

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»

ПРИВАТНА КЛІНІКА у м. ЖИТОМИРІ

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

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

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-42

ЗІНЧУК Марина Вікторівна

(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

ЗІНЧУК Марина Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

ПРИВАТНА КЛІНІКА у м. ЖИТОМИРІ

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 бюджету 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	10.05.20245	
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)

Марина ЗІНЧУК
(ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Ірина ЗАДОРОЖНИКОВА
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Зінчук М.В. «Приватна клініка в м. Житомирі». 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.

У розділі, присвяченому архітектурно-будівельним аспектам, запропоновано просторово-планувальне та архітектурно-конструктивне вирішення будівлі. Наведено опис основних інженерних систем об'єкта, проведено теплотехнічний аналіз огорожувальних елементів, а також подано основні техніко-економічні характеристики проекту. До графічної частини входять два аркуші креслень.

У розрахунково-конструктивному розділі здійснено розрахунок та проектування колон та монолітного перекриття із залізобетону. Візуальне відображення рішень подано у вигляді двох аркушів креслень.

У частині, що стосується технології та організації будівництва, визначено обсяги запланованих робіт, описано методи виконання основних будівельних операцій. Проведено підбір відповідного будівельного крана, технічних засобів та механізмів. Складено проєкт будівельного генерального плану. Графічна документація включає два аркуші.

В економічному розділі опрацьовано локальний кошторис на загальнобудівельні роботи, орієнтовна кошторисна вартість становить приблизно 55,089 млн грн.

Розділ з охорони праці містить оцінку процесу будівництва з акцентом на виявлення потенційно небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникнути під час виконання робіт.

Summary

Zinchuk M.V.T "Private clinic in Zhytomyr". 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 55 million 089 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. Будівельна фізика	11
1.5. Техніко-економічні показники	12
Розділ 2. Розрахунково-конструктивна частина	13
2.1. Моделювання будівлі в програмі КОМПОНОВКА	13
2.2. Розрахунок, конструювання колон	16
2.3. Розрахунок та конструювання монолітної плити ПМ-1	21
Розділ 3. Технологія та організація будівництва	27
3.1. Визначення номенклатури та обсягів робіт	27
3.2. Підбір монтажного крану	30
3.3. Підбір машин та механізмів	31
3.4. Календарний план	33
3.5. Розробка бюджету плану	34
Розділ 4. Економіка будівництва	40
Розділ 5. Охорона праці	40
Список літературних джерел	41
Додаток А	43
Додаток Б	44
Додаток В	60
Листи	63

Вступ

Сучасний розвиток медичної галузі в Україні свідчить про зростаючу потребу в якісних, доступних та комфортних медичних послугах. Особливу роль у цьому процесі відіграють приватні клініки, які доповнюють державну систему охорони здоров'я, забезпечують пацієнтам можливість отримувати медичну допомогу високого рівня з використанням сучасних технологій та інноваційних методів лікування. Відповідно, будівництво приватних медичних закладів потребує комплексного підходу з врахуванням специфічних вимог до архітектурного та інженерного проектування.

Процес створення будівель приватної клініки є складним і багатогранним завданням, оскільки включає врахування санітарно-гігієнічних норм, норм пожежної безпеки, ергономіку, також забезпечення ефективного функціонування медичного обладнання та комфортних умов для пацієнтів, персоналу. Особлива увага приділяється плануванню внутрішніх приміщень, системам вентиляції і кондиціонування, водопостачанню, каналізації, електропостачанню і зв'язку, так як від їхнього правильного виконання залежить не лише безпека, а і ефективність роботи клініки.

Мета роботи - розробка проєкту будівництва приватної клініки з врахуванням всіх сучасних технічних, функціональних і нормативних вимог, які забезпечать її надійність, комфортність та функціональність. В роботі передбачено вибір оптимальних конструктивних рішень, планування просторової організації приміщень, розробку інженерних систем, які відповідають сучасним стандартам.

Актуальність теми також обумовлена необхідністю створення медичних закладів, які здатні швидко адаптуватися до змін у сфері охорони здоров'я та впроваджувати інновації, підвищувати рівень надання медпослуг. Відповідно, інженерне забезпечення та будівництво таких об'єктів повинно ґрунтуватися на сучасніших технологіях і матеріалах, які забезпечують енергоефективність, довговічність будівель, екологічність.

Розділ 1

Архітектурно – будівельна частина

1.1. Об'ємно – планувальне рішення

Об'ємно-планувальна характеристика споруди клінічного закладу розроблено з врахуванням забезпечення належних умов експлуатації відповідно до нормативно-правових актів.

Запроектований об'єкт «Приватна клініка» відповідає структурній організації медзакладів. Просторово-планувальне вирішення базоване на особливостях функціонального процесу в медичній сфері.

Будівля має чотири поверхи надземні та підвальний рівень. У плані вона становить 35,0м × 40,0 м (відповідно до координатних осей). Сітка колон становить 6×6 м і 3×6 м. Архітектурний об'єм поліклініки є комбінованим та різновисотним. Максимальна висота 19,00 м.

Висота кожного поверху 3,6 м. У підвальному приміщенні - 3,3 м. За умовну відмітку 0.000 прийнято рівень "чистої" підлоги, який відповідає абсолютній позначці 241,5.

Функціональне зонування клініки наступне:

- **Підвальний поверх** заплановано на відм. **-3.300**. Передбачено архів, стерилізаційне відділення, спецприміщення, приміщення технічного та господарського призначення та простір для сховища з ліжками для пацієнтів.

- **Перший поверх** розташований на відм. **0.000** де, відповідно до експлікації, реєстратура, головний вестибюль, аптека, гардеробна зона, приміщення охорони, блоки неврологічний і кардіологічний та адміністративний.

На відм. +3,600 - **другий поверх** з консультативним відділенням, фітотерапевтичною та інгаляторною зонами.

Поверх третій займають кабінети голкорексфлексотерапії та відділення мануальної терапії.

На четвертому поверсі розміщено палати денного стаціонару.

Між поверхами забезпечуються сполучення сходовими клітками яких запроектовано чотири. Запроектовано два обов'язкові ліфти, з врахуванням потреб маломобільних груп населення. Для яких передбачено пандус у вхідній частині.

Організація руху передбачає наступне, що відвідувачі потрапляють до вхідної групи (вестибюлю з гардеробом). Маломобільні групи населення використовують пандус та сходовий підйомник. Після реєстратури пацієнти потрапляють до необхідних кабінетів через сходові клітки, ліфти або через

допоміжні сходи. Для персоналу - головний і службові входи. Також, через окремий вхід службовий здійснюється поставка медикаменти для потреб клініки та аптеки.

Комори для прибирального інвентарю облаштовано на кожному поверсі. Вивозять сміття черех технічний вхід.

Передбачено доставку матеріалу на стерилізацію та його повернення організовано відповідними планувальними заходами, що дають можливість розмежувати ці потоки.

1.2. Архітектурно – конструктивні рішення

Схема основна конструктивна– рамно-в'язева.

Перекриття виконано з монолітного залізобетону, плити товщиною 200 мм. Бетон С20/25.

Основи і фундаменти

Тип фундаменту обрано відповідно до геологічних умов ділянки та врахувавши архітектурно-конструктивну особливість.

Плита монолітна фундаментна залізобетонна товщиною 600 мм.

Колони монолітні залізобетонні з перерізом 400мм×400мм армовані арматурою А 400С та А240С з бетону С 20/25.

Стіни.

Зовнішня огорожувальна стінова конструкція з піноблоків 400 мм. Перемички залізобетонні.

Внутрішні стіни і перегородки

Стіни сходових клітин муровані з керамічної цегли, товщина 250 мм, Перегородки в клініці товщиною 120 мм з цегли керамічної на цементно-піщаному розчині.

Венткамери відділено перегородками вогнетривкими і стінами.

Передбачено збірні залізобетонні сходи. Стіни сходових клітин пожежостійкі. Зовнішні сходи – монолітні залізобетонні.

Двері відкриваються по напрямку евакуації.

Освітлення – природне через вікна-вітражі у стінах.

Покриття монолітне із залізобетонну плита.

Утеплення – газобетон.

Покрівля – інверсійний дах

Між різними рівнями покрівель розташовано зовнішні сходи металеві пожежні.

На інверсійній покрівлі двоповерхового блоку розбито зимовий сад. Конструкція - алюмінієвий профіль зі склопакетами система стіково-ригельна.

Відведення води здійснюється крізь внутрішню водостічну систему.

Двері фасадні та блоки віконні виготовлено на замовлення з ПВХ-профілю з подвійним склінням. Двері протипожежні вогнестійки.

Підлогове покриття в коридорах, холі, вестибюлі, гардеробі з плитки керамічної. В кабінетах та процедурних, стерилізаційних та операційних наливна підлога на поліуретоновій основі антибактеріальна на звукоізоляційній основі. В адміністративних приміщеннях плитка. Санвузли та душові опоряджено керамічною плиткою з гідроізоляцією.

Фасади утеплено мінераловатними плитами з декоративною штукатуркою. Цокольна частина фасаду оздоблена декоративними панелями.

1.3. Інженерні мережі

Водопостачання та водовідведення

Забезпечення клініки водою здійснюємо шляхом підключень до централізованої міської водогінної мережі. Головне джерело водопостачання — це кільцева водопровідна магістраль діам. 300 мм. На вводі до будівлі клініки передбачено встановлення водоміру типу ВТ-80 з можливим дистанційним зчитуванням показників.

Внутрішній водопровід виконаний з поліпропіленових труб. Система водопостачання включає:

- 1). господарсько-питний водопровід;
- 2). мережу для гарячого водопостачання з циркуляцією;
- 3). систему внутрішнього протипожежного водогону.

Водовідведення через побутову та дощову каналізацію. Побутовий стоки виводяться в міську систему каналізації. Внутрішня каналізаційна мережа виконана з ПВХ-труб.

Для приміщень з підвищеною санітарною відповідальністю операційна та лабораторії передбачені окремі фільтрувальні вузли.

Системи опалення

Для опалення будівлі передбачили встановлення індивідуального теплогенератора для автономного варіанту. Розподіл тепла відбудеться за допомогою закритої водяної системи з циркуляційними насосами.

Елементи системи: радіатори з регуляторами температури які встановлюють в палати і кабінети; тепла підлога у вологих приміщеннях та вузол обліку теплової енергії.

Температурний показник підтримують згідно з медико-санітарними нормативами для кожної відповідної функціональної зони.

Вентиляція та кондиціонування

В будівлі запроєктовано комбінацію природної і примусової вентиляції. Примусова вентиляція реалізується через припливно-витяжні установки з системою фільтрації повітря. Використовують НЕРА-фільтри у стерильних приміщеннях.

Забезпечення комфорту передбачено встановленням спліт-систем та централізованої VRF-системи кондиціонування. Всі системи мають окремі вентиляційні шахти та шумоізолювані.

У вентиляційних камерах передбачено пристрої для контролю вологості, температури і витрат повітря.

Електропостачання

Електропостачання клініки буде здійснюватися від міської електромережі з напругою 380/220 Вт через трансформаторну підстанцію. На вводі встановлено головний розподільчий щит з пристроями захисту.

Передбачені три категорії споживачів:

- категорія I для життєво важливого медобладнання. Воно буде забезпечуватися резервним живленням від дизельного генератора;
- категорія II для освітлення, вентиляції та системи зв'язку — з резервуванням від АВР;
- категорія III для адміністративних приміщень.

Всі електричні мережі прокладаються в гофрованих негорючих трубах. Освітлення – запропоновано енергоощадне LED.

Слабкострумові системи

В будівлі реалізовано інтеграцію таких слабкострумових систем:

- система відеоспостереження,
- система контролю доступу,
- пожежна сигналізація,
- оповіщення про пожежу та евакуацію,
- локальна комп'ютерна мережа,
- телефонізація та системи зв'язку.

Також передбачені встановлення домофонних систем на вході та кнопок виклику для пацієнтів у палатах та санвузлах.

Автоматизація та диспетчеризація

Інженерні мережі об'єкта автоматизовані частково. Контроль параметрів вентиляції, опалення, електропостачання здійснюється за допомогою системи

диспетчеризації. Передбачені аварійні сигнали у разі перевищення допустимих параметрів.

1.4. Будівельна фізика

Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

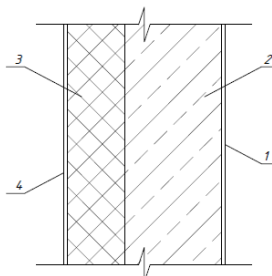


Рис. 1.1. Стінова конструкція

Таблиця 1.1. Матеріали конструкцій

№	Матеріал конструкції стінов-ї	Об'єм маса,	Товщина шарів,	Розрах-ий коеф. теплопро-відності,	Коеф. теплозас-воєння
1	Внутрішня штукатурка	1810	20	0,91	12,09
2	Газоблоки стінові	1025	400	0,56	7,02
3	Мінераловатні плити утеплення	103	x	0,037	0,56
4	Зовнішній шар штукатурки	1810	20	0,95	12,92

Розрахунок термічних опорів кожного шару:

$$R_1 = 0,02/0,9 = 0,024 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт};$$

$$R_2 = 0,4/0,56 = 0,68 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт};$$

$$R_3 = x/0,037 ;$$

$$R_4 = 0,02/0,95 = 0,024 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт};$$

Визначення загального термічного опору:

$$R_q = \frac{1}{8,7} + 0,024 + 0,6 + \frac{x}{0,037} + 0,024 + \frac{1}{23} = 0,803 + \frac{x}{0,037} \text{ (м}^2\text{К/Вт)}.$$

Важливо виконання обов'язкової умови де:

$$R_q \geq R_{q,\min} = 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}.$$

Розрахували мінімальну товщину утеплювача:

$$0,803 + \frac{x}{0,037} \geq 3,3, \text{ з цього виразу знаходимо невідоме число } x.$$

$$0,803 + \frac{x}{0,037} = 3,3$$

$$\frac{x}{0,036} = 4,496$$

$$x = 0,123 \text{ м}$$

Отримавши результат та врахувавши товарні товщини листів мінеральної вати прийнято 150 мм.

Визначили загальний термоопір зовнішньої стіни і виконали перевірку необхідних умов:

$$R_q = 4,83 \text{ м}^2\text{К/Вт} > R_{q,\min} = 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} - \text{умова виконується.}$$

1.5. Техніко-економічні показники

Показник	Одиниця виміру	Значення
Площа забудови	м ²	1360,04
Загальна площа	м ²	2853,1
Розрахункова площа	м ²	2700,0
Корисна площа	м ²	2529,3
Будівельний об'єм	м ³	10120,2
в тому числі і об'єм підвального поверху	м ³	2026,5

Розділ 2

Розрахунково-конструктивна частина

2.1. Моделювання будівлі в програмі КОМПОНОВКА

Моделювання будівлі клініки виконали за допомогою програми КОМПОНОВКА на основі зібраного навантаження ДОДАТОК А. Виконано експорт в ПК МОНОМАХ результату розрахунку.

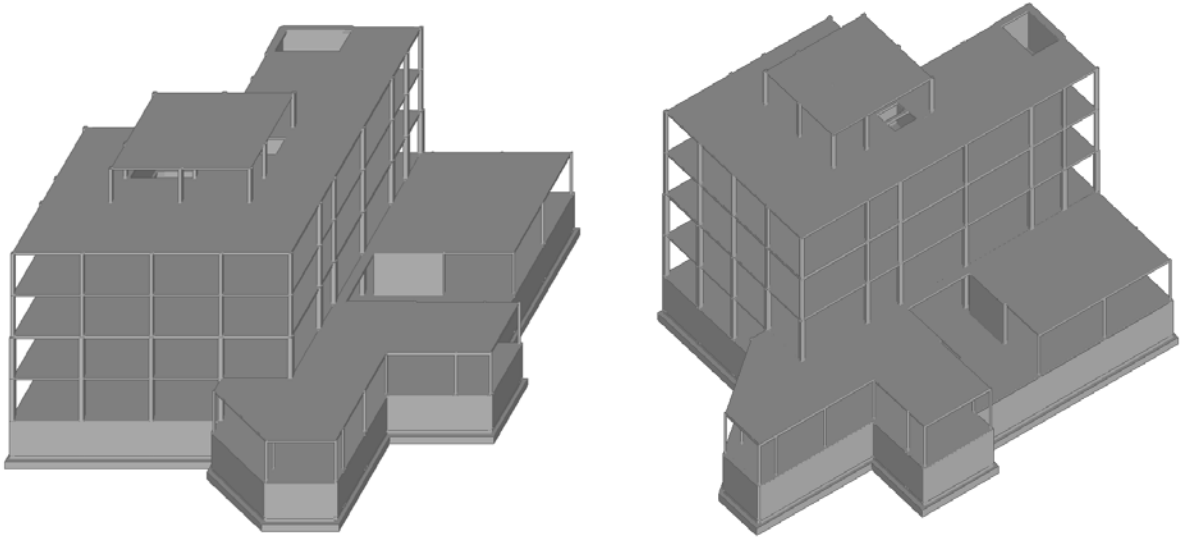


Рис. 2.1. Розрахункові 3D зображення проектної мон.будівлі

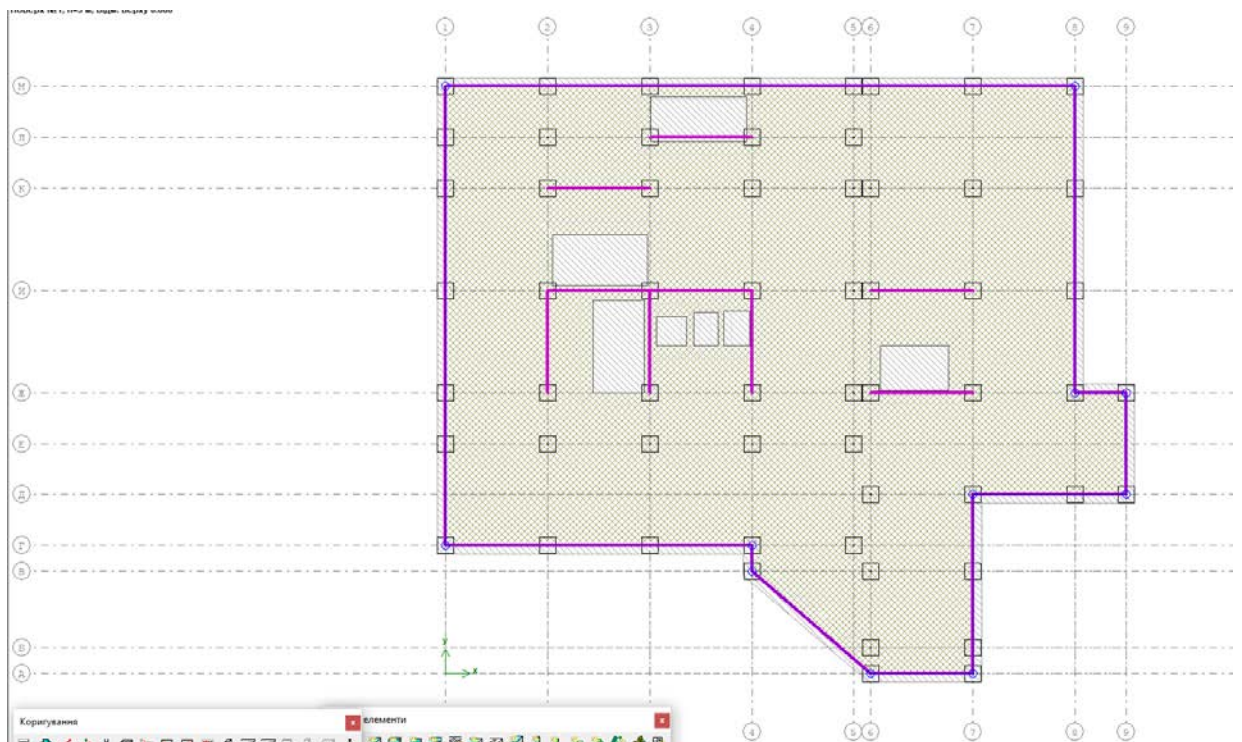


Рис.2.2 Схема розрахункова 1-го поверхуна від 0.000

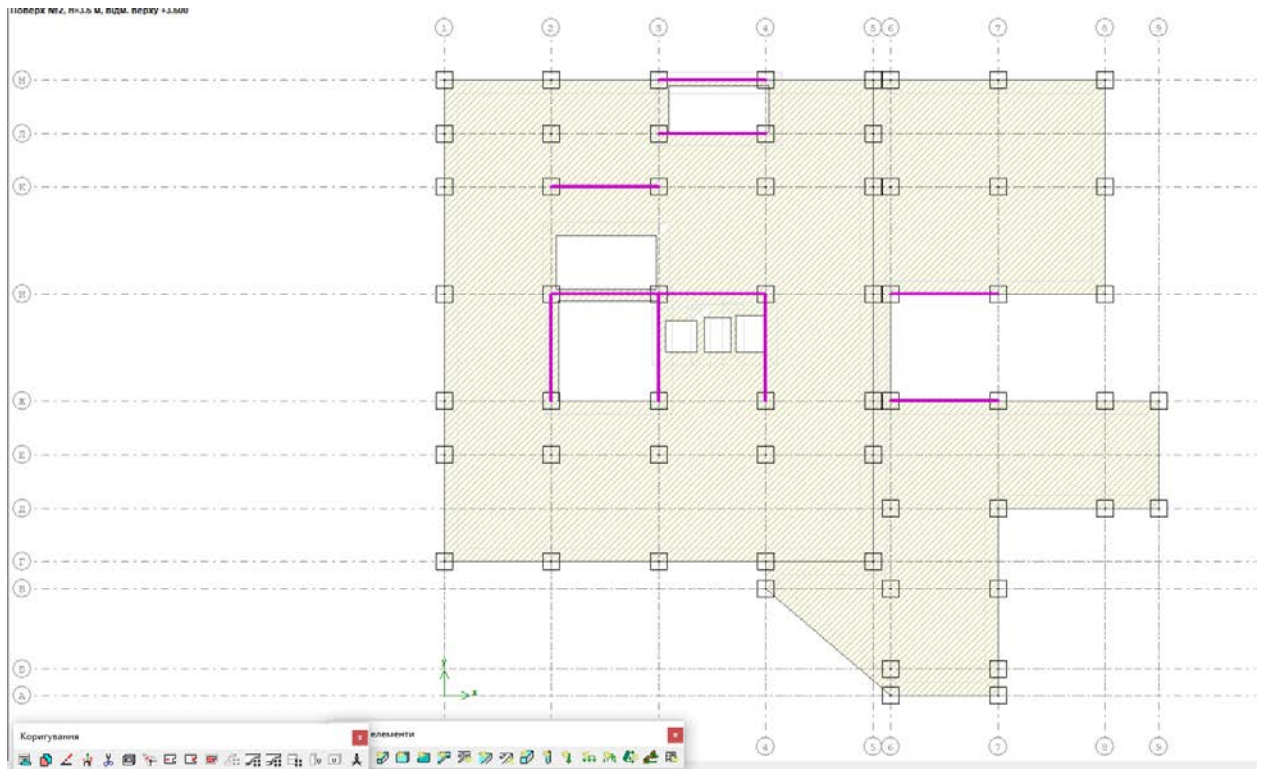


Рис. 2.3. Схема розрахунку другого поверху розрахунку

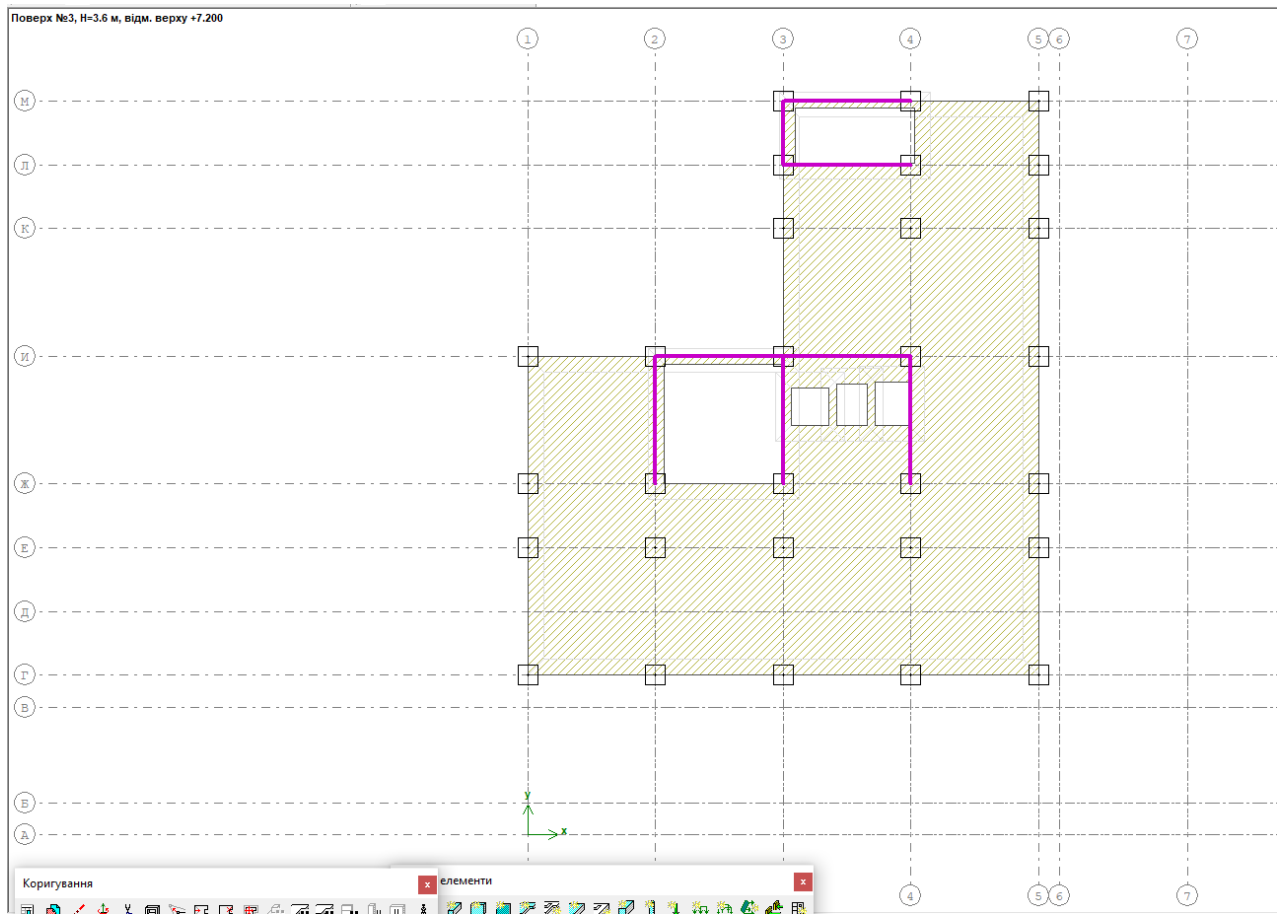


Рис. 2.4. Схема розрахунку типового поверху

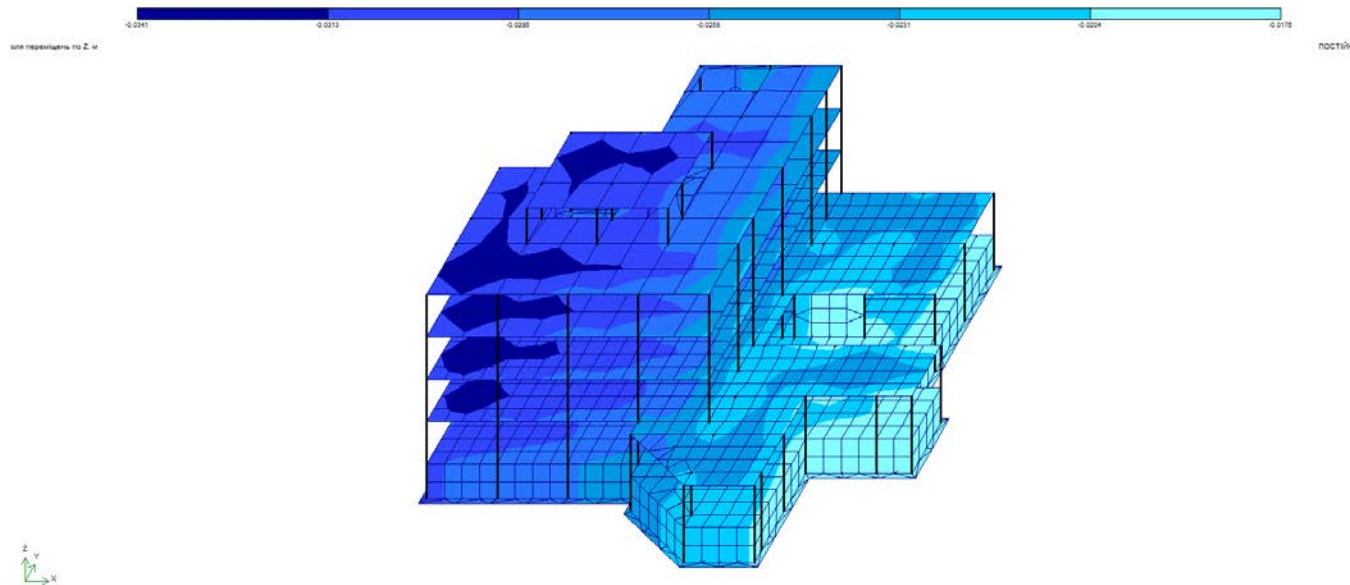


Рис. 2.5. Результати МСЕ

Сумарні вертикальні навантаження

Пос-не, тс	Довг.-ле, тс	Корот- не, тс
Нав-ня на відмітці від низу стін та колон 1-го поверху		
3643.88	116.442	386.041
Власна вага фундаментних плит і дод-ві нав-ня на них		
1723.601	894.76	765.34

№	Зав.ння	комбінація	N тс	Mx тс м	My тс м	Rx тс	Ry тс
1_1	Пост-не	-	5367.48	521.095	8465.61	-	-
	Довг-ле	-	116.442	-83.288	250.882	-	-
	Коротк.	-	386.041	-276.125	831.749	-	-
	В 1	-	-	37.948	-0.085	-0.008	-3.009
	В р 2	-	-	56.541	-0.079	-0.003	-2.048

Матеріали	Фунд-т	С-ни	Колон	Плит	Всього
Бетон, м3	715.73	174.26	87.18	674.31	1651.48
Арматура, кг	84373	1563	4900	28046	118882
Опалубка, м2	1390.14	871.32	978.36	3393.17	6632.99

Матеріали	Фунд-т	С-ни	Колон	Плит	Всього
Цегла, м3	0.03	328.32	0.01	0.02	328.32

2.2. Розрахунок і конструювання колон

Розраховано та законструйовано колони залізобетонні у програмі КОЛОНА

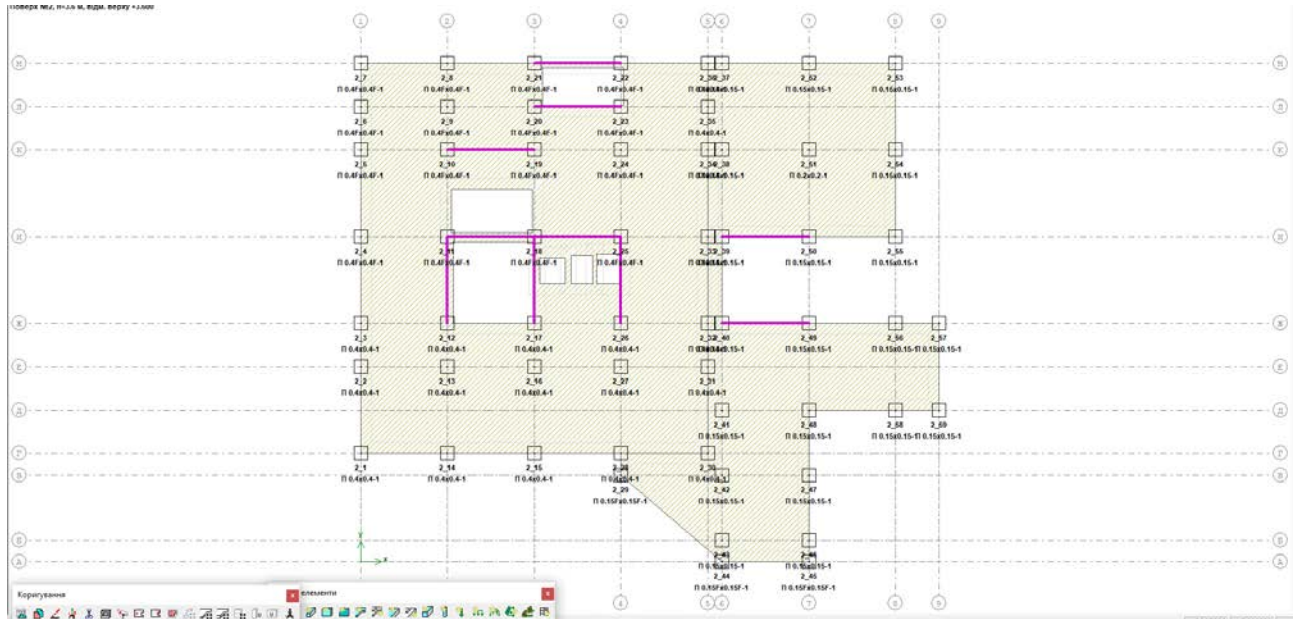


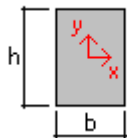
Рис. 2.6. План розташування колон та їх позначення

Результат розрахунку

Результати розрахунку і конструювання колон Км-18, Км-30 наведені нижче та на листі 4 графічної частини.

Номери колон:

1_18, 2_18, 3_12\



Розмір колони, 400x400 мм:

Результат МСЕ розрахунків

Км 1_18 (1_18)	N, тс	Mx, тсм	M _y , тсм	Q _x , тс	Q _y , тс	T, тсм	Переріз
Пост	42	-3.24	0.972	0.701	-2.64	-0.0202	1_18.1
	41.4	0.713	-0.0804	0.702	-2.63	-0.02021	1_18.2

Км 1_18 (1_18)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Переріз
	39.5	0.696	-0.0829	0.363	0.939	0.0201	1_18.3
	38.9	-0.712	-0.627	0.364	0.938	0.02013	1_18.4
Довгот-ле	1.11	-0.102	0.0683	0.0508	-0.0844	-0.00074	-
	1.12	0.0241	-0.00786	0.0509	-0.0843	-0.00071	-
	0.964	0.0233	-0.00787	0.0206	0.0289	0.00165	-
	0.963	-0.02	-0.0388	0.0207	0.0284	0.00164	-
Корот-не	3.69	-0.34	0.227	0.168	-0.28	-0.00247	-
	3.7	0.08	-0.0261	0.169	-0.282	-0.00245	-
	3.19	0.0772	-0.0261	0.0684	0.0957	0.00549	-
	3.2	-0.0663	-0.129	0.0685	0.0955	0.00548	-
Віт-е 1	0.257	-0.0127	-0.0016	-0.00104	-0.00938	8e-005	-
	0.258	0.0014	-3e-005	-0.00105	-0.00937	8e-005	-
	0.325	0.00138	-7e-005	-0.00097	0.0115	-8e-004	-
	0.329	-0.0159	0.00137	-0.00098	0.0116	-8e-005	-
Віт-е 2	0.257	-0.0127	-0.0016	-0.00104	-0.00938	8e-005	-
	0.253	0.0014	-3e-005	-0.00105	-0.00939	8e-004	-
	0.326	0.00138	-7e-005	-0.00097	0.0115	-8e-005	-
	0.325	-0.0159	0.00137	-0.00096	0.0114	-8e-004	-
Км 1_18 (2_18)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	35.3	0.097	0.264	0.151	-0.115	-0.0123	2_18.1
	34.5	0.303	-0.00739	0.1512	-0.1156	-0.0124	2_18.2
	32.4	0.205	0.00336	0.246	0.389	-0.0282	2_18.3
	31.7	-0.495	-0.439	0.2465	0.38917	-0.0286	2_18.4
Довготривале	0.764	0.036	0.0165	0.0089	0.0156	-0.00102	-
	0.765	0.00783	0.00031	0.00897	0.01568	-0.00103	-
	0.723	0.002	0.00057	0.01764	0.01753	-0.00167	-
	0.726	-0.0295	-0.0312	0.0176	0.0175	-0.00166	-
Короткочасне	2.53	0.119	0.0546	0.02982	0.0519	-0.00339	-
	2.54	0.026	0.00103	0.0298	0.0520	-0.00338	-
	2.4	0.00666	0.00188	0.05844	0.058	-0.00554	-
	2.45	-0.0978	-0.103	0.0584	0.0553	-0.00553	-
Вітрове 1	0.328	-0.0266	-0.00096	-0.00045	-0.0147	0.00065	2_18.1
	0.327	-6e-005	-0.00014	-0.00046	-0.0148	0.00066	2_18.2
	0.249	0.00093	-0.00023	-0.00114	-0.00572	0.00032	2_18.3
	0.244	0.0112	0.00182	-0.00116	-0.00573	0.00033	2_18.4
Вітрове 2	0.328	-0.0266	-0.00096	-0.00045	-0.0147	0.00067	-
	0.326	-6e-005	-0.00014	-0.00044	-0.0148	0.00066	-
	0.249	0.00093	-0.00023	-0.00114	-0.00572	0.00032	-
	0.245	0.0112	0.00182	-0.00113	-0.00574	0.00033	-

Км 1_18 (3_12)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Переріз
Постійне	27.3	0.167	0.206	0.144	-0.0305	-0.00894	3_12.1
	26.6	0.222	-0.0531	0.145	-0.0306	-0.00895	3_12.2
	23.8	0.0966	0.026	0.215	0.23	0.00249	3_12.3
	23.1	-0.318	-0.361	0.216	0.24	0.00248	3_12.4
Довготривале	0.561	0.0317	0.00901	0.00618	0.0138	-0.00087	-
	0.562	0.00693	-0.00211	0.00619	0.0139	-0.00088	-
	0.535	-0.00053	0.00243	0.013	0.0145	0.0002	-
	0.536	-0.0267	-0.0209	0.0135	0.0146	0.00025	-
Короткочасне	1.86	0.105	0.0299	0.0205	0.0457	-0.00291	-
	1.87	0.023	-0.00701	0.0206	0.0458	-0.00293	-
	1.77	-0.00178	0.00807	0.043	0.0481	0.00069	-
	1.775	-0.0884	-0.0694	0.045	0.0483	0.00068	-
Вітрове 1	0.186	-0.00876	-0.00139	-0.00092	-0.00396	0.00012	-
	0.187	-0.00163	0.00026	-0.00095	-0.00397	0.00013	-
	0.141	-0.00086	-0.00012	-0.00088	-0.00501	4e-005	-
	0.142	0.00816	0.00146	-0.00087	-0.00502	4e-006	-
Вітрове 2	0.186	-0.00876	-0.00139	-0.00092	-0.00396	0.00012	-
	0.187	-0.00163	0.00026	-0.00093	-0.00397	0.00013	-
	0.141	-0.00086	-0.00012	-0.00088	-0.00501	4e-005	-
	0.142	0.00816	0.00146	-0.00089	-0.00508	4e-006	-

Розрах-ві спол.-ня навантажень. Список скорочений

Км 1_18	N, тс	Mx, тс м	My, тс м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс*м	Пер.
І група гранич станів. Випадок б							
Гр 1	51.1	-4.03	1.39	1.01	-3.29	-0.0258	1_18.1
	48.9	-3.81	1.23	0.893	-3.1	-0.024	-
	51.8	-4.06	1.39	1.02	-3.31	-0.0256	1_18.1
	48.7	-3.85	1.24	0.886	-3.15	-0.0248	трив. частина
Гр 2	51.4	-4.05	1.4	1.01	-3.3	-0.0257	-
	48.75	-3.87	1.25	0.883	-3.25	-0.0253	-

Км 1_18 (2_18)	N, тс	Mx, тс м	My, тс м	Qx, тс	Qy, тс	T, тс м	Пе- із
І група гран. с-ів.							
Гр-а 1	38.6	-0.669	-0.627	0.352	0.503	-0.0385	2_18.4
	36.7	-0.615	-0.557	0.312	0.47	-0.035	-
	42.8	0.243	0.367	0.208	-0.0708	-0.0176	2_18.1
	40.6	0.193	0.33	0.187	-0.0887	-0.016	-
	38.7	0.234	0.00667	0.355	0.518	-0.0394	2_18.3
	37.4	0.231	0.00506	0.312	0.47	-0.037	-
ІІ група гран. станів.							
Гр-а 2	38.2	-0.683	-0.63	0.353	0.51	-0.0389	2_18.4
	36.6	-0.615	-0.557	0.312	0.47	-0.035	-
	42.4	0.27	0.368	0.208	-0.0522	-0.0184	2_18.1

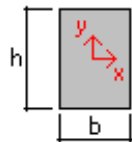
Км 1_18 (2_18)	N, тс	Mx, тс м	My, тс м	Qx, тс	Qy, тс	T, тсм	Пе-із
	40.6	0.193	0.33	0.187	-0.0887	-0.016	--
	39	0.235	0.00638	0.353	0.51	-0.0381	2_18.3
	37.5	0.234	0.00504	0.316	0.46	-0.038	-

Км 1_18 (3_12)

I гр-а гран. станів. В. б							
Г 1	32.9	0.323	0.267	0.186	0.0265	-0.0138	3_12.1
	31.4	0.26	0.248	0.173	-0.00053	-0.0119	-
	28.5	0.105	0.0403	0.297	0.328	0.00366	3_12.3
	27.4	0.106	0.0345	0.268	0.289	0.00323	-
	27.7	-0.486	-0.498	0.299	0.328	0.00367	3_12.4
	28.7	-0.414	-0.447	0.276	0.288	0.00324	-
I гр-а гран. станів. В. а (д.-трив.)							
Г 2	32.7	0.334	0.269	0.187	0.0315	-0.014	3_12.1
	31.4	0.26	0.248	0.173	-0.00053	-0.0119	-
	28.7	0.104	0.0401	0.298	0.322	0.00373	3_12.3
	27.4	0.105	0.0345	0.268	0.288	0.00323	-
	27.9	-0.476	-0.496	0.299	0.324	0.00375	3_12.4
	26.7	-0.414	-0.447	0.268	0.296	0.00334	-

Заармували К-18 колону з квадратним перерізом 400х400 мм з бетону класу С20/25 поздовжньою робочою арматурою 4 стержня Ø22 і поперечну арматуру - Ø10 А400С та крок 200 мм

Колона 1-30



400 x 400 мм

Рез-ат МСЕ розрахунку

Км 1_30 (1_30)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	Пер-із
Пост.	42.2	-0.566	-1.94	-1.34	-0.15	1_30.1
	41	-0.116	2.07	-1.345	-0.155	1_30.2
Довгот-ле	1.88	0.0191	-0.08	-0.056	0.0151	-
	1.89	-0.0261	0.0879	-0.0567	0.0153	-
Корот-не	6.23	0.0635	-0.265	-0.186	0.05	-
	6.24	-0.0864	0.291	-0.188	0.055	-
Віт-е 1	0.00639	-0.00226	0.0054	0.00438	0.0034	-
	0.00738	-0.0125	-0.00773	0.00441	0.0035	-
Віт-е 2	0.00634	-0.00228	0.0056	0.00443	0.0037	-

КМ 1_30 (1_30)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	Пер-із
	0.00674	-0.0126	-0.00775	0.00447	0.0039	-

КМ 1_30 (2_30)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	Пе-з
Пост.	32.7	1.02	-1.99	-1.04	0.391	2_30.1
	31.2	-0.391	1.74	-1.06	0.392	2_30.2
Довготр.	1.48	0.114	-0.111	-0.0573	0.0513	-
	1.48	-0.0709	0.0949	-0.0573	0.0515	-
Корот-не	4.9	0.377	-0.369	-0.19	0.17	-
	4.9	-0.235	0.315	-0.19	0.176	-
Віт-ве 1	-0.00112	-0.0554	-0.00938	-0.00483	-0.028	-
	-0.00113	0.0454	0.00802	-0.00491	-0.029	-
Віт-ве 2	-0.00114	-0.0557	-0.00943	-0.00493	-0.032	-
	-0.00116	0.0456	0.008053	-0.00495	-0.034	-

КМ 1_30 (3_23)	N, тс	Mx, тсм	My, тсм	Qx, тс	Qy, тс	Переріз и
Пост-не	19.2	0.366	-2.51	-1.37	0.613	3_23.1
	17.8	-1.84	2.42	-1.37	0.613	3_23.2
Довг-ле	0.861	0.045	-0.131	-0.0707	0.0432	-
	0.862	-0.11	0.123	-0.0709	0.0434	-
Корот-не	2.85	0.149	-0.435	-0.234	0.143	-
	2.86	-0.366	0.409	-0.236	0.1445	-
Віт-ве 1	-0.00917	-0.0129	0.00582	0.002	-0.00639	-
	-0.00918	0.0101	-0.00137	0.0022	-0.00641	-
Віт-ве 2	-0.00916	-0.0132	0.005826	0.0025	-0.00645	-
	-0.00927	0.01015	-0.00139	0.0026	-0.00646	-

Розрахункові сполучення навантажень. Скорочений список

КМ 1_30 (1_30)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	Переріз
Група	55.3	-0.535	-2.51	-1.73	-0.0897	1_30.1
	50.9	-0.577	-2.33	-1.6	-0.129	-
	54	-0.235	2.7	-1.74	-0.0983	1_30.2
	49.6	-0.19	2.48	-1.65	-0.132	-
	55.32	-0.53	-2.52	-1.745	-0.0985	-
	50.94	-0.578	-2.37	-1.68	-0.135	-
	46.4	-0.62	-2.14	-1.48	-0.175	-
	46.45	-0.623	-2.152	-1.49	-0.167	-
Група 2	55.3	-0.532	-2.51	-1.73	-0.094	-
	50.9	-0.577	-2.33	-1.6	-0.129	-
	54	-0.25	2.69	-1.43	-0.096	-
	49.6	-0.19	2.48	-1.6	-0.129	-
	46.4	-0.623	-2.14	-1.47	-0.165	-

Км 1_30 (1_30)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	Переріз
	46.46	-0.624	-2.17	-1.51	-0.167	-

Км 1_30 (2_30)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	Переріз
Група 1	42.9	1.73	-2.71	-1.4	0.708	2_30.1
	39.5	1.39	-2.46	-1.28	0.553	-
	42.9	1.59	-2.73	-1.42	0.637	-
Група 2	39.7	1.39	-2.47	-1.32	0.555	-
	42.9	1.66	-2.72	-1.41	0.672	-
	39.5	1.36	-2.49	-1.36	0.562	-

-Км 1_30 (3_23)	N, тс	Mx, тс*м	My, тс*м	Qx, тс	Qy, тс	Переріз
Група 1	23.6	-2.56	3.24	-1.84	0.887	3_23.2
	21.6	-2.29	2.96	-1.67	0.778	-
	25.2	0.631	-3.39	-1.95	0.896	3_23.1
	23.2	0.51	-3.07	-1.86	0.779	-
Група 2	23.71	-2.55	3.37	-1.96	0.878	-
	21.74	-2.38	2.96	-1.89	0.783	-
	25.38	0.615	-3.38	-1.84	0.8794	-
	23.54	0.67	-3.15	-1.93	0.785	-

К-30 колона перерізом 400х400 мм виготовлен з бетону класу С20/25 та армується, згідно розрахунку, робочою арматурою поздовжньою 4 Ø20 мм, а в поперечному напрямку арматура Ø10 А400С через 20 см.

2.3. Розрахунок та конструювання монолітної плити ПМ 1

Розраховано та законструювали плиту перекриття монолітну ПМ 1.у П ПЛИТА з імпортованого файлом в ПК МОНОМАХ.

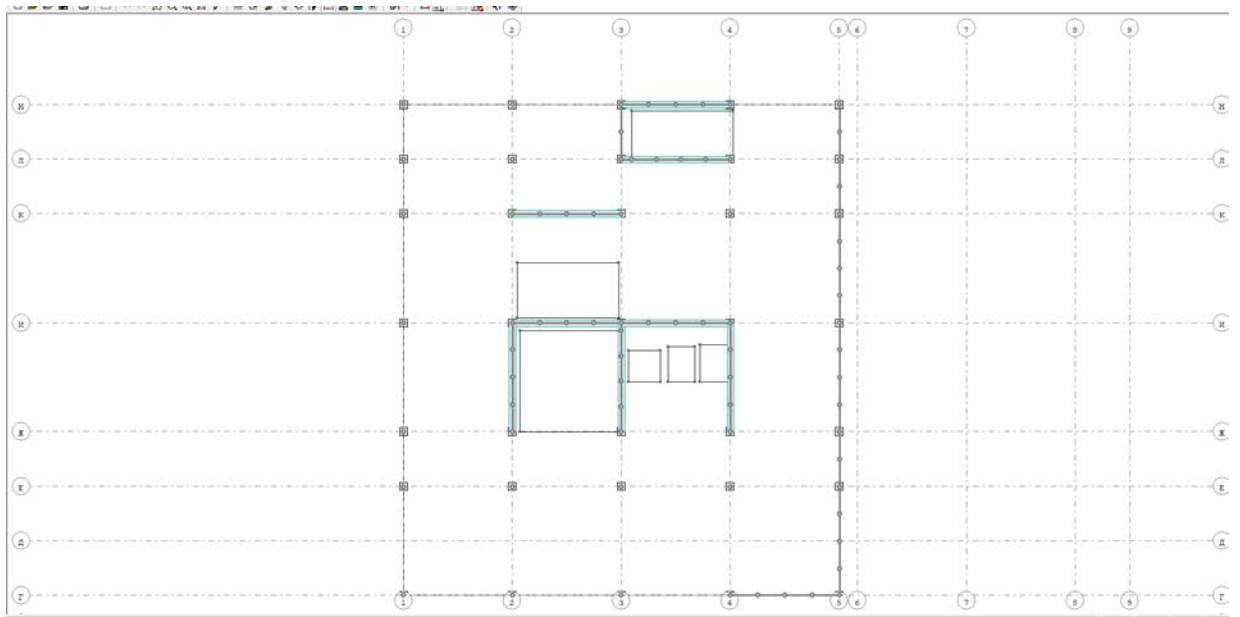


Рис.2.7. Креслення плити ПМ 1 опалубочне на від 0.000.

Результати розрахунку плити статичні

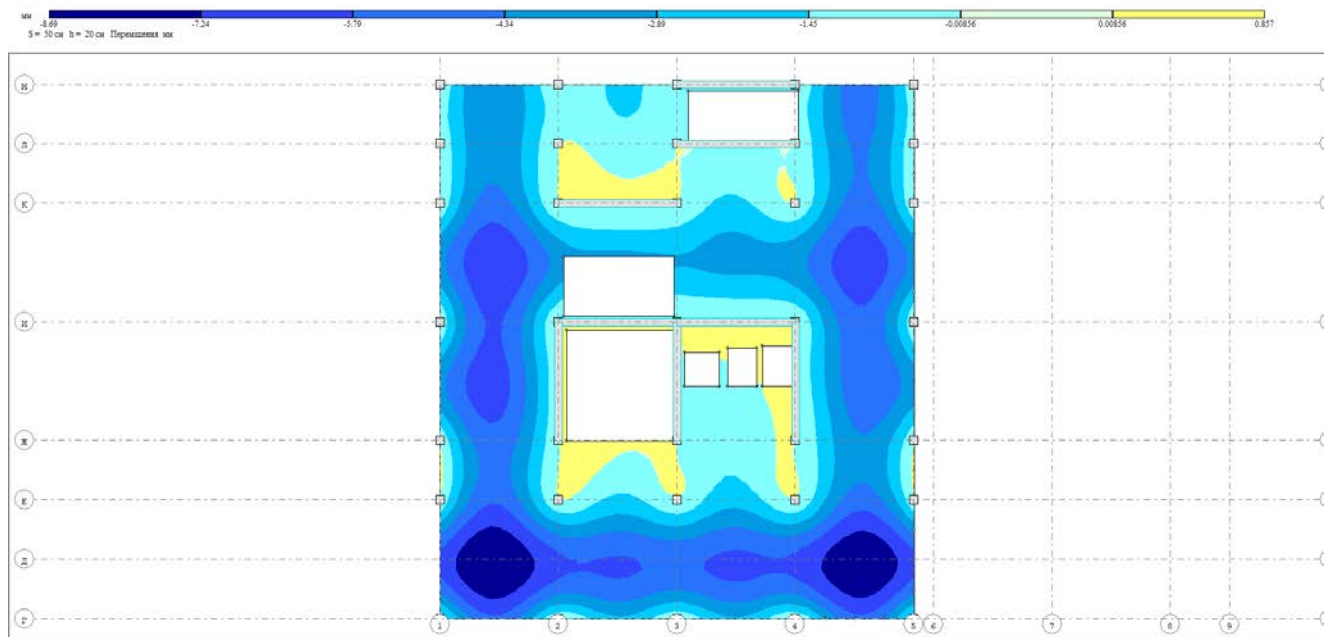


Рис. 2.8. Переміщення по плиті монолітній

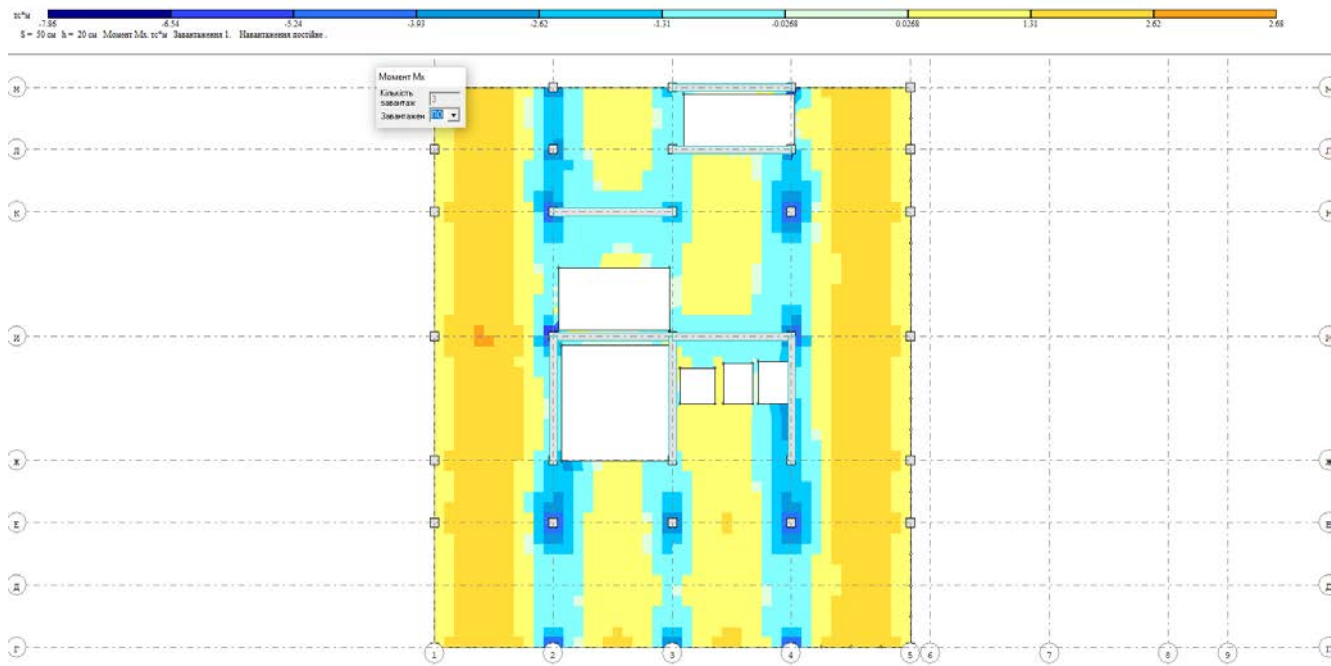


Рис. 2.9. Ізополя в ПМ1 внутр. зусиль M_x

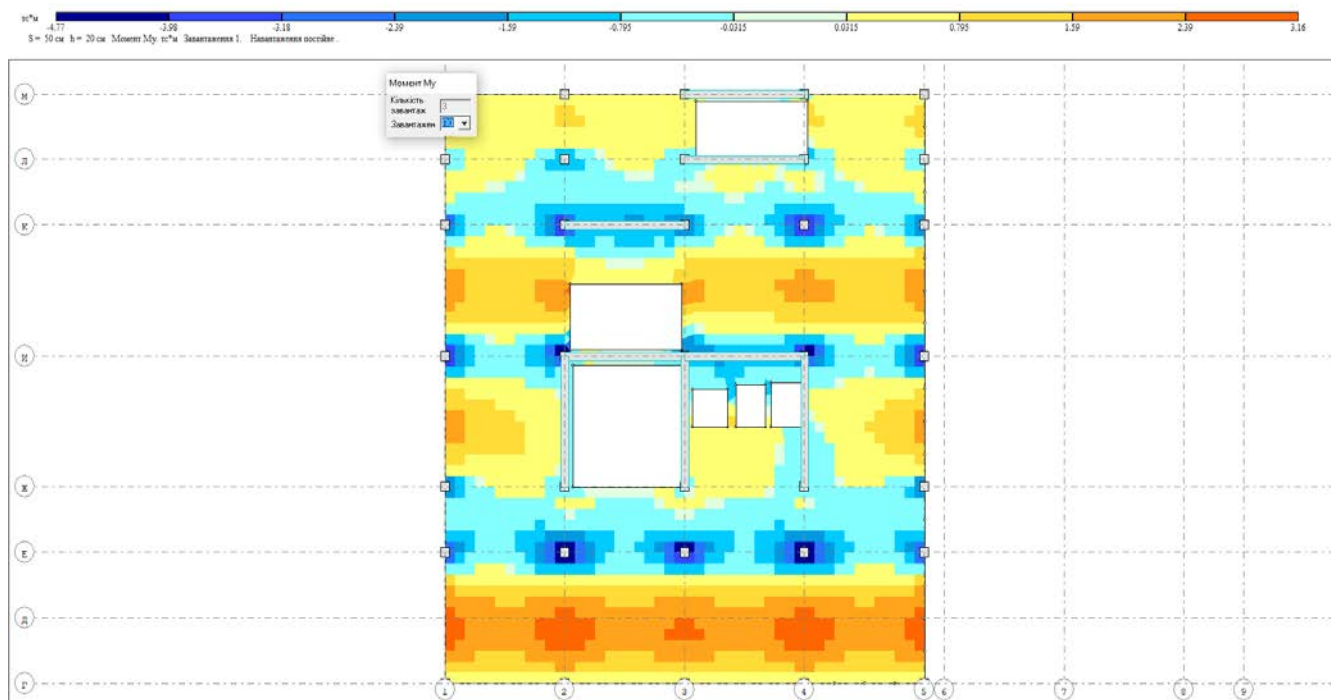


Рис. 2.10. Ізополя внутріш. зусиль M_y ПМ 1.

Результати щодо підбору арматури плити

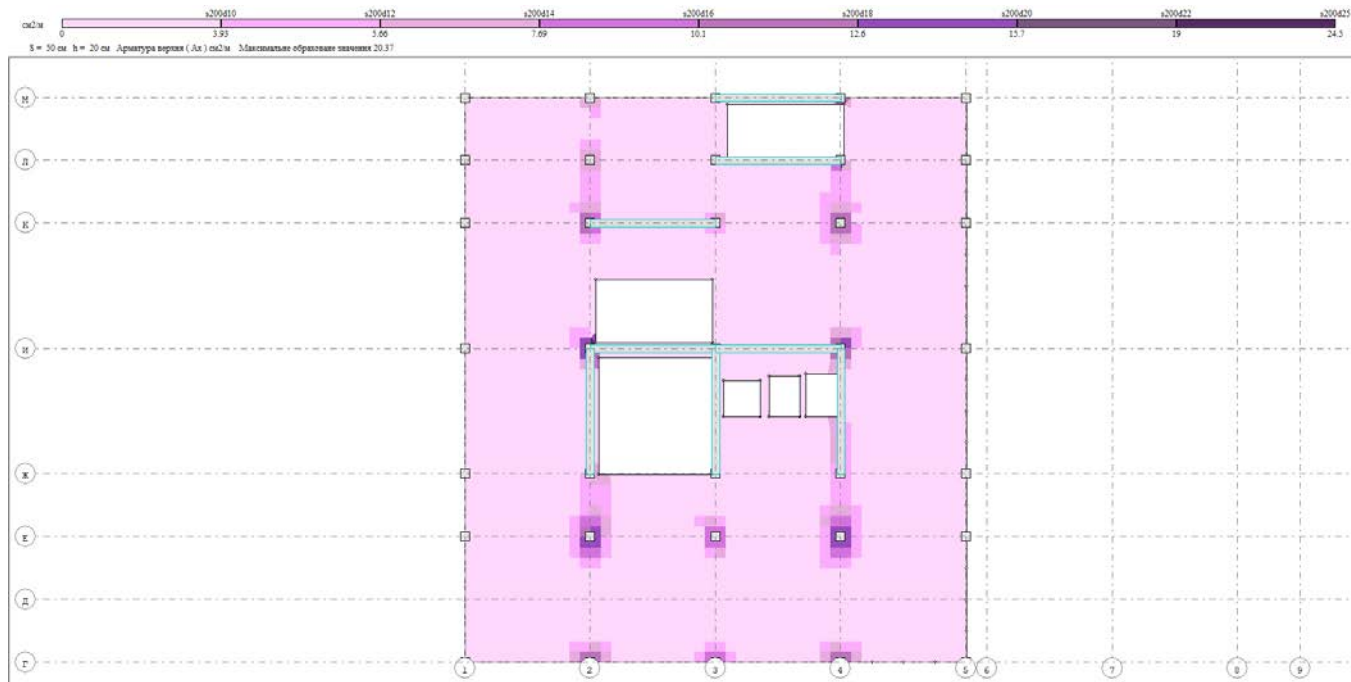


Рис. 2.11. Розт-ня верхньої арматури по X

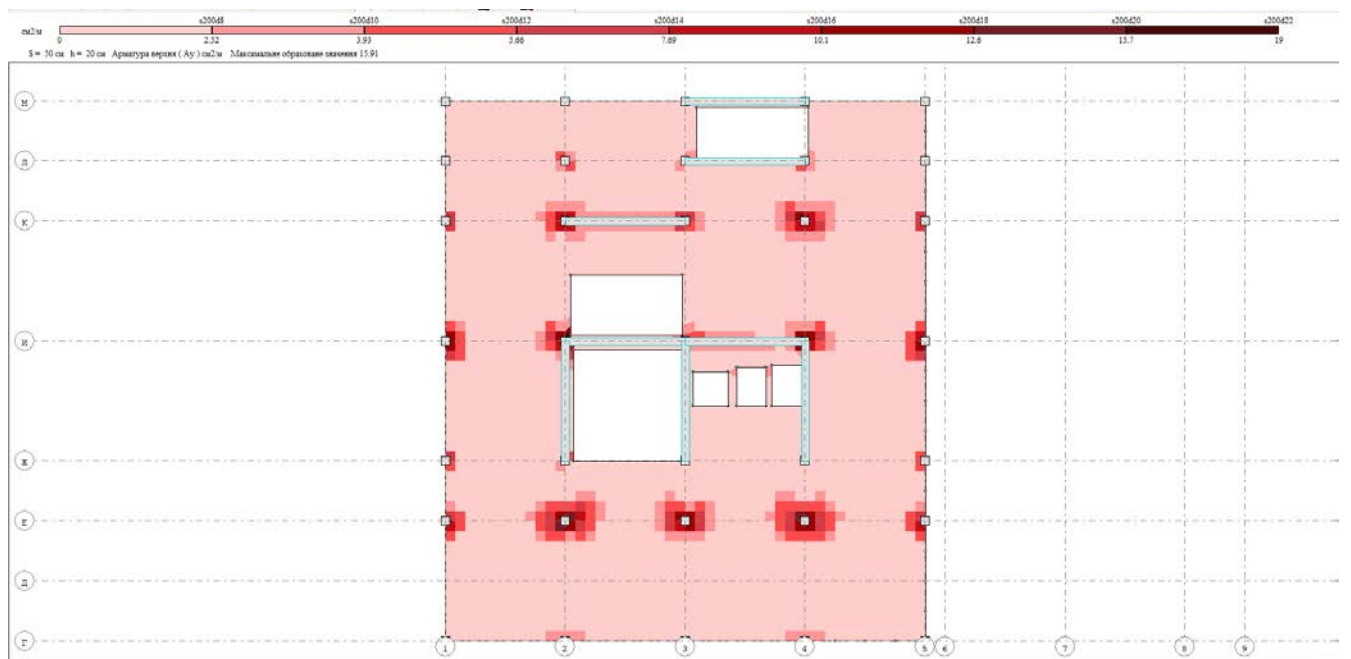


Рис.2.12. Розт-ня арматури по Y верхне

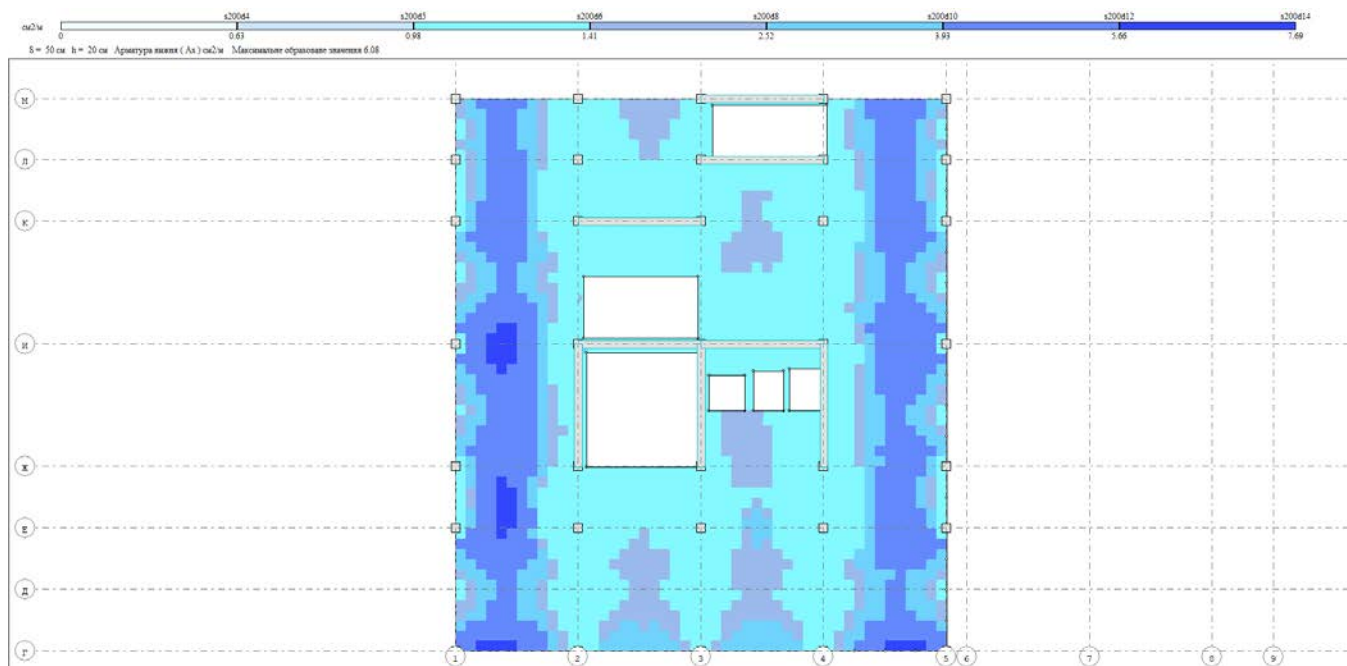


Рис. 2.13. Нижня арм-ра Пм-1 по осі X

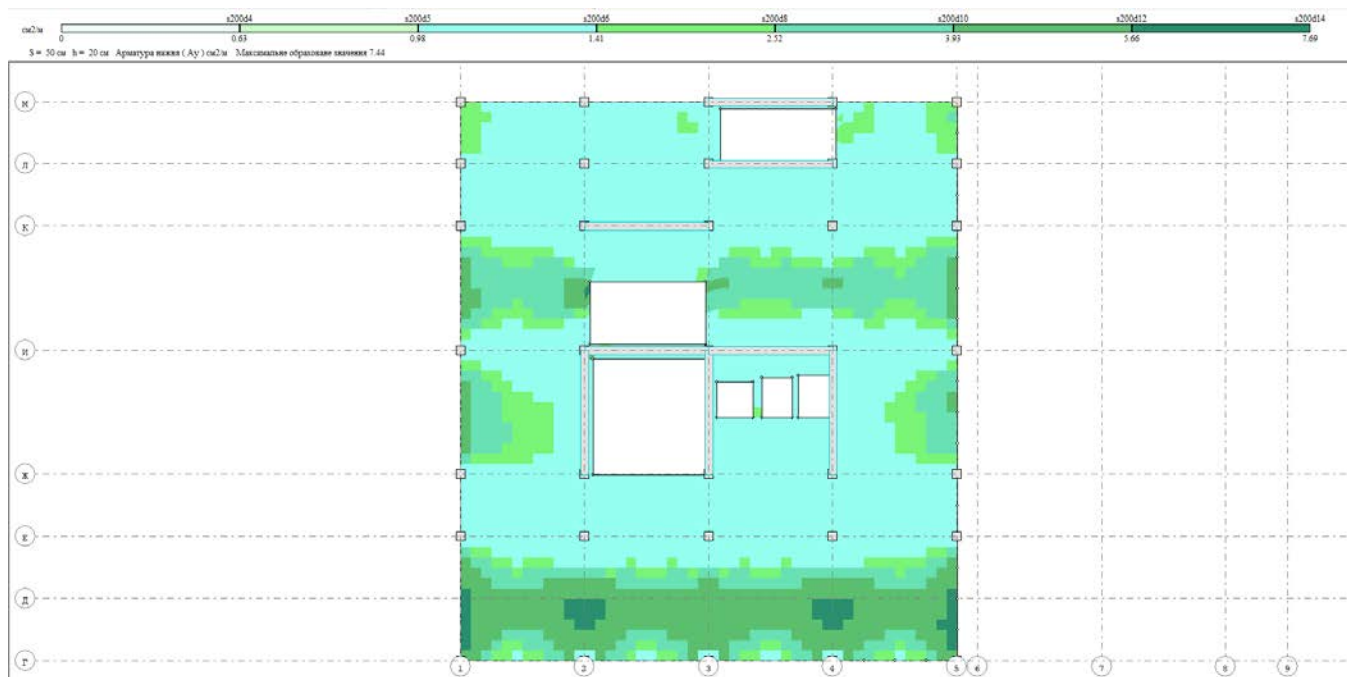


Рис. 2.14. Нижня арм-ра Пм-1 по осі Y

Перем-ня (екстремуми)							
№ вуз.	X (см)	Y (см)	Переміщен ня Z (мм)	№вузла	X (см)	Y (см)	Переміщення Z (мм)
666	250.0	1050.0	-8.682262	374	639.0	1904.5	0.856311

Спол-ня зусиль (екстремум)						
№тр.	M _x	M _y	M _{xy}	Q _x	Q _y	R
852	-9.62	-2.38	-0.79	-27.13	-15.37	-
1291	-6.06	-5.84	-1.02	-13.89	12.96	-
624	-2.72	-0.53	-3.84	13.84	-0.17	-
613	-2.91	-2.02	1.03	72.07	2.62	-
625	-0.06	-0.33	-0.04	24.11	-53.61	-
1	0.54	0.40	-0.98	1.65	-1.31	-

Армування (екстремум)									
№тр.	X _c (см)	Y _c (см)	Кут	АХ низ (см)	АУ низ (см)	АХ верх (см)	АУ верх (см)	АХ поп. (см)	АУ поп. (см)
409	216.7	2266.7	-	6.08	1.00	1.00	1.00	0.015	0.01
442	617.3	2552.7	-	1.34	7.44	1.00	1.00	0.01	0.017
595	608.7	2276.3	-	1.00	1.01	20.37	15.91	13.79	11.92
613	625.3	2259.7	-	1.00	1.02	6.54	5.20	98.46	0.01
625	651.0	2269.3	-	1.00	1.05	1.01	1.02	9.15	39.41

Монолітна залізобетонна плита перекриття типу ПМ 1 армується в нижній частині сітками, розташованими з кроком 15 см. У напрямку осі X та У використовується арматура діаметром 14 мм класу А400С. У верхній зоні плити передбачено армування арматурою діаметром 12 мм також класу А400С, встановленою з таким самим кроком 15 см як по осі X, так і по осі У.

Конструктивне армування над опорами (колонами) в плиті ПМ 1 виконується наступним чином: у нижньому шарі застосовується арматура $\varnothing 16$ А400С, а у верхньому — $\varnothing 14$ А400С по напрямках обох осей — X та У. Детальне конструктивне рішення плити перекриття Пм-1 наведено на графічних аркушах 3 і 4.

Розділ 3

Технологія та організація будівництва

3.1. Визначення номенклатури та обсягів робіт

Таблиця 3.1. Відомість підрахунку об'ємів робіт

№	Най-ня робіт	Один. виміру	Кіл- ть
Підготовчі види робіт			
1	Виконання планувальних робіт та розмітки будівельного майданчика	1000 м ²	8,023
2	Встановлення тимчасових будівель та допоміжних споруд	м ²	271,2
3	Облаштування захисної огорожі по периметру території	м	348,7
4	Улаштування під'їзних доріг з тимчасовим покриттям	м ²	977,1
5	Підключення та прокладка трубопроводу для водопостачання	м	154,8
6	Тимчасове електрозабезпечення об'єкта будівництва	м	152,9
Підземні конструкції			
7	Виймання ґрунтового шару екскаватором із завантаженням у транспорт	100 м ³	48,31
8	Дорозроблення ґрунту вручну в місцях недоступності для техніки	100 м ³	4,03
9	Механізоване завантаження землі в самоскидні машини	100 м ³	4,74
10	Перевезення ґрунту автосамоскидами на певну відстань	10 т	112,39
11	Засипка зворотного ґрунту	100 м ³	3,01
12	Засипка основи під фундамент щебневим матеріалом	м ²	623
13	Укладання арматурних каркасів в фундамент	100 м	7,54
14	Влаштування монолітної плити із залізобетону	м ³	192,58
Надземні елементи			
15	Будівництво вертикальних елементів каркаса – колон	м ³	863

16	Монтаж металоконструкцій закладного типу	т	1,78
17	Захист металевих елементів фарбуванням масляною фарбою	100 м ²	0,301
18	Формування зовнішніх стін з легкого пінобетону	м ³	893,23
19	Армування вертикальних конструкцій сталевими сітками та каркасами	т	11,736
20	Закладка металевих вставок в бетоновані частини	т	1,031
21	Утеплення стиків між конструкціями пінополістиролом	100 м	8,26
22	Монтаж дерев'яної опалубки в місцях прорізів	м ²	497,3
23	Формування внутрішніх стін із тонким бетонним шаром	м ³	38,85
24	Улаштування внутрішніх несучих перегородок завтовшки до 20 см	м ³	197,1
25	Встановлення арматурної сітки при внутрішньому армуванні	т	1,147
26	Монтаж дерев'яної опалубки під отвори	м ²	231,3
27	Повторне використання щитів опалубки для отворів	м ²	238,5
28	Заливка плит перекриття монолітного типу	м ³	732,81
29	Встановлення щитової опалубки на прорізи для перекриттів	100 м ²	1,53
30	Встановлення металевих закладних елементів у перекриттях	т	2,026
31	Облаштування гідроізоляційного шару з рулонних матеріалів	100 м ²	7,948
32	Монтаж теплоізоляції на покрівлі з газобетону	100 м ²	9,37
33	Влаштування цементно-піщаної вирівнюючої стяжки	100 м ²	9,28
34	Облицювання даху рулонними покриттями	100 м ²	7,54
35	Монтаж водостічної системи з металевих елементів	м.п.	269,2
36	Гідроізоляція підлог за допомогою рулонних матеріалів	100 м ²	5,938
37	Влаштування бетонної основи під підлогу	100 м ³	2,765
38	Укладання теплоізоляційного шару з газобетонних плит	100 м ²	15,027
39	Улаштування цементної підлоги з піщаною сумішшю	100 м ²	14,835

40	Монтаж керамічної плитки на бітумну основу	м ²	237,3
41	Укладання плитки з використанням мастикового клею	м ²	694,4
42	Укладання лінолеумного покриття на підготовлену поверхню	100 м ²	11,039
43	Монтаж перегородок із гіпсокартонних листів по каркасу	м ²	3036,7
44	Обробка стиків між ГКЛ шпаклівкою	100 м	0,571
45	Зведення армованих перегородок із керамічної цегли	м ²	415,72
46	Монтаж дверних блоків у внутрішніх перегородках	м ²	973,83
47	Встановлення вікон з пластиковими або алюмінієвими рамами	м ²	195,61
48	Монтаж алюмінієвих фасадів із вітражами та козирками	100 м ²	2,948
49	Заповнення вітражних рам склопакетами	100 м ²	5,029
50	Обробка стелі шпаклівкою та вирівнюванням	100 м ²	24,483
51	Шпаклювання стельових поверхонь під фарбування	100 м ²	48,73
52	Підготовка стін під декоративне оздоблення	м ²	3275,3
53	Обробка стін шпаклівкою в декілька шарів	м ²	3275,2
54	Виконання вапняної штукатурки з високою якістю	м ²	138,25
55	Штукатурка з підвищеним ступенем гладкості внутрішніх поверхонь	м ²	429,28
56	Монтаж глазурованої плитки на стелі у санвузлах	м ²	103,46
57	Вапняне фарбування стін та стель по кам'яним поверхням	100 м ²	3,25
58	Водоемульсійне фарбування збірних залізобетонних конструкцій	100 м ²	27,62
59	Покриття поверхонь стін фарбами	м ²	984,21
60	Нанесення декоративного складу	100 м ²	21,478
61	Облицювання керамічною плиткою	100 м ²	17,359
62	Обклеювання стін миючимися шпалерами	100 м ²	26,481
63	Облицювання стін склотканинним полотном	100 м ²	1,846
64	Облицювання зовнішніх стін плитами декоративними	м ²	63,784

65	Облицювання цоколя шліфованими плитами	м ²	235,36
66	Оздоблення фасадів кольоровими декоративними плитами	м ²	99,653
67	Покриття фасаду складом фарбувальним	м ²	1572,7
68	Монтаж та демонтаж будівельних риштувань	м ²	1597,3
69	Збірка каркасів для підвісних звукопоглинаючих стель	100 м	29,1
70	Монтаж стельових панелей типу «Армстронг»	м ²	794,6
71	Встановлення каркасної основи для підвісної стелі	т	1,375
72	Облицювання підвісних каркасів гіпсокартонними листами	м ²	173,8

3.2. Підбір монтажного крану

Для здійснення монтажу елементів будівельної конструкції на об'єкті передбачається використання монтажного крану. Основними критеріями для вибору монтажного обладнання є:

- Максимальна вага вантажу - 3,5 т.
- Необхідний виліт стріли - 40 м.
- Висота підйому гака яка залежить від висоти будівлі. Висота будівлі 4 поверха.
- Особливості будівельного майданчика його обмежені умови доступу, потреба в точності та маневровості.

Обґрунтування вибору типу крану

Враховавши масу вантажу та необхідний виліт стріли, найоптимальнішим рішенням є використання баштового крана зі змінним вильотом стріли. Такий тип крану забезпечить високу точність при монтажі конструкцій на значній висоті та великій дальності.

Серед типових моделей, які задовольняють технічні вимоги, можна виділити:

- Баштовий кран Liebherr 81 EC-H12 Litronic
- Баштовий кран Potain MDT 178
- Баштовий кран КБ-408.21

Для подальшого розрахунку розглянули модель Potain MDT 178, яка відповідає заданим параметрам.

Таблиця 3.2. Технічна характеристика крана Potain MDT 178

Параметр основний	Значення
Максимальна вантажопідйомність	8,0 т
Вантаж на максимальному вильоті	3,6 т (при вильоті 28 м)
Макс. виліт стріли	60 м
Мінімальний виліт	15 м
Висота вільностояча	до 40 м
Система управління	дистанційне / кабіна
Тип монтажу	секційне нарощування

Проаналізувавши, визначено, що саме дана модель забезпечить підйом вантажу на необхідний виліт з певним запасом, який є обов'язковим для безпечної експлуатації.

Умови розміщення крана на майданчику

Для оптимального розташування крана виконано попереднє зонування будмайданчика. Кран розташовано таким чином, щоби забезпечити обслуговування всієї монтажної зони без необхідності переміщення.

Вибирається центральна позиція з радіусом дії, що покриває усі ділянки доставки вантажів.

Техніка безпеки та експлуатаційні умови

Розрахунок вантажних характеристик крана проводить з урахуванням коефіцієнта запасу 1,25.

Обов'язкове дотримання норм безпечної експлуатації підйомального обладнання.

Кран повинен бути оснащено обмежувачем вантажопідйомності, індикатором кута нахилу, аварійною сигналізацією.

3.3. Підбір машин та механізмів

Під час виконання будівельно-монтажних робіт з будівництва приватної клініки з монолітним залізобетонним каркасом необхідно забезпечити використання комплексу будмашин і механізмів, що забезпечать технологічну безперервність, високу продуктивність і безпеку виконання робіт.

Вибір техніки здійснюється на підставі технічних вимог до об'єкта, техпроцесів, обсягів робіт та специфіки будівельного майданчика. Для спорудження приватної медичної установи, що включає земляні, вантажно-розвантажувальні, бетонні, опоряджувальні, монтажні та допоміжні операції, було підібрано відповідні механізми, що представлені в таблиці нижче.

Таблиця 3.3. Машини та механізми

Найменування техніки обладнання	та	Модель / Марка	Одиниця	Кількість	Призначення / Вид робіт
1 Гусеничний екскаватор ковшем 0,5 м ³	з	JCB JS160	шт	1	Виконання земляних робіт
2 Бульдозер потужністю 75 к.с.		Shantui SD13	шт	1	Планування та розробка ґрунту
Самоскид вантажний		MAN TGS 33.400 6x4	шт	1	Перевезення ґрунту
3 Бортовий вантажний автомобіль		ЗІЛ-130 / ЗІЛ-ММЗ-554М	шт	2	Транспортування матеріалів
4 Причіп перевезення вантажів	для	Krone SDP 27	шт	2	Переміщення великогабаритних вантажів
5 Мобільний повітряний компресор		Atlas Copco XAS 88	шт	1	Живлення пневмоінструментів
6 Автомобіль транспортування паль	для	DAF XF 460	шт	1	Доставка бурових елементів
		XF та платформа			
7 Монтажний автокран		Liebherr LTM 1030	шт	1	Монтажні та вантажопідіймальні роботи
8 Механізована штукатурна станція		Putzmeister MP 25	шт	1	Нанесення штукатурки
9 Малярна станція високого тиску		Graco Mark VII	шт	1	Виконання фарбувальних робіт
10 Електроперфоратор		BOSCH GBH 2-26 DRE	шт	1	Сантехмонтаж, пробивання отворів
1 Електродріль свердління	для	Makita DP4011	шт	1	Свердління у бетони/металі

Техніко-економічне обґрунтування вибору

Обрані машини дозволяють виконувати основні цикли будівництва приватної клініки без залучення зайвих ресурсів. При підборі враховано продуктивність механізмів відповідно до обсягів робіт, можливість оперативного обслуговування та ремонту та раціональне співвідношення ціни до ефективності.

Комплекс підбраної будтехніки дасть змогу організувати ефективне виконання усіх етапів зведення медичної будівлі. Застосування даного механізованого парку сприятиме скороченню строків будівництва, підвищенню безпеки та зменшенню трудових витрат.

3.4. Календарний план

Календарний план будівництва є одним із ключових розділів організаційної частини проекту, що відображає послідовність та тривалість виконання основних видів робіт. Він розробляється з врахуванням технічних особливостей об'єкта, типів конструкцій, доступного ресурсу та забезпечує координацію будівельного процесу.

Структура календарного плану

Календарний план передбачає поетапне виконання робіт, починаючи з підготовчих заходів і закінчуючи оздоблювальними роботами.

Основні етапи включають:

1. Підготовчі роботи

- Організація будівельного майданчика.
- Влаштування тимчасових комунікацій і під'їзних шляхів.
- Земляні роботи на майданчику.

2. Виконання підземних робіт

- Риття котловану під підземний поверх.
- Влаштування фундаментів та гідроізоляції.

3. Монолітні роботи каркасу

- Зведення опалубки, армування та бетону колон і балок каркасу підземного поверху.
- Зведення надземних поверхів поетапно, з урахуванням висоти поверху 3,6 м.
- Влаштування міжповерхових перекриттів.

4. Інженерні мережі та комунікації

- Монтаж тимчасових та постійних інженерних систем.
- Проведення електромонтажних, сантехнічних і вентиляційних робіт.

5. Оздоблювальні роботи

- Внутрішнє і зовнішнє оздоблення стін, підлог і стель.
- Влаштування фасаду.

6. Заклучні роботи та благоустрій території

Терміни виконання робіт

Нормативний термін будівництва становить 350 днів. Тривалість будівництва фактична становить 176 дні.

Особливості організації робіт

Для підвищення ефективності будівництва рекомендовані використовувати поточний метод організації робіт та паралельне ведення монтажу каркасу та виконанням інженерних мереж. Це дозволяє оптимізувати терміни і зменшити простой.

Також важливе забезпечення будмайданчика необхідною технікою, включаючи баштовий кран, бетонозмішувачі, насосне обладнання, а також кваліфіковану робочу силу.

3.5. Розробка бюджету плану

Визначення потреби у тимчасових будівлях та спорудах

В процесі планування будівництва приватної клініки важливим етапом є формування будівельного генерального плану, зокрема – обґрунтування потреби у тимчасовій інфраструктурі для забезпечення життєдіяльності персоналу на будівельному майданчику.

Відповідно до оптимізованого графіком виходу працівників на об'єкт, максимально допустиме навантаження одночасне становить **36 основних робітників**. Виходячи з типової структури кадрів в сфері житлово-цивільного будівництва, де:

- робітники складають приблизно 85%,
- інженерно-технічний персонал — 8%,
- адміністративний штат — 5%,
- обслуговуючий персонал і охорона — 2%,

загальна кількість людей на об'єкті в найбільш навантажену зміну визначається як:

$$N = 36 + 4 + 3 + 1 = 44 \text{ особи}$$

На основі нормативів щодо забезпечення побутових умов для будівельників, розраховані необхідні площі тимчасових споруд. Перелік і розміри приміщень сформовано відповідно до найбільшої присутності працівників на будівельному майданчику. А підбір об'єктів тимчасової

інфраструктури виконали на основі методичних рекомендацій для будівельного виробництва.

Таблиця 3.4. Визначення потреби у тимчасових будівлях і спорудах

№ з/п	Най-ня споруд	Норм. показник	Од. вим.	Розрах. площа, м ²	Прийнята площа, м ²
1	Кабінет виконроба	6 м ² на одного співробітника	м ²	26	27
2	Гардеробне приміщення	0,7 м ² на кожного працюючого	м ²	38	36
3	Кімнати для обігріву та відпочинку	0,8 м ² на одного робітника	м ²	36	27
4	Душові кімната	0,43 м ² на кожного робітника	м ²	24	18
5	Умивальна	0,3 м ² на одного працівника	м ²	18	18
6	Сушильне приміщення	0,1 м ² на одного працівника	м ²	5,6	6
7	Санвузол	0,3 м ² на одного працівника	м ²	18	18
8	Приміщення гігієни для жінок	0,18 × К + 4,8 м ² , де К — кількість жінок	м ²	14 (мінімум)	18
9	Контрольно-пропускний пункт	4 м ² на одного охоронця	м ²	10	18

Розрахунок необхідності складських приміщень та їх площ

Визначення обсягів складських приміщень і площ для внесення до генплану будівництва здійснено на основі даних щодо обраних матеріалів, виробів і конструкцій, а також відповідно до мережевого графіка виконання робіт. Отримані результати заносяться до таблиці 7.3

Таблиця 3.5. Потреба в складських приміщеннях для будівництва приватної клініки

№	Най-ня матеріалу / виробу	Од. вим.	Кіль-ть	Трив. робіт, Т	Норма на 1 м ²	Коеф. використ., β	Загальна площа складу, м ²	Висота укладки	Метод укладки	Умови зберігання
2	Щити для опалубки	м ²	1962	10	0,6	0,6	233,3	2,5	штабельний	відкритий
3	Марш сходовий	м ³	12,7	1	0,5	0,5	36,2	1,4	штабельний	відкритий
4	Блок дверний	м ³	962,1	7	0,6	0,6	191,1	2,1	штабельний	Закритий
5	Віконний блок	м ²	185,9	4	0,6	0,6	73,7	2	Штабельний	Закритий
6	Скляний вітраж	м ²	312,7	19	0,6	0,6	26,9	2	Штабельний	Закритий
7	Металоконструкція	т	8,65	52	0,6	0,6	3,5	1	штабельний	Відкритий
8	Бетон (готовий)	м ³	2396,4	за графіком	-	-	-	-	баддя	Відкритий
9	Розчин будівельний	м ³	1041,2	за графіком	-	-	-	-	баддя	Відкритий
10	Цегла	тис. шт	20,86	8	0,7	0,7	38,3	1,6	штабельний	Відкритий
11	Арматурний стержень	т	174,13	38	0,6	0,6	35,34	1,3	штабельний	під навісом
12	Деревина будівельна	м ³	95,15	67	0,5	0,5	40,6	3	штабельний	під навісом
13	Фарба	кг	2648,2	20	0,7	0,7	3,23	1,5	бочка	Закритий
14	Оліфа	кг	658,3	37	0,7	0,7	0,53	2,2	бочка	Закритий
15	Мінеральна вата	м ³	18,14	4	0,6	0,6	21,55	2	штабельний	Відкритий
16	Мастика бітумна	т	26,52	18	0,5	0,5	31,7	2	бочка	Закритий
17	Клей	т	1,53	19	0,5	0,5	1,84	2	бочка	Закритий
18	Полімерна мембрана	м ²	1805,7	18	0,6	0,6	2,99	2	рулон	Відкритий
19	Щебінь ігравій	м ³	73,7	6	0,6	0,6	176,0	1,5	насіпом	Відкритий
20	Сталь для покрівлі	т	0,87	6	0,5	0,5	0,52	1	пачка	Закритий
21	Гіпсокартонний лист	м ²	12454,3	51	0,4	0,4	21,9	2	штабельний	Закритий
22	Керамічна плитка	м ²	2394,1	25	0,6	0,6	4,4	7,0	ящик	під навісом
23	Лінолеум	м ²	1039,1	10	0,55	0,55	16,7	10,2	рулон	Закритий

24	Скло віконне	м ²	498,6	2	0,5	0,5	14,24	1	ящик	Закритий
25	Шпаклівки	кг	1649,1	14	0,7	0,7	0,59	1,5	бочка	Закритий
26	Шпалери	м ²	2834,1	8	0,55	0,55	20,45	1,5	рулон	Закритий
27	Плити декоративні	м ²	818,7	38	0,6	0,6	8,3	0,9	ящик	під навісом
28	Декоративне покриття	кг	1760,3	34	0,7	0,7	0,88	1,7	мішок	Закритий
29	Стельові плити	м ²	818,9	21	0,6	0,6	17,41	1,4	ящик	Закритий

Визначення потреб у воді

Загальна витрата води, що необхідна для функціонування об'єкта, визначається як сума витрат на виробничі та побутові цілі:

Розрахунок витрати води на виробничі процеси виконується врахуванням тривалості зміни, коеф. поправочного, питомих витрат

Розраховано витрату води для задоволення санітарно-побутових потреб персоналу .

У розрахунках враховані максимальні навантаження на виробництво у піковий місяць липень.

Таблиця 3.6. Розрахунок технологічної потреби у воді

Категорія споживання	Одиниця виміру	Кількість зміну	за Норма витрати, л	Загальна витрата, л
Зволоження конструкцій	з/б м ³	155	300	4650
Будтехніка	одиниць	6	10	60
Миття та обслуговування ТЗ	одиниць	4	500	2000
Всього				6710

Після розрахунку отримаємо: $Q_{заг} = 0,382 + 0,728 = 1,11$ л/с

Необхідний діаметр труб для водопостачання визначено, враховуючи швидкість потоку 0,8 м/с.

Для подачі води обираємо сталеві труби, зовнішній діаметр 48 мм та номінальним проходом в 40 мм.

З врахуванням витрати води для пожежогасіння: $Q_{полн} = 1,11 + 15 = 16,11$ л/с,

Відповідно з розрахунками, обрано труби з зовнішнім діаметром 159 мм і внутрішнім номінальним діаметром 150 мм.

Розрахунок потреби в електроенергії та вибір трансформаторної підстанції

Величина необхідної електричної потужності, що враховується при проектуванні, визначається враховуючи основних споживачів

Таблиця 3.7. Основні споживачі електроенергії

№	Найменування обладнання	Од. вим.	Кількість одного пристрою,	Потужність одного пристрою, кВт	Загальна потужність, кВт
1	Баштовий кран Зварювальний	шт	1	116,7	116,7
2	трансформатор 500	ТД- шт	2	36,5	73,0
3	Глибинний вібратор ІВ-102А	шт	2	0,65	1,3
4	Компресор СО-7А Електричний	шт	1	4,3	4,3
5	фарборозпилювач СО-71	шт	1	0,29	0,29
6	Віброрейка СО-47	шт	1	0,64	0,64
Разом по силовому обладнанню					195,4
Внутрішнє освітлення (на 100 м ²)				0,24	0,68
Зовнішнє освітлення (на 1000 м)				3,5	1,05
Загальна потужність					197,2

Відповідно до цієї потреби обирається трансформаторна підстанція закритого типу з номінальною потужністю **180 кВт**.

Техніко-економічні характеристики будгенплану

На генеральному плані будівництва відображено:

- межі будівельного майданчика;
- розташування нового будинку, а також тимчасових споруд і будівель;
- тимчасові інженерні мережі;
- постійні та тимчасові дороги;
- зони зберігання матеріалів і конструкцій.

Таблиця 3.8. Техніко-економічні характеристики будівельного генерального плану

Показник	Одиниця виміру	Значення
Площа будівельного майданчика	м ²	7408,14
Площа забудови проектованої споруди	м ²	2166,52

Показник	Одиниця виміру	Значення
Площа забудови тимчасовими спорудами	м ²	267,2
Компактність будівельного плану К1	%	30,9
Компактність будівельного плану К2	%	2,84
Коефіцієнт використання площі	%	8,79
Коефіцієнт забудови території	%	0,68
Загальна довжина тимчасових доріг	м	164,02
Довжина тимчасового водопроводу	м	154,23
Довжина тимчасової електромережі	м	156,6
Довжина тимчасового огороження	м	368,67

Розділ 4

Економіка будівництва

Для обґрунтування бюджету будівництва приватної клініки у м. Житомирі був розроблений локальний кошторис, який включає всі основні статті витрат, пов'язані з виконанням будівельних робіт, закупівлею матеріалів, використанням техніки, оплатою праці та іншими необхідними витратами ДОДАТОК Б.

Розділ 5

Охорона праці

У розділі розглянуто основні заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на будівельному майданчику під час зведення приватної клініки. Проаналізовано потенційні виробничі ризики та шкідливі фактори, притаманні будівельним роботам, а саме при виконанні бетонних, монтажних та оздоблювальних робіт. Наведено організаційно-технічні заходи для їх усунення або мінімізації. Розглянуті вимоги щодо індивідуального захисту працівників, дотримання техніки безпеки, протипожежної профілактики, а також дотримання санітарно-гігієнічних норм. Значну увагу приділено створенню безпечного середовища на всіх етапах будівництва відповідно до чинного законодавства України. ДОДАТОК В.

Список літературних джерел

1. **ДБН В.2.2-10:2018.** Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я. – 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 В.2.5-20:2017.** Газопостачання. – К.: Мінрегіон України, 2017.
10. **ДБН А.2.2-3:2014.** Склад та зміст проєктної документації. – К.: Мінрегіон України, 2014.
11. **ДБН А.3.1-5:2016.** Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіон України, 2016.
12. **ДСТУ Б Д.1.1-1:2013.** Правила визначення вартості будівництва. – К.: Мінрегіон України, 2013.
13. **ДСТУ Б Д.1.1-7:2013.** Правила складання локальних кошторисів. – К.: Мінрегіон України, 2013.
14. **Закон України «Про охорону праці».** – Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49.
15. **Правила охорони праці у будівництві.** Наказ Мінсоцполітики України № 273 від 23.07.2018. – К.: 2018.
16. **Кодекс цивільного захисту України.** – Відомості Верховної Ради України, 2013, № 34–35.
17. **Мартинов А.С., Олійник С.О.** Організація і технологія будівництва. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2021. – 312 с.
18. **Салій І.М., Швець І.І.** Економіка будівництва: навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2021. – 360 с.
19. **Сидоренко В.М., Гапоненко А.І.** Кошторисна справа у будівництві. – К.: Основа, 2019. – 276 с.

20. **Ільницький В.В., Шляхта Н.М.** Залізобетонні конструкції. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 464 с.
21. **Uzhehov S., Uzhehova O., Rotko S., Zadorozhnikova I., Kysliuk D., Chapiuk O.** Building structures : study guide. Lutsk : LNTU, 2022. 116 s.
22. **Ротко С.В., Ужегова О.А., Задорожнікова І.В., Кислюк Д.Я., Ужегов С.О.** Залізобетонні конструкції: Навчальний посібник. – Луцьк: ЛНТУ, 2021. – 404 с.
23. **Ротко С.В., Ужегова О.А., Задорожнікова І.В.** Розрахунок кам'яних та армокам'яних конструкцій: навчальний посібник / За редакцією д.т.н., проф. Барашикова А.Я. Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. 355 с
24. **Гусєв В.С.** Основи архітектурного проектування. – Х.: ХНУБА, 2016. – 240 с.
25. **Бєляєв В.М.** Архітектура цивільних і промислових будівель. – К.: Основа, 2015. – 320 с.
26. **Малярєнко О.М., Четверікова Т.М.** Безпека праці в будівництві. – К.: ХНУБА, 2020. – 220 с.
27. **Гринюк П.І., Савчук І.В.** Проектування будівель і споруд. – Львів: ЛНАУ, 2018. – 288 с.
28. **Лазарєв Л.Є.** Металеві конструкції: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2015. – 376 с.
29. **Канєвський А.Є., Окороков В.М.** Будівельні конструкції: дерев'яні, кам'яні та армокам'яні. – Х.: ХНУБА, 2012. – 312 с.
30. **Ільницький В.В., Шляхта Н.М.** Залізобетонні конструкції. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. – 464 с.
31. **Дейнега В.І.** Основи розрахунку будівельних конструкцій

