

Луцький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

МОНОЛІТНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК у м. ВІННИЦІ

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІс-31

ТРУШИК

Андрій Володимирович

(підпис)

Керівник:

к.т.н., доцент

ЗАДОРЖНИКОВА Ірина Вікторівна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 2025 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

АНДРІЙЧУК Олександр Валентинович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Індивідуальна освітня траєкторія здобувача: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ О. УЖЕГОВА

" 31 " грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ТРУШИК Андрій Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

МОНОЛІТНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК у м. Вінниця

Керівник роботи Ірина Задорожнікова, к.т.н., доцент

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

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

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

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

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

Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; складання календарного плану; проектування бюджетного плану об'єкта.

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

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

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

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

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-будівельна частина	Задорожнікова І.В. доц. каф. БЦІ		
2. Розрахунково-конструктивна частина	Ротко С.В. доц. каф. БЦІ		
3. Технологія та організація будівництва	Чапюк О.С. доц. каф. БЦІ		
4. Економічна частина	Задорожнікова І.В. доц. каф. БЦІ		
5. Охорона праці	Задорожнікова І.В. доц. каф. БЦІ		

7. Дата видачі завдання " 31 " грудня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Андрій ТРУШИК
(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Ірина ЗАДОРОЖНІКОВА
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Трушик А. В. «Монолітний житловий будинок у м. Вінниці». Рукопис.

Кваліфікаційна робота за ступенем вищої освіти «бакалавр» ОП «Будівництва та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з п'яти розділів, списку використаних джерел та додатків.

Керівник проекту – к.т.н., доцент Задорожнікова І.В. Обсяг пояснювальної записки - 68 сторінки А4, обсяг графічної частини - 6 арк.

В архітектурно-будівельній частині розроблено об'ємно-планувальне, архітектурно-конструктивне рішення будівлі, описано інженерні мережі об'єкта, виконано теплотехнічний розрахунок огорожувальної конструкції, техніко-економічні показники проекту. Графічна частина представлена двома аркушами.

У розрахунково-конструктивній частині виконано розрахунок і конструювання монолітної залізобетонної плити перекриття та пілонів. Графічна частина представлена двома аркушами.

У розділі «Технологія та організація будівництва» визначаються обсяги будівельних робіт, описуються способи виконання основних будівельних робіт. Виконано підбір монтажного крану, машин та механізмів. Розроблено будівельний генеральний план. Графічна частина представлена двома аркушами.

В економічній частині проекту розроблено локальний кошторис на загальнобудівельні роботи. Орієнтовна вартість склала 56 млн 337 тис. грн.

У розділі «Охорона праці» проведено аналіз процесу будівництва з метою виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Summary

Trushyk A.V. "Monolithic Residential Building in Vinnytsia". Manuscript. Qualification work for the degree of higher education "bachelor" in the OP "Construction and Civil Engineering" specialty 192 "Construction and Civil Engineering". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025. The bachelor's qualification work consists of five sections, a list of references, and appendices.

Project supervisor – Ph.D., Associate Professor Zadorozhnikova I.V.

The volume of the explanatory note is 68 pages A4, the volume of the graphic part is 6 sheets.

In the architectural and construction part, the volumetric-planning, architectural-structural solution of the building is developed, the engineering networks of the object are described, the thermal calculation of the enclosing structure is performed, and the technical and economic indicators of the project are provided. The graphic part is presented on two sheets.

In the calculation and structural part, the calculation and design of the floor slab and columns are performed. The graphic part is presented on two sheets.

In the section "Technology and Organization of Construction", the volumes of construction works are determined, and the methods of performing the main construction works are described. The selection of installation cranes has been carried out. A construction master plan and a technical map have been developed. The graphic part is presented on two sheets. In the economic part of the project, a local estimate for general construction works has been developed.

The approximate cost is 56 million 337 thousand UAH.

In the section "Labor Protection", an analysis of the construction process is carried out to identify hazardous and harmful production factors.

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Архітектурно-будівельна частина	7
1.1. Об'ємно-планувальне рішення	7
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення	8
1.3. Інженерні мережі	9
1.4. Теплотехнічний розрахунок	10
1.5. Техніко-економічні показники	12
Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина	13
2.1. Розрахунок будівлі	13
2.2. Розрахунок плити монолітної та конструювання	19
2.3. Розрахунок та конструювання пілонів	23
Розділ 3. Технологія та організація будівництва	29
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт	29
3.2. Підбір монтажного крану	32
3.3. Визначення необхідності у транспортних засобах	34
3.4. Календарний план	36
3.4. Проектування будженплану об'єкта	37
Розділ 4. Економіка будівництва	41
Розділ 5. Охорона праці	42
Список літератури	43
Додатки	45
Листи креслень	63

ВСТУП

В сучасних умовах будівельна галузь в Україні особливе значення має приділяти впровадженню ефективних швидких технологій зведення житлових будівель, які відповідають вимогам міцності, енергоефективності, швидкості виконання робіт і економічної доцільності. Одна з таких технологій це монолітне будівництво, яке дозволить реалізовувати складні архітектурно-планувальні рішення і забезпечить високу якість та довговічність конструкцій.

Зведення монолітного житлового будинку є актуальним завданням в контексті зростання попиту на житло, враховуючи ситуацію, особливо в міських агломераціях. Використання монолітного залізобетону забезпечить не лише надійність несучих конструкцій, а і гнучкість у плануванні квартир, це сприяє підвищенню комфортності проживання.

Метою даної випускної роботи є розробка проектного рішення з організації будівництва багатоповислової житлової будівлі з монолітним каркасом, що передбачає технічний обґрунтований вибір конструктивної схеми та методів виконання робіт, механізмів, машин, календарного плану, а також рішень з охорони праці та екобезпеки.

В роботі висвітлено основні етапи проектування і організації будівельного процесу, наведені розрахунки обсягів будівельно-монтажних робіт, підбрано оптимальні будівельні машини та механізми, розроблено будгенеральний план і заходи з безпечного ведення робіт.

Розділ 1

Архітектурно – будівельна частина

1.1. Об'ємно – планувальне рішення

Загальна характеристика будівлі

Проектом передбачено зведення житлового п'ятиповерхового будинку монолітного типу (4 поверхи + мансардний поверх) на два під'їзди у м. Вінниці. Будівля має прямокутну форму в плані розмірами 12,9 м × 45 м. Висота будівлі 19,4 м.

Функціональне зонування

Будівля поділена на житлову та допоміжну частини. Житлова частина містить квартири різної площі, а також спільні простори (коридори, сходові клітки та ліфт). У підвальному приміщенні передбачено технічні кімнати, приміщення для техпрацівника та простір загального користування.

На поверсі запроєктовано 4 квартири: дві однокімнатні та дві двокімнатні квартири. Експлікація приміщень першого поверху охоплює зали, спальні, кухні, санвузли, сходові клітки, тамбури. Аналогічні планувальні рішення повторюються на 2-4 поверхах і в мансарді з адаптацією до скатної покрівлі.

Поверховість і висотні параметри

Кількість поверхів: 5 (включно з мансардним);

Висота поверху: 3,0 м;

Загальна висота будівлі становить 19,4 м;

Підвал: повноцінний, з технічними приміщеннями та сховищем цивільного захисту.

Планування квартир

На кожному поверсі в межах одного під'їзду передбачено дві однокімнатні та дві двокімнатні квартири з оптимальним співвідношенням площ житлових і допоміжних приміщень. Враховані мінімальні норми інсоляції та провітрювання.

Типові приміщення (відповідно до експлікації яка розміщена на листах 1 та 2 графічної частини ВКР):

Житлові: зали (22–23 м²), спальні (13–15 м²), дитячі (9–10 м²);

Санвузли: ванні кімнати (3,7–5,9 м²), суміщені з санвузлом (3,9–4,6 м²);

Допоміжні: коридори, кухні (12–13 м²), технічні приміщення, тамбури, сходові клітки.

Комунікації та евакуація

Будинок має два незалежні під'їзди зі сходовими маршами та виходами на кожному поверсі. Передбачено влаштування ліфтових шахт. Всі поверхи

з'єднані сходовими клітками з протипожежними дверима. Евакуаційні виходи ведуть як на вулицю, так і в підвал на випадок надзвичайних ситуацій. У підвальному приміщенні передбачено сховище, з наявністю герметичних дверей, аварійного освітлення, вентиляції, санвузла та автономного водопостачання.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема

Будівля запроєктована за монолітно-каркасною конструктивною схемою з жорстким просторовим каркасом. Основні несучі елементи – залізобетонні пілони (колони) та монолітні перекриття.

Фундаменти

Стовпчастий монолітний залізобетонний, що складається з окремих фундаментних ростверків під кожний пілон та передають навантаження на ґрунт.

В основі під ростверками — піщана подушка з ущільненням.

Глибина закладення — відповідно до глибини промерзання.

Каркас будівлі

Пілони – монолітні, розмірами 200 × 400 мм, розміщені у сітці відповідно до планувальних осей.

Перекриття між поверхами – монолітні плити товщиною 200 мм, заармовані верхньою та нижньою сітками.

Перекриття між підвалом та першим поверхом товщиною 300 мм для забезпечення жорсткості та додаткової теплоізоляції.

Сходи – монолітні маршові армовані.

Стіни та перегородки

Зовнішні стіни самонесучі, з газоблоку, товщиною 400 мм, із зовнішнім утепленням (мінеральна вата);

Внутрішні несучі стіни (діафрагми жорсткості) – з керамічної цегли товщиною 250 мм;

Перегородки – з керамічної цегли товщиною 120 мм;

Оздоблення фасаду – декоративна штукатурка з фарбуванням, карнизи по лінії покрівлі.

Покрівля

Тип покрівлі – скатна, двосхила, з кутом нахилу 30–35°;

Матеріал – металочерепиця;

Конструкція – металеві балки крокви з утепленням 200 мм між ними, вітрозахист, паробар'єр, вентиляція покрівельного простору.

Вікна, двері та прорізи

Вікна – енергозберігаючі склопакети з ПВХ-профілю;

Двері – металеві входні, дерев'яні або ПВХ міжкімнатні;

Люки – передбачено аварійні виходи з сховища.

Теплотехнічні характеристики

Зовнішні огорожувальні конструкції спроектовані відповідно до вимог щодо енергоефективності будівель;

Теплоізоляція стін: 150 мм мінеральної вати;

Підлога над підвалом — утеплена плитами піноскла.

Конструкції сходових кліток

Сходові клітки виконані з монолітного залізобетону, стіни – з цегли;

У підвалі – залізобетонні стіни, перекриття 300 мм, герметичні двері, система вентиляції та аварійного освітлення.

1.3. Інженерні мережі

Загальні положення

Інженерна інфраструктура житлового будинку п'ятиповерхового забезпечує повний комплекс комунікаційних систем, що гарантують функціонування будівлі.

До них належать: системи водозабезпечення і водовідведення, опалення, вентиляції, електропостачання, зв'язку та газопостачання.

Система водопостачання

Постачання води здійснюється шляхом підключення до міської мережі централізованої.

У підвальному приміщенні обладнано вводом з водолічильним вузлом. Основні трубопроводи виконані з поліпропілену, діаметром від 25 до 50.

Система розділена на стояки гарячої та холодної води.

Протипожежна мережа включає внутрішні гідранти, розміщені у під'їздах на кожні два поверхи, згідно з вимогами ДБН В.2.5-56:2014.

Каналізація

Внутрішньобудинкова каналізація передбачена як самопливна система. Стічні води відводяться до зовнішніх міських каналізаційних мереж.

Внутрішні стояки виконані з поліетиленових або ПВХ труб діаметром 110–160. Для вентиляції каналізації передбачено стояки з дефлекторами.

На вводі встановлено зворотний клапан для запобігання гідроудару.

Система тепlopостачання

У будинку діє централізована система водяного опалення. Розводка труб є двотрубна, з нижнім підключенням.

Опалювальні прилади прийнято як радіатори зі сталевими панелями, оснащені терморегуляторами.

Для розведення використовують армований поліпропілен чи металопластик.

Встановлені індивідуальний тепловий пункт із теплотільниками на вводі та поквартирним обліком.

Вентиляція

Забезпечення повітрообміну здійснюється природним способом через вертикальні вентиляційні канали, змонтовані у санвузлах і кухнях.

Вентиляційні шахти виконані з цегли або бетонних блоків.

Приток свіжого повітря реалізований через віконні конструкції з функцією мікропровітрювання.

У мансарді додатково встановлено покрівельні дефлектори.

Для бомбосховища передбачена автономна система фільтраційно-вентиляційного захисту.

Електропостачання

Живлення будинку здійснюється від трансформаторної підстанції через підземну лінію.

Електроенергія подається з напругою 380 та 220 Вт.

Ввідний щит розташований у підвалі.

Кабельна продукція — мідна.

Щитові на поверхах обладнані автоматичними вимикачами.

Передбачено аварійне освітлення на сходових маршах, у підвалі та сховищі (від акумулятора або генератора).

Газопостачання

Розводка виконують сталевими трубами з антикорозійним покриттям.

У квартирах змонтовано газові плити.

Кожен стояк оснащено автоматичним запірним клапаном.

Організовані вентиляція приміщень із газовим обладнанням та датчиками витоку.

Слабкострумові мережі

Домофонна система встановлена біля кожного входу до під'їзду.

Кожна квартира забезпечується виходами для інтернету та телебачення кабельного.

У будівлі функціонує пожежна сигналізація з датчиками на кожному поверсі.

Відеокамери передбачені при входах та у підвалі.

1.4. Теплотехнічний розрахунок

Місто зведення житлового будинку - Вінниця яке відносимо до I кліматичної зони.

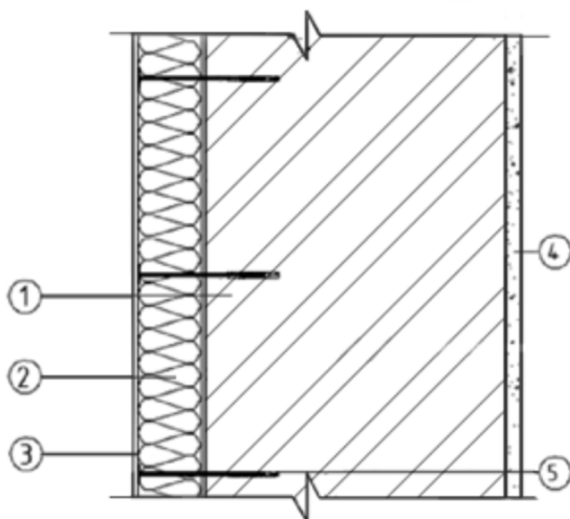


Рис. 1.1. Конструкція зовнішньої стіни

Таблиця 1.1. Теплорозрахунок стінової конструкції

№ шару	Матеріал шару огорожувальної конструкції	Об'ємна маса $\gamma_0, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Товщина шару, $\delta, \text{мм}$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	Розрахунковий коефіцієнт теплозасвоєння $S, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$
1	Внутрішня штукатурка гіпсова	1830	21	0,97	10,07
2	Стіна з газоблоків	790	400	0,76	6,35
3	Утеплювач фасадний мінераловатний	55	x	0,051	0,37
4	Зовнішнє фасадне декоративне штукатурення	1810	22	0,91	10,62

Термічні опори окремих шарів стіни становлять:

$R_1 = 0,021/0,97 = 0,031 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ – зовнішня та внутрішня штукатурка;

$R_2 = 0,4/0,76 = 0,52 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ – газоблоки;

$R_3 = x / 0,055$ – утеплювач мінералний;

$R_4 = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ – прошарок повітряний;

Загальний термічний опір конструкції дорівнює:

$R_{q0} = 0,31 + 0,152 + 0,6 + x/0,055 + 0,15 + 0,21 + 0,045 = 1,57 + x/0,055 \text{ (м}^2\text{К/Вт)}$

Мін. товщина утеплювача знаходиться з наступної залежності:

$$1,41 + \frac{x}{0,055} \geq 3,3.$$

$x = 1,21$. Товщина утеплювача прийнята в 150 мм.

Тоді опір стінової конструкції з утепленням є:

$R_q = 4,72 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} > R_{q,\text{мін.}} = 3,3 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$ – дана умова виконана і стінова конструкція повністю задовольняє вимоги теплотехнічні.

1.5. Техніко-економічний показник

Показник	Значення
Площа забудови будинку	562,5 м ²
Загальна площа житл. будинку	2587,5 м ²
Розрахункова площа	2199,4 м ²
Корисна площа	1940,6 м ²
Житлова площа	1165,6 м ²
Будівельний об'єм	9843,8 м ³
З підвальним поверхом	1687,5 м ³

Розділ 2

Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Розрахунок будівлі

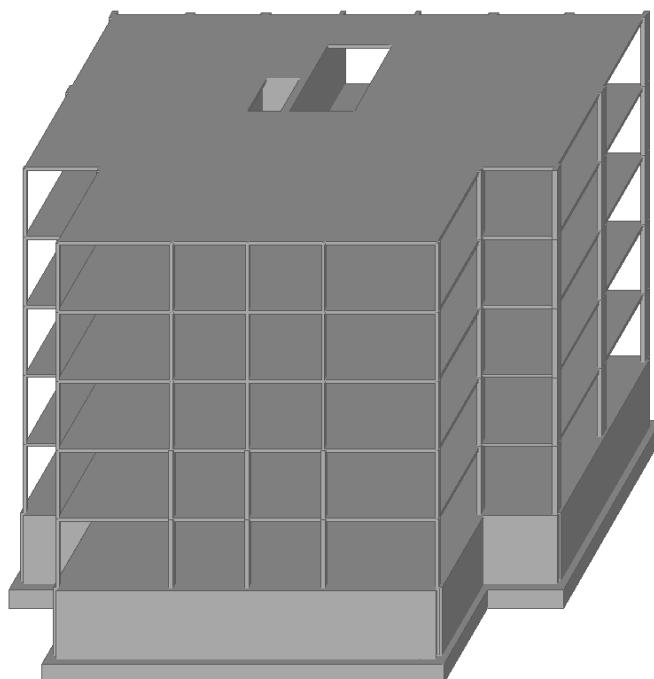


Рис. 2.1. Схема розрахункова будівлі

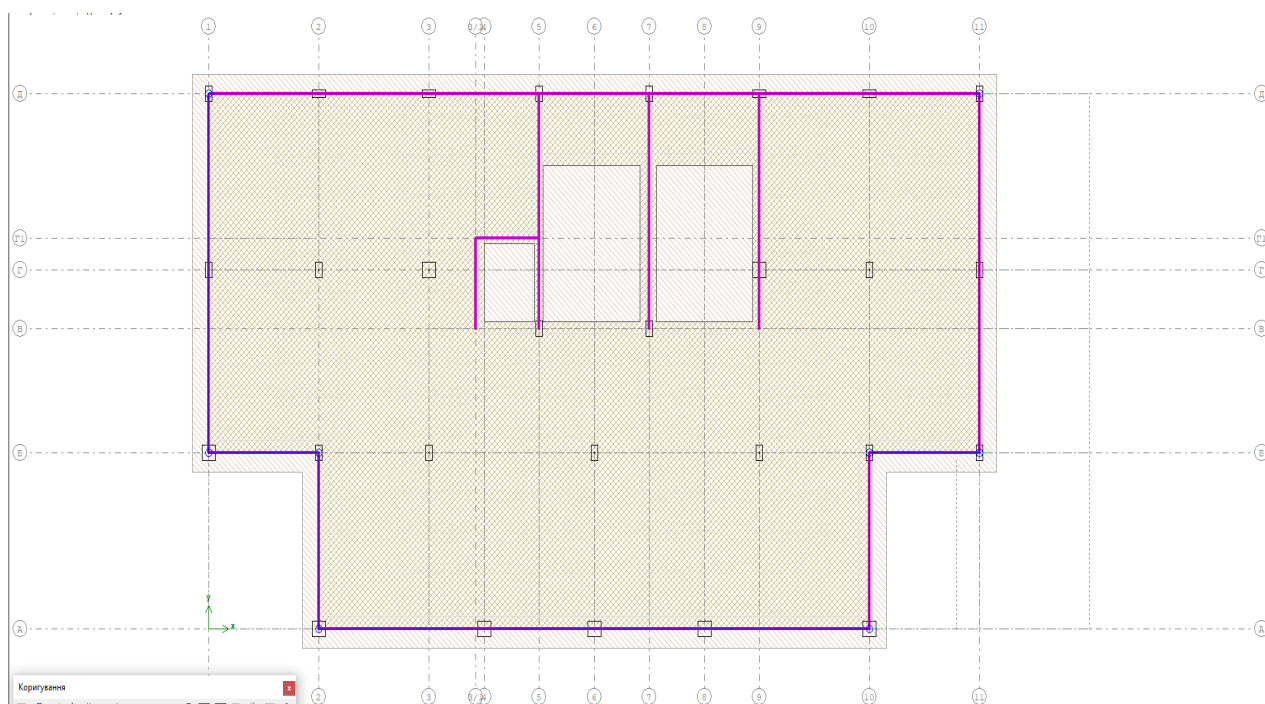


Рис. 2.2. Схема розрахункова підвального приміщення

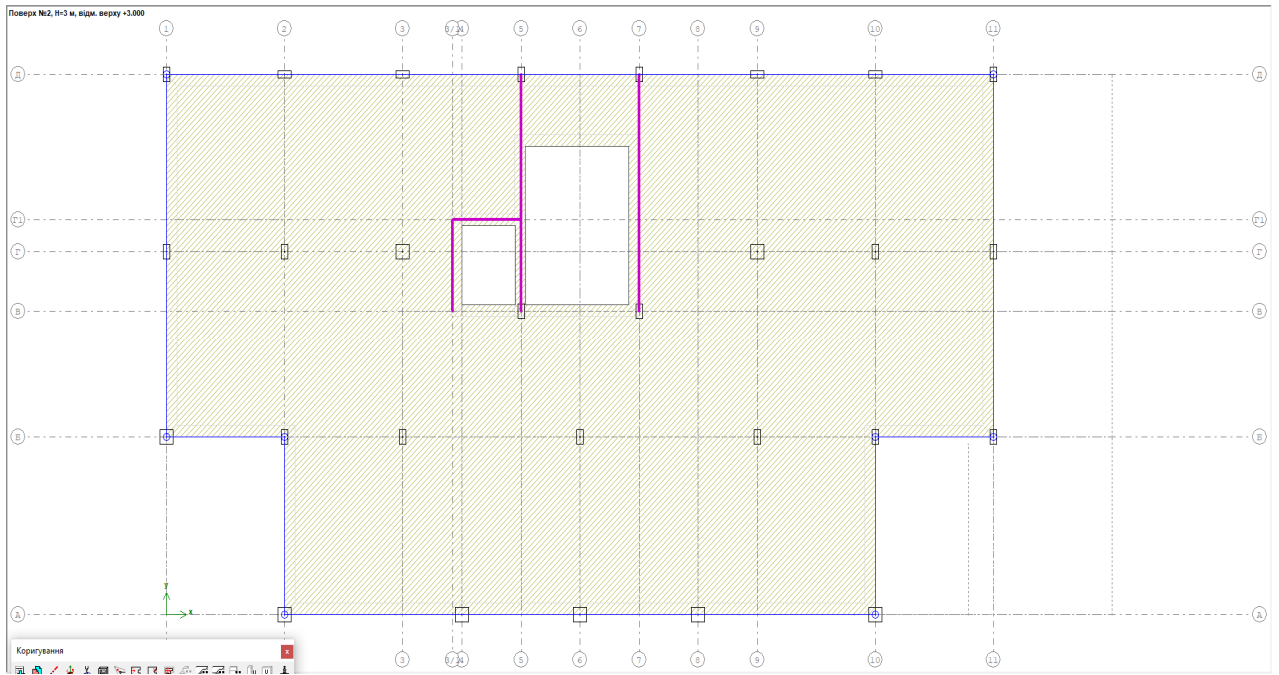


Рис.2.3. Розрахункова схема першого поверху

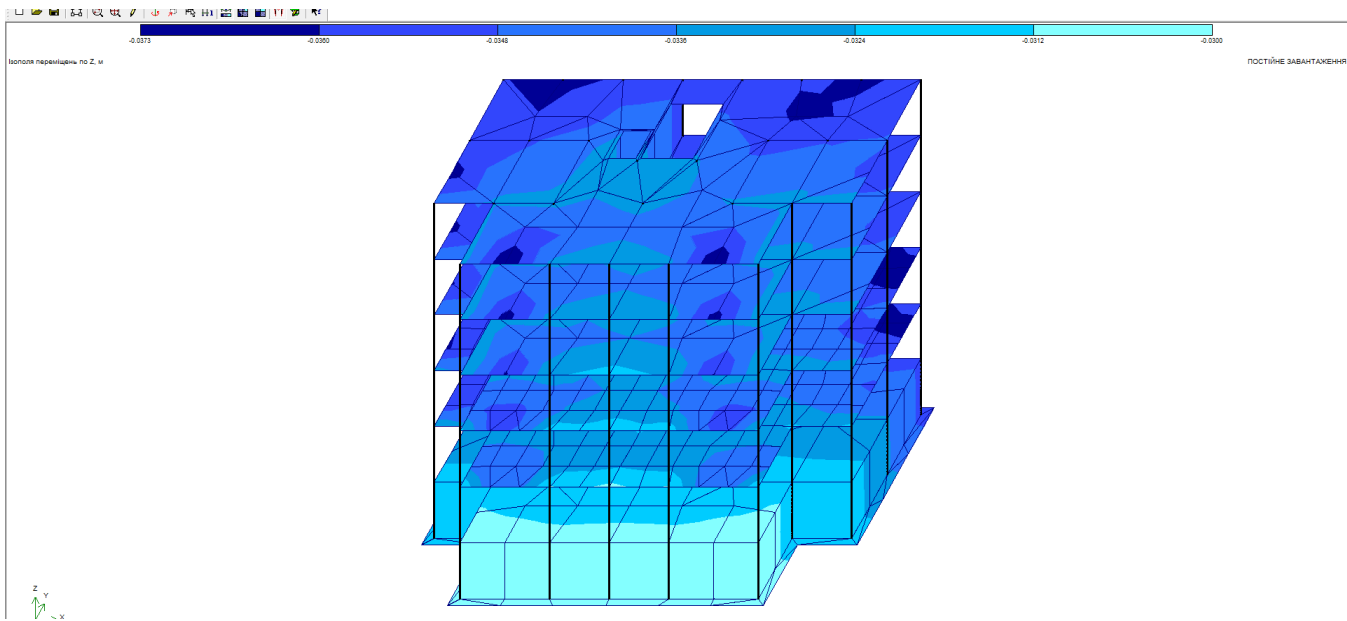


Рис. 2.4. МСЕ результат розрахунку

Вертикальне навантаження сумарне зведено в таблиці

Пост-не, тс	Дов.-ле, тс	Корот-не, тс
Навантаження на від. низу стін та колон 1-го поверху		
1801.612	54.181	189.929
Власна вага фундаментних плит та додаткові навантаження		
683.56	11.584	38.061

Вітрове навантаження на будівлю

Поверх и	Ві-р 1, Період коливань 0.21 с	Віт-р 2, Період коливань 0.27 с
	Нав-ня, тс	Наван-ня, тс
6	0.544	1.015
5	1.01	1.905
4	0.933	1.78
3	0.81	1.569
2	0.724	1.422
1	0.622	1.223

Витрати матеріалів.Всього							
Матеріал	Фудм.	Стіни	Колона	Балка	Плита	Пере-ки	Разом
Бетон, м3	259.66	211.78	40.44	-	322.03	-	833.90
Ар- ра, кг	28562	1894	2374	-	13388	-	46219
Опалубка, м2	386.65	1091.40	605.40	-	1610.14	-	3693.58

Переміщення (екстремуми)							
№вузол	X (см)	Y (см)	Перем-ня Z (мм)	№вузла	X (см)	Y (см)	Перем-ня Z (мм)
137	1732.5	0.0	-2.696722	207	1255.7	1327.3	0.059436

Сполучення зусиль (екстремуми)						
№ тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
994	-3.25	0.06	-0.69	-10.24	3.71	-
1045	-0.49	-2.81	-0.03	-4.24	-4.55	-
461	0.62	0.57	1.96	1.90	2.09	-
379	-1.31	-0.26	0.28	21.99	20.94	-
1	0.51	0.57	-1.35	2.25	-2.24	-

№тр.	Xc (см)	Yc (см)	AX нз (см)	AУ н (см)	AX вех (см)	AУ ве (см)	AX поп. (см)	AУ поп. (см)
1120	1906.6	16.9	5.25	3.75	1.00	1.00	0.01	0.01
461	353.9	33.6	4.91	4.83	2.56	2.62	0.01	0.01
1011	1508.7	16.9	1.00	1.00	7.14	2.53	6.94	0.01
57	33.5	898.6	1.00	1.00	1.93	5.83	0.01	0.01

№тр.	Xc (см)	Yc (см)	AX нз (см)	AУ н (см)	AX вех (см)	AУ ве (см)	AX поп. (см)	AУ поп. (см)
379	989.6	788.2	1.00	1.00	2.51	1.00	13.47	12.83

Пілон

№	Вид	Пост.-не	Довго- ле	Коро-не	Сейсм 1	Сейсм 2	1	В 2
П 1 Пілон №1								
1_1	N	22.317	0.613	2.151	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.006	-0.021
П №1 Пілон №2								
1_2	N	34.935	1.252	4.391	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.006	-0.021
П №1 Пілон №3								
1_3	N	22.887	0.649	2.276	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.006	-0.021
П №1 Пілон №4								
1_4	N	26.255	0.79	2.77	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.004	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №5								
1_5	N	48.769	1.994	6.993	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №6								
1_6	N	55.798	2.808	9.844	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №7								
1_7	N	33.355	1.2	4.207	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №8								
1_8	N	27.55	0.985	3.454	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №9								

№	Вид	Пост.-не	Довго- ле	Коро-не	Сейсм 1	Сейсм 2	1	В 2
1_9	N	43.533	2.33	8.168	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №10								
1_10	N	60.304	3.151	11.045	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №11								
1_11	N	37.637	1.456	5.106	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.004	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №12								
1_12	N	3	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №13								
1_13	N	4	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №14								
1_14	N	34.471	1.357	4.758	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.004	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №15								
1_15	N	52.929	2.88	10.095	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.005	-0.021
П №1 Пілон №16								
1_16	N	5	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 К Пілон №17								
1_17	N	6	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №18								
1_18	N	37.633	1.456	5.105	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.004	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №19								

№	Вид	Пост.-не	Довго- ле	Коро-не	Сейсм 1	Сейсм 2	1	В 2
1_19	N	27.585	0.987	3.461	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №20								
1_20	N	45.781	2.472	8.664	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №21								
1_21	N	60.185	3.143	11.019	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №22								
1_22	N	33.383	1.201	4.213	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №23								
1_23	N	55.752	2.805	9.833	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №24								
1_24	N	48.84	1.998	7.009	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №25								
1_25	N	26.209	0.787	2.76	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.004	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.004	-0.021
П №1 Пілон №26								
1_26	N	22.341	0.615	2.156	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.002	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.003	-0.021
П №1 Пілон №27								
1_27	N	34.913	1.25	4.386	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.003	-0.021
П №1 Пілон №28								
1_28	N	22.876	0.648	2.273	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.003	-
	Qz	-	-	-	-	-	-0.003	-0.021

2.2. Розрахунок плити монолітної та конструювання

Розрахунок плити перекриття монолітної здійснено в програмному комплексі «ПЛИТА» системи Monomakh-SAPR. Аналіз виконано з врахуванням вимог I та II груп граничних станів, це дозволило провести перевірку конструктивної міцності, а також оцінити тріщиностійкість і допустимі прогини конструкції.

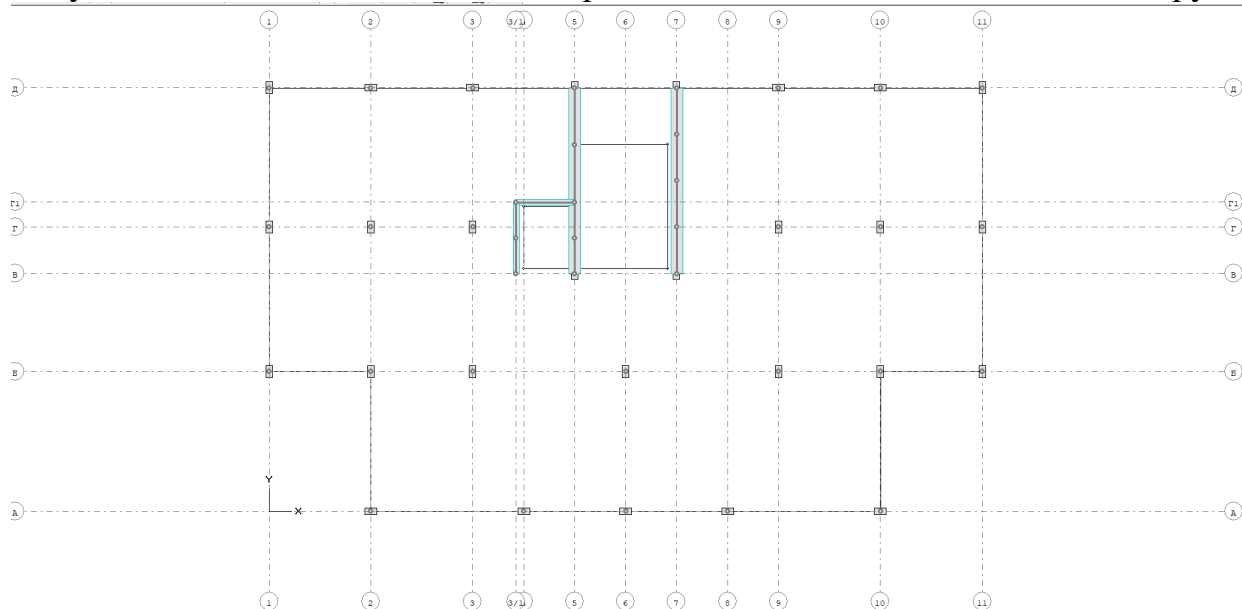


Рис.2.5. Креслення опалубочне

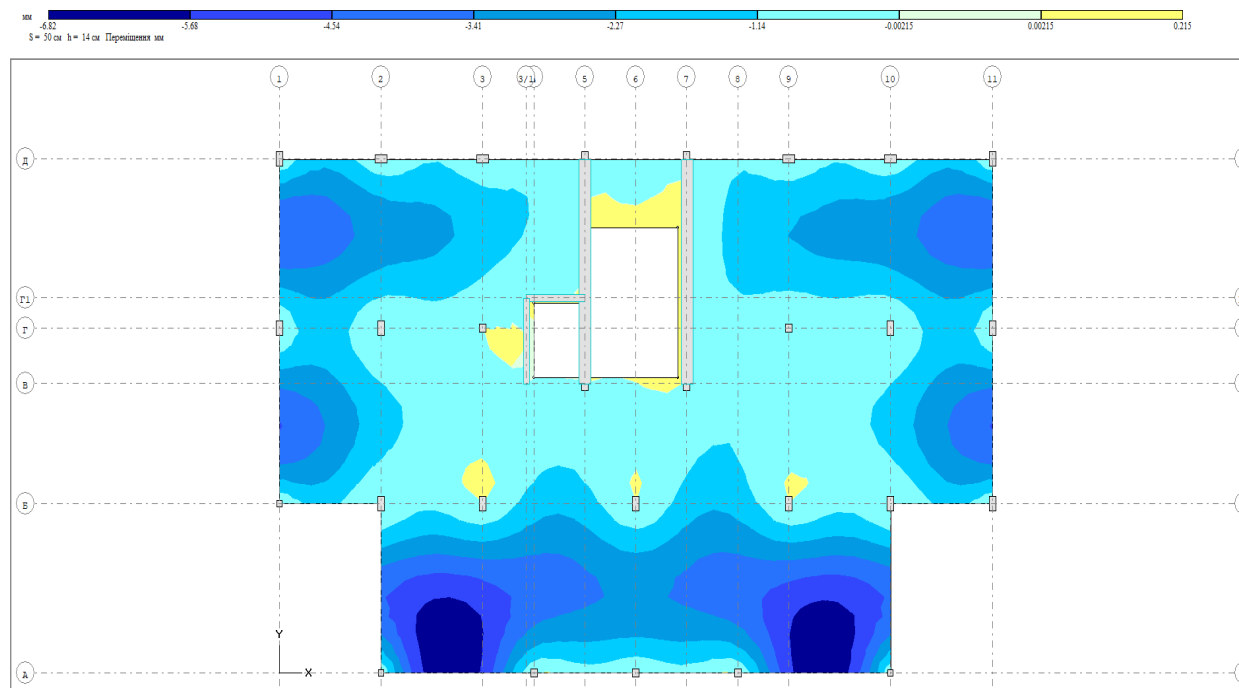


Рис. 2.6. Переміщення по плиті Пм

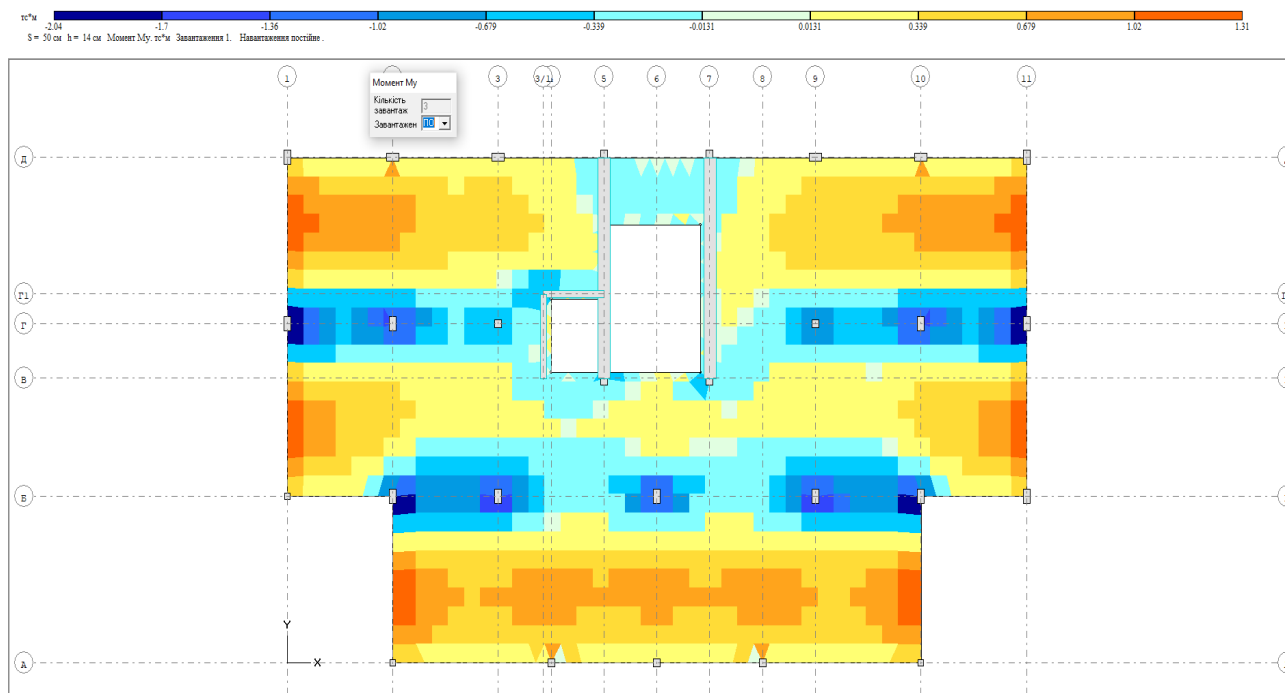
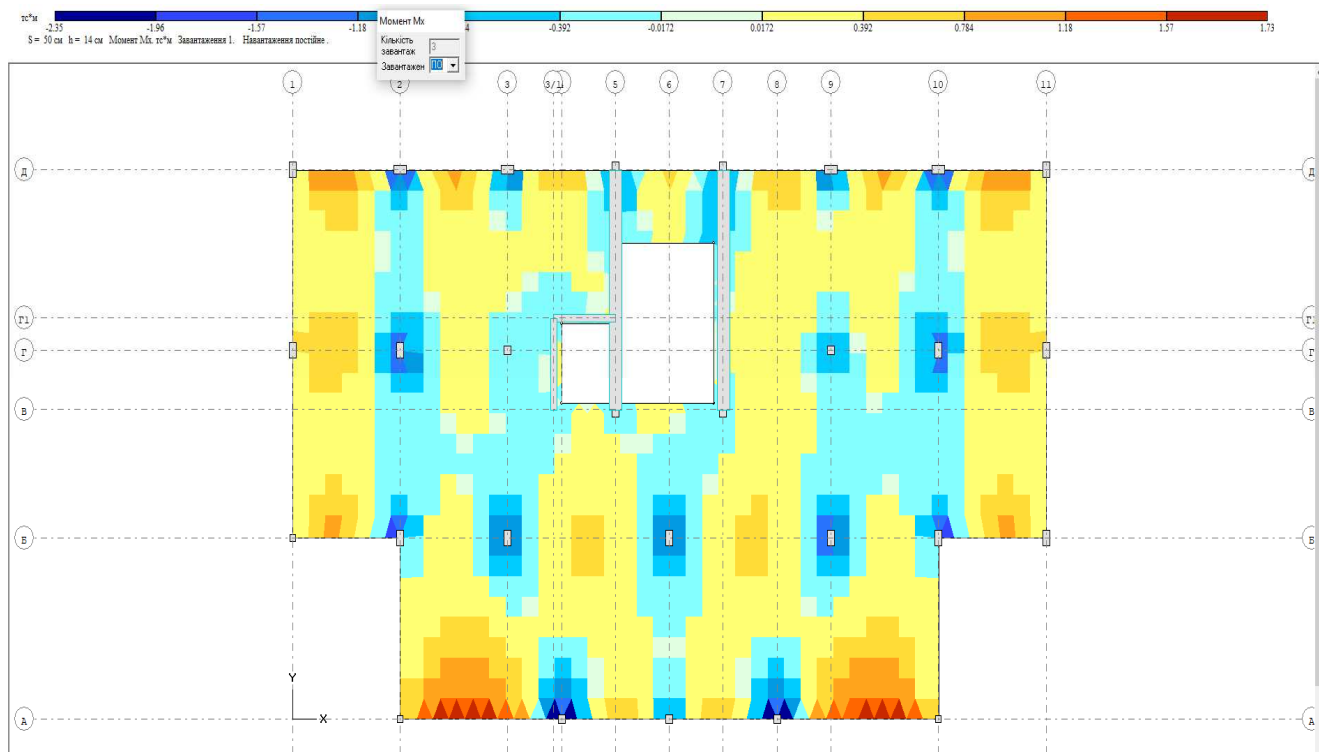


Рис. 2.7. Ізополя в плиті внутрішніх зусиль M_x та M_y

Армування плити

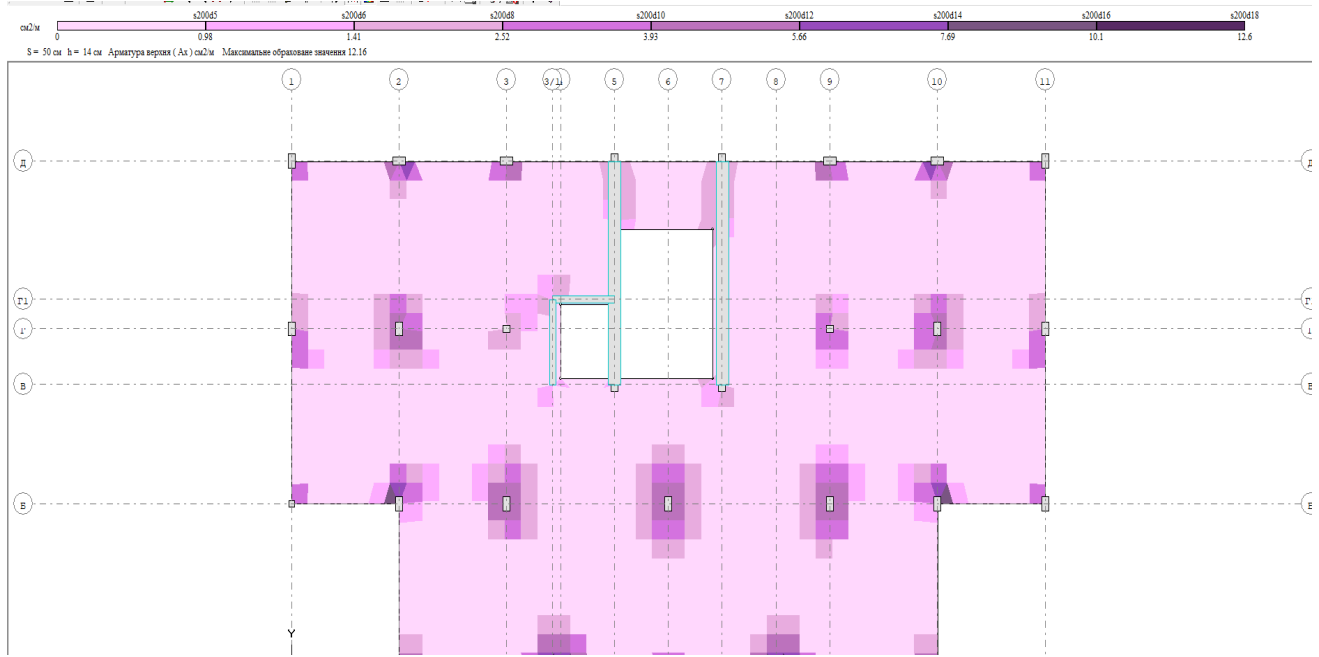


Рис. 2.8. Армт-ра у верхній зоні плити, вісь X

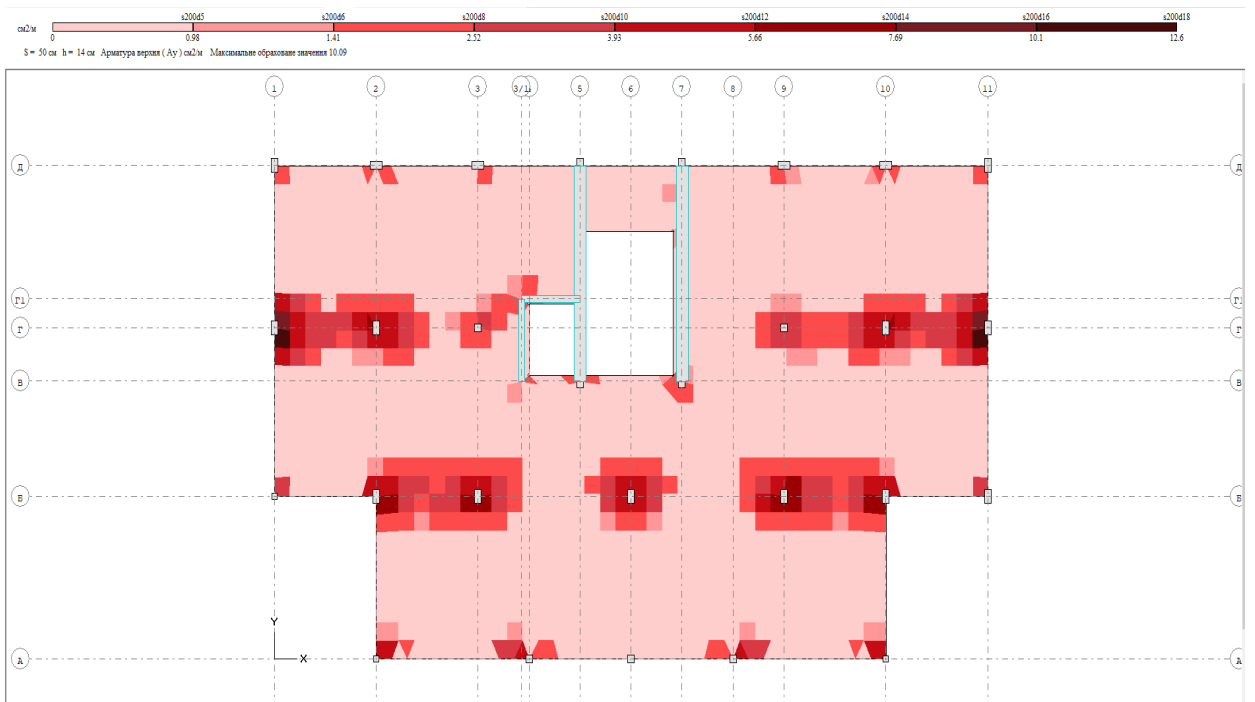


Рис. 2.9. Армт-ра у верхній зоні плити, вісь Y

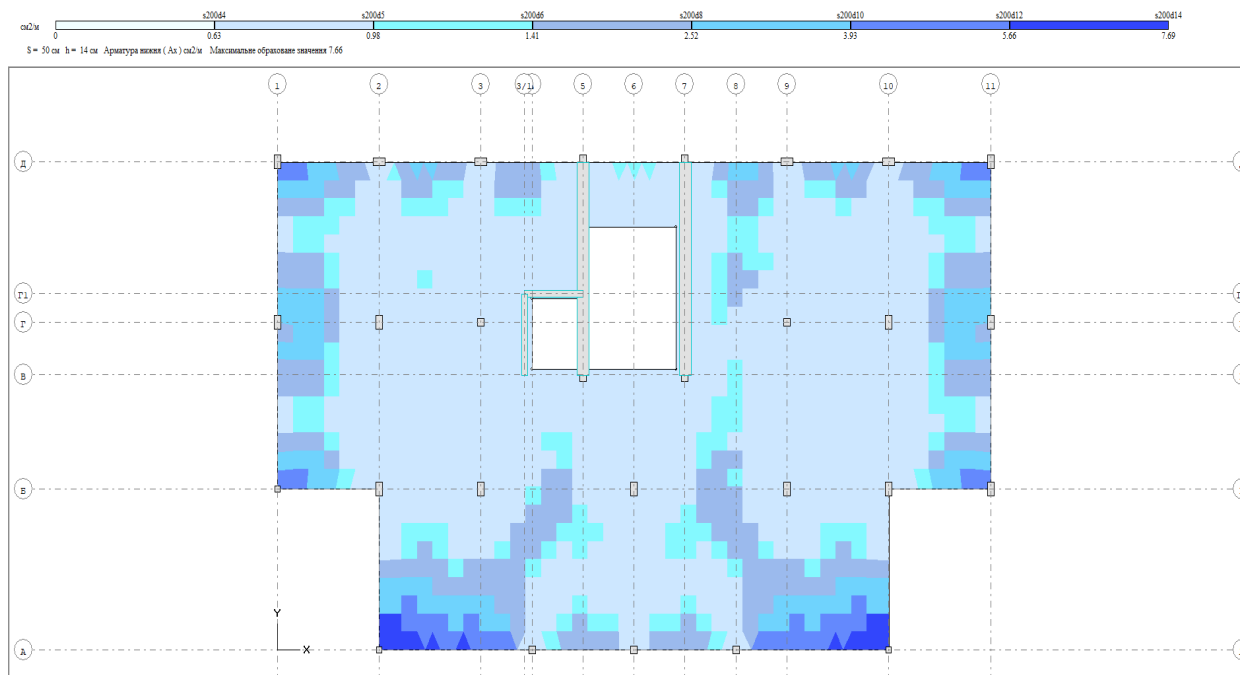


Рис. 2.10. Арм-ра у нижній зоні плити, вісь X

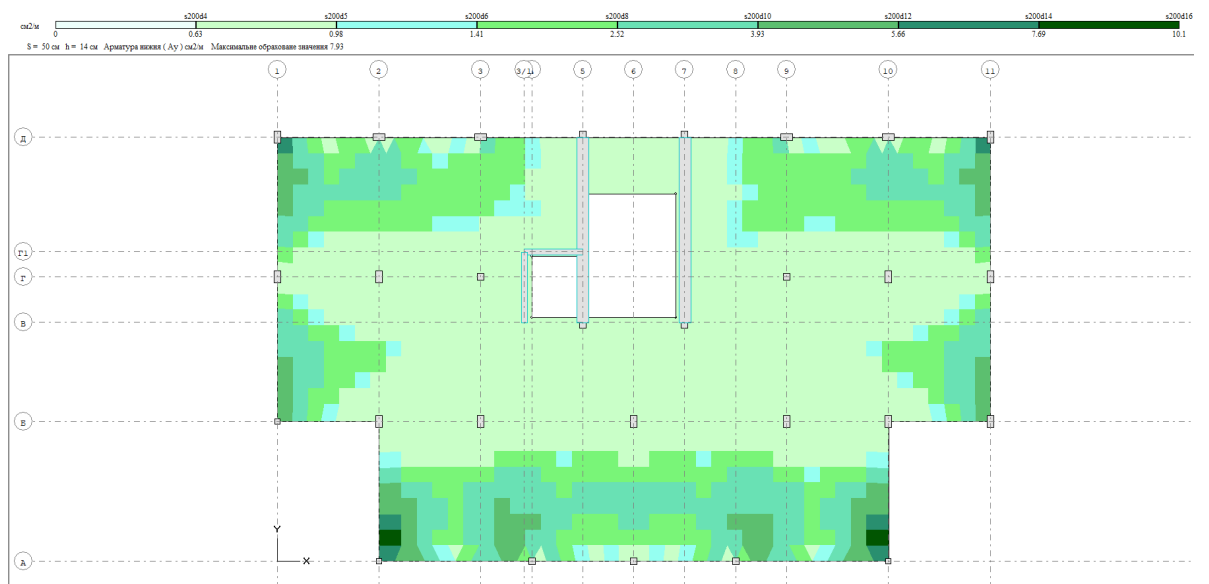


Рис. 2.11. Арм-ра у нижній зоні плити, вісь Y

Армування монолітної залізобетонної плити перекриття виконано з урахуванням робочих напрямків навантаження. У нижній частині конструкції застосовано армувальні сітки із прутків $\varnothing 12$ мм класу А400С з інтервалом укладки 200 мм по двох напрямках (осях X та Y).

У верхній зоні плити передбачено розміщення арматури $\varnothing 10$ мм А400С з кроком 200 мм у напрямках осей X та Y, це забезпечує компенсацію розтягувальних зусиль у верхньому шарі бетону.

В зоні опирання на пілони армування передбачено також диференційовано: у нижньому поясі використано $\varnothing 12$ А400С, у верхньому — $\varnothing 12$ А400С у напрямках обох координатних осей (X та Y).

Детальна схема армування та вузлові рішення представлені на графічному листі 3.

2.3. Розрахунок та конструювання пілонів

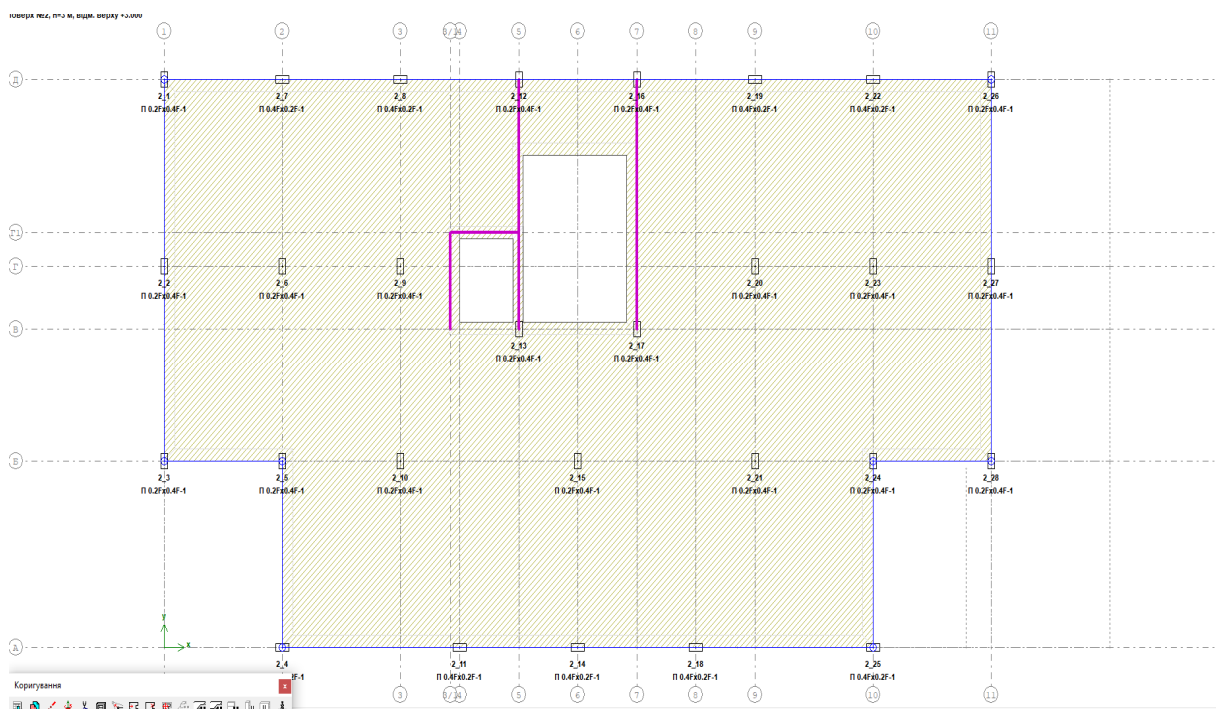
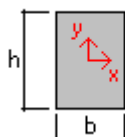


Рис. 2.12. Схема розміщення пілонів на плані

Пілон П-16



Розмір пілона , 200 x 400 мм:

Результати МСЕ розрахунку

Пм 1_16 (1_16)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз и
Пост.	1.78	0.134	-0.00663	0.00086	0.0426	-0.00207	1_16.1
	1.18	0.00568	-0.00921	0.00085	0.0427	-0.00207	1_16.2
Довготр-ле	0.0172	0.00194	0.00042	0.00037	-7e-005	-	-
	0.0174	0.00218	-0.00071	0.000373	-7e-005	-	-
Коротк-не	0.0603	0.00684	0.00147	0.00131	-0.00027	-	-
	0.0605	0.00763	-0.00248	0.001314	-0.00026	-	-
Віт.-ве 1	-0.0697	0.0015	-0.00209	-0.0014	0.000778	-0.00018	-
	-0.0698	-0.00082	0.00211	-0.00145	0.00079	-0.00017	-

Пм 1_16 (1_16)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз и
Ві-ве 2	0.138	0.00215	-0.00064	-0.00028	0.00168	-0.00031	-
	0.134	-0.0029	0.0002	0.000285	0.00169	-0.004	-

Пм 1_16 (2_16)	N, тс	Mx, тм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
Пост.-е	3.69	-0.117	0.0161	0.0126	-0.0668	0.00123	2_16.1
	3.09	0.0828	-0.0216	0.0128	-0.0667	0.00125	2_16.2
Довгт-ле	0.0212	-0.00468	0.00086	0.00057	-0.00362	-	-
	0.0214	0.00619	-0.00085	0.00058	-0.00364	-	-
Корот-не	0.0743	-0.0164	0.00301	0.0021	-0.0127	-	-
	0.0745	0.0217	-0.003	0.0023	-0.0128	-	-
Віт-ве 1	-0.177	-0.00105	0.00206	0.00074	-0.00031	-0.0002	-
	-0.178	-9e-005	-0.00016	0.00075	-0.00033	-0.0004	-
Віт-ве 2	0.311	-0.00473	-9e-005	-2e-005	-0.00142	0.00029	-
	0.315	-0.00046	-1e-005	-2e-005	-0.00144	0.00032	-

Пм 1_16 (3_16)	N, тс	Mx, тсм	My, тм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
Пост	3.09	-0.0623	0.0364	0.0233	-0.0452	0.00024	3_16.1
	2.49	0.0733	-0.0336	0.0234	-0.0454	0.00023	3_16.2
Довготр.	0.0141	-0.00631	0.00083	0.00056	-0.00433	-	-
	0.0142	0.00669	-0.00085	0.00057	-0.00435	-	-
Короткот.	0.0495	-0.0222	0.00292	0.00197	-0.0152	-	-
	0.0496	0.0235	-0.003	0.00198	-0.0155	-	-
Вітр. 1	-0.0773	-4e-005	0.00014	4e-005	4e-005	-0.00019	-
	-0.0773	-0.00018	1e-005	4e-005	4e-005	-0.00023	-
Вітр. 2	0.198	-0.0003	-9e-005	-4e-005	5e-005	-	-
	0.198	-0.00048	5e-005	-4e-005	5e-005	-	-

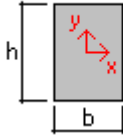
Розрахункові сполучення навантажень. Скорочений список

Пм 1_16 (1_16)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
І гр гран. станів. Вип-к Б							
Група 1	1.86	0.154	-0.00442	0.00314	0.0444	-0.00189	1_16.1
	2	0.152	-0.00626	0.00186	0.0467	-0.00228	трив. частина
	2.21	0.159	-0.00603	0.00243	0.0487	-0.00267	-
	2	0.153	-0.00627	0.00188	0.0468	-0.00231	-
	2.13	0.155	-0.00259	0.00455	0.0456	-0.00205	-
	2	0.156	-0.00628	0.00187	0.0469	-0.00243	-
	2.15	0.151	-0.00819	0.000554	0.0493	-0.00271	-
	1.95	0.147	-0.00729	0.000946	0.0471	-0.00228	-

Пм 1_16 (1_16)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
	1.86	0.149	-0.0102	-0.00101	0.0482	-0.00253	-
	1.95	0.147	-0.00734	0.000952	0.0478	-0.00236	-
I гр гран. станів. Вип.-к А							
Група 2	2.04	0.157	-0.00523	0.00278	0.0466	-0.00228	1_16.1
	2	0.152	-0.00626	0.00186	0.0467	-0.00234	трив. частина
	1.95	0.147	-0.00729	0.000946	0.0469	-0.00242	
	1.97	0.148	-0.00732	0.000953	0.0473	-0.00253	
Пм 1_16 (2_16)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
I група гран. станів. Вип-ок б							
Група 1	4.56	-0.158	0.0218	0.0166	-0.0928	0.00172	2_16.1
	4.12	-0.14	0.0198	0.0152	-0.0821	0.00135	трив. частина
	3.94	-0.153	0.0245	0.0176	-0.0914	0.0011	-
	4.15	-0.145	0.0202	0.0154	-0.0834	0.00146	-
I група гран. станів. Вип-к а							
Група 2	4.17	-0.152	0.0219	0.0166	-0.0911	0.00135	2_16.1
	4.12	-0.14	0.0198	0.0152	-0.0821	0.00136	трив. частина
Пм 1_16 (3_16)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
I група гран. станів. Вип-ок б							
Гр. 1	3.71	-0.1	0.044	0.0284	-0.071	0.000264	3_16.1
	3.43	-0.0841	0.0421	0.0271	-0.0604	0.000271	трив. частина
	3.22	-0.0993	0.0442	0.0285	-0.0712	0.000285	-
	3.54	-0.0846	0.0426	0.0275	-0.0605	0.000283	-
	2.56	0.114	-0.0413	0.0287	-0.0712	0.000267	-
	2.77	0.0972	-0.0391	0.0272	-0.0616	0.000278	-
I гр гран. станів. Вип-ок а							
Гр 2	3.47	-0.0997	0.0441	0.0288	-0.0713	0.000268	-
	3.43	-0.0841	0.0421	0.0285	-0.0623	0.000277	-
	2.81	0.117	-0.0412	0.0284	-0.0711	0.000279	-
	2.78	0.0974	-0.0399	0.02763	-0.0626	0.000252	-

Армування пілону залізобетонного П-16 розміром перерізу 200 мм на 400 мм виконуємо просторовими каркасами. Згідно з отриманим розрахунком армуємо 6 стержнів Ø16 та Ø14 мм А 400С та поперчні стержні каркаса Ø 6мм та Ø4 мм А400С з кроком 200 мм.

Пілон П-22



Розміри пілона, 400 x 200 мм:

Результати МСЕ розрахунку

Пм 1_24 (1_24)	N, тс	Mx, тсм	My, тм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
Пост	7.47	-0.105	0.0271	-0.00259	0.0541	-0.0003	1_24.1
	6.87	-0.267	0.0349	-0.00264	0.0544	-0.0002	1_24.2
Дов-ле	0.203	0.00607	-0.00185	-0.002	0.00808	3e-005	-
	0.205	-0.0182	0.00415	-0.0022	0.00806	3e-005	-
Корот-не	0.711	0.0212	-0.0065	-0.00702	0.0283	0.00013	-
	0.716	-0.0636	0.0146	-0.00704	0.0285	0.00016	-
В 1	0.0403	-0.00512	0.00234	0.00116	-0.00243	-5e-005	-
	0.0425	0.00213	-0.00114	0.00117	-0.00245	-5e-005	-
В 2	0.108	-0.0129	0.00343	0.00209	-0.00481	-0.00013	-
	0.175	0.00174	-0.00238	0.00218	-0.00486	-0.00018	-

Пм 1_24 (2_24)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тм	Переріз
Пост	50.4	0.188	-0.115	-0.0976	0.116	-	2_24.1
	49.8	-0.161	0.178	-0.0978	0.117	-	2_24.2
Довготр	2.27	0.0448	-0.0125	-0.0103	0.0308	-	-
	2.28	-0.0475	0.0185	-0.0105	0.0309	-	--
Корот-не	7.98	0.157	-0.0438	-0.0362	0.108	-	-
	7.92	-0.167	0.0649	-0.0364	0.109	-	-
В 1	-0.0804	-0.00107	0.0116	0.00785	-0.00145	-	-
	-0.0807	0.00327	-0.012	0.00786	-0.00146	-	-
В 2	-0.181	-0.0718	-0.00278	-0.00118	-0.0441	-	-
	-0.183	0.0606	0.00076	-0.00119	-0.0443	-	-

Пм 1_24 (3_24)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
Пост-не	40.2	0.339	-0.262	-0.173	0.227	-	3_24.1
	39.6	-0.342	0.258	-0.175	0.225	-	3_24.2
Довгот-ле	1.83	0.0545	-0.0256	-0.0175	0.0381	-	-
	1.85	-0.0598	0.0268	-0.0177	0.0386	-	-
Корот-не	6.42	0.191	-0.0899	-0.0613	0.134	-	-
	6.46	-0.21	0.0941	-0.0617	0.1345	-	-
Вітр 1	-0.0634	-0.00605	0.0125	0.00858	-0.00386	-	-
	-0.0636	0.00555	-0.0132	0.00859	-0.00388	-	-

Пм 1_24 (3_24)	N, тс	Mx, тсм	Mу, тсм	Qx, тс	Qu, тс	T, тсм	Переріз
Вітр 2	-0.138	-0.0299	0.00248	0.00154	-0.0231	-	-
	-0.139	0.0394	-0.00213	0.00156	-0.0239	-	-

Розрахункові сполучення навантажень. Скорочений список

Пм 1_24 (1_24)	N, тс	Mx, тсм	Mу, тсм	Qx, тс	Qu, тс	T, тсм	Переріз з
-------------------	-------	---------	---------	--------	--------	--------	--------------

Перша група гран. станів. Випадок б (всі навант.)

Гр 1	8.69	-0.381	0.0558	-0.0101	0.0931	-0.000319	1_24.2
	8.05	-0.338	0.0486	-0.0077	0.0793	-0.000247	трив. частин а
	9.35	-0.102	0.0256	-0.01012	0.09312	-0.000321	-
	8.71	-0.13	0.0253	-0.00779	0.0795	-0.000252	-
	9.08	-0.0692	0.0158	-0.0153	0.105	8.4e-006	-
	8.75	-0.14	0.0254	-0.00777	0.0797	-0.000257	-
	8.5	-0.385	0.0603	-0.0142	0.102	-9.24e- 005	-
	8.04	-0.386	0.0486	-0.00776	0.0799	-0.000259	-

І група граничн. станів. Випадок а

Гр2	8.55	-0.383	0.0588	-0.0127	0.0991	-0.000155	1_24.2
	8.05	-0.338	0.0486	-0.00778	0.0793	-0.000247	трив. частин а
	9.21	-0.0854	0.0207	-0.0129	0.0994	-0.000157	-
	8.71	-0.1	0.0253	-0.00779	0.0796	-0.000248	-

Пм 1_24 (2_24)	N, тс	Mx, тм	Mу, тсм	Qx, тс	Qu, тс	T, тм	Переріз
-------------------	-------	--------	---------	--------	--------	-------	---------

І група граничн. станів. Вип. б

Гр 1	66.9	0.518	-0.184	-0.157	0.335	-	2_24.1
	61.1	0.318	-0.157	-0.133	0.204	-	-
	66.2	-0.415	0.302	-0.168	0.281	-	2_24.2
	60.4	-0.294	0.242	-0.135	0.213	-	-
	66.8	0.429	-0.202	-0.169	0.294	-	-
	61.6	0.334	-0.157	-0.137	0.223	-	-
	66.2	-0.487	0.286	-0.158	0.337	-	-
	60.8	-0.297	0.242	-0.139	0.253	-	-

І гр. Граничн. станів. Випадок а

Гр 2	66.73	0.428	-0.188	-0.158	0.279	-	2_24.1
	61.12	0.317	-0.157	-0.133	0.204	-	-
	66,54	-0.411	0.287	-0.159	0.282	-	2_24.2
	60.45	-0.294	0.242	-0.134	0.253	-	-

Пм 1_24 (3_24)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
I група гран. станів. Вип. б							
Гр 1	53.5	0.679	-0.418	-0.283	0.467	-	3_24.1
	48.8	0.508	-0.352	-0.234	0.344	-	-
	53.4	0.649	-0.432	-0.288	0.443	-	-
	48.8	0.501	-0.354	-0.236	0.347	-	-
I група гран. станів. Вип. а							
Гр 2	53.3	0.642	-0.415	-0.277	0.438	-	-
	48.9	0.504	-0.352	-0.234	0.344	-	-

Армування пілону залізобетонного П-22 розміром перерізу 400 мм на 200 мм виконуємо просторовими каркасами. Згідно з отриманим розрахунком армуємо 8 стержнів Ø18 та Ø16 мм А 400С та поперчні стержні каркаса Ø 8мм та Ø6 мм А240С з кроком 200 мм.

Розділ 3 Технологія і організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Підрахунок номенклатури та об'ємів будівельно-монтажних робіт виконаний в табличній формі та зведений в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

N п/п	Вид роботи	Од.ця виміру	Кільть.
1	<i>Підготовчий період робіт.</i> Внутрішні будмайданчикові роботи	%	5
2	Попередня планіровка території	1000м ²	4,145
3	<i>Земляні види робіт</i> Видалення рослинного шару ґрунту	1000 м ²	4,1147
4	Розр-ка ґрунту котловану технікою	100м ³	53,91
5	Роз-ка котловану вручну	м ³	532,5
6	Ущільнення в котловані ґрунту	м ²	1163
7	Влаштування підсипки з піску	100м ²	11,83
8	<i>Влаштування монолітних фундаментів</i> Влаштування підготовки під фундамент бетонної	100 м ³	4,94
9	Влаштув. опалубки під фундаментну плиту	м ²	310,41
10	Армування фундаменту	т	134,52
11	Подача бетонної суміші баддями	100м ³	10,84
12	Влаштування гідроізоляції горизонтальної	100м ²	2,04
13	Демонтажні роботи опалубки фундаменту	м ²	213,31
14	<i>Влаштування монолітних колон</i> Монтаж опалубки під колони	м ²	231,52
15	Встановлення арматури та в'язання ар-ри	т	4,56
16	Подача бетонної суміші	100м ³	0,405
17	Демонтаж опалубки під колони	м ²	223,56

18	<i>Кладка стін</i> Мурування зовнішніх стін з цегли	м ³	167,83
19	Влаштування гідроізоляції (вериткальної)	м ²	258,72
20	Влаштування гідроізоляції (горизонтальної)	м ²	35,94
21	Кладка стін внутрішніх	м ³	172,43
22	<i>Влаштування монолітного перекриття</i> Монтаж опалубки для плити перекриття	м ²	1057,69
23	Встановлення та в'язання ар-ри	т	13,52
24	Подача суміші бетонної	м ³	246,95
25	Демонтаж опалубки під перекриття	м ²	1073,63
26	<i>Влаштування монолітних колон надземної частини</i> Монтаж опалубки під колони	м ²	532,86
27	Встановлення та в'язання арматурних виробів	т	4,74
28	Подача бетонної суміші	100м ³	3,65
29	Демонтажні роботи опалубки колон	м ²	474,77
30	<i>Влаштування монолітних діафрагм жорсткості</i> Монтування опалубки діафрагм	м ²	168,43
31	Встановлення та в'язання ар-ри окремим стержням	т	0,934
32	Подача бетонної суміші	м ³	13,85
33	Розбирання опалубки діафрагм	м ²	175,63
34	<i>Кладка стін та монтаж вітражів</i> Мурування внутрішніх стін	м ³	1264,65
35	Мурування зовнішніх стін	м ³	874,21
36	Монтажні роботи (вітражі)	м ²	503,74
37	<i>Влаштування покрівлі</i> Зачищення поверхні та влаштування цементно-піщаної стяжки	100м ²	4,86

38	Влаштування гідроізоляційного шару	100м ²	4,03
39	Влаштування пароізоляційного шару	100м ²	4,029
40	Монтаж теплоізоляції покрівлі	100м ²	4,02
41	Нанесення покрівельного килиму	100м ²	14,96
42	Влаштування воронки водостічних	шт	8
43	<i>Влаштування сходів</i> Монтаж опалубки під заливання сходів	м ²	153,84
44	В'язання ар-ри окремими стержнями та встановлення	т	8,95
45	Подача бетонної суміші	м ³	21,35
46	Демонтажні роботи опалубки	м ²	153,64
47	<i>Заповнення прорізів</i> Монтаж металопластикових вітражів	100м ²	9,53
48	Монтаж металопластикових вікон	100м ²	8,47
49	Встановлення дверних полотен	100м ²	10,39
50	Встановлення підвіконників	м/п	47,38
51	<i>Опоряджувальні роботи</i> Монтування риштувань	м ²	773
52	Нанесення опорядження на внутрішніх стінах	м ²	14286
53	Шпаклювання стелі	м ²	8046,63
54	Шпаклювання стін	м ²	15852
55	Нанесення лакофарбових матер.на стелі	м ²	8047,01
56	Нанесення лакофарбових матер.на стіни	м ²	15863
57	Влаштування стяжки цементної	м ²	9346,7
58	Облицювання стін керам. плиткою	м ²	1703,8
59	Облицювання плиткою підлог	м ²	3682,9
60	Влаштування ламінатних підлог	м ²	3756
61	Влаштування наливних підлог	м ²	192,6

62	Опорядження фасаду Очищення стін фасаду від пилу	м ²	675
63	Грунтовка поверхні фасаду	м ²	675
64	Монтаж профілів по периметру будівлі	м/п	19,94
65	Монтаж люльок	т	2,78
66	Теплоізоляційні роботи мінераловатними плитами	100 м ²	8,32
67	Оклеювання стін сіткою скловолокнистою	100 м ²	7,81
68	Грунтувальні роботи поверхні	м ²	759
69	Нанесення плитки фасадної	м ²	759
70	Демонтаж люльок навісних	т	1,84
71	Спеціальні роботи Влаштування опалення і вентиляції	%	16
72	Влаштування водопостачання та каналізація	%	13
73	Проведення електропостачання	%	11
74	Здача об'єкту	%	9
75	Роботи по благоустрою території	%	4
76	Інші види непередбачуваних робіт	%	8

3.2. Підбір монтажного крану

Виконуючи будмонтажні роботи при зведенні п'ятиповерхової житлової будівлі з монолітним каркасом здійснюємо підбір крана монтажного, який забезпечить необхідні технічні параметри: вантажопідйомність, висоту підйому вантажів, виліт стріли і зону обслуговування.

Типові вантаж які необхідно піднімати для монтажу – це арматурні каркаси, бетонна суміш, щитова опалубка, інвентарні конструкції.

Технічні вимоги до монтажного крана

На підставі характеристик будівлі і технологічного процесу висуваються наступні вимоги до монтажного крана:

Висота підйому гака крану має не менше 22 м (з врахуванням запасу над покрівлею)

Максимальний виліт стріли крану - не менше 30 м

Вантажопідйомність на кінці стріли - не менше ніж 1,5 т

Зона обслуговування це вся площа будівлі що зводиться розміром в плані 45 м× 12,5 м

Підбір типу монтажного крана

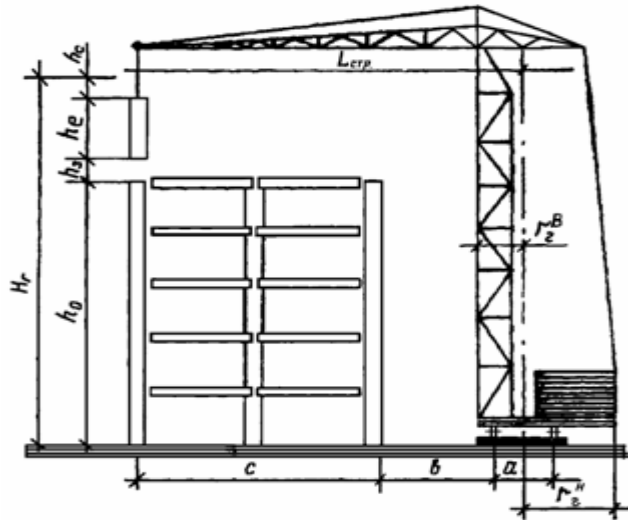


Рис. 3.1. Схема для визначення монтажних характеристик крана

Враховавши технічні вимоги, доцільно застосовувати баштовий монтажний кран з горизонтальною стрілою. Оптимальним варіантом є використання крана **Potain MC 85**.

Вантажопідйомність крану: $G = 1,5 + 1,25 = 2,75$ т;

Висота підйому гака: $H_{\Gamma} = 16,5 + 1,5 + 3 + 1,5 = 22,5$ м;

Виліт стріли: $L_{стр} = 6/2 + 4,8 + 14 = 21,8$ м;

Відповідно за технічними параметрами обрали:

- кран Potain MC 85

Таблиця 3.2. Основні технічні характеристики Potain MC 85:

Параметр	Значення
Максимальний виліт стріли	50 м
Максимальна вантажопідйомність	5 т
Вантажопідйомність на кінці стріли (при вильоті 50 м)	1,3 т
Висота вільностояча (без додаткового кріплення)	30 м
Мінімальний виліт стріли	25 м
Тип установки	Стационарна: на анкерній рамі або на рейковому ході

Кран МС 85 забезпечить високу точність позиціонування вантажу, що є важливим при монтажі елементів опалубки, армуванні і бетонуванні.

Схема розміщення крана

Для повного покриття всієї площі забудови можливо обрати два основних варіанти розміщення крана:

- 1). По осі будівлі вздовж короткої сторони будівлі (довжиною 12,5 м), тоді стріла крана має бути спрямована вздовж довжини 45 м, при вильоті не менше 30 м.
- 2). З розташуванням крана на одному з торців будівлі. Тоді цей варіант є оптимальним при обмеженому доступі до центральної зони майданчика.

Обидва варіанти забезпечують обслуговування всієї площі забудови за рахунок достатньої довжини стріли та висоти підйому. Однак для даного проєкту, врахувавши планування ділянки обрано варіант руху вздовж найдовшої частини будівлі. Зображено на листі креслень № 6.

Для виконання монтажних робіт при зведенні п'ятиповерхової житлової будівлі з монолітним каркасом доцільно використати баштовий кран Potain МС 85, який повністю відповідає вимогам будівельного процесу.

Переваги вибору Potain МС 85: достатній виліт стріли для охоплення всієї забудови; вантажопідйомність, що забезпечує підйом усіх типових елементів (арматура, опалубка, бетонні вузли); висока точність та надійність; вільностояча висота до 30 м дозволяє монтаж без анкерування до будівлі.

3.3. Визначення необхідності у транспортних засобах

Будівництво житлової п'ятиповерхової будівлі з монолітним залізобетонним каркасом вимагає використання комплексу транспортних засобів і будівельних механізмів для організації ефективного матеріального потоку, підйому вантажів, приготування та подачі.

Комплексний підхід в плануванні використання техніки підвищує продуктивність, знижує витрати та оптимізаує тривалість будівництва.

Для забезпечення ритмічної та безпечної роботи будівельного майданчика, при зведенні п'ятиповерхової монолітної будівлі необхідно передбачити:

- використання комплексу механізмів, зокрема баштового крана, бетонних бадей, вібраторів і генератора;
- залучення транспортних засобів для постійної доставки бетонної суміші, арматури, опалубки та вивезення відходів;
- раціональну організацію графіка завезення та розвантаження матеріалів;
- забезпечення зон маневрування і стоянки техніки на генплані об'єкта.

Обсяг основних робіт на даному будівельному майданчику: бетонування, монтаж арматури, встановлення та демонтаж опалубки, подача матеріалів

Підбір механізмів та транспорту здійснюється враховуючи технічні параметри і обсягі монолітного будівництва. Обрана техніка відповідає вимогам:

- універсальності — можливість заміни або адаптації до умов майданчика;
- потужності та вантажопідйомності — для безперебійної роботи зі щитами, арматурою, бетонною сумішшю

Таблиця 3.3. Необхідні будівельні механізми для монолітного будівництва

Назва механізму	Призначення	Приклад марки/моделі
Баштовий кран	Подача бетону, опалубки, арматури, інвентарю	Potain MC 85,
Бетонозмішувач стаціонарний/мобільний	Приготування бетонної суміші на майданчику (за потреби)	Sicoma MAO, МЕКА MB-30, EUROMIX C60
Бетонна баддя	Подача бетонної суміші краном до місця бетонування	БН-1,0, БН-0,5
Вібратор глибинний	Ущільнення бетонної суміші в опалубці	ЗІП
Генератор бензиновий/дизельний	Забезпечення автономного живлення	Honda ECMT 7000,
Домкрат гідравлічний	Підйом щитів опалубки, монтажні операції	Stalex, TOR
Ручна лебідка/таль	Підйом невеликих елементів, інструментів	TOR TCR, Hуса

Таблиця 3.4. Транспортні засоби для доставки та переміщення матеріалів

Тип транспорту	Призначення	Приклад марки/моделі
Бетонозмішувач	Доставка готового бетону на ділянку	IVECO Trakker,
Самоскид	Доставка сипких матеріалів, вивезення будсміття	Renault Kerax

Тип транспорту	Призначення	Приклад марки/моделі
Бортова вантажівка	Доставка, опалубки, арматури піддонів, інструментів	Isuzu NPR
Маніпулятор	Завантаження та розвантаження довгомірів, піддонів, щитів,	Hyundai HD-78 з краном-маніпулятором,
Мобільний автокран	Монтаж великогабаритних або важких елементів (епізодично)	КС-55713 (Галичанин)
Цементовоз	Доставка цементу для бетоносмішувача	WIELTON NW,
Паливозаправник	Заправка спецтехніки паливом на об'єкті	КАМАЗ 43118 АТЗ

Таблиця 3.5. Кількість необхідної техніки

Назва	Кількість (орієнтовно)	Частота/Тривалість використання
Баштовий кран Potain MC 85	1	Постійно, протягом усього циклу монолітних робіт
Бетонозмішувачі	2–3	Інтенсивно під час бетонування
Самоскиди	1–2	Регулярно, для сипучих та відходів
Бортові вантажівки	1–2	Постійно (доставка арматури, інвентарю)
Маніпулятор	1	Періодично, в залежності від етапів будівництва
Вібратори глибинні	2–3	Постійно під час бетонування
Генератор	1	За необхідності автономного живлення

3.4. Календарний план

Календарний графік виконання робіт представлено на аркуші №5 графічної частини проекту. Тривалість окремих етапів будівництва позначається у вигляді ліній (векторів), над якими вказується кількість працівників, які задіяні у виконанні відповідного виду робіт.

Під час розроблення календарного плану використовуються такі вихідні матеріали: проектна документація на організацію будівництва, робочі креслення об'єкта, результати інженерних, геодезичних і техніко-економічних

вишукувань, інформація про технічні характеристики будівельної техніки та механізмів, що планується задіяти, типи транспорту, нормативна тривалість будівництва та інші регламентуючі документи.

Розробка календарного плану передбачає послідовне проходження ряду етапів:

- аналіз вихідної інформації;
- складання переліку необхідних будівельних процесів для реалізації проєкту;
- визначення обсягів робіт;
- вибір технологій і основних будівельних машин;
- розрахунок потреби в трудових та машинних ресурсах;
- формування складу виконавчих бригад та ланок;
- обчислення тривалості виконання окремих процесів та встановлення їх взаємозв'язку в часі.

Для деяких робіт, які виконує одна і та ж група працівників, можливе укрупнення процесів з подальшим розрахунком загальної трудомісткості.

Згідно з нормативами, загальний термін будівництва об'єкта складає 300 днів. Практична тривалість реалізації проєкту — 150 днів. У середньому на об'єкті працює 45 осіб, при цьому максимальна кількість одночасно задіяних робітників сягає 86.

Ключові техніко-економічні параметри календарного плану наведено у графічному розділі проєкту.

3.5. Проектування будженплану об'єкта

Будівельний генеральний план розроблено на період інтенсивного ведення робіт, який відповідає етапу зведення надземної частини споруди. Він відображає фактичну організацію та розміщення елементів на майданчику в цей період.

3.5.1. Розрахунок потреби у тимчасових будівлях та спорудах

Для визначення необхідних площ інвентарних будівель береться до уваги найбільша кількість працівників, що одночасно перебувають на будівельному майданчику, а також встановлені нормативи площі на одну особу відповідного призначення.

Загальна чисельність персоналу визначається за формулою:

Підсумкова кількість персоналу на етапі максимального навантаження складає:

$$N_{\text{заг}} = (12 + 8 + 5 + 2) \times 1,05 = 32 \text{ особи.}$$

Таблиця 3.6. Розрахунок необхідної площі інвентарних приміщень

№	Найменування приміщення	Од. вим.	Норма на 1 особу	Кількість людей	Площа, м ²
1	Адміністративна контора	м ²	4,05	14	56,7
2	Гардероб	м ²	0,65	32	20,8
3	Умивальня	м ²	0,067	32	5,15
4	Приміщення для харчування	м ²	0,255	32	25,6
5	Кімната для обігріву	м ²	0,55	32	35,4
6	Медпункт	м ²	0,08	32	6,5
7	Душова з тамбуром	м ²	0,89	32	30,3
8	Сушильне приміщення	м ²	0,27	32	18,3
9	Санітарний вузол (туалет)	м ²	0,15	32	16,7

Таблиця 3.7. Експлікація тимчасових будівель і споруд

Найменування споруди	Розрах. площа, м ²	К-сть	Площа, м ²	Тип конструкції
Контора	56,0	1	55,0	Збірно-розбірний
Гардероб	20,8	1	25,0	Контейнерного типу
Умивальня	5,15	1	12,5	Контейнерний тип
Приміщення для їжі	25,6	1	35,0	Контейнерна
Кімната обігріву	33,4	1	35,0	Контейнерна
Медичний пункт	6,5	1	12,0	Контейнерна
Душова з переддушовою	30,2	1	40,0	Контейнерна
Сушильня	18,2	1	25,0	Контейнерний
Туалет	16,7	1	18,0	Збірно-щитовий

3.5.2. Розрахунок площі складських приміщень та площадок

Розміри складів визначаються відповідно до обсягів матеріалів, які необхідно зберігати.

Корисна площа складу (без врахування проходів) розраховуємо враховуючи кількість матеріалу, що розміщується на 1 м² складу.

Повна загальна площа складу визначається з врахуванням коефіцієнту, що враховує площі проходів між матеріалами.

Результати розрахунку наводяться у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. Дані для розрахунку площ складів

Матеріали, конструкції, та вироби	Од. Вим-у	Загальні потреби $Q_{заг}$	Трив-ть укладання, T , дні	Найбільша добова вит-та, $Q_{заг}/T$	Запаси в днях, n	Коеф. нерівномірності пост-ня, α	Коеф. нерівномірності вит-т, k	Запаси на складі, $Q_{зап}$	Норми зберігання на m^2 , q	Кориснаі	Загальнаі площі складів S m^2	Розмір складу, m	Характеристики складів
Пісок	m^3	7358,64	756	9,76	3	1,1	1,3	3,57	2,5	1,75	8,57	3x4	Відкр-ті.
Цемент	кг	10088	864	11,88	4	1,1	1,3	2,85	1,2	2,83	13,65	3x5	Закр.-ий
Арматура	кг	50634	867	58,64	4	1,1	1,3	13,72	0,75	19,47	46	6x8	Закр.-ий
Металева опалубка	m^2	11993,1	543	21,72	3	1,1	1,3	7,93	1,66	4,82	23,5	4x7	Закр.-ий
Цегла	1000 шт	1734,3	295	6,45	2	1,1	1,3	4,21	0,35	14,39	48,2	6x9	Відкр.-ий
Дерев'яна опалубка	m^2	568,24	56	10,24	4	1,1	1,3	2,37	1,4	2,36	12,6	3x4	Навіс
Плити мінераловатні	m^2	636	8	103,57	4	1,1	1,3	25,18	3,6	8,14	13,53	3x5	Навіси
Шпаклівки	кг	1438,67	74	22	35	1,1	1,3	5,78	1,36	2,8	14,41	3x5	Закр.-ий

Загальні площі складів:

Склади відкриті-58,0 m^2 ; Складські навіси-22,0 m^2 ; Склади закриті- 85,0 m^2 ;

3.5.3. Водопостачання будівельного майданчика

Джерелом тимчасового водопостачання є міська водопровідна система. Для визначення діаметра водопровідної труби необхідно розрахувати максимальні секундні витрати води з урахуванням усіх типів споживання:

1. Побутове споживання води на годину:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{32 \cdot 60 \cdot 2,8}{8 \cdot 1000} = 1,371 \text{ м}^3,$$

2. Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{(11,3 + 20,1 + 8,2 + 102,4 + 49,6) \cdot 1650 \cdot 1,5}{8 \cdot 1000} = 27,56 \text{ м}^3$$

де ρ_{np} - обсяг роботи, що виконується в зміну;

D – питома витрата води на одиницю обсягу роботи, л;

$K_2 = 1,6$ - коефіцієнт нерівномірності водопостачання.

3. Витрати води на охолодження двигунів:

$$Q_{\text{дв}} = \frac{1,2 \cdot 62 \cdot 180}{1000} = 11,53 \text{ м}^3$$

4. Сумарні годинні витрати води:

$$\sum Q = 1,54 + 47,37 + 19,8 = 43,95 \text{ м}^3$$

5. Переведення у секундні витрати:

$$q_{\text{розр}} = \frac{43,95 \cdot 1000}{3600} + 10 = 21,37 \text{ л/с}$$

6. Розрахунок діаметра трубопроводу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 21,37 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 132,5 \text{ мм}$$

Обирається труба з внутрішнім діаметром $\varnothing 150$ мм.

3.5.4. Розрахунок Система електропостачання

Загальну потужність електроспоживання визначаємо з урахуванням втрат і одночасного навантаження:

$$P_{\text{заг}} = 1,1 \left(\frac{0,4 (0,07 + 42,7 + 42,7 + 2,8)}{0,75} + 1,0 \cdot 195,72 + 0,9 \cdot 42,37 + 1,0 \cdot 12,33 \right) = 472,84 \text{ кВт}$$

На основі результатів приймаємо трифазний трансформатор типу ТМ-630/10-6/04 ХЛ з потужністю 650 кВА.

3.5.5. Основні техніко-економічні показники

Зведені дані подано на аркуші 5 графічної частини кваліфікаційної роботи проєкту.

3.5.6. Заходи з охорони праці та пожежної безпеки

У межах розробки будівельного генплану безпека праці врахована відповідно нормативних документів та вимог пожежної безпеки.

Основні заходи: виокремлення небезпечних зон, доступ до яких обмежено; прокладення безпечних маршрутів для персоналу та техніки; розміщення тимчасових будівель на безпечній відстані; забезпечення протипожежних розривів; освітлення території та робочих зон; захист працівників від ураження електрострумом.

3.5.7. Екологічні заходи на час будівництва

Основні напрямки охорони довкілля: зменшення викидів, зниження шуму, економне використання природних ресурсів. Конкретні кроки:

- 1). чітке обмеження меж майданчика;
- 2). влаштування якісних під'їзних шляхів;
- 3). транспортування бетонів у герметичних резервуарах;
- 4). вивезення сміття через спеціальні системи;
- 5). заборона захоронення відходів;
- 6). прибирання території після завершення робіт та відновлення родючого ґрунту.

Розділ 4

Економіка будівництва

Вартість будівництва монолітного житлового будинку у м. Вінниці розраховали в локальному кошторисі. Додаток А

Розділ 5

Охорона праці

Охорона праці під час будівництва житлового п'ятиповерхового будинку розмірами має першочергове значення. Всі роботи повинні виконуватись відповідно до вимог Законів України «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку», а також галузевих нормативів.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

У процесі будівництва можуть виникати наступні небезпечні фактори:

- падіння працівника з висоти;
- падіння будматеріалів;
- враження електричним струмом;
- травмування через несправний інструмент або техніку;
- дія пилу, шуму та вібрацій;
- дія шкідливих речовин (цемент, лакофарбові матеріали);
- стрес та фізичне перевантаження.

Організаційні заходи

Необхідно проведення інструктажів з охорони праці (вступного, первинний, повторний). Окрім цього призначаються відповідальних осіб за техніку безпеки. Розробляються технологічні карти і плани організації робіт. Відбувається забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). На будівельному майданчику виконують розміщення попереджувальних знаків та інформаційних табличок.

Вимоги до робочих місць

Якщо робочі місця на висоті то вони повинні мати огороження. Забороняється робота без страховки чи при несправному обладнанні. Всі електроінструменти мають бути заземлено та перевірено. Треба забезпечити тимчасове освітлення в темну пору доби. Використовувати риштування та помости відповідно до вимог ДСТУ.

Санітарно-гігієнічні умови

Облаштування побутових приміщень (роздягальні, душові, туалети). Необхідно забезпечити питний режим на об'єкті (питна вода, термоси взимку). Здійснювати щоденне прибирання та контроль санітарного стану.

Пожежна безпека

Забезпечення об'єкта вогнегасниками, яких має бути не менше 2 на поверх. Провести інструктажі з пожежної безпеки. Заборона паління поза спеціально відведеними місцями. Забезпечити наявність протипожежного щита.

Надання першої медичної допомоги

Для надання першої допомоги має бути наявна аптечка з необхідним набором засобів. Провести навчання працівників навичкам надання ПМД. Забезпечити оперативний виклик швидкої допомоги при необхідності. Детальний опис розміщено в додатку Б.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019.
2. Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування: підручник. - К.: Кондор, - 2011 р. - 378 с.
3. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К. : Мінрегіон України, 2018.
4. ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017.
5. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Основні положення». – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.
6. ДБН В.2.5-64-2012. Державні будівельні норми України. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.
7. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013.
8. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Основні положення проектування». – К. : Мінрегіон України, 2018.
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». – К.: Мінбуд України, 2006.
10. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд». - К. : Мінрегіон України, 2018.
11. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції». – К. : Мінрегіонбуд України, 2011.
12. С.В. Ротко, О.А.Ужегова, І.В.Задорожнікова. Розрахунок кам'яних і армокам'яних конструкцій: Навчальний посібник / За редакцією д.т.н., проф. Барашикова А.Я. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 355 с.

13. ДСТУ 3760:2006 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ)». – К. : Держспоживстандарт України, 2007.
14. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016.
15. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник / А. М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
16. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019.
17. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». – К. : Мінрегіон України, 2014.
18. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2013.
19. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник. 5-те вид. / За ред.. М. П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2011 – 384 с.
20. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорон

