

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет  
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну  
(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії  
(повне найменування кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

### Готель у м. Києві

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

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

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи БЦІм-21  
**ПАШКУДА Микола Васильович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**ПАХОЛЮК Орест Андрійович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.  
к.т.н., доцент  
Гарант освітньої програми:  
**КИСЛЮК Дмитро Ярославович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Індивідуальна освітня траєкторія здобувача: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О. УЖЕГОВА

" 23 " жовтня 2025 року

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

\_\_\_\_\_ ПАШКУДА Микола Васильович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Готель у м. Києві

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

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

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

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

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
об'ємно-планувальне рішення; архітектурно-конструктивне рішення; інженерне обладнання (принципове вирішення водопостачання і водовідведення, теплогазопостачання); будівельна фізика (теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни, покриття або розрахунок освітлення);

техніко-економічні показники проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: фундаментної плити, плити перекриття, колони

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

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

Наукова частина.

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

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

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

Наукова частина (подача графічного матеріалу необмежена)

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

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

7. Дата видачі завдання " 05 " лютого 2025 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(підпис)

ПАШКУДА М.В. \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

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

(підпис)

Пахолук О.А. \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

ПАШКУДА М.В. Готель у м. Києві. Рукопис.

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

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

У роботі досліджено доцільність утеплення даху при термомодернізації будівлі.

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

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

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

Економічна частина складається з локального кошторису на основні будівельні роботи. Кошторисна вартість склала 1 мільярд 192 мільйони 638 тисяч гривень. Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори будівництва наведені в частині охорони праці.

**Ключові слова:** термомодернізація, опір теплопередачі, окупність заходу.

## SUMMARY

PASHKUDA M.V. Hotel in Kyiv. Manuscript.

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

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

The paper investigates the feasibility of roof insulation during thermal modernization of a building.

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

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

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

The economic part consists of a local budget for the main construction works. The estimated cost amounted to UAH 1 billion 192 million 638 thousand. The main hazardous and harmful factors of construction are shown in the labor protection part.

**Keywords:** thermal modernization, heat transfer resistance, payback of the measure.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
Розділ 1 Архітектурно-будівельне рішення .....	7
1.1. Об'ємно планувальне рішення .....	7
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення .....	11
1.3 Інженерні мережі.....	12
1.4. Будівельна фізика.....	13
1.5. Техніко-економічні показники проекту.....	13
Розділ 2 Розрахунково-конструктивна частина .....	14
2.1. Проектування готельного комплексу у програмі КОМПОНОВКА .....	14
2.1.1. Збір навантажень.....	14
2. 2. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття .....	24
2.2.1. Плита перекриття першого поверху Пм-1 .....	24
2.2.2. Плита перекриття першого поверху Пм-2.....	27
2.2.3. Плита перекриття першого поверху Пм-3.....	30
2.3. Розрахунок і конструювання колон .....	33
2.4. Фундаментні плити Фм-1, Фм-2, Фм-3.....	49
Розділ 3 Технологія та організація будівництва .....	61
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт .....	61
3.2. Вибір методів виконання робіт.....	61
3.3. Підбір монтажних кранів .....	61
3.4. Технологічна карта на влаштування влаштування вентилязованих фасадів .....	63
3.5. Проектування будгенплану об'єкту .....	63
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	64
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	64
РОЗДІЛ 6 НАУКОВА ЧАСТИНА .....	60
ЛІТЕРАТУРА .....	70

## ВСТУП

На основі виданого завдання виконано кваліфікаційну роботу на тему: «Готель у м. Києві».

Запроектована готельна споруда висотою у 25 поверхів характеризується складною конфігурацією плану. На відмітці 0,000 її габаритні розміри становлять  $L = 52,2 \text{ м} \times B = 51,5 \text{ м}$ , тоді як типове планування поверху в осях має параметри  $L = 30 \text{ м} \times B = 25 \text{ м}$ . Висота першого поверху складає 3,6 м, а від другого до двадцять п'ятого поверхів - 3,3 м. Загальна висота будівлі досягає  $H = 82,8 \text{ м}$ . Об'єкт розташований у місті Києві, на лівому березі р. Дніпро.

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

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

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

- інженерно-геологічних умов будівництва і експлуатації;

- технологія виконання будівельних робіт і т.п.

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

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

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

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

- бути економічними в процесі експлуатації, що досягається застосуванням матеріалів і конструкцій зі збільшеним терміном служби, а також мінімальними затратами на обслуговування.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту для редагування та форматування тексту (додати назви) та генерації контенту (фото, аудіо, відео, код, тощо) (додати назви) виключно як допоміжний засіб для пошуку ідей, уточнення формулювань та опрацювання літератури. Усі твердження, висновки та результати дослідження належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

# Розділ 1

## Архітектурно-будівельне рішення

### 1.1. Об'ємно-планувальне рішення

Запроектована готельна споруда висотою у 25 поверхів характеризується складною конфігурацією плану. На відмітці 0,000 її габаритні розміри становлять  $L = 52,2 \text{ м} \times B = 51,5 \text{ м}$ , тоді як типове планування поверху в осях має параметри  $L = 30 \text{ м} \times B = 25 \text{ м}$ . Висота першого поверху складає 3,6 м, а від другого до двадцять п'ятого поверхів - 3,3 м. Загальна висота будівлі досягає  $H = 82,8 \text{ м}$ . Об'єкт розташований у місті Києві, на лівому березі р. Дніпро.

Підвальний рівень та перші три поверхи мають нежитлове призначення. Тут передбачено розміщення господарсько-виробничих приміщень, приймально-вестибюльної групи, адміністративних зон, а також закладів громадського харчування та культурно-розважальних об'єктів. Зокрема:

- ресторан загальною площею 1029,6 м<sup>2</sup>;
- бар, розрахований на 50 відвідувачів;
- п'ять конференц-залів;
- кінозал площею 561,4 м<sup>2</sup>.

Функціональне зонування приміщень готелю здійснено за такими категоріями:

1. господарсько-виробничі;
2. приймально-вестибюльні;
3. адміністративні;
4. харчування;
5. офісні та розважальні;
6. житлові;
7. поверхового обслуговування.

Розподіл приміщень за поверхами:

- підвал: господарсько-виробничі приміщення;
- 1-й поверх: приймально-вестибюльна група та ресторан (експлікація наведена на аркуші 1 графічної частини дипломного проекту);
- 2-й поверх: адміністративні приміщення, бар та три конференц-зали;
- 3-й поверх: кінозал площею 561,4 м<sup>2</sup> та два конференц-зали.

Функціональне зонування готелю відповідає сучасним принципам проектування багатоповерхових громадських будівель. Розміщення господарсько-виробничих приміщень у підвалі забезпечує ізоляцію технологічних процесів від житлової та рекреаційної частини комплексу. Концентрація приймально-вестибюльної групи та ресторану на першому поверсі створює зручний доступ для відвідувачів і формує представницький простір. Адміністративні приміщення та конференц-зали на другому поверсі логічно відокремлені від основних потоків гостей, що сприяє ефективній організації ділових заходів. Розташування кінозалу та додаткових конференц-залів на третьому поверсі розширює спектр культурно-розважальних функцій будівлі, підвищуючи її конкурентоспроможність як багатофункціонального готельного комплексу.

Таблиця 1.1. Експлікація

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Кат.* прим.
	Центральний диспетчерський пост, у тому числі:		
1	а) машинний зал;	13,4м <sup>2</sup>	1
2	б) операційний зал;	11,8м <sup>2</sup>	1
3	в) пожежний пост;	24,4м <sup>2</sup>	1
4	г) ремонтна майстерня;	11,3м <sup>2</sup>	1
5	д) приміщення чергової ремонтної зміни;	9,7м <sup>2</sup>	1
6	е) диспетчерська ліфтів	14м <sup>2</sup>	1
7	Комп'ютерний центр	18м <sup>2</sup>	1
	АТС:		
	Вузол зв'язку, у тому числі:		
8	а) радіовузол;	8м <sup>2</sup>	1
9	б) телестудія;	30м <sup>2</sup>	1
10	в) ремонтна майстерня;	12,6м <sup>2</sup>	1
11	г) склад техніки;	6,4м <sup>2</sup>	1
12	д) кімната персоналу;	14м <sup>2</sup>	1
13	е) служба часофікації;	6м <sup>2</sup>	1
14	ж) служба відеопроєкції	8м <sup>2</sup>	1
	Центральна білизняна, у тому числі:		
15	а) відділення чистої білизни;	20м <sup>2</sup>	1
16	б) відділення брудної білизни;	12м <sup>2</sup>	1
17	в) приміщення розбирання брудної білизни;	8м <sup>2</sup>	1
18	г) майстерня лагодження білизни;	6,6м <sup>2</sup>	1
19	д) кабінет завідуючого білизняним господарством;	8м <sup>2</sup>	1
20	е) розвантажувальний майданчик	6м <sup>2</sup>	1
21	Служба дезінфекції	6,4м <sup>2</sup>	1
	Служба прибирання території (двірницька), у тому числі:		1
22	а) побутові приміщення;	9м <sup>2</sup>	1
23	б) склад прибирального інвентарю;	4м <sup>2</sup>	1
24	в) склад видаткових засобів;	8м <sup>2</sup>	1
25	г) склад садового інвентарю й прибиральної техніки	15,4м <sup>2</sup>	1
	Майстерні, у тому числі:		
26	а) електротехнічна;	12,1м <sup>2</sup>	1
27	б) сантехнічна;	12м <sup>2</sup>	1
28	в) слюсарна;	12м <sup>2</sup>	1
29	г) КВП і А;	12м <sup>2</sup>	1
30	д) торговельного і технологічного обладнання;	12м <sup>2</sup>	1
31	е) столярна;	33,4м <sup>2</sup>	1
32	ж) малярна;	13,2м <sup>2</sup>	1

33	к) кімната художника	16,6м <sup>2</sup>	1
	Складські приміщення, у тому числі:		
34	а) резервний склад білизни;	19,7м <sup>2</sup>	1
35	б) склад драпірувань;	8,8м <sup>2</sup>	1
36	в) матеріально-технічні склади;	44м <sup>2</sup>	1
37	г) склад видаткових матеріалів;	20,5м <sup>2</sup>	1
38	д) склад меблів;	70м <sup>2</sup>	1
39	е) склади технічних служб (електротехнічної, сантехнічної, КВП і А, засобів зв'язку тощо);	30м <sup>2</sup>	1
40	ж) склад лакофарбових матеріалів;	16,8м <sup>2</sup>	1
41	з) склад пиломатеріалів	34м <sup>2</sup>	1
42	Побутові приміщення виробничого персоналу, санвузли та душові	25,6м <sup>2</sup>	1
43	Пральня	48,6м <sup>2</sup>	1
44	Складські приміщення підприємств харчування	724,5м <sup>2</sup>	4

88	Приймальня	10 м <sup>2</sup>	3
89	Кабінет директора	13,3м <sup>2</sup>	3
90	Кімната головного інженера (техніка)	11,6м <sup>2</sup>	3
91	Кабінет заступника директора	11,6м <sup>2</sup>	3
92	Кімната завгоспа	11,3м <sup>2</sup>	3
93	Кімната коменданта	9,7м <sup>2</sup>	3
94	Відділ кадрів	18,8м <sup>2</sup>	3
95	Архів	15,9м <sup>2</sup>	3
	Бухгалтерія, в тому числі:		
96	а) кабінет головного бухгалтера ;	9м <sup>2</sup>	3
97	б) робочі приміщення;	11,4м <sup>2</sup>	3
98	в) каса;	5,8м <sup>2</sup>	3
99	Кабінет начальників служб експлуатації	8м <sup>2</sup>	3
100	Відділ матеріально-технічного постачання	9,4м <sup>2</sup>	3
	Планово-виробничий або аналогічні відділи оперативного планування:		
101	а) кабінет начальника;	10 м <sup>2</sup>	3
102	б) робочі приміщення;	11 м <sup>2</sup>	3
103	С/в для персоналу	6,6 м <sup>2</sup>	3
104	Бар	11,5 м <sup>2</sup>	4
105	Виробничі приміщення	26,5м <sup>2</sup>	4
106	Комора прибирального інвентарю	3,3м <sup>2</sup>	4
107	Санвузол персоналу	5,1м <sup>2</sup>	4
108	Кімната персоналу з гардеробом	15,2м <sup>2</sup>	4
109	Зал бару	152,6м <sup>2</sup>	4
110	Вестибюль	148,5 м <sup>2</sup>	4
111	Конференц-зал № 1	222,8 м <sup>2</sup>	5

112	Конференц-зал № 2	79,1 м <sup>2</sup>	5
113	Конференц-зал № 3	456,8м <sup>2</sup>	5
114	Конференц-зал № 4	114,8 м2	5
115	Конференц-зал № 5	96,2 м2	5
116	Кінозал	561,4м2	5
151	Кімната по поверхового персоналу	16,4 м2	7
152	Кімната покоївки	13,4 м2	7
153	Інвентар	5,3 м2	7
154	Допоміжне приміщення	8,2 м2	7

Планувальні рішення житлової частини готелю відповідають чинним нормативним вимогам та завданню проекту. На кожному типовому поверсі передбачено 9 номерів, серед яких:

- 4 номери I категорії;
- 2 номери класу напівлюкс;
- 1 номер люкс;
- 2 номери апартаменти.

На 23-му поверсі розташовані три номери найвищого рівня - президентські апартаменти площею 90,8 м<sup>2</sup>, 110,6 м<sup>2</sup> та 102,9 м<sup>2</sup>. Усі номери мають раціональне планування та повний комплект внутрішнього обладнання. Експлікація приміщень типового поверху наведена на аркуші 2 графічної частини дипломного проекту.

Будівля оснащена трьома ліфтами: одним вантажним вантажопідйомністю 1600 кг та двома пасажирськими вантажопідйомністю 800 кг кожен. Сходові клітки та ліфтові шахти розташовані з урахуванням вимог безпечної та швидкої евакуації. Проектування коридорів і дверних прорізів виконано відповідно до норм протипожежної безпеки: ширина коридорів на 1...3 поверхах становить 4,8 м, а на житлових поверхах - 2,6 м.

На технічних поверхах розміщено інженерне обладнання будівлі: щити управління, вузли введення комунікацій, електрощитову, вентиляційні установки для створення підпору повітря у коридорах, ліфтових шахтах та холах, системи димовидалення й загальної вентиляції.

Конструктивна схема передбачає виконання будівлі у монолітному варіанті. Зовнішні стіни запроектовано з керамічної цегли, утепленої мінераловатними плитами. Для оздоблення фасадів застосовуються алюмокомпозитні панелі сірого та синього кольорів, що формують виразний архітектурно-художній образ. Готель гармонійно відповідає своєму функціональному призначенню та органічно доповнює архітектурні рішення міста Києва.

Планувальні рішення житлової частини готелю демонструють відповідність сучасним вимогам до організації простору та безпеки. Раціональне розміщення номерів різних категорій на типовому поверсі забезпечує диференційований рівень комфорту для гостей, а наявність президентських апартаментів на верхніх поверхах підкреслює статусність комплексу.

## 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна система висотної будівлі являє собою інтегровану взаємодію вертикальних та горизонтальних несучих елементів, які у комплексі забезпечують необхідну міцність, просторову жорсткість і стійкість споруди. Горизонтальні конструкції (перекриття та покриття) сприймають як вертикальні, так і горизонтальні навантаження та впливи, передаючи їх по поверхах на вертикальні несучі елементи. Вони трансформують ці навантаження і передають через фундаментні конструкції на основу.

Основні конструктивні системи орієнтовані на сприйняття всіх силових впливів за допомогою єдиного типу несучих елементів, що забезпечує узгодженість роботи всієї будівлі. Для реалізації проєкту передбачається застосування прогресивних технологій монолітного будівництва, які гарантують високу надійність та довговічність споруди.

Використання монолітної технології будівництва є прогресивним рішенням для висотних споруд. Монолітний залізобетон забезпечує:

- підвищену міцність та довговічність конструкцій;
- можливість реалізації складних архітектурних форм;
- високу стійкість до горизонтальних навантажень (вітрових та сейсмічних);
- зменшення кількості монтажних стиків, що підвищує надійність та герметичність будівлі.

Таким чином, обрана конструктивна схема відповідає сучасним вимогам до багатоповерхових будівель, поєднуючи надійність, технологічність та економічну ефективність.

Таблиця 1.2. Основні конструктивні елементи будівлі

Фундамент	Монолітна залізобетонна плита на полі з паль
Стіни будівлі	Газобетон
Плити перекриттів	Монолітні залізобетонні
Плити покриттів	Монолітні залізобетонні
Перегородки	Гіпсокартонні
Покрівля	З внутрішнім водостоком з полімерною мембраною;
Утеплювач	Мінераловатні плити Rockwool
Підлоги	У кімнатах, інших приміщеннях, коридорах – паркет; у холах, загальних коридорах і санвузлах - керамічна плитка; у кухнях – лінолеум
Сходи	Зі збірних залізобетонних маршів по металевих косоурах, майданчики монолітні залізобетонні
Перемички	Перемички по серії 1.038.1-1 вип.1, 2
Двері	Вхідні- металопластикові, внутрішні-дерев'яні
Вікна	З двокамерними скопакетами

### 1.3 Інженерні мережі

#### Водопостачання та водовідведення

У готелі передбачено комплекс інженерних систем, що включає:

- господарсько-питний та протипожежний водопровід;
- систему гарячого водопостачання;
- господарсько-побутову каналізацію.

Будівля має два незалежні вводи холодної води, підключені до різних зовнішніх мереж. Для контролю витрат води та теплової енергії передбачено:

- комерційний облік для холодного водопостачання;
- вузол обліку тепла.

Насосна станція працює в автоматичному режимі залежно від тиску у системі. У її складі функціонують дві групи насосів:

- протипожежні насоси (2 одиниці);
- насоси господарсько-побутового водопостачання.

Насосна станція віднесена до I категорії. Господарсько-питний та протипожежний водопровід забезпечує подачу води до санітарних приладів, поливальних та пожежних кранів. Система гарячого водопостачання призначена для санітарних приладів та поливальних кранів у сміттєвих камерах. Господарсько-побутова каналізація відводить стічні води від санітарних приладів у міський каналізаційний колектор.

#### Опалення

Проєктом передбачено дві автономні системи опалення:

- для житлових приміщень;
- для приміщень громадського призначення.

Система опалення виконана з нижньою розводкою подаючих та зворотних магістральних трубопроводів.

Стояки житлової частини запроєктовані однотрубними П-подібними, а для громадських приміщень — двотрубними вертикальними.

У теплових вузлах встановлюються тепломіри, що окремо враховують навантаження на опалення та гаряче водопостачання. Гаряче водопостачання здійснюється за відкритою схемою з регулятором температури.

#### Вентиляція

Повітрообмін у житловій частині визначається за кратністю, а у громадських приміщеннях — відповідно до санітарних норм подачі зовнішнього повітря.

Для житлової частини прийнято природну припливно-витяжну вентиляцію:

- витяжка здійснюється через канали у кухнях, ванних кімнатах та санвузлах;
- приплив повітря неорганізований, забезпечується через нещільності віконних та дверних прорізів;
- вентиляційні канали прямокутної форми розташовані у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях громадського призначення застосовується механічна припливно-витяжна вентиляція, що забезпечує нормативний рівень повітрообміну.

#### 1.4. Будівельна фізика

Опір теплопередачі стіни:

$$R=1/8,7+0,02/0,87+0,30/0,18+0,18/0,0362+1/23=6,82.$$

№ Шару	Матеріал	$\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda_p$ , Вт/(м·К)	d, м	R, (м <sup>2</sup> ·К)/Вт
1	Штукатурка внутрішня	1700	0,87	0,02	0,02
2	Газобетонний блок	600	0,18	0,3	0,17
3	Плити базальтоволокнисті Rockwool VENTIROCK F PLUS	90/50	0,0362	0,18	4,97
	Термічний опір				6,66
	Опір теплопередачі				<b>6,82</b>

Опір теплопередачі покриття:

$$R=1/10+0,02/0,87+0,16/2,04+0,05/0,93+0,25/0,037+0,05/0,93+0,005/0,23+1/23=7,13.$$

№ Шару	Матеріал	$\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\lambda_p$ , Вт/(м·К)	d, м	R, (м <sup>2</sup> ·К)/Вт
1	Розчин складний (пісок, вапно, цемент)	1700	0,87	0,02	0,023
2	Залізобетон	2500	2,04	0,16	0,078
3	Розчин цементно-піщаний	1800	0,93	0,05	0,054
4	Вироби із екструдованого пінополістиролу	35	0,037	0,25	6,757
5	Розчин цементно-піщаний	1800	0,93	0,05	0,054
6	Мембрана ПВХ	1000	0,23	0,005	0,022
	Термічний опір				6,99
	Опір теплопередачі				<b>7,13</b>

Таблиця 1.3. Опір теплопередачі конструкцій

№ п/п	Конструкція	R фактичне	R нормативне
1	Стіни	6,82	4,00
2	Покриття	7,13	7,00

#### 1.5. Техніко-економічні показники проекту

Площа забудови - 5250,1 м<sup>2</sup>,

Буд. об'єм - 68187,81 м<sup>3</sup>.

Житлова площа - 13507 м<sup>2</sup>.

Коефіцієнт забудови - 0,28, використання території - 0,72.

## Розділ 2

### Розрахунково-конструктивна частина

#### 2.1. Проектування готельного комплексу у програмі КОМПОНОВКА

##### 2.1.1. Збір навантажень

Розрахунок будівлі виконували на такі навантаження:

- власна вага конструкцій покриття і перекриття;
- корисне навантаження на перекриття;
- снігове навантаження;
- вітрове навантаження.

##### Снігове навантаження

Сніговий район для м. Києва – 5. Характеристичне значення ваги снігового покриву 1600 Па [11]. На плиту покриття прикладаємо характеристичне значення снігового навантаження.

Таблиця 2.1. Збір навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття

№ пп	Найменування навантаження	Характерис- тичне навантаже- ння, кПа	Коефіціє нти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_{fm}$	$\gamma_n$	
	Постійне навантаження				
1	Плитка на розчині, $\delta = 0,015$ м, $\rho_m = 1900$ кг/м <sup>3</sup>	0,285	1,1	0,95	0,298
2	Цементно-піщана стяжка, $\delta$ $= 0,02$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,360	1,2	0,95	0,410
3	Утеплювач XPS, $\delta = 0,05$ м, $\rho_m = 90$ кг/м <sup>3</sup>	0,045	1,3	0,95	0,056
4	Цементно-піщана стяжка, $\delta$ $= 0,02$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,360	1,2	0,95	0,410
5	Залізобетонна плита перекриття, $\delta = 0,16$ м, $\rho_m =$ $2500$ кг/м <sup>3</sup>	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		1,05			1,174
	Змінне навантаження, у т.ч.:	1,50			1,710
	Квазіпостійне	0,35	1,2	0,95	0,399
	Короткочасне	1,15	1,2	0,95	1,311
	Повне навантаження	2,55			2,884

Таблиця 2.2. Збір навантаження на 1 м<sup>2</sup> покриття

№ пп	Найменування навантаження	Характерис- тичне навантаже- ння, кПа	Коефіціє нти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_f$	$\gamma_n$	
	Постійне навантаження				
1	Євроруберойд, $\delta = 0,015$ м, $\rho_m = 600$ кг/м <sup>3</sup>	0,120	1,1	0,95	0,125
2	Цементно-піщана стяжка М100, армована сіткою 150×150 діам. 4 Вр-I, $\delta = 0,04$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,720	1,2	0,95	0,821
3	Утеплювач – плити мінераловатні, $\delta = 0,25$ м, $\rho_m = 100$ кг/м <sup>3</sup>	0,150	1,3	0,95	0,185
4	Пароізоляційна плівка	0,014	1,2	0,95	0,016
5	Цементно-піщана стяжка, $\delta = 0,02$ м, $\rho_m = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	0,360	1,2	0,95	0,410
6	Монолітна залізобетонна плита покриття, $\delta = 0,16$ м, $\rho_m = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		1,364			1,557
	Змінне навантаження				
	Снігове	1,240	1,14	0,95	1,414
	Повне навантаження	2,604			2,971

Таблиця 2.3. Збір навантаження від перегородок

№ пп	Найменування навантаження	Характерис- тичне навантаже- ння, кПа	Коефіціє нти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_f$	$\gamma_n$	
	Постійне навантаження				
1	Гіпсокартон, $\delta = 0,0125$ м, $\rho_m = 1000$ кг/м <sup>3</sup>	0,125	1,2	0,95	0,1425
3	Заповнювач – ISOVER $\delta = 0,1$ м, $\rho_m = 16$ кг/м <sup>3</sup>	0,016	1,3	0,95	0,198
4	Гіпсокартон, $\delta = 0,0125$ м, $\rho_m = 1000$ кг/м <sup>3</sup>	0,125	1,2	0,95	0,1425
Всього:		0,266			0,483

Навантаження на 1 м.п. плити від перегородки визначаємо з ширини вантажної площі (товщина стіни 0,125 м):

- постійне характеристичне  $0,266 \cdot 3,6 = 0,9578$  кН/м;

- постійне розрахункове  $0,483 \cdot 3,6 = 1,7378$  кН/м.

Таблиця 2.4. Збір навантаження від зовнішніх самонесучих стін

№ пп	Найменування навантаження	Характерис- тичне навантаже- ння, кПа	Коефіціє нти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_f$	$\gamma_n$	
	Постійне навантаження				
1	Вапняно-піщаний розчин, $\delta = 0,02$ м, $\rho_m = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,32	1,2	0,95	0,365
2	Блоки AEROC Classic, $\delta = 0,3$ м, $\rho_m = 600$ кг/м <sup>3</sup>	0,8	1,2	0,95	0,912
3	Утеплювач – Rockwool, $\delta =$ $0,18$ м, $\rho_m = 90/50$ кг/м <sup>3</sup>	0,08	1,3	0,95	0,098
4	Фасадна панель(вентильований фасад) $\delta = 0,045$ м, $h=3,3$ м $\rho = 270$ кг/м <sup>3</sup>	0,122	1,1	0,95	0,127
Всього:		1,322			1,502

Навантаження на 1 м.п. плити перекриття від перегородки визначаємо з ширини вантажної площі (у нашому випадку загальна товщина стіни склала 0,297 м):

- постійне характеристичне  $1.565 \cdot 0,297 = 0.4648$  кН/м;

- постійне розрахункове  $1.751 \cdot 0,297 = 0.52$  кН/м.

Отримані значення вводимо в ПК МОНОМАХ для плит покриття та перекриття. Програма автоматично враховує навантаження від власної ваги колон та стін після їхнього розташування на конструктивній схемі та визначення основних параметрів — геометричних розмірів перерізів, характеристик матеріалів та інших заданих властивостей. Такий підхід забезпечує коректність розрахунків і дозволяє точно моделювати роботу несучих елементів у складі загальної конструктивної системи будівлі.

#### Вітрове навантаження

Вітровий район для м. Києва – І. Характеристичне значення вітрового тиску 400 Па [11].

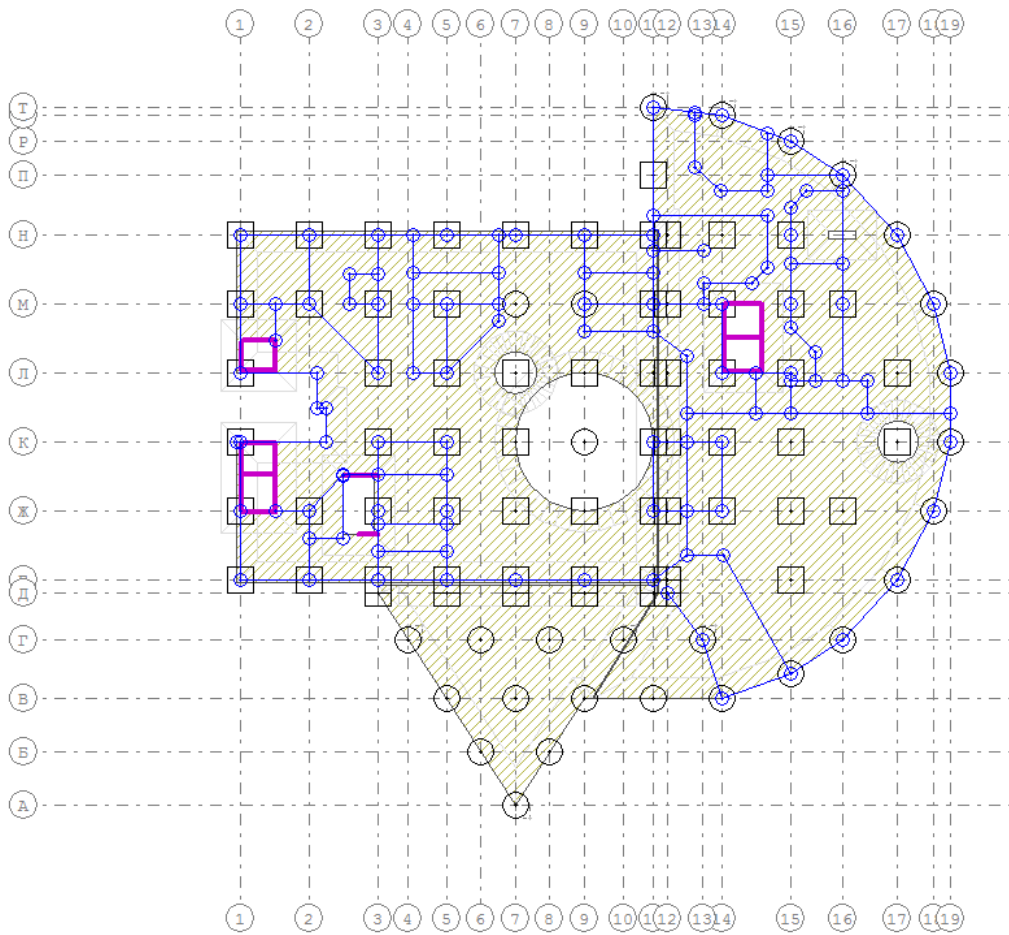


Рис. 2.1. Розрахункова схема 1 поверху будівлі

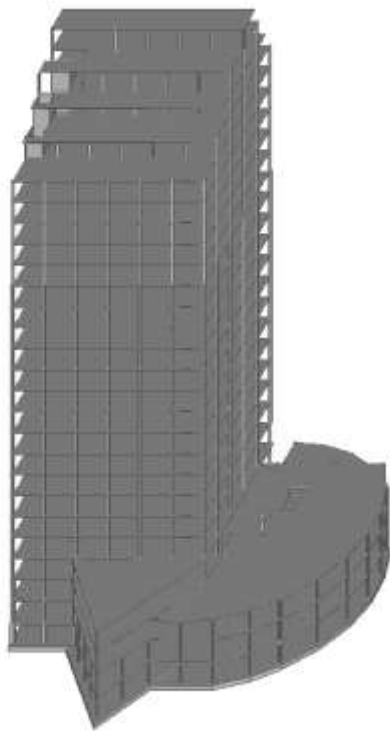


Рис.2.2. Розрахункова схема будівлі

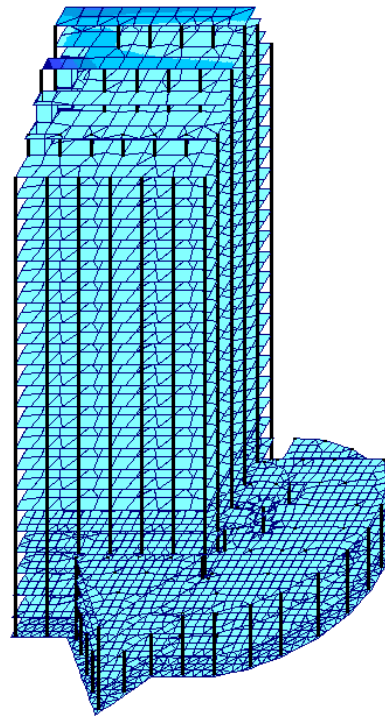
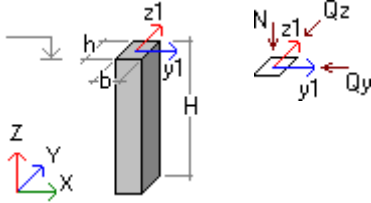


Рис. 2.3. Результати розрахунку МСЕ

Сумарні вертикальні навантаження

Постійне, кН	Тривале, кН	Кр. часне., кН
Навантаження на позначці низу стін та колон 1-го поверху		
160637.453	8017.563	25880.205
Власна вага фундаментних плит та додаткові навантаження на них		
38301.445	704.238	2313.923

Колони



№	Вид	Постійне	Тривале	Короткочасне	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Пов. №1 Колона №1 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_1	N	1495.265	54.192	178.059	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.375	8.5
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.282
Пов. №1 Колона №2 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_2	N	2428.128	109.172	358.708	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.375	8.5
	Qz	0	0	0	0	0	-6.6	-5.721
Пов. №1 Колона №3 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.09\%$								
1_3	N	2503.941	114.492	376.19	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.376	8.501
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №4 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_4	N	2495.256	118.474	389.272	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.376	8.501
	Qz	0	0	0	0	0	-7.709	-6.6
Пов. №1 Колона №5 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_5	N	2453.207	115.479	379.434	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.375	8.5
	Qz	0	0	0	0	0	-8.263	-7.039
Пов. №1 Колона №6 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.88\%$								
1_6	N	2451.851	115.014	377.903	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.375	8.5
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №7 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.40\%$								
1_7	N	1549.814	62.026	203.799	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	1.375	8.5
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №8 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_8	N	1947.845	79.756	262.057	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.822	8.062
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.282
Пов. №1 Колона №9 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.84\%$								
1_9	N	4068.805	218.654	718.438	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.822	8.062
	Qz	0	0	0	0	0	-6.601	-5.722
Пов. №1 Колона №10 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.10\%$								
1_10	N	4457.947	250.264	822.297	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.822	8.062
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №11 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.44\%$								
1_11	N	4408.879	249.657	820.304	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.822	8.062
	Qz	0	0	0	0	0	-7.709	-6.6
Пов. №1 Колона №12 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.61\%$								
1_12	N	4383.211	249.083	818.417	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.822	8.061
	Qz	0	0	0	0	0	-8.263	-7.039
Пов. №1 Колона №13 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.00\%$								
1_13	N	4463.985	248.083	815.134	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.821	8.061
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №14 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.85\%$								
1_14	N	2753.751	127.014	417.333	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.821	8.061
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №15 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_15	N	606.92	34.358	43.255	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.622
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.282
Пов. №1 Колона №16 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.99\%$								

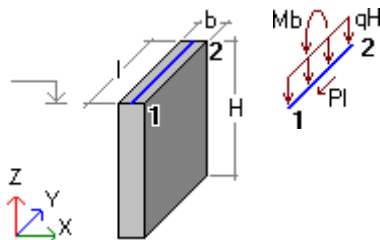
1_16	N	4793.771	320.364	943.267	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.623
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №17 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.88\%$								
1_17	N	4633.187	294.36	880.704	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.623
	Qz	0	0	0	0	0	-7.71	-6.601
Пов. №1 Колона №18 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.26\%$								
1_18	N	4337.985	277.285	831.107	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.622
	Qz	0	0	0	0	0	-8.263	-7.04
Пов. №1 Колона №19 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.67\%$								
1_19	N	4542.336	281.578	846.939	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.622
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №20 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.73\%$								
1_20	N	2838.176	146.77	442.645	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.268	7.622
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №21 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_21	N	357.761	1.679	5.518	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.183
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.281
Пов. №1 Колона №22 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.06\%$								
1_22	N	3906.385	248.008	814.885	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.183
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №23 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.02\%$								
1_23	N	4124.019	241.668	794.054	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.184
	Qz	0	0	0	0	0	-7.71	-6.601
Пов. №1 Колона №24 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.48\%$								
1_24	N	4014.685	236.218	776.148	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.183
	Qz	0	0	0	0	0	-8.263	-7.04
Пов. №1 Колона №25 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_25	N	3996.942	229.992	755.689	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.183
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №26 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_26	N	2559.619	120.235	395.06	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.286	7.183
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №27 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_27	N	274.122	-5.158	-16.949	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.743
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.281
Пов. №1 Колона №28 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_28	N	2652.903	152.488	501.033	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.743
	Qz	0	0	0	0	0	-6.6	-5.721
Пов. №1 Колона №29 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_29	N	3301.533	201.516	662.126	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.743
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №30 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.48\%$								
1_30	N	3848.541	223.995	735.985	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.744
	Qz	0	0	0	0	0	-7.709	-6.601
Пов. №1 Колона №31 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.92\%$								
1_31	N	3941.411	225.075	739.535	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.744
	Qz	0	0	0	0	0	-8.263	-7.04
Пов. №1 Колона №32 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.31\%$								
1_32	N	3982.051	220.883	725.762	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.743
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №33 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_33	N	2523.475	116.246	381.953	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.84	6.743
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №34 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_34	N	1218.696	41.159	135.236	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-6.046	-5.281
Пов. №1 Колона №35 Прямоугольник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_35	N	2050.092	90.658	297.878	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-6.6	-5.721
Пов. №1 Колона №36 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.13\%$								
1_36	N	2149.712	104.286	342.656	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-7.155	-6.161
Пов. №1 Колона №37 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.88\%$								

1_37	N	2259.608	114.215	375.278	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-7.709	-6.6
Пов. №1 Колона №38 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.01\%$								
1_38	N	2313.931	112.519	369.706	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-8.262	-7.039
Пов. №1 Колона №39 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.23\%$								
1_39	N	2360.248	112.284	368.935	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-8.816	-7.478
Пов. №1 Колона №40 Прямокутник b=0.6 h=0.6м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.77\%$								
1_40	N	1530.182	59.864	196.698	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-1.394	6.304
	Qz	0	0	0	0	0	-9.369	-7.917
Пов. №1 Колона №41 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.04\%$								
1_41	N	135.95	5.309	17.442	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.279	1.084
	Qz	0	0	0	0	0	-1.09	-0.921
Пов. №1 Колона №42 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.43\%$								
1_42	N	260.41	11.405	37.472	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.272	1.078
	Qz	0	0	0	0	0	-1.155	-0.972
Пов. №1 Колона №43 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.02\%$								
1_43	N	273.307	12.001	39.433	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.248	1.059
	Qz	0	0	0	0	0	-1.219	-1.023
Пов. №1 Колона №44 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.83\%$								
1_44	N	259.992	11.225	36.884	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.216	1.033
	Qz	0	0	0	0	0	-1.268	-1.062
Пов. №1 Колона №45 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.84\%$								
1_45	N	519.512	23.983	78.801	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.272	1.679
	Qz	0	0	0	0	0	-1.96	-1.651
Пов. №1 Колона №46 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_46	N	598.771	27.565	90.57	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.272	1.679
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №47 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.64\%$								
1_47	N	355.484	15.706	51.605	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.16	0.989
	Qz	0	0	0	0	0	-1.319	-1.103
Пов. №1 Колона №48 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.12\%$								
1_48	N	269.25	12.264	40.297	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.162	1.592
	Qz	0	0	0	0	0	-1.96	-1.651
Пов. №1 Колона №49 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_49	N	485.056	23.183	76.174	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.162	1.592
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №50 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_50	N	698.849	34.24	112.504	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.162	1.592
	Qz	0	0	0	0	0	-2.152	-1.803
Пов. №1 Колона №51 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.70\%$								
1_51	N	353.019	16.321	53.628	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.096	0.938
	Qz	0	0	0	0	0	-1.353	-1.13
Пов. №1 Колона №52 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.86\%$								
1_52	N	438.042	23.365	76.772	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.053	1.505
	Qz	0	0	0	0	0	-1.96	-1.651
Пов. №1 Колона №53 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_53	N	561.729	27.363	89.908	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.053	1.505
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №54 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.67\%$								
1_54	N	695.295	34.547	113.511	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.053	1.505
	Qz	0	0	0	0	0	-2.24	-1.873
Пов. №1 Колона №55 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.70\%$								
1_55	N	279.814	12.979	42.645	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.031	0.887
	Qz	0	0	0	0	0	-1.368	-1.142
Пов. №1 Колона №56 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_56	N	367.213	16.695	54.857	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.057	1.419
	Qz	0	0	0	0	0	-1.96	-1.651
Пов. №1 Колона №57 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_57	N	687.059	34.282	112.642	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.057	1.419
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №58 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.22\%$								

1_58	N	449.321	22.381	73.537	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.057	1.419
	Qz	0	0	0	0	0	-2.24	-1.873
Пов. №1 Колона №59 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.64\%$								
1_59	N	294.591	13.974	45.914	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.033	0.836
	Qz	0	0	0	0	0	-1.368	-1.142
Пов. №1 Колона №60 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_60	N	620.655	30.756	101.056	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.166	1.332
	Qz	0	0	0	0	0	-1.96	-1.651
Пов. №1 Колона №61 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_61	N	637.901	32.089	105.436	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.166	1.332
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №62 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.89\%$								
1_62	N	724.656	36.6	120.259	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.166	1.332
	Qz	0	0	0	0	0	-2.152	-1.803
Пов. №1 Колона №63 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.04\%$								
1_63	N	349.451	17.008	55.883	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.098	0.785
	Qz	0	0	0	0	0	-1.353	-1.13
Пов. №1 Колона №64 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_64	N	745.416	38.104	125.201	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.275	1.245
	Qz	0	0	0	0	0	-2.069	-1.737
Пов. №1 Колона №65 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.95\%$								
1_65	N	372.63	18.463	60.665	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.162	0.733
	Qz	0	0	0	0	0	-1.319	-1.103
Пов. №1 Колона №66 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.24\%$								
1_66	N	355.928	17.613	57.872	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.218	0.689
	Qz	0	0	0	0	0	-1.268	-1.062
Пов. №1 Колона №67 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.97\%$								
1_67	N	347.037	17.08	56.12	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.25	0.664
	Qz	0	0	0	0	0	-1.219	-1.023
Пов. №1 Колона №68 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.44\%$								
1_68	N	286.664	14.087	46.288	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.274	0.645
	Qz	0	0	0	0	0	-1.155	-0.972
Пов. №1 Колона №69 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.64\%$								
1_69	N	620.783	32.123	105.547	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.218	0.689
	Qz	0	0	0	0	0	-1.136	-0.958
Пов. №1 Колона №70 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.56\%$								
1_70	N	109.4	7.266	23.876	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.069	0.218
	Qz	0	0	0	0	0	-0.272	-0.234
Пов. №1 Колона №71 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.35\%$								
1_71	N	553.892	36.995	121.556	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.069	0.218
	Qz	0	0	0	0	0	-0.294	-0.251
Пов. №1 Колона №72 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.81\%$								
1_72	N	557.83	37.184	122.177	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.069	0.218
	Qz	0	0	0	0	0	-0.314	-0.267
Пов. №1 Колона №73 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.71\%$								
1_73	N	262.009	15.457	50.789	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.069	0.218
	Qz	0	0	0	0	0	-0.336	-0.284
Пов. №1 Колона №74 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.17\%$								
1_74	N	121.525	8.115	26.664	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.087	0.204
	Qz	0	0	0	0	0	-0.284	-0.243
Пов. №1 Колона №75 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.55\%$								
1_75	N	691.828	46.576	153.036	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.087	0.204
	Qz	0	0	0	0	0	-0.304	-0.259
Пов. №1 Колона №76 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.91\%$								
1_76	N	169.541	10.714	35.203	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.087	0.204
	Qz	0	0	0	0	0	-0.325	-0.275
Пов. №1 Колона №77 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.56\%$								
1_77	N	113.201	7.527	24.731	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.102	0.192
	Qz	0	0	0	0	0	-0.294	-0.251
Пов. №1 Колона №78 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.50\%$								
1_78	N	119.554	7.954	26.136	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.102	0.192
	Qz	0	0	0	0	0	-0.314	-0.267
Пов. №1 Колона №79 Круг d=0.3м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.06\%$								

1_79	N	153.061	9.211	30.264	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.118	0.179
	Qz	0	0	0	0	0	-0.304	-0.259
Пов. №1 Колона №80 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.19\%$								
1_80	N	370.655	23.334	76.669	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.523	-1.304
Пов. №1 Колона №81 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.23\%$								
1_81	N	317.738	20.568	67.582	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.632	-1.39
Пов. №1 Колона №82 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.61\%$								
1_82	N	365.059	23.354	76.735	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.741	-1.477
Пов. №1 Колона №83 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_83	N	153.884	8.659	28.45	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.413	-1.217
Пов. №1 Колона №84 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.84\%$								
1_84	N	247.393	14.019	46.064	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.851	-1.564
Пов. №1 Колона №85 Прямокутник b=0.5 h=0.5м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.01\%$								
1_85	N	349.643	15.386	50.555	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.663	4.099
	Qz	0	0	0	0	0	-4.572	-3.86
Пов. №1 Колона №86 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.61\%$								
1_86	N	373.421	18.289	60.091	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.162	1.592
	Qz	0	0	0	0	0	-1.873	-1.581
Пов. №1 Колона №87 Прямокутник b=0.5 h=0.5м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.03\%$								
1_87	N	422.017	21.747	71.456	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.129	3.676
	Qz	0	0	0	0	0	-4.572	-3.86
Пов. №1 Колона №88 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_88	N	482.042	24.972	82.05	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.057	1.419
	Qz	0	0	0	0	0	-1.873	-1.581
Пов. №1 Колона №89 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=0.50\%$								
1_89	N	449.67	22.199	72.941	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.166	1.332
	Qz	0	0	0	0	0	-1.873	-1.581
Пов. №1 Колона №90 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=2.42\%$								
1_90	N	302.981	14.578	47.9	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.275	1.245
	Qz	0	0	0	0	0	-1.873	-1.581
Пов. №1 Колона №91 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=3.64\%$								
1_91	N	263.804	11.412	37.497	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	0.366	1.754
	Qz	0	0	0	0	0	-1.851	-1.564
Пов. №1 Колона №92 Круг d=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.02\%$								
1_92	N	331.574	17.539	57.629	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.274	0.645
	Qz	0	0	0	0	0	-1.09	-0.921
Пов. №1 Колона №93 Прямокутник b=0.4 h=0.4м, H=3м, 2. Колона, $\mu=1.15\%$								
1_93	N	284.546	13.909	45.7	0	0	0	0
	Qy	0	0	0	0	0	-0.297	1.228
	Qz	0	0	0	0	0	-1.873	-1.581

Стіни



№	Вид	Постійне	Тривале	Короткочасне	Сейсміка 1	Сейсміка 2	Вітер 1	Вітер 2
Пов. №1 Стіна №1 b=0.1м, l=2.5м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=2.73\%$								
1_1	qH	144.862	7.624	25.05	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	-2.541	31.701
	Mb	-39.191	-2.132	-7.005	0	0	-16.438	163.085
Пов. №1 Стіна №2 b=0.1м, l=1.44м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=1.88\%$								
1_2	qH	170.26	8.777	28.839	0	0	0	0
	Pl	0	0	0	0	0	0.895	-5.733
	Mb	38.747	2.078	6.829	0	0	5.744	-29.168
Пов. №1 Стіна №3 b=0.1м, l=2.7м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.58\%$								

1_3	qH	8.826	0	0	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	3.121	44.945
	Mb	-0	0	0	0	0	19.461	236.262
Пов. №1 Стіна №4 b=0.1м, l=2.5м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=2.46\%$								
1_4	qH	52.947	2.178	7.156	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	27.512	23.165
	Mb	-4.518	-0.207	-0.68	0	0	105.213	88.248
Пов. №1 Стіна №5 b=0.1м, l=2.5м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.29\%$								
1_5	qH	65.119	2.849	9.36	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-28.339	-23.821
	Mb	-21.017	-1.049	-3.446	0	0	-107.968	-90.363
Пов. №1 Стіна №6 b=0.1м, l=2.7м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_6	qH	71.438	3.142	10.323	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-4.708	-46.204
	Mb	29.83	1.506	4.949	0	0	-29.545	-244.008
Пов. №1 Стіна №7 b=0.1м, l=2.4м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=2.89\%$								
1_7	qH	50.656	2.069	6.798	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-24.341	-20.495
	Mb	-9.515	-0.456	-1.498	0	0	-93.086	-78.076
Пов. №1 Стіна №8 b=0.1м, l=2.4м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.25\%$								
1_8	qH	67.269	2.939	9.658	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	25.073	21.075
	Mb	-20.817	-1.013	-3.329	0	0	95.523	79.947
Пов. №1 Стіна №9 b=0.1м, l=2.7м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.54\%$								
1_9	qH	70.812	3.02	9.922	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	1.597	43.737
	Mb	-39.159	-1.933	-6.351	0	0	9.781	228.833
Пов. №1 Стіна №10 b=0.38м, l=2.45м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_10	qH	1062.924	39.489	129.751	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	2.274	33.538
	Mb	-176.859	-12.947	-42.542	0	0	1079.15	4223.504
Пов. №1 Стіна №11 b=0.14м, l=2.25м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_11	qH	1021.659	52.019	170.921	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	12.769	11.109
	Mb	120.075	6.834	22.454	0	0	653.536	524.47
Пов. №1 Стіна №12 b=0.46м, l=2.45м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_12	qH	534.093	7.524	24.723	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-1.207	-32.691
	Mb	114.526	7.434	24.428	0	0	-649.571	-3787.395
Пов. №1 Стіна №13 b=0.1м, l=2.25м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.20\%$								
1_13	qH	377.091	4.431	14.559	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-12.221	-10.674
	Mb	-76.47	-2.99	-9.824	0	0	-517.976	-389.019
Пов. №1 Стіна №14 b=0.34м, l=2.45м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_14	qH	413.506	6.813	22.386	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-1.285	30.735
	Mb	-96.147	-6.465	-21.243	0	0	-352.827	2772.161
Пов. №1 Стіна №15 b=0.25м, l=5м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_15	qH	1024.091	37.708	123.898	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	140.114	121.872
	Mb	-204.35	-8.601	-28.261	0	0	6807.333	5526.689
Пов. №1 Стіна №16 b=0.3м, l=2.45м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.16\%$								
1_16	qH	292.028	0.784	2.576	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	2.352	-29.878
	Mb	3.292	0.177	0.58	0	0	782.321	-2335.297
Пов. №1 Стіна №17 b=0.25м, l=5м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_17	qH	629.141	3.843	12.627	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	134.106	117.122
	Mb	-304.844	-18.043	-59.283	0	0	5466.291	4165.915
Пов. №1 Стіна №18 b=0.16м, l=2.45м, H=3м, 6. Стіна, $\mu=0.10\%$								
1_18	qH	868.003	37.751	124.041	0	0	0	0
	PI	0	0	0	0	0	-3.656	28.833
	Mb	-101.209	-7.403	-24.325	0	0	-1266.517	1801.633

Витрата матеріалів.Всього							
Матеріали	Фундаменти	Стіни	Колони	Балки	Плити	Перегородки	Всього
Бетон, м3	1412.01	409.15	552.41	0.00	3240.60	0.00	5614.17
Бетон, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	155321	5857	62447	0	141392	0	365016
Арматура, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	2002.85	4473.14	5539.22	0.00	19730.71	0.00	31745.92
Опалубка, ціна	0	0	0	0	0	0	0
Всього, ціна	0	0	0	0	0	0	0

## 2. 2. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття

Розрахунок і конструювання плит перекриття здійснювали за допомогою програмного комплексу ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5. Файли із цими плитками імпортували із програми КОМПОНОВКА. Розрахунок виконували за двома групами граничних станів – на міцність, тріщиностійкість і прогини. Такий підхід забезпечує комплексну перевірку експлуатаційної надійності плит перекриття та їх відповідність нормативним вимогам до багатоповерхових будівель.

### 2.2.1. Плита перекриття першого поверху Пм-1

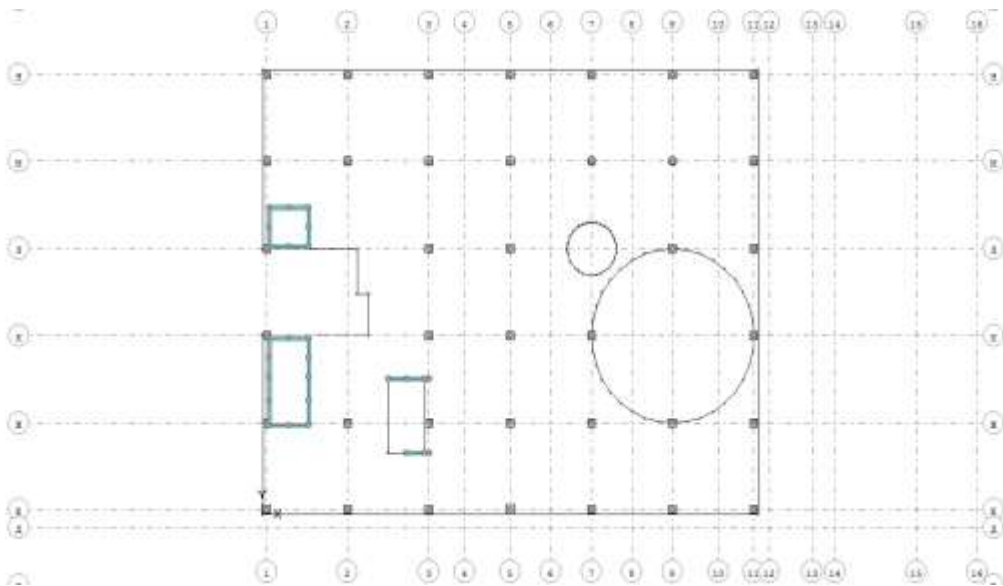
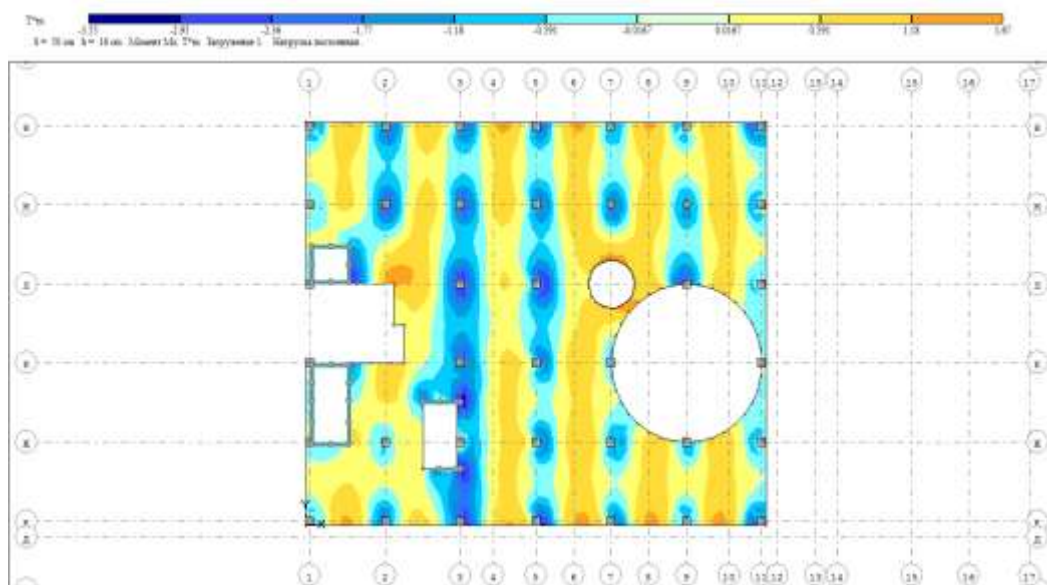


Рис. 2.4. Опалубкове креслення плити перекриття першого поверху Пм-1

Результати статичного розрахунку наведені нижче.

### Результати статичного розрахунку плити





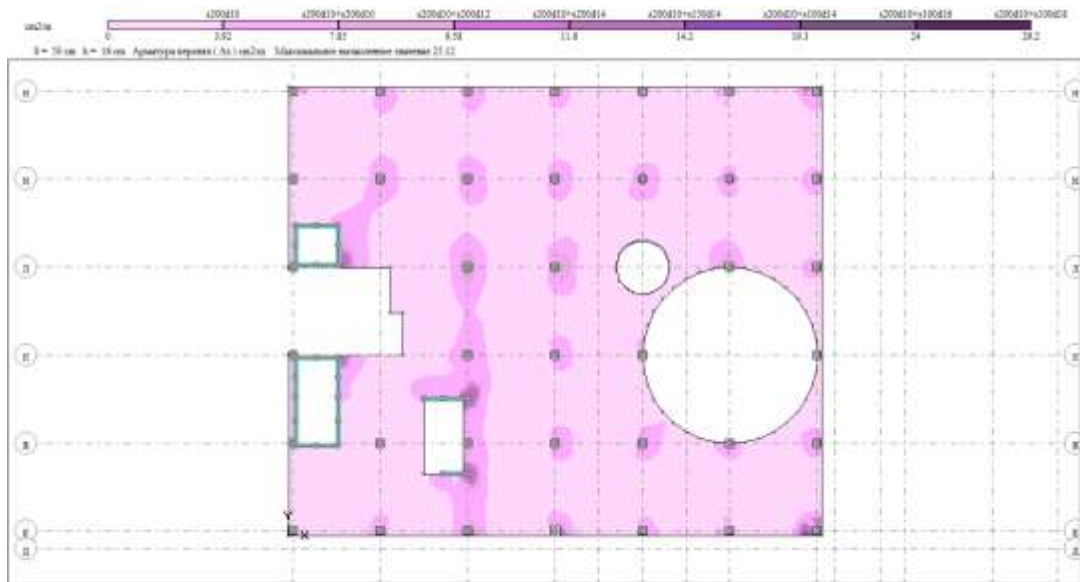


Рис. 2.8. Армування верхнє у напрямку X

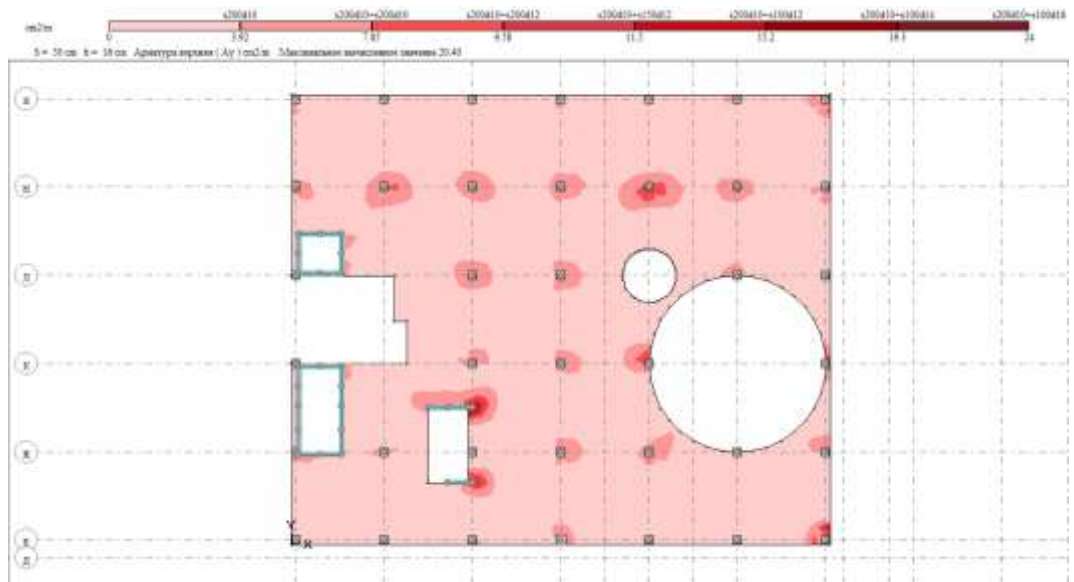


Рис. 2.9. Армування верхнє у напрямку Y

Переміщення (екстремуми)							
Но́взла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	Но́взла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
131	5134.9	9413.4	-170.603470	140	8184.9	6863.4	-61.155548

Посидання зусиль (екстремуми)						
Но́вр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
371	-7.92	-2.20	-1.31	-7.35	-2.84	-37.16
2384	-6.05	-7.88	-1.04	-41.10	54.35	-20.77
2106	-1.92	-3.80	-3.49	16.25	-6.21	-0.05
399	-3.82	-0.48	-0.32	-88.74	67.11	30.77
381	-7.71	-0.18	-0.93	-1.06	-90.61	13.71
1298	-2.79	-0.59	-0.14	4.60	-1.65	935.53

Армирование (екстремуми)									
Но́вр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
2185	8176.5	8895.1	0.0	10.62	8.69	0.80	0.80	150.36	8.36
1603	6143.2	7384.6	0.0	7.65	17.05	0.80	0.80	67.89	6.75
371	5424.0	8409.2	0.0	0.80	0.80	28.15	14.48	0.01	0.01
2384	6659.9	6921.7	0.0	0.80	0.80	18.46	23.46	113.53	172.82
399	5395.0	8396.7	0.0	0.80	0.80	11.00	2.26	319.78	227.36
381	5415.3	8392.5	0.0	0.80	0.80	22.48	4.60	0.01	327.79

За обчисленнями армування плити перекриття окремими стержнями з арматури класу А400С :

- нижня робоча арматура по Х  $\varnothing 10$  з кроком 200 мм;
- нижня робоча арматура по У  $\varnothing 10$  з кроком 200 мм;
- верхня робоча арматура по Х  $\varnothing 10$  з кроком 200 мм;
- верхня робоча по У арматура  $\varnothing 10$  з кроком 200 мм.

Додатково у місцях, заданих програмою та з конструктивних міркувань, робимо армування окремими стержнями.

Конструювання плити перекриття подано на листі 3 графічної частини.

### 2.2.2. Плита перекриття першого поверху Пм-2

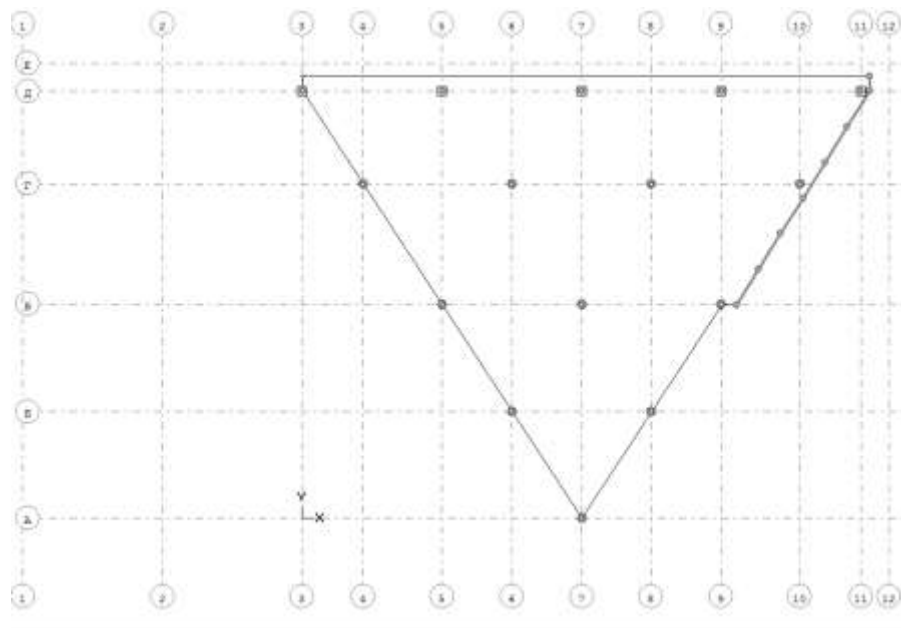


Рис. 2.10. Опалубкове креслення плити перекриття першого поверху Пм-2

Результати статичного розрахунку наведені нижче.

## Результати статичного розрахунку плити

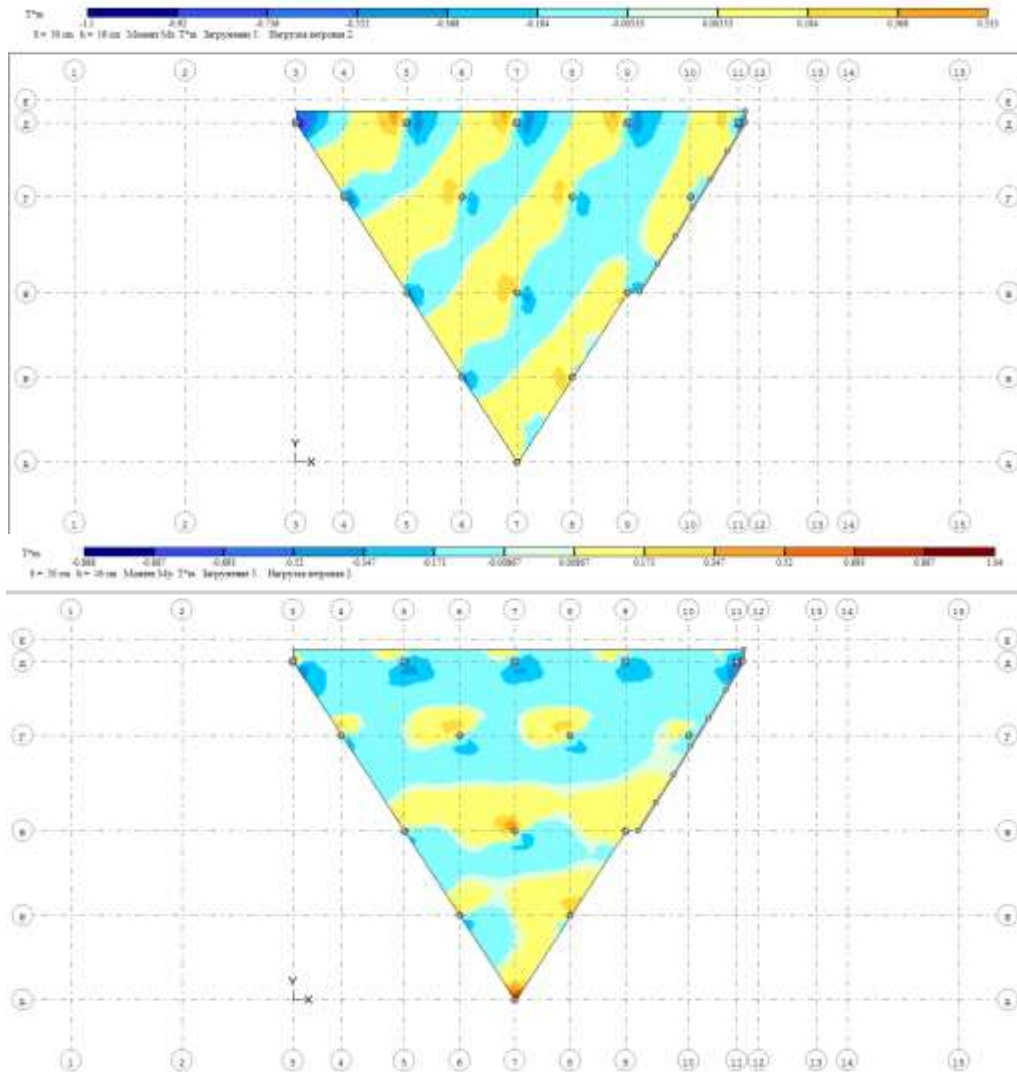


Рис. 2.11. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x, M_y$  в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

## Результати підбору арматури

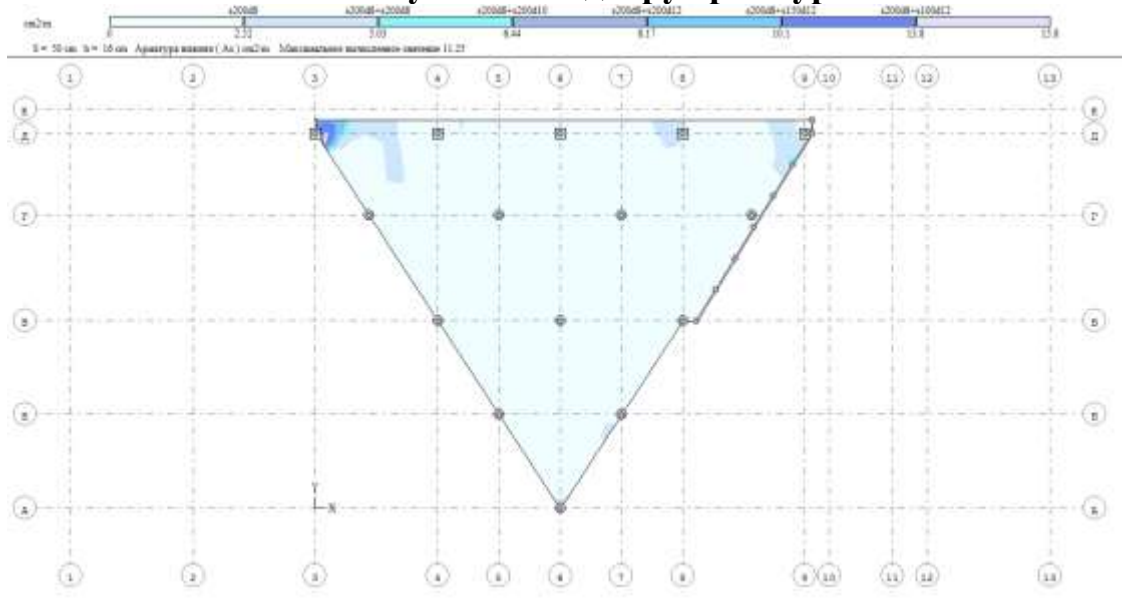


Рис. 2.12. Армуння нижнє у напрямку X

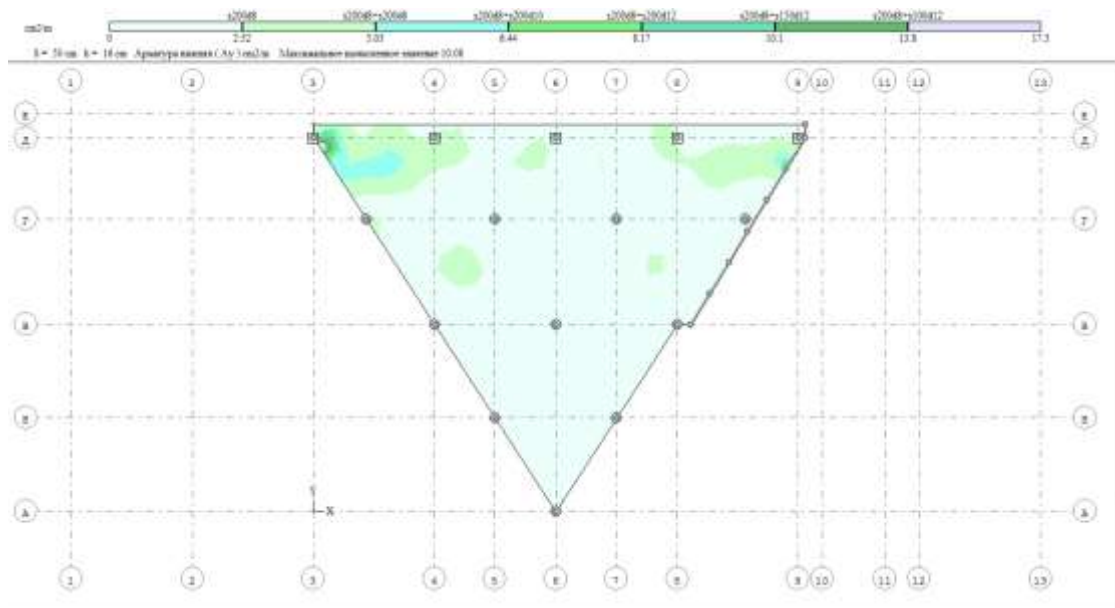


Рис. 2.13. Армування нижнє у напрямку У

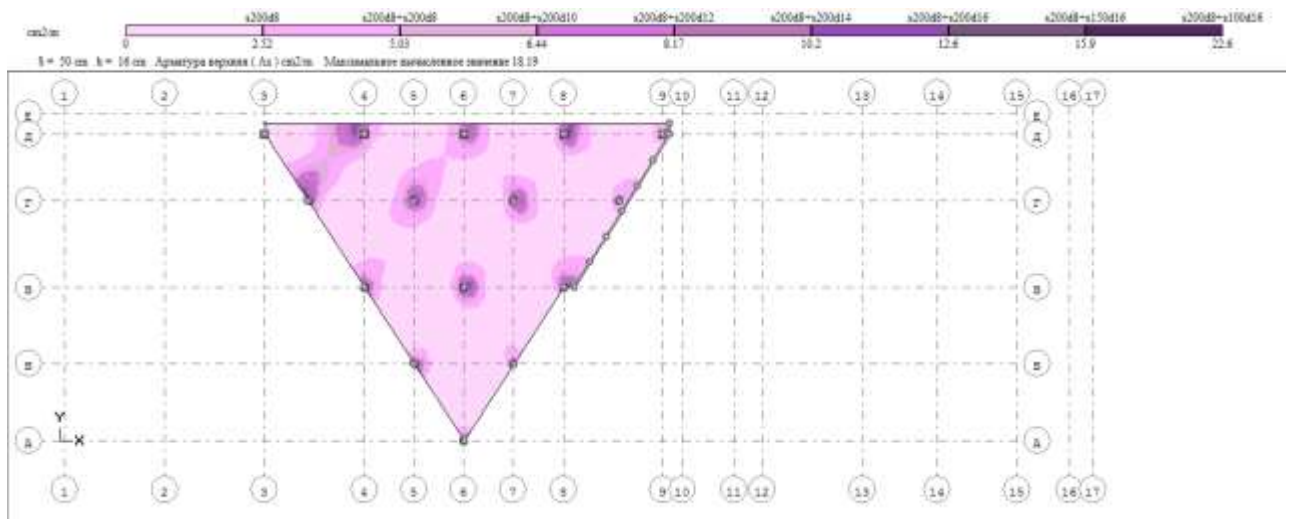


Рис. 2.14. Армування верхнє у напрямку Х

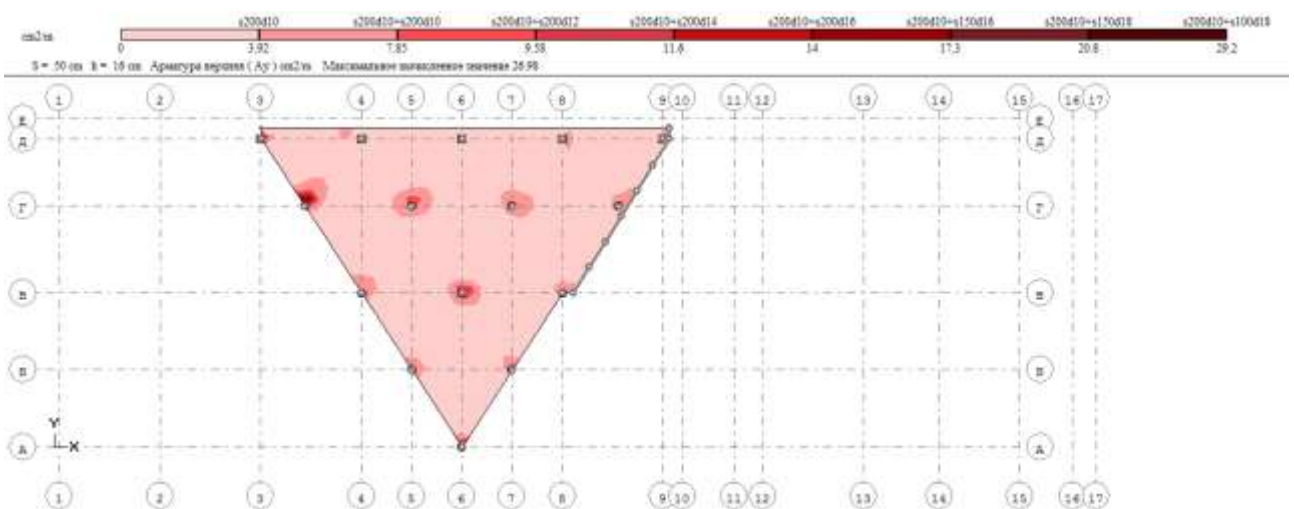


Рис. 2.15. Армування верхнє у напрямку У

Переміщення (екстремуми)							
№вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№вузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
24	6159.9	6843.4	-103.392700	18	7159.9	5256.3	-22.286409

Послання зусиль (екстремуми)						
№гр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
362	-5.62	-7.03	-0.35	3.59	59.61	0.43
603	-1.41	-7.44	-1.43	0.58	35.94	-0.02
3	-2.89	-5.37	-3.26	20.98	31.64	-0.73
47	-3.19	-4.56	-1.39	62.38	-2.14	-5.52
726	-0.75	-0.50	0.32	0.73	3.48	-431.93

Армування (екстремуми)									
№гр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
1	6185.4	6776.3	0.0	8.99	16.20	9.88	1.55	12.27	0.01
3	6176.4	6799.3	0.0	0.80	0.80	17.84	20.20	16.81	80.17
603	7159.9	5281.9	0.0	0.80	0.80	10.42	21.23	0.01	74.55
47	6397.4	6466.1	0.0	0.80	0.80	10.84	13.24	207.12	0.01
362	7169.9	6040.7	0.0	0.80	0.80	14.53	17.30	0.01	195.30

Армування плити перекриття окремими стержнями з арматури класу А400С :

- нижня робоча арматура по X  $\emptyset$  8 з кроком 200 мм;
- нижня робоча арматура по Y  $\emptyset$  8 з кроком 200 мм;
- верхня робоча арматура по X  $\emptyset$  8 з кроком 200 мм;
- верхня робоча по Y арматура  $\emptyset$  10 з кроком 200 мм.

Додатково у місцях, зазначених програмою і з конструктивних міркувань, армуємо окремими стержнями.

Конструювання плити перекриття - лист 3 графічної частини.

### 2.2.3. Плита перекриття першого поверху Пм-3

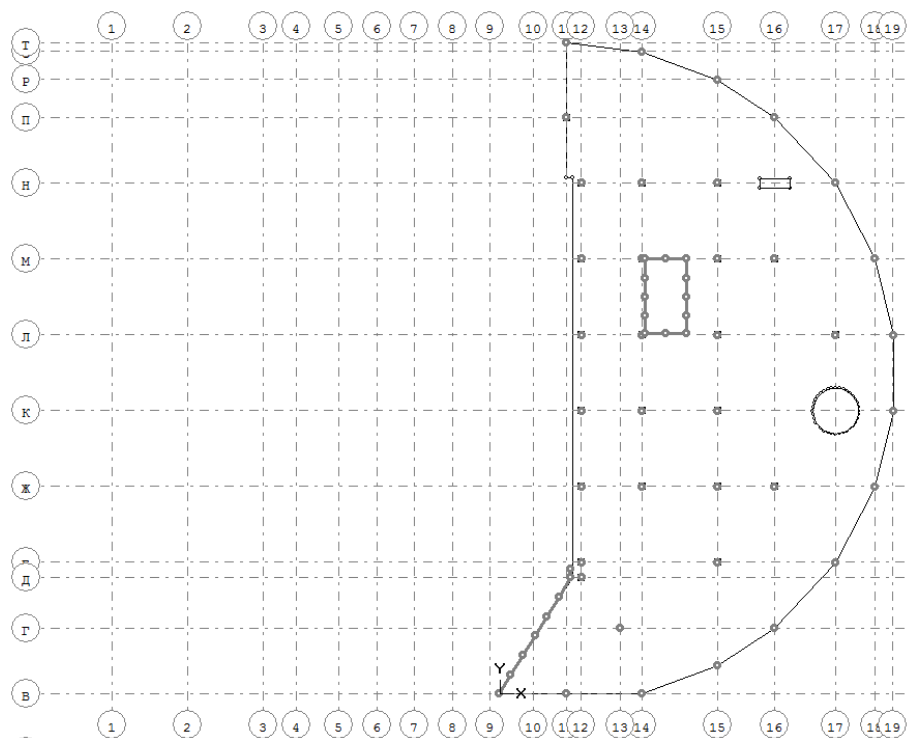


Рис. 2.16. Опалубкове креслення плити перекриття першого поверху Пм-3

Результати статичного розрахунку наведені нижче.

## Результати статичного розрахунку плити

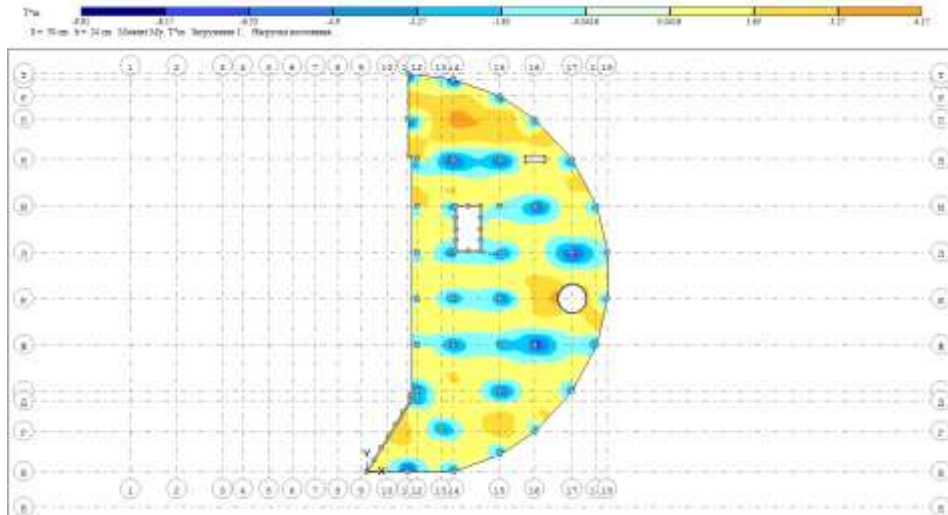


Рис. 2.17. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x, M_y$  в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

## Результати підбору арматури

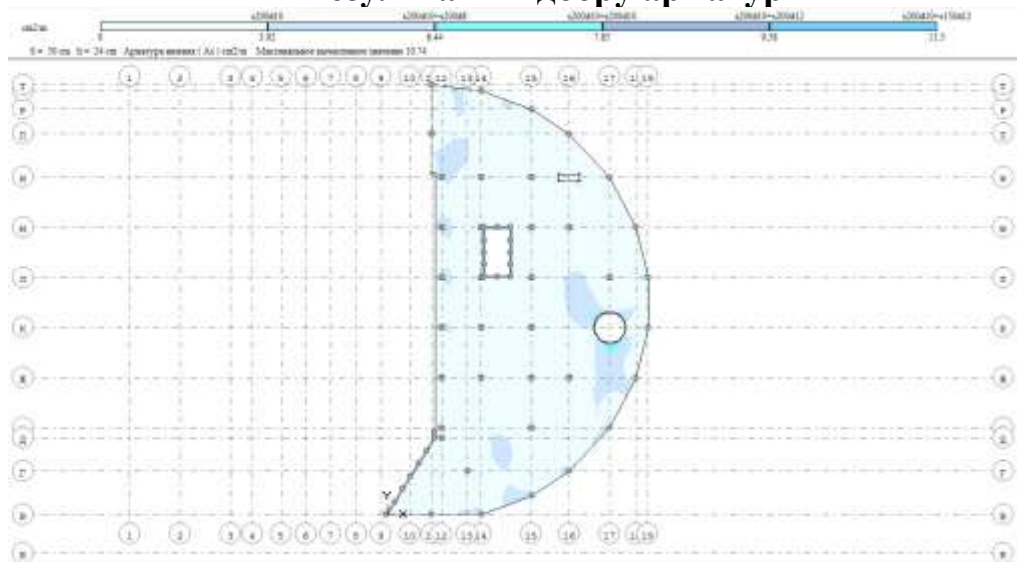


Рис. 2.18. Армуння нижнє у напрямку X

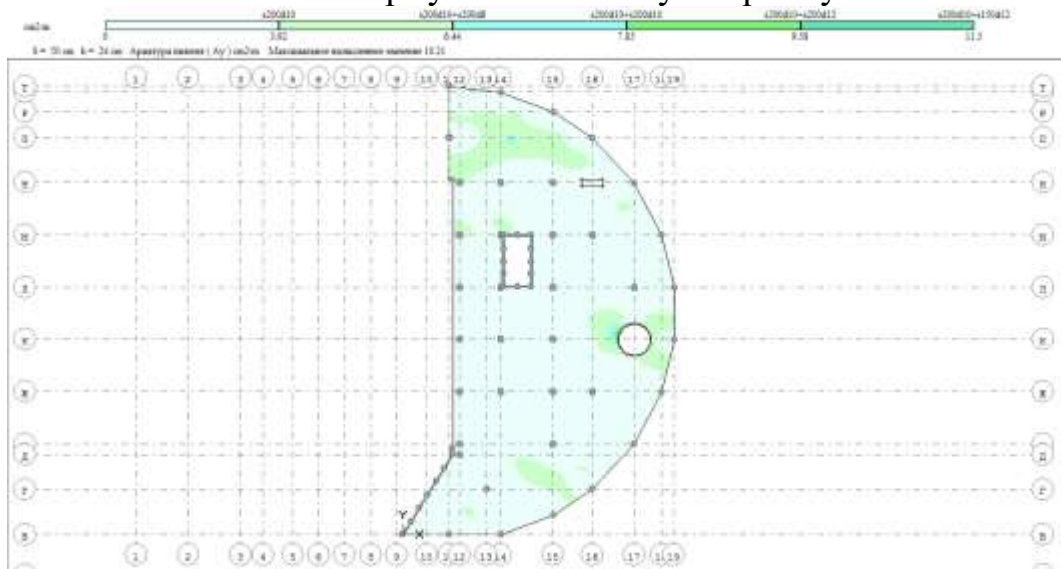


Рис. 2.19. Армуння нижнє у напрямку Y

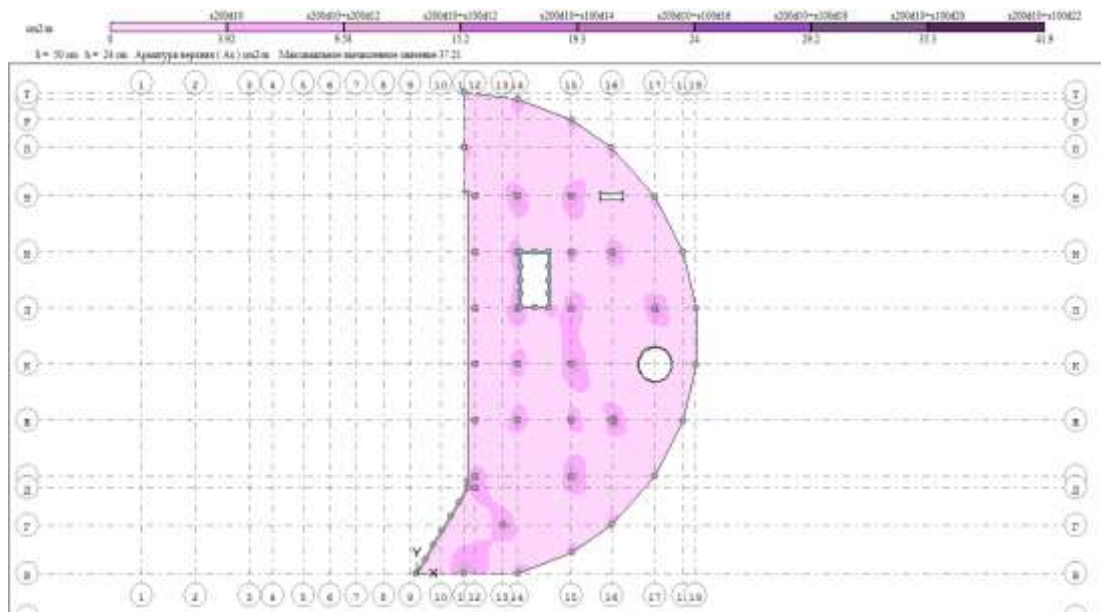


Рис. 2.20. Армування верхнє у напрямку X

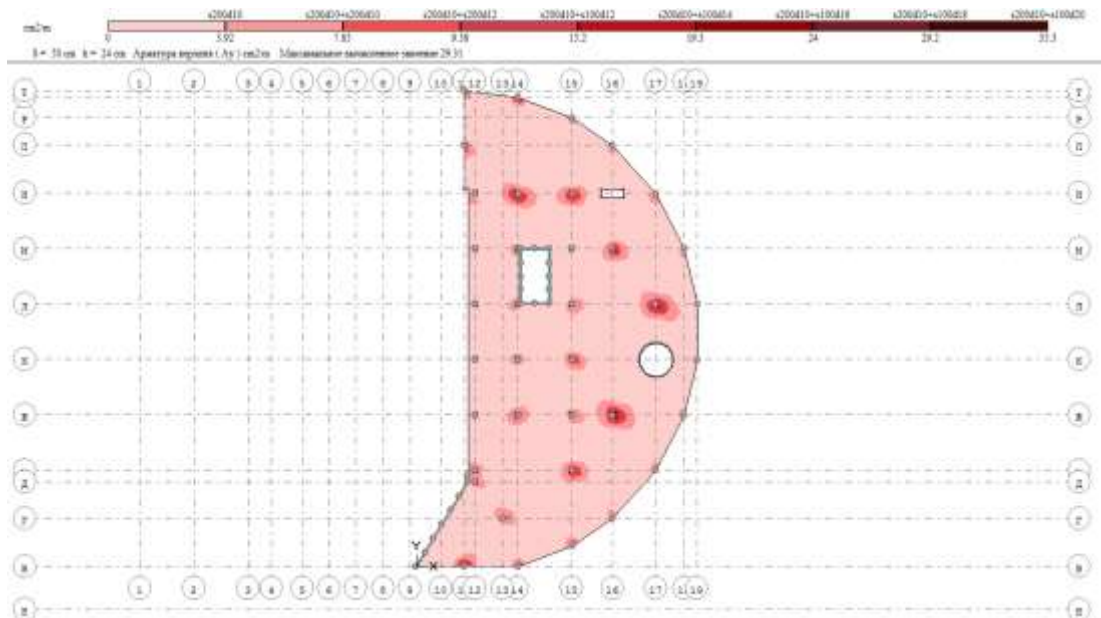


Рис. 2.21. Армування верхнє у напрямку Y

Переміщення (екстремуми)							
Ноузда	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	Ноузда	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
337	8199.9	8627.9	-81.572311	37	10319.7	7888.4	-23.426718

Посадання зусиль (екстремуми)							
Нетр.	Mx	Mu	Mxu	Qx	Qu	R	
2077	-21.45	-17.25	-0.62	153.37	-0.47	-37.58	
2053	-12.53	-9.93	-5.78	-38.09	107.41	-7.76	
615	1.84	2.25	-0.68	-224.39	-70.56	-102.98	

Армирование (екстремуми)									
Нетр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
424	8285.1	8906.7	0.0	11.19	10.36	1.20	1.20	11.74	10.54
2077	9559.4	7392.3	0.0	1.20	1.20	34.49	27.79	346.30	0.01
615	8670.6	8897.5	0.0	1.20	7.03	1.20	1.20	534.18	127.23
2053	9542.8	7408.9	0.0	1.20	1.20	27.15	24.34	20.66	243.39

Армування плити перекриття окремими стержнями з арматури класу А400С :

- нижня робоча арматура по Х Ø 10 з кроком 200 мм;
- нижня робоча арматура по У Ø 10 з кроком 200 мм;
- верхня робоча арматура по Х Ø 10 з кроком 200 мм;
- верхня робоча по У арматура Ø 10 з кроком 200 мм.

Додатково у місцях, визначених програмно та з конструктивних міркувань, армуємо окремими стержнями.

Конструювання плити перекриття див. лист 3 графічної частини.

### 2.3. Розрахунок і конструювання колон

Монолітні залізобетонні колони рахували і конструювали у програмі КОЛОНА ПК МОНОМАХ. Дані отримали імпортуванням з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок за першою і другою групами граничних станів. Визначали необхідну площу перерізу арматури кожного конструктивного елемента, конструювали їх.

Нижче наведено маркувальну схему колон. (рис. 2.22).

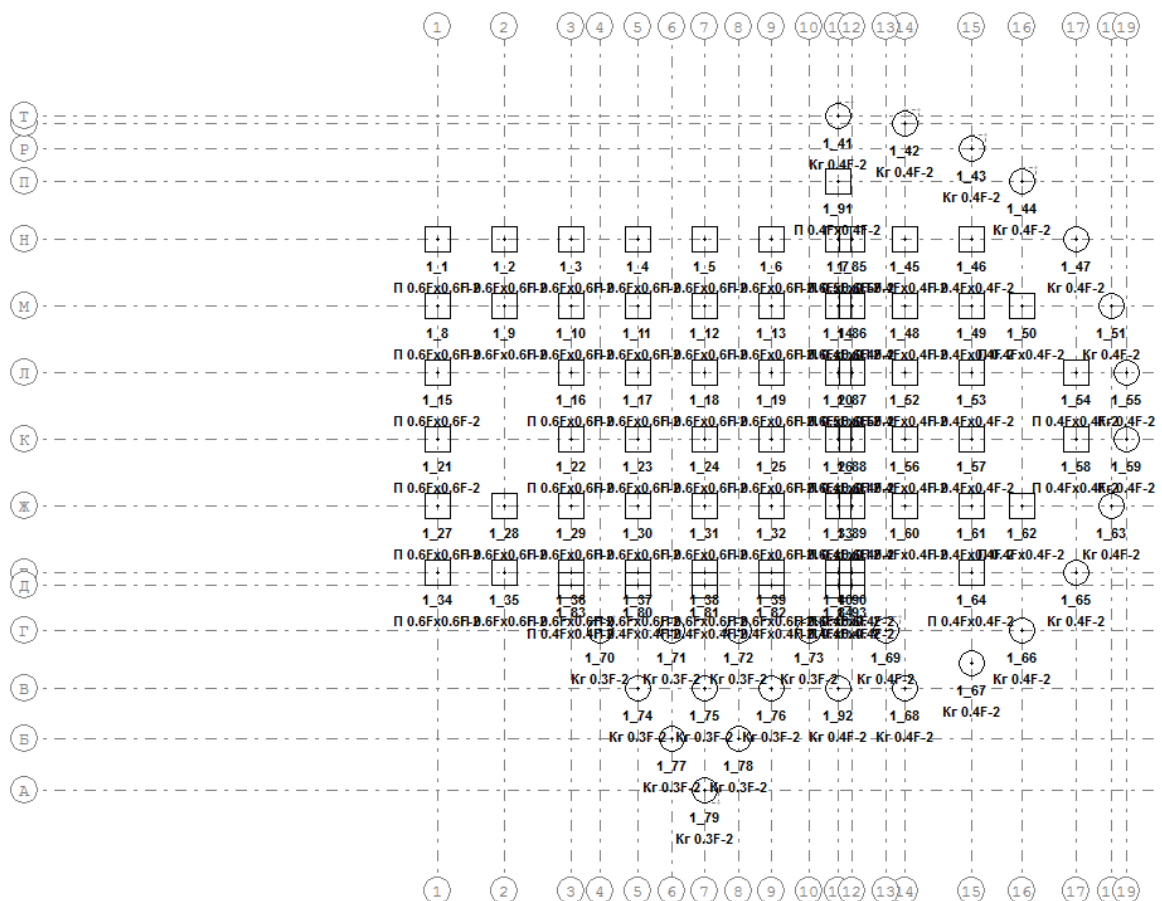


Рис. 2.22. Схема розташування колон з їх нумерацією

### Результати розрахунку та конструювання колон

Результати розрахунку та конструювання колон Км-1\_11, Км-2\_11, Км-3\_11, Км-1\_57, Км-2\_57, Км-3\_57, Км-1\_75, Км-2\_75, Км-3\_75 виконано у програмі КОЛОННА, наведені нижче та на листі 5 графічної частини.

## Колона Км-1\_11

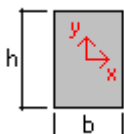
### Бетон

Клас C20/25

### Арматура

Клас поздовжньої A-400С  
 Клас поперечної A-240С  
 Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм 40  
 Захисний шар поздовжній, мм 20  
 Прив'язка поздовжньої, мм 40  
 Використовуваний сортамент поздовжній 12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

### Переріз



Розміри, мм.: 600\*600

### Відмітки

Висота поверху, мм 3000  
 Висота перекриття, мм 240  
 Відмітки, м:  
     низу колони -3,000  
     верху перекриття 0,000

### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж::  
     m X 0.7  
     m Y 0.7  
 Розрах довж, мм:  
     Lo X 2100  
     Lo Y 2100  
 Гнучкість:  
     Lo/h X 3.50  
     Lo/h Y 3.50

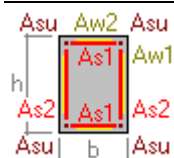
### Навантаження

Результати МКЕ розрах

	N <sub>x</sub> , тс	M <sub>x</sub> , тс*м	M <sub>y</sub> , тс*м	Q <sub>x</sub> , тс	Q <sub>y</sub> , тс	T, тс*м	сеч
Постійне	434	2.79	53.3	25.7	1.37	0	1
	432	-1.31	-23.9	25.7	1.37	0	2
Тривале	24.4	-1.01	2.2	1.08	-0.479	0	1
	24.4	0.432	-1.03	1.08	-0.479	0	2
Кр. часне	77.4	-3.02	7.17	3.51	-1.44	0	1
	77.4	1.3	-3.36	3.51	-1.44	0	2
Вітрове 1	4.14	-3.07	-4.73	-2.22	-1.19	0	1
	4.14	0.5	1.94	-2.22	-1.19	0	2
Вітрове 2	3.78	-2.33	3.72	1.5	-0.852	0	1
	3.78	0.228	-0.784	1.5	-0.852	0	2

### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N <sub>x</sub> , тс	M <sub>x</sub> , тс*м	M <sub>y</sub> , тс*м	Q <sub>x</sub> , тс	Q <sub>y</sub> , тс	T, тс*м	
Випадак б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч1	584	2.53	74.9	36.1	0.901	0	
трив. част	535	0.783	63.9	30.9	0.413	0	S <sub>xc</sub> , S <sub>yc</sub> , T <sub>x</sub>
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч1	594	-5.2	62.9	30.5	-2.09	0	
трив. част	535	0.783	63.9	30.9	0.413	0	S <sub>xc</sub> , N <sub>c</sub>
ПО-В1_сеч1	472	7.36	65.3	31.4	3.17	0	
трив. част	478	3.07	58.7	28.3	1.5	0	S <sub>np</sub> , T <sub>y</sub>
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч2	581	-0.176	-33.5	36.1	0.901	0	
трив. част	532	-0.456	-28.7	30.9	0.413	0	S <sub>xc</sub>
Випадак а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч2	586	0.454	-31	33.3	-0.597	0	
трив. част	532	-0.456	-28.7	30.9	0.413	0	S <sub>xc</sub> , S <sub>yc</sub>
ПО+ДЛ+КР_сеч1	589	-1.34	68.9	33.3	-0.597	0	
трив. част	535	0.783	63.9	30.9	0.413	0	S <sub>xc</sub> , S <sub>yc</sub> , N <sub>c</sub> , T <sub>x</sub>
ПО_сеч1	478	3.07	58.7	28.3	1.5	0	
трив. част	478	3.07	58.7	28.3	1.5	0	S <sub>np</sub> , T <sub>y</sub>

**Розрахункове армування**

Asu	12.27
As1	1.13
As2	1.13

Поздовжня арматура, см2:	
повна	53.608
За міцн	53.608

% армування 1.49

Поперечна арматура, см2/м 2.93347

Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0
тривалого	0

**Розташування поздовжньої арматури**

Армування симетричне	
кутові	4Ø40
вздовж грані	2Ø16
бічні	2Ø16
Усього	4Ø40 + 4Ø16
Площа арматури, см2	58.308
% армування	1.62

**Анкерування поздовжньої арматури**

Діаметр, мм	Довжина анкер, мм	Довжина наклад, мм
40	700	810
16	280	330

**Розташування поперечної арматури**

Зона анкерування, мм:	7Ø10
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	900
прив'язка останнього	950
Основна зона, мм:	8Ø10
крок	200
прив'язка 1-го	1150
зона розкладки	1400
прив'язка останнього	2550
Доборний, мм:	1Ø10
крок	160
прив'язка	2710
відст. до верху	50
Площа арматури, см2/м	7.85398
Режими встановлення шпильок:	немає

**Зауваження**

Немає

Колона запроектована з важкого бетону класу C20/25, заармовані окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу A400C), Ø16 мм, 40 мм. Поперечна арматура (хомути класу A240C) – Ø10.

**Колона Км-2\_11****Бетон**

Клас	C20/25
------	--------

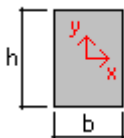
**Арматура**

Клас поздовжньої	A-400C
Клас поперечної	A-240C
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40
Захисний шар поздовжній, мм	20
Прив'язка поздовжньої, мм	40
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

**Вимоги**

Розрахунок з розкриття тріщин  
Виділяти кутові стержні  
Зварний каркас. Модуль зменшення кроку поперечної арматури 25 мм

**Переріз**



Розмір, мм: 500\*500

#### Відмітки

Висота поверху, мм	3600
Висота перекриття, мм	160
Відмітки, м:	
низу колони	0,000
верху перекриття	+3,600

#### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж:::	
m X	1
m Y	1
Розрах довж, мм:	
Lo X	3600
Lo Y	3600
Гнучкість:	
Lo/h X	7.20
Lo/h Y	7.20

#### Навантаження

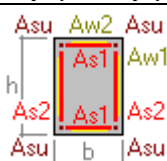
Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	411	3.62	-0.156	0.742	1.46	0	1
	409	-1.64	-2.83	0.742	1.46	0	2
Тривале	23.6	0.148	-0.0876	-0.0133	0.0416	0	1
	23.6	-0.00211	-0.0398	-0.0133	0.0416	0	2
Кр. часне	74.6	0.482	-0.267	-0.0351	0.141	0	1
	74.6	-0.0234	-0.14	-0.0351	0.141	0	2
Вітрове 1	3.73	-1.6	-0.476	-0.281	-0.551	0	1
	3.73	0.387	0.535	-0.281	-0.551	0	2
Вітрове 2	3.38	-1.38	1.44	0.506	-0.465	0	1
	3.38	0.29	-0.382	0.506	-0.465	0	2

#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч1	555	6.69	0.0409	1.12	2.5	0	
трив. част	508	4.34	-0.372	0.788	1.71	0	<i>Snc, Ty</i>
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч2	553	-2.32	-3.98	1.12	2.5	0	
трив. част	505	-1.81	-3.21	0.788	1.71	0	<i>Ssc</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	564	2.93	1.26	1.4	1.22	0	
трив. част	508	4.34	-0.372	0.788	1.71	0	<i>Ssc</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	562	-1.46	-3.79	1.4	1.22	0	
трив. част	505	-1.81	-3.21	0.788	1.71	0	<i>Snc</i>
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч1	565	2.66	-1.16	0.409	1.11	0	
трив. част	508	4.34	-0.372	0.788	1.71	0	<i>Nc</i>
ПО+В2_сеч1	457	2.05	1.84	1.53	0.957	0	
трив. част	453	3.99	-0.172	0.817	1.61	0	<i>Tx</i>
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	560	4.68	-0.559	0.764	1.81	0	
трив. част	508	4.34	-0.372	0.788	1.71	0	<i>Snc, Ssc, Nc, Ty</i>
ПО+ДЛ+КР_сеч2	558	-1.83	-3.31	0.764	1.81	0	
трив. част	505	-1.81	-3.21	0.788	1.71	0	<i>Ssc, Snc</i>
ПО_сеч1	453	3.99	-0.172	0.817	1.61	0	
трив. част	453	3.99	-0.172	0.817	1.61	0	<i>Tx</i>

#### Розрахункове армування



Asu	7.14
As1	1.13
As2	1.13

Поздовжня арматура, см2:

повна	33.068
За міцн	33.068
% армування	1.32
Поперечна арматура, см <sup>2</sup> /м	0.0250076
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0
тривалого	0

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø32
вздовж грані	2Ø16
бічні	2Ø16
Усього	4Ø32 + 4Ø16
Площа арматури, см <sup>2</sup>	40.2124
% армування	1.61

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр стержня, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
32	560	650
16	280	330

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	5Ø8
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	600
прив'язка останнього	650
Основна зона, мм:	13Ø8
крок	200
прив'язка 1-го	850
зона розкладки	2400
прив'язка останнього	3250
Доборний, мм:	1Ø8
крок	140
прив'язка	3390
відст. до верху	50
Площа арматури, см <sup>2</sup> /м	5.02655
Режими встановлення шпильок:	
немає	

#### Зауваження

Немає

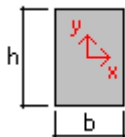
Колона запроектована з важкого бетону класу С20/25, заармована кремними стержнями (поздовжня робоча арматура класу А400С), Ø16 мм, 32 мм Поперечна арматура (хомути класу А240С) – Ø8.

### Колона Км-3\_11

#### Арматура

Клас поздовжньої	A-400C
Клас поперечної	A-240C
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40
Захисний шар поздовжній, мм	20
Прив'язка поздовжньої, мм	40
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

#### Переріз



Разміри, мм: 500\*500

#### Відмітки

Висота поверху, мм	3300
Висота перекриття, мм	160
Відмітки, м:	
низу колони	+3,600
верху перекриття	+6,900

#### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж:::	
m X	1
m Y	1
Розрах довж, мм:	
Lo X	3300
Lo Y	3300

Гнучкість:  
Lo/h X 6.60  
Lo/h Y 6.60

### Навантаження

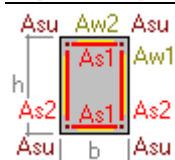
Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*М	My, тс*М	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*М	сеч
Постійне	392	-0.0517	2.69	1.49	0.554	0	1
	390	-1.88	-2.22	1.49	0.554	0	2
Тривале	22.7	-0.0575	0.198	0.106	-0.00555	0	1
	22.7	-0.0391	-0.151	0.106	-0.00555	0	2
Кр. часне	71.5	-0.176	0.644	0.348	-0.0148	0	1
	71.5	-0.127	-0.504	0.348	-0.0148	0	2
Вігрове 1	3.65	-0.849	-0.112	-0.287	-0.148	0	1
	3.65	-0.361	0.836	-0.287	-0.148	0	2
Вігрове 2	3.3	-0.753	0.816	0.0453	-0.102	0	1
	3.3	-0.418	0.667	0.0453	-0.102	0	2

### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*М	My, тс*М	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*М	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч1	530	0.757	4.02	2.5	0.773	0	
трив. част	485	-0.189	3.43	1.89	0.597	0	<i>Snc, Tx</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	537	-2.78	-2.32	2.19	0.459	0	
трив. част	482	-2.16	-2.81	1.89	0.597	0	<i>Snc</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	539	-1.26	4.91	2.19	0.459	0	
трив. част	485	-0.189	3.43	1.89	0.597	0	<i>Snc</i>
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч2	528	-1.79	-4.21	2.5	0.773	0	
трив. част	482	-2.16	-2.81	1.89	0.597	0	<i>Snc</i>
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч1	539	-1.38	3.74	1.77	0.401	0	
трив. част	485	-0.189	3.43	1.89	0.597	0	<i>Nc</i>
ПО-В1_сеч1	427	1.13	3.12	2.04	0.816	0	
трив. част	432	-0.0569	2.96	1.64	0.609	0	<i>Ty</i>
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	535	-0.312	3.88	2.13	0.587	0	
трив. част	485	-0.189	3.43	1.89	0.597	0	<i>Snc, Snc, Nc, Tx</i>
ПО+ДЛ+КР_сеч2	533	-2.25	-3.16	2.13	0.587	0	
трив. част	482	-2.16	-2.81	1.89	0.597	0	<i>Snc, Snc</i>
ПО_сеч1	432	-0.0569	2.96	1.64	0.609	0	
трив. част	432	-0.0569	2.96	1.64	0.609	0	<i>Ty</i>

### Розрахункове армування



Asu	5.26
As1	1.13
As2	1.13
Поздовжня арматура, см2:	
повна	25.568
За міцн	25.568
% армування	1.02
Поперечна арматура, см2/м	0.0249087
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0
тривалого	0

### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø28
вздовж грані	2Ø16
бічні	2Ø16
Усього	4Ø28 + 4Ø16
Площа арматури, см2	32.6726
% армування	1.31

### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
28	490	570
16	280	330

### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	5Ø8
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	600
прив'язка останнього	650
Основна зона, мм:	12Ø8
крок	200
прив'язка 1-го	850
зона розкладки	2200
прив'язка останнього	3050
відст. до верху	90
Площа арматури, см <sup>2</sup> /м	5.02655
Режими встановлення шпильок:	немає

#### Зауваження

Немає

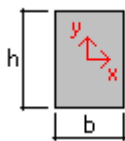
Колона запроектована з важкого бетону класу C20/25, заармовані окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу A400C), Ø16 мм, 28 мм Поперечна арматура (хомути класу A240C) – Ø8.

### Колона Км-1\_57

#### Арматура

Клас поздовжньої	A-400C
Клас поперечної	A-240C
Розрахунковий діаметр поздовжньої, мм	40
Захисний шар поздовжній, мм	20
Прив'язка поздовжньої, мм	40
Використовуваний сортамент поздовжній	12,14,16,18,20,22,25,28,32,36,40

#### Переріз



Розміри, мм: 400\*400

#### Відмітки

Висота поверху, мм	3000
Висота перекриття, мм	240
Відмітки, м:	
низу колони	-3,000
верху перекриття	0,000

#### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж:::	
m X	0.7
m Y	0.7
Розрах довж, мм:	
Lo X	2100
Lo Y	2100
Гнучкість:	
Lo/h X	5.25
Lo/h Y	5.25

#### Навантаження

Результати МКЕ розрах

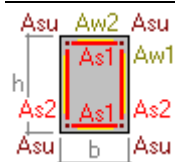
	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	85.2	0.0264	7.06	4.24	0.0551	0	1
	84	-0.139	-5.67	4.24	0.0551	0	2
Тривале	4.31	0.0666	0.136	0.0935	0.0428	0	1
	4.31	-0.0617	-0.145	0.0935	0.0428	0	2
Кр. часне	14.1	0.226	0.399	0.282	0.145	0	1
	14.1	-0.209	-0.445	0.282	0.145	0	2
Вітрове 1	0.274	-1.36	0.427	0.233	-0.774	0	1
	0.274	0.959	-0.272	0.233	-0.774	0	2
Вітрове 2	-0.7	-1.6	2.42	1.33	-0.925	0	1
	-0.7	1.18	-1.58	1.33	-0.925	0	2

#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДІ+КР-В2_сеч1	115	2.36	5.3	3.4	1.43	0	
трив. част	104	0.19	8.07	4.88	0.164	0	
ПО+ДІ+КР-В2_сеч2	113	-1.93	-4.89	3.4	1.43	0	Shc, Nc, Ty

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
трив. част	103	-0.302	-6.57	4.88	0.164	0	
ПО+В2_сеч2	91.4	1.5	-8.45	6.53	-1.23	0	Sec
трив. част	92.4	-0.153	-6.24	4.67	0.0606	0	
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	113	-1.66	11.4	6.76	-0.9	0	Snp
трив. част	104	0.19	8.07	4.88	0.164	0	
ПО+В2_сеч1	92.7	-2.21	11.2	6.53	-1.23	0	Slc, Tx
трив. част	93.7	0.0291	7.76	4.67	0.0606	0	
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	112	1.04	-8.87	6.76	-0.9	0	Snp
трив. част	103	-0.302	-6.57	4.88	0.164	0	
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	114	0.349	8.35	5.08	0.266	0	
трив. част	104	0.19	8.07	4.88	0.164	0	Slc, Slc, Nc, Tx, Ty
ПО+ДЛ+КР_сеч2	113	-0.448	-6.88	5.08	0.266	0	
трив. част	103	-0.302	-6.57	4.88	0.164	0	Sec, Snc
ПО_сеч2	92.4	-0.153	-6.24	4.67	0.0606	0	
трив. част	92.4	-0.153	-6.24	4.67	0.0606	0	Snp
ПО_сеч1	93.7	0.0291	7.76	4.67	0.0606	0	
трив. част	93.7	0.0291	7.76	4.67	0.0606	0	Snp

#### Розрахункове армування



Asu	2.01
Поздовжня арматура, см <sup>2</sup> :	
повна	8.044
За міцн	8.044
% армування	0.50
Поперечна арматура, см <sup>2</sup> /м	0.372716
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.0610099
тривалого	0.0610099

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø16
Усього	4Ø16
Площа арматури, см <sup>2</sup>	8.04248
% армування	0.50

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
16	280	330

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	300
прив'язка останнього	350
Основна зона, мм:	11Ø6
крок	200
прив'язка 1-го	550
зона розкладки	2000
прив'язка останнього	2550
Доборний, мм:	1Ø6
крок	160
прив'язка	2710
відст. до верху	50
Площа арматури, см <sup>2</sup> /м	2.82743
Режими встановлення шпильок:	
немає	

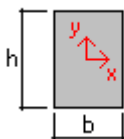
#### Зауваження

Немає

Колона з важкого бетону класу C20/25, заармована окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу A400C), Ø16 м.  
Поперечна арматура (хомути класу A240C) – Ø6.

## Колона Км-2\_57

### Переріз



Розміри, мм.: 400\*400

### Відмітки

Висота поверху, мм	3600
Висота перекриття, мм	240
Відмітки, м:	
низу колони	0,000
верху перекриття	+3,600

### Розрахункова довжина

Коефіцієнти розрах довж:::

m X	1
m Y	1
Розрах довж, мм:	
Lo X	3600
Lo Y	3600
Гнучкість:	
Lo/h X	9.00
Lo/h Y	9.00

### Навантаження

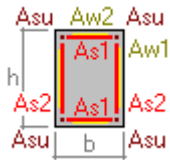
Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	58.9	1.64	5.94	3.69	1.13	0	1
	57.5	-2.43	-7.34	3.69	1.13	0	2
Тривале	2.96	0.0897	0.15	0.121	0.0614	0	1
	2.96	-0.131	-0.284	0.121	0.0614	0	2
Кр. часне	9.69	0.294	0.468	0.38	0.2	0	1
	9.69	-0.426	-0.901	0.38	0.2	0	2
Вітрове 1	0.203	-0.588	0.346	0.207	-0.246	0	1
	0.203	0.298	-0.398	0.207	-0.246	0	2
Вітрове 2	-0.349	-0.556	1.6	0.751	-0.237	0	1
	-0.349	0.298	-1.1	0.751	-0.237	0	2

### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР-В2_сеч1	79.1	2.93	5.19	3.66	1.83	0	
трив. част	71.8	2.02	6.88	4.34	1.39	0	
							Snc, Nc
ПО+ДЛ+КР-В2_сеч2	77.5	-3.66	-7.99	3.66	1.83	0	
трив. част	70.2	-2.98	-8.74	4.34	1.39	0	
							Sec
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	76.6	-2.91	-10.8	5.55	1.23	0	
трив. част	70.2	-2.98	-8.74	4.34	1.39	0	
							Snp, Snc
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	78.2	1.53	9.23	5.55	1.23	0	
трив. част	71.8	2.02	6.88	4.34	1.39	0	
							Snc, Tx
ПО+В2_сеч1	64.3	1.03	8.78	5.11	0.913	0	
длит. Часть	64.8	1.81	6.54	4.06	1.24	0	
							Snp
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч1	78.4	2.97	6.78	4.35	1.84	0	
трив. част	71.8	2.02	6.88	4.34	1.39	0	
							Ty
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	78.6	2.23	7.21	4.61	1.53	0	
трив. част	71.8	2.02	6.88	4.34	1.39	0	
							Snc, Snc, Nc, Tx, Ty
ПО+ДЛ+КР_сеч2	77.1	-3.28	-9.37	4.61	1.53	0	
трив. част	70.2	-2.98	-8.74	4.34	1.39	0	
							Sec, Snp, Snc
ПО_сеч1	64.8	1.81	6.54	4.06	1.24	0	
трив. част	64.8	1.81	6.54	4.06	1.24	0	
							Snp

### Розрахункове армування



Asu	2.01
Поздовжня арматура, см2:	
повна	8.044
За міцн	8.044
% армування	0.50
Поперечна арматура, см2/м	0.251614
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.0457425
тривалого	0.0457425

#### Розташування поздовжньої арматури

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

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад., мм
16	280	330

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	300
прив'язка останнього	350
Основна зона, мм:	14Ø6
крок	200
прив'язка 1-го	550
зона розкладки	2600
прив'язка останнього	3150
Доборний, мм:	1Ø6
крок	160
прив'язка	3310
відст. до верху	50
Площа арматури, см2/м	2.82743
Режими встановлення шпильок:	немає

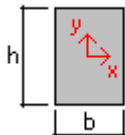
#### Зауваження

Немає

Колона з важкого бетону класу С20/25, заармовані окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу А400С), Ø16 мм. Поперечна арматура (хомути класу А240С) – Ø6.

## Колона Км-3\_57

#### Переріз



Розміри, мм.:400\*400

#### Гнучкість:

Lo/h X	8.25
Lo/h Y	8.25

#### Навантаження

Результати МКЕ розрах

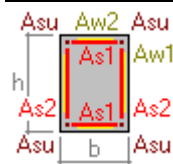
	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	19.7	-2.91	2.87	1.84	-1.54	0	1
	18.4	2.18	-3.22	1.84	-1.54	0	2
Тривале	0.937	-0.14	-0.296	-0.176	-0.0742	0	1
	0.937	0.105	0.286	-0.176	-0.0742	0	2
Кр. часне	3.07	-0.428	-0.992	-0.594	-0.226	0	1
	3.07	0.316	0.969	-0.594	-0.226	0	2
Вітрове 1	-0.0184	-2.53	0.468	0.305	-1.49	0	1
	-0.0184	2.4	-0.538	0.305	-1.49	0	2
Вітрове 2	0.296	-2.51	4.22	2.59	-1.47	0	1

N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
0.296	2.35	-4.34	2.59	-1.47	0	2

#### Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадак б (всі навант). Скорочений список							
ПО+В1_сеч1	21.7	-6.74	3.81	2.46	-3.79	0	
трив. част	21.7	-3.21	3.15	2.03	-1.7	0	Sup
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч2	24.6	5.88	-2.85	1.57	-3.91	0	
трив. част	22.5	2.64	-2.85	1.6	-1.87	0	Snc
ПО+В1_сеч2	20.2	5.76	-4.29	2.46	-3.79	0	
трив. част	20.2	2.4	-3.54	2.03	-1.7	0	Sup
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	26.4	-6.99	7.06	4.46	-3.88	0	
трив. част	23.9	-3.53	2.44	1.6	-1.87	0	Snc, Nc
ПО+В2_сеч2	20.7	5.69	-9.62	5.66	-3.76	0	
трив. част	20.2	2.4	-3.54	2.03	-1.7	0	Sup, Snc
ПО+В2_сеч1	22.1	-6.72	9.06	5.66	-3.76	0	
трив. част	21.7	-3.21	3.15	2.03	-1.7	0	Snc, Snp, Tx
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч1	26.1	-7.01	2.34	1.57	-3.91	0	
трив. част	23.9	-3.53	2.44	1.6	-1.87	0	Ty
Випадак а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	26.1	-3.83	1.75	1.19	-2.03	0	
трив. част	23.9	-3.53	2.44	1.6	-1.87	0	Sup, Snc, Nc, Ty
ПО+ДЛ+КР_сеч2	24.6	2.86	-2.17	1.19	-2.03	0	
трив. част	22.5	2.64	-2.85	1.6	-1.87	0	Snc, Sep
ПО_сеч2	20.2	2.4	-3.54	2.03	-1.7	0	
трив. част	20.2	2.4	-3.54	2.03	-1.7	0	Sup, Snc
ПО_сеч1	21.7	-3.21	3.15	2.03	-1.7	0	
трив. част	21.7	-3.21	3.15	2.03	-1.7	0	Snc, Snp, Tx

#### Розрахункове армування



Asu	2.73
Поздовжня арматура, см2:	
повна	10.924
За міцн	10.924
% армування	0.68
Поперечна арматура, см2/м	0.26149
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.0494733
тривалого	0.0494733

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
кутові	4Ø20
Усього	4Ø20
Площа арматури, см2	12.5664
% армування	0.79

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
20	350	410

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	200
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	400
прив'язка останнього	450
Основна зона, мм:	8Ø6
крок	300
прив'язка 1-го	750
зона розкладки	2100
прив'язка останнього	2850
Доборний, мм:	1Ø6
крок	180
прив'язка	3030
відст. до верху	50
Площа арматури, см2/м	1.88496

Режими встановлення шпильок:  
немає

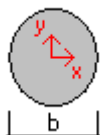
**Зауваження**

Немає

Колона з важкого бетону класу C20/25, заармована окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу A400C), Ø22 мм. Поперечна арматура (хомути класу A240C) – Ø6.

**Колона Км-1\_75**

**Переріз**



Розміри, мм.: 300

**Відмітки**

Висота поверху, мм	3000
Висота перекриття, мм	160
Відмітки, м:	
низу колони	-3,000
верху перекриття	0,000

**Розрахункова довжина**

Коефіцієнти розрах довж:::	
m X	0.7
m Y	0.7
Розрах довж, мм:	
Lo X	2100
Lo Y	2100
Гнучкість:	
Lo/i Y	28.00

**Навантаження**

Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	87.4	4.24	4.57	2.76	2.5	0	1
	86.9	-3.27	-3.7	2.76	2.5	0	2
Тривале	5.81	0.213	0.208	0.127	0.126	0	1
	5.81	-0.164	-0.173	0.127	0.126	0	2
Кр. часне	19.1	0.709	0.655	0.401	0.418	0	1
	19.1	-0.546	-0.546	0.401	0.418	0	2
Вітрове 1	-0.703	-0.595	0.241	0.137	-0.346	0	1
	-0.703	0.442	-0.171	0.137	-0.346	0	2
Вітрове 2	-0.526	-0.563	0.561	0.318	-0.324	0	1
	-0.526	0.41	-0.394	0.318	-0.324	0	2

**Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список**

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО-В1_сеч2	96.5	-4.22	-3.83	2.84	3.24	0	
трив. част	трив. част	трив. част	трив. част	трив. част	трив. част	трив. част	трив. част
							<i>Спр, Сєс, Слс, Тр</i>
ПО+ДЛ+КР-В1_сеч1	124	6.42	5.67	3.44	3.79	0	
трив. част	110	5.18	5.51	3.33	3.06	0	
							<i>Слс, Сєс, Слс, Тр</i>
ПО+В2_сеч2	94.8	-3.03	-4.62	3.48	2.3	0	
трив. част	95.5	-3.6	-4.07	3.03	2.76	0	
							<i>Слс</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	123	4.97	6.68	4.01	2.94	0	
трив. част	110	5.18	5.51	3.33	3.06	0	
							<i>Слс</i>
ПО+В2_сеч1	95.4	3.88	5.81	3.48	2.3	0	
трив. част	96.1	4.67	5.03	3.03	2.76	0	
							<i>Слс</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	122	-3.86	-5.35	4.01	2.94	0	
трив. част	109	-3.99	-4.47	3.33	3.06	0	
							<i>Слс</i>
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО_сеч2	95.5	-3.6	-4.07	3.03	2.76	0	
трив. част	95.5	-3.6	-4.07	3.03	2.76	0	
							<i>Слс, Сєс, Слс</i>
ПО+ДЛ+КР_сеч1	123	5.68	5.97	3.61	3.35	0	
трив. част	110	5.18	5.51	3.33	3.06	0	
							<i>Слс, Сєс, Слс, Тр</i>

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м
ПО_сеч1	96.1	4.67	5.03	3.03	2.76	0
трив. част	96.1	4.67	5.03	3.03	2.76	0
ПО+ДЛ+КР_сеч2	123	-4.38	-4.86	3.61	3.35	0
трив. част	109	-3.99	-4.47	3.33	3.06	0

Сnp

Сnc

#### Розрахункове армування



As1	30.04
Поздовжня арматура, см2:	
повна	30.0415
За міцн	30.0415
% армування	4.25
Поперечна арматура, см2/м	0.577215
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.0357567
тривалого	0.0322677

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
вздовж грані	15Ø16
Усього	15Ø16
Площа арматури, см2	30.1593
% армування	4.27

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад., мм
16	280	330

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	150
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	300
прив'язка останнього	350
Основна зона, мм:	16Ø6
крок	150
прив'язка 1-го	500
зона розкладки	2250
прив'язка останнього	2750
відст. до верху	90
Площа арматури, см2/м	3.76991
Режими встановлення шпильок:	
немає	

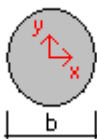
#### Зауваження

Немає

Колона з важкого бетону класу С20/25, заармована окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу А400С), Ø20 мм. Поперечна арматура (хомути класу А240С) – Ø6.

## Колона Км-2\_75

#### Переріз



Розміри, мм.: 300

#### Відмітки

Висота поверху, мм	3600
Висота перекриття, мм	160
Відмітки, м:	
низу колони	0,000
верху перекриття	+3,600

**Розрахункова довжина**

Коефіцієнти розрах довж:::

m X	1
m Y	1
Розрах довж, мм:	
Lo X	3600
Lo Y	3600
Гнучкість:	
Lo/i Y	48.00

**Навантаження**

Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	74.9	3.58	2.33	1.33	2.06	0	1
	74.2	-3.83	-2.46	1.33	2.06	0	2
Тривале	4.97	0.193	0.0671	0.0415	0.112	0	1
	4.97	-0.21	-0.0824	0.0415	0.112	0	2
Кр. часне	16.3	0.64	0.202	0.126	0.371	0	1
	16.3	-0.695	-0.252	0.126	0.371	0	2
Вітрове 1	-0.78	-0.554	0.306	0.161	-0.287	0	1
	-0.78	0.479	-0.275	0.161	-0.287	0	2
Вітрове 2	-0.593	-0.586	0.767	0.405	-0.313	0	1
	-0.593	0.541	-0.69	0.405	-0.313	0	2

**Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список**

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР-B2_сеч2	106	-5.88	-2.21	1.14	3.19	0	
трив. част	93.5	-4.71	-2.9	1.56	2.53	0	<i>Snp, Ssp</i>
ПО+ДЛ+КР-B2_сеч1	106	5.59	1.89	1.14	3.19	0	
трив. част	94.2	4.4	2.71	1.56	2.53	0	<i>Snc, Ssc, Ty</i>
ПО+В2_сеч2	80.8	-3.45	-3.68	2.03	1.83	0	
трив. част	81.7	-4.21	-2.71	1.46	2.26	0	<i>Snp</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	105	4.11	3.82	2.16	2.4	0	
трив. част	94.2	4.4	2.71	1.56	2.53	0	<i>Snc</i>
ПО+В2_сеч1	81.5	3.12	3.63	2.03	1.83	0	
трив. част	82.4	3.94	2.56	1.46	2.26	0	<i>Snp</i>
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	104	-4.52	-3.95	2.16	2.4	0	
трив. част	93.5	-4.71	-2.9	1.56	2.53	0	<i>Snc</i>
ПО+ДЛ+КР-B1_сеч1	107	5.55	2.47	1.44	3.15	0	
трив. част	94.2	4.4	2.71	1.56	2.53	0	<i>Nc</i>
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч2	105	-5.2	-3.08	1.65	2.79	0	
трив. част	93.5	-4.71	-2.9	1.56	2.53	0	<i>Snp, Ssp, Snc</i>
ПО+ДЛ+КР_сеч1	106	4.85	2.85	1.65	2.79	0	
трив. част	94.2	4.4	2.71	1.56	2.53	0	<i>Snc, Ssc, Snc, Nc, Ty</i>

**Розрахункове армування**

As1	24.78
Поздовжня арматура, см2:	
повна	24.7754
За міцн	24.7754
% армування	3.51
Поперечна арматура, см2/м	0.166904
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.0404543
тривалого	0.0404543

**Розташування поздовжньої арматури**

Армування симетричне	
вздовж грані	8Ø20
Усього	8Ø20
Площа арматури, см2	25.1327
% армування	3.56

**Анкерування поздовжньої арматури**

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
20	350	410

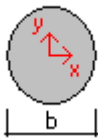
**Розташування поперечної арматури**

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	200
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	400
прив'язка останнього	450
Основна зона, мм:	14Ø6
крок	200
прив'язка 1-го	650
зона розкладки	2600
прив'язка останнього	3250
Доборний, мм:	1Ø6
крок	140
прив'язка	3390
відст. до верху	50
Площа арматури, см2/м	2.82743
Режими встановлення шпильок:	немає

**Зауваження**

Немає

Колона з важкого бетону класу C20/25, заармована окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу A400C), Ø16 мм. Поперечна арматура (хомути класу A240C) – Ø6.

**Колона Км-3\_75****Переріз**

Розміри, мм.: 300

**Відмітки**

Висота поверху, мм	3300
Висота перекриття, мм	160
Відмітки, м:	
низу колони	+3,600
верху перекриття	+6,900

**Розрахункова довжина**

Коефіцієнти розрах довж.:		
m X	1	
m Y	1	
Розрах довж, мм:		
Lo X	3300	
Lo Y	3300	
Гнучкість:		
Lo/i Y	44.00	

**Навантаження**

Результати МКЕ розрах

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	сеч
Постійне	62	1.7	1.68	0.766	0.677	0	1
	61.4	-0.53	-0.848	0.766	0.677	0	2
Тривале	4.11	0.0517	0.0123	-0.00744	0.00752	0	1
	4.11	0.0268	0.0368	-0.00744	0.00752	0	2
Кр. часне	13.5	0.189	0.0232	-0.0344	0.0363	0	1
	13.5	0.0694	0.137	-0.0344	0.0363	0	2
Вітрове 1	-0.676	-1.01	0.372	0.233	-0.587	0	1
	-0.676	0.929	-0.398	0.233	-0.587	0	2
Вітрове 2	-0.511	-0.74	0.867	0.505	-0.43	0	1
	-0.511	0.68	-0.798	0.505	-0.43	0	2

**Розрахункові поєднання навантажень. Скорочений список**

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
Випадок б (всі навант). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР+В1_сеч1	88.3	3.41	1.42	0.504	1.53	0	
трив. част	78	2	1.87	0.822	0.767	0	
							Sc, Sc, Nc
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч1	86.8	1.21	2.98	1.43	0.251	0	
трив. част	78	2	1.87	0.822	0.767	0	
							Sc

	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	
ПО+В2_сеч1	67.5	0.839	3.06	1.55	0.143	0	
трив. част	68.2	1.87	1.85	0.843	0.745	0	
							Snp
ПО+ДЛ+КР+В2_сеч2	86.2	0.379	-1.75	1.43	0.251	0	
трив. част	77.3	-0.526	-0.839	0.822	0.767	0	
							Snc
ПО-В1_сеч1	69.1	3.28	1.33	0.517	1.57	0	
трив. част	68.2	1.87	1.85	0.843	0.745	0	
							Ty
Випадок а (трив.). Скорочений список							
ПО+ДЛ+КР_сеч1	87.5	2.14	1.89	0.797	0.793	0	
трив. част	78	2	1.87	0.822	0.767	0	
							Snc, Sbc, Sлс, Nc, Ty
ПО+ДЛ+КР_сеч2	86.8	-0.478	-0.743	0.797	0.793	0	
трив. част	77.3	-0.526	-0.839	0.822	0.767	0	
							Snc

#### Розрахункове армування



As1	7.87
Поздовжня арматура, см2:	
повна	7.86527
За міцн	4.66527
% армування	1.11
Поперечна арматура, см2/м	0.0861658
Ширина розкриття тріщин, мм:	
не тривалого	0.266695
тривалого	0.266695

#### Розташування поздовжньої арматури

Армування симетричне	
вздовж грані	7Ø12
Усього	7Ø12
Площа арматури, см2	7.91681
% армування	1.12

#### Анкерування поздовжньої арматури

Діаметр, мм	Довжина анкер., мм	Довжина наклад, мм
12	210	250

#### Розташування поперечної арматури

Зона анкерування, мм:	3Ø6
крок	100
прив'язка 1-го	50
зона розкладки	200
прив'язка останнього	250
Основна зона, мм:	18Ø6
крок	150
прив'язка 1-го	400
зона розкладки	2550
прив'язка останнього	2950
Доборний, мм:	1Ø6
крок	140
прив'язка	3090
відст. до верху	50
Площа арматури, см2/м	3.76991
Режими встановлення шпильок:	
немає	

#### Зауваження

Немає

Колона з важкого бетону класу С20/25, заармована окремими стержнями (поздовжня робоча арматура класу А400С), Ø16 мм. Поперечна арматура (хомоти класу А240С) – Ø6.

## 2.4. Фундаментні плити ФМ-1, ФМ-2, ФМ-3

Фундаментні плити розраховували і конструювали у програмі ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5. Для цього перевели файли із ними із КОМПОНОВКИ. Рахували за двома групами граничних станів – на міцність, тріщиностійкість і прогини.

### Фундаментна плита ФМ-1

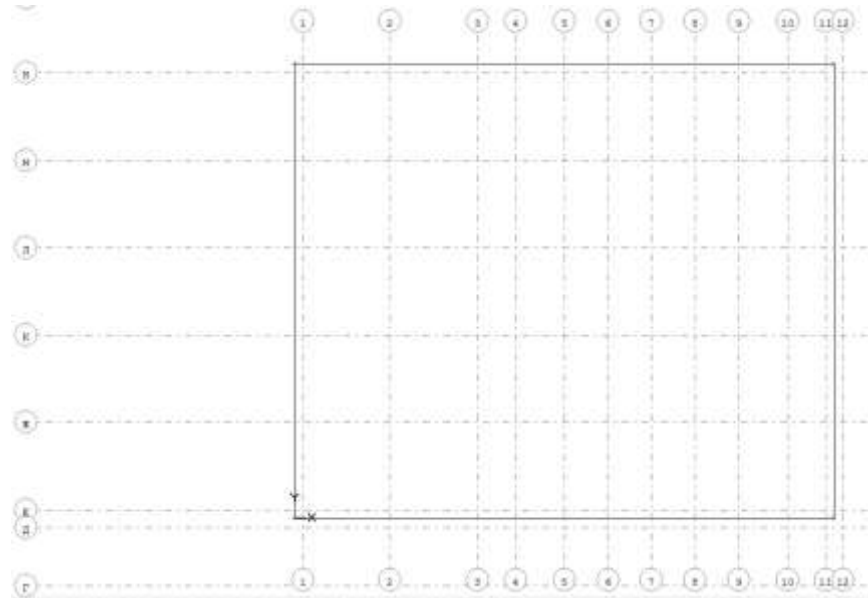
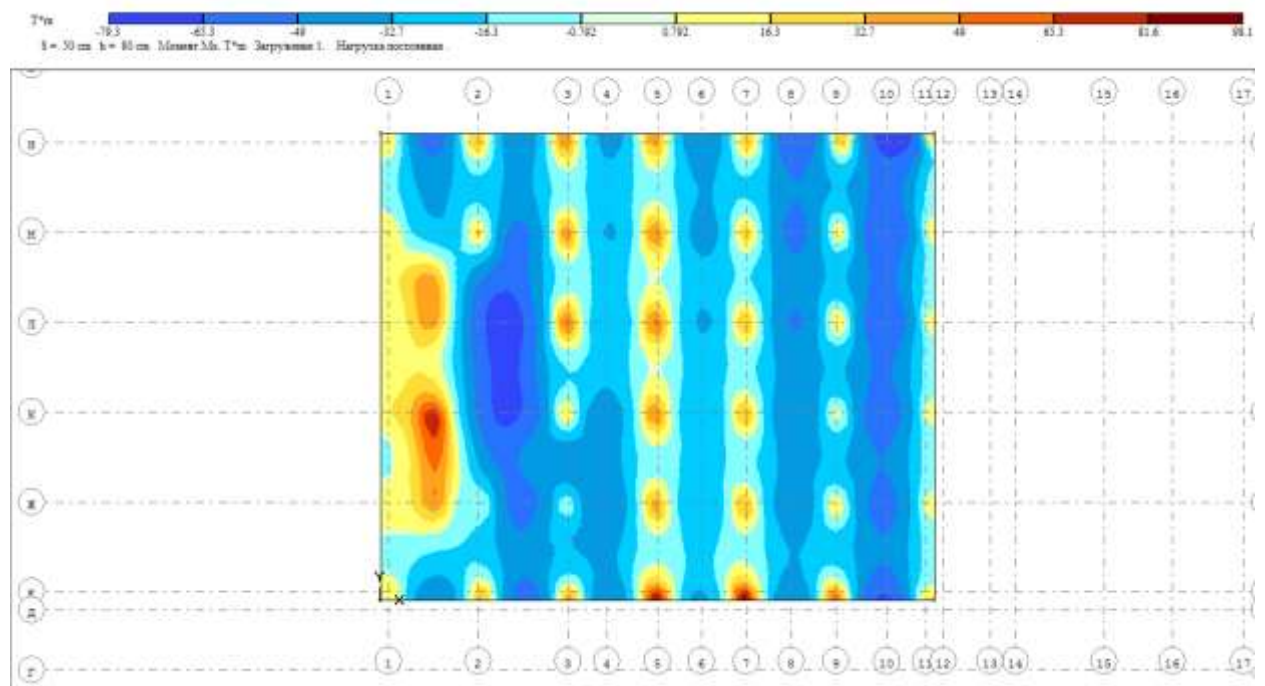


Рис. 2.23. Опалубкове креслення фундаментної плити ФМ-1

Результати статичного розрахунку наведені нижче.

### Результати статичного розрахунку фундаментної плити



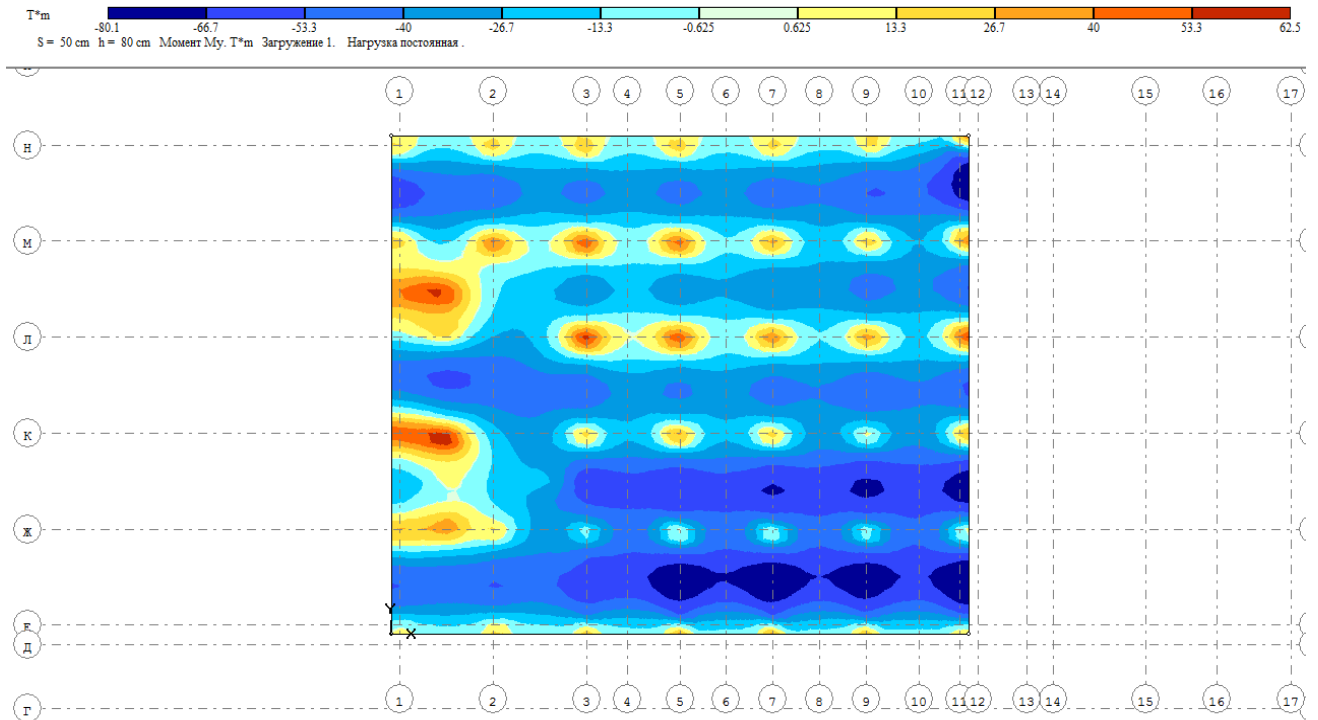


Рис. 2.24. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x, M_y$  в елементах фундаментної плити від дії постійного навантаження

### Результати підбору арматури

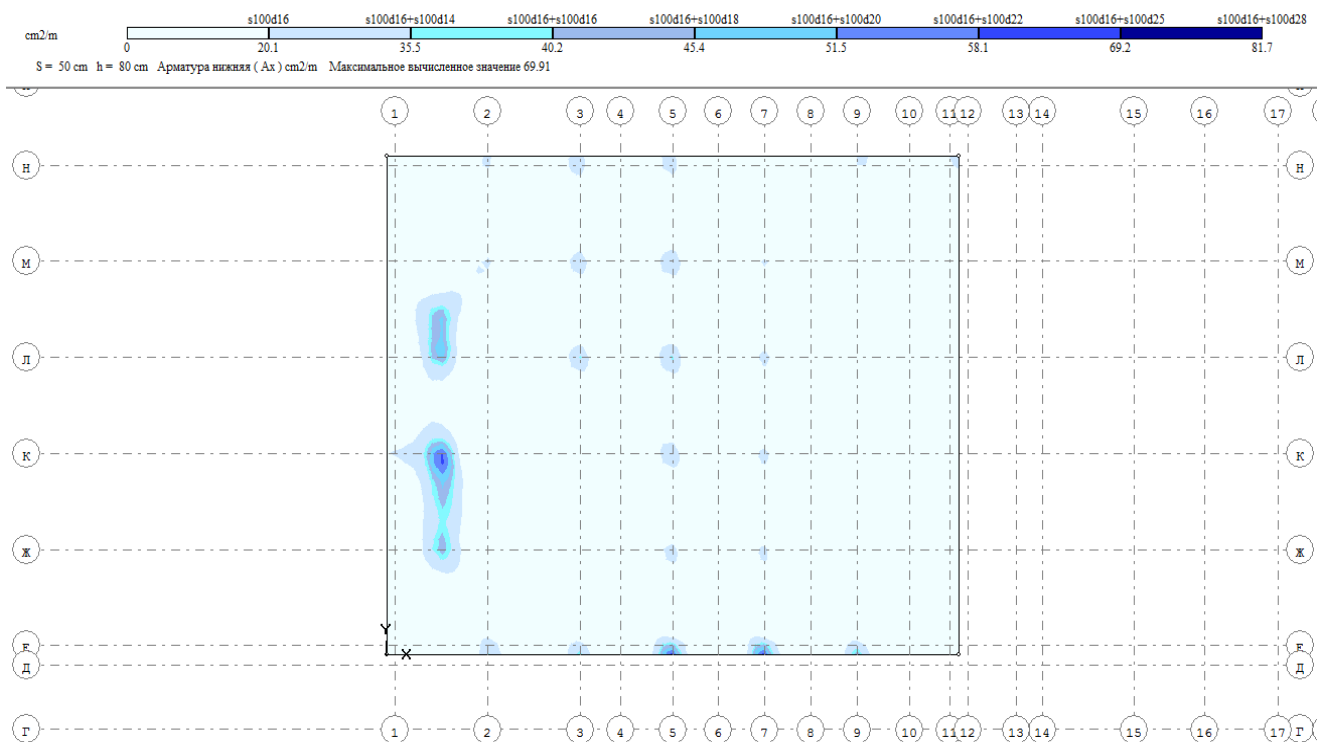


Рис. 2.25. Армуння нижнє у напрямку X

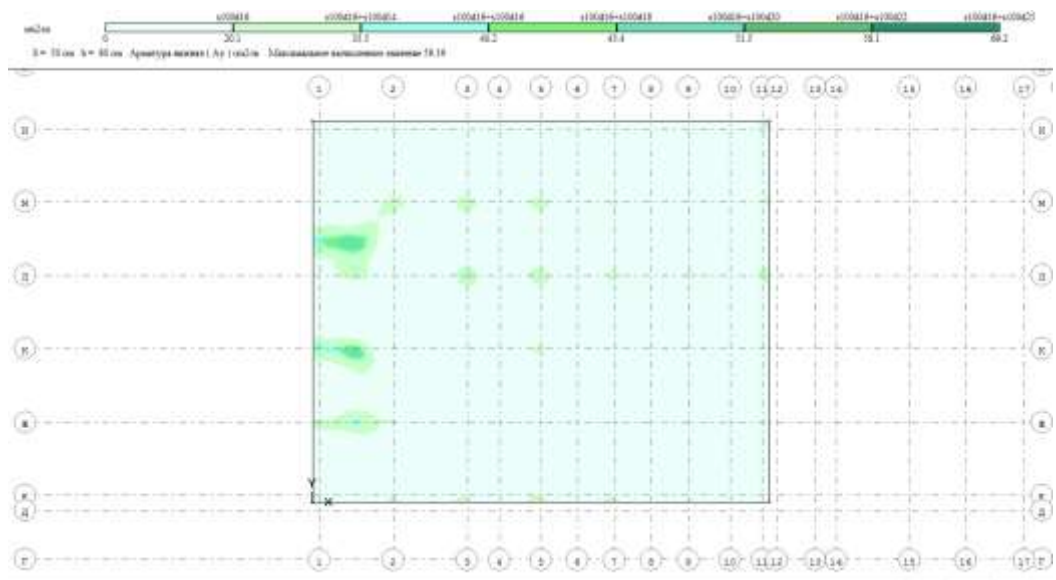


Рис. 2.26. Армування нижнє у напрямку У

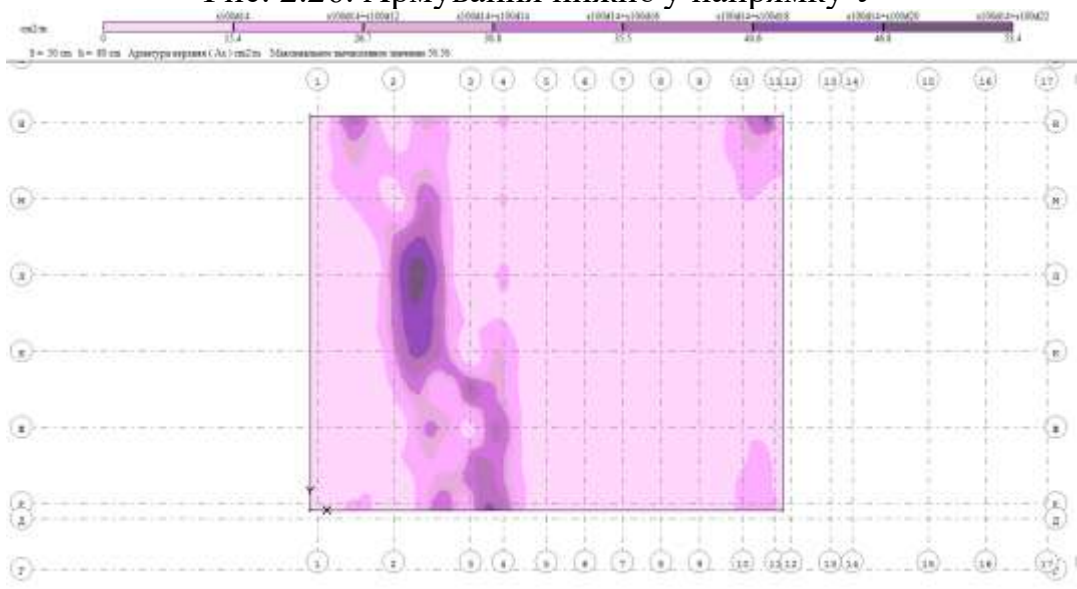


Рис. 2.27. Армування верхнє у напрямку Х

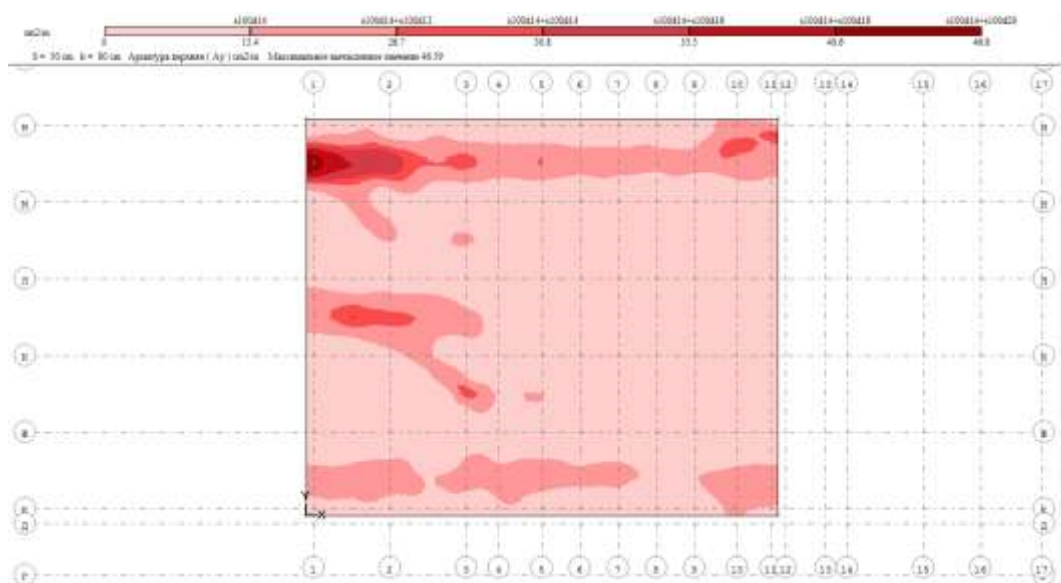


Рис. 2.28. Армування верхнє у напрямку У

Характеристики матеріалів	
Клас бетону	C20/25
Вид бетону	- важкий
Розрахунковий опір бетону на стиск	1480
Модуль пружності бетону	3.06e+006
Клас поздовжньої арматури (вздовж X)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поздовжньої арматури (вздовж Y)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поперечної арматури	A-240C
Розрахунковий опір поперечної арматури на розтягування	18000
Модуль пружності арматури	2.1e+007
Об'ємна вага	2.5
Жорсткість пружної основи ґрунту на стиск:	200
Жорсткість пружної основи ґрунту на зсув:	2000
Відстань до центрів ваги арматури:	
від нижньої грані	3
від верхньої грані	3
Розрахунок за II граничним станом проводився	
Ширина розкриття тріщин:	
короткочасних	0.4
привалих	0.3

Переміщення (екстремуми)							
№узла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№узла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
1	5109.9	9438.4	-168.069992	1677	7406.2	8041.1	-114.413544

Посадання зусиль (екстремуми)						
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
2974	137.47	45.13	13.66	335.90	68.65	-21.41
798	94.89	117.71	17.44	35.88	60.38	-22.98
2370	-85.20	-72.34	-64.35	-80.40	-64.86	-59.55
2996	123.71	44.24	-19.62	-445.00	-69.20	-21.38
2422	9.22	-42.76	-62.89	158.70	338.50	-23.11
1	7.94	9.75	8.93	3.45	-57.40	-64.55

Армування (екстремуми)									
№тр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
2974	7139.9	6876.6	0.0	69.48	35.00	4.00	4.00	219.57	9.29
798	5376.1	7858.1	0.0	51.70	56.38	4.00	4.00	7.49	8.37
2370	8121.7	9355.2	0.0	4.00	4.00	57.23	53.82	10.88	8.77
2424	8171.6	9321.9	0.0	4.00	4.00	39.66	56.60	10.09	0.01
2996	7189.8	6876.6	0.0	57.81	27.21	4.00	4.00	261.62	10.30
2422	8171.6	9355.2	0.0	22.28	12.85	24.39	36.18	27.53	184.78

У результаті обчислень визначено, що фундаментну плиту потрібно армувати окремими стержнями класу A500C:

- нижня робоча арматура по X Ø 16 , крок 100 мм;
- нижня робоча арматура по Y Ø 16 , крок 100 мм;
- верхня робоча арматура по X Ø 14 , крок 100 мм;
- верхня робоча по Y арматура Ø 14 , крок 100 мм.

Додатково у місцях, які вказала програма ПЛИТА і з конструктивних міркувань, армування виконуємо окремими стержнями.

Конструювання фундаментної плити наведено на листі графічної частини.

## Фундаментна плита ФМ-2

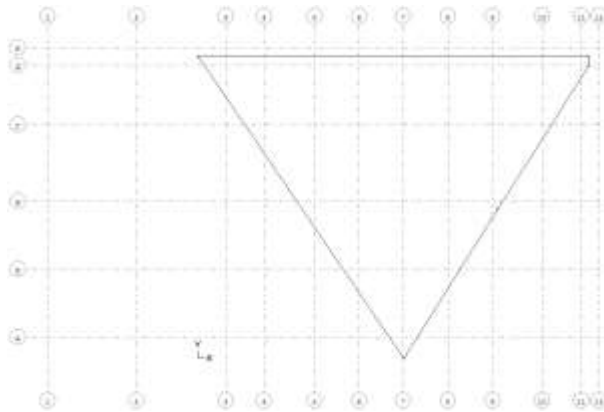


Рис. 2.29. Опалубкове креслення фундаментної плити ФМ-2

Результати статичного розрахунку наведені нижче.

### Результати статичного розрахунку фундаментної плити

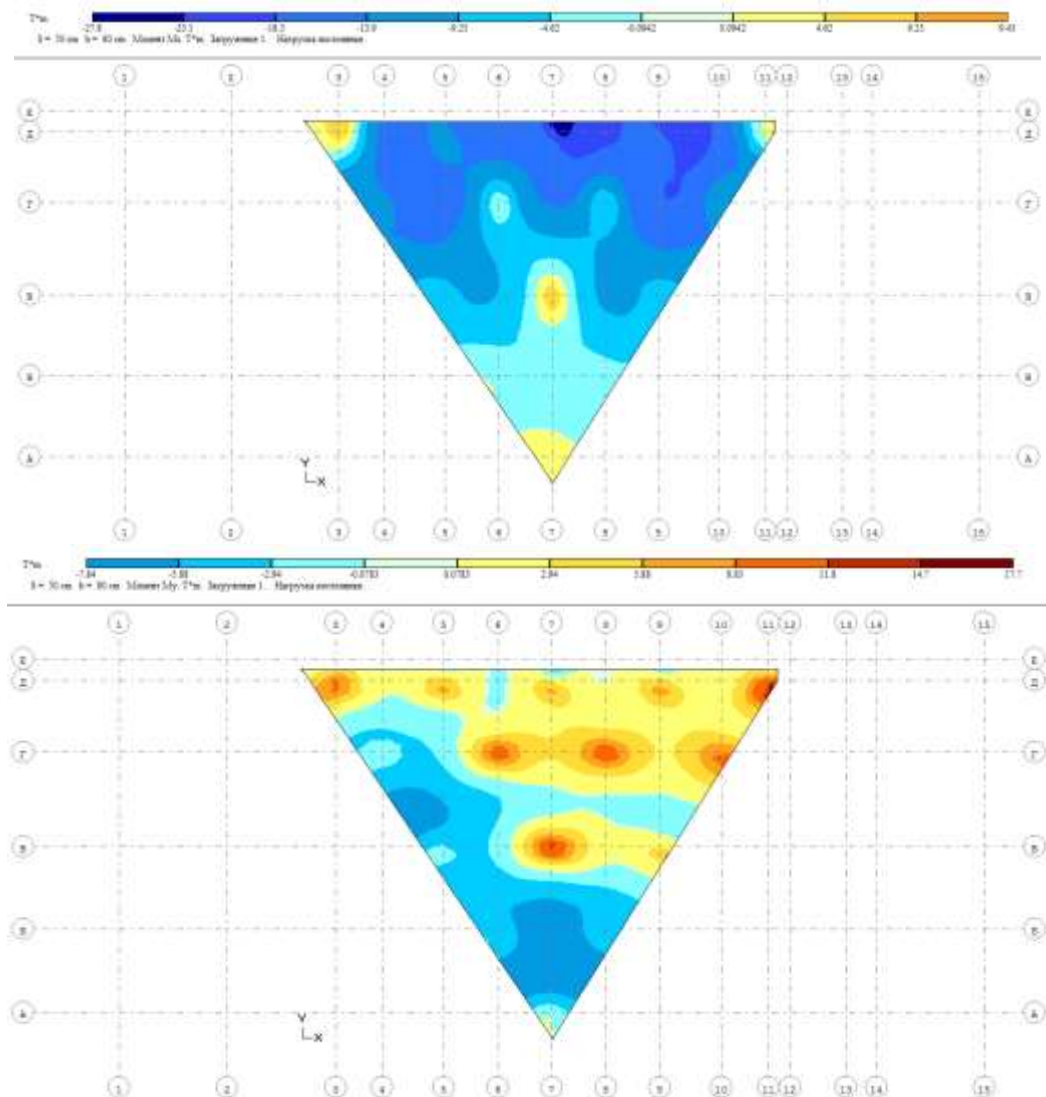


Рис. 2.30. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x, M_y$  в елементах фундаментної плити від дії постійного навантаження

## Результати підбору арматури

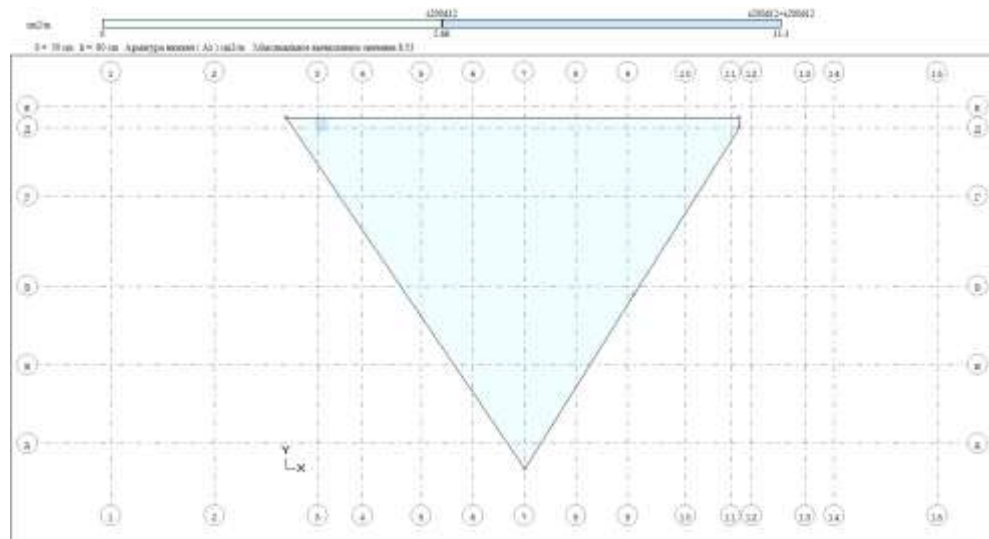


Рис. 2.31. Армуння нижнє у напрямку X

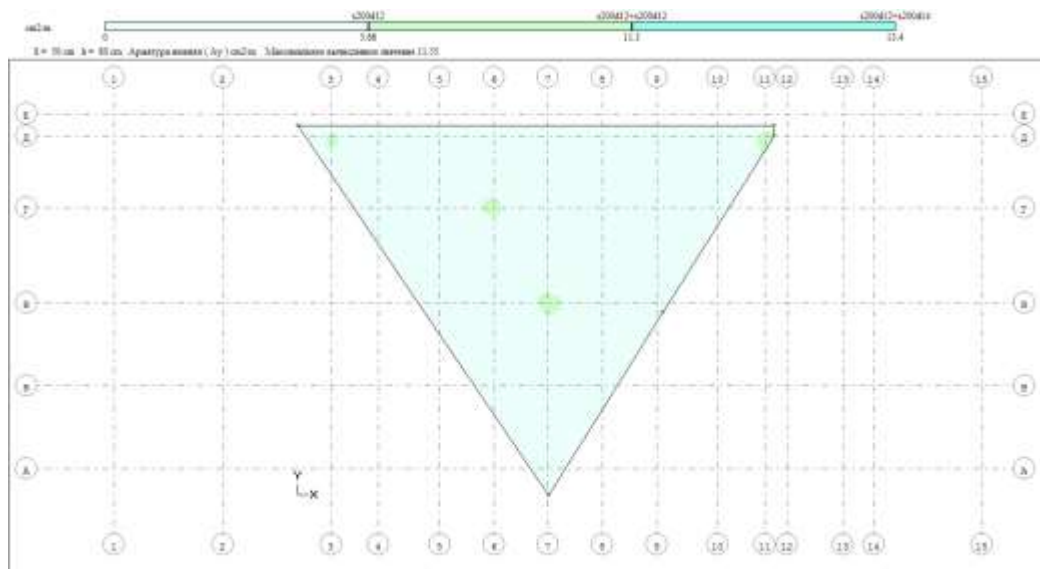


Рис. 2.32. Армуння нижнє у напрямку Y

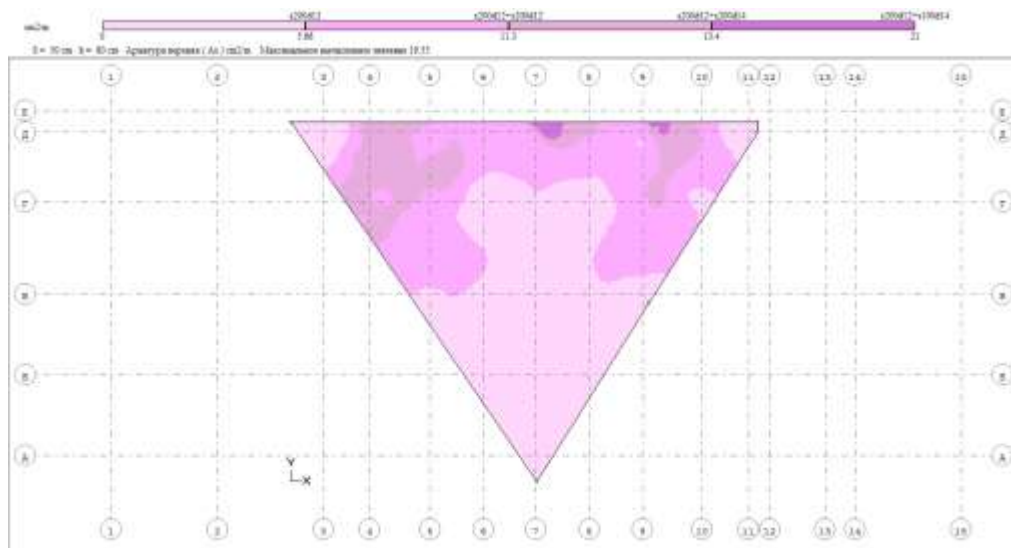


Рис. 2.33. Армування верхнє у напрямку X

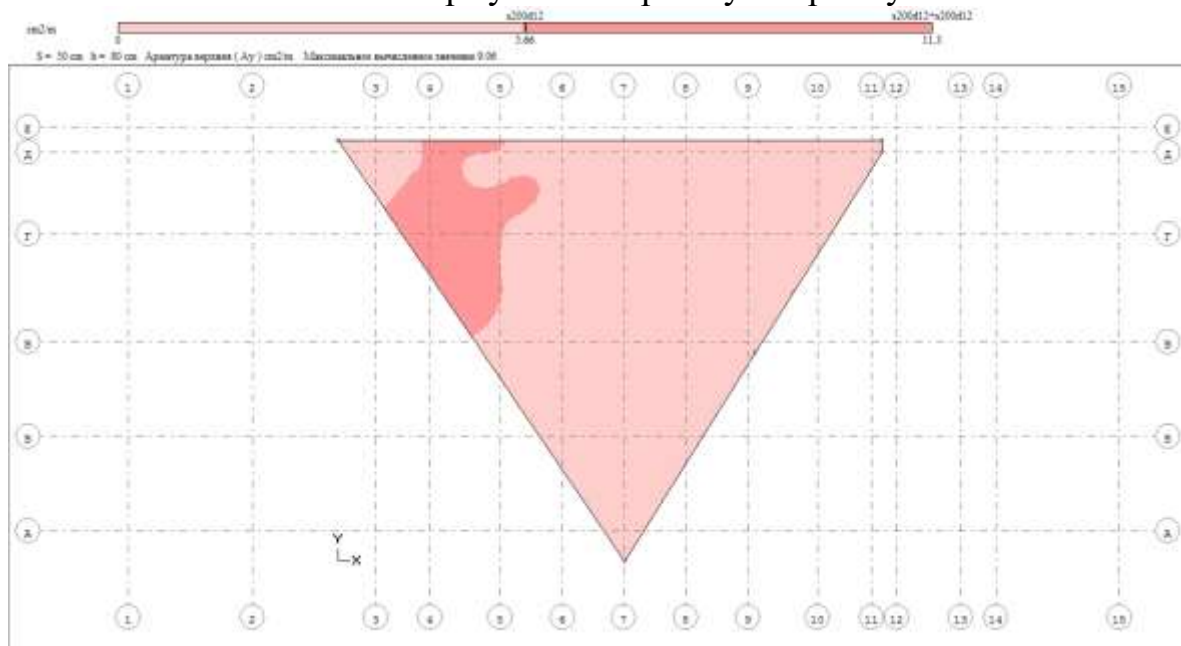


Рис. 2.34. Армування верхнє у напрямку Y

Характеристики матеріалів	
Клас бетону	C20/25
Вид бетону	- важкий
Розрахунковий опір бетону на стиск	1480
Модуль пружності бетону	3.06e+006
Клас поздовжньої арматури (вздовж X)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поздовжньої арматури (вздовж Y)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поперечної арматури	A-240C
Розрахунковий опір поперечної арматури на розтягування	18000
Модуль пружності арматури	2.1e+007
Об'ємна вага	2.5
Жорсткість пружної основи ґрунту на стиск:	200
Жорсткість пружної основи ґрунту на зсув:	2000
Відстань до центрів ваги арматури:	
від нижньої грані	3
від верхньої грані	3
Розрахунок за II граничним станом проводиться	
Ширина розкриття тріщин:	
короткочасних	0.4
тривалих	0.3

Переміщення (екстремуми)							
Нвузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	Нвузла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
1	6004.5	6838.4	-47.700531	5	7159.9	5136.3	-29.216387

Посадання зусиль (екстремуми)						
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
265	-38.55	-7.07	1.99	16.44	-0.57	-5.45
797	5.87	24.30	4.87	-76.94	-44.66	-6.75
84	-15.40	0.42	18.82	-14.03	-13.56	-6.17
794	0.12	17.71	-0.95	99.96	21.45	-6.60
1	0.57	1.17	0.31	5.09	-0.54	-18.87

Армування (екстремуми)									
№тр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AY низ (cm)	AX верх (cm)	AY верх (cm)	AX поп. (cm)	AY поп. (cm)
9	6170.9	6754.9	0.0	8.29	9.15	4.00	4.00	7.07	0.01
797	8174.7	6774.8	0.0	4.82	10.98	4.00	4.00	11.21	0.01
265	7168.7	6821.7	0.0	4.00	4.00	18.94	4.00	0.01	0.01
113	6438.5	6219.4	0.0	4.00	4.00	11.20	9.14	0.01	0.01
794	8116.7	6771.6	0.0	4.00	6.36	4.00	4.00	13.52	0.01
1	6030.3	6824.9	0.0	4.00	4.00	4.00	4.00	0.01	0.01

У результаті обчислень визначено, що фундаментну плиту потрібно армувати окремими стержнями класу А500С :

- нижня робоча арматура по Х  $\varnothing 12$ , крок 200 мм;
- нижня робоча арматура по У  $\varnothing 12$ , крок 200 мм;
- верхня робоча арматура по Х  $\varnothing 12$ , крок 200 мм;
- верхня робоча по У арматура  $\varnothing 12$ , крок 200 мм.

Додатково у місцях, які вказала програма ПЛИТА і з конструктивних міркувань, армування виконуємо окремими стержнями.

Конструювання фундаментної плити наведено на листі графічної частини

### Фундаментна плита Фм-3

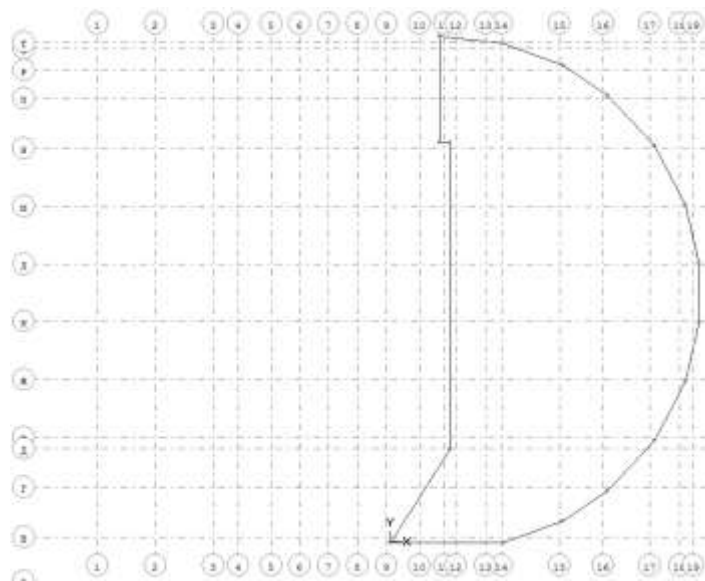
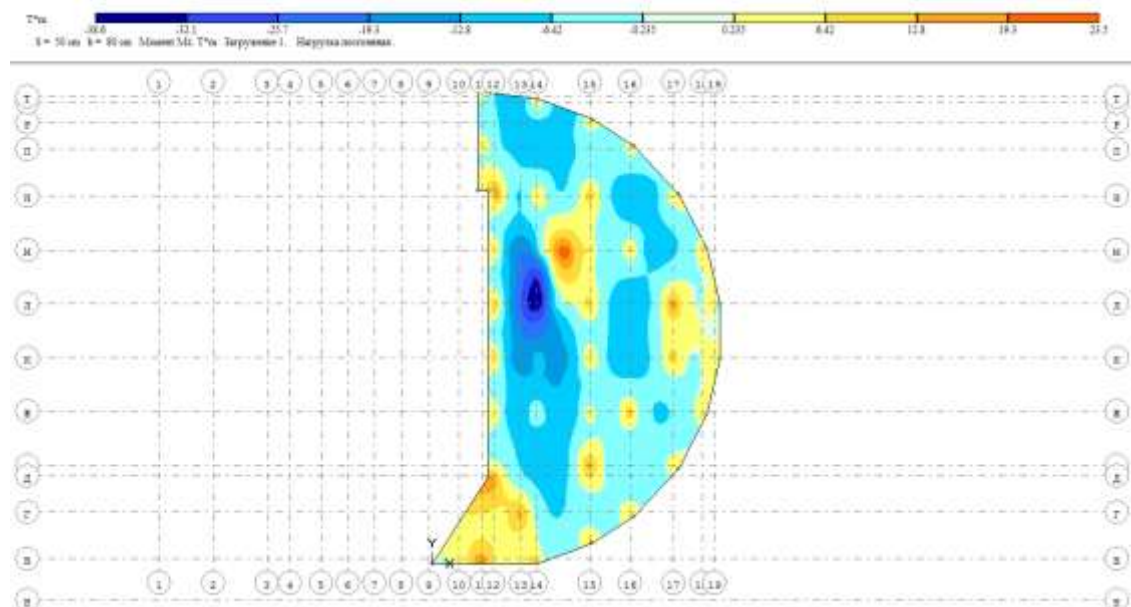


Рис. 2.35. Опалубкове креслення фундаментної плити Фм-3

### Результати статичного розрахунку фундаментної плити



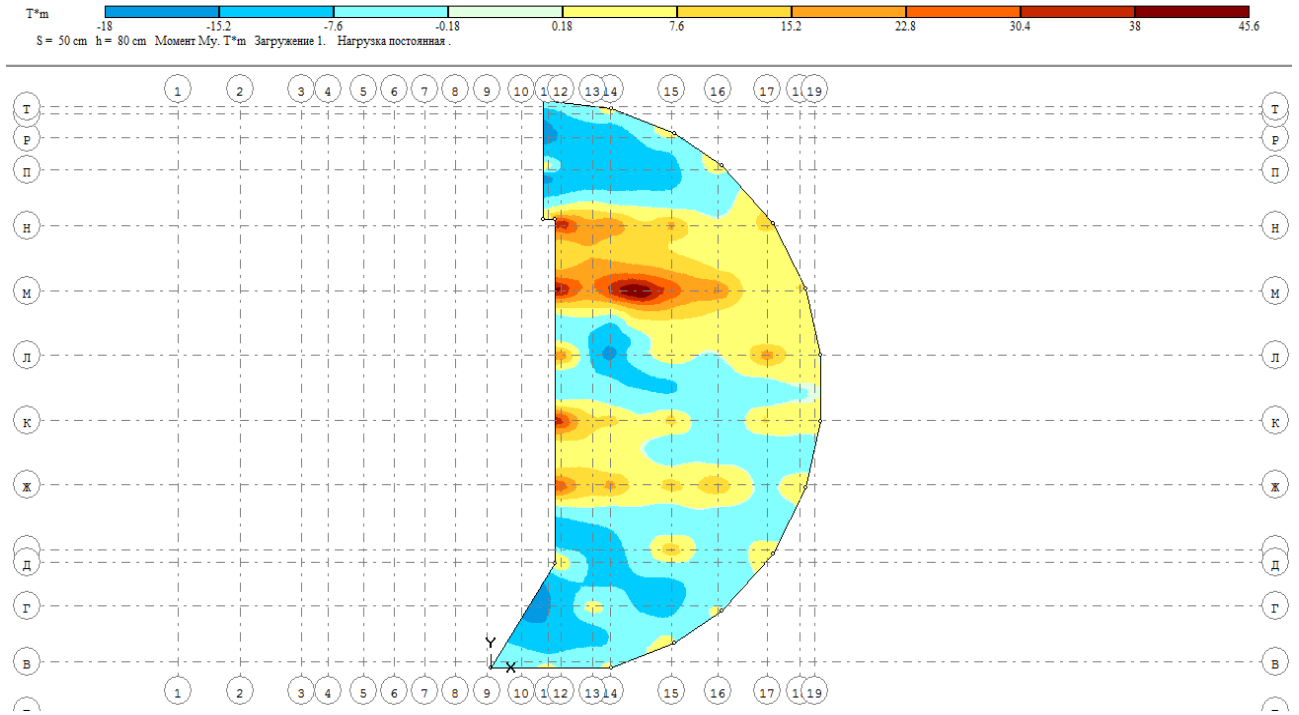


Рис. 2.36. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x, M_y$  в елементах фундаментної плити від дії постійного навантаження

## Результати підбору арматури

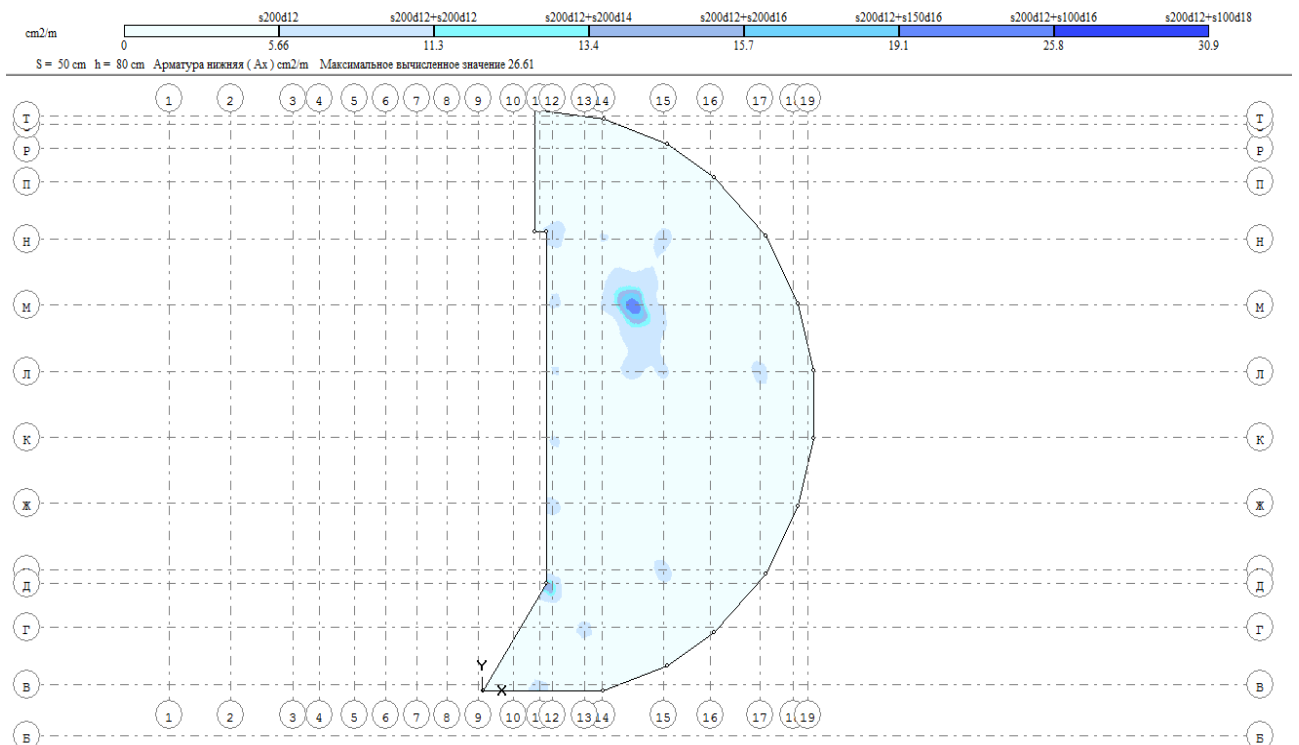


Рис. 2.37. Армуння нижнє у напрямку X

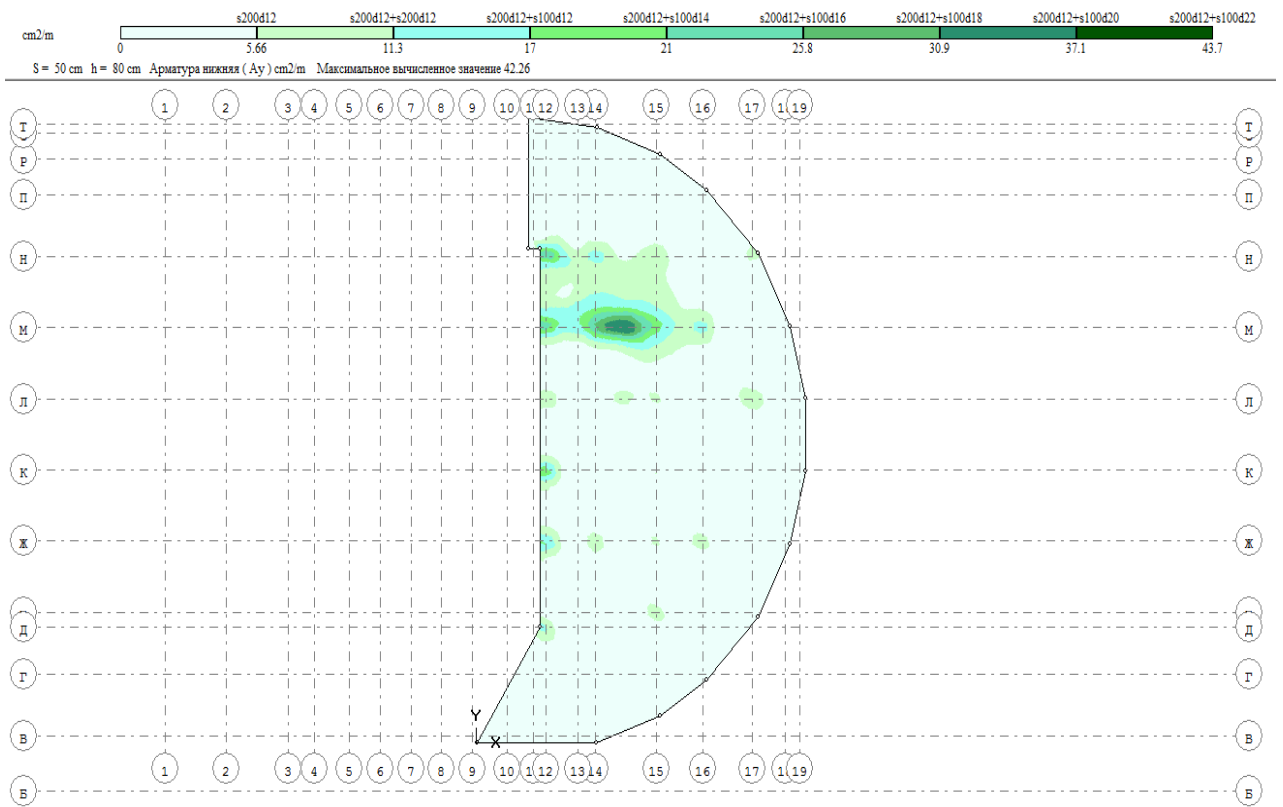


Рис. 2.38. Армування нижне у напрямку Y

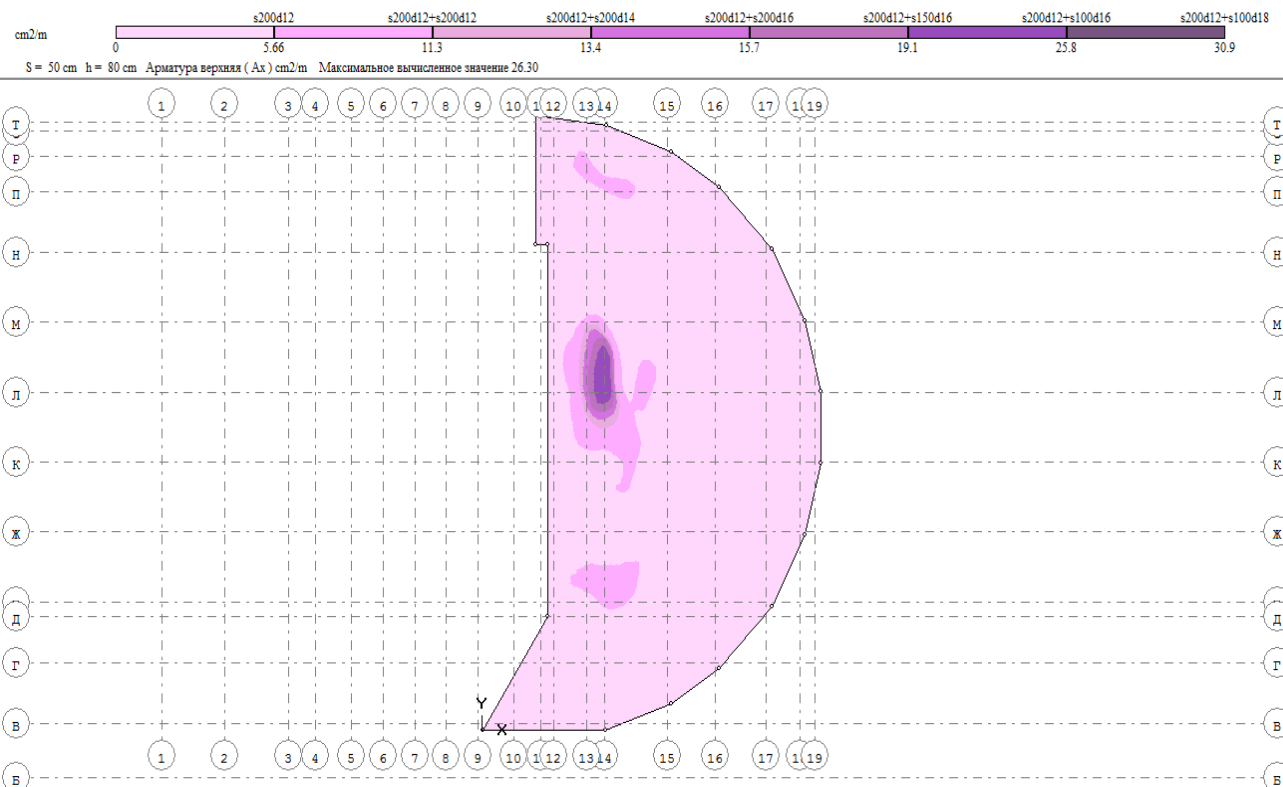


Рис. 2.39. Армування верхне у напрямку X

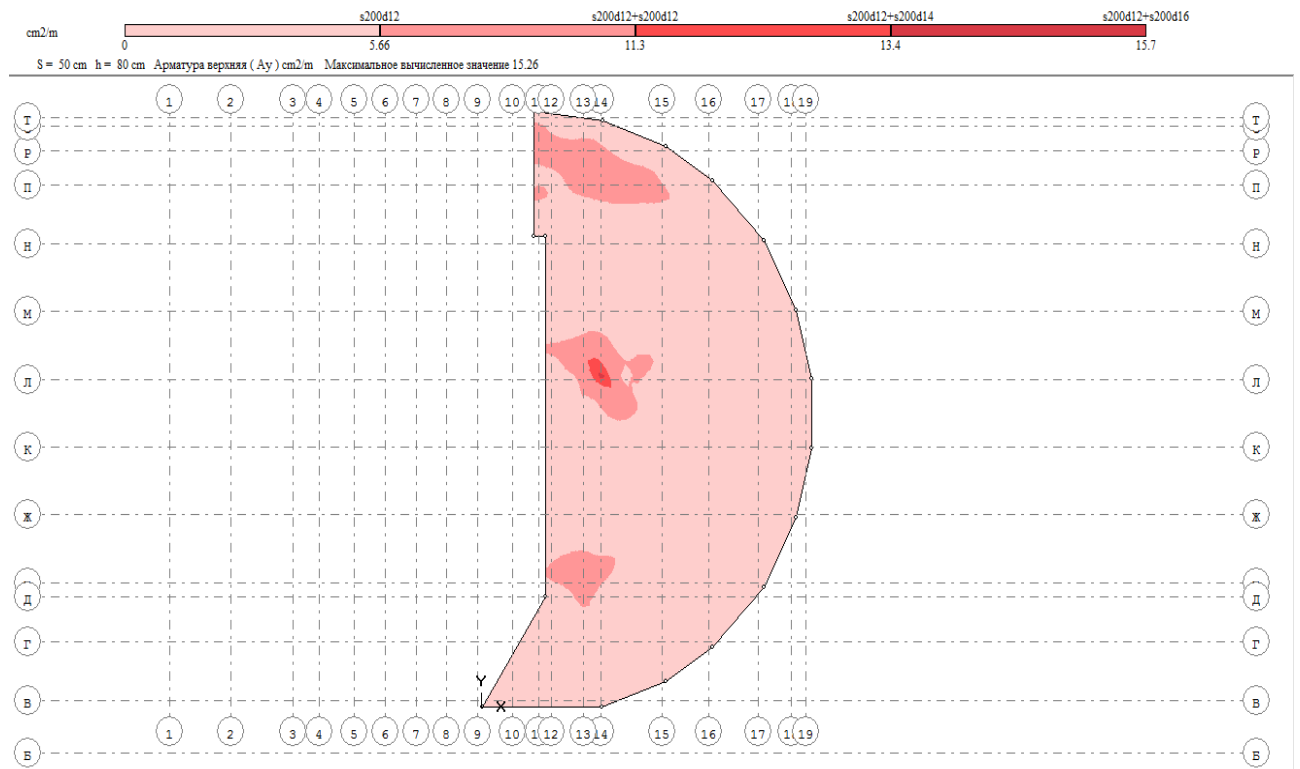


Рис. 2.40. Арматура верхня у напрямку У

Характеристики матеріалів	
Клас бетону	C30/35
Вид бетону	- важкий
Розрахунковий опір бетону на стиск	1990
Модуль пружності бетону	3.52e+006
Клас поздовжньої арматури (вздовж X)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поздовжньої арматури (вздовж Y)	A-500C
Розрахунковий опір поздовжньої арматури на розтягування	37500
Модуль пружності арматури	2e+007
Клас поперечної арматури	A-240C
Розрахунковий опір поперечної арматури на розтягування	18000
Модуль пружності арматури	2.1e+007
Об'ємна вага	2.5
Жорсткість пружної основи ґрунту на стиск:	200
Жорсткість пружної основи ґрунту на зсув:	2000
Відстань до центрів ваги арматури:	
від нижньої грані	3
від верхньої грані	3
Розрахунок за II граничним станом проводиться	
Ширина розкриття тріщин:	
короткочасних	0.4
тривалих	0.3

Переміщення (екстремуми)							
№узла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)	№узла	X (cm)	Y (cm)	Переміщення Z (mm)
221	8209.9	7919.2	-46.313862	10	10243.2	7372.5	-25.873251

Послання зусиль (екстремуми)						
№гр.	Mx	Mu	Mxu	Qx	Qu	R
887	-62.69	-23.95	-6.83	13.35	5.75	-6.56
689	46.13	73.81	6.95	5.66	-27.61	-6.50
2150	20.06	23.02	26.36	45.45	-123.54	-6.21
90	5.80	13.50	-1.35	98.48	-8.79	-6.50
20	1.84	49.90	-12.55	79.63	216.44	-7.16
1151	3.83	36.78	4.24	23.26	-16.80	-17.79

Армування (екстремуми)									
№гр.	Xc (cm)	Yc (cm)	Угол	AX низ (cm)	AU низ (cm)	AX верх (cm)	AU верх (cm)	AX поп. (cm)	AU поп. (cm)
689	8920.0	8884.6	0.0	21.72	34.92	4.00	4.00	0.01	0.01
887	8668.0	8436.1	0.0	4.00	4.00	28.26	13.55	0.01	0.01
939	8668.0	8386.2	0.0	4.00	4.00	27.40	15.98	0.01	0.01
90	8136.4	9836.8	0.0	4.00	5.13	4.00	4.00	13.32	0.01
20	8235.3	9392.3	0.0	8.90	23.74	4.00	4.00	10.89	45.80

- У результаті обчислень визначено, що фундаментну плиту потрібно армувати окремими стержнями класу А500С:
- нижня робоча арматура по Х  $\varnothing$  12 , крок 200 мм;
- нижня робоча арматура по У  $\varnothing$  12 , крок 200 мм;
- верхня робоча арматура по Х  $\varnothing$  12 , крок 200 мм;
- верхня робоча по У арматура  $\varnothing$  12 , крок 200 мм.

Додатково у місцях, які вказала програма ПЛИТА і з конструктивних міркувань, армування виконуємо окремими стержнями.

Конструювання фундаментної плити наведено на листі графічної частини.

## Розділ 3 Технологія та організація будівництва

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

Види робіт та їх об'єми зведені в розділі 4 і викладені в кошторисі.

### 3.2. Вибір методів виконання робіт

Розробку котлованів та траншей передбачено виконувати екскаватором Е-505 із подальшою доробкою ґрунту та доведенням поверхні до проєктних відміток вручну. Вийнятий ґрунт складається у відвал. Зворотна засипка здійснюється бульдозером Д-259, а в місцях, недоступних для техніки, роботи виконуються вручну з подальшим ущільненням. Для ущільнення застосовується пневматична трамбівка АГТ СРВ 15 НВ.

Видалений із котловану чи траншей ґрунт необхідно розміщувати на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки. При монтажі кріплень верхня частина конструкцій повинна виступати над бровкою виїмки щонайменше на 15 см, що забезпечує стабільність та безпечність виконання земляних робіт.

Під час бетонування фундаментної плити та плит перекриття подача бетонної суміші здійснюється стаціонарним бетононасосом PUTZMEISTER M 740 D безпосередньо у зону укладання. Для бетонування колон використовується кран із бадьями типу «туфелька» місткістю 1 м<sup>3</sup>, що забезпечує точність та зручність подачі суміші.

Усі інвентарні риштування в процесі будівництва монтуються та демонтуються монтажниками вручну, що відповідає вимогам технологічної послідовності та безпеки виконання робіт.

Монтаж конструкцій і підйом матеріалів виконують краном Potain MC 175 В.

### 3.3. Підбір монтажних кранів

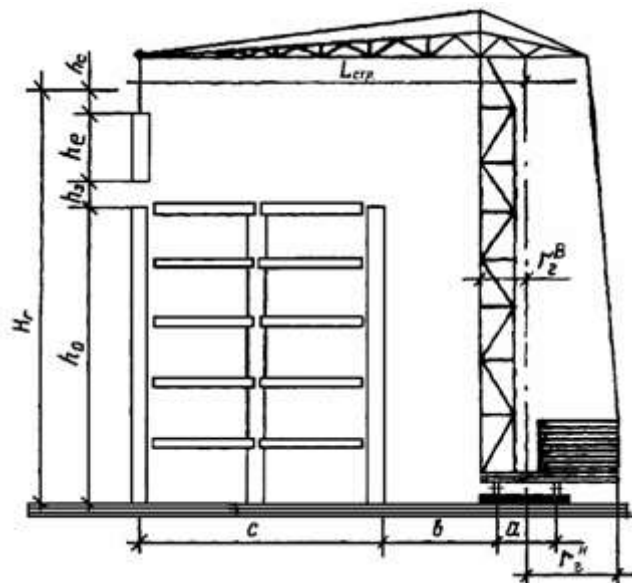


Рис. 3.1. Підбір баштового крана

Маса монтованого елемента:

$$G_m = G + 2,75 \text{ т.}$$

Висота підйому гака:

$$H_{xp} = h_0 + h_z + h_e + h_c = 82,8 + 0,6 + 0,8 + 4,51 = 88,7 \text{ м.}$$

Виліт стріли:

$$L_{cmp} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{7,5}{2} + 5 + 20,6 = 29,35 \text{ м.}$$

За розрахунком можна прийняти кран Potain MC 175 В з вильотом стріли 35 м, вантажопідйомністю 5,2 т і висотою підйому гака 41 м.

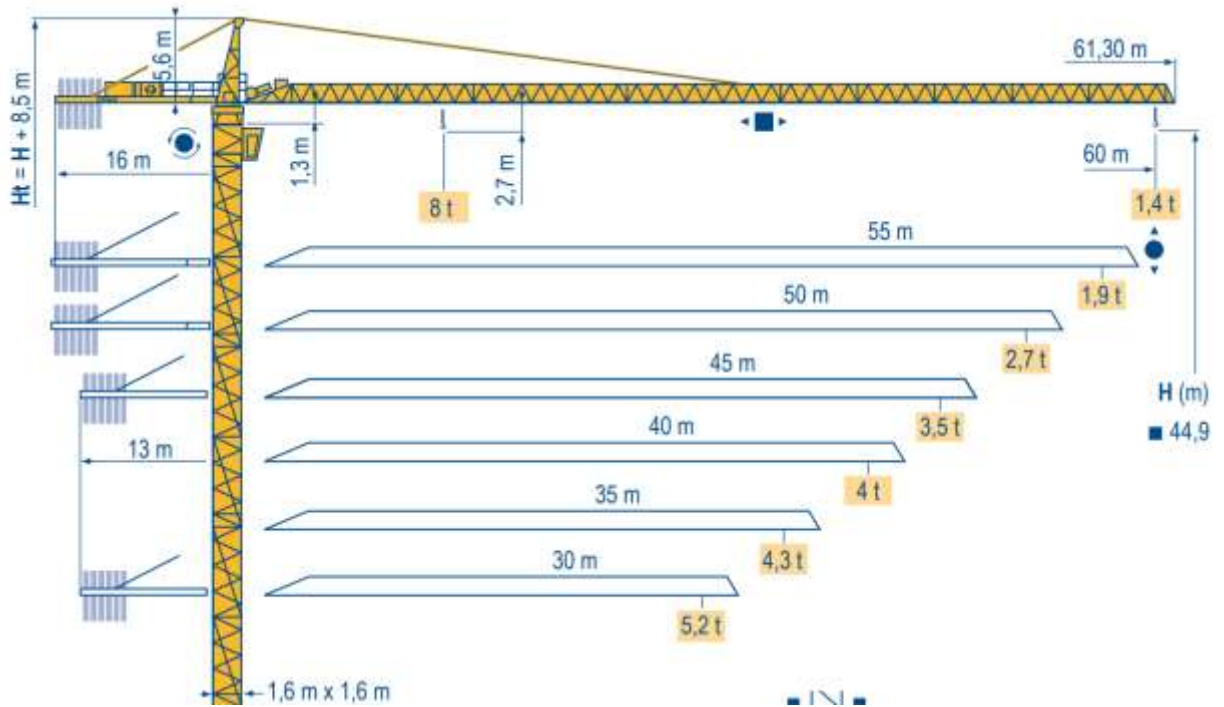


Рис. 3.2. Кран Potain MC 175 В [25]

35 м	3,1	20,8	22	25	27	<b>30</b>	32	35 м
		8	7,5	6,4	6	<b>5,2</b>	4,8	4,3 т

Рис. 3.2. Вантажопідйомність на вильоті 30 м [25]

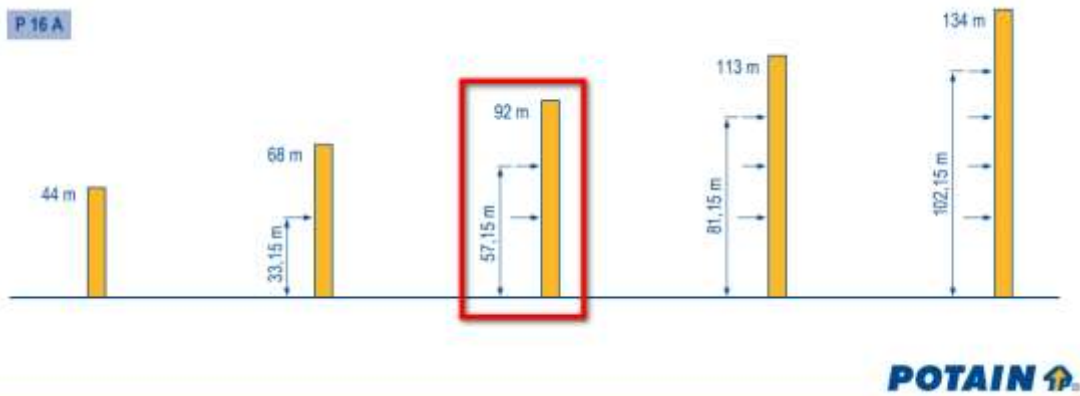


Рис. 3.3. Висота підйому з додатковими секціями і місцями кріплень [25]

Транспортні засоби для доставки матеріалів подано у дод. А.

### 3.4. Технологічна карта на влаштування влаштування вентильованих фасадів

#### Область застосування

Технологічна карта розроблена для монтажу вентильованих фасадів із застосуванням алюмінієвих композитних панелей Alucobond. Вентильований фасад є сучасним різновидом зовнішнього утеплення стін будівель із облицюванням на віднесенні. Конструкція складається з механічно закріпленого шару теплоізоляції, несучої підоблицювальної системи, до якої кріпиться облицювання, а також додаткових елементів для обрамлення прорізів і фіксації.

Особливістю такої системи є «сухий» спосіб монтажу, що передбачає виключно механічне кріплення елементів без використання розчинів чи клеїв. Завдяки «винесенню» облицювання формується вентильована зона між утеплювачем та облицювальним шаром, через яку здійснюється природна циркуляція повітря.

Основна перевага вентильованих фасадів у порівнянні з системами обклеювальної теплоізоляції полягає у можливості безперешкодного виведення вологи у вигляді водяної пари, що утворюється всередині приміщень. Це дозволяє знизити тепловтрати в утеплювачі та оптимізувати витрати на опалення, забезпечуючи енергоефективність та довговічність огорожувальних конструкцій.

Опис процесів наведено у дод. Б.

Параметри календарноо плану наведені у дод. В.

### 3.5. Проектування будгенплану об'єкту

Таблиця 3.1. Площі тимчасових споруд

Назва	Площа розрахункова, м <sup>2</sup>	Площа прийнята, м <sup>2</sup>
Виконробська	19,71	27,0
Гардеробні	19,85	36,0
Умивальня	19,85	36,0
Приміщення для прийому їжі	39,42	36*2=72,0
Приміщення для обігріву	39,42	36
Медичний пункт	19,85	36,0
Душова і тамбур	19,85	36,0
Сушильня	39,42	36,0
Туалет	3,15	6,0
Диспетчерська	8,1	10,0
<b>Всього</b>	<b>228,62</b>	<b>331,0</b>

Таблиця 3.2. ТЕП будгенплану

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Площа будівельного майданчику	га	1,83
2	Площа запроєктованої будівлі	м <sup>2</sup>	1647,6
3	Площа тимчасових будівель	м <sup>2</sup>	331,0
4	Площа тимчасових складів	м <sup>2</sup>	3100,0
5	Довжина і площа доріг з гравію	м/м <sup>2</sup>	425/2550
6	Довжина і площа доріг з з/б плит	м/м <sup>2</sup>	60/360
7	Довжина постійного водопроводу	м	85
8	Довжина тимчасового водопроводу	м	75
9	Довжина постійної каналізації	м	85
10	Довжина тимчасової каналізації	м	50
11	Довжина постійної лінії електропостачання	м	90
12	Довжина тимчасової лінії електропостачання	м	520
13	Коефіцієнт забудови	-	0,28
14	Коефіцієнт використання території	-	0,72

Розрахунок кількості прожекторів:

$$n = pES/P_n = 0,40 * 2,0 * 18300 / 1000 = 14,64.$$

Приймаємо 15 прожекторів ПЗС-35.

#### **РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА**

Було пораховано локальний кошторис на загальнобудівельні роботи.

#### **РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ**

У додатку Д ми подали заходи з охорони праці.

Готель у м.Києві  
05

**Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01  
на Готель у м.Києві  
Готель у м.Києві**

Основа:  
креслення (специфікації ) №

Кошторисна вартість	1192637,661 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	616,17213 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	89455,984 тис. грн.
Середній розряд робіт	4,3 розряд
Вимірник одиничної вартості	68187,81 м3
Показник одиничної вартості	17490,48 грн.

Складений за поточними цінами станом на "04 грудня" 2025 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>											
1	КБ1-30-1	Див. додаток Г	1000м2	0,003022	<u>372,49</u>	<u>372,49</u>	1	-	<u>1</u>	-	-
				5	-	112,25			-	0,7740	-
2	КБ1-16-2	Див. додаток Г	1000м3	0,002027	<u>19645,52</u>	<u>18377,71</u>	40	3	<u>37</u>	<u>10,2300</u>	<u>0,02</u>
				5	1234,25	7846,00			16	51,1308	0,1
3	КБ1-11-2	Див. додаток Г	1000м3	0,000452	<u>13569,44</u>	<u>12508,93</u>	6	-	<u>6</u>	<u>8,7900</u>	-
					1060,51	5825,78			3	38,5789	0,02
4	КБ1-30-1	Див. додаток Г	1000м2	0,000667	<u>372,49</u>	<u>372,49</u>	-	-	-	-	-
				5	-	112,25			-	0,7740	-
5	КБ1-164-2	Див. додаток Г	100м3	0,006675	<u>27072,74</u>	-	181	181	-	<u>261,8000</u>	<u>1,75</u>
					27072,74	-			-	-	-
6	КБ1-134-1	Див. додаток Г	100м3	0,0314	<u>3757,07</u>	<u>1624,74</u>	118	67	<u>51</u>	<u>18,3600</u>	<u>0,58</u>
					2132,33	655,49			21	5,1175	0,16
7	КБ1-27-2	Див. додаток Г	1000м3	0,000452	<u>8505,23</u>	<u>8505,23</u>	4	-	<u>4</u>	-	-
					-	2563,13			1	17,6730	0,01
<b>Всього по розділу 1</b>							<b>518</b>				

<b>Розділ 2. Фундаменти</b>											
8	КБ6-1-1	Див. додаток Г	100м3	10,4466	<u>397114,04</u>	<u>3062,20</u>	4148492	174669	<u>31990</u>	<u>150,7000</u>	<u>1574,3</u>
					16720,17	1567,55			16376	10,6641	111,4
9	КБ6-52-3	Див. додаток Г	100 м3	10,4466	<u>250796,68</u>	<u>79923,08</u>	2619973	987534	<u>834924</u>	<u>720,9000</u>	<u>7530,95</u>
					94531,62	40258,15			420561	275,4140	2877,14
10	КБ6-11-6	Див. додаток Г	т	79,73203	<u>75903,10</u>	<u>2350,66</u>	6051909	450831	<u>187423</u>	<u>43,1200</u>	<u>3438,05</u>
				9	5654,33	703,88			56122	4,2254	336,9
11	КБ6-1-16	Див. додаток Г	100м3	10,4466	<u>455294,26</u>	<u>10841,03</u>	4756277	314352	<u>113252</u>	<u>249,4100</u>	<u>2605,49</u>
					30091,32	4771,84			49850	32,7235	341,85
<b>Всього по розділу 2</b>							<b>18859434</b>				
<b>Розділ 3. Стіни</b>											
12	КБ8-36-1	Див. додаток Г	100м2 вп	5,3638	<u>11564,62</u>	-	62030	28653	-	<u>45,4200</u>	<u>243,62</u>
					5341,85	-			-	-	-
13	КБ8-20-1	Див. додаток Г	1 м3	13802	<u>3914,19</u>	<u>104,61</u>	54023650	9672166	<u>1443827</u>	<u>5,8800</u>	<u>81155,76</u>
					700,78	55,97			772498	0,3808	5255,8
14	КБ15-78-2	Див. додаток Г	100 м2	11,37	<u>144449,14</u>	-	1642387	1305016	-	<u>813,3300</u>	<u>9247,56</u>
					114777,13	-			-	-	-
15	КБ8-5-7	Див. додаток Г	1 м3	2690,4	<u>6278,32</u>	<u>168,12</u>	16891192	2811011	<u>452310</u>	<u>8,6600</u>	<u>23298,86</u>
					1044,83	89,96			242028	0,6120	1646,52
16	КБ8-6-5	Див. додаток Г	100м2	7,481	<u>75245,27</u>	<u>1576,63</u>	562910	181094	<u>11795</u>	<u>191,1800</u>	<u>1430,22</u>
					24207,21	843,62			6311	5,7392	42,93
<b>Всього по розділу 3</b>							<b>81278656</b>				
<b>Розділ 4. Колони та сходи</b>											
17	КБ13-37-1	Див. додаток Г	м2	4723,5	<u>484,09</u>	<u>9,73</u>	2286599	930388	<u>45960</u>	<u>1,3400</u>	<u>6329,49</u>
					196,97	3,57			16863	0,0272	128,48
18	КБ6-50-1	Див. додаток Г	м2	30,4	<u>416,63</u>	<u>123,02</u>	12666	6468	<u>3740</u>	<u>1,5300</u>	<u>46,51</u>
					212,76	62,97			1914	0,4284	13,02
19	КБ6-11-6	Див. додаток Г	т	22,3515	<u>75903,10</u>	<u>2350,66</u>	1696548	126383	<u>52541</u>	<u>43,1200</u>	<u>963,8</u>
					5654,33	703,88			15733	4,2254	94,44
20	КБ6-14-3	Див. додаток Г	100м3	1,24	<u>499228,27</u>	<u>30076,01</u>	619043	96960	<u>37294</u>	<u>624,8000</u>	<u>774,75</u>
					78193,72	15366,73			19055	104,5822	129,68
21	КБ29-160-1	Див. додаток Г	100м3	4,807	<u>4752050,1</u>	<u>426,51</u>	22843105	3605304	<u>2050</u>	<u>5719,6000</u>	<u>27494,12</u>
					6	129,31			622	1,0428	5,01
					750011,15						
<b>Всього по розділу 4</b>							<b>31010007</b>				
<b>Розділ 5. Перекриття та балки</b>											
22	КБ8-37-1	Див. додаток Г	100м2 гп	4,009	<u>18459,19</u>	-	74003	38276	-	<u>81,1800</u>	<u>325,45</u>
					9547,58	-			-	-	-
23	КБ6-22-1	Див. додаток Г	100м3	26,3931	<u>32135273,</u>	<u>20113,45</u>	84814947	3109575	<u>530856</u>	<u>964,7700</u>	<u>25463,27</u>
					19	9835,22	9		259582	67,3508	1777,6
					117817,71						
24	КБ6-18-2	Див. додаток Г	100м3	2,09	<u>21915307,</u>	<u>42383,35</u>	45802993	424884	<u>88581</u>	<u>1624,4000</u>	<u>3395</u>
					89	17830,74			37266	122,3669	255,75

						203293,66					
		<b>Всього по розділу 5</b>								<b>896101327</b>	
		<b>Розділ 6. Покрівля</b>									
25	КР8-24-2	Див. додаток Г	м3	58,04	<u>10684,01</u>	<u>61,69</u>	620100	158408	3580	<u>23,5000</u>	<u>1363,94</u>
					2729,29	57,30			3326	0,4692	27,23
26	КБ10-16-1	Див. додаток Г	м3	112,44	<u>19041,28</u>	<u>118,33</u>	2141002	425680	<u>13305</u>	<u>33,5000</u>	<u>3766,74</u>
					3785,84	42,98			4833	0,2550	28,67
27	КР8-26-4	Див. додаток Г	100м2	0,40925	<u>8896,37</u>	<u>37,55</u>	3641	1234	<u>15</u>	<u>26,6900</u>	<u>10,92</u>
					3016,24	34,88			14	0,2856	0,12
28	КБ10-55-1	Див. додаток Г	10м3	1,7048	<u>7112,56</u>	<u>25,55</u>	12125	2503	<u>44</u>	<u>12,3200</u>	<u>21</u>
					1468,30	7,04			12	0,0550	0,09
29	КБ12-20-1	Див. додаток Г	100м2	8,2274	<u>20186,27</u>	<u>176,20</u>	166081	25809	<u>1450</u>	<u>24,4900</u>	<u>201,49</u>
					3136,92	74,55			613	0,4915	4,04
30	КБ12-18-3	Див. додаток Г	100м2	0,081954	<u>10747,33</u>	<u>634,54</u>	881	677	<u>52</u>	<u>63,6700</u>	<u>5,22</u>
					8255,45	279,74			23	1,8756	0,15
31	КБ12-12-7	Див. додаток Г	100м2	8,2274	<u>72294,80</u>	<u>594,77</u>	594798	199419	<u>4893</u>	<u>208,7000</u>	<u>1717,06</u>
					24238,42	220,86			1817	1,4775	12,16
32	КБ12-20-1	Див. додаток Г	100м2	8,2	<u>20186,27</u>	<u>176,20</u>	165527	25723	<u>1445</u>	<u>24,4900</u>	<u>200,82</u>
					3136,92	74,55			611	0,4915	4,03
33	КБ12-1-1	Див. додаток Г	100м2	8,2	<u>108343,02</u>	<u>615,85</u>	888413	24231	<u>5050</u>	<u>23,0700</u>	<u>189,17</u>
					2955,04	269,74			2212	1,8076	14,82
34	КБ12-18-3	Див. додаток Г	100м2	8,2	<u>987473,44</u>	<u>634,54</u>	8097282	67695	<u>5203</u>	<u>63,6700</u>	<u>522,09</u>
					8255,45	279,74			2294	1,8756	15,38
35	КБ12-17-1	Див. додаток Г	100 м	1,2	<u>19622,26</u>	<u>423,21</u>	23547	2432	<u>508</u>	<u>16,8000</u>	<u>20,16</u>
					2026,92	156,69			188	1,0396	1,25
		<b>Всього по розділу 6</b>					<b>13240099</b>				
		<b>Розділ 7. Вікна та двері</b>									
36	КБ10-20-4	Див. додаток Г	100м2	27,72	<u>12538,46</u>	<u>789,51</u>	347566	324673	<u>21885</u>	<u>86,6700</u>	<u>2402,49</u>
					11712,58	587,23			16278	4,2229	117,06
37	КБ10-28-2	Див. додаток Г	100м2	44,0748	<u>15352,37</u>	<u>5130,04</u>	676653	447579	<u>226105</u>	<u>79,2800</u>	<u>3494,25</u>
					10154,98	1863,21			82121	11,0550	487,25
		<b>Всього по розділу 7</b>					<b>1471428</b>				
		<b>Розділ 8. Підлога</b>									
38	КБ11-11-5	Див. додаток Г	100м2	29,7198	<u>15461,60</u>	<u>154,48</u>	459516	199609	<u>4591</u>	<u>57,8300</u>	<u>1718,7</u>
					6716,38	139,51			4146	1,0323	30,68
39	КБ11-11-6	Див. додаток Г	100м2	29,7198	<u>2317,41</u>	<u>39,87</u>	68873	6041	<u>1185</u>	<u>1,7500</u>	<u>52,01</u>
					203,25	36,00			1070	0,2664	7,92
40	КБ11-5-1	Див. додаток Г	100м2	25,3968	<u>50036,76</u>	<u>39,87</u>	1270774	770047	<u>1013</u>	<u>218,0400</u>	<u>5537,52</u>
					30320,64	36,00			914	0,2664	6,77
41	КБ11-29-2	Див. додаток Г	100м2	125,455	<u>171836,44</u>	<u>59,80</u>	21557741	2620249	<u>7502</u>	<u>164,9500</u>	<u>20693,8</u>
					20885,97	54,00			6775	0,3996	50,13
42	КБ11-36-3	Див. додаток Г	100м2	169,576	<u>158516,27</u>	<u>49,83</u>	26880555	2268757	<u>8450</u>	<u>104,4500</u>	<u>17712,21</u>

					13379,00	45,00			7631	0,3330	56,47
		<b>Всього по розділу 8</b>									
		<b>Розділ 9. Оздоблення</b>									
43	КБ15-46-8	Див. додаток Г	100м2	241,34	<u>25257,93</u>	<u>347,65</u>	6095749	4240153	<u>83902</u>	<u>132,0100</u>	<u>31859,29</u>
					17569,21	308,84			74535	2,7071	653,33
44	КБ15-46-6	Див. додаток Г	100м2	110,0308	<u>22304,89</u>	<u>338,03</u>	2454225	1622033	<u>37194</u>	<u>112,4200</u>	<u>12369,66</u>
					14741,63	300,29			33041	2,6322	289,62
45	КБ15-51-1	Див. додаток Г	100м2	179,828	<u>49784,58</u>	<u>320,59</u>	8952661	6521295	<u>57651</u>	<u>260,7800</u>	<u>46895,55</u>
					36264,07	289,52			52064	2,1423	385,25
46	КБ15-51-2	Див. додаток Г	100м2	2,2	<u>114467,51</u>	<u>320,59</u>	251829	222083	<u>705</u>	<u>627,0000</u>	<u>1379,4</u>
					100947,00	289,52			637	2,1423	4,71
47	КБ15-25-2	Див. додаток Г	100м2	166,254	<u>182601,18</u>	<u>56,48</u>	30358177	5382131	<u>9390</u>	<u>255,6700</u>	<u>42506,16</u>
					32372,94	51,00			8479	0,3774	62,74
48	КБ13-13-11	Див. додаток Г	100м2	326,04	<u>5946,97</u>	<u>84,11</u>	1938950	228404	<u>27423</u>	<u>4,7000</u>	<u>1532,39</u>
					700,54	9,37			3055	0,0720	23,47
49	КБ15-75-1	Див. додаток Г	100м2	326,04	<u>58957,31</u>	<u>3,32</u>	19222441	18156799	<u>1082</u>	<u>316,4500</u>	<u>103175,36</u>
					55688,87	3,00			978	0,0222	7,24
50	КБ15-152-3	Див. додаток Г	100м2	608,014	<u>3122,53</u>	<u>1,66</u>	1898542	1442002	<u>1009</u>	<u>17,8200</u>	<u>10834,81</u>
					2371,66	1,50			912	0,0111	6,75
51	КБ15-151-4	Див. додаток Г	100м2	241,34	<u>2639,73</u>	<u>1,66</u>	637072	567475	<u>401</u>	<u>19,0100</u>	<u>4587,87</u>
					2351,35	1,50			362	0,0111	2,68
52	КБ15-176-6	Див. додаток Г	100м2	44,0748	<u>10319,95</u>	<u>1,66</u>	454850	203998	<u>73</u>	<u>30,6500</u>	<u>1350,89</u>
					4628,46	1,50			66	0,0111	0,49
53	КБ15-170-1	Див. додаток Г	100м2	169,576	<u>2327,64</u>	<u>1,66</u>	394712	185655	<u>281</u>	<u>7,2500</u>	<u>1229,43</u>
					1094,82	1,50			254	0,0111	1,88
54	КБ15-4-9	Див. додаток Г	100 м2	12,6	<u>354622,71</u>	<u>880,11</u>	4468246	2663882	<u>11089</u>	<u>1542,0800</u>	<u>19430,21</u>
					211419,17	519,45			6545	3,8788	48,87
55	КБ11-19-3	Див. додаток Г	100м2	2,045	<u>26635,56</u>	<u>1195,29</u>	54470	8206	<u>2444</u>	<u>32,8600</u>	<u>67,2</u>
					4012,86	486,57			995	3,0818	6,3
		<b>Всього по розділу 9</b>					<b>97343614</b>				
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>11926376</b>				
							<b>61</b>				

Розробив

\_\_\_\_\_

Пашкуда М.В.

Керівник

\_\_\_\_\_

Пахолук О.А.

## РОЗДІЛ 6 НАУКОВА ЧАСТИНА ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ УТЕПЛЕННЯ ДАХУ

«Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель  $R_{qmin}$  встановлюють відповідно до таблиці 1 з урахуванням п. 5.2.1 та п. 5.2.2, залежно від температурної зони експлуатації будівлі, що приймається згідно з додатком А» [3]. За певних умов «допускається застосовувати огорожувальні конструкції із зниженими значеннями приведенного опору теплопередачі до рівня 80 % від  $R_{qmin}$ » [3].

При термомодернізації школи було проведено обстеження огорожувальних конструкцій та інженерних мереж будівлі. Технічний стан покрівлі був визначений як задовільний. Протягом останніх п'яти років було замінено матеріал покрівлі (шифер на металопрофіль) на двосхилому даху і виконано утеплення із влаштуванням мембранної покрівлі над спортивним залом. Стан дерев'яних конструкцій даху задовільний, стан утеплювача холодного горища – незадовільний і потребує заміни із додатковим захистом.

Ситуація з суміщеною покрівлею трохи складніша у плані того, що хоч конструкція і знаходиться у технічно доброму стані, тепловий захист її за всіма ознаками недостатній за сьгоднішніми нормами.

Тому для прийняття зваженого рішення проведемо дослідження доцільності демонтажу попереднього утеплювача із влаштуванням нового, який буде задовільняти вимоги актуальних діючих норм [3].

При дослідженні виконаємо теплотехнічні та економічні розрахунки для визначення ефекту від впровадження, окупності заходу та економічної доцільності.



Рис. 6.1. Дах, вигляд ззовні



Рис. 6.2. Конструкції двосхилого даху



Рис. 6.3. Стан утеплювача на холодному горищі



Рис. 6.4. Суміщений дах. Вигляд зсередини



Рис. 6.5. Стан суміщеного даху

Конструкція суміщеної покрівлі.

Загальна товщина конструкції складає 0.560 м.

Кількість шарів конструкції - 7.

Шар №1 Залізобетон та товщиною 0.220 м. Шар №2 Щебінь шлаковий з густиною 350 кг/м<sup>3</sup> та товщиною 0.100 м. Шар №3 Розчин цементно-піщаний та товщиною 0.040 м. Шар №4 Руберойд та товщиною 0.008 м. Шар №5 Розчин цементно-піщаний та товщиною 0.040 м. Шар №6 Мінеральна вата (базальтове волокно) з густиною 200 кг/м<sup>3</sup> та товщиною 0.150 м. Шар №7 Мембрана ПВХ та товщиною 0.002 м.

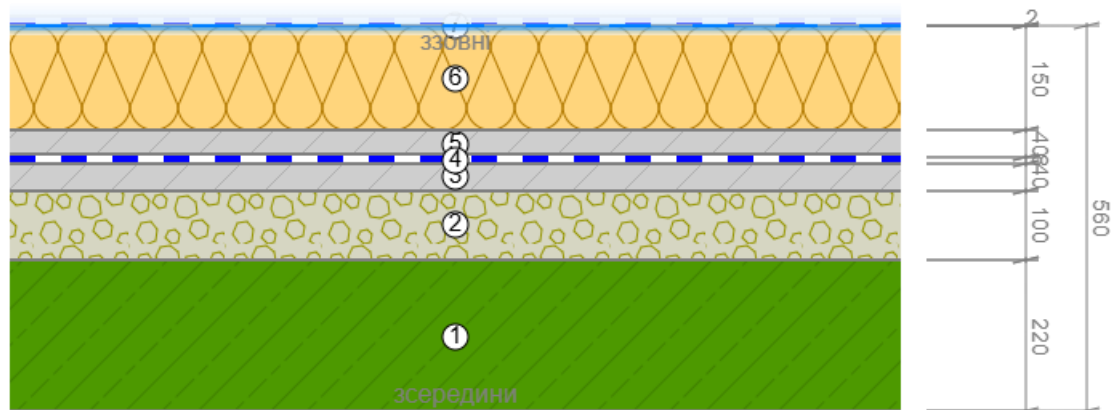


Рис. 6.6. Розріз огорожувальної конструкції

Таблиця 6.1. Розрахункові характеристики матеріалів

№	Назва шару	Товщина,	Теплопровідність
		(м)	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> К)
1	Залізобетон	0.22	2.04
2	Щебінь шлаковий $\rho=350$ кг/м <sup>3</sup>	0.1	0.19
3	Розчин цементно-піщаний	0.04	0.93
4	Руберойд	0.008	0.17
5	Розчин цементно-піщаний	0.04	0.93
6	Мінеральна вата (базальтове волокно) $\rho = 200$ кг/м <sup>3</sup>	0.15	0.053
7	Мембрана ПВХ	0.002	0.23

Опір теплопередачі конструкції:

$$R_s = \frac{1}{h_{si}} + \frac{d_1}{\lambda_{p_1}} + \frac{d_2}{\lambda_{p_2}} + \frac{d_3}{\lambda_{p_3}} + \frac{d_4}{\lambda_{p_4}} + \frac{d_5}{\lambda_{p_5}} + \frac{d_6}{\lambda_{p_6}} + \frac{d_7}{\lambda_{p_7}} + \frac{1}{h_{se}} =$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{0.22}{2.04} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.04}{0.93} + \frac{0.008}{0.17} + \frac{0.04}{0.93} + \frac{0.15}{0.053} + \frac{0.002}{0.23} + \frac{1}{23} = 3.75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

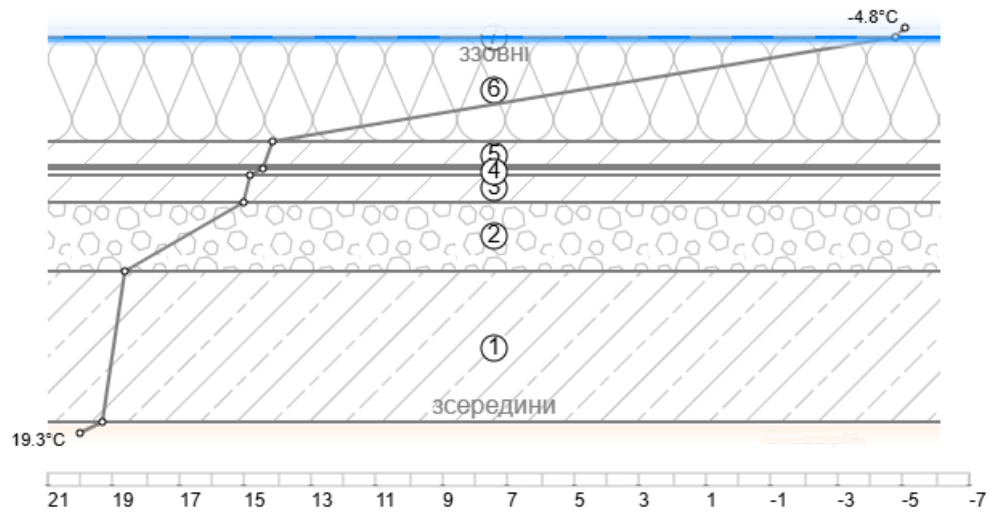


Рис. 6.7. Розподіл температур у товщі огорджуючої конструкції (січень)

Розрахунок вологонакопичення за кожен місяць виконуємо за [28].

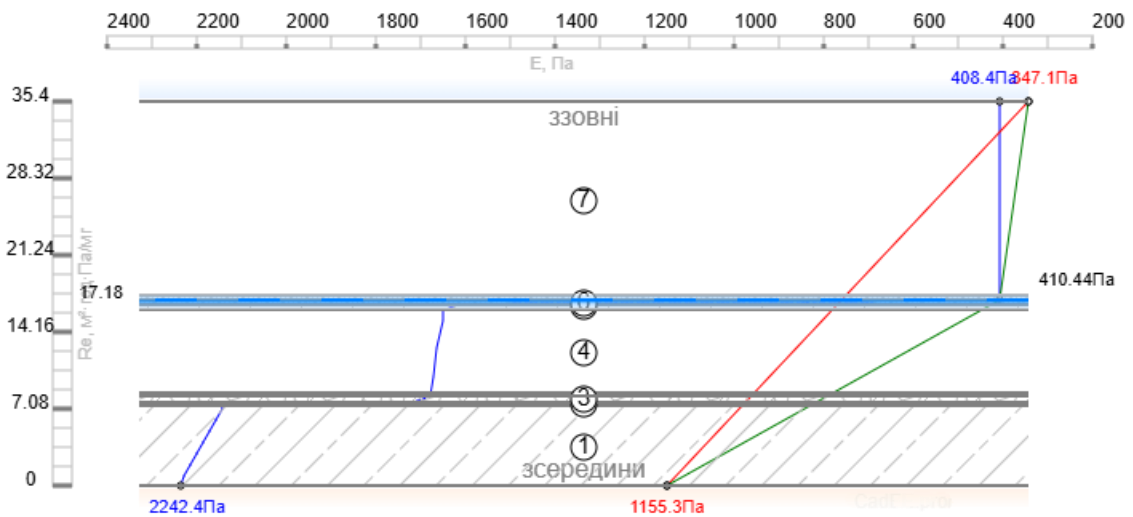


Рис. 6.8. Розподіл парціальних тисків у товщі огорджуючої конструкції (січень).

На графіку лінія сіра - розподіл температури ( $t$ ), синя - графік розподілу парціального тиску насиченої водою пари ( $E$ ), червона - допоміжна лінія для оцінки наявності конденсації пари ( $e$ ), зелена - допоміжна лінія для оцінки кількості вологи що надходить/випаровується з конструкції.

Якщо лінії  $E$  та  $e$  перетинаються то це свідчить про конденсацію вологи в товщі огорджуючої конструкції у даному місяці.

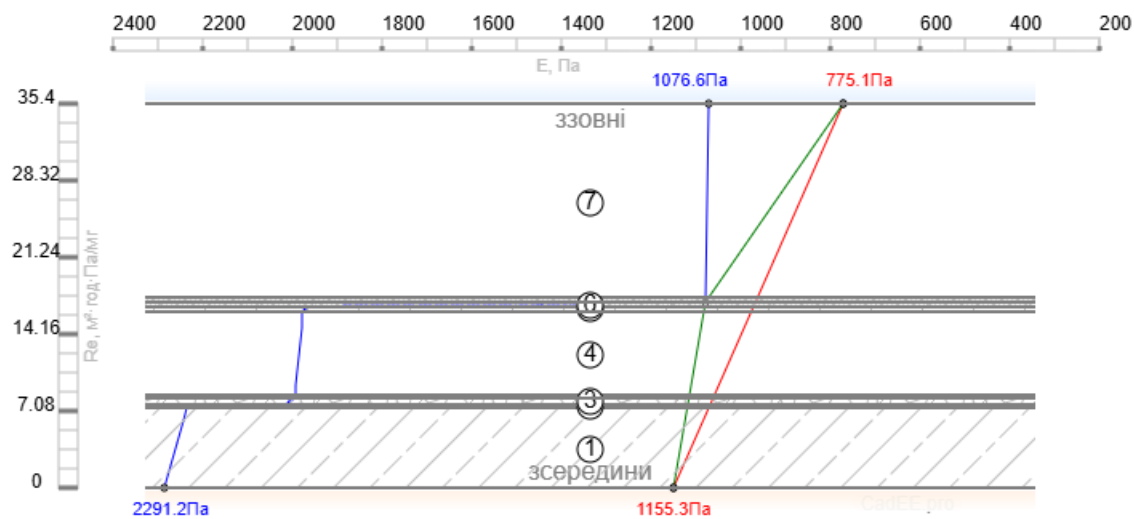


Рис. 6.9. Розподіл парціальних тисків у товщі огороджуючої конструкції (квітень).

Оскільки лінії  $E$  та  $e$  не перетинаються то згідно з п.4.2.5 та п.4.3.3 [28], конденсація водяної пари в товщі конструкції не відбувається.

За розрахунками встановлено, що в даній конструкції конденсація водяної пари відбувається з листопада по березень. В інші місяці відбувається випаровування сконденсованої вологи.

Річний баланс накопичення вологості утеплювача не досягає максимально допустимого значення, отже даний показник в нормі.

Проведені тепловологісні розрахунки конструкції показали, що тільки один показник не відповідає нормативному. Це приведений опір теплопередачі. При мінімальному значенні 7,0 він становить 3,75 м<sup>2</sup>·К/Вт.

Тому було прийняте рішення прорахувати можливість приведення даної конструкції до норми і визначення доцільності цього заходу, оскільки порівняно недавно було проведено капітальний ремонт покрівлі з утепленням. Товщина утеплювача на даний момент недостатня і відсутні точні дані про характеристики утеплювача. Тому, враховуючи всі ризики, приймемо, що необхідно буде демонтувати покрівельну мембрану і старий утеплювач та замінити їх новими.

При утепленні застосуємо плити базальтоволокнисті Rockwool MONROCK MAX E подвійної густини товщиною 250 мм.

Опис конструкції. Загальна товщина конструкції складає 0.660 м.

Кількість шарів конструкції - 7.

Шар №1 Залізобетон та товщиною 0.220 м. Шар №2 Щебінь шлаковий з густиною 350 кг/м<sup>3</sup> та товщиною 0.100 м. Шар №3 Розчин цементно-піщаний та товщиною 0.040 м. Шар №4 Руберойд та товщиною 0.008 м. Шар №5 Розчин цементно-піщаний та товщиною 0.040 м. Шар №6 Мінеральна вата (базальтове волокно) з густиною 200 кг/м<sup>3</sup> та товщиною 0.250 м. Шар №7 Мембрана ПВХ та товщиною 0.002 м.

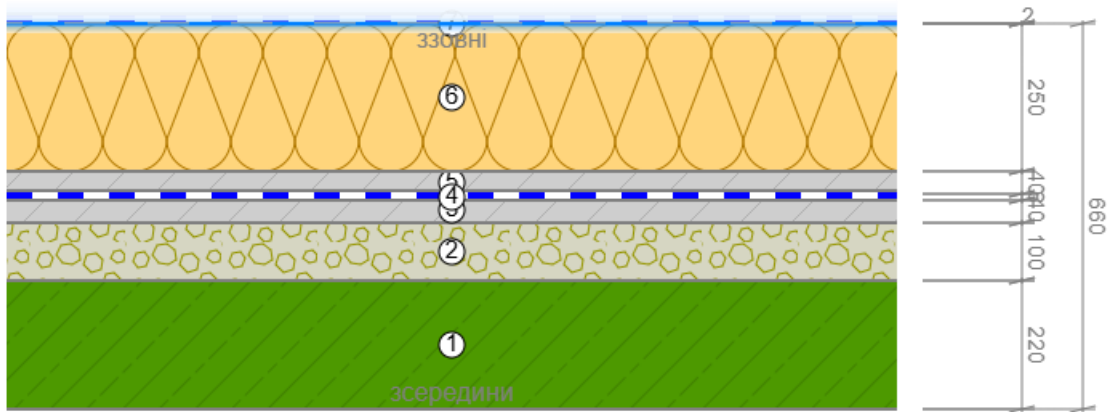


Рис. 6.10. Розріз доутепленої огорожувальної конструкції

Таблиця 6.2. Розрахункові характеристики матеріалів

№	Назва шару	Товщина, (м)	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> К)
1	Залізобетон	0.22	2.04
2	Щебінь шлаковий $\rho=350$ кг/м <sup>3</sup>	0.1	0.19
3	Розчин цементно-піщаний	0.04	0.93
4	Руберойд	0.008	0.17
5	Розчин цементно-піщаний	0.04	0.93
6	Мінеральна вата (базальтове волокно) $\rho=200$ кг/м <sup>3</sup>	0.25	0.0373
7	Мембрана ПВХ	0.002	0.23

Опір теплопередачі конструкції:

$$R_s = \frac{1}{h_{si}} + \frac{d_1}{\lambda_{p_1}} + \frac{d_2}{\lambda_{p_2}} + \frac{d_3}{\lambda_{p_3}} + \frac{d_4}{\lambda_{p_4}} + \frac{d_5}{\lambda_{p_5}} + \frac{d_6}{\lambda_{p_6}} + \frac{d_7}{\lambda_{p_7}} + \frac{1}{h_{se}} =$$

$$= \frac{1}{10} + \frac{0.22}{2.04} + \frac{0.1}{0.19} + \frac{0.04}{0.93} + \frac{0.008}{0.17} + \frac{0.04}{0.93} + \frac{0.25}{0.0373} + \frac{0.002}{0.23} + \frac{1}{23} = 7.622 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

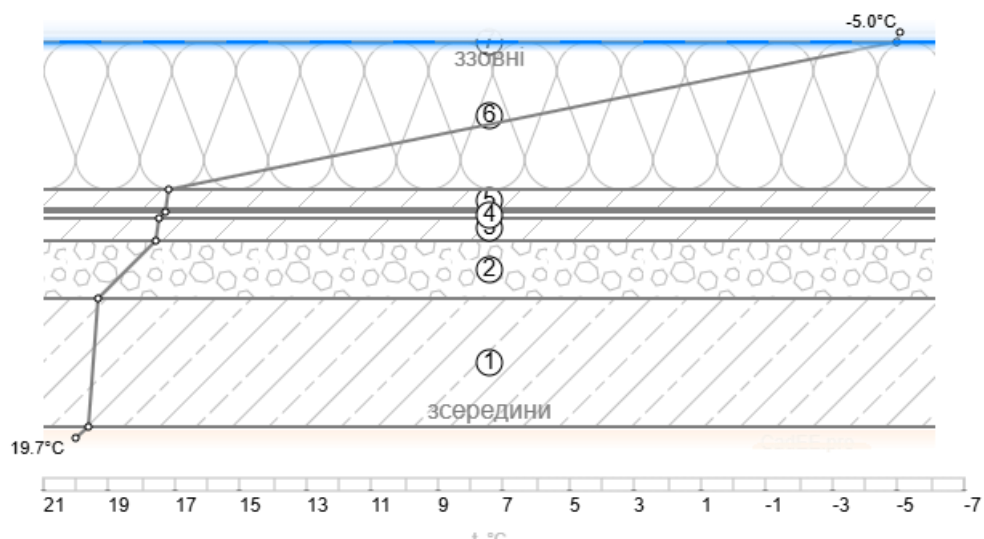


Рис. 6.11. Розподіл температур у товщі огорожувальної конструкції (січень)

Опір теплопередачі задовільняє нормам.

Розрахунок вологонакопичення за кожен місяць виконуємо за [28].

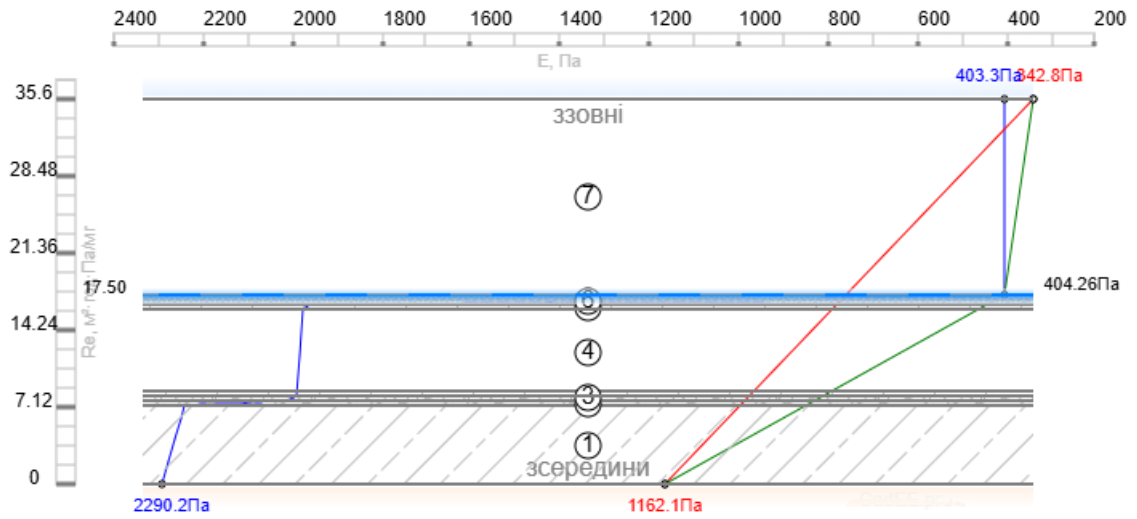


Рис. 6.12. Розподіл парціальних тисків у товщі огороджуючої конструкції (січень).

За розрахунками встановлено, що в даній конструкції конденсація водяної пари відбувається з листопада по березень. В інші місяці відбувається випаровування сконденсованої вологи.

Якщо провести аналіз тепловологісних показників обох варіантів конструкції, то побачимо, що дах у поточному стані не відповідає нормам лише за опором теплопередачі.

Показник	до	після	мін
Опір теплопередачі, $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$	3,75	7,62	7

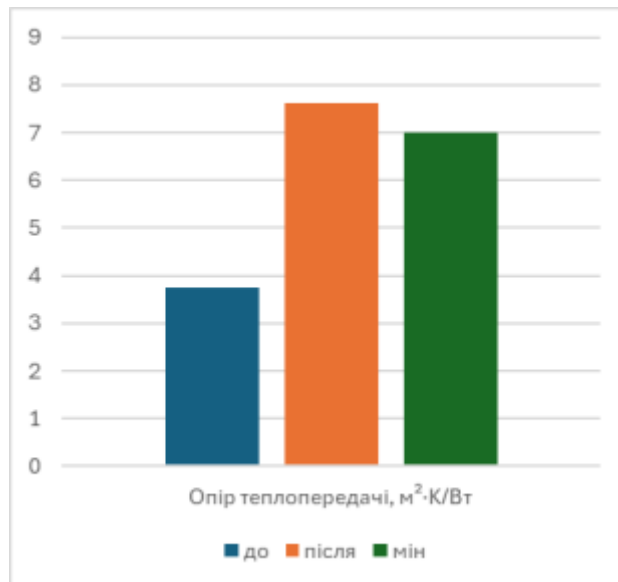


Рис. 6.13. Опір теплопередачі

Показник	до	після	макс
Різниця температури внутрішньої поверхні та повітря, $^{\circ}\text{C}$	1,12	0,55	4

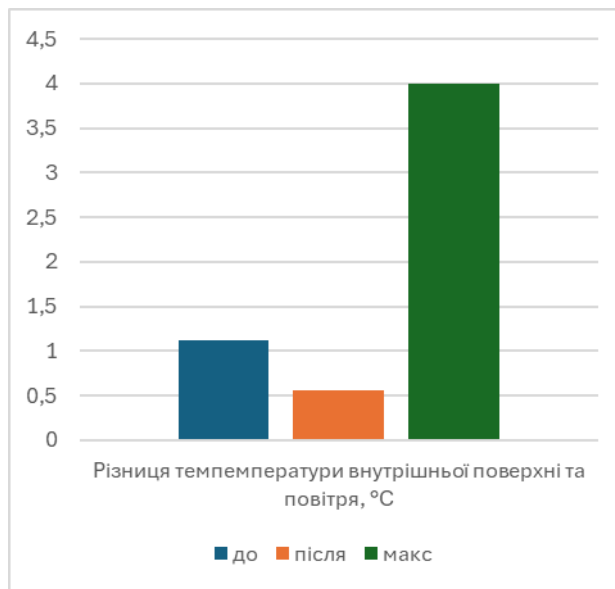


Рис. 6.14. Різниця температури внутрішньої поверхні та повітря

Показник	до	після	мін
Перевірка температури точки роси, °C	18,88	19,45	8,6

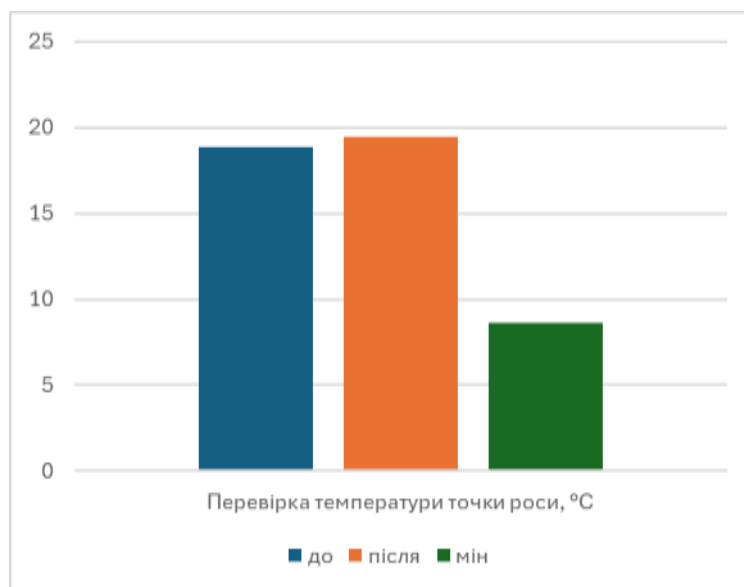


Рис. 6.15. Перевірка температури точки роси, °C

Показник	до	після	макс
Збільшення вологості утеплювача, %	0,36	0,22	2,5

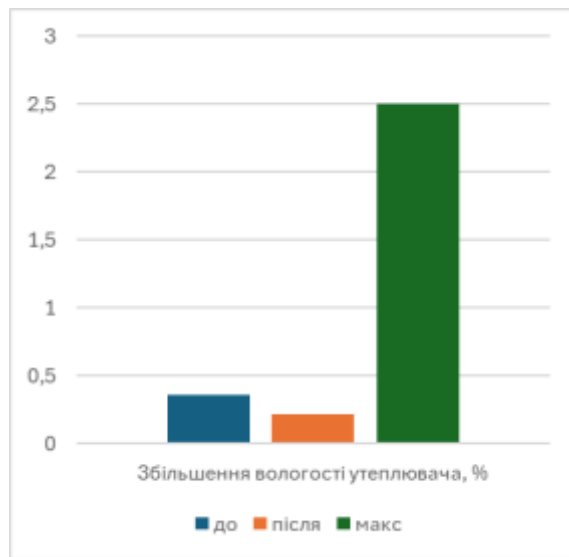


Рис. 6.16. Збільшення вологості утеплювача

Показник	до	після	макс
Річний баланс накопичення вологості утеплювача, кг/м <sup>2</sup>	0,11	0,11	0,17

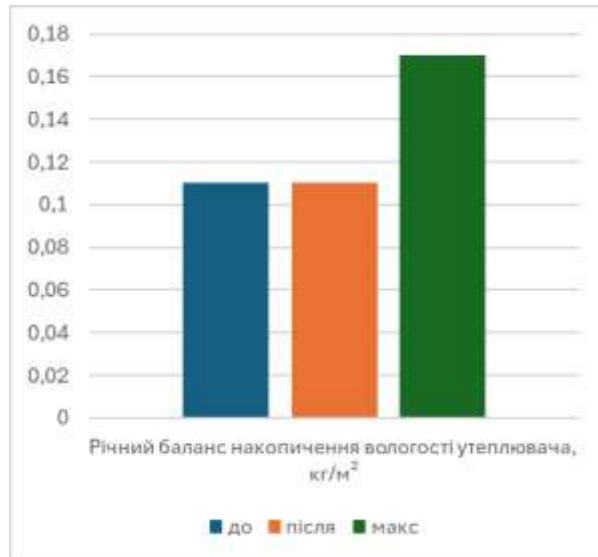


Рис. 6.17. Річний баланс накопичення вологості утеплювача

Перевіримо економічну ефективність застосування заходу повторного утеплення конструкції.

Таблиця 6.3. Споживання будівлі на поточний стан

Споживання будівлею енергоносіїв	Існуючий стан		R = 3,75
	кВт год	кВт*год/ м2	кВт*год/ м3
Загальне річне енергоспоживання опалення, кВт*год	<b>415855,16</b>	103,78	<b>30,16</b>
Загальне річне енергоспоживання охолодження, кВт*год	<b>21685,21</b>	5,41	<b>1,57</b>
Загальне річне енергоспоживання гарячого водопостачання (ГВП), кВт*год	45475,21	11,35	3,3
Загальне річне енергоспоживання будівлі на опалення та охолодження, кВт*год	<b>437540,37</b>	<b>109,19</b>	<b>31,73</b>

Таблиця 6.4. Споживання будівлі після доутеплення

Споживання будівлею енергоносіїв	Повторно утеплений		R = 7,767
	кВт год	кВт*год/ м2	кВт*год/ м3

Загальне річне енергоспоживання опалення, кВт*год	<b>413009,6</b>	103,07	<b>29,95</b>
Загальне річне енергоспоживання охолодження, кВт*год	<b>21877,19</b>	5,46	<b>1,59</b>
Загальне річне енергоспоживання гарячого водопостачання (ГВП), кВт*год	45475,21	11,35	3,3
Загальне річне енергоспоживання будівлі на опалення та охолодження, кВт*год	<b>434886,79</b>	<b>108,53</b>	<b>31,54</b>

Таблиця 6.5. Вихідні показники

Обсяг робіт	Одиниці	Розцінка, грн./од.	Тариф на енергоносій, грн./кВт
218,15	м2	5321,8	2,87

Таблиця 6.6. Інвестиційні характеристики

Інвестиції	Економія		Окупність [роки]
[грн]	[кВтг/рік]	[грн /рік]	
1160950,67	2653,58	7615,7746	152,44

Чиста приведена вартість (Net Present Value)	NPV	-964747,97
Індекс рентабельності інвестицій (Profitability Index)	NPVQ	-0,831
Внутрішня норма прибутковості	IRR (%)	-8,367

Від'ємне значення показників свідчить про те, що інвестиції не окупаються, а інвестор зазнає збитків. Реалізація такого проекту є економічно недоцільною, і від нього слід відмовитися.

## ВИСНОВКИ

1. Конструкції, опір теплопередачі яких не відповідає поточним нормам повинні бути приведені до нормативу.

2. При термомодернізації існуючих будівель допускається застосовувати значення опору теплопередачі нижчі, ніж передбачено нормами, за дотримання певних умов.

3. Проведені тепловологісні розрахунки конструкції показали, що тільки один показник із п'яти не відповідає нормативному. Це приведений опір теплопередачі. При мінімальному значенні 7,0 він становить 3,75 м<sup>2</sup>·К/Вт.

4. Простий термін окупності повторного утеплення покрівлі значно перевищує логічно доцільні значення.

5. Від'ємні значення показників NPV, NPVQ та IRR свідчать про те, що інвестиції не окупаються, а інвестор зазнає збитків. Реалізація такого проекту є економічно недоцільною, і від нього слід відмовитися.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-20:2008 Будинки і споруди. Готелі. Зі Зміною № 1
2. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
4. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
5. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
7. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
8. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
9. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006, NEQ)
10. ДБН В.1.1-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування.
11. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі Змінами № 1 та № 2
12. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі зміною № 1.
13. ДБН Д.2.2-7-99. Збірник 7. Бетонні і залізобетонні конструкції збірні.
14. Залізобетонні конструкції: Підручник /А. Я. Барашиков, Л. М. Буднікова, Л. В. Кузнецов та ін.; За ред. А. Я. Барашикова.- К.: Вища шк., 1995. - 591с.:іл.
15. Сунак О. П., Сунак П. О., Ужегова О. А. Проектування залізобетонних конструкцій багатоповерхової каркасної будівлі. Методичні вказівки до курсового та дипломного проектування для студентів, що навчаються за напрямком "Будівництво". –Луцьк:ЛДТУ, 2003.–146 с.
16. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
17. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва" ч.1 Технологічна та виконавча документація
18. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD)
19. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
20. ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)
21. Державні будівельні норми України. Порядок визначення вартості будівництва, що здійснюється на території України. ДБН IV-16-96, частина II.- К.:1996.
22. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення.
23. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
24. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. Зі Зміною № 1

25. Potain MC 175 B Specifications <https://cranemarket.com/specs/tower-cranes/potain/mc-175-b>
26. Що таке чиста поточна вартість (NPV)? <https://finances.in.ua/shcho-take-chysta-potochna-vartist-npv/>
27. Методи оцінки ефективності інвестиційних проєктів <https://buklib.net/books/37224/>
28. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013. Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій

