів та інших матеріалів, що не чутливі до впливу температурних коливань і атмосферної вологи;
- **навісні приміщення** — для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і подібної продукції, що потребує захисту від опадів;
- **закриті склади** — для зберігання лакофарбових матеріалів, хімікатів, утеплювачів (мінеральної вати, пінопласту), скла, гіпсокартонних листів, електротехнічних виробів тощо, які потребують герметичних і захищених умов.

**Розрахунок необхідної площі складів** виконується, виходячи з обсягу матеріалів, які мають зберігатися. Обчислення проводиться за формулою:

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{заг}} \cdot \alpha \cdot n \cdot k) / T,$$

де:

- $Q_{\text{зап}}$  – необхідний запас матеріалів у складі;
- $Q_{\text{заг}}$  – загальний обсяг матеріалів, передбачений для будівництва;
- $T$  – тривалість розрахункового періоду, що визначається за календарним графіком (у днях);

- **$\alpha$**  – коефіцієнт нерівномірності постачання (для автомобільного транспорту приймаємо  $\alpha = 1,1$ );
- **$n$**  – нормативна тривалість зберігання матеріалів (2–5 днів для місцевих, 10–15 днів для привізних матеріалів);
- **$k$**  – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, приймається рівним 1,3.

Усі розрахунки викладено в таблиці 3.10.(додаток 4)

## Розділ 4

### Економіка будівництва

#### 4.1. Пояснювальна записка до економічної частини проекту

Капітальне будівництво відіграє ключову роль у формуванні національної економіки, сприяючи поступальному розвитку як держави, так і суспільства. При цьому головний акцент має бути не лише на ощадному використанні матеріальних ресурсів, а й на досягненні фінансової ефективності шляхом впровадження інженерних рішень з меншими питомими витратами на одиницю потужності. Здатність аналізувати економічну доцільність інженерного рішення є невіддільною складовою професійної компетентності інженера-будівельника.

Кожен будівельний проєкт повинен мати обґрунтовану економічну оцінку, а всі проєктні рішення – бути фінансово виправданими. Це зумовлює високі вимоги до рівня економічної підготовки фахівців і здатності використовувати економічні знання на практиці. Зважаючи на те, що дипломне проєктування завершує навчання в закладі вищої освіти, велику увагу в його структурі приділяється саме економічному аналізу. Основна мета цього етапу – точне визначення вартості об'єкта будівництва та витрат ресурсів на його реалізацію. Зміст економічного обґрунтування залежить від специфіки теми дипломного проєкту.

Визначальним критерієм при оцінюванні доцільності реалізації об'єкта є його поточна вартість. Основним документом для визначення кошторисної вартості є локальний кошторис, який містить деталізацію всіх видів робіт, обсягів, витрат на будівництво, сформованих на основі робочої документації.

Метою складання локального кошторису є визначення вартісної оцінки всіх витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту готельно-рекреаційного комплексу, що розроблений у межах дипломної роботи. Цей кошторис слугує основним фінансовим документом для організації фінансування будівництва об'єкта.

Розрахунок кошторисної вартості об'єкта та окремих конструктивних елементів виконувався за допомогою програмного комплексу АВК, з урахуванням обсягів будівельно-монтажних робіт і застосованої технології їх виконання.

З огляду на інфляційні процеси, зміни у вартості матеріалів, оплати праці, використання техніки та інших витрат, у локальних кошторисах передбачене застосування індексу інфляції. Починаючи з 01.01.2004 року, для коригування вартості до актуального рівня застосовується індекс  $I=2$ .

Зведений кошторис вартості будівництва було розроблено в поточних цінах і відповідно до діючих нормативів станом на 27 квітня 2025 року. Витрати на влаштування тимчасових будівель та споруд визначено відповідно до «ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013» «Настанова з визначення вартості будівництва».

Загальна кошторисна вартість будівництва житлового будинку в місті Луцьку становить 36093,949 тис. грн, при цьому кошторисна трудомісткість дорівнює 82,190 тис. людино-годин, а розмір кошторисного фонду заробітної плати – 1842,955 тис. грн. (Кошторис в додатку 5)

## **Розділ 5**

### **Охорона праці**

Проектні заходи щодо створення безпечних умов праці під час будівництва багатоквартирного житлового будинку в м. Луцьку мають бути детально опрацьовані з урахуванням конкретних умов виконання робіт на будівельному майданчику. Узагальнений перелік заходів з охорони праці наведено в додатку 6.

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії  
Ступінь вищої освіти бакалавр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
Індивідуальна освітня траєкторія здобувача промислове та цивільне будівництво  
Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри будівництва та  
цивільної інженерії

О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

РУБАХА Денис Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра

Багатоквартирний житловий будинок в м. Луцьку

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра

ПАСІЧНИК Руслан Володимирович

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від " 31 " грудня 2024 року № 489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи 1 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра район будівництва, 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 або покриття /розрахунок освітлення); техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: монолітна плита перекриття, фундаментна плита

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; розробка технологічної карти на виконання певного виду будівельних робіт, складання календарного плану або сіткового графіка будівництва; проєктування будівельного генерального плану об'єкта. Складання локального кошторису на загальнобудівельні роботи.

Заходи з охорони праці, охорони навколишнього середовища при зведенні об'єкту.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Архітектурно-будівельна частина виконується на стадії робочого проекту (2 аркуші), включає: плани, фасади, розрізи, схеми елементів покриття, перекриття, покрівлі та фундаментів будівлі.

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

Розділ "Технологія та організація будівництва" (2 аркуші) виконується на стадії робочого проекту, включає проект виконання робіт, будівельний генеральний план, календарний або сітковий графік зведення об'єкту або технологічну карту на виконання певних робіт.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи бакалавра

Розділ	Ім'я, прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Самчук В.П. к.т.н., доцент		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
3. Технологія та організація будівництва	Пахолук О.А. к.т.н., доцент		
4. Економічна частина	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		
5. Охорона праці	Пасічник Р.В. к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перша контрольна перевірка. Архітектурно-будівельна частина	05.05.2025	
2	Друга контрольна перевірка. Розрахунково-конструктивна частина. Технологія та організація будівництва	10.05.2025	
3	Третя контрольна перевірка. Економічна частина. Охорона праці. Завершення випускної кваліфікаційної роботи	24.05.2025	
4	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку щодо академічного плагіату	03.06.2025	
5	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи з відгуком керівника на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист випускної кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

## ЗМІСТ

	Зміст	4
	Анотація	5
<b>Розділ 1</b>	<b>Архітектурно-будівельна частина</b>	<b>10</b>
1.1.	Об'єкто-планувальне рішення	10
1.2.	Архітектурно-конструктивне рішення	11
1.3.	Інженерні мережі	18
1.4.	Будівельна фізика	20
1.5.	Техніко-економічні показники	22
<b>Розділ 2</b>	<b>Розрахунково-конструктивна частина</b>	<b>23</b>
2.1.	Формування цифрової моделі будівлі	23
2.2.	Розрахунок просторового каркасу будівлі	25
2.3.	Розрахунок плити перекриття над типовим поверхом	27
2.4.	Розрахунок і армування монолітної фундаментної плити	31
<b>Розділ 3</b>	<b>Технологія та організація будівництва</b>	<b>36</b>
3.1.	Визначення номенклатури та об'ємів робіт	36
3.2.	Вибір способів виконання будівельно-монтажних робіт	42
3.3.	Вибір монтажного крана	44
3.4.	Обґрунтування потреби в транспортних засобах	45
3.5.	Календарне планування виконання будівельно-монтажних робіт	46
3.6.	Проектування будівельного генерального плану об'єкта	48
<b>Розділ 4</b>	<b>Економіка будівництва</b>	<b>51</b>
<b>Розділ 5</b>	<b>Охорона праці</b>	<b>53</b>
	Література	54
	Додатки	55

## Анотація

Проектування багатоквартирних житлових будинків є одним з ключових напрямів розвитку сучасного містобудування в Україні. У зв'язку з урбанізацією та зростанням житлових потреб населення, зокрема в таких містах, як Луцьк, особливого значення набуває створення нових житлових об'єктів, які відповідають сучасним вимогам комфорту, безпеки, енергоефективності та надійності.

Запропонований до проектування багатоквартирний житловий будинок у місті Луцьку є актуальним з огляду на соціально-економічну необхідність оновлення житлового фонду, а також впровадження сучасних конструктивних і технологічних рішень. Застосування монолітної фундаментної плити товщиною 500 мм забезпечує рівномірний розподіл навантажень та високу просторову жорсткість основи будівлі, що особливо важливо при складних інженерно-геологічних умовах.

Кладка стін підземної частини запроєктована з бетонних блоків ФБС згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-2:2009 на цементному розчині не нижче марки М100. Додаткове влаштування монолітного залізобетонного пояса підвищує стійкість і просторову незмінність стінових конструкцій. Передбачене влаштування посиленої гідроізоляції у стінах і в підлозі додатково підвищує довговічність будівлі в умовах впливу вологи.

Зовнішні стіни виконуються з повнотілої червоної цегли пластичного формування марки КРПв-1/100/1650/15 згідно з ДСТУ Б В.2.7-61:2008 (актуалізоване позначення), що має високі показники міцності та морозостійкості (Мрз.35). Конструкція передбачає утеплення мінераловатними плитами FASROCK товщиною 100 мм, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» і сприяє досягненню нормативного рівня опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Міжквартирні перегородки запроєктовано з керамічної цегли марки КРПв1/75/1650/15 згідно з ДСТУ Б В.2.7-61:2008, армовані, із влаштуванням звукоізоляційного шару, що відповідає сучасним вимогам щодо акустичного

комфорту. Внутрішньоквартирні перегородки виконуються з газобетонних блоків СТОУНДАЙТ™ марки D500 на клеєвому розчині Ферозит 1-40 згідно з ТУ В.2.7-21-142:1997, що дозволяє зменшити навантаження на перекриття та спростити монтаж.

Проект передбачає застосування монолітних залізобетонних перекриттів, які забезпечують жорсткість і надійність конструктивної схеми будівлі, а також сприяють гнучкому плануванню приміщень. Покрівля передбачена плоска, з внутрішнім водовідведенням, рулонна, із захисним гравійним шаром, втопленням у бітумну мастику, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-220:2017 та гарантує ефективне відведення атмосферних опадів.

Таким чином, обрана тема дипломного проєкту має високу практичну значущість та дозволяє сформувати у студента комплексне уявлення про сучасні підходи до проєктування конструкцій житлових будинків відповідно до нормативно-технічної бази України. Реалізація такого проєкту є важливим кроком у напрямку ефективного та безпечного будівництва.

#### **Abstract**

The design of multi-apartment residential buildings is one of the key areas in the development of modern urban planning in Ukraine. Due to urbanization and the growing housing needs of the population, especially in cities like Lutsk, the creation of new residential facilities that meet modern requirements of comfort, safety, energy efficiency, and reliability is becoming increasingly important.

The proposed design of a multi-apartment residential building in the city of Lutsk is relevant in view of the socio-economic need to renew the housing stock and implement modern structural and technological solutions. The use of a 500 mm thick monolithic foundation slab ensures an even distribution of loads and high spatial rigidity of the building base, which is especially important in complex engineering and geological conditions.

The walls of the underground part are designed using FBS concrete blocks in accordance with the requirements of DSTU B V.2.6-2:2009, laid on cement mortar of at least grade M100. An additional monolithic reinforced concrete belt enhances the

stability and spatial rigidity of the wall structures. Reinforced waterproofing of the walls and floor increases the durability of the building under moisture exposure.

The exterior walls are made of solid red clay bricks of grade KRpv-1/100/1650/15 according to DSTU B V.2.7-61:2008 (updated designation), featuring high strength and frost resistance (F35). The structure includes thermal insulation using FASROCK mineral wool boards, 100 mm thick, which complies with DBN B.2.6-31:2021 "Thermal insulation of buildings" and contributes to achieving the regulatory thermal resistance of the enclosing structures.

The inter-apartment partitions are designed using ceramic bricks of grade KRpv1/75/1650/15 in accordance with DSTU B V.2.7-61:2008, reinforced and equipped with sound insulation layers, in line with current acoustic comfort standards. The internal apartment partitions are made of aerated concrete blocks STONELIGHT™ grade D500, laid on Ferozit 140 adhesive mortar, in accordance with TU B.2.7-21-142:1997, which reduces the load on the floors and simplifies installation.

The project includes monolithic reinforced concrete slabs, which ensure the rigidity and reliability of the building's structural system and allow flexible room layout. The roof is flat, with internal drainage, roll waterproofing, and a protective gravel layer embedded in bitumen mastic, in accordance with DBN B.2.6-220:2017, which ensures effective drainage of precipitation.

Thus, the selected diploma project topic is of high practical relevance and enables the student to form a comprehensive understanding of modern approaches to the design of residential building structures in accordance with Ukraine's current regulatory and technical framework. The implementation of such a project is an important step toward efficient and safe construction.

## Вихідні дані проєкту

### Умови району будівництва

Дипломний проєкт розроблено відповідно до індивідуального завдання, виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії Луцького НТУ, та на основі вихідних даних, що охоплюють місце розташування, кліматичні та інженерно-будівельні умови:

У межах дипломного проєкту опрацьовується багатоквартирний житловий будинок розташований у місті Луцьку. Планування розміщення будівлі на генеральному плані враховує особливості рельєфу, ефективне використання ділянки, а також відповідність технологічним, санітарним та протипожежним вимогам. Передбачено зручність експлуатації та обслуговування об'єкта.

Реалізація проєкту, включаючи благоустрій і озеленення території, позитивно вплине на формування архітектурного середовища забудови та покращить вигляд міської ділянки.

Будівельний майданчик належить до I кліматичного району згідно з «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010» «Будівельна кліматологія». Проєктна частина враховує такі кліматичні показники:

1. Температурні характеристики повітря:
  - середньорічна температура: 6,5 °С;
  - найнижча температура (добова забезпеченість 0,98%): -26 °С;
  - найнижча температура (добова забезпеченість 0,92%): -24 °С;
  - найнижча температура (п'ятиденка, 0,98%): -22 °С;
  - найнижча температура (п'ятиденка, 0,92%): -20 °С;
  - найвища температура (добова): +26 °С;
  - найвища температура (п'ятиденка): +22 °С.
2. Опалювальний сезон: тривалість – 187 діб.
3. Швидкість вітру:
  - середня у січні – 3,8 м/с;
  - середня у липні – 3,4 м/с;
  - максимальна – 10 м/с.

4. Середня відносна вологість повітря: 79%.
5. Річна кількість опадів: 595 мм.
6. Сніговий покрив: середня товщина – 10 см.
7. Глибина промерзання ґрунту (для умов Львова) – 70 см.
8. Сонячна радіація (денна):
  - у грудні – 130 ккал/см<sup>2</sup>.
  - у червні – 532 ккал/см<sup>2</sup>.

Вихідні дані для побудови рози вітрів прийняті згідно з положеннями «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010».

Розрахункові навантаження від снігу та вітру визначені відповідно до «ДБН В.1.2-2:2006» «Навантаження і впливи»:

- сніговий район – IV, характеристичне значення навантаження: 1390 Па;
- вітровий район – IV, характеристичне значення тиску: 520 Па.

Проектом передбачено влаштування під'їзних шляхів до будівлі та автостоянки з асфальтобетонним покриттям. Радіуси заокруглення проїжджої частини складають 6,0 м, з влаштуванням бортових каменів. Пішохідні доріжки проектується з бетонної тротуарної плитки шириною 1,5 м. Типи дорожніх конструкцій наведені на кресленнях генплану.

На території запроектовано фізкультурні та ігрові майданчики, які обладнуються малими архітектурними формами: лавками, урнами, пісочницями, гірками, гойдалками, спортивними снарядами (перекладина, бруси тощо).

Озеленення передбачається на всіх вільних від забудови ділянках. Майданчики обмежуються живоплотом із кущів, біля входів до будинків влаштовуються квітники. Газони формуються посівом багаторічних злакових трав, передбачено також посадку дерев.

## Розділ 1

### Архітектурно-будівельна частина

#### 1.1. Об'ємно - планувальне рішення

Об'єктом проектування є багатоквартирний житловий будинок із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення, розташований у місті Луцьку. Будівля має габаритні розміри в плані 15 × 45 м та включає десять основних поверхів, покоевий поверх із технічними та громадськими приміщеннями, а також технічний поверх.

У покоевому поверсі передбачені тамбури, офісні приміщення, санвузли, комори, приміщення для прибирального інвентарю, електрощитова та інші технічні приміщення. Загальна конструктивна схема будівлі — односекційна, з однією сходовою кліткою та однією сходово-ліфтовою шахтою.

Висота поверхів складає:

- покоевого — 3,30 м;
- житлових поверхів — 3,00 м;
- технічного — 2,50 м.

Житлову частину (1–9 поверхи) формують 68 квартир, зокрема:

- 1-кімнатних — 38 шт.;
- 2-кімнатних — 26 шт.;
- 3-кімнатних — 3 шт.;
- 4-кімнатних — 1 шт.

Проектне планування забезпечує високий рівень комфорту завдяки чіткому функціональному зонуванию квартир. Природне освітлення передбачено у житлових кімнатах, кухнях та громадських приміщеннях через віконні та балконні прорізи. Також передбачено штучне освітлення.

Архітектурно-художнє вирішення фасадів розроблено з урахуванням місцевих традицій, логістичної доступності будівельних та оздоблювальних матеріалів, а також вимог гармонійної інтеграції новобудови в існуюче міське середовище. Кольорове рішення фасадів наведено на аркуші 1.

Проектом передбачено:

- зручні під'їзди до будівлі та паркувальних місць з асфальтобетонним покриттям;
- проїзди з радіусом заокруглення 6,0 м з бордюрами;
- пішохідні доріжки шириною 1,5 м з бетонної тротуарної плитки;
- озеленення вільної території, живі огорожі з кущів, квітники перед входами, газони з посівом багаторічних трав, висадка дерев (липа дрібнолиста);
- майданчики для занять фізкультурою та дитячі ігрові зони з малими архітектурними формами (лавки, урни, пісочниця, гойдалки, гірки, спортивні снаряди тощо)

Кількість машиномісць прийнята відповідно до «Змни №4 до табл. 7.4а ДБН 360-92\*\*»:

- постійне зберігання — 0,5 машино-місця на квартиру;
- тимчасове зберігання (гостьові місця) — 0,1 машино-місця на квартиру

## 1.2 Архітектурно-конструктивні рішення

Проектована будівля має одну секцію, конструктивна схема якої базується на взаємодії поздовжніх несучих цегляних стін (товщиною 510 мм та 380 мм) та монолітних залізобетонних перекриттів. Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою вертикальних та горизонтальних елементів. Ступінь вогнестійкості будівлі – II.

### а) Фундаменти

Фундаменти запроектовано у вигляді монолітної залізобетонної плити товщиною 500 мм, відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2009.

Стіни підземної частини виконуються з бетонних блоків ФБС згідно з ДСТУ Б В.2.6-2:2009 на цементному розчині не нижче марки М100. Поверх блоків влаштовується монолітний залізобетонний пояс. Передбачено гідроізоляцію стін та підлоги.

#### **б) Стіни**

Зовнішні стіни виконано з повнотілої червоної цегли товщиною 510 мм і 380 мм (марки КРПв-1/100/1650/15 за ДСТУ Б В 2 7-61:2008) на цементному розчині М100 з утепленням мінераловатними плитами FASROCK товщиною 100 мм. Кладка ведеться відповідно до вказівок серії 2.130-8 вип. 1.

#### **в) Перегородки**

- Перегородки цокольного та технічного поверхів — цегляні, товщиною 120 мм, на цементно-піщаному розчині М50.
- Міжквартирні перегородки 1–9 поверхів — армовані цегляні подвійні, товщиною 65 мм, із внутрішньою звукоізоляцією.
- Внутрішні перегородки в квартирах — з газобетонних блоків СТОУНЛАЙТ™ марки D500, товщиною 100 мм, на клеєвому розчині Феронт 140 (ТУ В 2 7-21-142:1997).

#### **г) Перекриття**

Проектом передбачено монолітні залізобетонні перекриття.

#### **д) Покрівля**

Плоска, з внутрішнім водовідведенням. Гідроізоляція — рулонна з гравієм, втопленням у бітумну мастику.

#### **е) Перемички**

Збірні залізобетонні перемички за серією 1.038.1-1, вип. 1.

#### **є) Сходові клітки**

Виконані зі збірних залізобетонних маршів і площадок.

#### **ж) Вікна та двері**

Віконні, балконні та вхідні дверні блоки — металопластикові з двокамерними склопакетами, опір теплопередачі — не менше 0,75 м<sup>2</sup>·К/Вт. Внутрішні двері — згідно з діючими державними стандартами.

#### **з) Оздоблення**

Проектом передбачено типові внутрішні оздоблення та інженерне обладнання. За бажанням замовника можливе розроблення індивідуального дизайну-проекту інтер'єру. Зовнішнє оздоблення — декоративна штукатурка по

системі "Драйвіт" з фасадним фарбуванням. Колірове рішення наведено на аркуші 1.

Таблиця 1.1. Відомість заповнення віконних та дверних проїзів

Марка	Найменування	Кіл. шт.
В-1	Металопластикове вікно з склопакетом 1480x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	53
В-2	Металопластикове вікно з склопакетом 1780x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1800x350 мм	21
В-3	Металопластикове вікно з склопакетом 1160x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1300x350 мм	27
В-4	Металопластикове вікно з склопакетом 480x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 550x350 мм	2
В-5	Металопластикове вікно з склопакетом 740x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 800x350 мм	89
В-6	Металопластикове вікно з склопакетом 1470x1170 мм, підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	29
В-7*	Противопожедне вікно (глухе) 870x870 мм	1
В-8	Металопластикове вікно з склопакетом 1480x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1600x350 мм	8
В-9	Металопластикове вікно з склопакетом 1780x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1800x350 мм	2
В-10	Металопластикове вікно з склопакетом 1160x1470 мм, підвіконня з ламінованої плити 1300x350 мм	3
Вг-1	Вітраж металопластиковий з 3 дверима 3800x2470 мм, підвіконня 1200x350 мм	3

Вг-2	Вітраж металопластиковий з 3 дверима 3800x2470 мм, підвіконня 1200x350 мм	2
Вг-3	Вітраж металопластиковий 3800x1770 мм; підвіконня 3900x350 мм	10
Вг-4	Вітраж металопластиковий 3800x1770 мм; підвіконня 3900x350 мм	1
Вг-5	Вітраж алюмінієвий 2540x1770 мм	1
Вг-6	Вітраж металопластиковий 2640x1700 мм	1
Вг-7	Вітраж металопластиковий 3800x1700 мм	1
Д-1	Металеві входні двері, правосторонні, 970x2070 мм	3
Д-2	Дерев'яні внутрішні двері 970x2070 мм	4
Д-3*	Металеві входні двері, глухі, 770x2070 мм	1
Д-4	Металопластикові зовнішні двері з склопакетом, праві, 970x2070 мм	2
Д-5	Внутрішні дерев'яні двері, глухі, лівосторонні, 770x2070 мм	9
Д-6	Внутрішні дерев'яні двері, глухі, правосторонні, 770x2070 мм	7
Д-7	Внутрішні дерев'яні двостулкові двері, 1480x2070 мм	1
Д-8	Внутрішні дерев'яні двостулкові двері, 1480x2070 мм	5
Д-9	Металеві зовнішні двері, праві, 870x2070 мм	2
Д-10*	Металеві зовнішні двері, лівосторонні, глухі, 770x2070 мм	2
Д-11	Внутрішні дерев'яні двері, праві, 870x2070 мм	3
Д-12	Міжкімнатна сільня перегородка ТОВ «Мастерпрейд», 900x2030 мм	1
Д-13	Двостулкові зовнішні металеві двері, праві, 1270x2070 мм	1
Д-14	Двостулкові зовнішні металеві двері, праві, 1270x2070 мм	1
Д-15	Двостулкові зовнішні металеві двері, ліві, 1270x2070 мм	1
Д-16	Внутрішні металеві двері, глухі, праві, 970x2070 мм	27

Д-17	Металеві внутрішні двері, праві, глухі, 970x2070 мм	46
Д-18	Металеві внутрішні двері, праві, 1370x2370 мм	4
Д-19	Двері з МДФ, праві, глухі, 870x2070 мм	84
Д-20	Двері з МДФ, ліві, глухі, 870x2070 мм	29
Д-21	Двері з МДФ, праві, глухі, 870x2070 мм	60
Д-22	Двері з МДФ, праві, глухі, 670x2070 мм	45
Д-23	Двері з МДФ, ліві, глухі, 670x2070 мм	47
Д-24	Двостулкові двері з МДФ, праві, 870x2070 мм	3
Д-25	Металопластикові входні двері з склопакетом, 870x2070 мм	49
Д-26	Металопластикові входні двері з склопакетом, 720x2370 мм	1
Д-27	Дерев'яні внутрішні двері, глухі, утеплені, 770x1770 мм	2
Д-28	Металопластикові входні двері з склопакетом, 770x1870 мм	1
Д-29*	Внутрішні дерев'яні двері, праві, 970x2070 мм	3
Ф-1	Металопластикові фрамуги з склопакетом, 970x600 мм	2
Ф-2	Металопластикові фрамуги, глухі, 1370x300 мм	4

Таблиця 1.2. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу	Марка	Схема перерізу
<p><b>ПР-1</b></p> <p>140 мм - 10 мм 240 мм - 10 мм 340 мм - 10 мм 440 мм - 10 мм 540 мм - 10 мм 640 мм - 10 мм 740 мм - 10 мм 840 мм - 10 мм 940 мм - 10 мм 1040 мм - 10 мм</p>		<p><b>ПР-4</b></p> <p>140 мм - 1 мм 240 мм - 1 мм 340 мм - 1 мм 440 мм - 1 мм 540 мм - 1 мм 640 мм - 1 мм 740 мм - 1 мм 840 мм - 1 мм 940 мм - 1 мм 1040 мм - 1 мм</p>	
<p><b>ПР-2</b></p> <p>140 мм - 2 мм 240 мм - 2 мм 340 мм - 2 мм 440 мм - 2 мм 540 мм - 2 мм 640 мм - 2 мм 740 мм - 2 мм 840 мм - 2 мм 940 мм - 2 мм 1040 мм - 2 мм</p>		<p><b>ПР-6</b></p> <p>140 мм - 2 мм</p>	
<p><b>ПР-3</b></p> <p>140 мм - 4 мм 240 мм - 4 мм 340 мм - 4 мм 440 мм - 2 мм 540 мм - 2 мм 640 мм - 2 мм 740 мм - 2 мм 840 мм - 2 мм 940 мм - 2 мм 1040 мм - 2 мм</p>		<p><b>ПР-10</b></p> <p>140 мм - 1 мм 240 мм - 1 мм 340 мм - 1 мм 440 мм - 1 мм 540 мм - 1 мм 640 мм - 1 мм 740 мм - 1 мм 840 мм - 1 мм 940 мм - 1 мм 1040 мм - 1 мм</p>	
<p><b>ПР-4</b></p> <p>140 мм - 1 мм</p>		<p><b>ПР-11</b></p> <p>140 мм - 1 мм 240 мм - 1 мм 340 мм - 1 мм 440 мм - 1 мм 540 мм - 1 мм 640 мм - 1 мм 740 мм - 1 мм 840 мм - 1 мм 940 мм - 1 мм 1040 мм - 1 мм</p>	
<p><b>ПР-5</b></p> <p>140 мм - 1 мм 240 мм - 1 мм 340 мм - 1 мм</p>		<p><b>ПР-12</b></p> <p>140 мм - 2 мм 240 мм - 1 мм 340 мм - 1 мм 440 мм - 1 мм 540 мм - 1 мм 640 мм - 1 мм 740 мм - 1 мм 840 мм - 1 мм 940 мм - 1 мм 1040 мм - 2 мм</p>	
<p><b>ПР-6</b></p> <p>140 мм - 2 мм 240 мм - 2 мм 340 мм - 2 мм 440 мм - 3 мм 540 мм - 3 мм 640 мм - 4 мм 740 мм - 4 мм 840 мм - 4 мм 940 мм - 4 мм 1040 мм - 4 мм</p>		<p><b>ПР-13</b></p> <p>140 мм - 2 мм 240 мм - 2 мм 340 мм - 2 мм 440 мм - 2 мм 540 мм - 2 мм 640 мм - 2 мм 740 мм - 2 мм 840 мм - 2 мм 940 мм - 2 мм 1040 мм - 2 мм</p>	
<p><b>ПР-7</b></p> <p>140 мм - 3 мм 240 мм - 3 мм 340 мм - 3 мм 440 мм - 4 мм 540 мм - 4 мм 640 мм - 5 мм 740 мм - 5 мм 840 мм - 5 мм 940 мм - 5 мм 1040 мм - 5 мм</p>		<p><b>ПР-14</b></p> <p>140 мм - 3 мм 240 мм - 3 мм 340 мм - 3 мм 440 мм - 3 мм 540 мм - 3 мм 640 мм - 3 мм 740 мм - 3 мм 840 мм - 3 мм 940 мм - 3 мм 1040 мм - 3 мм</p>	

Таблиця 1.3. Відомість внутрішнього опорядження

Найменування приміщень	Оздоблення стелі	Оздоблення стін або перегородок	Примітки
Житлові, підсобні кімнати, кабінети, коридори, гардеробні	Шпальвека, фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	
Санвузли	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Оздоблення стін глазурованою плиткою	
Кухні	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Фарбування акриловою фарбою, глазурована плитка у зоні обладнання	1,5 м
Сходові клітки, ліфтовий вузол	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	
Коридори	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Фарбування акриловою фарбою	
Громадські приміщення	Фарбування акриловою фарбою білого кольору	Штукатурка високої якості, фарбування акриловою фарбою	

### **1.3. Інженерні мережі**

#### **Водопостачання**

##### **Холодне водопостачання**

Відповідно до технічних умов, холодне водопостачання багатопверхового житлового будинку здійснюється від центрального теплового пункту існуючої мережі високого тиску. Зовнішні водопровідні мережі влаштовуються з поліетиленових труб згідно з ДСТУ EN 12201-2:2018 і прокладаються на глибині не менше 2,0 м від планувальних позначок. Трубопроводи утеплюються теплоізоляційним матеріалом "Thermaflex FRZ". Водопровідні колодязі монтуються зі збірних залізобетонних елементів згідно з ДСТУ Б В.2.6-2:2009.

Внутрішня система водопостачання – об'єднана господарсько-питна і протипожежна кільцева. Для обліку споживання води передбачено встановлення загальнобудинкового та поквартирних лічильників холодної води. Внутрішні трубопроводи влаштовуються з оцинкованих сталевих труб згідно з ДСТУ EN 10255:2015 та з поліетиленових труб.

##### **Гаряче водопостачання**

Система гарячого водопостачання передбачена централізованою, з підключенням до міської котельні. Для контролю витрат гарячої води передбачено поквартирні лічильники. Трубопроводи виконуються з оцинкованих сталевих труб по ДСТУ EN 10255:2015 та з поліетиленових труб.

##### **Опалення**

Проектом передбачено двотрубну систему водяного опалення з насосною циркуляцією та горизонтальною верхньою розводкою. Джерелом тепла є зовнішні теплові мережі. Теплоносій – вода з температурними параметрами  $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$ . Нагрівальні прилади – біметалічні радіатори "Mirado" з підключенням через автоматичні терморегулятори фірми "Herz". Трубопроводи системи виготовляються з електрозварних сталевих труб згідно з ДСТУ EN 10217-1:2016, оцинкованих труб за ДСТУ EN 10255:2015 та металополімерних труб типу Rex-Al-Rex. Трубопроводи в неопалюваних приміщеннях утеплюються теплоізоляцією "Thermacomact".

### **Каналізація**

Відведення господарсько-побутових стоків передбачається в існуючий каналізаційний колектор діаметром 600 мм. Зовнішня каналізаційна мережа виконується з керамічних труб відповідно до ДСТУ EN 295-1:2018. У будівлі передбачено дві роздільні системи каналізації: господарсько-побутова та виробнича (від мийок та технологічного обладнання ресторану). Підключення до виробничої каналізації – з розривом струменя не менше 20 мм. Внутрішні трубопроводи – з чавунних каналізаційних труб діаметром 50–100 мм відповідно до ДСТУ Б В 2 5-25:2005. Оглядові колодязі влаштовуються у місцях поворотів мережі. Стояки каналізації виводяться на 0,1 м вище покриття. Дошова каналізація організовується по спланованій території до внутрішніх водостоків та далі до лотків, підключених до існуючої мережі. Монтаж систем водопроводу та каналізації – згідно з ДСТУ-Н Б В 2 5-68:2012 та ДБН В 2 5-64:2012.

### **Вентиляція**

Запроектована система загальнообмінної вентиляції з природним спонуканням, із застосуванням припливних пристроїв В-75 та витяжкою через вентиляційні шахти. Монтаж вентиляції здійснюється відповідно до ДБН В 2 5-64:2012.

### **Газопостачання**

Система газопостачання передбачена від існуючого газопроводу високого тиску. Внутрішнє газопостачання виконується відповідно до ДБН В 2 5-20:2021. Трубопроводи – зі сталевих електрозварювальних труб за ДСТУ EN 10217-1:2016.

### **Телефонізація, радіофікація**

Зв'язок організовується від міської розподільчої коробки. Лінії зв'язку прокладаються відкрито по конструкціях будівлі. Абонентська мережа – за рахунок мешканців після заселення. Внутрішня проводка виконується в ПВХ трубах Ø15 мм, приховано під штукатуркою. Радіофікація передбачає монтаж радіофідера з напругою 240 В і встановленням приймача на даху.

### **Домофон**

З метою безпеки мешканців у під'здах встановлюються домофони. На зовнішніх дверях – кодові замки.

### **Електропостачання**

Електропостачання передбачено згідно з технічними умовами, категорія надійності – II. Встановлена потужність – 300 кВт. Постачання – по двох взаємно резервованих кабельних лініях 0,4 кВ. Встановлено багатфункціональний електролічильник на ВРП. Освітлення території – кабельна мережа зі світильниками на металевих опорах з ртутними лампами.

### **Пожежна безпека**

Будівля має II ступінь вогнестійкості. Передбачено:

- протипожежні розриви відповідно до ДБН В.1.1-7:2021;
- пожежні гідранти на зовнішній мережі;
- під'зди пожежної техніки згідно з нормами;
- вікна на сходових клітках для димовидалення;
- вентиляційні канали з негорючих матеріалів;
- пожежогасіння внутрішнє і зовнішнє:  $q=15$  л/с, тривалість – 3 год.
- ірани з пожежними рукавами  $L=20$  м та вогнегасники в шафах;
- конструкції протипожежного захисту з негорючих матеріалів;
- вентиляція ліфтової шахти – припливна, з окремим приміщенням на горнищі.

### **Блискавкозахист**

Блискавкозахист виконується шляхом монтажу сталевих провідників  $\varnothing 8$  мм по покрівлі та стінах з кріпленням. Заземлювач – двостержневий: вертикальний зі сталі  $\varnothing 16$  мм довжиною 5 м, горизонтальний – зі смуги  $40 \times 4$  мм. Спуски захищаються сталевим кутником  $32 \times 32 \times 3$  мм на висоту 2,5 м. З'єднання виконуються зварюванням.

## **1.4 Будівельна фізика**

Експлуатаційні характеристики будівлі залежать не лише від її розмірів, площі приміщень, оздоблення та ступеня інженерного обладнання, а й від

ефективності огорожувальних конструкцій, які забезпечують захист внутрішнього простору від холоду, сонячного перегріву, опадів та інших зовнішніх впливів. Такі конструкції створюють бар'єр між двома середовищами з різними фізичними параметрами – температурою, тиском, вологістю, рівнем шуму тощо, і забезпечують ізоляцію від проникнення повітря, вологи, шуму та світла.

Проектування огорожувальних конструкцій здійснюється з урахуванням основних теплотехнічних вимог: достатній опір теплопередачі, повітронепроникність та сприятливий вологісний режим.

Теплотехнічні характеристики огорожувальних елементів визначаються відповідно до вимог «ДБН В.2.6-31:2021» «Теплова ізоляція будівель» (замість застарілої редакції 2006 року). У межах проєкту виконано теплотехнічний розрахунок для тришарової зовнішньої стіни та конструкції покриття.

Згідно з кліматичним районуванням України, м. Луцьк належить до I температурної зони. Розрахунок полягає у визначенні розрахункового опору теплопередачі огорожувальної конструкції та його порівнянні з нормативно мінімально допустимим значенням. Розрахунок в додатку 1.

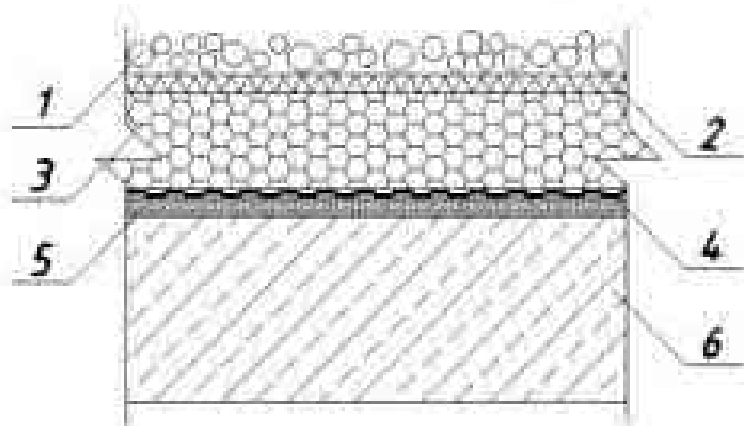


Рис. 1.4 Структура плоскої покриття

- 1 – гравійний шар, заглиблений у бітумну мастику,
- 2 – шар гідроізоляції,
- 3 – цементно-піщана стяжка,
- 4 – утеплювач із мінераловатних плит,
- 5 – пароізоляційний шар,
- 6 – залізобетонне переkritтя.

## 1.5. Техніко – економічні показники

Таблиця 1.5. Техніко – економічні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1	Площа забудови	м <sup>2</sup>	595.86
2	Кількість поверхів	пов.	10
3	Проектна висота будівлі	м	27.0
4	Загальний будівельний об'єм:	м <sup>3</sup>	20754.6
	- у частині вище позначки 0.000	м <sup>3</sup>	17074.55
	- у частині нижче позначки 0.000	м <sup>3</sup>	1878.23
5	Загальна кількість квартир, у тому числі:	шт	61.99
	- однокімнатних	шт	40.78
	- двокімнатних	шт	26.53
	- трьокімнатних	шт	3.12
	- чотирокімнатних	шт	0.9
6	Загальна площа квартир	м <sup>2</sup>	3345.92
7	Сумарна площа квартир	м <sup>2</sup>	3486.18
8	Житлова площа квартир	м <sup>2</sup>	1726.17

## Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина

### Проектування десятиповерхового житлового будинку в середовищі КОМПОНОВКА

#### 2.1 Формування цифрової моделі будівлі

Просторову розрахункову модель десятиповерхового житлового будинку було сформовано в програмному комплексі MONOMAX. Моделювання виконувалось за допомогою модуля КОМПОНОВКА, де на основі заданої координатної сітки плану було розташовано основні конструктивні елементи будівлі – колони, плити перекриттів і покриття, жорсткі діафрагми та фундаменти. Координати елементів вводилися вручну через діалогові вікна з прив'язкою до вузлів сітки.

Вертикальні навантаження моделювалися у вигляді лінійно-розподілених на перекриття (від самонесучих стін), площинно-розподілених постійних (від ваги підлоги), а також змінних навантажень (від меблів, устаткування, людей). Власна вага конструктивних елементів враховувалась автоматично системою.

Для урахування горизонтальних навантажень, зокрема вітрових, у програмному забезпеченні задавали параметри району будівництва та напрямок дії навантажень. Розрахункова схема будівлі створюється автоматично на основі введених даних.

Далі проводилися статичний та динамічний розрахунки за методом скінченних елементів (МСЕ), у результаті яких визначалися переміщення, зусилля та напруження в елементах конструкції. За підсумками аналізу виконували підбір і перевірку поперечних перерізів, автоматично генерувалася пояснювальна записка та здійснювався експорт розрахункових даних до програм для подальшого конструювання.

#### **Розрахунок навантажень**

Розрахунок навантажень на будівлю вільючав наступні впливи:

- власна вага перекриттів і покриття;
- корисне (експлуатаційне) навантаження на перекриття;

- снігове навантаження;
- вітрове навантаження.

Усі навантаження враховувались відповідно до положень «ДБН В.1.2-2:2006». У середовищі ПК **MONOMAX** навантаження задавалися наступним чином:

- до розрахункової моделі прикладали експлуатаційні значення навантажень;
- у вікні налаштувань «Вітер по ДБН» задавали відповідний коефіцієнт надійності для коректного врахування вітрового навантаження в експлуатаційному значенні;
- у вікні «Коефіцієнти» задавали співвідношення коефіцієнтів за граничними та експлуатаційними значеннями для всіх типів навантажень.

Такий підхід дозволяє у межах системи **MONOMAX** застосовувати граничні навантаження для перевірки елементів на міцність, а експлуатаційні навантаження — для оцінки тріщиностійкості та експлуатаційної придатності конструкцій.

Таблиць збору навантажень винесено в додаток 2.

### **Введення навантажень та їх урахування в ПК **MONOMAX****

Усі отримані розрахункові навантаження прикладаються до елементів перекриття та покриття у середовищі програмного комплексу **MONOMAX**. Навантаження від власної ваги вертикальних конструкцій (колон, стін, перегородок) ураховуються автоматично після їх розміщення на розрахунковій схемі й призначення відповідних геометричних та матеріальних характеристик (розміри перерізів, тип матеріалу тощо).

#### **Вітрове навантаження.**

Для території міста Луцька, яка належить до IV вітрового району, характеристичне значення тиску вітру становить 520 Па, що відповідає вимогам «ДБН В.1.2-2:2006» «Навантаження і впливи. Норми проєктування». Вплив

вітрового навантаження враховується відповідно до заданих параметрів місцевості та напрямку дії вітру.

## 2.2. Розрахунок просторового каркасу будівлі

Після прикладання всіх типів навантажень до створеної моделі, виконується розрахунок будівлі у модулі **КОМПОНОВКА** програмного комплексу **МОНОМАХ**. Результати цього розрахунку надалі використовуються для конструювання окремих елементів несучої системи.

Під час обчислювального процесу система автоматично проводить перевірку коректності створеної моделі. У разі виявлення помилок або некоректно заданих параметрів, відповідна інформація виводиться у вигляді повідомлень у діалоговому вікні.

У випадках, коли декілька поверхів мають ідентичну просторову конфігурацію та навантаження, доцільно сформувати розрахункову модель лише одного типового поверху. Після його розрахунку модель можна копіювати на інші аналогічні поверхи разом із результатами, що значно оптимізує процес моделювання та скорочує загальний час розрахунку.

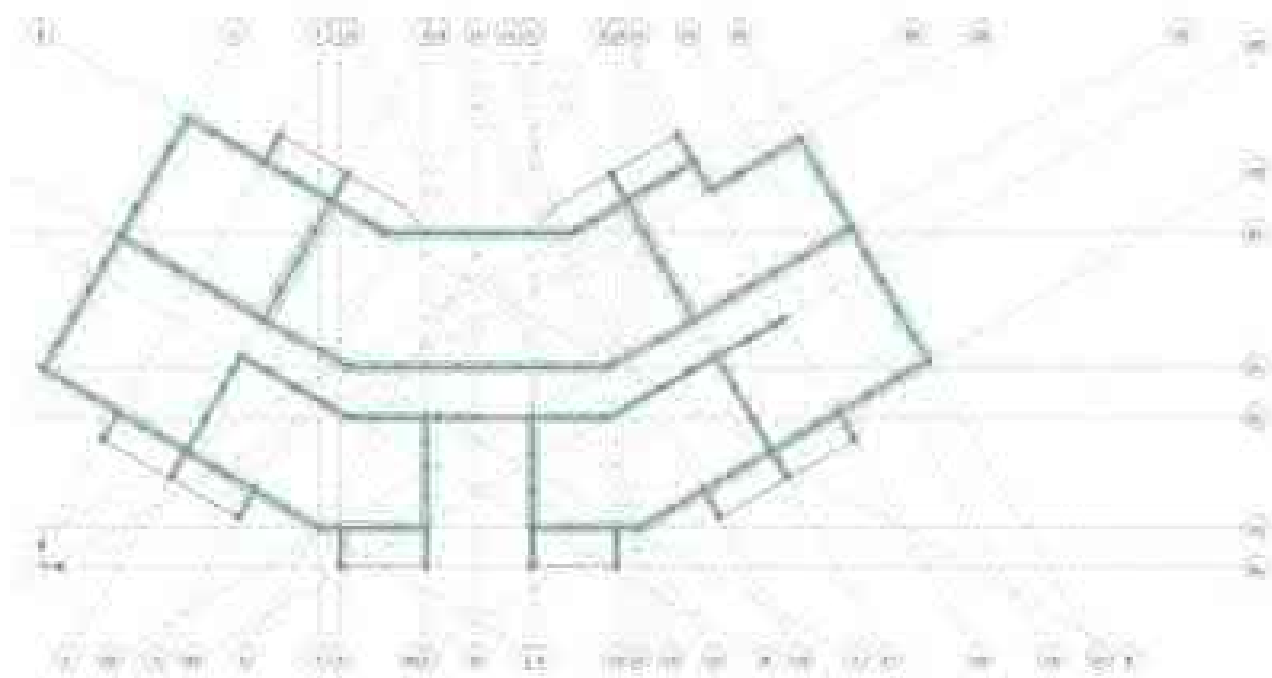


Рис. 2.1. Розрахункова схема типового поверху житлового будинку

Після цього переходить до розрахунку методом скінченних елементів (МСЕ), який є обов'язковим і на основі якого приймають остаточні результати.

Для всієї моделі будівлі було прийнято укрупнений крок триангуляції плит і стін — 3 м, тоді як для нижніх трьох поверхів і верхнього, де необхідна підвищена точність, використано крок 1,5 м.

Перегляд результатів розрахунку МСЕ здійснюється через меню «Вид – Результати розрахунку МСЕ». Деформовану модель можна відобразити на екрані через «Результати – Деформована схема». Аналіз переміщень виконується через «Результати – Ізополя переміщень», а напружень — через «Результати – Ізополя напружень і зусиль».

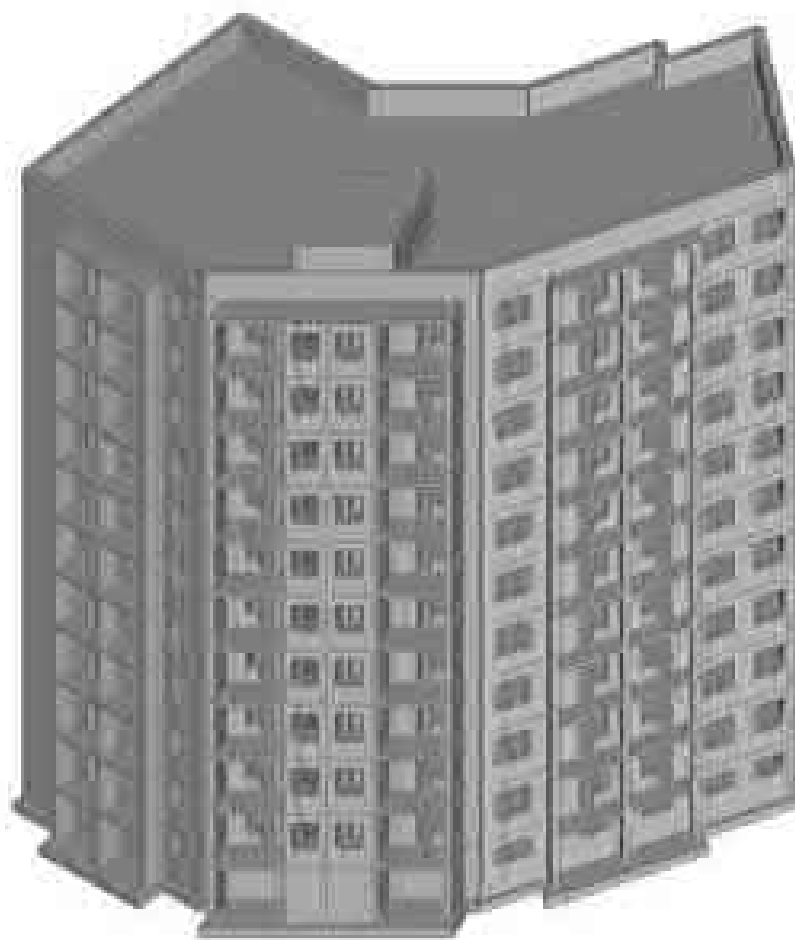


Рис. 2.2. Розрахункова схема житлової будівлі у програмі «КОМПОНОВКА»

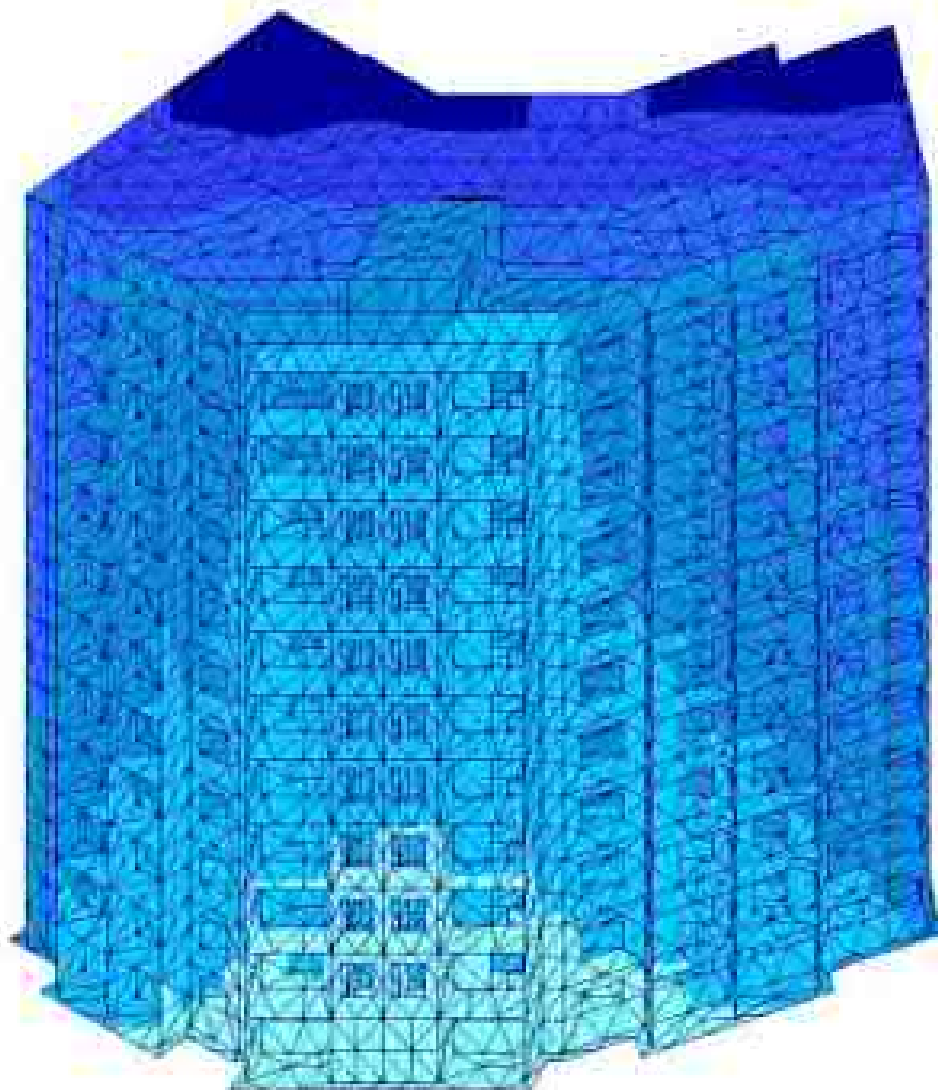


Рис. 2.3. Результати розрахунку переміщень МСЕ житлової будівлі у програмі «КОМПОНОВКА»

У додатку 3 подано фрагмент пояснювальної записки, підготовлений за підсумками розрахунку методом скінчених елементів у програмі КОМПОНОВКА для конструктивних елементів першого поверху будівлі.

### 2.3. Розрахунок та армування монолітної плити перекриття третього поверху

Процес розрахунку та конструювання плити перекриття здійснювався в програмному модулі ПЛИТА ПК МОНОМАХ. Для цього було виконано імпорт відповідного файлу плити з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок проводився

з урахуванням двох груп граничних станів — на міцність, тріщиностійкість та деформації.

У даному випадку виконується розрахунок плити перекриття п'ятого поверху. Конструкція передбачена з важкого бетону класу С16/20 і має товщину 200 мм.

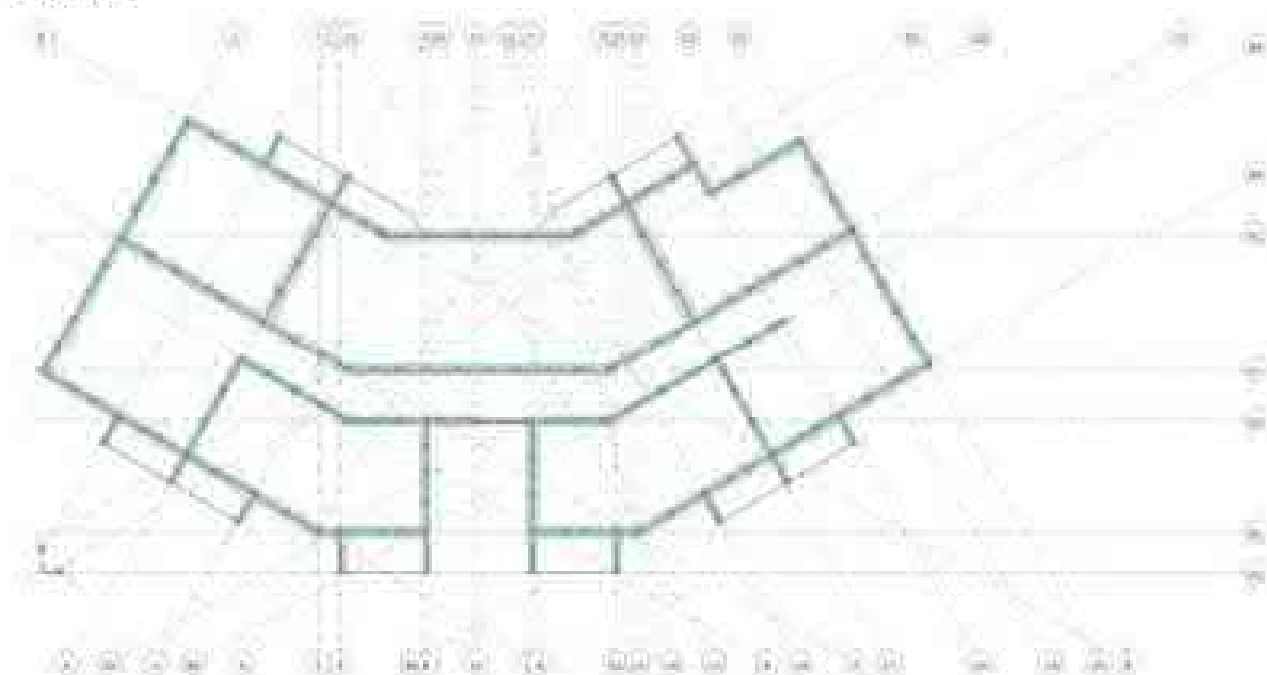
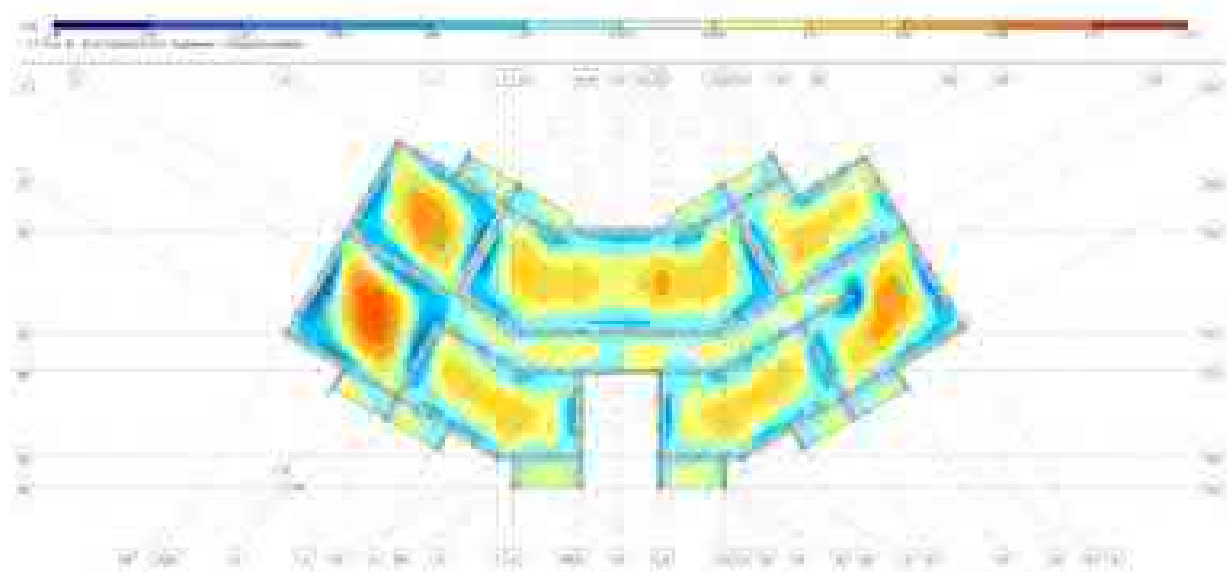


Рис. 2.4. Опалубкове креслення плити перекриття п'ятого поверху

### Результати статичного розрахунку плити



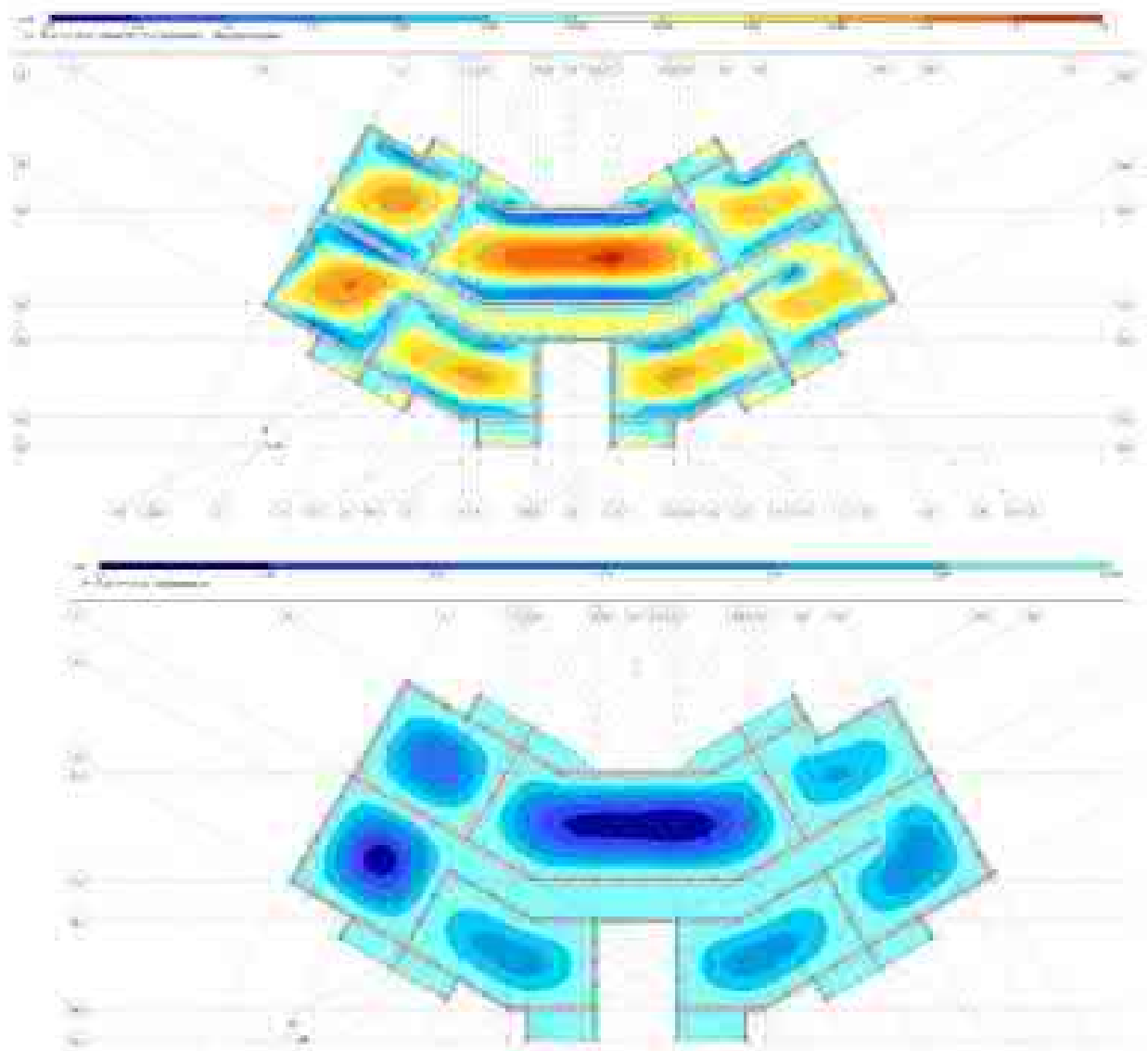


Рис. 2.5. Ізополя внутрішніх напружень  $M_x$ ,  $M_y$  на ділянках плити перекриття та ізополя вертикальних переміщень  
**Результати підбору арматури**

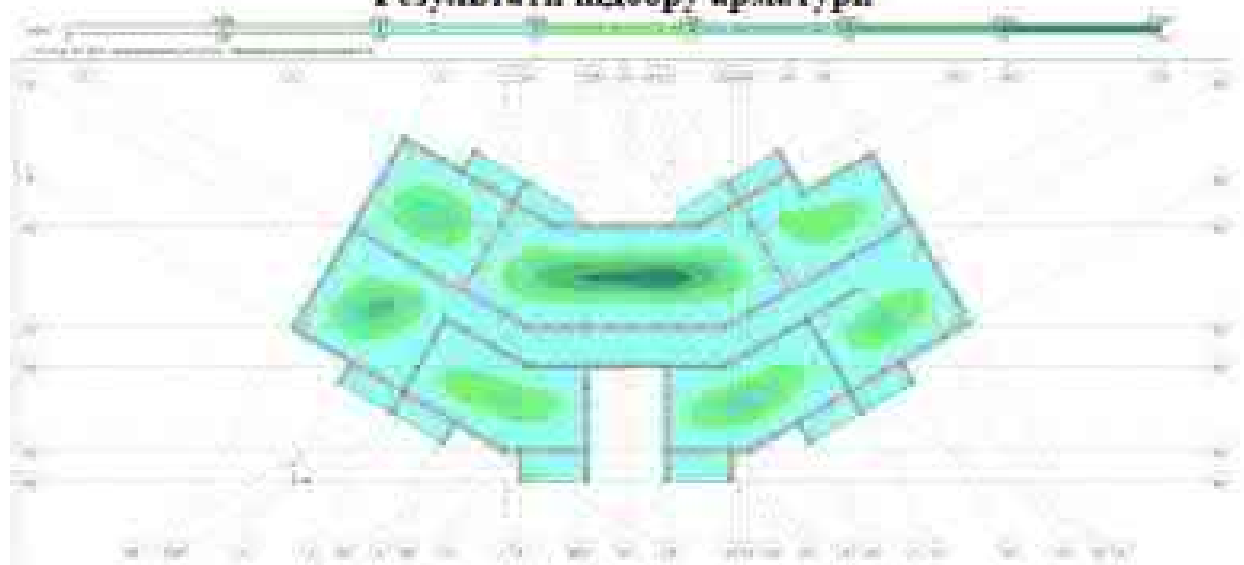


Рис. 2.6. Арматування шпирс по X

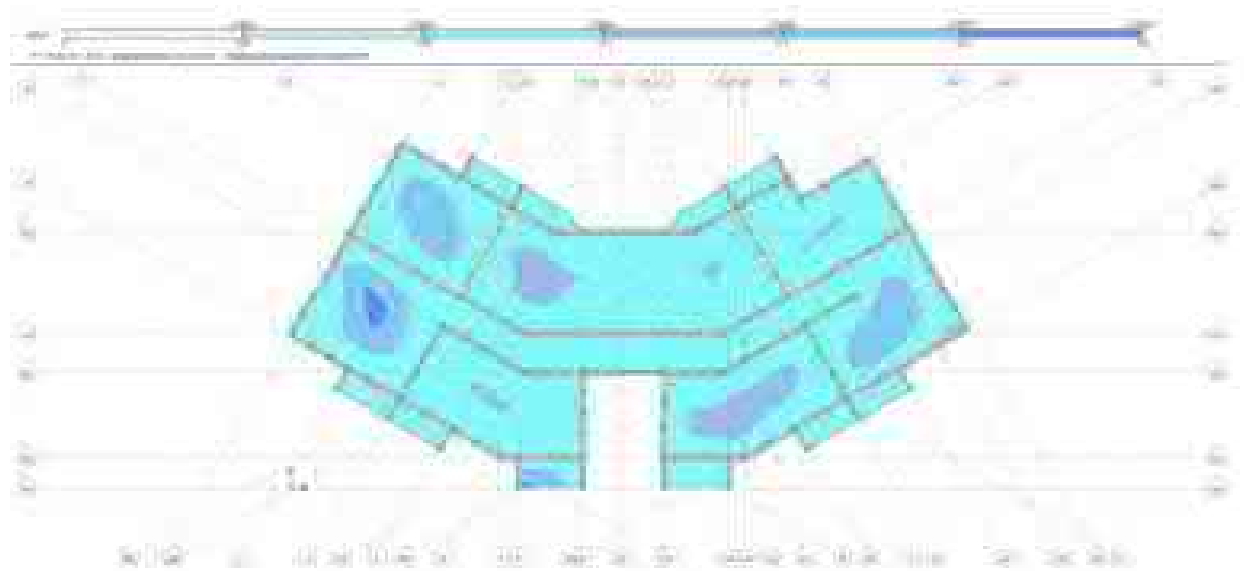


Рис. 2.7. Армування нижнє по Y

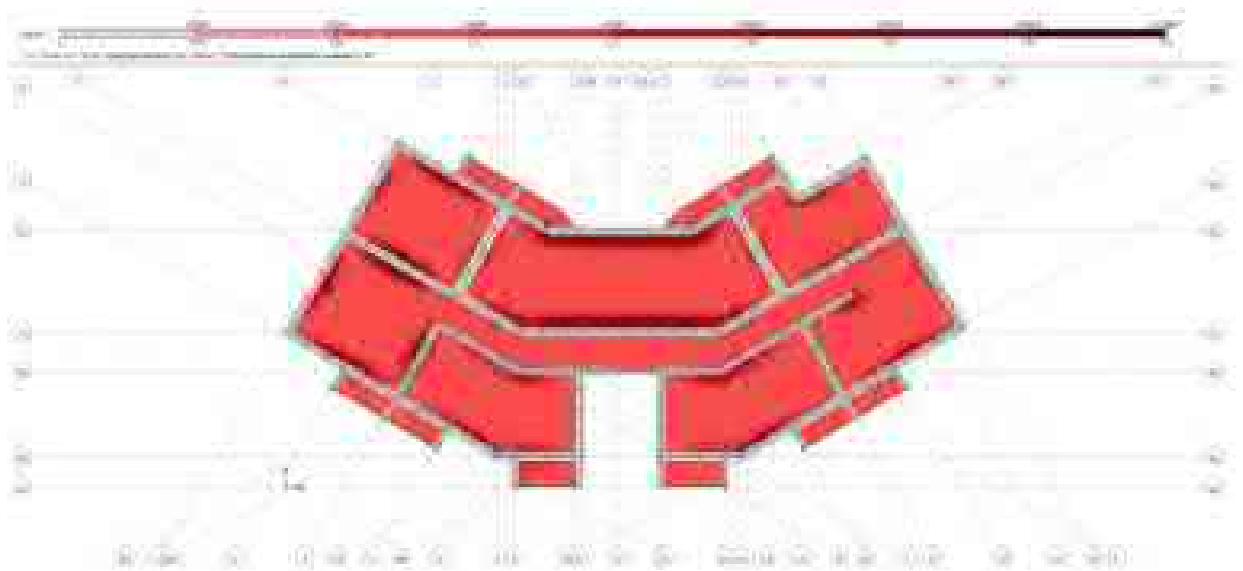


Рис. 2.8. Армування верхнє у напрямку X

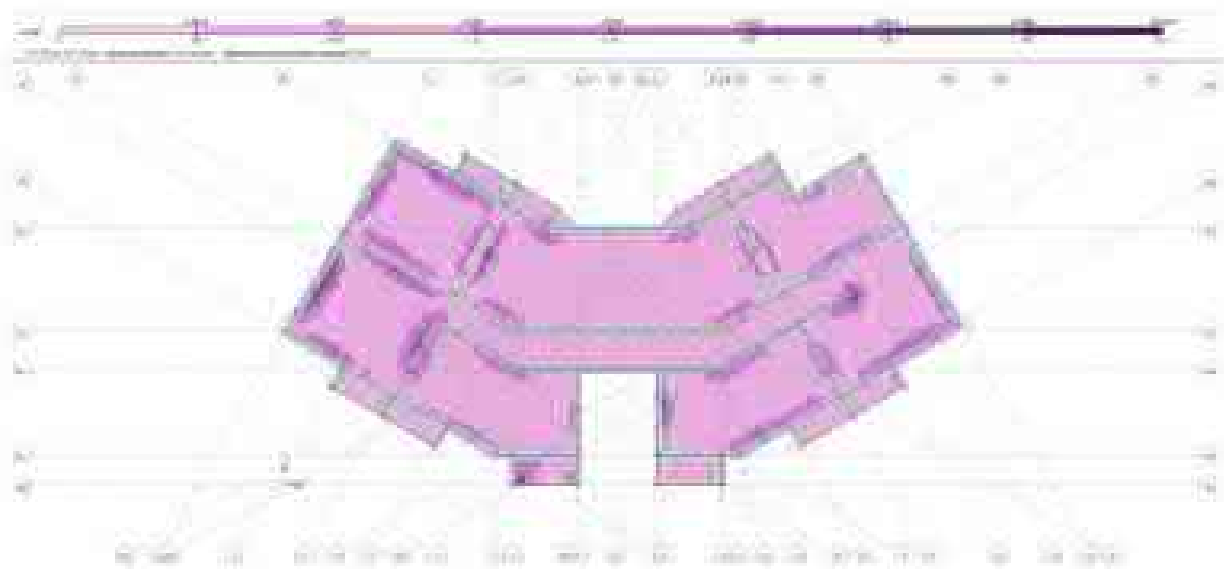


Рис. 2.9. Армування верхнє у напрямку Y

На основі отриманих результатів розрахунку плити перекриття армовано окремими стержнями арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм у двох напрямках у верхній і нижній зонах, що забезпечує основне армування.

У додаткових зонах, визначених у програмі ПЛИТА, у нижній частині плити передбачено армування стержнями діаметром 12 мм з кроком 200 мм у напрямках X та Y. У верхній зоні додаткове армування також виконується стержнями діаметром 12 мм з таким самим кроком у обох напрямках.

Конструктивне рішення плити перекриття наведено на листі 3 графічної частини дипломного проєкту.

#### 2.4. Розрахунок і армування монолітної фундаментної плити

Фундаментну плиту було розраховано і сконструйовано за допомогою програми ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5. Для цього відповідний файл було імпортовано з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок проводився відповідно до вимог двох груп граничних станів: на міцність, тріщиностійкість і деформації.

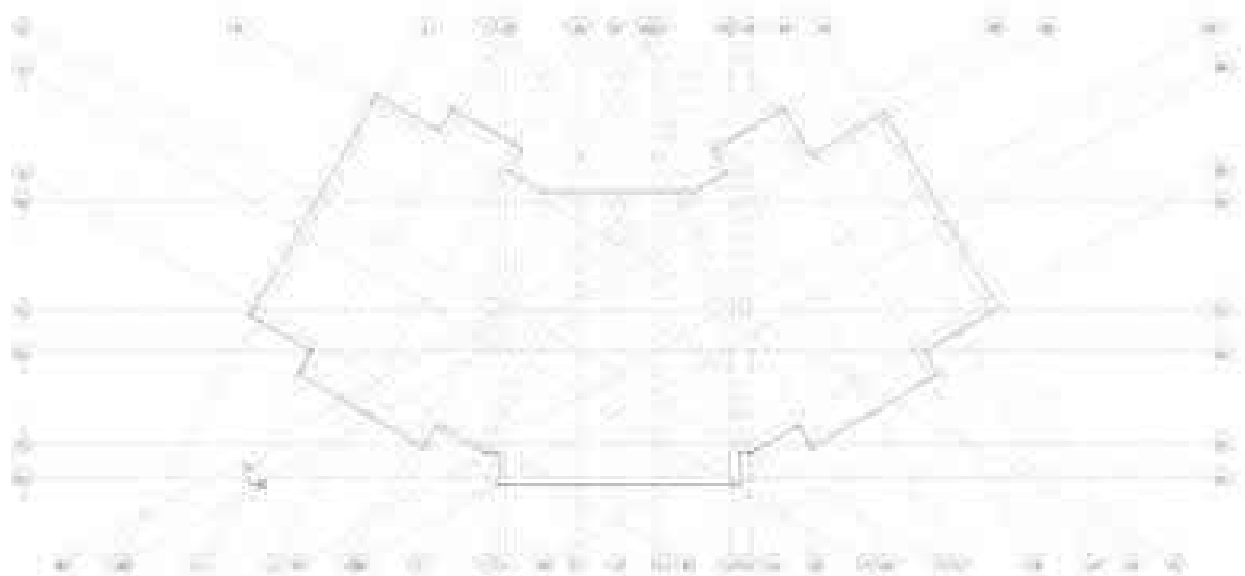
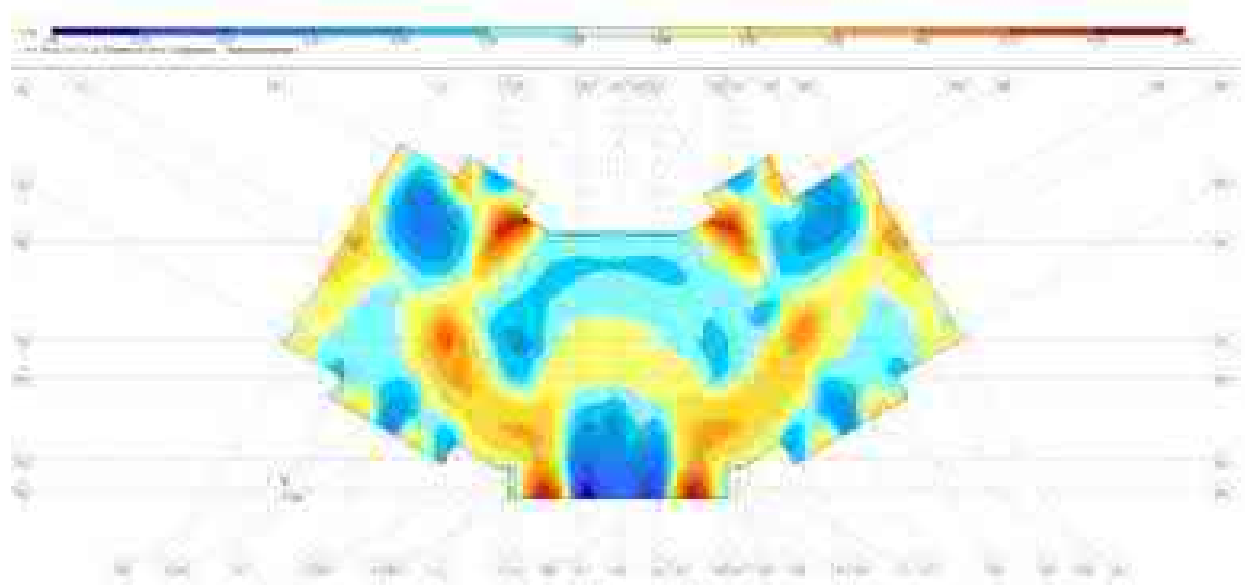


Рис. 2.11. Опалубкове креслення фундаментної плити кутлової будівлі

### Результати статичного розрахунку фундаментної плити



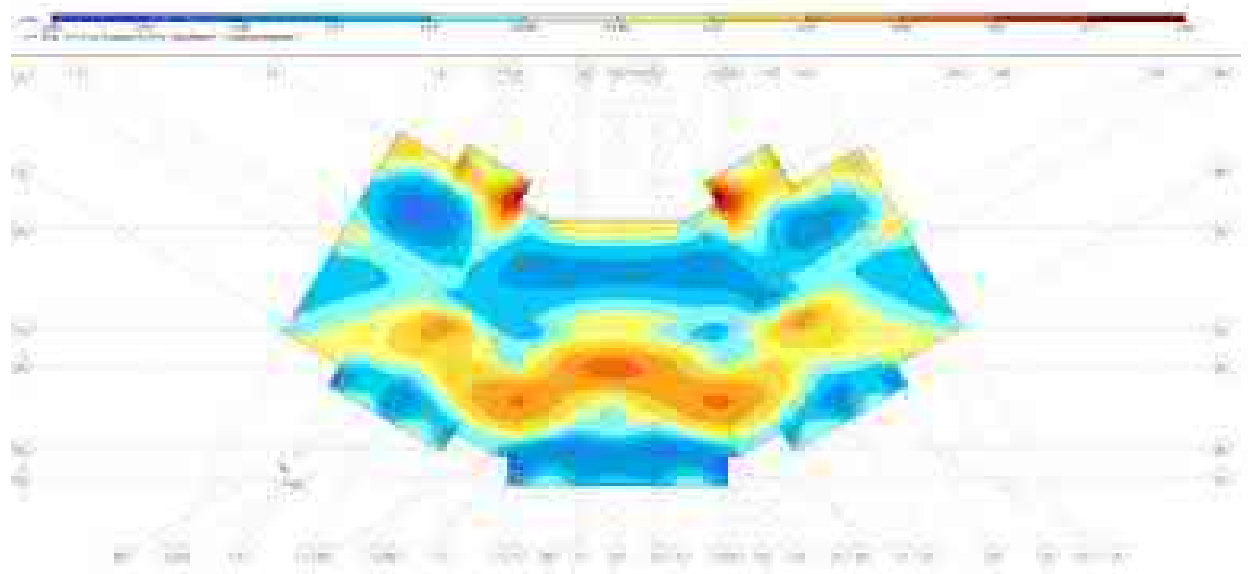


Рис. 2.12. Ізополі внутрішніх напружень  $M_x$ ,  $M_y$  на ділянках фундаментної плити

### Результати підбору арматури

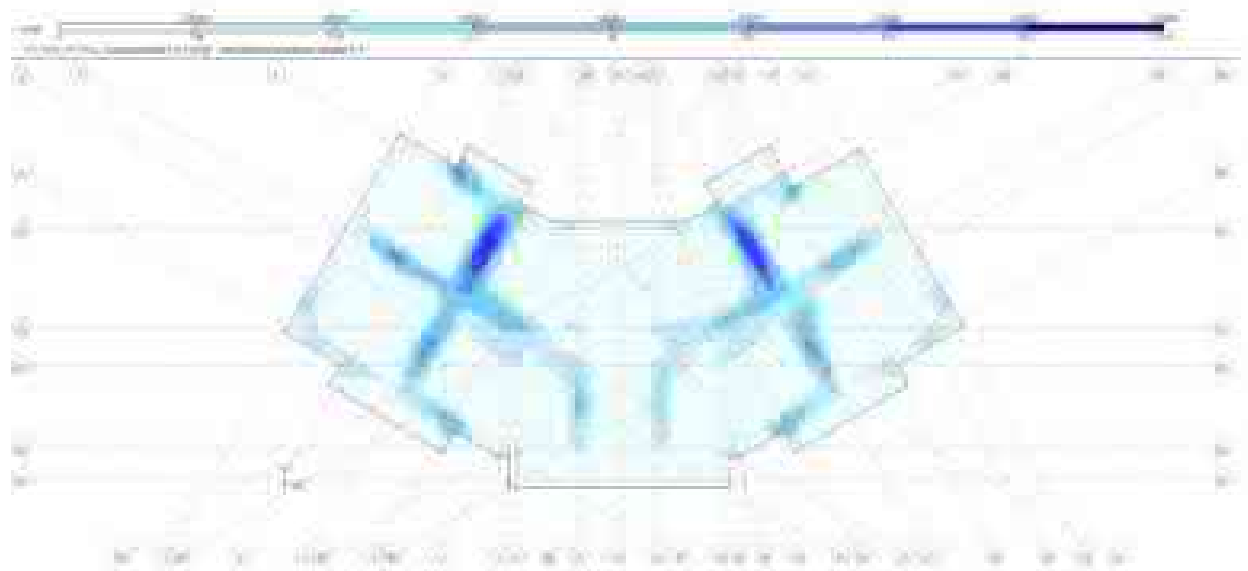


Рис. 2.13. Армвання нижньої зони по осі X

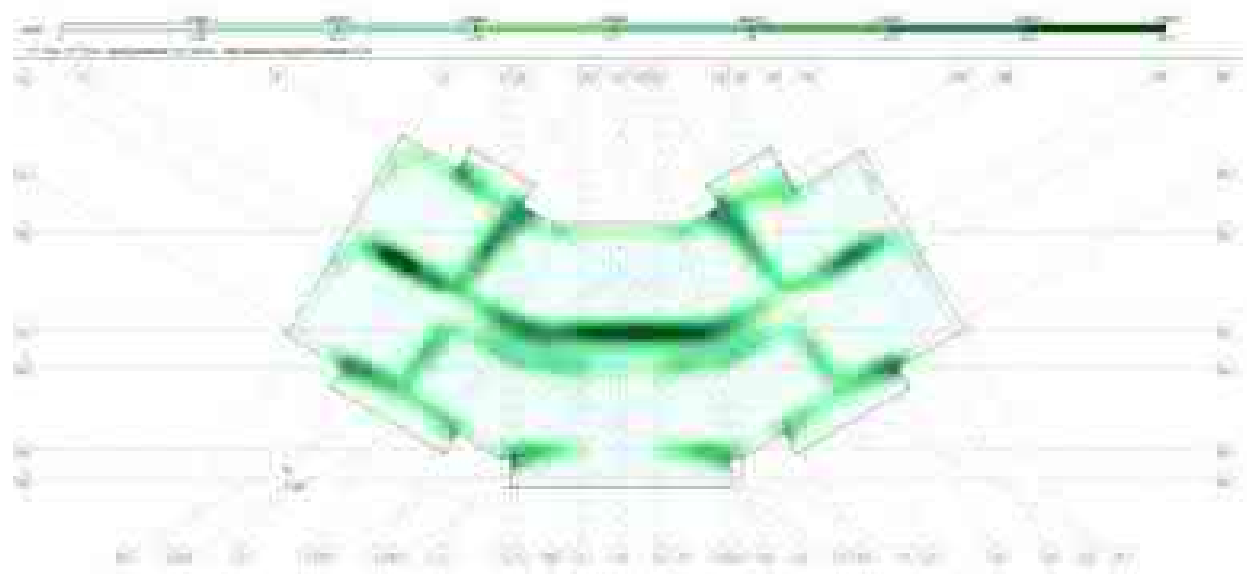


Рис. 2.14. Армування нижньої зони по осі Y

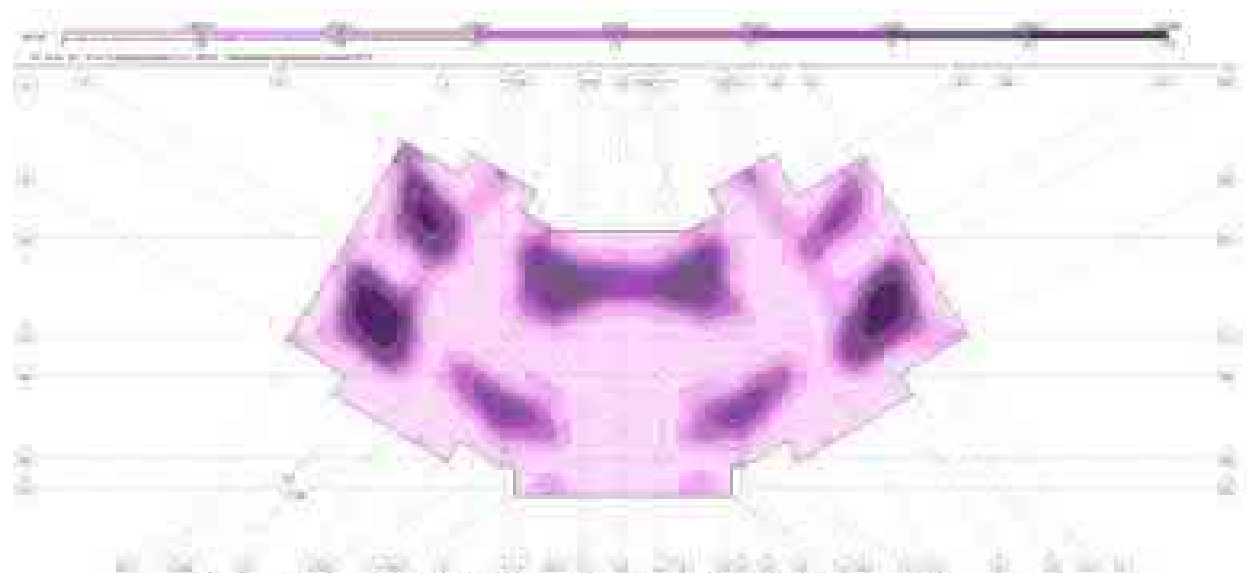


Рис. 2.15. Армування верхньої зони у напрямку осі X

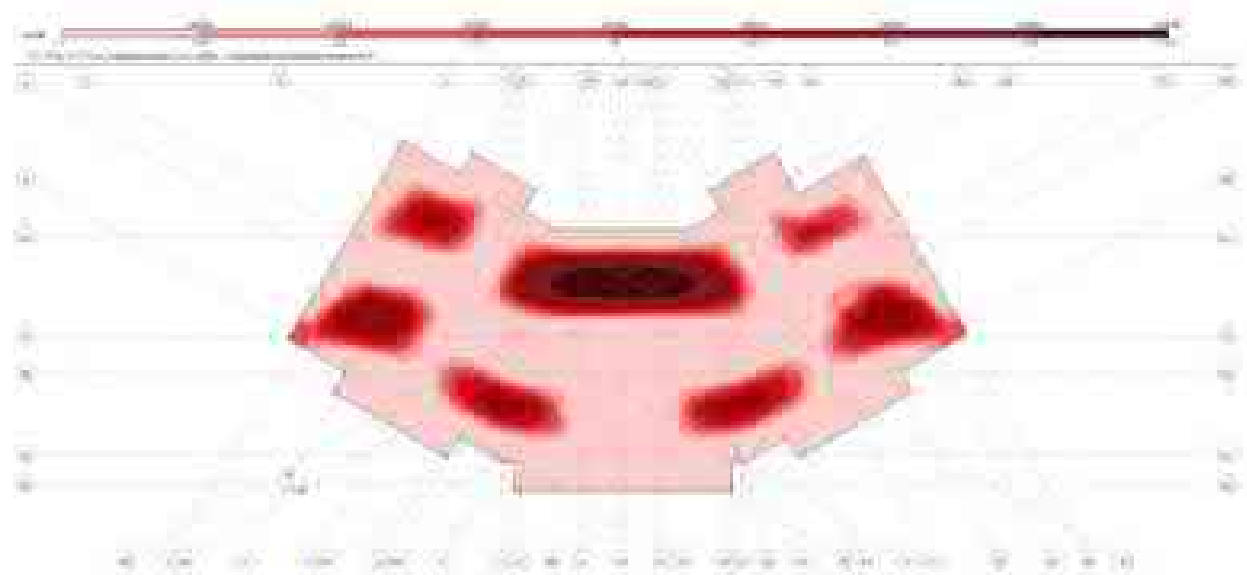


Рис. 2.16. Армування верхньої зони в напрямку осі Y

Фундаментну плиту армовано окремими стержнями арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм у двох напрямках у нижній та верхній зонах, що становить основне армування.

У місцях спирання стін додатково передбачено нижнє армування стержнями класу А400С діаметром 12 мм з кроком 200 мм у напрямках Х та У. У верхній зоні у напрямку Х армування виконується стержнями діаметром 10 мм з кроком 200 мм, і аналогічно — у напрямку У (див. лист 5).

Крім того, передбачено просторові каркаси поперечного армування, які встановлюються під колонами, стінами та у місцях підтримки. Ці каркаси виконано з арматури класу А400С діаметром 10 мм з кроком 200 мм (див. лист 6).

## Розділ 3

### Технологія та організація виконання будівельних робіт

#### 3.1. Визначення переліку та обсягів будівельно-монтажних робіт

Розрахунок обсягів та переліку будівельно-монтажних робіт виконано у вигляді таблиці, результати зведено у таблицю 3.1.

**Таблиця 3.1 – Перелік і обсяги будівельно-монтажних робіт**

N п/п	Види робіт	Ескізи, формули підрозрахунку	Одиниця виміру	Кільк.
1	2	3	4	5
<b>Підготовчі роботи</b>				
1	Виконання внутрішніх підготовчих заходів на території будівництва		%	6.558
<b>Підготовчий період</b>				
2	Первинне вирівнювання та планування будівельної ділянки	$S=a \times b$	1000м <sup>2</sup>	4.639
<b>Земляні роботи</b>				
3	Зняття родючого шару ґрунту перед земляними роботами	$S=a \times b$	1000 м <sup>2</sup>	4.616
4	Механізована розробка ґрунту із застосуванням бульдозера		1000 м <sup>3</sup>	3.303
5	Земляні роботи з навантаженням ґрунту у вантажні самоскиди		1000м <sup>3</sup>	5.151
6	Ручна виємка ґрунту у траншеях і котлованах глибиною понад 3 м		100м <sup>3</sup>	2.882
7	Вивезення ґрунту на відстань до 10 км самоскидним транспортом		т	10182.664
8	Виймання ґрунту з котловану за допомогою екскаватора		1000м <sup>3</sup>	4.124
9	Ручне доопрацювання геометрії котловану після машинної обробки		100м <sup>3</sup>	1.368
10	Зворотнє засипання траншей та котлованів з використанням бульдозерної техніки		1000м <sup>3</sup>	2.698
11	Ущільнення ґрунтової основи у межах котловану	$S=a \times b$	м <sup>2</sup>	1850.945

11	Улаштування піщаної основи під фундаментну плиту	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	405.49
<b>Підземна частина</b>				
<b>Влаштування монолітних фундаментів</b>				
12	Бетонна підготовка під несучі елементи фундаменту		100 м <sup>3</sup>	0.577
13	Встановлення опалубки для заливання фундаменту		100м <sup>3</sup>	3.554
14	Монтаж арматурного каркасу фундаментної конструкції		t	27.535
15	Подача бетонної суміші за допомогою бетононасоса		100м <sup>3</sup>	3.206
16	Нанесення горизонтального шару гідроізоляції під фундаментом	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	2.982
17	Розбирання опалубки після затвердіння бетонної суміші		100м <sup>3</sup>	3.471
18	Викладка внутрішніх стін із цегли товщиною 380 мм		100м <sup>3</sup>	1.189
<b>Влаштування перегородок</b>				
19	Монтаж міжкімнатних перегородок із керамзитобетонних блоків		100м <sup>3</sup>	0.065
20	Встановлення готових віконних блоків у прорізи	-	шт	4.997
21	Засління віконних отворів у межах рам	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	0.09
22	Установлення дверей у підготовлені прорізи	-	шт	5.319
23	Встановлення воріт згідно з проектом	-	шт	0.986
<b>Опорядження внутрішнє</b>				
24	Ручне шпаклювання стельових поверхонь	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.558
25	Фарбування стель з використанням водоемульсійної фарби на основі полівінілацетату	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.671
26	Оздоблювальне штукатурення керамзитобетонних стін цементно-вапняним розчином	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6.808
27	Фінішне шпаклювання стін вручну для підготовки до фарбування	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6.698

28	Покращене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішками	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6.128
<b>Влаштування підлог</b>				
29	Влаштування ущільненого піщаного шару за допомогою трамбування		м <sup>3</sup>	616.401
30	Влаштування тонкошарового бетонного покриття товщиною 30 мм	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.555
31	Монтаж шару пароізоляції в конструкції підлоги	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.537
32	Укладання матеріалів тепло- та звукоізоляції в конструкцію підлоги	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4.98
33	Влаштування гідроізоляційного шару для захисту конструкцій	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.52
34	Влаштування цементної стяжки для вирівнювання основи	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4.92
<b>Зовнішнє оздоблення</b>				
35	Утеплення поверхонь мінераловатними плитами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1.185
<b>Надземна частина</b>				
<b>Влаштування монолітних стін</b>				
36	Кладка внутрішніх стін із цегли товщиною 380 мм		100м <sup>3</sup>	1.167
37	Кладка зовнішніх цегляних стін завтовшки 510 мм		100м <sup>3</sup>	1.81
38	Монтаж опалубки для формування монолітного перекриття		100м <sup>3</sup>	9.954
39	Армування перекриття окремими арматурними стержнями		т	153.175
40	Подача бетонної суміші для влаштування перекриття		100м <sup>3</sup>	11.025
41	Розбирання опалубки після бетонування перекриття		100м <sup>3</sup>	10.528
<b>Влаштування стін</b>				
42	Кладка стін із газосилікатних блоків		м <sup>3</sup>	570.825
43	Укладання теплоізоляційного шару в огорожувальних конструкціях		м <sup>3</sup>	261.354

44	Зведення стін із лицьової облицювальної цегли		м <sup>3</sup>	326.531
45	Монтаж міжкімнатних перегородок із блоків на керамзитній основі	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	32.779
<b>Влаштування покрівлі</b>				
46	Улаштування опалубки для бетонування покриття		100м <sup>3</sup>	0.804
47	В'язання арматурних стеранів вручну для покриття		т	3.305
48	Подача бетонної суміші для облаштування покриття		100м <sup>3</sup>	0.92
49	Зняття опалубки після тверднення бетонної покрівлі		100м <sup>3</sup>	0.892
50	Укладання пароізоляційного шару в покрівельному пірозі	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	8.173
51	Монтаж утеплювача з мінераловатних плит на покритті	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	7.307
52	Влаштування стяжки з цементно-піщаної суміші	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	8.509
53	Монтаж гідроізоляційного шару для захисту даху	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	7.229
54	Улаштування шару гравію, втопленого в бітумну основу	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6.197
55	Облицювання морозостійкою плиткою на покрівлі	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1.272
56	Навесення клейового шару під облицювальні матеріали	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1.189
57	Установлення водоприймальних воронок для водостоку	-	шт.	8.112
<b>Заповнення прорізів</b>				
58	Монтаж віконних блоків у зовнішні прорізи	-	шт.	300.24
59	Сьління вікон на фасадній або внутрішній частині	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4.678
60	Встановлення дверей у передбачені отвори	-	шт.	431.633
61	Монтаж підвіконних дощок у віконних прорізах	-	м.п.	276.193
<b>Опоряджувальні роботи</b>				
62	Штукатурення поверхонь цементно-вапняним розчином підвищеної якості	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	114.261

63	Фінішне шпаклювання внутрішніх стін вручну	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	98.261
64	Ручне оздоблювальне шпаклювання стельових площин	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6.593
65	Покращене фарбування стель акриловими барвниками	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	5.965
66	Оздоблення стін акриловими фарбами з високим ступенем покриття	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	106.207
67	Фарбування сходових кліток акриловими лакофарбовими матеріалами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	10.979
68	Оздоблення стінових поверхонь керамічною глазурованою плиткою	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	18.942
<b>Влаштування підлог</b>				
69	Улаштування вирівнювальних стяжок на цементній основі	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	56.996
70	Монтаж гідроізоляційного шару на підлогах	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	12.427
71	Прокладання тепло- та звукоізоляційних матеріалів у підлозі	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	12.198
72	Укладання пароізоляції у конструктиві підлогових систем	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	12.092
73	Нанесення клейового шару для подальшого облицювання	$S=a \times b$	м <sup>2</sup>	1262.678
74	Монтаж підлогового покриття з керамічної плитки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	13.415
75	Улаштування ламінованої підлоги в приміщеннях	$S=a \times b$	м <sup>2</sup>	4579.961
76	Улаштування монолітної бетонної підлоги	$S=a \times b$	м <sup>2</sup>	382.592
<b>Опорядження фасаду</b>				
77	Утеплення зовнішніх фасадів мінераловатними плитами	$S=a \times b$	100 м <sup>2</sup>	33.193
78	Монтаж декоративних елементів фасаду (підвіконня, пояски, балкони тощо)	$S=a \times b$	100 м <sup>2</sup>	11.655
79	Оздоблення фасаду декоративною штукатуркою	$S=a \times b$	100 м <sup>2</sup>	19.729
<b>Спеціальні роботи</b>				

80	Монтаж системи опалення та вентиляції в будівлі	Береться у відсотковому співвідношенні	%	5.489
81	Влаштування внутрішніх мереж водопостачання і каналізації		%	7.354
82	Монтаж електричних мереж та обладнання		%	4.852
83	Улаштування системи газопостачання		%	5.335
84	Прокладання слаботочних мереж і комунікацій		%	5.473
85	Підготовка об'єкта до здачі в експлуатацію		%	5.447
<b>Благоустрій</b>				
86	Комплекс робіт з благоустрою території	-П-	%	4.673
<b>Інші непередбачувані роботи</b>				
87	Резерв на непередбачувані будівельні роботи	-П-	%	6.396

### 3.2. Вибір способів виконання будівельно-монтажних робіт

У проєкті передбачено застосування поточного методу організації будівництва, який базується на принципі одночасного виконання окремих видів робіт у часі з безперервним просуванням фронту робіт до повного їх завершення. Для реалізації цього підходу передбачено:

- поділ процесу зведення будівлі на основні комплексні етапи (влаштування фундаментів, монтаж конструкцій, опорядження тощо);
- розподіл комплексів робіт між окремими бригадами з визначенням їх зони відповідальності;
- встановлення виробничого ритму та черговості виконання робіт;
- поєднання кількох видів робіт на одному об'єкті.

Дотримання цих принципів дозволяє скоротити загальну тривалість будівництва та підвищити ефективність використання трудових ресурсів. Взаємозв'язок і черговість виконання робіт зафіксовано в календарному графіку будівництва.

Проведення робіт здійснюється підрядним методом. Комплексні бригади формуються з окремих ланок, кожна з яких виконує визначені види робіт. Такий підхід забезпечує можливість впровадження прогресивних технологій виконання будівельно-монтажних робіт.

### **3.2.1. Земляні роботи**

Земляні роботи організуються відповідно до технологічної послідовності, що забезпечує дотримання графіку виконання. Основні етапи:

- розроблення котловану під будівлю;
- формування відкосів;
- вимка ґрунту під фундаменти;
- риття траншей для інженерних мереж.

Механізоване розроблення котлованів та траншей виконується екскаватором EO-4123 із зворотною лопатою (ковш об'ємом 0,8 м<sup>3</sup>). Доопрацювання до проектних позначок здійснюється вручну. Вийнятий ґрунт тимчасово складається у відвал. Зворотнє засипання виконується бульдозером ДЗ-606, а в важкодоступних місцях — вручну. Надлишки ґрунту вивозяться самоскидами ЗЛ-ММЗ-555. Геодезичний супровід здійснюється відповідно до ДБН В.1.3-2:2010.

### **3.2.2. Влаштування монолітного перекриття**

Каркас будівлі складається з монолітних залізобетонних елементів — фундаментів, колон, діафрагм жорсткості та плит перекриття. Проектом передбачено виконання суцільної монолітної плити перекриття у межах всієї будівлі відповідно до ДБН В.2.1-10:2009.

Опалубку з дерев'яних щитів встановлюють і демонтують вручну. Подача бетонної суміші здійснюється автобетононасосом Waitzinger 28R4/Z4. Для бетонування колон, діафрагм і перекриттів використовується стаціонарний бетононасос СБ-126А із бетонопроводом, що транспортує суміш безпосередньо до місця укладання.

Монтаж і демонтаж інвентарних риштувань виконується вручну монтажниками. Геодезичний контроль ведеться відповідно до ДБН В.1.3-2:2010.

### **3.2.3. Кам'яні та армокам'яні роботи**

Мурувальні роботи виконуються згідно з вимогами проектної документації та ДБН В.2.6-163:2010 (розділ 7). Контроль якості та приймання робіт проводиться відповідно до п. 7.1–7.16 та 7.86–7.90 цього нормативу. У зимовий період кладку виконують з урахуванням положень п. 7.57–7.75 згаданого нормативного документа та вказівок проекту.

Матеріали на місце робіт подають автокраном. Газосилікатні блоки доставляють у пакетах на піддонах. Мурування виконується з інвентарних риштувань.

### **3.2.4. Покрівельні роботи**

Будівля передбачає влаштування плоскої покрівлі. Конструкція покрівельного покриття враховує вимоги до ухилу, довговічності та навантаження згідно з табл. 1 ДБН В.2.6-14:97. Покрівельний "пиріг" включає: бітумну гідроізоляцію (Bitustic), цементно-піщану стяжку, утеплення плитами «URSA» (товщина 200 мм), пароізоляцію Rockwool по залізобетонній плиті.

Система водовідведення — організована. Монтаж водостічних труб і жолобів виконується за допомогою колісця ЛЭ 150-300.

### **3.2.5. Оздоблювальні роботи**

Оздоблювальні роботи виконуються в технологічній послідовності поточним методом. Штукатурні роботи виконуються механізовано з використанням станції СО-114, до якої розчин подається через розчинонасос PFT ZP 3 XXL.

Малярні роботи здійснюються вручну з дотриманням технологічних вимог щодо захисту поверхонь. Облицювання фасада мінеральною штукатуркою та облицювальною цеглою проводиться із застосуванням колісця ЛЭ 150-300.

Монтаж інженерних мереж (сантехнічних систем, електропроводки, слаботочних ліній) та технологічного обладнання виконується після завершення основних будівельно-монтажних робіт.

### 3.3. Вибір монтажного крана

Оскільки проєктована споруда має значні габарити, а її конструктивні елементи характеризуються великими розмірами та значною масою, для виконання монтажних робіт доцільно застосовувати баштовий кран.

Основні технічні характеристики, якими слід керуватись при виборі баштового монтажного крана, включають:

- вантажний момент ( $M_{ван}$ ) або вантажопідйомність ( $G$ );
- висоту підйому гака ( $H_g$ );
- виліт стріли крана ( $L_{стр}$ ).

Для баштових кранів значення вантажного моменту визначається як добуток маси монтажного елемента ( $G_m$ ) на відстань від центра його тяжіння до осі повороту крана ( $L_{стр}$ ).

За технічними параметрами обираємо кран КБ-403

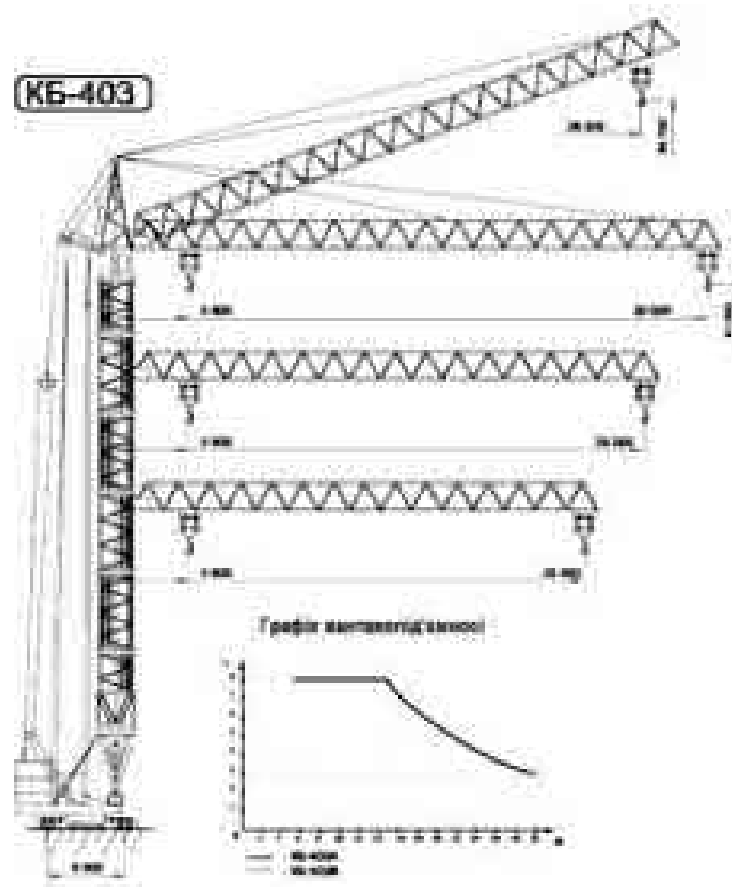


Рис. 3.2. Баштовий кран КБ-403.21

## Технічні характеристики крана КБ-403

Кран має вантажопідйомність у межах від 3 до 8 тон.

Діапазон вильоту становить від 6 до 30 метрів.

Максимальна висота підйому досягає 54,7 метра, а глибина опускання вантажу — до 5 метрів.

Швидкість основних операцій наступна: пересування крана — 18 м/хв, підйом вантажу здійснюється зі швидкістю 45 або 30 м/хв, а посадка вантажу — зі швидкістю 34,8 м/хв.

Загальна встановлена потужність електродвигунів становить 75 кВт. Маса самого крана — 101 тонна.

### 3.4. Обґрунтування потреби в транспортних засобах

Для забезпечення своєчасної доставки будівельних матеріалів і конструктивних елементів на будівельний майданчик здійснюється підбір відповідного транспорту з урахуванням специфіки вантажу, його об'єму, маси та габаритів.

При виборі транспортних засобів враховуються такі параметри, як вантажопідйомність, тип кузова, кількість рейсів, а також номенклатура доставлюваних матеріалів.

Для перевезення бетонної суміші та будівельного розчину на об'єкт передбачено використання автобетонозмішувачів типу СБ-69, змонтованих на шасі автомобіля МАЗ-504.

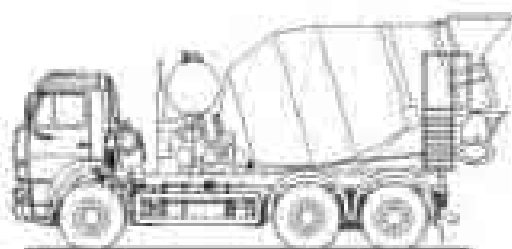


Рис. 3.3 – Автобетонозмішувач СБ-69 на базі автомобіля МАЗ-504

Постачання цегли здійснюється автомобілями КамАЗ-54115 у комплекті з причепом МАЗ-5207В.

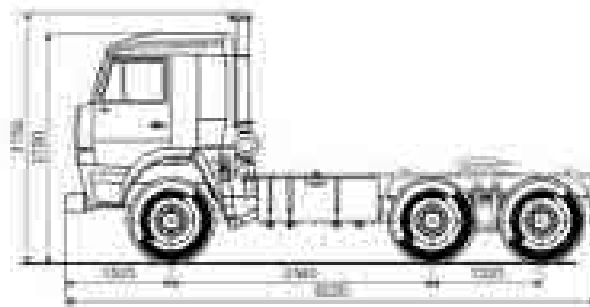


Рис. 3.4 – Схема автомобіля КамАЗ-54115

Для транспортування оздоблювальних матеріалів і супутнього вантажу передбачено використання вантажних автомобілів ЗиЛ-ММЗ-555 та КамАЗ-54115.

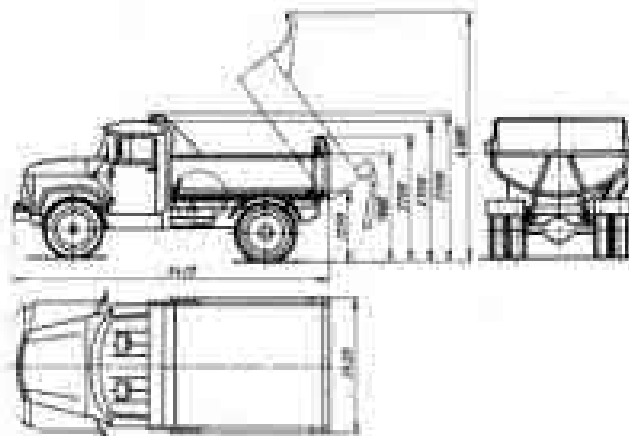


Рис. 3.5 – Схема автомобіля ЗиЛ-ММЗ-555

### 3.6. Календарне планування виконання будівельно-монтажних робіт

Календарний графік реалізації будівельних робіт розміщено на аркуші 7 графічної частини дипломного проєкту. Тривалість кожного процесу на діаграмі представлена у вигляді лінійного відрізка, над яким зазначено кількість працівників, задіяних у відповідному етапі будівництва.

Під час формування календарного плану використовуються такі основні вихідні дані:

- проєкт організації будівництва;
- робоча проєктна документація об'єкта, а також матеріали інженерних і техніко-економічних вишукувань;
- інформація про використання механізмів, будівельної техніки й транспорту;

- нормативна або директивна тривалість зведення об'єкта.

Побудова календарного плану відбувається у наступній послідовності:

1. Аналіз вихідних даних;
2. Складання переліку необхідних будівельно-монтажних процесів;
3. Визначення обсягів робіт;
4. Вибір методів виконання робіт і провідних механізмів;
5. Розрахунок необхідних трудових і машинних витрат;
6. Формування складу виконавчих бригад і ланок, визначення тривалості кожного виду робіт і логічне їх упорядкування в часі. При цьому можливе укрупнення робіт, що виконуються однією бригадою, з подальшим розрахунком їх загальної трудомісткості.

Згідно з ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», нормативна тривалість виконання робіт становить 264 календарні дні. Фактична тривалість будівництва за складеним графіком – 257 днів, що відповідає нормативним вимогам. Середня кількість працівників на об'єкті — 31 особа, максимальна кількість — 102 особи. Календарний графік виконання робіт для запроєктованого об'єкта наведено на аркуші 9 графічної частини дипломного проекту.

#### Техніко-економічні показники календарного плану:

1. Загальна тривалість будівництва:
2.  $T = 257 \text{ днів} \leq T_{\text{норм}} = 264 \text{ дні}$
3. Коефіцієнт суміщення процесів у часі:

$$K_{\text{сум}} = \sum T_{\text{посл}} / T_{\text{план}} = 1078,14 / 257 \approx 4,2$$

де:

–  $\sum T_{\text{посл}} = 1078,14$  днів — сумарна тривалість усіх процесів за умови їх послідовного виконання;

–  $T_{\text{план}} = 257$  днів — тривалість будівництва згідно з календарним планом.

3. Коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}} / N_{\text{ср}} = 40 / 28 \approx 1,4$$

де:

–  $N_{\text{max}} = 40$  чел. — максимальна чисельність працівників у зміну;

–  $N_{ср} = 28$  чол. — середня чисельність робітників.

### 3.6. Проектування будівельного генерального плану об'єкта

Будівельний генеральний план (будгенплан) розробляється на стадії повного розгортання будівельно-монтажних робіт і відображає організацію території будмайданчика під час зведення надземної частини споруди.

Основою для створення будгенплану є:

- календарний план будівництва;
- обрані способи виконання будівельно-монтажних робіт.

Під час формування будгенплану необхідно дотримуватись таких ключових принципів:

- забезпечення ефективної логістики та мінімізації витрат на переміщення матеріалів і конструкцій територією будмайданчика;
- оптимізація витрат на улаштування тимчасових споруд;
- дотримання норм охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки;
- зручність та мінімізація часу, необхідного для переміщення працівників територією майданчика;
- скорочення довжини тимчасових інженерних мереж.

Розрахунок потреби в тимчасових приміщеннях

Площі інвентарних будівель та споруд визначаються, виходячи з максимальної кількості персоналу, що одночасно перебуває на будмайданчику, та встановлених нормативів площі на одну особу залежно від функціонального призначення приміщення.

Загальна чисельність персоналу на об'єкті розраховується за формулою:

$$N_{\text{заг}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ІТР}} - N_{\text{служб}} + N_{\text{МОП}}) \cdot k = 43 \text{ осіб}$$

де:

- $N_{\text{заг}}$  — загальна чисельність персоналу, задіяного в будівництві;
- $N_{\text{роб}}$  — кількість робітників відповідно до календарного плану або сіткового графіка;
- $N_{\text{ІТР}}$  — інженерно-технічні працівники;

- $N_{\text{служ}}$  — службовці;
- $N_{\text{МОП}}$  — молодший обслуговуючий персонал;
- $k$  — поправковий коефіцієнт, який враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків, приймається в межах 1,05–1,06.

Деталізовану чисельність персоналу подано у таблиці 3.7 (додаток 4).

Розрахунок тимчасових споруд у таблиці 3.8. (додаток 4).

Експлікація тимчасових споруд у таблиці 3.9. (додаток 4).

### Розрахунок площі складських приміщень і майданчиків

Для ефективної організації складського господарства на будівельному майданчику необхідно передбачити відповідні умови зберігання різних типів будівельних матеріалів:

- відкриті майданчики — для складування цегли, збірних залізобетонних виробів та інших матеріалів, що не чутливі до впливу температурних коливань і атмосферної вологи;
- навісні приміщення — для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і подібної продукції, що потребує захисту від опадів;
- закриті склади — для зберігання лакофарбових матеріалів, хімікатів, утеплювачів (мінеральної вати, пінопласту), скла, гіпсокартонних листів, електротехнічних виробів тощо, які потребують герметичних і захищених умов.

Розрахунок необхідної площі складів виконується, виходячи з обсягу матеріалів, які мають зберігатися. Обчислення проводиться за формулою:

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{заг}} \cdot \alpha \cdot n \cdot k) / T,$$

де:

- $Q_{\text{зап}}$  – необхідний запас матеріалів у складі;
- $Q_{\text{заг}}$  – загальний обсяг матеріалів, передбачений для будівництва;
- $T$  – тривалість розрахункового періоду, що визначається за календарним графіком (у днях);

- $\alpha$  – коефіцієнт нерівномірності постачання (для автомобільного транспорту приймаємо  $\alpha = 1,1$ );
- $n$  – нормативна тривалість зберігання матеріалів (2–5 днів для місцевих, 10–15 днів для привізних матеріалів);
- $k$  – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів, приймається рівним 1,3.

Усі розрахунки викладено в таблиці 3.10 (додаток 4)

## Розділ 4 Економіка будівництва

### 4.1. Пояснювальна записка до економічної частини проекту

Капітальне будівництво відіграє ключову роль у формуванні національної економіки, сприяючи поступальному розвитку як держави, так і суспільства. При цьому головний акцент має бути не лише на ощадному використанні матеріальних ресурсів, а й на досягненні фінансової ефективності шляхом впровадження інженерних рішень з меншими питомими витратами на одиницю потужності. Здатність аналізувати економічну доцільність інженерного рішення є невіддільною складовою професійної компетентності інженера-будівельника.

Кожен будівельний проєкт повинен мати обґрунтовану економічну оцінку, а всі проєктні рішення – бути фінансово виправданими. Це зумовлює високі вимоги до рівня економічної підготовки фахівців і здатності використовувати економічні знання на практиці. Зважаючи на те, що дипломне проєктування завершує навчання в закладі вищої освіти, велику увагу в його структурі приділяється саме економічному аналізу. Основна мета цього етапу – точне визначення вартості об'єкта будівництва та витрат ресурсів на його реалізацію. Зміст економічного обґрунтування залежить від специфіки теми дипломного проєкту.

Визначальним критерієм при оцінюванні доцільності реалізації об'єкта є його поточна вартість. Основним документом для визначення кошторисної вартості є локальний кошторис, який містить деталізацію всіх видів робіт, обсягів, витрат на будівництво, сформованих на основі робочої документації.

Метою складання локального кошторису є визначення вартісної оцінки всіх витрат, пов'язаних із реалізацією проєкту готельно-рекреаційного комплексу, що розроблений у межах дипломної роботи. Цей кошторис слугує основним фінансовим документом для організації фінансування будівництва об'єкта.

Розрахунок кошторисної вартості об'єкта та окремих конструктивних елементів виконувався за допомогою програмного комплексу АВК, з урахуванням обсягів будівельно-монтажних робіт і застосованої технології їх виконання.

З огляду на інфляційні процеси, зміни у вартості матеріалів, оплати праці, використання техніки та інших витрат, у локальних кошторисах передбачене застосування індексу інфляції. Починаючи з 01.01.2004 року, для коригування вартості до актуального рівня застосовується індекс  $I=2$ .

Зведений кошторис вартості будівництва було розроблено в поточних цінах і відповідно до діючих нормативів станом на 27 квітня 2025 року. Витрати на влаштування тимчасових будівель та споруд визначено відповідно до «ДСТУ-Н Б Д 1.1-3:2013» «Настанова з визначення вартості будівництва».

Загальна кошторисна вартість будівництва житлового будинку в місті Луцьку становить 36093,949 тис. грн. при цьому кошторисна трудомісткість дорівнює 82,190 тис. людино-годин, а розмір кошторисного фонду заробітної плати – 1842,955 тис. грн. (Кошторис в додатку 5).

## Розділ 5

### Охорона праці

Проектні заходи щодо створення безпечних умов праці під час будівництва багатоквартирного житлового будинку в м. Луцьку мають бути детально опрацьовані з урахуванням конкретних умов виконання робіт на будівельному майданчику. Узагальнений перелік заходів з охорони праці наведено в додатку 6.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Книга 1. Основи проектування. Підручник для вищих навчальних закладів – Видання друге, перероблене і доповнене / Гетун Г.В. – К.: КОНДОР, 2012. – 380 с іл.
2. Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки / Гетун Г.В., Криштоп Б.Г. – К.: КОНДОР, 2005. – 220 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 72 с.
4. ДБН В.2.2-9:2018 "Тромадські будинки та споруди. Основні положення"
5. ДБН В.2.2-11:2002 Будинки і споруди Підприємства побутового обслуговування. Основні положення - К.: Держбуд України, 2002. -51с.
6. ДБН В.2.2-15:2005. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Держбуд України, 2005. – 36 с.
7. ДБН В.2.2-17:2006 "Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення» – К.: Мінбуд України, 2007.
8. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, 28 с.
9. ДБН В.2.5-22:2002. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі гарячого водопостачання та водяного опалення з використанням труб зі структурованого поліетилену з тепловою ізоляцією зі спіненого поліетилену і захисною гофрованою поліетиленовою оболонкою.
10. ДБН В.2.5-23:2003. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
11. ДБН В.2.5-28:2006. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінбуд України, 2006. –77 с.
12. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі.
13. ДБН В.2.5-64:2012. Державні будівельні норми України. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.
14. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
15. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Основні положення проектування.
16. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Основні положення проектування.
17. ДБН В.2.6-14-97. Покриття будинків і споруд.
18. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2016. – 65 с.
19. ДБН В.2.2-20:2008 Будинки і споруди. Готелі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –43 с.
20. ДК 018-2000. Державний класифікатор будівель та споруд. – К.: Держстандарт України, 2000. – 24 с.
21. ДСТУ ISO4190-6-2001 Установа ліфтова (елеваторна). Частина 6. Ліфти пасажирські для встановлення в житлових будинках. Планування і вибір (ISO4190-6:1984, IDT)
22. ДСТУ Б. А.2.4-4:2009. Основні вимоги до проектної та робочої

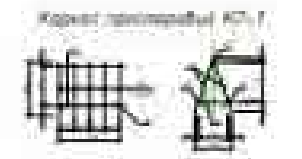
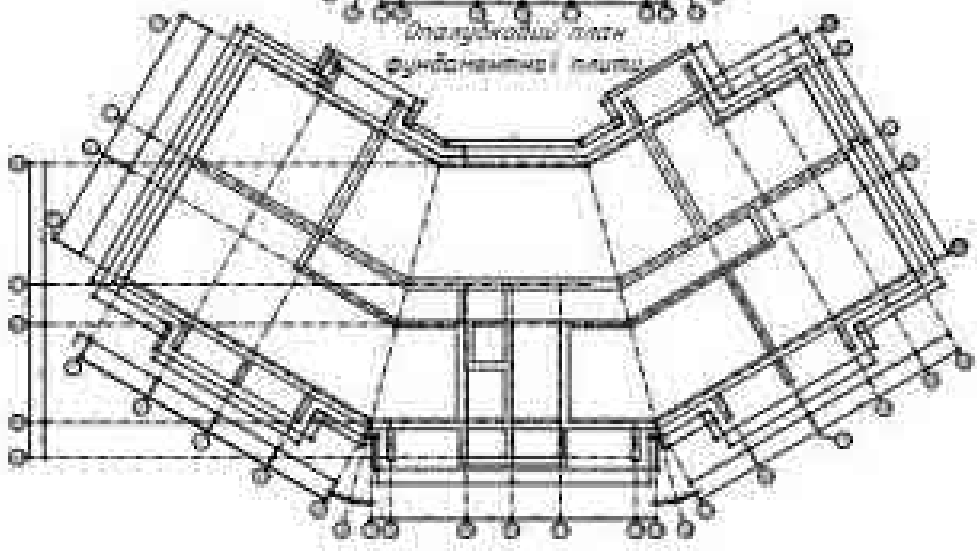
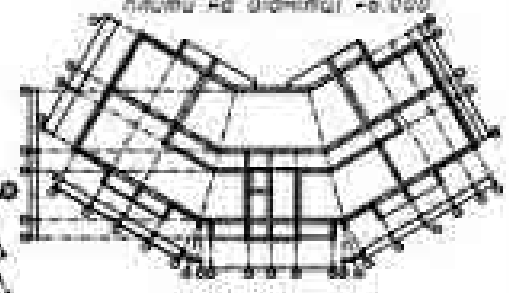
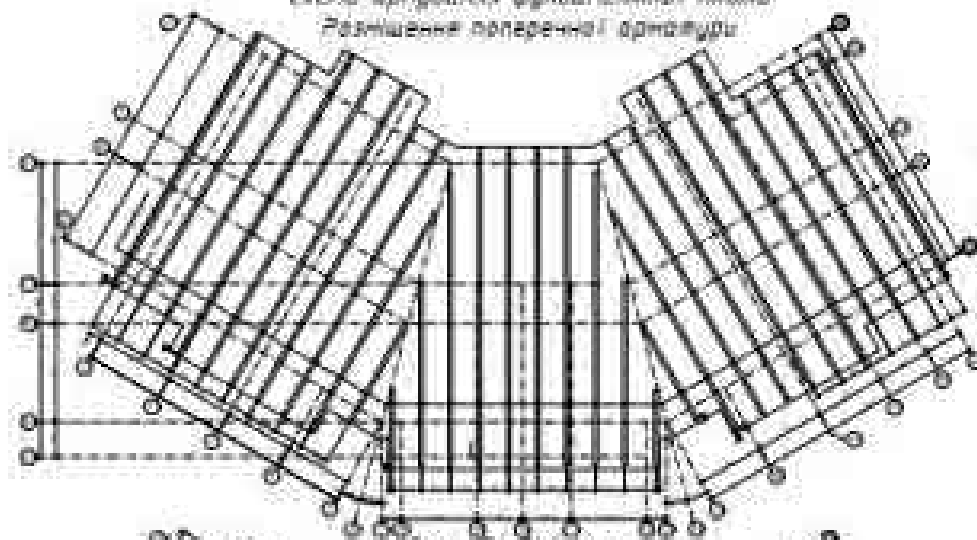
- документації. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 68 с.
- 23 ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 71 с.
- 24 ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Блоки віконні. Загальні технічні вимоги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
- 25 ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
- 26 ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011. Настанова з облаштування будинків і споруд публічного призначення елементами доступності для осіб з вадами.
- 27 ДСТУ-Н БА.1.1-81:2008. Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні вимоги до будівель і споруд. – К.: Держбуд України, 2008.
- 28 Коваленко Ю.Н., Шевченко В.П., Михайленко И.Д. Краткий справочник архитектора. – К.: Будівельник, 1975.
- 29 Плоский В.О., Гетун Г. В. Архитектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки. Підручник. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори», 2014. – 617 с.
- 30 Проектування і розрахунок вентиляції житлових будинків. Методичні поради / С.В.Синій. – Луцьк: РВВ, ЛНТУ, 2011. – 22 с.
- 31 Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий / Шерешевский И.А. – М.: Архитектура-С, 2005. – 176 с.
- 32 Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Информатика. Информационные технологии в строительстве. Системы автоматизированного проектирования. Підручник для вузів. – К.: Каравела, 2004. – 260 с.
- 33 Будівельні конструкції, будівлі та споруди. Методичні вказівки до практичних зав'язь для студентів спеціальності 6.06010101 – „Промислове та цивільне будівництво” денної та заочної форм навчання / Ротко С.В., Ужогова О.А. – Луцьк: ЛНТУ, 2016. – 44 с.
- 34 ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва.
- 35 ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.





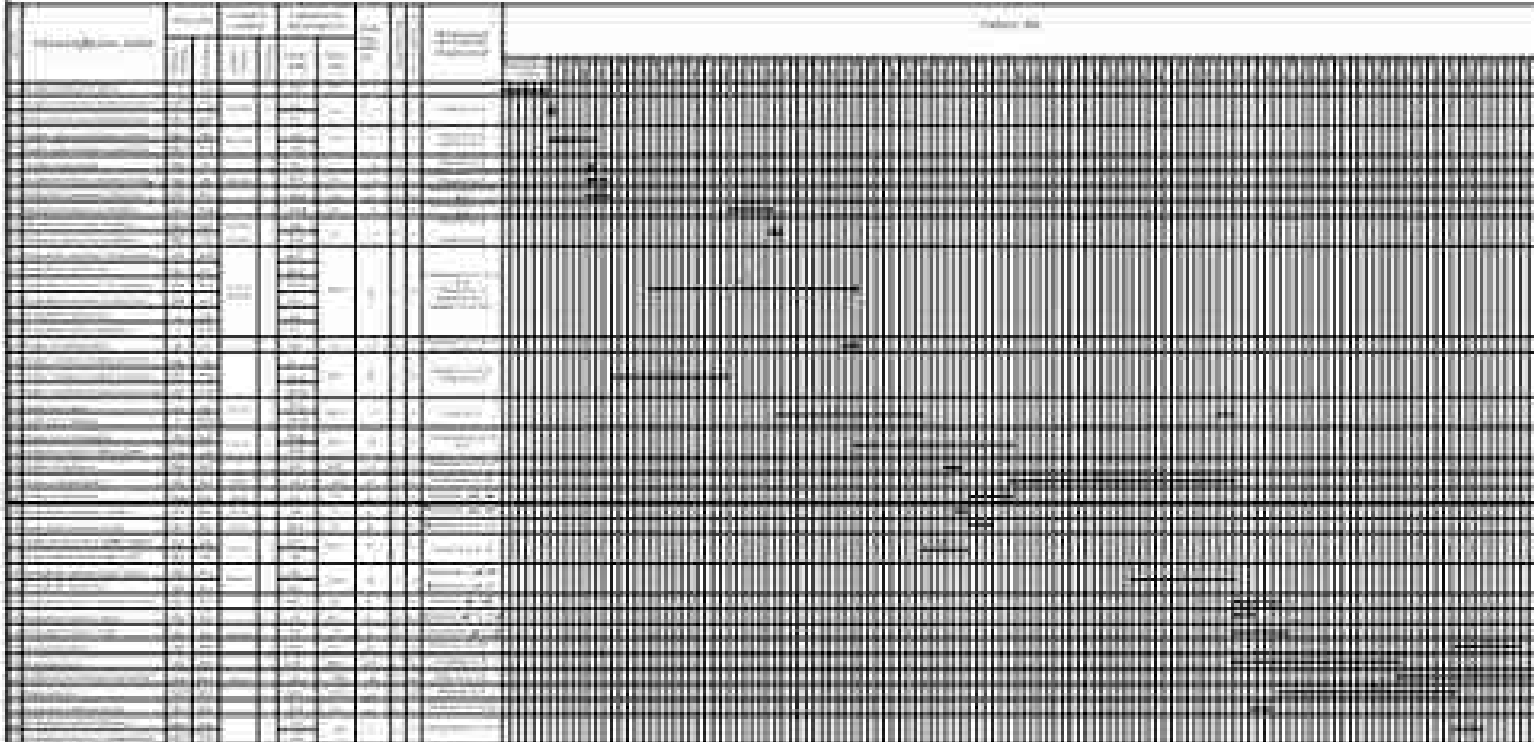
Схема армування фундаментної плити  
Розміщення поперечної арматури

Сталубетонна плита  
на відстані -6.000



№	Код	Назва	Масштаб
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

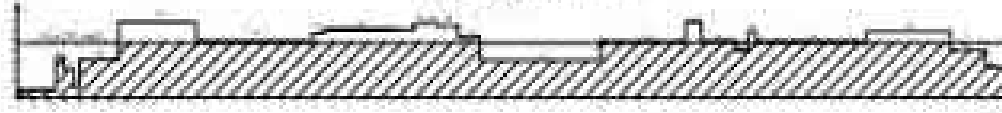
Календарний план



Техніко-економічні показники

№	Назва показника	Відомості
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Грани дну робочої плити



№	Код	Назва	Масштаб
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			