

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Багатоповерхова житлова будівля із вбудованими громадськими приміщеннями в Ужгороді

Виконав: студент 4 курсу, групи МБз-41
спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Студент

(підпис)

Сабов В. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Бодрова Л. Г.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Мещерякова О. М.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Ясній В. П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Качка О. І.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Ясній В.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)
студенту Сабову Василю Васильовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Багатоповерхова житлова будівля із вбудованими громадськими приміщеннями в Ужгороді.

Керівник роботи Бодрова Людмила Гордіївна. к.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 08 » 05 2025 року № 4/7-460

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Місце розташування об'єкту

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Окіпний І.Б. доцент		
Нормоконтроль	Мещерякова О.М. ст.викл.		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент _____ Сабов В. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Бодрова Л. Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ВАРІАНТНЕ ПРОЕКТУВАННЯ.....	8
1.1 Варіант №1. Монолітна безбалочна плита	8
1.2 Варіант №2. Монолітна балкова плита	12
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	16
2.1. Техніко-економічні показники	16
2.1.1 Обґрунтування прийнятих об'ємно-планувальних та архітектурно-планувальних рішень, зокрема в частині дотримання граничних параметрів дозволеного об'єкта капітального будівництва.....	16
2.1.2 Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів під час оформлення фасадів та інтер'єрів об'єкта капітального будови тельства	18
2.1.3 Опис рішень з оздоблення приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення	19
2.1.4 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей.....	20
2.1.5 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщення від шуму, вібрації та іншого впливу	20
2.1.6 Опис рішень з декоративно-художнього та кольорового оздоблення інтер'єрів (для об'єктів не виробничого призначення)	21
2.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення	21
2.2.1 Відомості про особливі природні кліматичні умови території, на якій розташовується земельна ділянка, надана для розміщення об'єкта капітального будівництва	21
2.2.2 Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівель і споруд, включно з їхніми просторовими схемами, прийнятими під час виконання розрахунків будівельних конструкцій	22
2.2.3 Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва.....	24

2.2.4 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують дотримання необхідних теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій	24
2.2.5 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують гідроізоляцію і пароізоляцію приміщень.....	24
2.2.6 Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій і фундаменту від руйнування	25
2.3. Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки	26
2.3.1 Опис системи пожежної безпеки об'єкта капітального будівництва.....	26
2.3.2 Опис та обґрунтування прийнятих конструктивних і об'ємно-планувальних рішень, ступеня вогнестійкості та класу конструктивної пожежної небезпеки будівельних конструкцій	26
2.3.3 Опис та обґрунтування проектних рішень щодо забезпечення безпеки людей при виникненні пожежі.....	27
2.3.4 Перелік заходів щодо забезпечення безпеки підрозділів пожежної охорони під час ліквідації пожежі.....	27
2.3.4 Опис та обґрунтування протипожежного захисту	28
2.4. Заходи щодо забезпечення доступу інвалідів	30
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....	31
3.1. Вихідні дані.....	31
3.2. Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівлі, включно з їхніми просторовими схемами, прийнятими під час виконання розрахунків будівельних конструкцій	32
3.3. Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність об'єкта капітального будівництва загалом, а також їхніх окремих конструктивних елементів, вузлів, деталей у процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації об'єкта капітального будівництва	33
3.4. Збір навантажень	33
3.4.1 Постійне навантаження	33
3.4.2 Снігове навантаження.....	34

3.4.3 Вітрове навантаження	35
3.5. Корисне навантаження	38
3.5.1 Корисне навантаження від підлоги та перегородок.....	38
3.6. Розрахунок будівлі	39
3.6.1 Завдання розрахункової схеми та жорсткості елементів	39
3.6.2 Результати розрахунку будівлі	40
3.7. Розрахунок армування монолітного каркасу	42
3.7.1 Розрахунок армування монолітної колони	42
3.7.2 Розрахунок армування монолітної плити	46
РОЗДІЛ 4 ПРОЕКТУВАННЯ ФУНДАМЕНТУ	50
4.1 Вихідні дані та фізико-механічні характеристики ґрунту	50
4.1.1 Аналіз ґрунтових умов.....	51
4.2 Збір навантажень	51
4.3 Розрахунок забивної палі	54
4.4 Розрахунок армування монолітного ростверку	55
4.5 Результати з розрахунку армування для монолітної плити фундаменту 0,9 м.....	58
4.6 Висновок за розрахунками фундаменту	60
РОЗДІЛ 5 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	62
5.1 Коротка характеристика можливих НС техногенного та природного характеру	62
5.2 Основні принципи і способи захисту населення в НС	66
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	68
БІБЛІОГРАФІЯ.....	69

ВСТУП

Нині висотні будівлі все частіше застосовують під час забудови міст. Конструкції таких будівель - це каркас із монолітного залізобетону, який, на відміну від збірних каркасів, що застосовувалися раніше (для яких було накопичено достатній досвід розрахунку, проектування та зведення), має низку особливостей, до основних з яких можна віднести:

- безбалкові перекриття, що мають складну конфігурацію в плані, зумовлену наявністю великої кількості нерегулярно розташованих балконів, еркерів, лоджій, отворів;
- нерегулярно розташовані вертикальні несучі елементи діафрагми, колони, пілони
- ненесучі зовнішні стіни, що поетажно спираються на міжповерхові перекриття;
- фундаментні конструкції, що являють собою фундаментну плиту, яка спирається на пальову основу або на ґрунтову основу, посилену палями (рідше тільки на ґрунтову основу).

Актуальність теми полягає у сформованій останніми роками потребі міста Ужгород у висотних житлових будинках. Зростання цін на оренду житлових і офісних приміщень у місті Ужгород свідчить про високий попит на житлові будинки з вбудованими громадськими приміщеннями.

Мета роботи - запроектувати багатоповерховий житловий будинок із вбудованими громадськими приміщеннями на 1 поверсі в м. Ужгород із дотриманням будівельних, санітарних і протипожежних норм.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- систематизація, закріплення, розширення отриманих теоретичних і практичних навичок зі спеціальності;
- підтвердити навички розв'язання інженерно-будівельних задач;
- показати підготовленість до практичної роботи в умовах сучасного будівництва.

У результаті розрахунку було визначено оптимальні конструктивні та архітектурні рішення, які якнайповніше задовольняють висунуті вимоги.

У виконання кваліфікаційної роботи було проведено:

- порівняння різних варіантів виконання монолітної плити перекриття;
- конструктивні розрахунки основних несучих конструкцій будівлі: колон, плит перекриття, ядра жорсткості.
- порівняння двох варіантів фундаменту: на забивних і буронабивних палях.

Методи проведення розрахунків. Аналітичний та з використанням прикладних пакетів розрахункових комплексів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані в роботі результати розрахунків можуть бути використані для зведення нових та реконструкції існуючих громадських будівель.

Ключові слова: висотне будівництво, багатоповерхова житлова будівля, монолітні конструкції, залізобетон.

РОЗДІЛ 1

ВАРІАНТНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Варіантне проектування є найважливішою частиною кваліфікаційної роботи. На цьому етапі необхідно виконати порівняння кількох варіантів однієї з основних опорних конструкцій будівлі, зробити спрощений розрахунок, і за результатами розрахунку, економічного обґрунтування та низки непрямих ознак зробити вибір найвигіднішого варіанта.

У даній роботі було ухвалено рішення провести варіантне проектування монолітної плити перекриття типового поверху:

- варіант №1. Монолітна безбалочна плита;
- варіант №2. Монолітна балкова плита.

Для виконання цього розділу зробимо спрощений розрахунок плити двох типів, для визначення армування, а також сформулюємо і проаналізуємо плюси і мінуси кожного варіанта.

Спрощений розрахунок виконуватимемо так: задамо розрахункову схему обох варіантів і завантажимо її основним однаковим навантаженням, а отримавши результати, проаналізуємо, як зміниться потрібний обсяг бетону й арматури.

Короткий опис проектованої будівлі. Конструктивна система - каркасна.

Основні несучі елементи в будівлі прийняті для проектування у вигляді монолітних залізобетонних конструкцій. Як фундаменти проектується монолітна плита на пальовій основі. Як вертикальні несучі елементи прийнято діафрагми жорсткості та колони змінного перерізу за висотою. Як горизонтальні несучі елементи прийнято монолітні плити перекриття і покриття.

1.1 Варіант №1. Монолітна безбалочна плита

Технічні характеристики перекриття:

- товщина плити 200 мм;
- бетон важкий класу C20/25, F100;

- арматура плити класу A500C;
- сполучення плити з колонами - жорстке;
- сполучення плити з діафрагмами - жорстке.

Розрахункову схему плити в просторі представлено на рисунку 1.1.
Результати армування плити подано на рисунку 1.2-1.5.

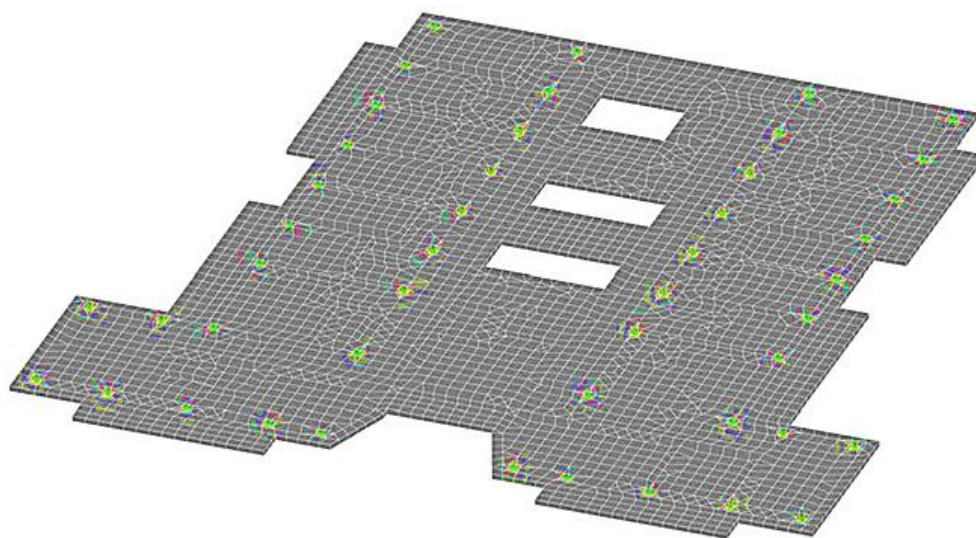


Рисунок 1.1 - Розрахункова схема плити

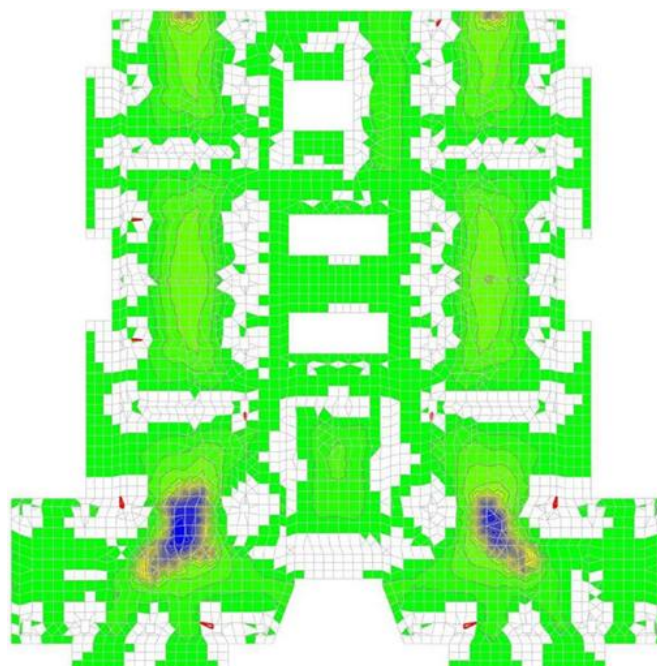


Рисунок 1.2 - Результат підбору арматури нижньої сітки по осі X

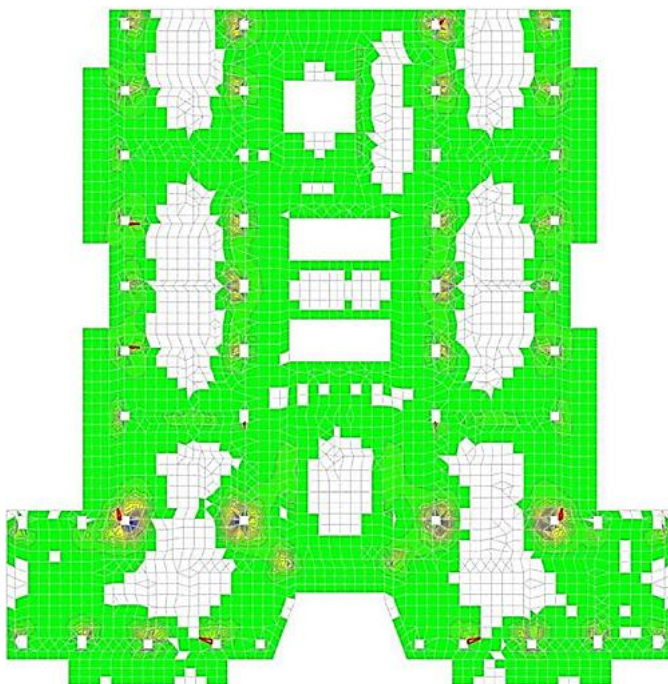


Рисунок 1.3 - Результат підбору арматури верхньої сітки по осі X

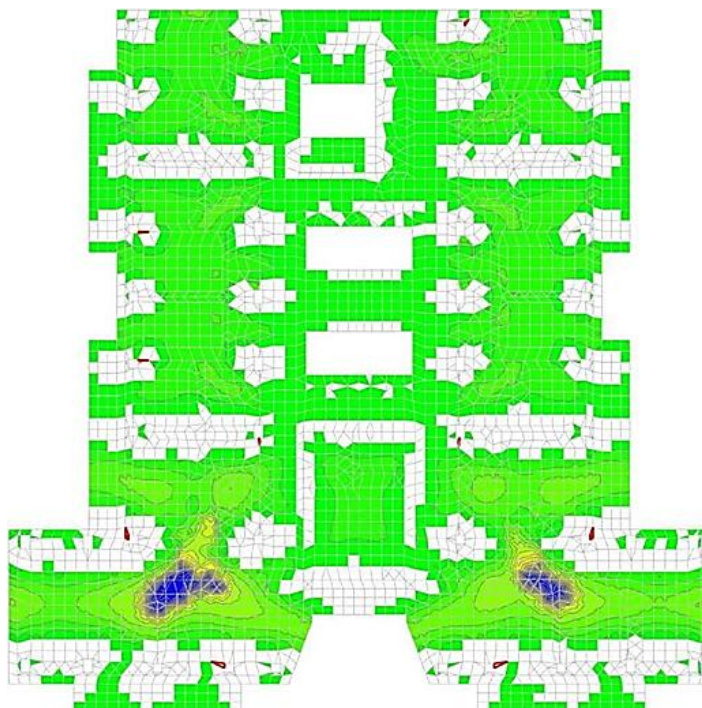


Рисунок 1.4 - Результат підбору арматури нижньої сітки по осі Y

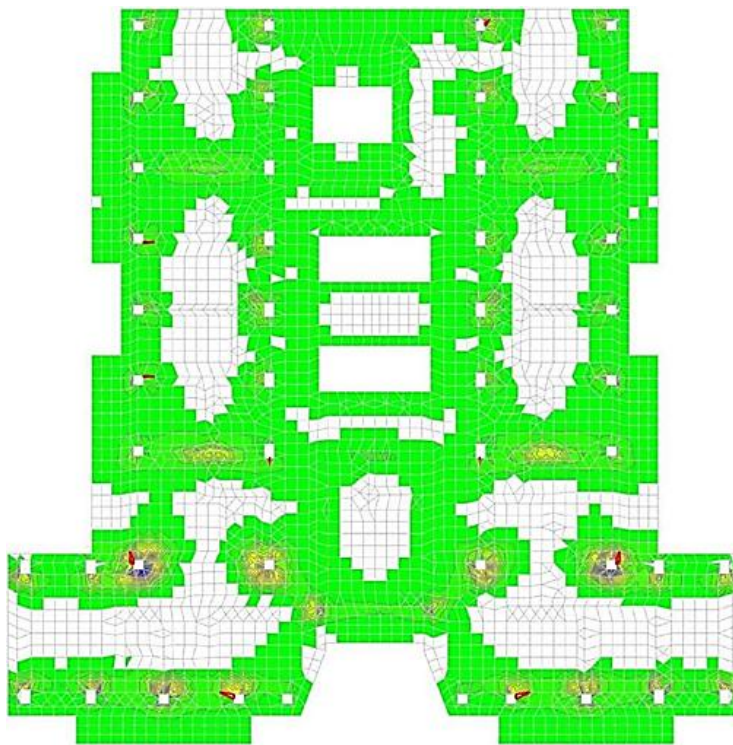


Рисунок 1.5 - Результат підбору арматури верхньої сітки по осі Y

Висновок:

Нижні сітки виконати з арматури А500С діаметром 12 мм із кроком: у місцях сполучення з колоною 200 мм; у прольотах між колонами 100 мм.

Верхні сітки виконати з арматури А500С діаметром 16 мм у прольотах між колонами з кроком 200 мм; у місцях сполучення з колонами і стінами та в місцях концентрацій напружень із кроком 100 мм.

Використовувати бетон класу С20/25.

До переваг цього варіанта можна віднести:

- простота виконання робіт зі зведення конструкції (можна армувати плоскими сітками);
- естетична краса внутрішнього інтер'єру будівлі;
- зменшення витрат на внутрішнє оздоблення будівлі;
- зменшення часу виконання робіт, а як наслідок - менша трудомісткість виконання робіт.

До недоліків даного варіанта можна віднести:

- збільшена витрата бетону й арматурної сталі.

1.2 Варіант №2. Монолітна балкова плита

Технічні характеристики перекриття:

- товщина плити 160 мм;
- перетин балок 400х600(h) мм;
- бетон важкий класу C20/25;
- арматура плити і балок класу A500C;
- сполучення балок із колонами - жорстке;
- сполучення балок із діафрагмами - жорстке;
- сполучення плити з колонами - жорстке;
- сполучення плити з діафрагмами - жорстке.

Розрахункову схему плити в просторі представлено на рисунку 1.6.
Результати армування плити подано на рисунку 1.7-1.10.

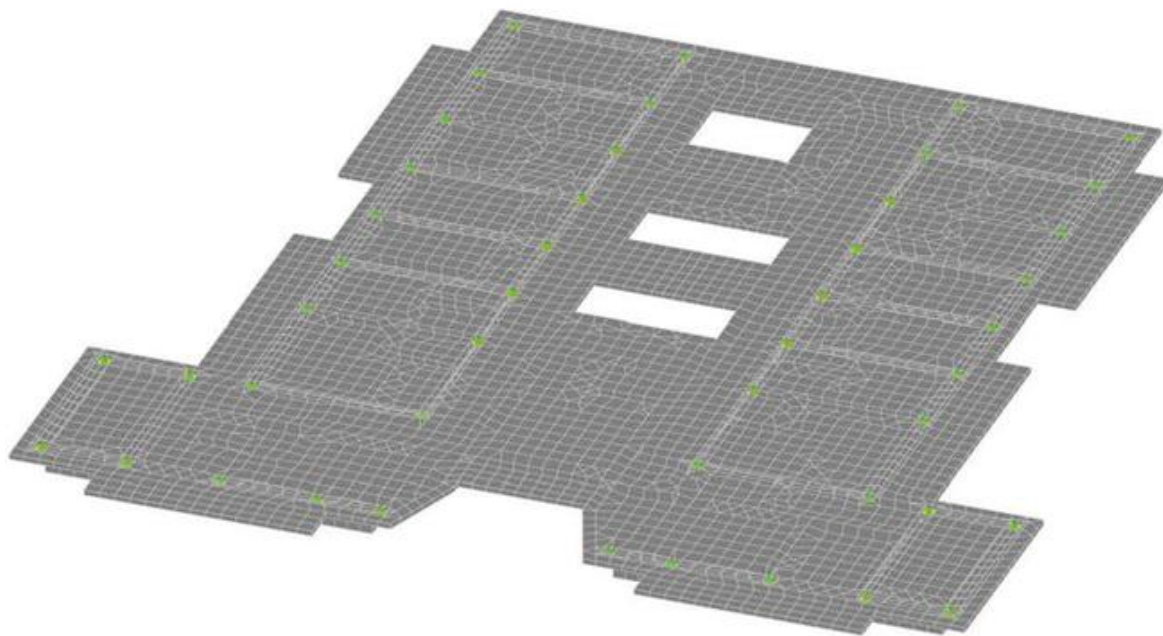


Рисунок 1.6 - Розрахункова схема плити

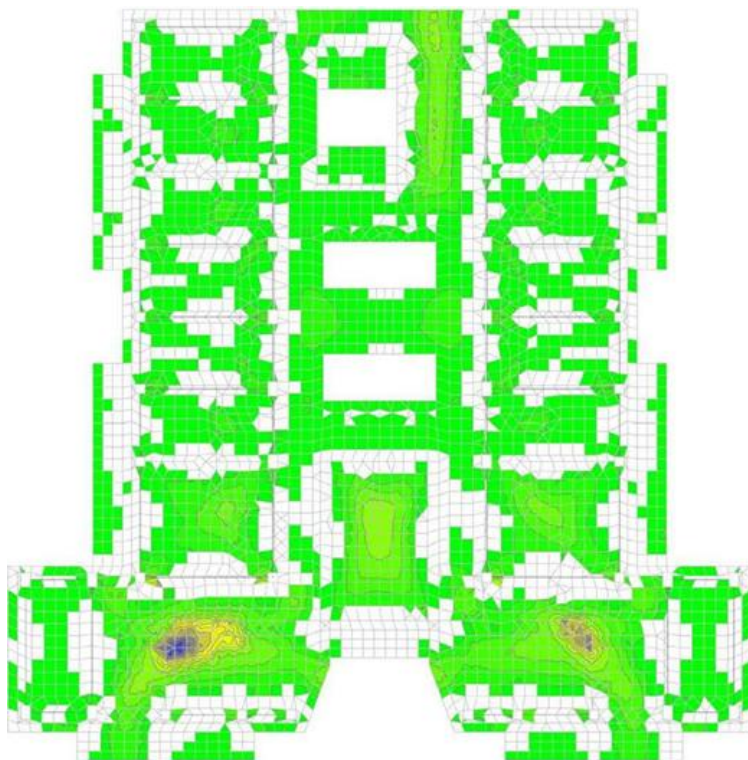


Рисунок 1.7 - Результат підбору арматури нижньої сітки по осі X

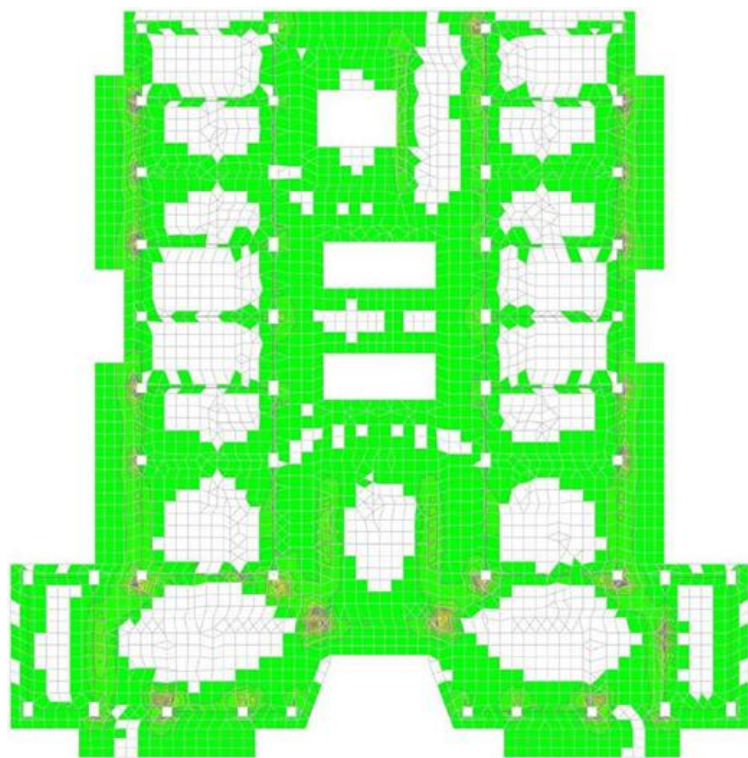


Рисунок 1.8 - Результат підбору арматури верхньої сітки по осі X

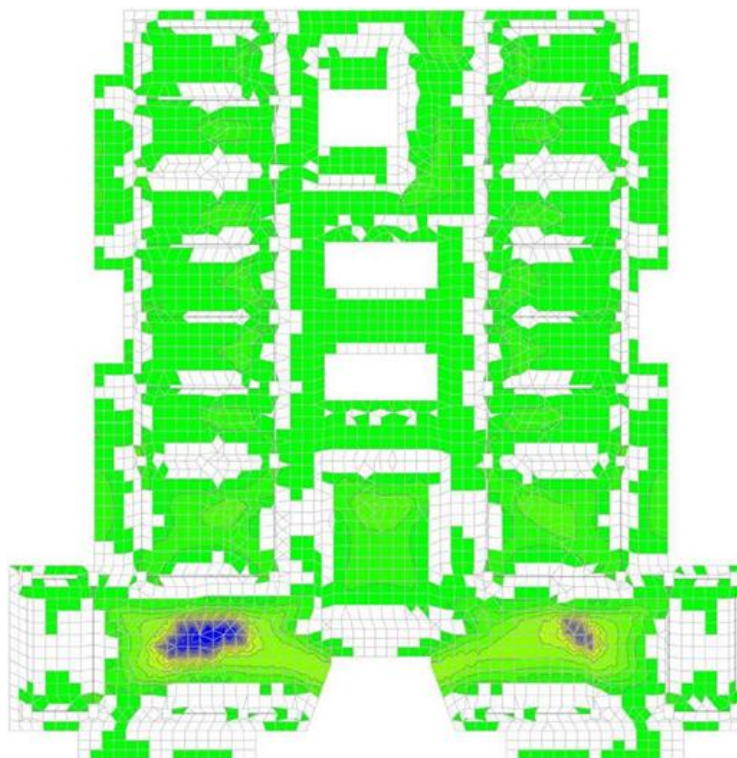


Рисунок 1.9 - Результат підбору арматури нижньої сітки по осі Y

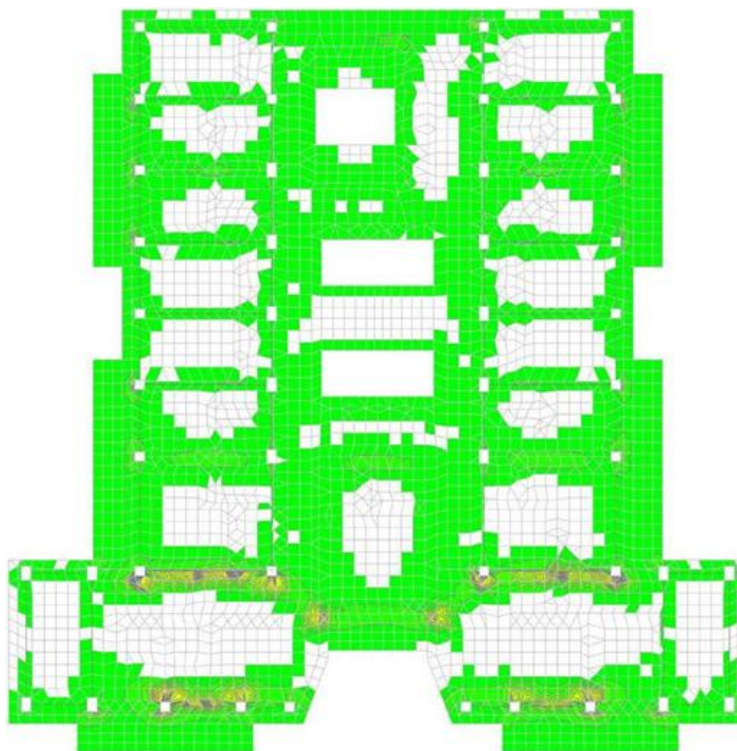


Рисунок 1.10 - Результат підбору арматури верхньої сітки по осі Y

До переваг цього варіанта можна віднести:

- зменшена витрата бетону та арматурної сталі;
- зменшення розрахункового навантаження на фундамент, за рахунок зменшення обсягу бетону;
- можливість використання міжбалочного простору для прокладання горизонтальних комунікацій.

До недоліків цього варіанта можна віднести:

- складність виконання опалубних і арматурних робіт;
- зменшення корисного об'єму кімнати;
- збільшені витрати на внутрішнє оздоблення будівлі (влаштування підвісних стель);
- збільшений час виконання робіт.

Висновок:

Нижні сітки виконати з арматури А500С діаметром 10 мм з кроком 200 мм; у місцях концентрації напруження - з кроком 100 мм.

Верхні сітки виконати з арматури А500С діаметром 16 мм з кроком 200 мм; у місцях концентрації - з кроком 100 мм.

Використовувати бетон класу С20/25.

РОЗДІЛ 2

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Техніко-економічні показники

Площа ділянки - 5606 м².

Площа забудови - 727.28 м², у т ч: площа забудови без ганків і пандусів - 660.00 м²; площа ганків і пандусів - 67.00 м².

Кількість поверхів - 34 поверхи

- кількість квартир - 272;
- у т.ч. 1-но кімнатних -138;
- квартир-студій - 100;
- 2-х кімнатних - 34.

Загальна площа житлових приміщень - 6699.5 м²

Загальна площа квартир - 12883.73 м².

Загальна площа житлового будинку - 16844.73 м².

Будівельний об'єм - 66474,42 м³. у т. ч. підземної частини - 1981.0 м³.

Площа вбудованих приміщень:

- диспетчерська - 18.54 м²;
- приміщення ТСЖ - 31.21 м²;
- офісні приміщення - 226.55 м².

2.1.1 Обґрунтування прийнятих об'ємно-планувальних та архітектурно-планувальних рішень, зокрема в частині дотримання граничних параметрів дозволеного об'єкта капітального будівництва

Об'ємно-планувальні та архітектурно-художні рішення прийняті згідно з:

- завдання на кваліфікаційну роботу;
- ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.;
- ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні

положення;

- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія;
- ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення;
- ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель;
- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд;
- ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація;
- ДБН В.1.2-10:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації;

– ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму

ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010 Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. Будівля однопід'їзна з технічним підпіллям і технічним горищем для прокладання інженерних комунікацій. Вхід до будівлі передбачено з північного фасаду.

Вхідна група до житлового будинку розміщена на першому поверсі та включає в себе тамбури входів, приміщення консьєржа із санвузлом, ліфтовий хол, сходову клітку, службове приміщення для сміттєвих баків, електрощитову.

При вході до житлового будинку запроєктовано пандус з ухилом 8%, що забезпечує безперешкодний доступ інвалідів та малорухомих груп населення до ліфтових холів.

У будинку запроєктовано сміттєпровід із приміщенням санітарної обробки, 4 ліфти вантажопідйомністю 1000 кг (2 шт.) і 400 кг (2 шт.) зі швидкістю руху 1,6 м/сек, кімната прибирального інвентарю для прибирання під'їзду, а також незадимлювальні внутрішні сходи з виходом через повітряну зону по відкритому проходу.

Будівля має складну форму з виступаючими зааскленими балконами і сходово-ліфтовими групами і є першим етапом будівництва житлового багатоповерхового будинку м. Ужгород.

У будинку на типовому поверсі за проєктом розташовані 12 квартир: 7 однокімнатних, 4 квартири студії, 1 двокімнатна. У квартирах передбачено

зонування приміщень. Кухні обладнуються електроплитами і мають вихід на балкон. У санвузлах передбачено місце для встановлення пральної машини.

У всіх квартирах забезпечено необхідний рівень інсоляції та коефіцієнт природного освітлення.

З кожної квартири передбачено два виходи: евакуаційний на сходову клітку та аварійний на балкон (з висотним простінком понад 1,2 м), обладнаний зовнішніми сходами, які поповерхово з'єднують балкони.

2.1.2 Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів під час оформлення фасадів та інтер'єрів об'єкта капітального будови тельства

У зовнішньому оздобленні застосовано матеріали: стіни - червона лицьова цегла.

Для входів у будівлі передбачено вхідні майданчики зі сходами та огорожами, що відповідають вимогам [3]. Над входами передбачені козирки.

Оздоблення фасадів:

Цоколь - штукатурка по сітці з подальшим облицюванням плитками під природний камінь.

Стіни - високоміцна фасадна штукатурка. Огородження балконів і лоджій - цегляні.

Віконні блоки виконані з ПВХ профілю із заповненням однокамерними склопакетами [14]. На всіх вікнах зовні організувати водозливні фартухи з оцинкованої сталі $b=0,8$ мм [4].

Двері зовнішні - сталеві з порошковим фарбуванням [5]; з полівінілхлоридних профілів [6].

Двері внутрішні в житлових приміщеннях - двері дерев'яні [7]; у місцях загального користування - з полівінілхлоридних профілів [6].

Двері головного входу виконано з алюмінієвих сплавів із заповненням склопакетами [8].

Металеві елементи (огорожі, сходи) пофарбувати на 2 рази пентафталевою

емаллю ПФ-115.

2.1.3 Опис рішень з оздоблення приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення

Внутрішнє оздоблення приміщень проводять залежно від функціонального призначення і вимог, що висуваються нормативними документами.

На всіх поверххах, шляхах евакуації застосовують матеріали, що задовольняють протипожежним вимогам щодо горючості.

Приміщення першого поверху (коридори, приміщення охорони, хол, ліфтовий хол):

- стелі - підвісна стеля типу "ARMSTRONG";
- стіни - облицювання керамічною плиткою, на висоту не менше ніж 1,7 м, вище - поліпшена штукатурка і фарбування.

Приміщення житлової частини будинку (житлові кімнати, кухні, коридори):

- стелі - фарбування водоемульсійною фарбою;
- стіни - обклеювання шпалерами; на кухнях передбачено фартух із керамічної плитки.

Ванні кімнати, туалети:

- стелі - фарбування акриловою фарбою;
- стіни - фарбування акриловою фарбою;

Коридори загального користування:

- стелі - фарбування фарбою;
- стіни - облицювання керамічною плиткою, на висоту не менше ніж 1,7 м, вище - поліпшена штукатурка і фарбування.

Сходові клітки:

- стелі - фарбування фарбою;
- стіни - фарбування акриловою фарбою;

Службове приміщення для сміттєвих баків:

- стелі - фарбування фарбою;

- стіни - облицювання керамічною плиткою, на висоту не менше ніж 2,2 м;

- вище - поліпшена штукатурка, і фарбування.

Заповнення дверних прорізів:

- дерев'яні за [7];

- сталеві індивідуального виготовлення протипожежні з межею вогнестійкості EI30, EI15;

- з ПВХ-профілів за [6].

Заповнення віконних прорізів:

- з ПВХ-профілів за [14].

2.1.4 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей

Приміщення з постійним перебуванням людей мають природне освітлення. У зовнішніх стінах передбачаються вікна з ПВХ-профілю з двокамерним склопакетом, що забезпечують нормований рівень КЕО в розрахунковій точці приміщень. Вікна мають стулки, що відчиняються. Місцезнаходження, розміри і кількість вікон та їх "розрізка" прийняті відповідно до санітарно-гігієнічних, технологічних, протипожежних і архітектурних вимог. Освітленість усіх кімнат житлового будинку здійснюється відповідно до вимог [9].

2.1.5 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщення від шуму, вібрації та іншого впливу

Зовнішні огорожувальні конструкції, внутрішні перегородки та конструкція покрівлі забезпечують достатній рівень звукоізоляції від зовнішнього шумового впливу.

На зниження шуму з боку вулиці впливає застосування в проєктному рішенні склопакетів у конструкції віконних блоків і вітражів.

Джерелами шуму та вібрацій усередині будівлі є ліфти та сміттєзбірна камера під час скидання сміття в неї. Також для зниження вібрацій від руху ліфтів застосовують їхні механізми з віброізоляторами. Архітектурно-планувальні - планування приміщень і конструкцій будівель, за яких джерела шуму максимально віддалені від приміщень з найменшими допустимими рівнями шуму і межують з такими, де менш жорсткі вимоги до допустимих рівнів шуму.

Акустичні заходи - це вібро- і звукоізоляція обладнання, застосування звукопоглинальних конструкцій у приміщеннях із джерелами шуму, встановлення глушників шуму в системах вентиляції, застосування малошумного обладнання та вибір правильного (розрахункового) режиму його роботи та інші.

2.1.6 Опис рішень з декоративно-художнього та кольорового оздоблення інтер'єрів (для об'єктів не виробничого призначення)

Інтер'єри приміщень житлових кімнат виконати відповідно до дизайн-проекту.

Кольорове рішення інтер'єрів інших приміщень рекомендується здійснювати в нейтральних світлих тонах.

2.2. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення

2.2.1 Відомості про особливі природні кліматичні умови території, на якій розташовується земельна ділянка, надана для розміщення об'єкта капітального будівництва

Район будівництва розташований у Закарпатській області.

Кліматичні умови майданчика будівництва за [10] характеризуються такими параметрами:

А) середня температура найхолоднішої доби:

- забезпеченістю 0,98 - мінус 22°C;
- забезпеченістю 0,92 - мінус 19°C;

Б) середня температура найбільш холодної п'ятиденки:

- забезпеченістю 0,98 - мінус 20°C;
- забезпеченістю 0,92 - мінус 17°C;

В) середня температура за опалювальний період - мінус 6,5°C;

Г) тривалість опалювального сезону - 135 діб.

Зона вологості району будівництва за [11] - суха. Кліматичний район для будівництва - ІВ. Атмосферні навантаження за [11]:

- розрахункова вага снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні землі становить 1,8 кПа (ІІІ сніговий район);
- нормативне значення вітрового тиску - 0,38 кПа (ІІІ вітровий район).

Сейсмічність району будівництва за даними [13] за картою ОСР-97-А

- для середніх ґрунтових умов становить 7 балів.

2.2.2 Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівель і споруд, включно з їхніми просторовими схемами, прийнятими під час виконання розрахунків будівельних конструкцій

Несуча система житлового будинку являє собою каркасну конструктивну систему в монолітному залізобетонному виконанні з ядром і поперечними діафрагмами жорсткості.

Сполучення колон, стін ядра і діафрагм жорсткості з фундаментами і плитами перекриття - жорстке,

Розміри в плані 28,8 х 28,5 м. Висота поверху: 1-го - 2,8 м, типового - 2,8 м. Фундамент: Пальово-плитний. Плита фундаменту монолітна залізобетонна товщиною 900 мм із бетону класу С20/25 W6 F100, армована арматурними каркасами.

Колони перетином 400х600 і 400х400 монолітні залізобетонні. з бетону класу С55/60, армовані арматурою класу А-ІІІ.

Стіни ядра жорсткості монолітні залізобетонні завтовшки 250 мм, діафрагми жорсткості монолітні залізобетонні завтовшки 200 мм із бетону класу С55/60,

армовані арматурою класу A500C.

Стіни сходової клітки в монолітному залізобетонному виконанні товщ. 250мм з бетону класу C55/60, армована арматурою класу A500C. Сходові марші збірні залізобетонні завширшки 120 см з обпиранням на монолітні сходові майданчики, за серією 1.151.1-6.1 "Марші сходові залізобетонні плоскі для житлових будинків з висотою поверху 2.8м" вип.1 "Марші шириною 105 і 120 см з бетонною поверхнею без фризівих сходинок".

Плити перекриття монолітні залізобетонні товщиною 200 мм із бетону класу C20/25 армовані арматурою класу A500C.

Зовнішні стіни - ненесучі з поверховим опиранням на плити перекриття. Стіни 3-хшарові: 1 - облицювальна цегла 120 мм; 2 - мінераловатний утеплювач 140 мм; 3 - пінобетонні блоки 250 мм.

Перегородки - міжквартирні цегляні товщиною 250 мм, міжкімнатні - цегляні товщиною 120 мм

Покрівля рулонна.

Ступінь вогнестійкості - I .

Межі вогнестійкості несучих елементів :

- колони, стіни R120;
- плити перекриття REI 60;
- сходові марші та майданчики R120.

Згідно з "Посібником з визначення меж вогнестійкості конструкцій, меж поширення вогню по конструкціях і груп займистості матеріалів, 1985 р." потрібні такі мінімальні геометричні параметри несучих конструкцій:

- колони: розмір поперечного перерізу 400 мм, величина захисного шару 40 мм;
- стіни: товщина 200 мм, величина захисного шару 25 мм;
- плити перекриття: товщина 200 мм, величина захисного шару 30 мм

2.2.3 Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва

Антикорозійний захист частин будівель має виконуватися в суворій відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії.

Усі заставні деталі мають бути оцинковані й оштукатурені цементним розчином.

Поверхня несучих конструкцій, що експлуатуються під землею, покривається гарячим бітумом за два рази.

Марка бетону фундаментів за водонепроникністю W6, за морозостійкістю F100.

Марка бетону за морозостійкістю всіх несучих конструкцій, вищих за ростверки, має бути не нижче F100.

2.2.4 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують дотримання необхідних теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій

Для дотримання теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій у проєкті передбачено виконання зовнішньої стіни з шаром утеплювача у два шари сумарною товщиною 150 мм.

Так само запроектовано утеплення плити покриття із застосуванням екструдованого пінополістиролу ПСБ-С-35 у два шари із сумарною товщиною 180 мм.

2.2.5 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують гідроізоляцію і пароізоляцію приміщень

У складі покрівлі виконано водоізоляційний килим із гідроізоляційного рулонного матеріалу.

Для захисту підвалу від проникнення підземних вод виконано гідроізоляцію стін і підлоги з гідроізоляційного рулонного матеріалу з обмазкою гарячим бітумом 2 рази.

Для захисту від протікань води в підлогах приміщень санвузлів виконано гідроізоляцію CR65 Ceresit 2,5 мм.

2.2.6 Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій і фундаменту від руйнування

Будівельні конструкції запроектовано відповідно до вимог ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. [13].

Захист будівельних конструкцій від руйнування забезпечується дотриманням вимог будівельних норм і правил:

- ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення;
- ДБН В.2.6-163:2010 Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу;
- ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення;
- ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції. Основні положення;
- ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії;
- ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд.

Просторова жорсткість і стійкість каркаса будівлі забезпечується за рахунок спільної роботи ядра жорсткості з монолітними перекриттями і колонами будівлі, жорстко закладеними в ростверк.

Для передачі горизонтальних навантажень від вітру зовнішні стіни закріплені по периметру до плит перекриття і колон анкерним кріпленням.

Для залізобетонних конструкцій, що піддаються впливу негативних

температур, прийнято бетон не нижче за марку F75 за морозостійкістю і W4 за водонепроникністю.

Марки сталі для несучих конструкцій прийняті за таблицею В.1 додатка В [15]. Для захисту від корозії всі відкриті поверхні сталевих елементів, крім оцинкованих, забарвлюють лакофарбовими матеріалами І групи за ґрунтовкою ГФ-021 [16].

Для захисту фундаменту від замочування і руйнування по всьому периметру будівлі виконано вимощення.

2.3. Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

2.3.1 Опис системи пожежної безпеки об'єкта капітального будівництва

Характеристики будівлі з пожежної безпеки:

- клас наслідків будівлі СС3;
- ступінь вогнестійкості будівлі - II [18].

Пожежна безпека будівлі забезпечується відповідно до вимог [17].

Прийняті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення забезпечують своєчасну і безперешкодну евакуацію людей, порятунок людей у разі виникнення пожежі, захист людей на шляхах евакуації від впливу пожежі.

У будівлі запроектовано пожежну сигналізацію.

Пожежогасіння здійснюється автонасосами із забором води через гідранти. До будівлі забезпечено під'їзд пожежних автомобілів.

2.3.2 Опис та обґрунтування прийнятих конструктивних і об'ємно-планувальних рішень, ступеня вогнестійкості та класу конструктивної пожежної небезпеки будівельних конструкцій

Планувальні рішення прийняті відповідно до завдання на проєктування.

Розташування проєктованої будівлі на генеральному плані виконано з урахуванням дотримання нормативних вимог протипожежних розривів. Під'їзд до

території будівлі побутового обслуговування виконується з існуючого проїзду.

Конструктивні рішення будівлі виконані в проєкті, виходячи з технологічних вимог, відповідно до технічних умов на конструкції. Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечується спільною роботою стін і збірних залізобетонних перекриттів, а також жорстким закладенням у фундамент вертикальних несучих конструкцій. Ступінь вогнестійкості будівлі - III, відповідно межа вогнестійкості несучих цегляних стін - R45, міжповерхових перекриттів REI 45.

2.3.3 Опис та обґрунтування проєктних рішень щодо забезпечення безпеки людей при виникненні пожежі

Захист людей на шляхах евакуації забезпечується комплексом об'ємно-планувальних, ергономічних, конструктивних, інженерно-технічних рішень та організаційних заходів. Евакуаційні шляхи в межах будівлі забезпечують безпечну евакуацію людей через евакуаційні виходи з усіх приміщень у будівлі. Евакуаційні шляхи в межах приміщення забезпечують можливість безпечного руху людей через евакуаційні виходи з даного приміщення без урахування засобів пожежогасіння, що застосовуються в ньому, та індивідуальних засобів захисту від небезпечних факторів пожежі.

2.3.4 Перелік заходів щодо забезпечення безпеки підрозділів пожежної охорони під час ліквідації пожежі

Згідно з [19] гасіння можливої пожежі та проведення рятувальних робіт забезпечуються конструктивними, об'ємно-планувальними, інженерно-технічними та організаційними заходами.

Для проєктованої будівлі забезпечено облаштування:

- пожежних проїздів, під'їзних шляхів для пожежної техніки;
- забезпечення підйому особового складу пожежних підрозділів і пожежної техніки на поверхи та на покрівлю будівлі;

- індивідуальних і колективних засобів порятунку людей;
- влаштування протипожежного водопроводу.

Організацію робіт з розкриття та розбирання будівельних конструкцій слід проводити під безпосереднім керівництвом осіб молодшого або молодшого рівня середнього начальницького складу на визначених РТП або начальником БУ з конкретними цілями, об'ємом і межами розтину, а також із зазначенням місця складування або скидання демонтованих конструкцій.

До початку їх проведення необхідно знеструмити розташовані на ділянці електричні мережі, прилади та підготувати засоби гасіння. Під час проведення робіт уважно стежити за станом несучих конструкцій, не допускаючи їхнього ослаблення і вживаючи відповідних заходів для запобігання можливому обваленню. Роботи з розкриття покрівлі або покриття проводяться групами по 2-3 особи, працюючі зобов'язані страхуватися рятувальними мотузками або поясами, не допускається скупчення людей в одному місці. Забороняється скидати з поверхів і дахів конструкції (предмети) без попереднього попередження про це тих, хто працює біля будівлі (споруди). Під час скидання конструкцій (предметів) необхідно стежити, щоб вони не потрапляли на дроти, балкони, дахи сусідніх будинків, а також на людей, пожежну техніку тощо. У місцях скидання конструкцій і матеріалів виставляється постовий, який не повинен пропускати будь-кого в цю зону до повного або тимчасового припинення робіт. У нічний час ці місця освітлюються. Розібрані конструкції, обладнання, що евакуюється, матеріали тощо слід складати гострими (колючими) боками донизу, не захаращувати проходи і підходи до місця роботи.

2.3.4 Опис та обґрунтування протипожежного захисту

Автоматичні установки пожежогасіння забезпечені:

- розрахунковою кількістю вогнегасної речовини, достатньою для ліквідації пожежі в захищуваному приміщенні та будівлі;
- пристроєм для контролю працездатності установки;

- пристроєм для оповіщення людей про пожежу, а також чергового персоналу та (або) підрозділу пожежної охорони про місце її виникнення;
- пристроєм для затримки подачі газових і порошкових вогнегасних речовин на час, необхідний для евакуації людей із приміщення пожежі;
- пристроєм для ручного пуску установки пожежогасіння, за винятком установок пожежогасіння, обладнаних зрошувачами (розпилювачами), оснащеними замками, що спрацьовують від впливу небезпечних факторів пожежі.

Спосіб подавання вогнегасної речовини в осередок пожежі не призводить до збільшення площі пожежі внаслідок розливу, розбризкування або розпилення горючих матеріалів і до виділення горючих і токсичних газів.

Автоматичні установки пожежогасіння забезпечують автоматичне виявлення пожежі, подавання керівних сигналів на технічні засоби оповіщення людей про пожежу та управління евакуацією людей, прилади управління установками пожежогасіння, технічні засоби управління системою протидимного захисту, інженерним і технологічним обладнанням.

Автоматичні установки пожежогасіння забезпечують автоматичне інформування чергового персоналу про виникнення несправності ліній зв'язку між окремими технічними засобами, що входять до складу установок.

Автоматичні та автономні установки пожежогасіння забезпечують ліквідацію пожежі поверхневим подаванням вогнегасної речовини з метою створення умов, що перешкоджають виникненню та розвитку процесу горіння. Гасіння пожежі поверхневим способом забезпечує ліквідацію процесу горіння шляхом подавання вогнегасної речовини на площу, що захищається.

Спрацьовування автоматичних і автономних установок пожежогасіння не призводить до виникнення пожежі та (або) вибуху горючих матеріалів у приміщеннях будівлі.

Лінії зв'язку між технічними засобами автоматичних установок пожежогасіння зберігають працездатність в умовах пожежі протягом часу, необхідного для виконання їхніх функцій та евакуації людей у безпечну зону.

2.4. Заходи щодо забезпечення доступу інвалідів

Згідно з [20] у проєкті будівлі передбачаються такі заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення:

- будівля має 3 доступні для МГН входи: вхід до під'їзду житлової частини обладнано пандусом з ухилом, що не перевищує 8% і має неслизьке шорстке покриття, 2 ганки біля входів до офісних приміщень обладнано підйомними платформами;

- вертикальний зв'язок між поверхами будівлі здійснюється за допомогою двох ліфтів, доступних для МГН;

- уздовж обох боків усіх пандусів і сходів, а також на сходах по ганках передбачено огорожі з поручнями, поручні поручні поручнів із внутрішньої сторони сходів безперервні по всій довжині та розташовані на висоті 0,9 м, біля пандусів - додатково і на висоті 0,7 м, відстань між поручнями пандуса - 0,9 м.

Проходи і коридори на шляхах руху не мають порогів і конструкцій, що виступають, та мають ширину понад 1,2 м і висоту понад 2,1 м.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

3.1. Вихідні дані

Будівля 34-поверхова житлового призначення.

Крок колон у поперечному напрямку прийнято 2,7; 1,96; 5,4; 1,94; 4,83; 1,94; 5,4; 1,96; 2,7 м. Крок колон у поздовжньому напрямку прийнято 3,9; 1,8; 4,8; 3 м. Прив'язка колон до координаційних осей - центральна.

Несуча система житлового будинку являє собою каркасну конструктивну систему в монолітному залізобетонному виконанні з ядром і поперечними діафрагмами жорсткості. Сполучення колон, стін ядра і діафрагм жорсткості з фундаментами і плитами перекриття - жорстке.

Розміри в плані 28,8 x 28,5 м. Висота поверху: 1-го - 2,8 м, типового - 2,8 м. Фундаменти: монолітна залізобетонна плита товщ. 2000 мм з під бетонкою 250 мм по вирівняній скельній основі. Плита фундаменту монолітна залізобетонна з бетону класу C20/25 W6 F100, армована арматурними каркасами.

Колони перетином 400x600 і 400x400 монолітні залізобетонні з бетону класу C55/60, армовані арматурою класу A400. Стіни ядра жорсткості монолітні залізобетонні завтовшки 250 мм, діафрагми жорсткості монолітні залізобетонні завтовшки 200 мм із бетону класу C55/60 армовані арматурою класу A500С.

Стіни сходової клітки в монолітному залізобетонному виконанні товщ. 250мм з бетону класу C55/60, армована арматурою класу A500С. Сходові марші збірні залізобетонні шириною 120 см, з обпиранням на монолітні сходові майданчики, за серією 1.151.1-6.1 "Марші сходові залізобетонні плоскі для житлових будинків з висотою поверху 2.8м" вип.1 "Марші завширшки 105 і 120 см із бетонною поверхнею без фризівих сходинок".

Плити перекриття монолітні залізобетонні товщиною 200 мм із бетону класу C20/25 армовані арматурою класу A500С.

Зовнішні стіни - ненесучі з поверховим спиранням на плити перекриття.

Стіни тришарові: 1 - облицювальна цегла 120 мм; 2 – мінераловатна

утеплювач 150 мм; 3 - пінобетонні блоки 250 мм.

Перегородки - міжквартирні цегляні товщиною 250 мм, міжкімнатні - цегляні товщиною 120 мм

Покрівля рулонна двошарова. Ступінь вогнестійкості - I .

Межі вогнестійкості несучих елементів :

- колони, стіни R120;
- плити перекриття REI 60;
- сходові марші та майданчики R120.

3.2. Опис і обґрунтування конструктивних рішень будівлі, включно з їхніми просторовими схемами, прийнятими під час виконання розрахунків будівельних конструкцій

У рамках роботи, згідно з індивідуальним завданням, необхідно виконати розрахунок армування несучих конструкцій будівлі.

Конструктивні рішення розроблено, спираючись на об'ємно-планувальне компонування будівлі, а також враховуються рішення, прийняті в Архітектурному розділі цієї пояснювальної записки.

Модель прийнято зі стрижневих і плитних елементів різних перерізів.

На підставі попереднього конструювання геометрія розрахункової моделі точно відповідає конструкціям проекрованої будівлі. У розрахунковій моделі враховано фізичні характеристики застосовуваних матеріалів, особливості їхньої роботи під навантаженням і спільність роботи всього комплексу елементів як статично невизначеної системи.

Розрахунок проводиться від таких типів навантажень:

- власна вага конструкцій;
- власна вага покриття;
- власна вага підлог, перегородок;
- корисне навантаження;
- снігове навантаження;

- вітрове навантаження;
- сейсмічне навантаження.

3.3. Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність об'єкта капітального будівництва загалом, а також їхніх окремих конструктивних елементів, вузлів, деталей у процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації об'єкта капітального будівництва

Проектований житловий будинок являє собою будівлю у формі квадрата розмірами за крайніми несучими елементами типового поверху, розміри в плані 28,8 x 28,5 м. Відмітка верху конструкцій покриття: +104,600 м.

Просторова жорсткість і стійкість будівлі забезпечується спільною роботою жорстко зацемлених монолітних колон і діафрагм жорсткості з монолітними перекриттями, що утворюють жорсткий диск.

Несучими елементами є монолітні колони і діафрагми жорсткості, а також монолітні перекриття. Фундаменти прийнято пальові з монолітним ростверком. Запроектовані з урахуванням вказівок [22].

Покрівля - плоска мало ухила з організованим внутрішнім водостоком.

3.4. Збір навантажень

3.4.1 Постійне навантаження

Постійне навантаження від власної ваги плит покриття, перекриття, колон, стін, розраховуються програмному пакеті. Прийняті жорсткості каркаса:

- плити перекриття і покриття, оперті по контуру - 200 мм;
- зовнішні стіни - 250 мм;
- колони підземної частини 400x400 мм; 400x600мм;
- діафрагми жорсткості - 250мм;
- перегородки - 120 мм.

3.4.2 Снігове навантаження

Розрахунок снігового навантаження ведеться за ДБН "Навантаження і впливи". Нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття слід приймати за формулою 10.1 [21].

Зробимо розрахунок снігового навантаження за допомогою утиліти програмного комплексу.

Таблиця 3.1 - Розрахунок снігового навантаження

Параметр	Значення	Одиниці виміру
Місцевість		
Нормативне значення снігового навантаження	0,137	т/м ²
Тип місцевості	В - Міські території, лісові масиви та інші місцевості, рівномірно вкриті перешкодами заввишки понад 10 м	
Середня температура січня	-20	°C
Будівля		
Висота будівлі Н	104,9	м
Ширина будівлі В	28	м
h	4,9	м
	9,656	град
L	28,8	м
Неутеплена конструкція з підвищеним тепловиділенням	Ні	
Коефіцієнт надійності за навантаженням	1,4	

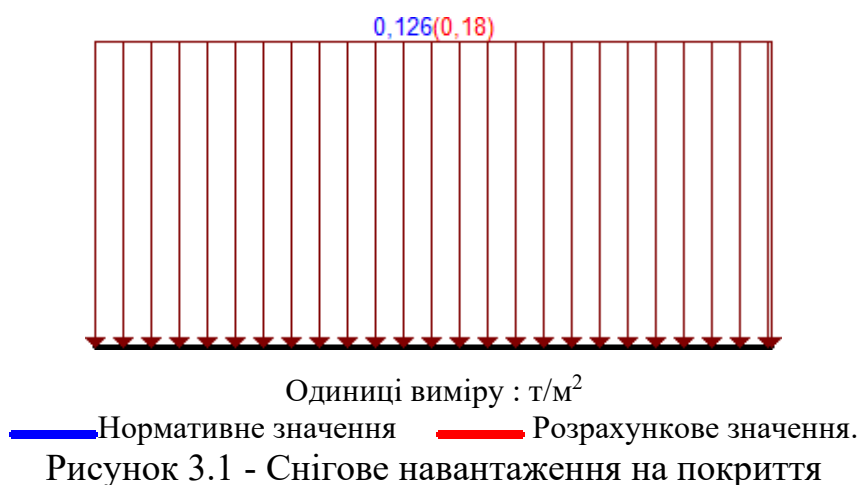


Рисунок 3.1 - Снігове навантаження на покриття

3.4.3 Вітрове навантаження

Вітрове навантаження задається виходячи з [21].

Зробимо розрахунок вітрового навантаження за допомогою програмного комплексу.

Таблиця 3.2 - Розрахунок вітрового навантаження з навітряного боку

Вихідні дані		
Вітровий район	III	
Нормативне значення вітрового тиску	0,039 Т/м²	
Тип місцевості	В - міські території, лісові масиви та інші місцевості, рівномірно вкриті перешкодами заввишки понад 10 м	
Тип споруди	Вертикальні та ті, що відхиляються від вертикальних не більше ніж на 15° поверхні	
Параметри		
Поверхня	Навітряна поверхня	
Крок сканування	2,8 м	
Коефіцієнт надійності за навантаженням f	1,4	
H	104,9	м
B	28,8	м
h	0	м
L	28,8	м
Висота (м)	Нормативне значення (Т/м²)	Розрахункове значення (Т/м²)
0	0,031	0,043
2,8	0,031	0,043
5,6	0,031	0,043
8,4	0,031	0,043
11,2	0,031	0,043
14	0,031	0,043
16,8	0,031	0,043
19,6	0,031	0,043
22,4	0,031	0,043
25,2	0,031	0,043
28	0,031	0,043
30,8	0,032	0,044
33,6	0,033	0,046
36,4	0,034	0,047
39,2	0,035	0,049
42	0,036	0,05
44,8	0,037	0,051

Продовження таблиці 3.2

Висота (м)	Нормативне значення (Т/м ²)	Розрахункове значення (Т/м ²)
47,6	0,038	0,053
50,4	0,038	0,054
53,2	0,039	0,055
56	0,04	0,056
58,8	0,041	0,057
61,6	0,042	0,058
64,4	0,042	0,059
67,2	0,043	0,06
70	0,044	0,061
72,8	0,045	0,062
75,6	0,045	0,063
78,4	0,052	0,072
81,2	0,052	0,072
84	0,052	0,072
86,8	0,052	0,072
89,6	0,052	0,072
92,4	0,052	0,072
95,2	0,052	0,072
98	0,052	0,072
100,8	0,052	0,072
103,6	0,052	0,072
104,9	0,052	0,072

Таблиця 3.3 - Розрахунок вітрового навантаження

Вихідні дані		
Вітровий район		III
Нормативне значення вітрового тиску		0,039 Т/м ²
Тип місцевості		В - міські території, лісові масиви та інші місцевості, рівномірно вкриті перешкодами заввишки понад 10 м
Тип споруди		Вертикальні та поверхні, що відхиляються від вертикальних не більше ніж на 15°
Параметри		
Поверхня		Підвітряна поверхня
Крок сканування		2,8 м
Коефіцієнт надійності за навантаженням		1,4
H	104,9	м
B	28,8	м
h	0	м
L	28,8	м
Висота (м)	Нормативне значення (т/м ²)	Розрахункове значення (т/м ²)
0	-0,019	-0,027
2,8	-0,019	-0,027

Продовження таблиці 3.3

Висота (м)	Нормативне значення (Т/м ²)	Розрахункове значення (Т/м ²)
5,6	-0,019	-0,027
8,4	-0,019	-0,027
11,2	-0,019	-0,027
14	-0,019	-0,027
16,8	-0,019	-0,027
19,6	-0,019	-0,027
22,4	-0,019	-0,027
25,2	-0,019	-0,027
28	-0,019	-0,027
30,8	-0,02	-0,028
33,6	-0,02	-0,029
36,4	-0,021	-0,03
39,2	-0,022	-0,03
42	-0,022	-0,031
44,8	-0,023	-0,032
47,6	-0,023	-0,033
50,4	-0,024	-0,034
53,2	-0,025	-0,034
56	-0,025	-0,035
58,8	-0,026	-0,036
61,6	-0,026	-0,036
64,4	-0,027	-0,037
67,2	-0,027	-0,038
70	-0,027	-0,038
72,8	-0,028	-0,039
75,6	-0,028	-0,04
78,4	-0,032	-0,045
81,2	-0,032	-0,045
84	-0,032	-0,045
86,8	-0,032	-0,045
89,6	-0,032	-0,045
92,4	-0,032	-0,045
95,2	-0,032	-0,045
98	-0,032	-0,045
100,8	-0,032	-0,045
103,6	-0,032	-0,045
104,9	-0,032	-0,045

3.5. Корисне навантаження

Нормативне значення рівномірно розподілених навантажень приймаємо для офісних приміщень 2 кПа, для квартир - 1,5 кПа [21].

3.5.1 Корисне навантаження від підлоги та перегородок

У таблиці 3.4 відображено навантаження від покриттів і покрівлі на основні несучі конструкції будівлі.

Таблиця 3.4 - Навантаження від покрівельного пирога і складу підлоги

Найменування шару	Товщина	Щільність	Нормативне навантаження, кН	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Перекриття					
Гранітна плита	3 мм	3 кг/м ²	0,24	1,3	0,28
Стяжка з цементно-піщаного	30мм	1800 кг/м ³	0,53	1,3	0,72
Утеплювач	150мм	121 кг/м ³			
УСЬОГО			0,77		1,00
Покриття покрівлі					
Покрівельний килим	8мм	4,95 кг/м ²	0,09	1,2	0,108
Стяжка цементно-піщана	30мм	1800 кг/м ³	0,53	1,3	0,689
Ухилоутворювальний шар із керамзиту	200мм	400 кг/м ³	0,78	1,3	1,014
Екструзивний пінополістирол	180мм	30 кг/м ³	0,05	1,2	0,06
УСЬОГО			1,45		1,74
Фасад					
Утеплювач	140мм	200 кг/м ³		1,3	
Цегла фасадна	120мм	1800 кг/м ³		1,2	
Піноблок	250мм	1300 кг/м ³	3,25	1,2	3,9
УСЬОГО					

Вагу від перегородок задаємо як рівномірно розподілене навантаження на перекриття в місцях їх розташування. Перегородки - цегляні товщиною 120 мм.

Разом погонний метр перегородки з червоної повнотілої цегли висотою $h=2.5$ метра з шаром штукатурки близько 3 см ($b=0.15$ м) матиме вагу:

$$q = p \cdot b \cdot h = 1900 \cdot 0,15 \cdot 2,5 = 712,5 \text{ кг/м} = 7,13 \text{ кН}.$$

Щоб не визначати окремо навантаження від штукатурного шару, використовуємо більше значення коефіцієнта надійності за навантаженням $\gamma=1,2$.

$$q = 7,13 \cdot 1,2 = 8,56 \text{ кН/м} = 0,86 \text{ т/м}.$$

3.6. Розрахунок будівлі

3.6.1 Завдання розрахункової схеми та жорсткості елементів

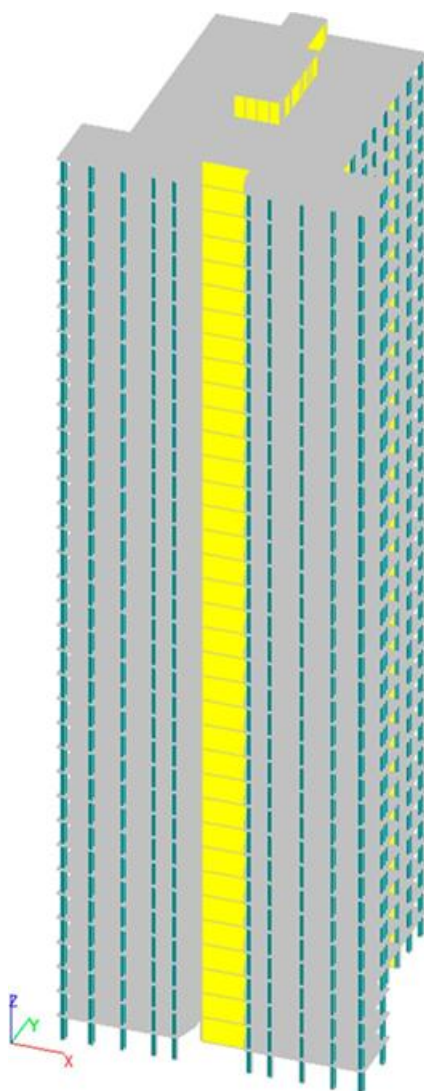


Рисунок 3.2 - Розрахункова схема будівлі

Несучими елементами є колони, плити перекриття, балки, стіни.

У програмному забезпеченні несучі конструкції задаються поелементно.

Товщина пластин представлена в одиницях вимірювання лінійних розмірів.

Розрахункове поєднання навантажень наводиться за п.6 [21]:

$$C1 = Pd + (1,0 \cdot Pt1 + 1,0 \cdot Pt2 + 0,9 \cdot Pt3 + 0,7 \cdot Pt4 + 1,0 \cdot Pt5);$$

$$C1 = Pd + (1,0 \cdot Pt1 + 1,0 \cdot Pt2 + 0,9 \cdot Pt3 + 0,7 \cdot Pt4 + 1,0 \cdot Pt6);$$

$$C1 = Pd + (1,0 \cdot Pt1 + 1,0 \cdot Pt2 + 0,9 \cdot Pt3 + 0,7 \cdot Pt4 + 1,0 \cdot Pt7).$$

1. Pd - Постійне навантаження (власна вага конструкцій);
2. Pt1 - Корисне навантаження;
3. Pt2 - Навантаження від підлоги та перегородок;
4. Pt3 - Снігове навантаження;
5. Pt4 - Вітрове навантаження X;
6. Pt5 - Вітрове навантаження Y+;
7. Pt6 - Вітрове навантаження Y-;

3.6.2 Результати розрахунку будівлі

У таблиці 3.5 - представлені мінімальні та максимальні значення переміщень елементів.

Таблиця 3.5 - Жорсткості елементів

Вибірка величини переміщень від комбінацій						
Найменування	Максимальні значення			Мінімальні значення		
	Значення	Вузол	Комбінація	Значення	Вузол	Комбінація
X	0,128	2595	3	-7,41	2493	1
Y	4,631	2429	3	-6,843	2423	2
Z	0	1	1	-20,076	30865	2

Примітки: Одиниці виміру: мм, град.

Параметри вибірки:

Список вузлів/елементів: Усі

Список завантажень/комбінацій: 1, 2, 3 Список факторів: X, Y, Z

Згідно з розрахунками горизонтальні максимальні переміщення будівлі становлять 12,8 мм.

Виходячи з вимог [21], де граничні переміщення будівлі:

$$f_u = h/500 = 67000/500 = 134 \text{ мм} > 12,8 \text{ мм} - \text{не перевищує нормативних.}$$

Візуалізацію значень переміщень у конструктивних елементах представлено на рисунках 3.3-3.5.

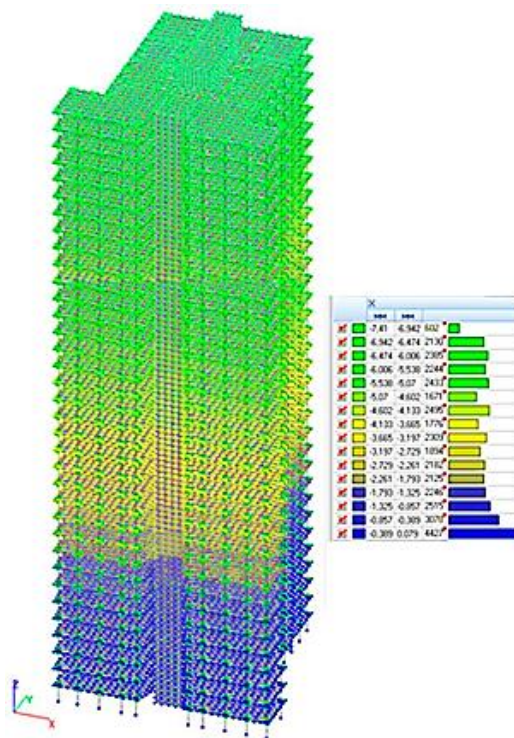


Рисунок 3.3 - Переміщення по осі X

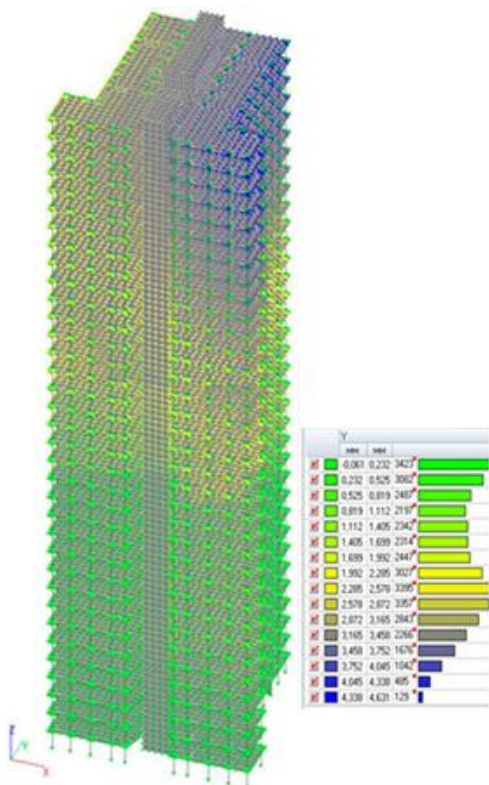


Рисунок 3.4 - Переміщення по осі Y

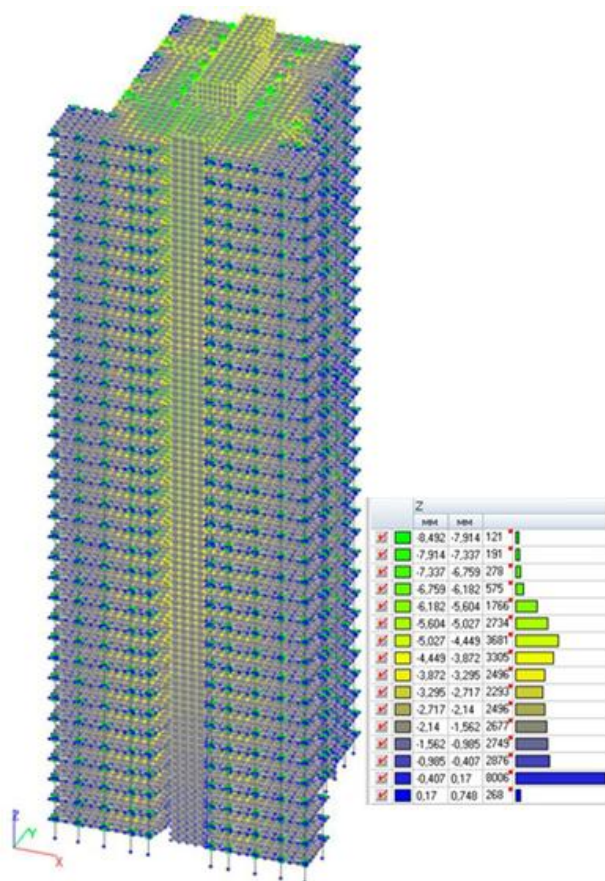


Рисунок 3.5 - Переміщення по осі Z

3.7. Розрахунок армування монолітного каркасу

3.7.1 Розрахунок армування монолітної колони

Розрахунок проводимо в скінченно-елементному програмному комплексі, розглядаємо колону з перерізом 400х400; 400х600 мм і проводимо експертизу підібраного перерізу.

На рисунку 3.7, 3.8 представлено епюри зусиль вертикальних елементів, обчислений у скінченно-елементному програмному комплексі від першого поєднання зусиль, як найнесприятливішого.

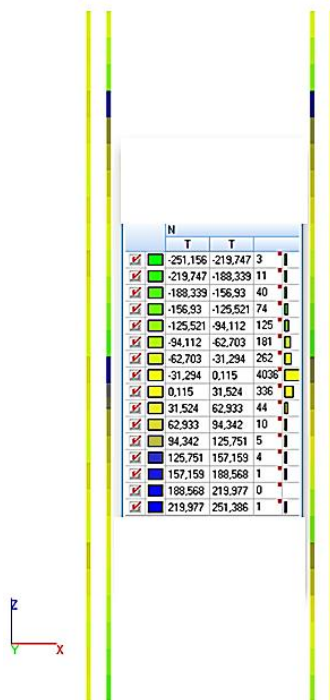


Рисунок 3.6 - Епюра зусиль N, т

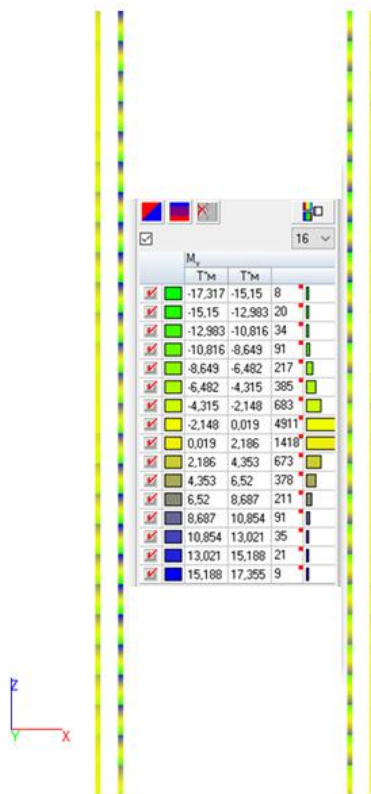


Рисунок 3.7 - Згинальні моменти M, т*м

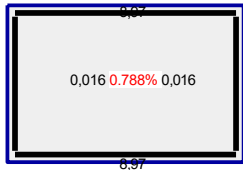
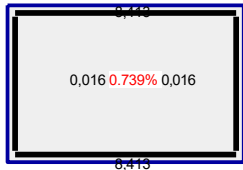
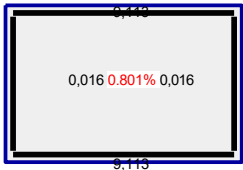
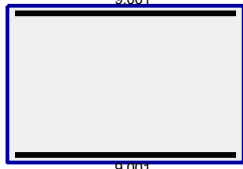
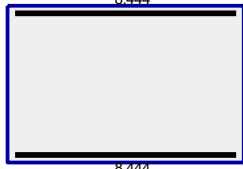
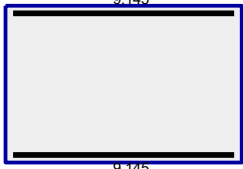
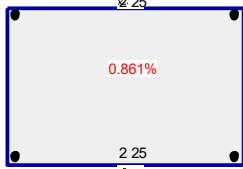
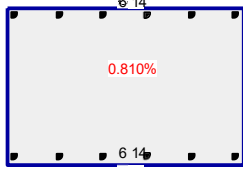
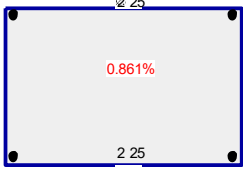
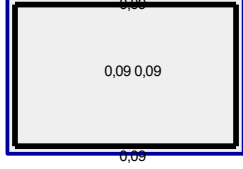
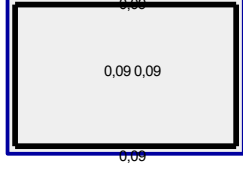
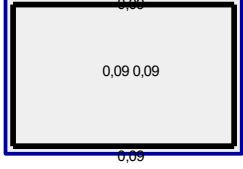
Формуємо звіт з підбору арматури для колон 400x400, 400x600.
Звіт представлений у таблиці 3.6-3.7.

Таблиця 3.6 - Результати експертизи підбраного перерізу монолітної колони
перерізом 400x400 мм

Бетон	Арматура		Відстань до ц.в. арматури			
			a1		a2	
	Позд.	Попер.	мм		мм	
C55/60	A-500	A-240	20		20	
Перетин		Поздовжня арматура			Поперечна арматура	
		Симетрична				
		S1	S3	%	IW1	IW2
		см²	см²		см²/м	см²/м
1	+	30,116	0,011	3,964	7,003	0,124
2	+	21,371	0,011	2,813	7,002	0,124
3	+	29,724	0,011	3,912	7,002	0,124

Арматура		Перетин		
		1	2	3
Поздовжня симетрична	см ²	30,116 0,011 3.964% 0,011 30,116	21,371 0,011 2.813% 0,011 21,371	29,724 0,011 3.912% 0,011 29,724
	см ²	30,137 30,137	21,392 21,392	29,745 29,745
Поздовжня симетрична	мм	3,36 4.018% 3,36	3,32 3.175% 3,32	3,36 4.018% 3,36
	мм	3,36 3,36	3,32 3,32	3,36 3,36
Поперечна	см ² /м	0,062 3,501 3,501 0,062	0,062 3,501 3,501 0,062	0,062 3,501 3,501 0,062
	см ² /м	0,062 0,062	0,062 0,062	0,062 0,062

Таблиця 3.7 - Результати експертизи підбраного перерізу монолітної колони перерізом 400х600 мм

Бетон	Арматура		Відстань до ц.в. арматури			
			a1		a2	
	Позд.	Попер.	мм		мм	
C55/60	A-500	A-240	20		20	
Перетин		Поздовжня арматура			Поперечна арматура	
		Симетрична				
		S1	S3	%	IW1	IW2
		см ²	см ²		см ² /м	см ² /м
1	+	8,97	0,016	0,788	0,18	0,18
2	+	8,413	0,016	0,739	0,18	0,18
3	+	9,113	0,016	0,801	0,18	0,18
Арматура		Перетин				
		1	2	3		
поздовжня симетрична	см ²					
	см ²					
поздовжня симетрична	□ мм					
	см ² / м					

Висновок: Розрахунок армування проводиться виходячи з отриманих значень мінімально необхідної площі перерізу армування (см^2). За результатами підбору приймаємо таке армування колон:

- поздовжнє армування колони 400х400мм виконати з арматури А400 діаметром 36мм 6 стрижнів;
- поперечне армування колони 400х400мм виконати з арматури А240 діаметром 8мм крок 150мм;
- поздовжнє армування колони 400х400мм виконати з арматури А400 діаметром 25мм 4 стрижні;
- поперечне армування колони 400х400мм виконати з арматури А240 діаметром 8мм крок 150мм.

3.7.2 Розрахунок армування монолітної плити

Розрахунок проводимо в скінченно-елементному програмному комплексі, розглядаємо плиту перекриття завтовшки 200 мм і проводимо армування цього елемента.

На рисунках 3.9-3.16 представлено епюри армування плити, обчислені в програмному комплексі від першого поєднання зусиль, як найнесприятливішого.

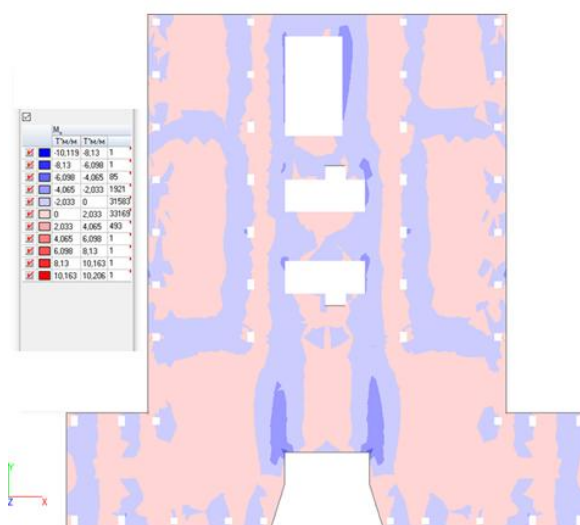
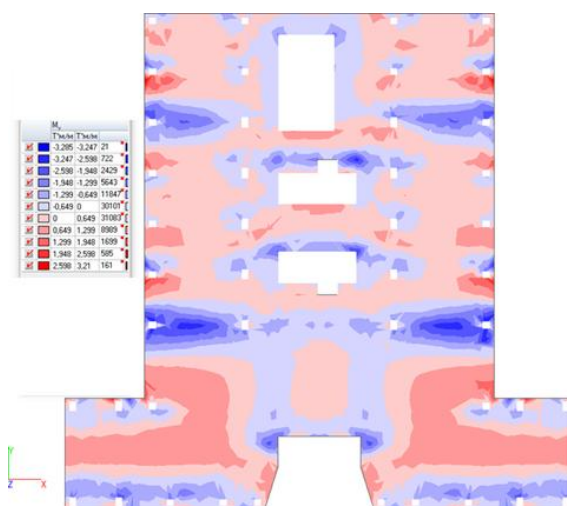
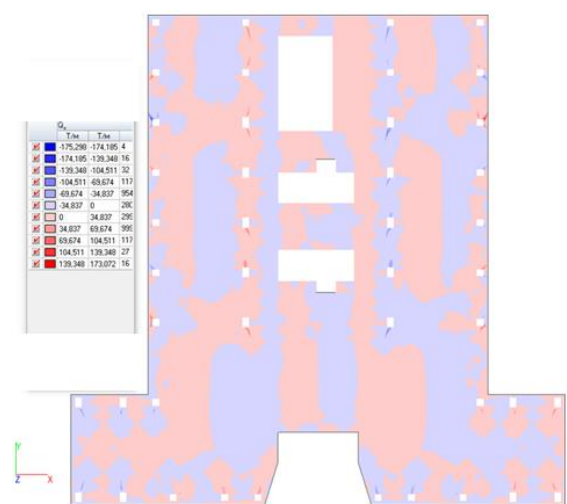
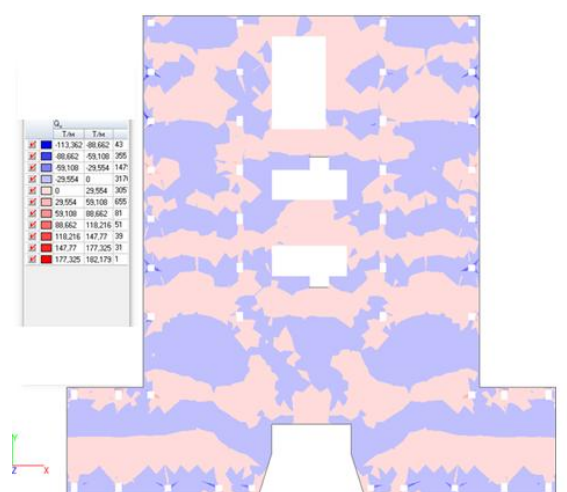


Рисунок 3.8 - Ізополя напружень від крутних моментів M_x

Рисунок 3.9 - Ізополя напружень від крутних моментів M_y Рисунок 3.10 - Ізополя напружень від крутних моментів Q_x Рисунок 3.11 - Ізополя напружень від крутних моментів Q_y

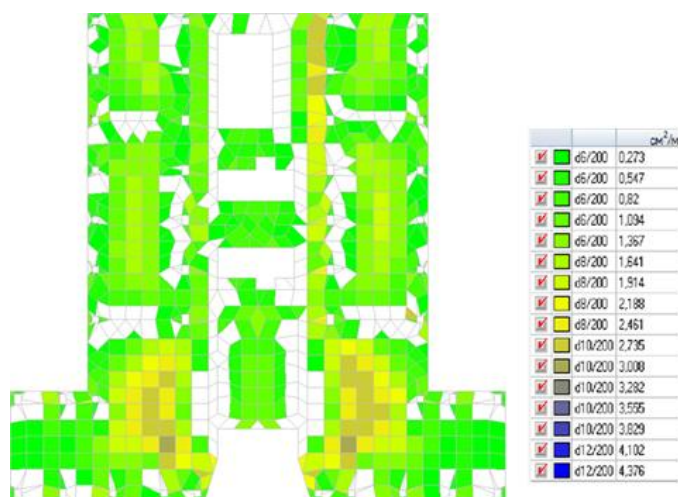


Рисунок 3.12 - Армування монолітної плити з інтенсивністю S1 нижня по x

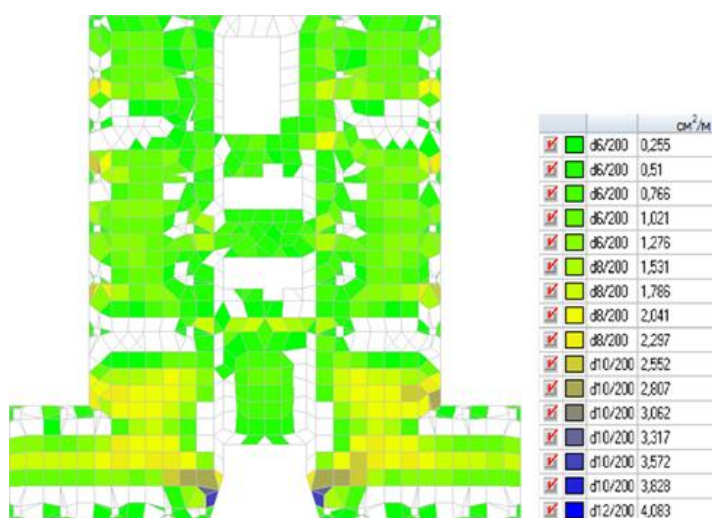


Рисунок 3.13 - Армування монолітної плити з інтенсивністю S3 нижня по y

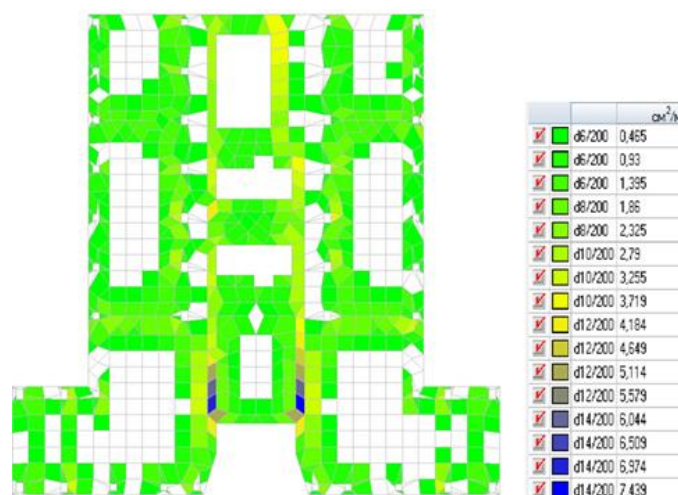


Рисунок 3.14 - Армування монолітної плити з інтенсивністю S2 верхня по x

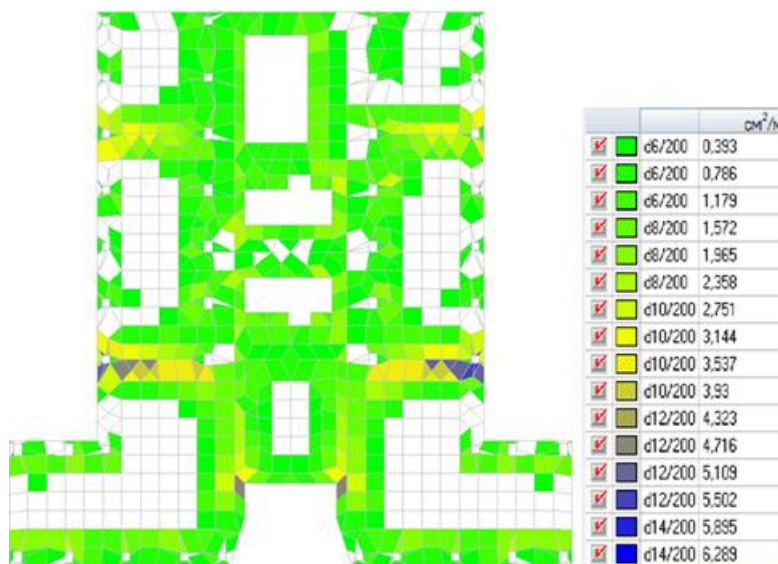


Рисунок 3.15 - Армування монолітної плити з інтенсивністю S4 верхня по у

Висновок: Розрахунок армування проводиться виходячи з отриманих значень мінімально необхідної площі перерізу армування (cm^2). За результатами підбору приймаємо таке армування плити перекриття: нижні сітки виконати з арматури А400 діаметром 12 мм із кроком 200 мм, верхні сітки виконати з арматури А400 діаметром 12 мм із кроком 200 мм. У місцях обпирання на стінах і колони виконати додаткове армування арматурою А400 діаметром 14 мм із кроком 200 мм.

РОЗДІЛ 4

ПРОЕКТУВАННЯ ФУНДАМЕНТУ

4.1 Вихідні дані та фізико-механічні характеристики ґрунту

Розглянемо характеристики ґрунту в місці будівництва об'єкта багатоповерхова житлова будівля з вбудованими громадськими приміщеннями в м. Ужгород".

Інженерно-геологічний розріз.

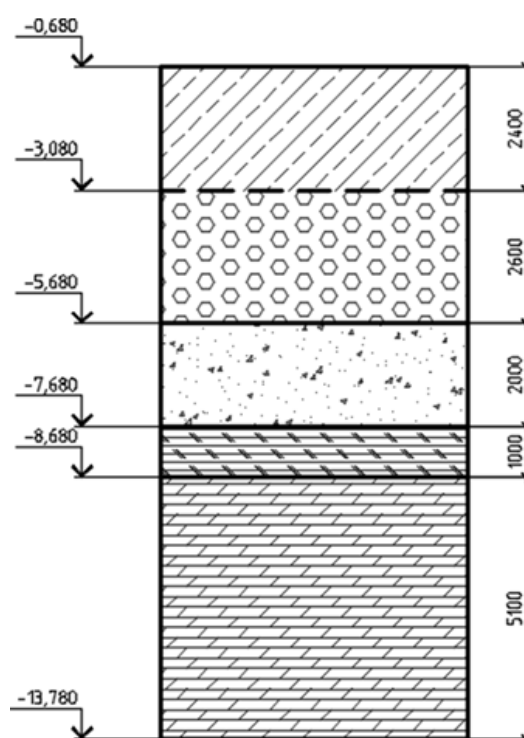


Рисунок 4.1 - Інженерно-геологічний розріз

Опис ґрунтів:

ІГЕ-1: Техногенний ґрунт - щєбенистий ґрунт із суглинком тугопластичним, із гніздами ПРС, піску з гравієм, із включенням будівельного сміття;

ІГЕ-2: Галечниковий ґрунт із піщаним заповнювачем;

ІГЕ-3: Щєбенистий скельний ґрунт вивітрюваний, нерозм'якшуваний, середньої міцності, з включенням по тріщинах суглинку твердого-напівтвердого до 15% - уламкова зона кори вивітрювання;

ІГЕ-4: Скельний ґрунт вивітрюваний, нерозм'якшуваний, середньої густини, з включенням суглинку твердого по тріщинах до 10% - брилова зона кори вивітрювання;

ІГЕ-5: Скельний ґрунт вивітрений, нерозм'якшуваний, міцний - корінні породи.

4.1.1 Аналіз ґрунтових умов

За позначку 0.000 прийнято позначку підлоги першого поверху.

Відмітка підлоги цокольного поверху -2,600. Відмітка верху фундаментної плити -2,600. Підземні води виявлено на відм. -3,080. Ґрунти не пучинисті.

Розрахункова глибина сезонного промерзання в м. Ужгород дорівнює: $d_f = d_{(f,n)} - k_h = 2,58 - 0,7 = 1,81$ м, де $d_{f,n}$ - нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту: для м. Ужгород - 258 см для крупноуламкових ґрунтів, $k_h = 0,7$ - коефіцієнт, який враховує вплив теплового режиму споруди.

4.2 Збір навантажень

Збір навантажень на найбільш навантажену колону вісь 4/Г.

Таблиця 4.1 - Збір навантажень на 1 м² покритті

№ п/п	Найменування	Вантажна площа, м ²	Нормативне навантаження, т/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження, т
Постійні навантаження					
Навантаження від конструкції покриття					
1	Конструкція покриття покритті	16,5	0,085	1,2	1,68
2	Стяжка ЦПР, 100 мм	16,5	0,18	1,1	3,27
3	Утеплювач	16,5	0,01	1,2	0,198
4	Плита з/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,08
	Разом постійна				14,2
	Тимчасове				
	Снігова	16,5	0,15	1,4	3,46
	Разом тимчасове				3,46
	Усього				17,68

Таблиця 4.2 - Збір навантажень на 1 м² перекриття

№ п/п	Найменування	Вантажна площа, м ²	Нормативне навантаження, т/м ²	γ _f	Розрахункове навантаження, т
Постійні навантаження					
Навантаження від конструкцій 1го поверху					
1	Плита перекриття, з/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,075
2	Конструкція підлоги	16,5	0,008	1,2	0,16
	Разом на 1 поверх				9,23
	Тимчасова				
	Корисна	16,5	0,15	1,2	2,97
	Разом тимчасова				2,97
	Усього				12,2
Навантаження від конструкцій 2го-34го поверху					
1	Плита перекриття, з/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,075
2	Конструкція підлоги	16,5	0,008	1,2	0,16
3	Стяжка ЦПР	16,5	0,18	1,1	3,27
4	Утеплювач	16,5	0,01	1,2	0,198
	Разом на 1 поверх				12,69
	Тимчасове				
	Корисне	16,5	0,15	1,2	2,97
	Разом тимчасова				2,97
	Усього				15,67
	Разом на 2-34 поверх				532,78
	Усього на 1-34 поверх				548,45
Навантаження від конструкцій цокольного поверху					
1	Конструкція підлоги	1	0,008	1,2	0,0096
2	Утеплювач	1	0,01	1,2	0,012
	Разом на 1 поверх				0,02
	Тимчасове				
	Корисне	1	0,2	1,2	0,24
	Разом тимчасове				0,24
	Разом				0,26

Таблиця 4.3 - Навантаження від власної ваги колони

№ п/п	Найменування	Нормативне навантаження, т	γ _f	Розрахункове навантаження, т
Постійні навантаження				
Навантаження від колони 1 поверху				
1	Колона з/б, 600x400	1,68	1,1	1,85
	Разом			1,85
	Разом на 35 поверхів			64,75
Навантаження від колони цокольного поверху				
3	Колона з/б, 600x400	1,56	1,1	1,56
	Разом			1,56
	Усього			66,31

Таблиця 4.4 - Навантаження від стін поверху

№ п/п	Найменування	Нормативне навантаження, т	γ_f	Розрахункове навантаження, т
	Постійні навантаження			
	Навантаження від стін першого поверху			
1	Перегородки та стіни	4,2	1,1	4,62
	Разом			4,62
	Разом на 35 поверхів			161,7
	Навантаження від стін цокольного поверху			
1	Перегородки	3,8	1,1	4,18
	Разом			4,18
	Усього			165,88

Таблиця 4.5 - Навантаження від стін цокольного поверху

№ п/п	Найменування	Нормативне навантаження, т/м	γ_f	Розрахункове навантаження, т/м
	Постійні навантаження			
	Навантаження від стін			
1	Стіна з/б, 250 мм	1,63	1,1	1,79
2	Утеплювач, 150 мм	0,008	1,2	0,0096
3	Цегла, 250 мм	1,17	1,1	1,287
	Разом			3,09

Сумарне навантаження на фундамент від колони становить:
 $17,68 + 548,45 + 66,31 + 165,88 = 798,32 \text{ т} = 7983 \text{ кН}$

Сумарне навантаження на м.п. від стін підвалу $3,09 \text{ т} = 30,9 \text{ кН}$. Рівномірне розподілене навантаження на плиту цокольного поверху $0,26 \text{ т/м} = 2,6 \text{ кН/м}$.

Навантаження на стіни підвалу від ґрунту.

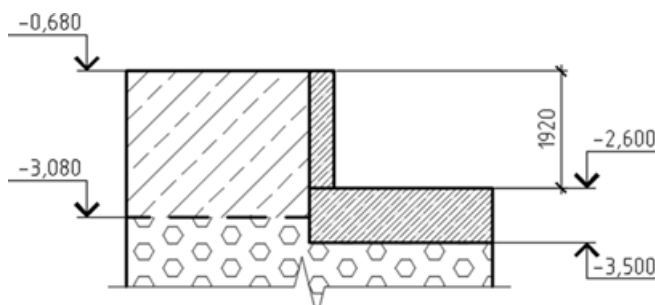


Рисунок 4.2 - Схема розташування стіни цокольного поверху в ґрунті

Нормативні значення фізичних і механічних характеристик ґрунтів природного закладення визначають за таблицею 4.1 [6]:

c -питомий опір [кПа] ϕ -кут внутрішнього тертя

γ - питома вага ґрунту [кН/м³]

Θ -кут нахилу площини ковзання

λ -коефіцієнт горизонтального тиску

Основні розрахунки стійкості стіни тунелю ведуться за І граничним станом, тому необхідно знайти розрахункові характеристики ґрунтів.

Розрахункові значення фізико-механічних характеристик ґрунту непорушеного складу визначають за формулами:

$$\gamma_p = 1,05 \times \gamma_{(H)} \quad \phi_{(p)} = 1,15 \times \phi_{(H)} \quad C_{(p)} = C_H \div 1,5 \quad \Theta = 45 - \phi/2$$

$$\lambda = \tan^2 \Theta \quad K = 2 \sqrt{\lambda}$$

Розраховуємо характеристики для кожного ґрунту

Таблиця 4.6 - Характеристики ґрунту

Ґрунт/Значення	γ	ϕ	C	Θ	λ	K
Техногенний ґрунт	15	28,2	3,6	30,9	0,36	1,18

Знайдемо перекидні сили.

Тиск розраховуємо за формулою для кожного ґрунту:

$P\gamma = [\gamma_i^* \gamma_f^* h^* \lambda - C_i(K_i + K_i + 1)]y/h + P$, де $\gamma_f = 1.2$ для насипного ґрунту і 1.15 для інших ґрунтів $P(1) = 15 \cdot 1,2 \cdot 1,92 = 34,56$ кПа

4.3 Розрахунок забивної палі

Проектна відмітка голови палі -2,800. Відмітка голови палі після розбивки - 3,500. Паля заходить у ростверк на 50 мм. Відмітку низу ростверку приймаємо $d_p = -3,550$ м.

Як несучий шар приймаємо ґрунт: скельний ґрунт. Довжину паль приймаємо 6 м. (С60.40). Відмітка нижнього кінця палі -8,800м. Перетин палі приймаємо 400□ 400 мм.

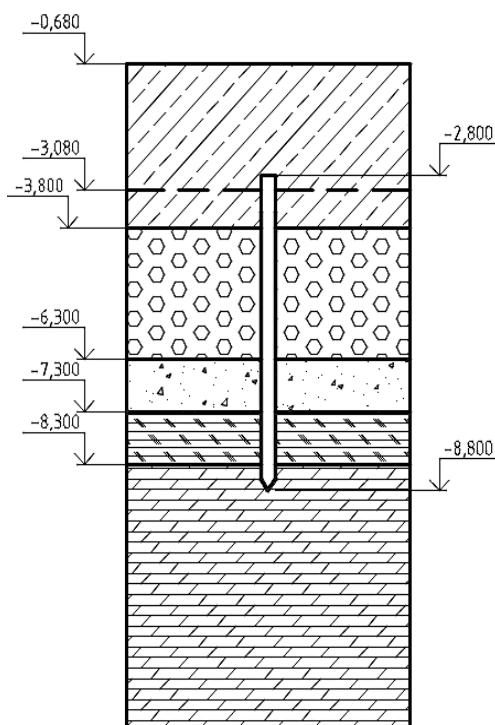


Рисунок 4.3 - Схема розташування забивної палі в ґрунті

Оскільки паля спирається на нестисливий ґрунт, вона є палею-стійкою, що працює тільки за рахунок опору ґрунту під нижнім кінцем.

Несуча здатність паль-стійки визначається за формулою:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

де γ_c - коефіцієнт умови роботи палі в ґрунті, який приймають рівним 1,0; R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі-стійки, який приймають 20 000 кПа, згідно з табл. 2 [2]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ - площа поперечного перерізу палі.

З економічної точки зору, а також за трудомісткістю влаштування фундаменту на буронабивних палях вигідніше, ніж на забивних. Застосовуємо буронабивні палі.

4.4 Розрахунок армування монолітного ростверку

Статичний розрахунок монолітного ростверку, для визначення верхнього і нижнього армування, був проведений у навчальній версії програмного комплексу SCAD Office 21.1. Розглянемо плоску модель цієї конструкції. Розрахункову схему площини і в просторі наведено на рисунку 4.8 і 4.9 відповідно.

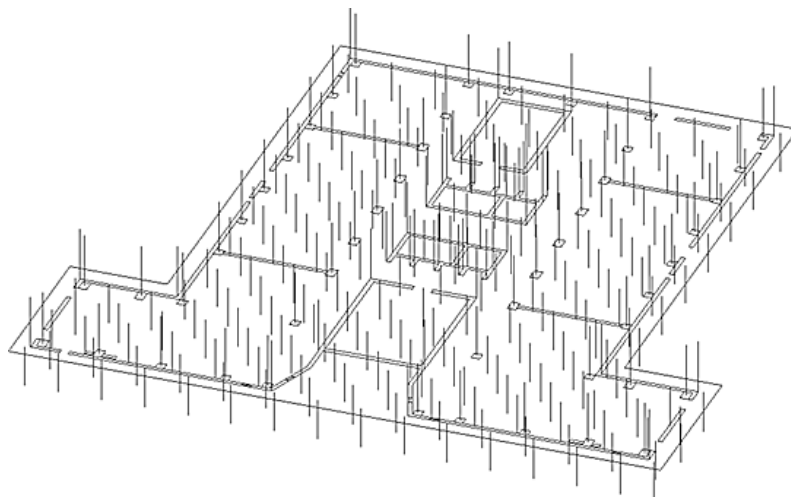


Рисунок 4.4 - Розрахункова схема

Для завдання плити виберемо "генерацію сітки довільної форми на площині".

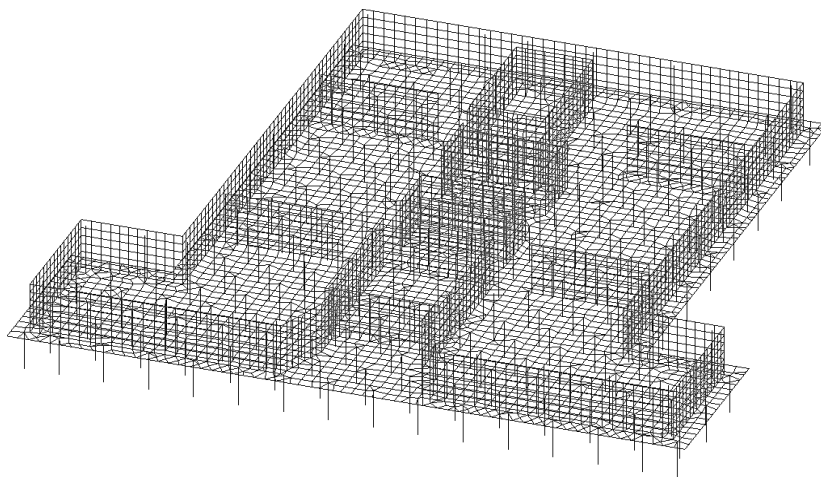


Рисунок 4.5 - Схема монолітного ростверку після тріангуляції

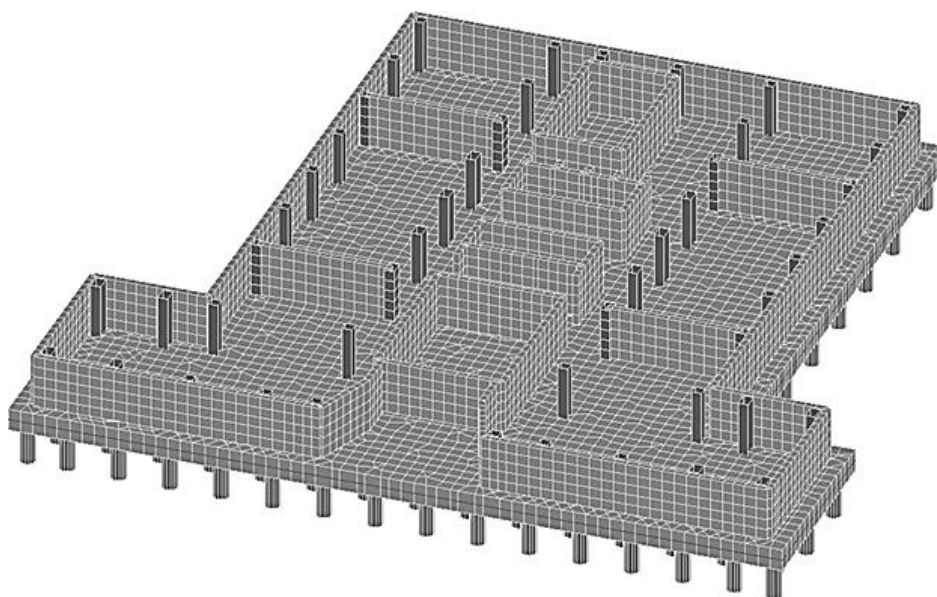


Рисунок 4.6 - Тривимірна модель розрахункової схеми

Навантаження, що прикладаються:

1. Власна вага.
2. Навантаження на колони.
3. Навантаження від стін цокольного поверху.
4. Навантаження від ґрунту.

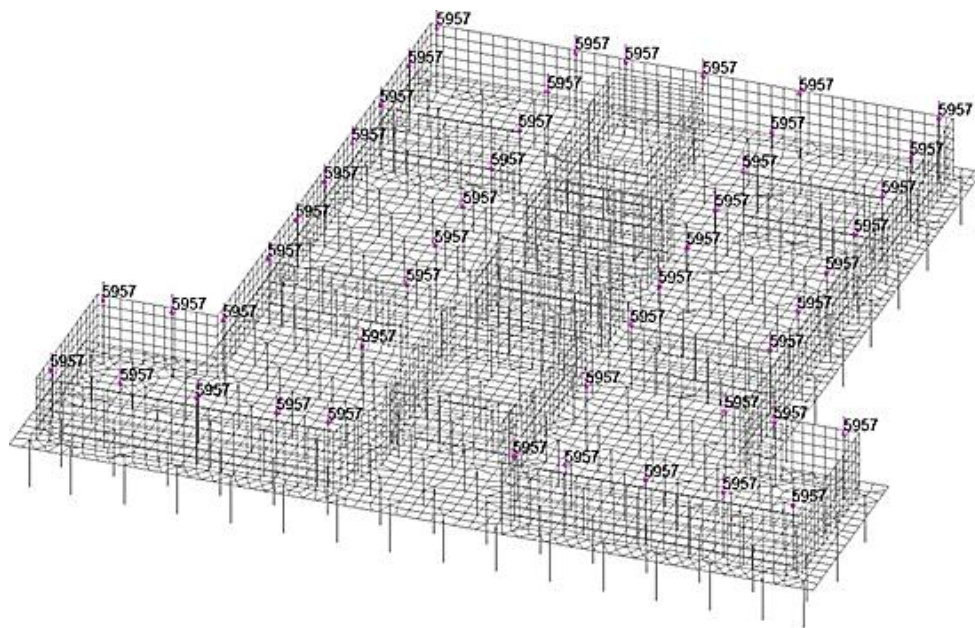


Рисунок 4.7 - Схема навантаження на колони

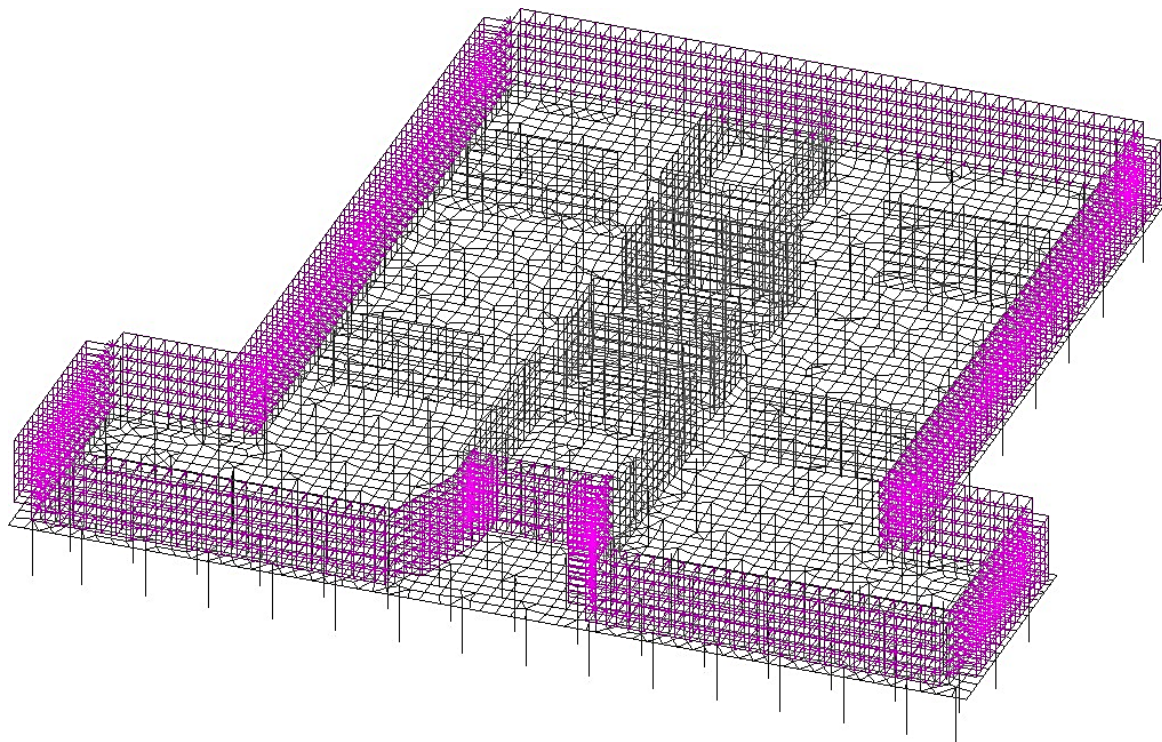


Рисунок 4.8 - Схема навантаження ґрунту на стіни цокольних поверхів

4.5 Результати з розрахунку армування для монолітної плити фундаменту 0,9 м

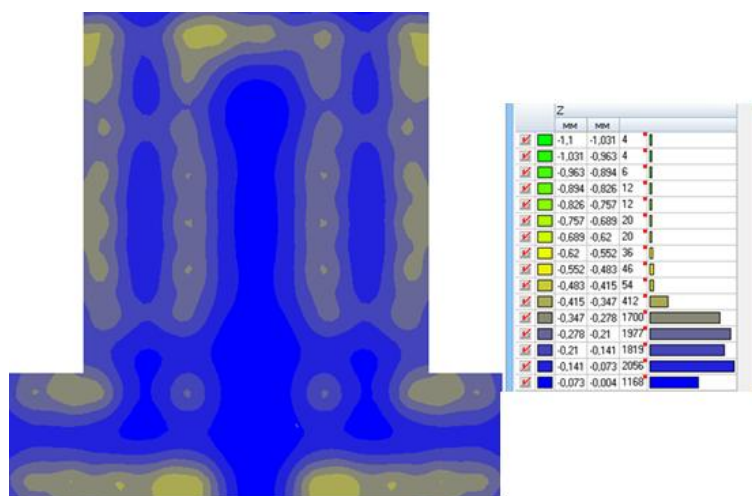


Рисунок 4.9 - Деформація плити по осі Z

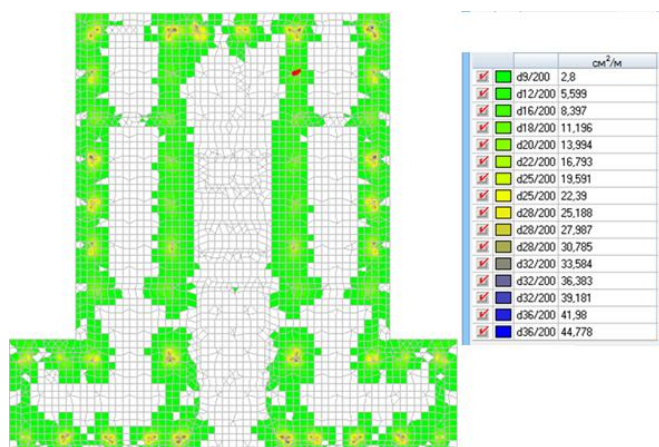


Рисунок 4.10 - Нижнє армування по X (крок 200 мм)

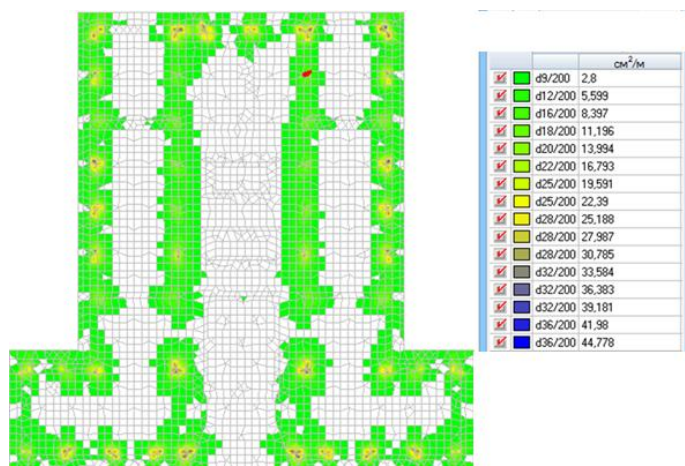


Рисунок 4.11 - Додаткове нижнє армування по X (крок 200 мм)

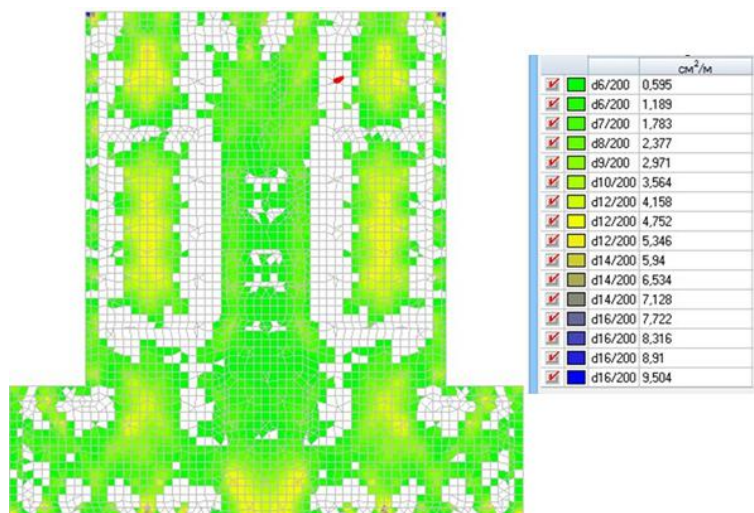


Рисунок 4.12 - Верхнє армування по Х (крок 200 мм)

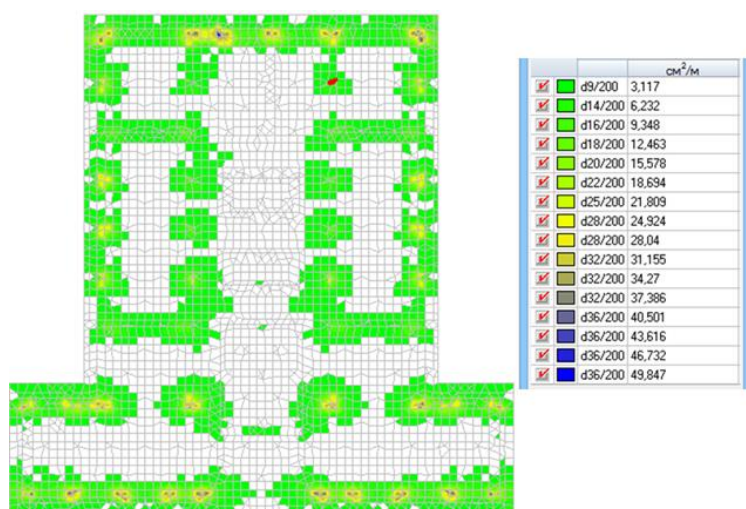


Рисунок 4.13 - Нижнє армування по Y (крок 200 мм)

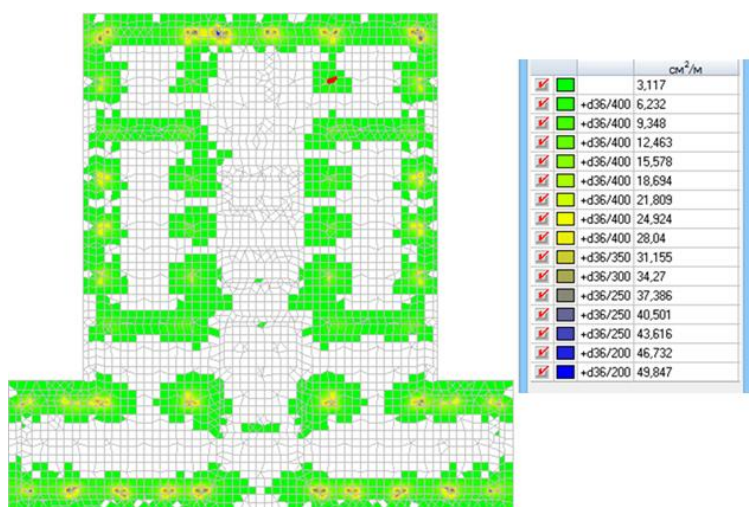


Рисунок 4.14 - Додаткове нижнє армування по Y (крок 200 мм)

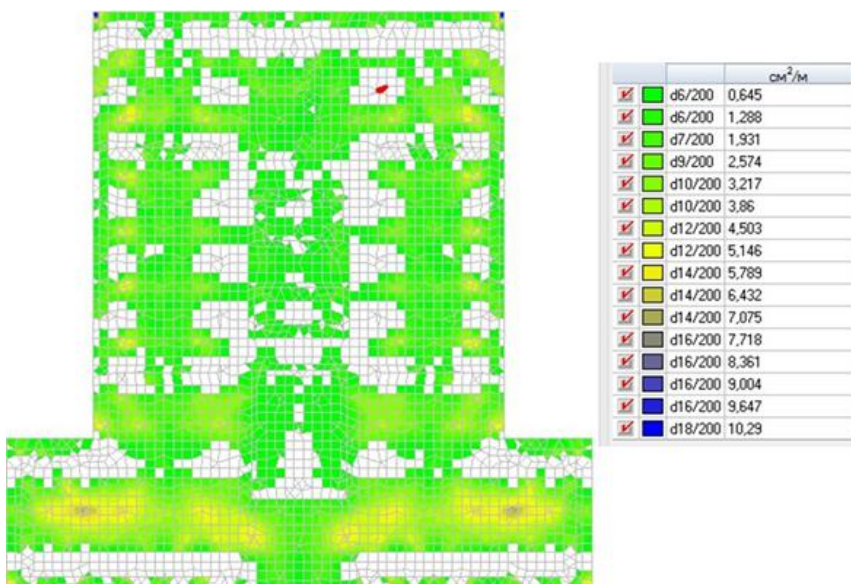


Рисунок 4.15 - Верхнє армування по Y (крок 200 мм)

За результатами розрахунку видно необхідність армування як нижнього, так і верхнього пояса в поздовжньому та поперечному напрямку. З метою забезпечення запасу міцності ухвалено рішення прийняти максимальний діаметр арматурних стрижнів для нижньої сітки $\varnothing 22$ у поздовжньому напрямку з кроком 200 мм і в поперечному напрямку $\varnothing 22$ з кроком 200 мм. Для верхньої сітки приймемо максимальний діаметр $\varnothing 16$ у поперечному напрямку з кроком 200 мм і $\varnothing 18$ у поздовжньому напрямку з кроком 200 мм.

Так само для забезпечення надійності виконаємо під колонами ще одну нижню сітку в поздовжньому $\varnothing 36$ з кроком 200 мм і поперечному напрямку приймаємо $\varnothing 36$ з кроком 200 мм.

4.6 Висновок за розрахунками фундаменту

Під час розрахунку фундаменту, представленого у вигляді монолітної плити на природній основі, вийшло:

- товщина монолітної фундаментної плити - 0,9 м.;
- максимальний прогин 1,1 мм;

Армування арматурними стрижнями для нижньої сітки $\varnothing 22$ в поздовжньому

напрямку з кроком 200 мм і в поперечному напрямку $\varnothing 22$ з кроком 200 мм. Для верхньої сітки приймемо максимальний діаметр $\varnothing 16$ у поперечному напрямку з кроком 200 мм і $\varnothing 18$ у поздовжньому напрямку з кроком 200 мм.

Так само для забезпечення надійності виконаємо під колонами ще одну нижню сітку в поздовжньому $\varnothing 36$ з кроком 200 мм і поперечному напрямку приймаємо $\varnothing 36$ з кроком 200 мм.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

5.1 Коротка характеристика можливих НС техногенного та природного характеру

При великій аварії глибина зони зараження може досягти більш 20км, загальна площа зараження – до 1256км² із зараженням повітря на декілька днів, а води – до місяця і більше.

По залізній і автомобільній дорозі перевозять небезпечні вантажі, здатні заражати місцевість СДОР.

Можливі наступні НС техногенного характеру:

- аварії на хімічно небезпечних і інших об'єктах, з викидом шкідливих продуктів їх діяльності (хімічне зараження повітря всього міста до декількох діб, а води – до місяця і більше);
- аварії на залізничному, автомобільному та трубопровідному транспорті, що супроводжуються руйнуваннями і забрудненнями;
- аварії на очисних спорудах підприємств і міста;
- аварії в електросистемах, комунальних системах життєзабезпечення;
- пожежі і вибухи на вибухопожежонебезпечних підприємствах міста.

Можливі наступні НС природного і екологічного характеру:

- метеорологічні небезпечні явища (великий град, сильна хуртовина, мороз, спека, вітри ураганної сили);
- природні пожежі (лісові, торф'яні);
- повені, затоплення;
- забруднення суші пестицидами, ерозія ґрунту;
- забруднення річок озер шкідливими речовинами.

Розробка заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій в більшості випадків ґрунтується на встановленні номенклатури небезпек, квантифікації небезпек, виявленні причин небезпеки і власне розробці заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій.

Організаційними заходами забезпечуються завчасна розробка і планування дій органів управління, сил і засобів, всього персоналу об'єктів при загрозі виникнення та виникненні НС. Такі заходи включають:

- прогнозування наслідків можливих НС та розробку планів дій як на мирний, так і на воєнний час, враховуючи весь комплекс робіт в інтересах підвищення стійкості функціонування об'єкта;

- створення і оснащення центру аварійного управління об'єкта і локальної системи оповіщення;

- підготовку керівного складу до роботи в НС;

- створення комісії з стійкості і організацію її роботи;

- розробку інструкцій щодо зниження небезпеки виникнення аварійних ситуацій, безаварійної зупинки виробництва, локалізації аварій і ліквідації наслідків;

- навчання персоналу дотримання заходів безпеки, порядку дій при виникненні надзвичайних ситуацій, локалізації аварій та гасіння пожеж, ліквідації наслідків;

- підготовку сил і засобів локалізації аварійних ситуацій і відновлення виробництва;

- підготовку евакуації населення з небезпечних зон;

- визначення розмірів небезпечних зон навколо потенційно небезпечних об'єктів;

- перевірку готовності систем оповіщення та управління в НС;

- організацію медичного нагляду і контролю за станом здоров'я осіб, які отримали різні дози опромінення.

Інженерно-технічними заходами здійснюється підвищення фізичної стійкості будівель, споруд, технологічного обладнання і в цілому виробництва, а також створення умов для його якнайшвидшого відновлення, підвищення ступеня захищеності людей від вражаючих факторів НС. До них відносяться:

- створення на всіх небезпечних об'єктах системи автоматизованого контролю за ходом технологічних процесів, рівнів забруднення приміщень і повітряного середовища цехів небезпечними речовинами і пиловими частинками;

- створення локальної системи оповіщення про виникнення НС персоналу об'єкта, населення, яке проживає в небезпечних зонах (радіаційного, хімічного і біологічного зараження, катастрофічного затоплення і т.п.);

- накопичення фонду захисних споруд і підвищення захисних властивостей сховищ і ПРУ в зонах можливих руйнувань і зараження;

- протипожежні заходи;

- скорочення запасів і термінів зберігання вибухо-, газо- і пожежонебезпечних речовин, обвалування ємностей для зберігання, пристрій заглиблених ємностей для зливу особливо небезпечних речовин з технологічних установок;

- безаварійна зупинка технологічно складних виробництв;

- локалізація аварійної ситуації, гасіння пожеж, ліквідація наслідків аварії і відновлення порушеного виробництва;

- дублювання джерел енергопостачання;

- захист джерел води і контроль якості води;

- герметизація складів і холодильників в небезпечних зонах.

Спеціальними заходами досягається створення сприятливих умов для проведення успішних робіт по захисту і порятунку людей, які потрапили в перелік небезпечних зон, і якнайшвидшої ліквідації НС та їх наслідків. Такими заходами є:

- накопичення засобів індивідуального захисту органів дихання та шкіри;

- створення на хімічно небезпечних об'єктах запасів матеріалів для нейтралізації розлитих і дегазації місцевості, заражених будівель, транспортних засобів, одягу і взуття;

- забезпечення герметизації приміщень в житлових і громадських будівлях, розташованих в небезпечних зонах;

- розробка і впровадження у виробництво захисної тари для забезпечення збереження продуктів і харчової сировини при перевезенні, зберіганні і роздачі продовольства;

- регулярне проведення навчань і тренувань по діях в НС з органами управління, формуваннями, персоналом організацій.

Залежно від обстановки, масштабу прогнозованої або виниклої надзвичайної ситуації встановлюється один з наступних режимів функціонування ДСНС:

режим повсякденної діяльності – при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній і гідрометеорологічній обстановці, за відсутності епідемій, епізоотій та епіфітотій;

- режим підвищеної готовності – при погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної і гідрометеорологічної обстановки, при отриманні прогнозу про можливість виникнення надзвичайної ситуації;

- надзвичайний режим – при виникненні і під час ліквідації надзвичайної ситуації.

Основними заходами, здійснюваними при функціонуванні режимів ДСНС, є:

- в режимі повсякденної діяльності:

- ведення моніторингу надзвичайних ситуацій, прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій;

- планування і виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо попередження НС, забезпечення безпеки і захисту населення, скорочення можливої шкоди від НС, а також щодо підвищення стійкості функціонування промислових об'єктів і галузей економіки в НС;

- вдосконалення підготовки керівного складу органів управління з надзвичайних ситуацій;

- створення, заповнення та освіження резервів матеріальних ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;

- здійснення всіх видів страхування;

- в режимі підвищеної готовності:

- створення комісіями з надзвичайних ситуацій оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки в районі можливої надзвичайної ситуації та вироблення пропозицій щодо її нормалізації;
- уточнення планів захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій областей (районів), міст, інших державних організацій;
- посилення чергової і диспетчерської служб;
- ведення моніторингу надзвичайних ситуацій, прогнозування можливості виникнення і розвитку надзвичайної ситуації;
- проведення першочергових заходів з організації життєзабезпечення населення і захисту навколишнього середовища, забезпечення сталого функціонування об'єктів;
- в надзвичайному режимі:
- часткове або повне введення в дію планів захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій областей (районів), міст;
- висування оперативних груп в район надзвичайної ситуації;
- організація ліквідації надзвичайної ситуації;
- визначення меж зони надзвичайної ситуації;
- безперервне ведення моніторингу НС, прогнозування розвитку надзвичайної ситуації, її масштабів і наслідків.

5.2 Основні принципи і способи захисту населення в НС

Основними способами захисту є:

- укриття населення в захисних спорудах і інших спорудах, пристосованих для цих цілей в конкретній ситуації (метро, підземні виробки, підземні простори міст і ін.);
- евакуація населення із зон можливих стихійних лих, аварій, катастроф або при загрозі їх виникнення і у воєнний час;
- використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) і медичних засобів захисту (МСЗ).

Захист населення і господарства досягається шляхом поєднання комплексу основних способів захисту (укриття, евакуація, застосування ЗІЗ і МСЗ).

Поряд з цим в цілях захисту населення повинні проводитися наступні заходи:

- обов'язкове навчання населення способам захисту і діям в НС;
- своєчасне оповіщення населення про загрозу виникнення НС;
- радіаційна, хімічна і бактеріологічна розвідка, дозиметричний і лабораторний контроль;
- захист продовольства, води, сільськогосподарських тварин і рослин від зараження радіоактивними речовинами (РВ), сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР), бактеріальними засобами (ВС);
- спеціальні профілактичні, санітарно-гігієнічні та протиепідемічні заходи;
- санітарна обробка людей, спеціальна обробка одягу та взуття, знезараження території.

Оповіщення населення про НС проводиться за допомогою автоматизованої системи централізованого оповіщення. Вона дозволяє включати сирени, виробничі гудки, інші сигнальні пристрої, передавати мовну інформацію з використанням державного радіо і телебачення.

Для мирного часу встановлений один сигнал оповіщення про НС з умовним найменуванням "Увага всім!". Сигнал передається населенню шляхом включення на 3 хвилини сирен, інших сигнальних пристроїв. Для населення це означає, що сталася НС.

Якщо НС відбувається на потенційно небезпечному об'єкті, то населення яке проживає поблизу об'єкта оповіщається негайно за допомогою локальної системи оповіщення, наявної на об'єкті. Оповіщення може бути за допомогою гучномовців, сирен, ревунів в житлових будинках.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи здійснено комплексне проєктування багатопверхового житлового будинку з урахуванням сучасних вимог до безпеки, комфорту та енергоефективності. В межах розділу варіантного проєктування виконано порівняльний аналіз конструктивних рішень перекриттів типового поверху — безбалочної та балкової монолітної плити. На основі техніко-економічних міркувань, обсягів матеріалів та технологічних особливостей обрано оптимальне рішення, яке забезпечує ефективність конструктивної системи.

Архітектурно-будівельний розділ охопив проєктування об'ємно-планувальної структури, композиційних рішень фасадів, а також заходів щодо забезпечення природного освітлення, звукоізоляції, інклюзивності та пожежної безпеки. Усі рішення приймалися відповідно до чинних нормативних документів, що забезпечує відповідність будівлі санітарним, протипожежним та енергозберігаючим нормам.

У розрахунково-конструктивному розділі виконано деталізований розрахунок основних несучих елементів — колон, плит перекриття, діафрагм жорсткості, а також фундаментної плити, що спирається на пальову основу. Розрахунки навантажень включали впливи від власної ваги, корисного, снігового, вітрового та сейсмічного навантаження, що дозволило оцінити міцність, стійкість і просторову незмінність конструктивної системи. Для розрахунків використано сучасні програмні комплекси, що підвищує точність отриманих результатів.

У розділі проєктування фундаменту проведено аналіз ґрунтових умов та розрахунки паль і ростверку. Обґрунтовано вибір пальового фундаменту як найбільш раціонального з огляду на ґрунтові умови та навантаження від висотної будівлі.

У розділі з безпеки життєдіяльності проаналізовано можливі надзвичайні ситуації та наведено заходи щодо захисту населення, що підвищує загальний рівень безпеки при експлуатації об'єкта.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ясній В.П., Конончук О.П., Мещерякова О.М., Коваль І.В., Сорочак А.П. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”. Вид. ТНТУ, Тернопіль, 2025. – 59 с.
2. Будинки житлові. Основні положення : ДБН В.2.2-15:2019. – [Чинний від 2019-12-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2019. – 45 с.
3. Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. – [Чинний від 2017-06-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 37 с.
4. ДСТУ 8540:2015. Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 27 с.
5. ДСТУ EN 14351-1:2020 (EN 14351-1:2006+A2:2016, IDT). Вікна та двері. Стандарт на продукцію, експлуатаційні характеристики. Частина 1. Вікна та зовнішні двері. [Чинний від 2021-02-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.
6. ДСТУ EN 13241:2019 (EN 13241:2003 + A2:2016, IDT). Двері та ворота промислових, торговельних і гаражних приміщень. Стандарт на продукцію, експлуатаційні характеристики. [Чинний від 2021-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.
7. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 99 с.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 131 с.
9. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 51 с.
10. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 118 с.
11. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування.

[Чинний від 2015-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 201 с.

12. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 79 с.

13. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006. 79 с.

14. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 107 с.

15. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 50 с.

16. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.

17. ДБН В.2.6-162:2010. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 69 с.

18. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 60 с.

19. Ковальчук Я. Теплоізоляційні будівельні матеріали з місцевих технологічних відходів / Я. Ковальчук, Г. Крамар, Л. Бодрова, І. Коваль, С. Мариненко // Наукові нотатки. – 2019. – Вип. 66. – С. 165-171.

20. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання / В.С.Стручок. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. — 156 с.

21. Методичні вказівки для написання розділу дипломного проекту з дисципліни «Охорона праці в галузі» / В. Б. Каспрук. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 14 с.

22. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 60 с.

23. НАПБ А.01.001-2004 «Правил пожежної безпеки під час виконання

будівельно-монтажних робіт».

24. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник / Л.Г. Бодрова, Г.М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І.В. Коваль - Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. - 157 с.

25. Ігнат'єва В.Б. Віконна система / В.Б. Ігнат'єва. Патент на корисну модель № 136285, Україна, МПК (2020) E06B 3/00, МПК (2006) E06B 3/68. Заявка № u 201902231; заявл. 05.03.2019; опубл. 12.08.2019, Бюл. № 15.

26. Ігнат'єва В.Б. Кришка люка / В.Б. Ігнат'єва. Патент на корисну модель № 153170, Україна, МПК (2006) E02D 29/14. Заявка № u 202202582; заявл. 15.07.2022; опубл. 31.05.2023, Бюл. № 22/2023.

27. Ігнат'єва В.Б. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Будівельні конструкції, будівлі і споруди» (для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання) / Укл.: В.Б. Ігнат'єва. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021 – 23 с.

28. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Будівельні конструкції, будівлі і споруди». Частина І: Будівельні конструкції і будівлі (для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання) / Укл.: В. Б. Ігнат'єва. – Тернопіль : вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. – 64 с.

29. Програмне забезпечення інженерних розрахунків : конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Укладач: Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.

30. Мещерякова О.М. Методичний посібник до виконання курсового проекту з курсу «Архітектура будівель і споруд»/ О. М. Мещерякова. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. — 120 с.

31. Підгурський М.І. Проектування металевих конструкцій. Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі. Теоретичні основи проектування з прикладами розрахунку / М.І. Підгурський, І.М. Підгурський. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.М, 2021. – 236 с.