

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повне найменування факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ОФІСНИЙ ЦЕНТР У м. ЛЬВОВІ

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

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

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІз-41
**АНТОНЮК Владислав
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

АНТОНЮК Владислав Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

ОФІСНИЙ ЦЕНТР у м. ЛЬВОВІ

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 проєкту. Обґрунтування вибору конструкцій. Проєктування таких несучих конструкцій будівлі: **монолітної плити перекриття, монолітні колони** **Визначення номенклатури та об'ємів робіт; вибір методів виконання робіт; вибір кранів; складання календарного плану; проєктування бюджету 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 проєкту (2 аркуші), 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 (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 завідувачу кафедри, направлення на рецензію	07.06.2025	
6	Подання виконаної випускної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	07.06.2025	
7	Захист кваліфікаційної роботи	Графік роботи екзаменаційної комісії № 37: 23, 24 і 25 червня 2025 р.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Владислав АНТОНЮК
(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Ірина ЗАДОРОЖНІКОВА
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Антонюк В.В.. «Офісний центр у м. Львові». 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, додатків.

Керівник проекту – к.т.н., доцент Задорожнікова І.В. Обсяг пояснювальної записки - 69 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 плити перекриття монолітної та колон. 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 60 млн 612 тис. грн.

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

Summary

Antoniuk V.V. "Office center in Lviv". 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 69 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 60 million 612 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	10
1.4. Будівельна фізика	12
1.5. Техніко-економічні показники	14
Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина	15
2.1. Моделювання будівлі в програмі КОМПОНОВКА	15
2.2. Розрахунок та конструювання колон монолітних та стін	20
2.3. Розрахунок та конструювання плити перекриття	27
Розділ 3. Технологія та організація будівництва	32
3.1. Визначення номенклатури та обсягів робіт	32
3.2. Підбір монтажного крану	33
3.3. Визначення необхідності у транспортних засобах	34
3.4. Розробка календарного плану виконання будівельних робіт	35
3.5. Будівельний генеральний план	38
Розділ 4. Економіка будівництва	43
Розділ 5. Охорона праці	43
Список літератури	46
Додаток 1	48
Додаток 2	49
Додаток 3	52
Листи креслень	64

Вступ

У сучасних умовах розвитку міст і ділової активності виникає потреба в створенні зручних, функціональних та енергоефективних офісних приміщень. Офісні центри відіграють ключову роль у забезпеченні сприятливих умов роботи підприємств, установ і компаній, які формують основу економіки країни. Їх проектування та будівництво потребують врахування не лише архітектурно-планувальних вимог, а і високих інженерно-технічних стандартів.

Випускна кваліфікаційна робота присвячена розробці проекту будівництва офісного центру, який відповідає сучасним вимогам до безпеки, комфорту, енергоефективності та естетики. У межах роботи розглянуто архітектурно-планувальні рішення, конструктивну схему будівлі, інженерні системи, а також виконано основні техніко-економічні розрахунки та організаційно-технологічні заходи з будівництва.

Особливу увагу приділено питанням раціонального використання будівельного майданчика, забезпечення екологічної безпеки, охорони праці та дотримання нормативно-правових вимог у галузі будівництва.

Мета дипломного проекту — розробити технічно обґрунтований, економічно доцільний і екологічно безпечний проект офісного центру, що враховує сучасні вимоги до якості будівництва та експлуатації будівель.

Розділ 1

Архітектурно-будівельна частина

1.1. Об'ємно-планувальне рішення

В межах кваліфікаційної роботи передбачено спорудження будівлі офісного центру з окремим входом до приміщень громадського призначення. Архітектурно-просторове формування даного об'єкта визначено функціональними особливостями будівлі та проектним завданням. Будівля має п'ять надземних поверхів, мансардний рівень та підвальне приміщення. Планувальні розміри споруди в осях становлять 22 м × 12,5 м.

Висота поверхів у будівлі становить 3,30 м, висота мансардного поверху у найнижчій точці — 2,60 м, технічного підпілля — 3 м.

На першому поверсі офісної будівлі розміщено сучасний коворкінг-центр, призначений для тимчасової або постійної роботи фахівців різних галузей, стартапів, фрилансерів, малих підприємств та креативних команд. Простір організовано з урахуванням ергономіки, комфорту та функціональності.

Коворкінг включає:

- Відкриту зону з робочими місцями – зручні столи, крісла та розетки для підключення ноутбуків;
- Окремі переговорні кімнати – для проведення ділових зустрічей, відеоконференцій та приватних розмов;
- Зал для презентацій або семінарів – з мультимедійним обладнанням і можливістю трансформації простору;
- Кухонну зону – з кавомашиною, холодильником і зоною відпочинку;
- Wi-Fi доступ високої швидкості, принтери, сканери та інше офісне обладнання;
- Зону відпочинку.

Приміщення коворкінгу має природне освітлення завдяки великим вікнам, а також забезпечено вентиляцією, кондиціонуванням і системою безпеки. Вхід до центру обладнаний електронною системою контролю доступу. Оздоблення інтер'єру виконано в сучасному стилі з використанням екологічних матеріалів і звукоізоляційних елементів.

Офісні функції зосереджено на другому, третьому, четвертому, п'ятому та мансардному поверхах. Доступ до них здійснюється через окремий вхід з бічної сторони фасаду, що веде до холу зі сходами та ліфтом. Функціонально не перетинається з входом до зони першого поверху. На кожному рівні

передбачено розміщення санітарних кімнат та офісні приміщення, зали для перемовин.

У будівлі передбачено пасажирський ліфт, з врахуванням потреб маломобільних груп населення, вантажопідйомністю 630 кг, який розраховано на 8 осіб. Кнопки управління розташовано на висоті 0,9–1,2 м з тактильними позначки / шрифт Брайля та візуальною і звуковою індикація (поверх, напрямок руху).

Проект передбачає незалежні входи до офісної частини, коворкінг-центру та до технічного підпілля, що відповідає вимогам функціонального зонування. Внутрішнє оздоблення виконується з урахуванням нормативів з гігієни, безпеки та технологічної доцільності.

Для організації шляхів евакуації запроектовані дві сходові клітки, розташовані на торцях будівлі. Вихід із сходової клітки в осях 5-6 здійснюється через сходово-ліфтовий хол на вулицю, а зі сходової клітки в осях 1-2 — безпосередньо на зовнішню територію. Ширина коридорів 2 м.

Внутрішнє оздоблення приміщень відповідає вимогам технологічних процесів та санітарно-гігієнічним нормам.

Протипожежні відстані, рівень вогнестійкості елементів конструкцій, а також забезпечення об'єкта системами пожежогасіння спроектовано згідно з чинними будівельними нормативами. Цокольна частина облицьована декоративною плиткою. Покрівля виконана з металевого профільованого листа.

Водовідведення з покрівлі організоване зовнішнім способом.

1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Для забезпечення надійності та довговічності офісної будівлі застосовано монолітну залізобетонну плиту товщиною 600 мм, яка виконує функцію плитного фундаменту.

Плита розташована під усією площею будівлі, забезпечуючи рівномірне розподілення навантажень від несучих елементів (колон, стін) на основу. Такий тип фундаменту доцільний при слабких або неоднорідних ґрунтах, а також у разі високого рівня ґрунтових вод. Захисний шар бетону не менше 40 мм. Бетонна підготовка товщиною 100 мм з бетону класу С8/10.

Запроектовано колони монолітні залізобетонні розміром перерізу 300 мм х 300 мм та колони перерізом 400 х 400 мм. Розміщуються в стіні та є її частиною.

Зовнішні стіни. Кладка з керамічної цегли М100, товщиною 380 мм. Мінераловатний утеплювач 150 мм . Декоративна штукатурка

Внутрішні перегородки мають товщину 120 мм і виконані з керамічної цегли марки на цементно-піщаному розчині М50 із застосуванням полегшеної кладки.

Перемички виготовлені із збірного залізобетону.

Перекриття плита залізобетонна моноліта. Товщина 200 мм з бетону С20/25.

Покрівля — шатрового типу, покрита профільованими металевими листами на металевій кроквяній системі. У ділянці між осями 5-7/А-Е покрівля плоска, з покриттям євроруберойду.

У проєктованій офісній будівлі сходи між поверхами виконуються як монолітні залізобетонні марші з проміжними сходовими майданчиками. Висота одного поверху становить 3,3 м, що зумовлює конструктивну побудову сходової клітки відповідно до норм ергономіки та будівельних стандартів.

Сходові марші заливаються на місці будівництва з важкого бетону класу С25/30, армованого сітками та стержнями згідно з розрахунками.

Кожен марш складається приблизно з 17 сходинок, висота однієї сходинки — 195 мм, ширина проступу — 300 мм.

Товщина плити маршу — 150 мм. Сходові майданчики розташовуються між маршами та з'єднують поверхи. Вони мають товщину 150 мм та підкріплюються додатковим армуванням.

Віконні блоки. У проєктованій офісній будівлі передбачено встановлення сучасних металопластикових віконних блоків з енергоефективним склінням. Матеріал профілю - металопластиковий профіль з 5-камерною будовою. Скління- трикамерні склопакети з енергозберігаючим покриттям. Фурнітура поворотно-відкидна з антивзломними елементами.

Двері. У будівлі передбачено встановлення вхідних, міжофісних та протипожежних дверей, кожен тип виконує окрему функцію відповідно до розміщення.

Вхідні двері (фасадні) скляні в алюмінієвому профілі. Скління: триплекс. Ширина прорізу не менше 1,2 м (для доступності маломобільних груп населення).

Внутрішні двері - МДФ-двері.

Протипожежні двері. Металеві з протипожежним наповненням. Клас вогнестійкості EI-30 . Встановлені на шляхах евакуації (лестничні клітки, технічні приміщення).

З метою досягнення нормативних теплотехнічних показників та підвищення естетичних якостей фасадів передбачено утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій з використанням мінераловатних плит.

1.3. Інженерні мережі Водопостачання

Для офісного центру передбачено підключення до існуючої водопровідної мережі діаметром Ø150 мм. Зовнішня господарсько-питна мережа виконана з поліетиленових труб, з мінімальною глибиною закладання 1,5 м від поверхні землі до верхньої частини труб.

Противожежне водопостачання забезпечено двома пожежними гідрантами, підключеними до існуючої міської системи водопостачання.

В будівлі застосовано кільцеву схему холодного господарсько-питного та протипожежного водопостачання і також централізовану систему гарячого водопостачання.

Джерелом води є зовнішні мережі холодного і гарячого водопостачання.

Для обліку витрат води заплановано монтаж загальнобудинкових лічильників.

Пожежогасіння забезпечується внутрішніми пожежними кранами діаметром Ø50 мм. Проходження пожежних витрат на обході лічильника холодної води встановлена засувка з електроприводом та дистанційним керуванням.

При умові, що тиск у зовнішній мережі недостатній, передбачили монтаж пожежних насосів, що встановлені в насосній станції підвального поверху.

Трубопроводи холодного і гарячого водопостачання виготовлено зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб та поліетиленові труби з поперечним зшиванням. Металопластикові труби, прокладено у підлогових конструкціях і захищаються ізоляційними трубами.

Каналізація

Відведення стоків господарсько-побутових офісного центру виконані в існуючу внутрішньодворову каналізаційну мережу. Її діаметр Ø150 мм. Випуски каналізації здійснено в раніше облаштований колодязь оглядовий.

В будівлі запроектовані господарсько-побутова каналізаційна система, що відводить сток від санвузлів у зовнішні мережі.

Трубопроводи виконано з поліпропілену та фасонних деталей.

Зливова каналізація

Відведення зливових вод з прибудинкової території виконується відкритим способом по заощених площах, підключених до існуючої мережі зливової каналізації. Зливі води з покрівлі відводяться системою зовнішніх водостоків відповідно.

Теплопостачання

Джерело теплопостачання та гарячої води - діюча котельня.

Трубопроводи теплової мережі виготовлені з труб з пінополіуретановою теплоізоляцією та поліетиленовою оболонкою.

Основні труби теплопостачання — сталеві електрозварні.

Труби гарячого водопостачання — сталеві оцинковані.

Теплові мережі віднесено до категорії 4б за класифікацією.

Теплоносій — вода з температурою 130 °С (подача) і 70 °С (повернення).

Опалення

У офісному центрі передбачено двотрубну система опалення з циркуляційним насосом та горизонтальним розведенням труб.

Теплоносій — вода з температурою 80–70 °С.

Опалювальні прилади — панельні радіатори.

Трубопроводи опалення виконано зі сталевих нержавіючих труб та поліетиленових.

Труби прокладено в стінах і підлозі, утеплені ізоляцією.

Облік тепла ведеться за допомогою теплового лічильника.

Вентиляція

В будівлі передбачено загальнообмінну систему вентиляції з механічним та природним спонуканням.

Повітропроводи виготовлені з тонколистової оцинкованої сталі.

Електропостачання

Джерелом живлення офісного центру є трансформаторна підстанція. Від розподільчого щита 0,45 кВ з потужністю 120 кВт передбачено прокладку кабельних ліній електропередач до ввідно-розподільчого пристрою. Електроживлення організовано за схемою двох взаєморезервованих кабельних ліній це забезпечує надійність роботи електромережі. Облік електроенергії здійснюється на вводі офісної будівлі за допомогою багатофункціональних електронних лічильників.

Електроосвітлення

У проєкті передбачене робоче і аварійне освітлення адміністративної будівлі згідно з вимогами. Робоче освітлення виконано відповідно до

функціонального призначення приміщень, а саме: загальне рівномірне, локалізоване та комбіноване.

Для аварійного освітлення організовано освітлення безпеки та евакуаційне освітлення. На шляхах евакуації встановлені світлові вказівники «Вихід». Вони підключені до мережі аварійного освітлення. Частка світильників робочого освітлення може використовуватися як чергове освітлення.

Аварійне освітлення підключено незалежно від робочого.

Використано світильники з люмінесцентними лампами, підібрані за характеристиками світлорозподілу та умовами експлуатації.

Аварійне освітлення увімкнене протягом всього часу робочого освітлення.

Кабельні мережі освітлення виконані з мідних проводів типу ВВГнг із низькою горючістю і димовиділенням. Прокладка здійснюється на лотках, підшивних стелях, у гнучких ПВХ рукавах, сталевих трубах та металорукавах відповідно до вимог пожежної безпеки.

Пожежна сигналізація

В системі сигналізації використано пожежний приймально-контрольний прилад та вбудований блок живлення та акумуляторна батарея. Прилад встановлено у приміщенні чергового персоналу. Живлення подається від введів окремими лініями з автоматичним ввімкненням резерву. Резервне живлення забезпечується блоком безперебійного живлення.

Використовуються автоматичні теплові пожежні сповіщувачі багаторазової дії та ручні пожежні сповіщувачі на шляхах евакуації. Для звукового оповіщення встановлені світлозвукові сигналізатори.

Сигналізація загазованості

Проект передбачає безперервний моніторинг вибухонебезпечних концентрацій газу з виведенням світлових і звукових сигналів у приміщення чергового персоналу та в місця масового перебування людей. Управління системою оповіщення та сигналізаторами здійснюється з приміщення чергового.

1.4. Будвельна фізика

Теплотехнічний розрахунок стінової конструкції

1. Внутрішня штукатурка 20 мм
2. Цегляна стіна 380 мм
3. Плита мінераловатна
4. Декоративна штукатурка

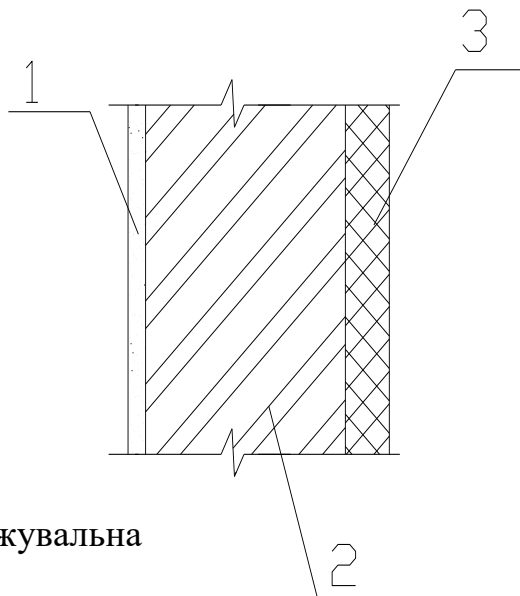


Рис. 1.1. Конструкція огорожувальна

Таблиця 1.1. Визначення опору теплопередачі

№ п./п.	Назва шару	δ , м	λ , $\frac{Вт}{м \cdot C^o}$	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, $\frac{м^2 \cdot C^o}{Вт}$
1.	Шар внутрішньої штукатурки $\gamma = 1800 \frac{кг}{м^3}$	0,02	0,56	0,037
2.	Цегла керамічна $\gamma = 1750 \frac{кг}{м^3}$	0,38	0,85	0,629
3.	Мінераловатні плити $\gamma = 60 \frac{кг}{м^3}$	x	0,047	x/0,047

Визначаємо термічні опори окремих шарів стінової конструкції, результати наведено в таблиці.

Загальний термічний опір огорожувальної конструкції:

$$R_q = \frac{1}{8,7} + 0,00006 + 0,629 + \frac{x}{0,047} + 0,037 + \frac{1}{23} =$$

$$= 1,6 + \frac{x}{0,047} \quad (m^2 \cdot K/Wm)$$

Умова має бути виконана:

$$R_q \geq R_{q,min} = 3,3 m^2 \cdot K / Wm$$

Товщину матеріалу утеплювача знаходимо із залежності:

$$1,6 + \frac{x}{0,047} \geq 3,3$$

Звідки $x = 0,122$ м тому приймаємо товщину утеплювача **150 мм**.

Порівняли отримані результати приведенного опору зовнішньої стіни з необхідним опором теплопередачі:

$$R_q = 4,02 m^2 \cdot \frac{K}{Wm} \geq R_{2q,min} = 3,3 m^2 \cdot \frac{K}{Wm}$$

Висновок. Обрана товщина мінераловатних плит для утеплення стінової конструкції товщиною 150 мм є достатньою.

1.5. Техніко-економічні показники

1. Загальна площа забудови становить 305,74 м²
2. Об'єм будівлі дорівнює 5628,31 м³
3. Корисна площа, доступна для використання, складає 1435,83 м²
4. Розрахункова площа проекту — 2101,25 м²
5. Відношення розрахункової площі до забудови становить 1,47
6. Співвідношення загальної площі до корисної дорівнює 2,62

Розділ 2

Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Моделювання будівлі в програмі КОМПОНОВКА

Моделювання будівлі клініки виконали за допомогою програми КОМПОНОВКА на основі зібраного навантаження. Виконано експорт в ПК МОНОМАХ результату розрахунку. Зібрано навантаження(додаток 1)

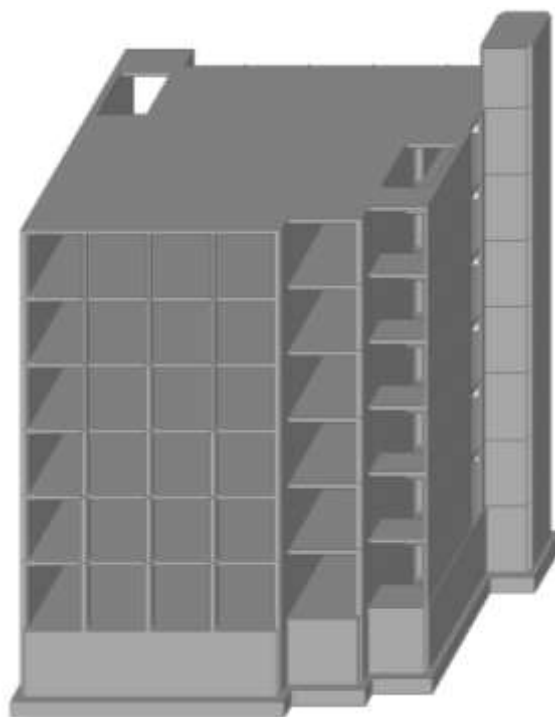


Рис. 2.1. Розрахункові 3D зображення проєктної мон.будівлі

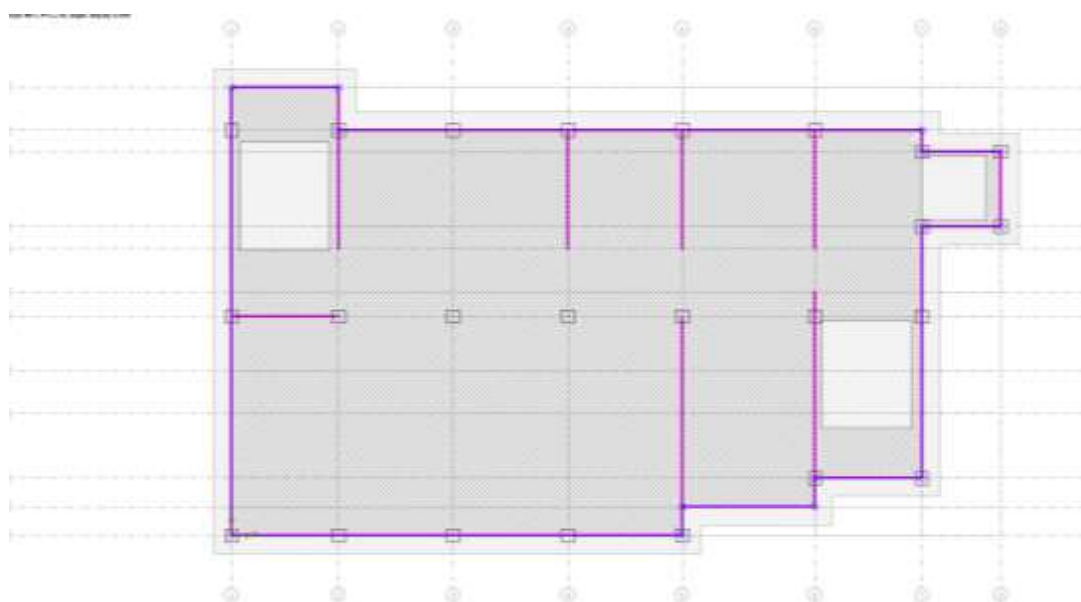


Рис.2.2 Схема розрахункова 1-го поверху

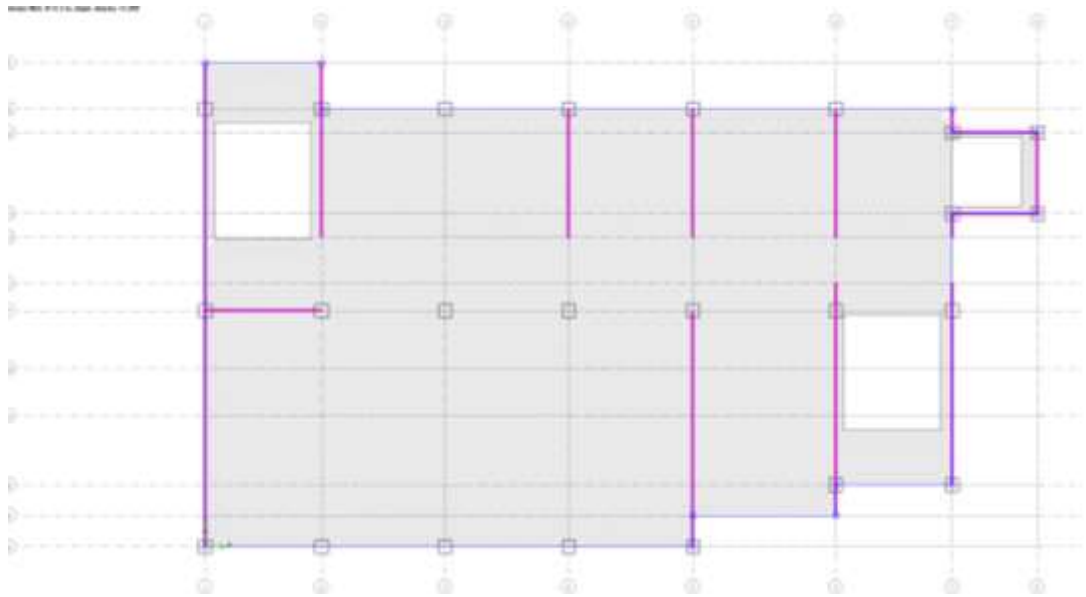


Рис. 2.3. Схема розрахункова типового поверху

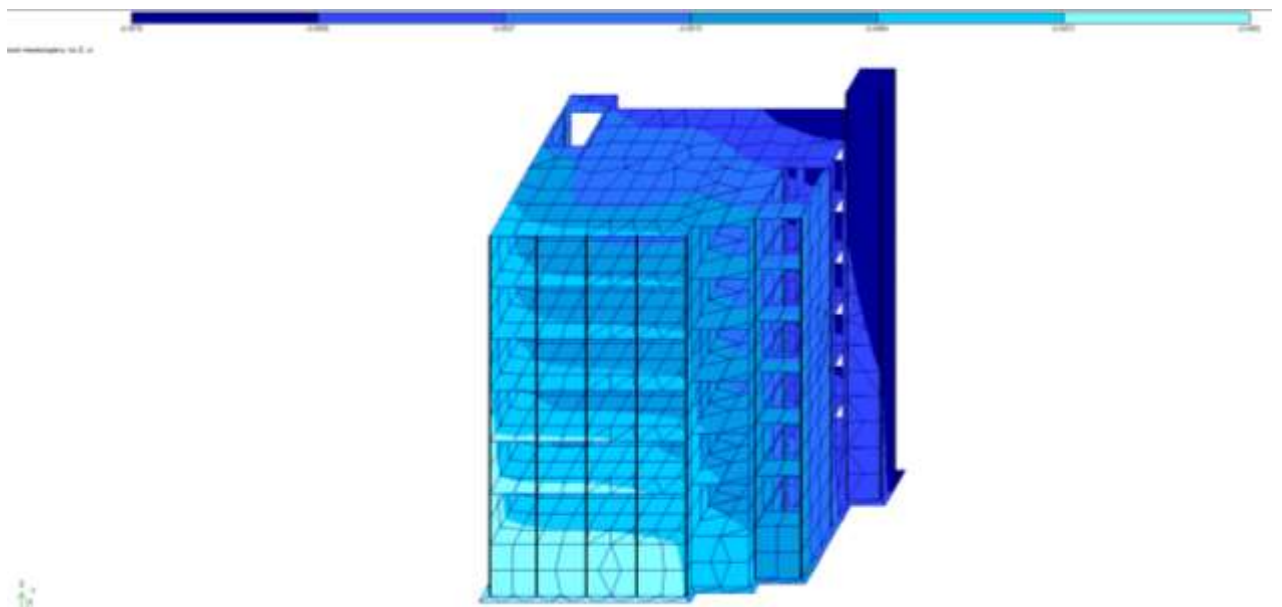


Рис. 2.4. Результат розрахунку МСЕ

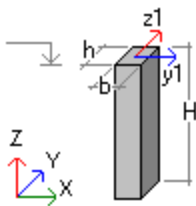
Постійне, кН	Довготривале, кН	Короткочасне, кН
Навантаження на відмітці низу стін і колон 1-го поверху		
34399.457	502.497	1607.648
Власна вага фундаментних плит і дод-ві навантаження		
4973.031	-	0

Вітрове навантаження на будівлю

Поверх	В 1, Період коливань = 0.48 с	В 2, Період коливань = 0.52 с
	Нав-ня, кН	Нав-ня, кН
8	1.716	1.627
7	25.219	25.853
6	25.752	26.399
5	25.084	25.715
4	24.416	25.03
3	21.424	21.963
2	18.888	19.363
1	13.737	14.082

Витрати матеріалів.Всього							
Мат.-ли	Фундаме нт	Стін	Колон	Балки	Плит	Перегоро дка	Разом
Бетон, м3	202.84	102.14	55.83	-	281.17	-	641.98
Арматура, кг	22312	1091	5665	-	29503	-	58571
Опалубка, м2	311.15	670.56	707.40	-	1406.79	-	3095.90
Цегла, м3	-	414.22	-	-	0.00	-	414.22

Колони



№	Вид	Постійн е	Довготр ивале	Коротко часне	Сейсмік а 1	Сейсмік а 2	Вітер 1	Вітер 2
Поверх №1 Колона №1 $\mu=0.50\%$								
1_1	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.323	-0.184
	Qz	-	-	-	-	-	-	-0.011
№2 $\mu=0.50\%$								
1_2	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.33	-0.17
	Qz	-	-	-	-	-	-	-0.011
№3 $\mu=0.50\%$								
1_3	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-	-0.011
№4 $\mu=0.50\%$								

№	Вид	Постійн е	Довготр ивале	Коротко часне	Сейсмік а 1	Сейсмік а 2	Вітер 1	Вітер 2
1_4	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-0.011	-0.018
№5 $\mu=3.37\%$								
1_5	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.33	-0.17
	Qz	-	-	-	-	-	-0.011	-0.018
№6 $\mu=0.50\%$								
1_6	N	641.856	12.674	40.547	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.323	-0.184
	Qz	-	-	-	-	-	-0.011	-0.018
№7 $\mu=0.50\%$								
1_7	N	784.948	15.969	51.089	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.323	-0.184
	Qz	-	-	-	-	-	-0.015	-0.025
№8 $\mu=3.62\%$								
1_8	N	1342.361	29.888	95.622	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	1.043	-0.536
	Qz	-	-	-	-	-	-0.047	-0.08
№9 $\mu=0.50\%$								
1_9	N	514.036	9.704	31.046	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-0.015	-0.025
№10 $\mu=0.50\%$								
1_10	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-0.018	-0.033
№11 $\mu=2.88\%$								
1_11	N	1064.225	23.373	74.776	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	1.043	-0.536
	Qz	-	-	-	-	-	-0.058	-0.105
№12 $\mu=0.50\%$								
1_12	N	682.621	13.59	43.478	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.323	-0.184
	Qz	-	-	-	-	-	-0.018	-0.033
№13 $\mu=0.51\%$								
1_13	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.323	-0.184
	Qz	-	-	-	-	-	-0.022	-0.041

№	Вид	Постійн е	Довготр ивале	Коротко часне	Сейсмік а 1	Сейсмік а 2	Вітер 1	Вітер 2
№14								
1_14	N	77.67	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	1.043	-0.536
	Qz	-	-	-	-	-	-0.069	-0.129
№15								
1_15	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-0.022	-0.041
№16								
1_16	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.325	-0.18
	Qz	-	-	-	-	-	-0.026	-0.05
№17								
1_17	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.33	-0.17
	Qz	-	-	-	-	-	-0.026	-0.05
№18								
1_18	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.336	-0.157
	Qz	-	-	-	-	-	-0.026	-0.05
№19								
1_19	N	76.173	0.197	0.629	-	-	0.624	0.905
	Qy	-	-	-	-	-	0.335	-0.159
	Qz	-	-	-	-	-	-0.029	-0.057
№20								
1_20	N	50.309	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.335	-0.159
	Qz	-	-	-	-	-	-0.031	-0.062
№21								
1_21	N	50.309	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.333	-0.164
	Qz	-	-	-	-	-	-0.031	-0.062
№22								
1_22	N	76.25	0.2	0.64	-	-	-0.624	-0.905
	Qy	-	-	-	-	-	0.333	-0.164
	Qz	-	-	-	-	-	-0.029	-0.057
№23								
1_23	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.33	-0.17
	Qz	-	-	-	-	-	-0.029	-0.057

№	Вид	Постійн е	Довготр ивале	Коротко часне	Сейсмік а 1	Сейсмік а 2	Вітер 1	Вітер 2
№24								
1_24	N	43.689	-	-	-	-	-	-
	Qy	-	-	-	-	-	0.325	-0.18
	Qz	-	-	-	-	-	-0.029	-0.057

2.2. Розрахунок та конструювання колон монолітних та стін

Проектування колон, здійснюється за допомогою програмного забезпечення **МОНОМАХ**, модуль **КОЛОНА**. Геометричну схему споруди імпортовано з модуля **КОМПОНОВКА**, це дозволяє автоматизувати процес задання вихідних даних.

Розрахунок колон К-9 та К-11 та стіни СМ-3 виконується відповідно до вимог **I та II гр. граничними станами**, з подальшим визначенням необхідної площі поперечного перерізу арматури і здійсненням підбору її конструктивного розташування.

Проектом передбачено встановлення колон у сітці з кроками **6,1 × 3,2 м та 5,2 × 3,2 м, 5,2 × 3,7 м**. Поперечний переріз колон прийнято рівним **400 × 400 мм та 300×300 мм** з врахуванням захисного шару бетону **30 мм** для забезпечення довговічності та вогнестійкості конструкції.

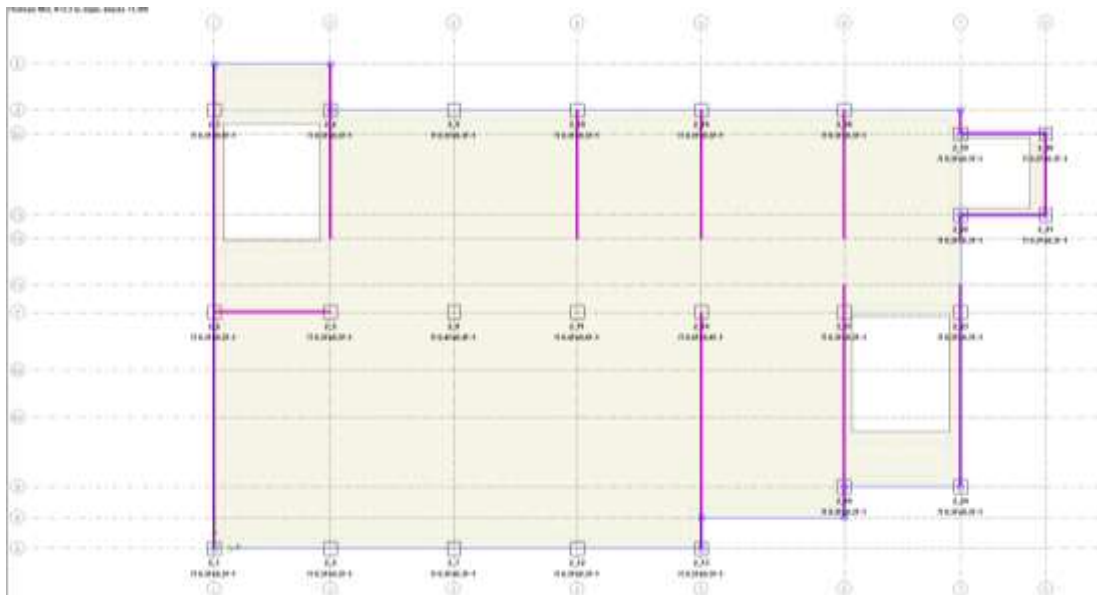
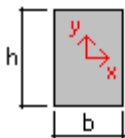


Рис. 2.5. Схема маркування колон в плані.

Колона К-9



Розмір колони 300x300, мм:

Навантаження

Результати МСЕ розрахунку

Км 1_9 (1_9)	N, тс	M _x , тсм	M _y , тсм	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тсм	Перері з
Постійне	8.2	0.805	-0.0117	-0.0187	0.278	0.0182	1_9.1
	7.83	0.347	0.0191	-0.0187	0.278	0.0182	1_9.2
	11.1	0.394	0.0191	0.027	0.123	-0.0171	1_9.3
	10.7	0.191	-0.0255	0.027	0.123	-0.0171	1_9.4
Довготрива ле	0.101	0.00833	0.00284	0.00231	0.00201	0.00021	1_9.1
	0.101	0.00502	-	0.00231	0.00201	0.00021	1_9.2
			0.00097				
	0.167	0.00538	-	-	-	-	1_9.3
		0.00097	0.00104	0.00024	0.00024		
	0.167	0.00578	0.00074	-	-	-	1_9.4
			0.00104	0.00024	0.00024		
Короткочас не	0.323	0.0267	0.00909	0.0074	0.00643	0.00067	1_9.1
	0.323	0.0161	-	0.0074	0.00643	0.00067	1_9.2
			0.00312				
	0.535	0.0172	-	-	-	-	1_9.3
		0.00312	0.00332	0.00078	0.00079		
	0.535	0.0185	0.00236	-	-	-	1_9.4
			0.00332	0.00078	0.00079		
Км 1_9 (2_9)	-	-	-	-	-	-	-
Постійне	68.8	-1.22	-0.0388	-	-0.855	-	2_9.1
				0.00691			
	68	1.6	-0.016	-	-0.855	-	2_9.2
				0.00691			
Довготрива ле	1.27	-0.0263	0.00473	0.00335	-0.0193	-	2_9.1

Км 1_9 (1_9)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
	1.27	0.0373	- 0.00634	0.00335	-0.0193	-	2_9.2
Короткочас не	4.07	-0.0842	0.0151	0.0107	-0.0617	-	2_9.1
	4.07	0.119	-0.0203	0.0107	-0.0617	-	2_9.2
Км 1_9 (3_9)	-	-	-	-	-	-	-
Постійне	56.9	-1.94	0.0546	0.0374	-1.16	-	3_9.1
	56.2	1.88	-0.0687	0.0374	-1.16	-	3_9.2
Довготрива ле	1.05	-0.0465	0.00356	0.00246	-0.0278	-	3_9.1
	1.05	0.0451	- 0.00458	0.00246	-0.0278	-	3_9.2
Короткочас не	3.36	-0.149	0.0114	0.00789	-0.0888	-	3_9.1
	3.36	0.144	-0.0147	0.00789	-0.0888	-	3_9.2

Розрахункові сполучення навантажень по комбінаціях коефіцієнтів.

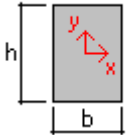
Скорочений список

Км 1_9 (1_9)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
Група 1	11.2	1.1	-0.0115	-0.0217	0.378	0.0248	1_9.1
	15.2	0.54	0.0243	0.0349	0.165	-0.0235	1_9.3
	14.9	0.532	0.0258	0.0365	0.166	-0.0231	1_9.3
Група 2	8.58	0.836	-0.0012	-0.0101	0.285	0.0189	1_9.1
	11.7	0.414	0.0155	0.0232	0.122	-0.018	1_9.3
	11.6	0.411	0.016	0.0237	0.122	-0.0179	1_9.3
Група 3	11.1	1.09	-0.0145	-0.0242	0.376	0.0246	1_9.1
	15	0.534	0.0253	0.036	0.166	-0.0232	1_9.3
	14.9	0.532	0.0258	0.0365	0.166	-0.0231	1_9.3
Група 4	8.3	0.814	- 0.00887	-0.0164	0.28	0.0184	1_9.1
	11.2	0.399	0.0181	0.026	0.123	-0.0174	1_9.3
	11.1	0.394	0.0191	0.027	0.123	-0.0171	1_9.3
Група 5	8.23	0.808	-0.0109	-0.018	0.278	0.0182	1_9.1
	11.1	0.395	0.0188	0.0267	0.123	-0.0172	1_9.3

Км 1_9 (1_9)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
	11.1	0.394	0.0191	0.027	0.123	-0.0171	1_9.3
Км 1_9 (2_9)	-	-	-	-	-	-	-
Група 1	93.8	2.22	-0.0311	-0.0043	-1.18	-	2_9.2
	94.8	-1.69	-0.0453	-0.0043	-1.18	-	2_9.1
	92.8	-1.65	-0.0524	-	-1.15	-	2_9.1
				0.00933			
Група 2	72.7	1.74	-0.0395	0.0055	-0.926	-	2_9.2
	73.5	-1.32	-0.0213	0.0055	-0.926	-	2_9.1
Група 3	92.4	2.18	-0.0244	-	-1.16	-	2_9.2
				0.00782			
	93.4	-1.66	-0.0503	-	-1.16	-	2_9.1
				0.00782			
	92.8	-1.65	-0.0524	-	-1.15	-	2_9.1
				0.00933			
Група 4	69.3	1.64	-0.0223	-	-0.874	-	2_9.2
				0.00356			
	70	-1.25	-0.0341	-	-0.874	-	2_9.1
				0.00356			
	68.8	-1.22	-0.0388	-	-0.855	-	2_9.1
				0.00691			
Група 5	68.4	1.61	-0.0179	-	-0.861	-	2_9.2
				0.00591			
	69.2	-1.23	-0.0374	-	-0.861	-	2_9.1
				0.00591			
	68.8	-1.22	-0.0388	-	-0.855	-	2_9.1
				0.00691			
Км 1_9 (3_9)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
Група 1	78.4	-2.68	0.079	0.0541	-1.6	-	3_9.1
Група 2	60.8	-2.11	0.0678	0.0465	-1.26	-	-
Група 3	77.3	-2.63	0.0753	0.0516	-1.57	-	-
Група 4	58	-1.98	0.0581	0.0398	-1.18	-	-
Група 5	57.2	-1.95	0.0556	0.0381	-1.17	-	-

Армування поздовжньою арматурою 4Ø16 А400С .
 Поперечне армування в зоні анкеровки 3Ø6 А 400С з кроком 150 мм та в основній зоні 18Ø6 А400С з кроком 150 мм. Детальний звіт щодо армування в додатку 2.

Колона К-11



Розмір перерізу колони 400 мм х400 мм:

Навантаження

Результати МСЕ розрахунку

Км 1_11 (1_11)	N, тс	M _x , тс*м	M _y , тс*м	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тс*м	Перері з
Постійне	167	0.564	0.981	0.365	-0.0833	-	1_11.1
	165	0.839	-0.224	0.365	-0.0833	-	1_11.2
Довготрива ле	3.15	0.0046	0.00491	-	-	-	1_11.1
	3.15	0.0281	0.00746	0.00077	0.00713	-	1_11.2
Короткочас не	10.1	0.0147	0.0157	-	-0.0228	-	1_11.1
	10.1	0.09	0.0239	0.00247	-0.0227	-	1_11.2
Км 1_11 (2_11)	-	-	-	-	-	-	-
Постійне	142	-2.05	-0.86	-0.517	-1.25	-	2_11.1
	141	2.08	0.846	-0.517	-1.26	-	2_11.2
Довготрива ле	2.68	-0.0613	-0.0318	-0.0194	-0.0378	-	2_11.1
	2.68	0.0635	0.0321	-0.0194	-0.0379	-	2_11.2
Короткочас не	8.58	-0.196	-0.102	-0.062	-0.121	-	2_11.1
	8.58	0.203	0.103	-0.062	-0.126	-	2_11.2

Км 1_11 (1_11)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
Км 1_11 (3_11)	-	-	-	-	-	-	-
Постійне	117	-2.16	-1.12	-0.697	-1.33	-	3_11.1
	116	2.24	1.18	-0.697	-1.36	-	3_11.2
Довготрива ле	2.22	-0.0667	-0.0435	-0.0266	-0.041	-	3_11.1
	2.22	0.0684	0.0443	-0.0266	-0.041	-	3_11.2
Короткочас не	7.09	-0.213	-0.139	-0.0852	-0.131	-	3_11.1
	7.09	0.219	0.142	-0.0852	-0.131	-	3_11.2

Розрахункові сполучення навантажень по комбінаціях коефіцієнтів.

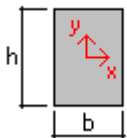
Скорочений список

Км 1_11 (1_11)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Перері з
Група 1	228	1.17	-0.291	0.492	-0.123	-	1_11.2
	230	0.768	1.33	0.492	-0.123	-	1_11.1
	225	0.761	1.32	0.493	-0.112	-	1_11.1
Група 2	177	0.943	-0.196	0.362	-0.11	-	1_11.2
	178	0.581	0.999	0.362	-0.12	-	1_11.1
	177	0.578	0.997	0.363	-0.106	-	1_11.1
Група 3	225	1.14	-0.299	0.493	-0.118	-	-
	226	0.763	1.33	0.493	-0.116	-	-
	225	0.761	1.32	0.493	-0.112	-	-
Група 4	168	0.867	-0.217	0.364	-0.0904	-	-
	170	0.568	0.986	0.364	-0.0905	-	-
	167	0.564	0.981	0.365	-0.0833	-	-
Група 5	166	0.847	-0.222	0.365	-0.0854	-	-
	168	0.565	0.982	0.365	-0.0857	-	-
	167	0.564	0.981	0.365	-0.0833	-	-
Км 1_11 (2_11)	-	-	-	-	-	-	-
Група 1	196	-2.86	-1.21	-0.727	-1.74	-	2_11.1
Група 2	152	-2.27	-0.977	-0.588	-1.39	-	-
Група 3	193	-2.79	-1.17	-0.706	-1.7	-	-

Км 1_11 (1_11)	N, тс	M _x , тс*м	M _y , тс*м	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тс*м	Перері з
Група 4	145	-2.11	-0.891	-0.536	-1.29	-	-
Група 5	143	-2.07	-0.869	-0.523	-1.26	-	-
Км 1_11 (3_11)	-	-	-	-	-	-	-
Група 1	162	-3.02	-1.57	-0.981	-1.86	-	3_11.1
	160	3.13	1.66	-0.981	-1.86	-	3_11.2
Група 2	124	2.5	1.35	-0.795	-1.49	-	-
	126	-2.41	-1.28	-0.795	-1.49	-	-
Група 3	160	-2.95	-1.53	-0.953	-1.82	-	-
	158	3.06	1.62	-0.953	-1.82	-	-
Група 4	120	-2.23	-1.16	-0.724	-1.38	-	-
	118	2.31	1.23	-0.724	-1.38	-	-
Група 5	118	-2.18	-1.13	-0.705	-1.35	-	-
	117	2.26	1.2	-0.705	-1.35	-	-

Армування поздовжніми стержнями перерізу 400мм на 400 мм 4Ø25 А400 С, 4Ø20 А 400 С, 4Ø16 А400С, залежно від висоти колони. Поперечне армування Ø8 А400С з кроком 200 мм. Повний звіт армування в додатку 2.

Стіна монолітна СМ-3



Розміри 400х 2200 мм:

Навантаження

Результати МСЕ розрахунку

	N, тс	M _x , тс*м	M _y , тс*м	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тс*м	Перері з
Постійне	59.2	29.7	-2	-0.94	11.9	0	1_3.1
	55.2	3.5	-0.525	0.011	10.6	0	1_3.2
Довготрива ле	0.655	0.314	-0.0538	-0.032	0.0322	0	1_3.1
	0.527	0.00504	-0.011	0.0059	0.0357	0	1_3.2
Короткочас не	2.1	1.01	-0.172	-0.102	0.103	0	1_3.1
	1.69	0.0161	-0.0353	0.0189	0.114	0	1_3.2

	N, тс	M _x , тс*м	M _y , тс*м	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тс*м	Перері з
Вітрове 1	0.0634	-2.68	0.0613	0.0245	-4.09	0	1_3.1
	0.602	7.43	0.00065	0.00737	-3.5	0	1_3.2
Вітрове 2	1.44	1.26	0.0657	0.0444	2.37	0	1_3.1
	1.64	-4.05	0.0528	-0.0361	2.23	0	1_3.2

Розрахункові сполучення навантажень. Скорочений список

	N, тс	M _x , тс*м	M _y , тс*м	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тс*м	Перері з
Перша група гран. станів. Випадок б (всі навант.)							
Група 1	65	36.4	-2.29	-1.07	18.8	0	1_3.1
	65.1	32.7	-2.2	-1.03	13.1	0	трив. частин а
	68	37.5	-2.53	-1.21	18.4	0	1_3.1
	66.6	33.4	-2.33	-1.11	13.1	0	трив. частин а
	69.9	35.7	-2.37	-1.12	16.2	0	1_3.1
	66.6	33.4	-2.33	-1.11	13.1	0	трив. частин а
	66.3	32.6	-2.53	-1.24	10.2	0	1_3.1
	66.6	33.4	-2.33	-1.11	13.1	0	трив. частин а
Перша група гран. станів. Випадок а (д.-трив.)							
Група 2	68.1	34.1	-2.45	-1.18	13.2	0	1_3.1
	66.6	33.4	-2.33	-1.11	13.1	0	трив. частин а

Армування стіни перерізом перерізу 400мм х 2200 мм з бетону класу С16/20 виконали сітками з арматури Ø12 А400 С крок 200 мм та арматури Ø8 А400С з кроком 400 мм.

2.3. Розрахунок та конструювання плити перекриття

Виконано розрахунок залізобетонної плити перекриття монолітної типу Пм-1 товщиною 200 мм, виготовленої з бетону класу С 20/25. Розрахунок виконується згідно з вимогами з врахуванням діючих навантажень і граничних станів.

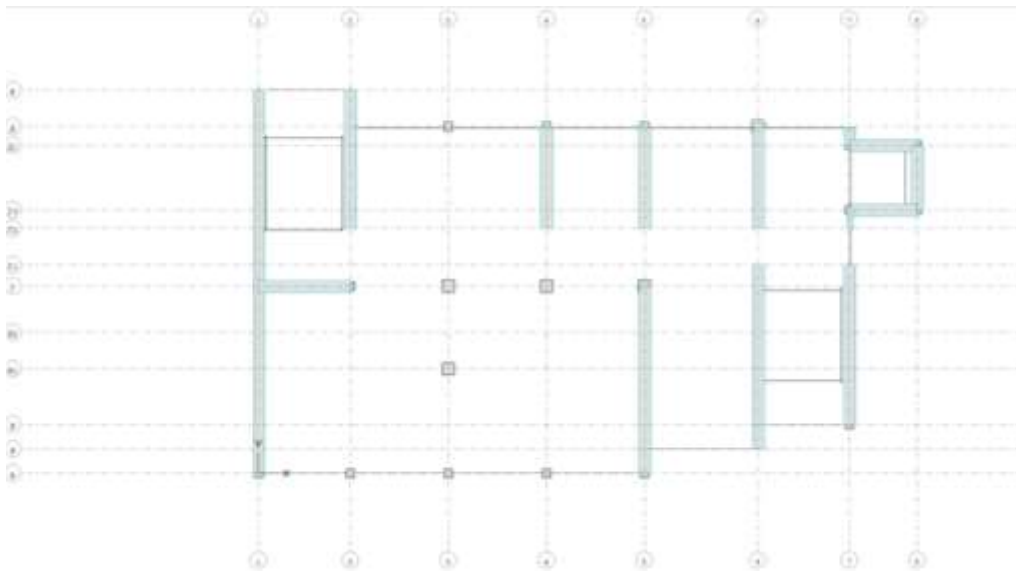


Рис.2.6. Креслення опалубочне плити монолітної залізобетонної

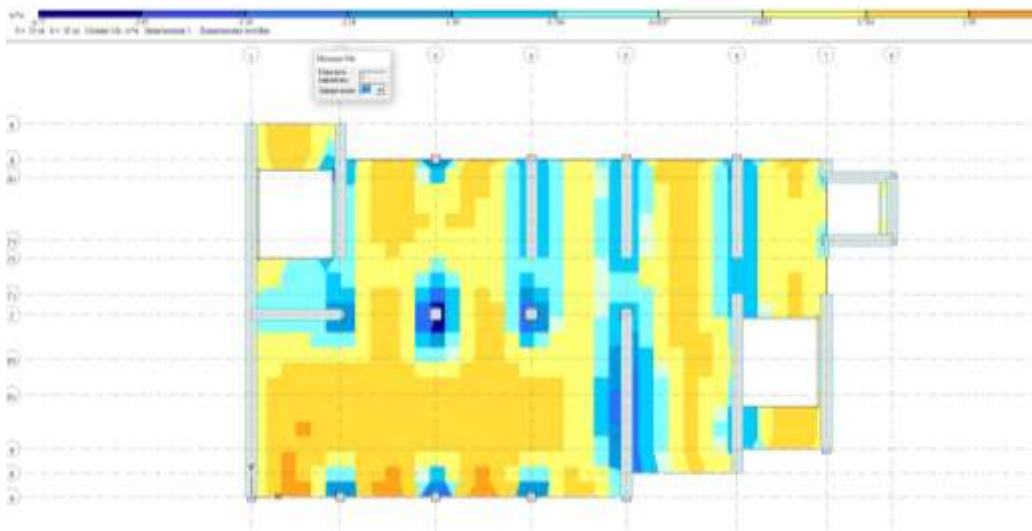


Рис. 2.7. Ізополя в плиті внутр. зусиль M_x

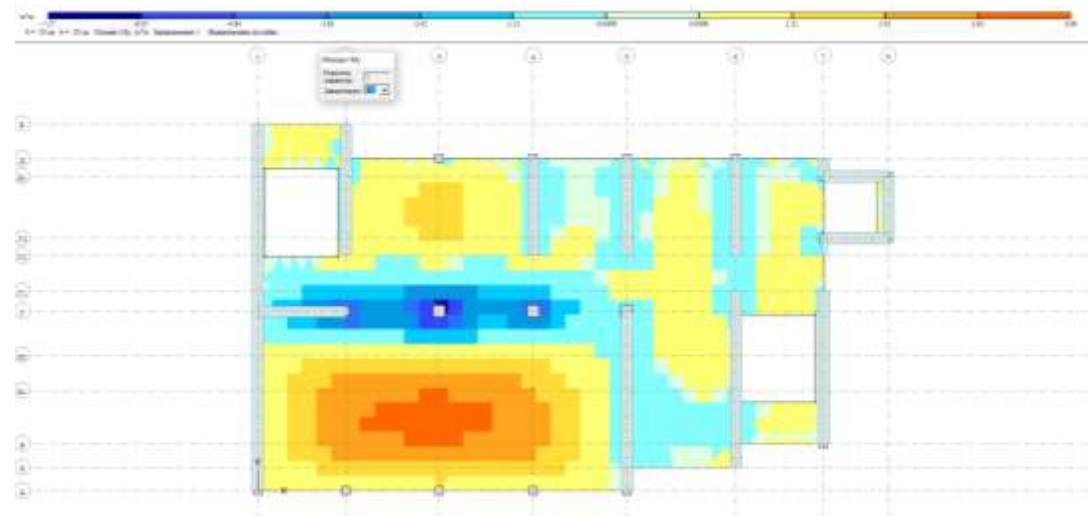


Рис. 2.8. Ізополя в Пм-1 внутр. зусиль M_y

Результат щодо підбору арматури плити

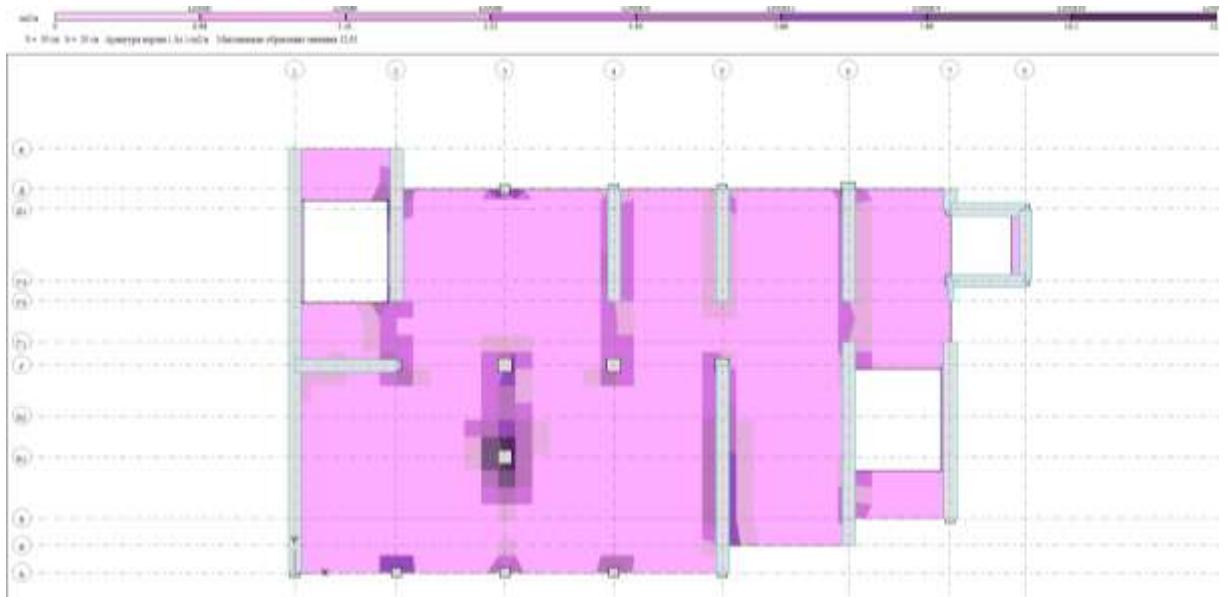


Рис. 2.9. Армування плити верхнє по осі Х

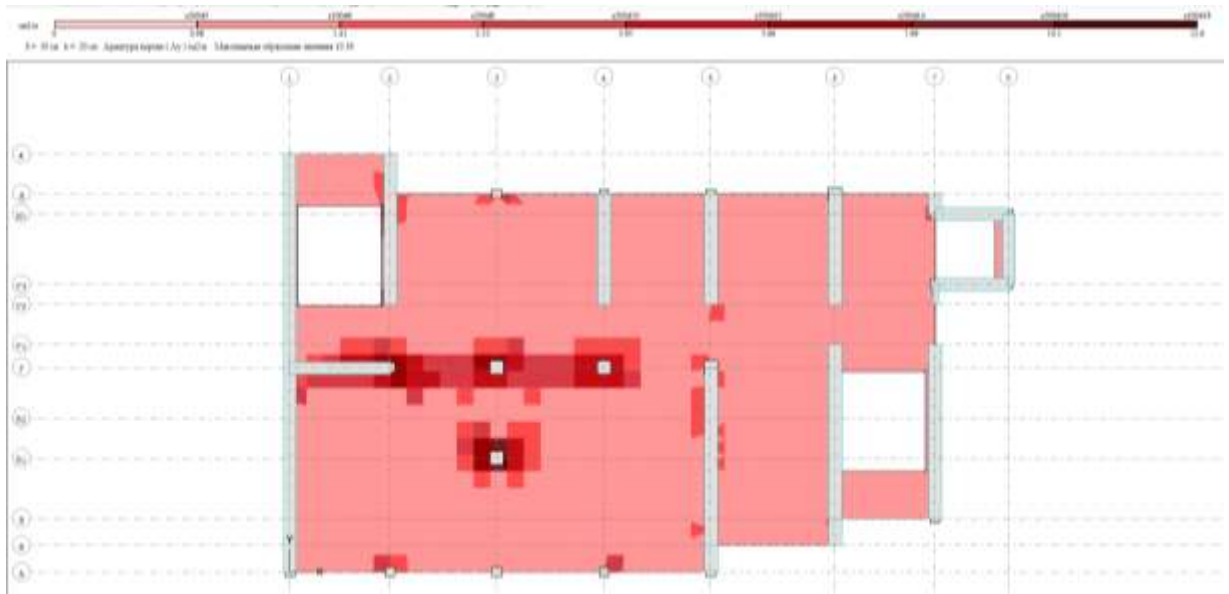


Рис.2.10. Армування верхньої зони по осі Y

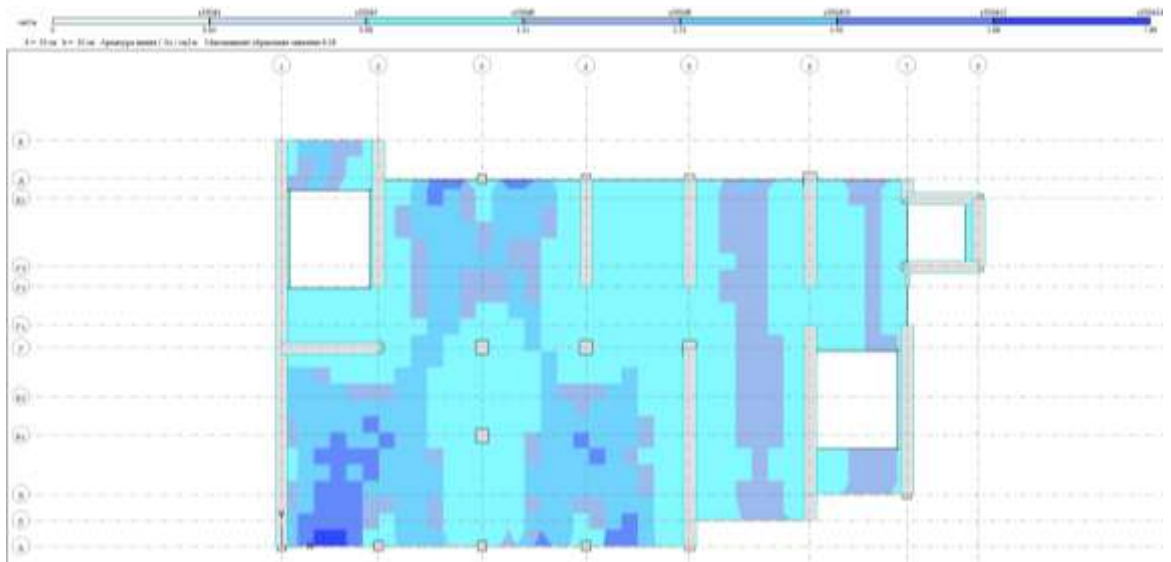


Рис.2.11. Нижнє армування плити по осі Х

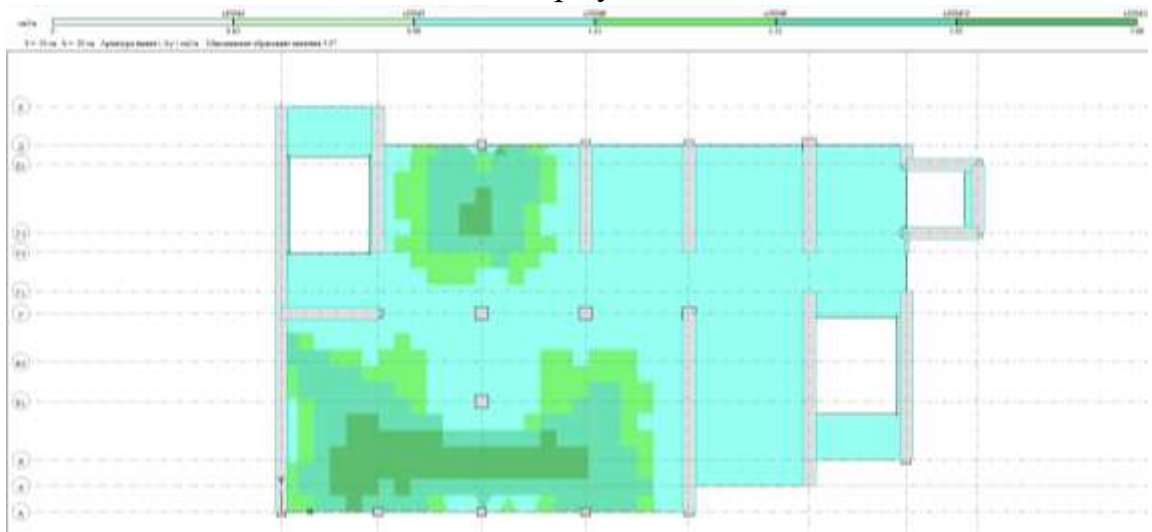


Рис.2.12. Нижнє армування по осі Y

Контур Плити (Товщина плити 20.00 см)								
Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)
1	0.00	1250.00	2	300.00	1250.00	3	300.00	1130.00
4	620.00	1130.00	5	940.00	1130.00	6	1260.00	1130.00
7	1630.00	1130.00	8	1930.00	1130.00	9	1930.00	1070.00
10	2150.00	1070.00	11	2150.00	860.00	12	1930.00	860.00
13	1930.00	800.00	14	1930.00	680.00	15	1930.00	610.00
16	1930.00	460.00	17	1930.00	310.00	18	1930.00	160.00
19	1630.00	160.00	20	1630.00	80.00	21	1260.00	80.00
22	1260.00	-	23	940.00	0.00	24	620.00	-
25	300.00	-	26	-	0.00	27	-	152.50

Контур Плити (Товщина плити 20.00 см)								
Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)	Точка	X(см)	Y(см)
28	-	305.00	29	-	457.50	30	-	610.00
31	-	783.33	32	-	956.67	33	-	1130.00
Переміщення (екстремуми)								
№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)	№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)	
374	600.0	250.0	-2.717771	1	-	-	-	

Сполучення зусиль (екстремуми)									
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R			
251	-6.60	-8.45	0.09	-2.36	39.28	-			
264	-6.39	-10.06	0.39	45.13	4.18	-			
409	0.97	0.86	-3.47	-3.12	2.49	-			
1	0.74	0.04	-0.58	2.62	0.06	-			
Армування (екстремуми)									
№тр.	Xc (см)	Yc (см)	Кут	AX низ (см)	AY низ (см)	AX верх (см)	AY верх (см)	AX поп. (см)	AY поп. (см)
381	166.7	33.3	-	9.75	6.25	0.80	4.00	0.87	0.87
433	566.7	216.7	-	3.15	10.55	-	-	0.87	0.87
264	640.0	620.0	-	0.85	0.85	12.70	21.30	5.01	0.87
1	16.7	1230.0	-	2.25	1.05	-	-	0.87	0.87

Залізобетонна монолітна плита перекриття типу Пм-1 армована нижнім робочим шаром, що складається з сіток із арматурних стержнів, розміщених з інтервалом 20 см в обох напрямках — вздовж осей X та Y. У нижній зоні застосовується арматура $\varnothing 12$ мм А400С по X, та $\varnothing 14$ по Y, класу А400С.

Верхній шар плити тармується — використано стержні $\varnothing 12$ мм того ж класу А400С, розташовані з аналогічним кроком 20 см у напрямку осі X, та $\varnothing 10$ А400С осі Y.

Додаткове посилення в зоні колон виконано за конструктивною схемою: у нижньому рівні встановлено арматуру $\varnothing 12$ мм, а у верхньому шарі — $\varnothing 14$ мм, із забезпеченням армування по обох основних напрямках

Розділ 3

Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та обсягів робіт

Таблиця 3.1. Відомість визначення номенклатури та об'ємів робіт по будівництву

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість
1	ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА Виконання екскаваторного виїмання ґрунту	100 м ³	24,65
2	Ручна доробка ґрунту після механізованої виїмки	м ³	86,78
3	Укладання бетонної підготовки під фундаментну основу	м ³	12,39
4	Монтаж фундаментних елементів із бетону	м ³	126,61
5	Зведення стін підвалу з бетонних матеріалів	м ³	81,42
6	Засипка котловану зсередини будівлі	м ³	645,73
7	Ущільнення ґрунту трамбуванням	100 м ²	9,02
8	Влаштування бетонної підготовки під підлогове покриття підвалу	м ³	132,54
9	Монолітне перекриття над підвальним рівнем	м ³	204,38
10	Гідроізоляція конструкцій від вологи	100 м ²	3,71
11	Зворотне засипання зовнішніх пазух котловану	100 м ³	4,84
12	НАДЗЕМНА ЧАСТИНА Монолітні роботи надземної частини споруди	м ³	403,65
13	Зведення зовнішніх стін з цегли	м ³	746,72
14	Монтаж внутрішніх капітальних стін	м ³	178,37
15	Влаштування цегляних міжкімнатних перегородок	м ³	154,72
16	Укладання монолітного міжповерхового перекриття	м ³	234,16
17	Встановлення перемичок збірного типу	100 шт.	0,88

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість
18	Монтаж залізобетонних сходових майданчиків	м ³	13,41
19	Улаштування залізобетонних маршів сходів	м ³	14,26
20	Монтаж конструкції даху з настилом покрівлі	м ³	1249,34
21	Пароізоляція горищного перекриття	100 м ²	7,93
22	Укладання шару утеплювача в перекритті	100 м ²	7,94
23	Улаштування настилу поверх утеплювача	100 м ²	7,56
ПОКРІВЕЛЬНІ РОБОТИ ТА			
ОЗДОБЛЮВАЛЬНІ			
24	Монтаж віконних блоків у прорізи	м ²	283,61
25	Встановлення дверних полотен	м ²	305,72
26	Скління вікон і фасадних отворів	100 м ²	5,63
27	Утеплення підлоги тепло- і гідроізоляційними матеріалами	100 м ²	16,78
28	Гідроізоляція конструкцій підлоги	100 м ²	16,64
29	Улаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	16,83
30	Настил підлоги з використанням лінолеуму	100 м ²	13,75
31	Укладання керамічної плитки на підлогу	100 м ²	1,59
32	Улаштування декоративної мозаїчної підлоги	100 м ²	2,053
33	Формування підлоги з бетонного розчину	100 м ²	8,71
34	Внутрішнє тинькування стін і стель	100 м ²	25,36
35	Оздоблення поверхонь облицювальними матеріалами	100 м ²	3,65
36	Виконання фарбування внутрішніх площин	100 м ²	18,16
37	Облицювання зовнішнього цоколя	м ²	160,44

3.2. Підбір монтажного крану

Для здійснення будівельно-монтажних операцій під час зведення офісного центру обґрунтовано підібрали вантажопідіймальний кран, який забезпечить ефективне та безпечне виконання монтажу конструктивних елементів будівлі.

Вихідні дані про об'єкт:

Планові габарити будівлі: 22 × 12,5 м. Висота 17,5 м. Максимальна маса монтажного елемента: 4 т

Необхідна висота підйому гака

Для монтажу на останньому поверсі з урахуванням запасу:

$$H_{\text{підйому}} = 15,0 + 3,3 + 1,5 + 0,3 = 20,1 \text{ м}$$

Виліт стріли

Для забезпечення монтажу з боку будівлі враховуємо:

$$L_{\text{виліту}} = 12,5 + 1,5 = 7,75 \text{ м}$$

Рекомендований виліт: **8–12 м**

Вимоги до крана:

- Вантажопідйомність: ≥ 4 т
- Висота підйому гака: ≥ 21 м
- Виліт стріли: 8–25 м

Серед доступних в Україні найкраще підходить:

Liebherr 50 K Вантажопідйомність: 4,5 т

- Висота підйому гака: 23,1–32,7 м
- Виліт стріли: 40 м
- Керування: радіо або кабіна

Переваги:

Відповідає необхідним параметрам (висота, маса, виліт).

Швидкий монтаж 1-3 дні.

Забезпечує запас для роботи на висоті до 5–6 поверхів

Для порівняння, вітчизняний кран СКГ-30 має менший виліт стріли (до 25 м), складніший процес монтажу та нижчу маневреність. Таким чином, **Liebherr 50 K** є доцільним вибором для багатопверхового будівництва з обмеженим будівельним майданчиком.

Таблиця 3.2. Порівняльна таблиця технічних характеристик

Марка крана	Вантажопідйомність, т	Висота підйому гака, м	Виліт стріли, м
Liebherr 50 K	4,5	23,1 – 32,7	40

3.3. Визначення необхідності у транспортних засобах

В межах організації будівельно-монтажних робіт для офісної будівлі з монолітним каркасом виконується підбір необхідної техніки, яка забезпечує транспортування, монтаж та переміщення конструкцій на будівельному майданчику.

Вибір транспортних засобів

Для доставки збірних елементів і будівельних матеріалів на будівельний майданчик використовується **човниковий метод перевезення**. Цей метод дозволяє зменшити час простою транспортних одиниць, оскільки виключає операції завантаження/розвантаження завдяки заміні причепів.

Типи транспортних засобів

Використовуються такі види транспорту:

- **Напівпричепи-платформи** – для колон, ригелів, великих елементів;
- **Панелевози** – для перевезення великогабаритних панелей;
- **Автомобілі з причепами** – для перевезення дрібних конструкцій, арматури, опалубки.

Розрахунок кількості машин на кожен тип вантажу виконується з урахуванням загальної маси конструкцій і змінної продуктивності транспортної одиниці.

Повний перелік машин та механізмів наведено в табл. 3.3.

3.4. Розробка календарного плану виконання будівельних робіт

Календарний план виконання будівельних робіт у вигляді лінійного графіку служить для визначення послідовності та термінів виконання основних загальнобудівельних, спеціалізованих та монтажних операцій, що здійснюються під час зведення будівельного об'єкта. Термін виконання робіт встановлюється шляхом раціонального узгодження тривалості окремих етапів, врахування складу та якості основних ресурсів, зокрема робочих бригад і провідних механізмів, а також особливостей району будівництва, конкретного майданчика і інших специфічних чинників.

Процедура складання календарного плану включає такі етапи:

1. Формування переліку виконуваних робіт (номенклатури);
2. Визначення обсягів робіт за складеним переліком;
3. Обґрунтування вибору методів виконання основних операцій і підбір провідних машин;
4. Розрахунок нормативних показників машиномісткості та трудомісткості;
5. Визначення складу робочих бригад і виробничих ланок;
6. Встановлення технологічної послідовності робіт;
7. Визначення змінності робіт;
8. Розрахунок тривалості окремих видів робіт і їх суміщень, з одночасним коригуванням чисельності працівників і змінності;
9. Порівняння розрахункової тривалості з нормативною та внесення необхідних коректив;
10. На основі готового плану складаються графіки потреб і ресурсів.

№	Назва машини/механізму/приладу	Марка	Призначення робіт	Основна характеристика	Кіль-ть	Примітка
1	Автомобільний бетонозмішувач (міксер)	Schwing Stetter (виробляється в Україні)	Приготування та доставка бетону	Вантажопідйомність 8-10 м ³	2	Для подачі бетону на майданчик
2	Бетонний насос (стаціонарний)	Putzmeister (офіційний дилер в Україні)	Подача бетонної суміші на висоту	Максимальна висота подачі до 40 м	1	Для розподілення бетону в конструкції
3	Автомобіль із напівприцепом платформа	MAN TGX + Krone	Транспортування великих збірних елементів	Вантажопідйомність 15-20 т	2	Для доставки колон, ригелів
4	Вантажний автотранспорт з прицепом	КамАЗ 65117 + прицеп	Перевезення дрібних будівельних матеріалів	Вантажопідйомність 5-10 т	2	Матеріали, арматура, опалубка
5	Риштування будівельні	Layher	Виконання робіт на висоті	Модульна конструкція, регульована висота	Комплект	Для безпечного ведення робіт
6	Електроінструменти (дрилі, болгарки)	Bosch	Монтажні та обробні роботи	Потужність 800-1200 Вт	Набір	Для різних видів робіт

7	Вимірювальні прилади (рівні, рулетки, тахеометри)	Leica	Контроль точності монтажу та розмітки	Точність 1-3 мм	Набір	Забезпечення якості робіт
8	Генератор електроенергії	Honda EU50i	Забезпечення електроживлення на майданчику	Потужність 20-50 кВт	1	Резервне живлення
9	Вібратор для ущільнення бетону	Wacker Neuson BH 25	Забезпечення ущільнення бетонної суміші	Частота вібрації 50-60 Гц	3	Для якісного укладання бетону
10	Навантажувач (погрузчик)	JCB 409	Переміщення матеріалів на майданчику	Вантажопідйомність 2-3 т	1	Для складських робіт
11	Знімна опалубка для монолітних конструкцій	Doka	Формування монолітних елементів	Збірна конструкція	набір	З можливістю повторного використання

Обсяги робіт визначають за робочими кресленнями та кошторисною документацією. Визначення обсягів за кошторисами є менш трудомістким, однак оскільки кошториси не деталізують обсяги по окремих захватках, для деяких робіт доводиться користуватися безпосередньо робочими кресленнями та специфікаціями, контролюючи при цьому коректність кошторисних розрахунків. Обсяги робіт рекомендується виражати у прийнятих одиницях згідно з нормами. Обсяги спеціалізованих робіт визначаються у вартісному виразі за кошторисом.

Трудомісткість і машиномісткість розраховують на основі діючих із врахуванням прогнозованого підвищення продуктивності праці, використовуючи поправкові коефіцієнти на можливе перевиконання норм.

Тривалість будівництва за календарним планом не повинна перевищувати нормативні строки.

Термін зведення офісного центру складає 12 місяців, у тому числі підготовчий період тривалістю 1 місяць. Календарний план передбачає 226 робочих днів. Скорочення тривалості будівництва на 0,5 місяця досягнуто за рахунок поєднання будівельних процесів у часі та максимально ефективного використання будівельної техніки.

Основні техніко-економічні показники календарного плану:

- Підготовчий період триває 31 день;
- Загальна трудомісткість складає 3625 люд.-дн.;
- Максимальна чисельність робітників – 14 особи;
- Середня чисельність робітників – 12 осіб;
- Коефіцієнт нерівномірності руху робочих – 1,32.

3.5. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план є невід'ємною частиною комплексної проектної документації, яка повинна враховувати усі інші рішення проекту, зокрема обрану технологію будівництва, терміни виконання, нормативні вимоги, а також оптимізацію руху вантажів на майданчику з метою зменшення кількості проміжних перевантажень і скорочення транспортних відстаней. Тимчасові нерухомі споруди, будівлі і технологічні установки необхідно розміщувати на територіях, що не будуть забудовуватись постійними спорудами до завершення будівництва.

Розробка будівельного генерального плану повинна передбачати ефективне розташування монтажної техніки, бетонозмішувальних установок, складів та монтажних майданчиків; забезпечувати комфортні умови для працівників через продумане розміщення побутових приміщень і пішохідних

маршрутів; а також відповідати нормам безпеки і охорони навколишнього середовища.

Для будівництва об'єкта передбачено використання крана **Liebherr 50 K**. Монтажна зона, де заборонено розміщувати будь-яке обладнання, окрім крана, визначається з урахуванням висоти споруди. В межах небезпечної зони роботи крана допускається лише зберігання відкритих матеріалів — цегли, залізобетонних елементів і опалубки.

Побутові приміщення розташовані близько до входу на будівельний майданчик, щоб працівники мали зручний доступ до санітарних кімнат та могли залишити майданчик, уникаючи робочих зон.

Відкриті склади розміщуються поряд із під'їзними шляхами та обладнані твердим покриттям для зручного розвантаження транспорту.

Всі тимчасові споруди забезпечені необхідними інженерними мережами. Рух автотранспорту на території будівельного майданчика організований за односторонньою схемою.

Для пожежної безпеки запроектована система пожежного водопостачання з установкою пожежних гідрантів. Територія освітлюється прожекторами, розташованими по кутах огороження.

В'їзд і виїзд автотранспорту здійснюється через ворота.

Будівельний генеральний план розроблений з урахуванням вимог охорони праці та техніки безпеки.

Визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах

Тимчасові споруди розміщуються на вільних ділянках, які не призначені для постійної забудови, переважно поблизу в'їздів на будмайданчик з дотриманням протипожежних розривів близько 3 м. Вони не повинні знаходитися у небезпечних зонах поруч із будівлями чи баштовими кранами та розташовуються не далі 500 м від місць працюючих. Відстань від санітарних вузлів до найбільш віддалених робочих місць у будівлі не має перевищувати 100 м, а поза будівлею — 200 м.

Кількість тимчасових споруд визначається з урахуванням 65% максимальної одночасної кількості працівників на будмайданчику.

Максимальна чисельність робочих згідно з календарним планом — 22 осіб. Загальна кількість працюючих із урахуванням адміністративного персоналу складає близько 25 осіб, з них інженерно-технічні працівники і службовці — приблизно 3 особи.

Для розрахунку побутових і службових приміщень приймається 70% від загальної кількості робочих і 80% від кількості ІТР та службовців.

Таблиця 3.4. Розрахунок тимчасових споруд.

№			Норм-ий	Розрах.	
---	--	--	---------	---------	--

	Номенклатура інвент. споруд	Од.-я вим.	показник	кількість працівників	Площа м²
1	Контора	м ²	4,00	2	8,0
2	Диспетчерська	м ²	8,00	1	8,0
3	Туалети	м ²	0,15	20	3,0
4	Душова	м ²	0,84	18	15,12
5	Умивальні	м ²	0,05	19	0,95
6	Прим-ня для обігріву та прийому їжі	м ²	0,25	16	4
7	Прим-ня для сушки взуття та одягу	м ²	0,2	40	2
8	Медпункт	м ²	0,05	20	1

Таблиця 3.5. Експлікація тимчасових споруд

Найменування інвентарних будинків	Розрах. площа, м²	Кількість будинків	Прийнята площа, м²	Конструктивна хар-ка
Контора	8,0	1	20,0	контейнерне
Диспетчерська	8,0			
Туалет	3,0	1	8,0	Збірно-розбірне
Душові	15,12	1	20,0	контейнерне
Умивальна	0,95			
Приміщення для обігріву та прийому їжі	4	1	38,0	контейнерне
Прим. для сушки одягу і взуття	2	1	9,0	Збірно-розбірне
Медичний пункт	1	1	20,0	Збірно-розбірне

Розрахунок площ складських приміщень і майданчиків

Розміщення складів відкритого та закритого типу для зберігання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій здійснюється з урахуванням розташування тимчасових і постійних транспортних шляхів (у тому числі без твердого покриття). Для відкритих складів встановлюється обмеження ширини — не більше 10 метрів, а довжина повинна бути не меншою за 15 метрів. Ці розміри визначаються з огляду на обсяги навантажувально-розвантажувальних робіт та технічні характеристики використовуваного автотранспорту. У межах відкритих складів передбачаються поздовжні проходи завширшки не менше 0,7 метра, а також поперечні проходи, що розташовуються через кожні 25–30 метрів.

Таблиця 3.6. Розрахунок площ відкритих складів

Конструкції, вироби, матеріали	Тривалість укладання матеріалів Т, дні	Потреби		Коефіцієнт		Розрах запас в нат. показ.	Площа	
		загальна	добова	надходження маг-лів	потреби маг-лів.		нормативна од.м ²	Розрахункова, м ²
Цегла	38	368т. шт	11,8 т.шт	1,1	1,3	84,4	2,5	204,8
Бетон	37	736м 3	21,9 м3	1,1	1,3	366	1,5	554
Перемички	24	9,2м 3	0,5 м3	1,1	1,3	2,9	2,8	10
Гравій	3	58	26	1,1	1,3	58	1,0	58
Пісок	8	26	3,2	1,1	1,3	26	1,0	26

Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

Для визначення необхідної потужності трансформаторної підстанції застосовується наступне рівняння:

$N = P_t / \eta$, де η – коеф. корисної дії трансформатора, що становить від 0,9 до 0,95.

P_t – загальна потужність технологічного обладнання

Для цього враховують: потужність основних механізмів, орієнтовне освітлювальне навантаження, внутрішнє освітлення, значення коефіцієнтів.

$$P_{mp} = \frac{1,1(0,6(2 + 3 + 3 + 0,8 + 5,6))}{0,6} + \frac{0,3(135 + 45)}{0,6} + 5,057 + 0,8 \cdot 24,27 + 0,55 \cdot 5 \cdot 2 = 156 \text{ кВт}$$

$$N = \frac{156}{0,9} = 173 \text{ кВт}$$

Розрахунок кількості прожекторів

Кількість прожекторів для освітлення території будмайданчика визначається з врахуванням питомої потужності, площі території, що буде освітлюватись, потужність ламп прожектора.

Для освітлення приймаємо прожектором Ledvance Performance Flood 1500 Вт.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8014}{1500} = 3,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 прожектори.

Розрахунок водопостачання будівельного майданчика

Забезпечення будівельного майданчика водою є одним із ключових факторів безперебійного та безпечного ведення будівельно-монтажних робіт. Вода використовується як для **виробничих потреб** (приготування розчинів, бетонних сумішей, зволоження поверхонь, охолодження механізмів), так і для **господарсько-побутових та протипожежних цілей**. Тому при проектуванні системи водопостачання необхідно враховувати **тип будівництва, тривалість робіт, кількість робітників, а також режим споживання води**. Діаметр тимчасового водопроводу при швидкості руху води прийнятого 0,9 м/сек

$$N_{х.б.} = 19 \cdot 34 \cdot 3 / 8 \cdot 3600 = 0,08 \text{ (л/сек)}$$

$$N_{душ.} = 15 \cdot 15 / 46 \cdot 60 = 0,3 \text{ (л/сек)}$$

$$N_{п} = (125 \cdot 1,1 + 9500 \cdot 1,5 + 305 \cdot 1,5 + 1200 \cdot 1,5 + 635 \cdot 1,5 + 94 \cdot 1,5 + 8 \cdot 1,1) / 8 \cdot 3600 = 0,69 \text{ (л/сек)}$$

$$Q = 0,07 + 0,2 + 0,69 + 36 + 4 = 102,93 \text{ (л/сек)}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 102,93}{3,14 \cdot 0,9}} = 13 \text{ см}$$

Прийнято діаметр тимчасового водопроводу 150 мм.

Розділ 4

Економіка будівництва

В кваліфікаційній роботі розраховано локальний кошторис вартості будівництва офісного центру у м. Львові який винесено у додаток 3.

Розділ 5

Охорона праці

5.1. Загальні положення

У процесі реалізації будівництва офісного центру важливим аспектом є забезпечення безпечних умов праці для всіх учасників будівельного виробництва. Організація охорони праці на будівельному майданчику повинна базуватись на вимогах чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», «Правил охорони праці у будівництві», будівельних норм ДБН, а також галузевих стандартів і внутрішніх інструкцій підприємства.

Головною метою охорони праці є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників шляхом ідентифікації небезпечних і шкідливих факторів, впровадження превентивних заходів та забезпечення належного технічного і санітарного стану робочих місць.

5.2. Аналіз умов праці на будівництві офісного центру

Будівництво офісної будівлі супроводжується виконанням низки технічно складних і потенційно небезпечних робіт: земляних, бетонних, монтажних, зварювальних, вантажно-розвантажувальних та оздоблювальних операцій. Основні фактори ризику включають:

- падіння з висоти при роботах на риштуваннях або конструкціях;
- ураження електричним струмом при використанні електроінструменту;
- травми внаслідок обвалення ґрунту або конструкцій;
- дії пилу, шуму, вібрації та будівельної хімії;
- порушення безпечного маршруту руху техніки та працівників на майданчику.

Для кожного виду робіт повинна бути розроблена інструкція з охорони праці, затверджена відповідальною особою. Перед початком роботи

працівники зобов'язані пройти вступний інструктаж, а також первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі за необхідності.

5.3. Технічні заходи безпеки

На будівельному майданчику офісного центру передбачено:

- огороження небезпечних зон та їх маркування відповідними знаками безпеки;
- організація безпечних проходів і проїздів з урахуванням руху вантажопідйомної техніки;
- встановлення захисних поручнів, сіток, настилів та платформ на висотних роботах;
- застосування надійного інвентарного риштування та підйомників;
- заземлення і перевірка справності всіх електроустановок і механізмів;
- постійний технічний контроль стану машин, інструменту та захисного обладнання.

Особливу увагу приділено безпеці працівників при використанні кранів — зона роботи підйомних механізмів повинна бути візуально відмічена, а доступ у неї сторонніх осіб заборонено.

5.4. Засоби індивідуального захисту та медичне забезпечення

Усі працівники мають бути забезпечені індивідуальними засобами захисту (ІЗЗ), що відповідають характеру виконуваних робіт:

- касками, захисними окулярами, респіраторами, рукавицями, запобіжними поясами;
- спецодягом відповідного сезону та умов (вогнетривким, водонепроникним, світловідбивним).

На майданчику повинно бути організовано пункт першої медичної допомоги та аптечка, а також засоби пожежогасіння. У разі нещасного випадку відповідальна особа повинна невідкладно надати допомогу, викликати медиків та провести розслідування інциденту згідно з чинними вимогами.

5.5. Пожежна безпека

Будівельний майданчик обладнується протипожежними засобами: вогнегасниками, пожежними щитами, резервуарами з водою або підключенням до централізованого водопостачання. Заборонено паління та

використання відкритого вогню поза відведеними місцями. Проводяться навчання та інструктажі щодо дій у випадку пожежі.

5.6. Організаційні заходи

Для підтримання належного рівня безпеки праці на об'єкті призначається відповідальний інженер з охорони праці, ведеться журнал інструктажів, фіксуються всі перевірки стану умов праці. Роботи виконуються відповідно до графіка, з урахуванням максимальної ефективності та мінімізації перевтоми працівників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2018.
2. ДБН В.2.2-26:2021. Будівлі і споруди. Будинки і споруди цивільного призначення. – К.: Мінрегіон України, 2021.
3. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2018.
4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2016.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіон України, 2021.
6. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінрегіон України, 2018.
7. ДБН В.2.5-67:2013. Водопостачання та водовідведення. – К.: Мінрегіон України, 2013.
8. ДБН В.2.5-56:2014. Системи електропостачання. – К.: Мінрегіон України, 2014.
9. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіон України, 2016.
10. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. – К.: Мінрегіон України, 2014.
11. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2013.
12. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013. Правила складання локальних кошторисів. – К.: Мінрегіон України, 2013.
13. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49.
14. Правила охорони праці у будівництві. Наказ Мінсоцполітики України № 273 від 23.07.2018. – К.: 2018.
15. Кодекс цивільного захисту України. – Відомості ВРУ, 2013, № 34–35.
16. Ротко С.В., 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.
17. Чапюк О.С., Пахолук О.А. Виробнича база будівництва і будівельна техніка. Електронний навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво

- спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія (скорочений термін навчання) денної та заочної форм навчання / уклад.: Чапюк О.С., Пахолюк О.А.– Луцьк: ЛНТУ, 2022
18. Пахолюк О.А., Дзюбинська О.В., Сунак П.О. Будівельна техніка. Електронний навчальний посібник для підготовки бакалаврів спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.:– Луцьк: Луцький НТУ, 2020
 19. Uzhehov S., Uzhehova O., Rotko S., Zadorozhnikova I., Kysliuk D., Chapiuk O. Building structures : study guide. Lutsk : LNTU, 2022. 116 s.
 20. Ротко С.В., Ужегова О.А., Задорожнікова І.В., Кислюк Д.Я., Ужегов С.О. Залізобетонні конструкції: Навчальний посібник. – Луцьк: ЛНТУ, 2021. – 404 с.
 21. Мартинов А.С., Олійник С.О. Організація і технологія будівництва: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2021. – 312 с.
 22. Сидоренко В.М., Гапоненко А.І. Кошторисна справа у будівництві: Навчальний посібник. – К.: Основа, 2019. – 276 с.
 23. Салій І.М., Швець І.І. Економіка будівництва: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2021. – 360 с.
 24. Ільницький В.В., Шляхта Н.М. Залізобетонні конструкції. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 464 с.
 25. Лазарєв Л.Є. Металеві конструкції: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2015. – 376 с.
 26. Гусєв В.С. Основи архітектурного проектування. – Х.: ХНУБА, 2016. – 240 с.
 27. Беляєв В.М. Архітектура цивільних і промислових будівель. – К.: Основа, 2015. – 320 с.
 28. Чуб О.С., Лисенко Н.І. Архітектура будівель та споруд. – К.: Центр учбової літератури, 2021. – 208 с.
 29. Маляренко О.М., Четверікова Т.М. Безпека праці в будівництві. – К.: КНУБА, 2020. – 220 с.
 30. Гринюк П.І., Савчук І.В. Проектування будівель і споруд. – Львів: ЛНАУ, 2018. – 288 с.
 31. Типові технологічні карти на будівельні процеси. – К.: ДП НДІБК, 2017.

