ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МОРСЬКИЙ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА «МОРСЬКЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО І АРХІТЕКТУРА»

До захисту допущено
Завідувачка кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»
_____ Натела ХОНЕЛІЯ
«23» 06 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА (БАКАЛАВРСЬКА) РОБОТА

На тему: «ПРОЄКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ»

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу, 1 групи
Освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Галузі знань 19 - Архітектура та будівництво
Ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Дарія ГНАТЕНКО
_____ «20» 06 2026 р.
підпис

Керівник кваліфікаційної (бакалаврської) роботи:
к.т.н., доцент Світлана БУГАЄВА
_____ «20» 06 2026 р.
підпис

Рецензент кваліфікаційної (бакалаврської) роботи:
К.т.н., доцент Доцент кафедри Будівельних технологій ОДАБА Бічев Ігор Костянтинович
(посада, прізвище та ініціали)
_____ «20» 06 2026 р.
підпис

Одеса – 2026

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий морський інженерно-технічний інститут

Кафедра «Морське та цивільне будівництво і архітектура»

Галузь знань: 19 - Архітектура та будівництво
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»
Ступінь вищої освіти: бакалавр

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувачка кафедри «Морське та цивільне будівництво і архітектура»
_____ Натела ХОНЕЛІЯ
«__10__» _____04_____2026 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

Гнатенко Дарії Анатоліївні

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Проєкт багатоповерхового будинку»
2. Керівник кваліфікаційної роботи: Бугаєва Світлана Вікторівна к.т.н., доцент
(прізвище, ім`я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора ОНМУ від «_10_» __квітня__ 2026 р. №_75_ вк/дфн

Термін подання завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру 17.06.2026
(рік, місяць, число)

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Природні умови ділянки будівництва, інженерно-геологічні вишукування, техніко-економічні показники проєкту

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Анотація. Зміст. Вступ. 1. Архітектурно-будівельний розділ; 2 Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Визначення сейсмічної небезпеки будівельного майданчика; 4.Інженерний захист території та об'єктів 5. Охорона праці; 6. Охорона довкілля; Висновки. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов`язкових креслень)
Аркуш 1. «Фасад та переріз будівлі»;
Аркуш 2. «План першого поверху»
Аркуш 3. «Армування колони та конструктивні рішення покрівлі».
Аркуш 4. «Інженерно-геологічний переріз та конструктивні рішення»

6. Консультанти окремих розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, прізвище, вчений ступінь, вчене звання, посада	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Олена ШПОТА, ст.викладач. каф. БЖЕтаХ		
Нормо-контроль	Світлана БУГАЄВА, к.т.н., доц., доц. каф. МЦБА		

7. Календарний план виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1	Формування та узгодження з керівником плану кваліфікаційної роботи	12.04.2026
2	Підбір літературних джерел та її вивчення, збір і обробка вихідної інформації, аналіз, визначення мети та задач кваліфікаційної роботи	21.04.2026
3	Узгодження з керівником змістовного наповнення структурних елементів кваліфікаційної роботи	22.04.2026
4	Виконання кваліфікаційної роботи, перевірка її керівником	23.05.2026
5	Оформлення кваліфікаційної роботи з урахуванням недоліків, перевірка керівником	30.05.2026
6	Початок малого захисту кваліфікаційної роботи	08.06.2026
7	Остаточне виправлення та оформлення кваліфікаційної роботи (за потреби)	08.06.2026 - 09.06.2026
8	Завершення малого захисту кваліфікаційної роботи	10.06.2026
9	Підготовка доповіді / презентації / ілюстративного матеріалу до захисту кваліфікаційної роботи	09.06.2026 – 16.06.2026
10	Перевірка кваліфікаційної роботи на дотримання норм академічної доброчесності (перевірка на плагіат)	01.05.26
12	Рецензування кваліфікаційної роботи (отримання рецензії)	20.06.2026
13	Передача керівнику отриманих рецензії на кваліфікаційну роботу, отримання відгуку керівника кваліфікаційної роботи	20.06.2026
14	Публічний захист кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК	22.06.2026 - 25.06.2026 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (підпис) Світлана БУГАЄВА

Здобувач вищої освіти _____ (підпис) Дарія ГНАТЕНКО

АНОТАЦІЯ

Гнатенко Д.А. «Проєкт багатоповерхового будинку» (кваліфікаційна робота). Одеса: Одеський національний морський університет, 2026. 161 с. (рукопис).

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена проєктуванню багатоповерхового житлового будинку та визначенню його надійності при будівництві з урахуванням сейсмічних навантажень.

Проєктований багатоповерховий будинок складається з двох, складних у плані секцій.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі відповідає вимогам нормативного документа ДБН В 1.1-12-2006, що діє в Україні, при сейсмічності майданчика будівництва 7 балів.

Конструктивна схема будівлі – монолітний з/б безригельний каркас із заповненням з дрібно штучного матеріалу. Всі несучі конструкції (колони, діафрагми жорсткості, плити перекриття) виконуються з монолітного бетону класу В25 і армуються поздовжньою арматурою А500с.

На перших поверхах передбачені офісні приміщення, приміщення для роботи з дітьми та приміщення ОСББ проєктованого житлового будинку, а також входи до житлових секцій та допоміжних приміщень. Приміщення громадського призначення відокремлені від житлової групи і мають окремі виходи безпосередньо назовні.

На поверхах 2-16 розташовані житлові приміщення квартир. У квартирах передбачені житлові кімнати та підсобні приміщення: передпокої, кухні, санвузли, комори, вбиральні, літні приміщення та ін.

Проводилися такі види проектних робіт: описані Архітектурно-будівельний розділ; Розрахунково-конструктивний розділ; Визначення сейсмічної небезпеки будівельного майданчика; Інженерний захист території та об'єктів Охорона праці; Охорона довкілля.

В розрахунково-конструктивному розділі при розрахунках аварійної комбінації використовувалося сейсмічне навантаження інтенсивністю 7 (сім) балів.

Будинок запроєктований з дотриманням вимог проєктування, тому що будинок відноситься до – II ступеня вогнестійкості, то стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів.

При розробці проєкту цієї будівлі основна увага була приділена таким завданням, як: функціональність (раціональне планування приміщень), конструктивність (правильне розміщення сходів, ліфтів, розміщення сантехприладів та інженерних пристроїв), екологічність (безпека та комфорт проживаючих людей) та візуальна естетика (виразник) будівлі). А також враховано вимогу технічної доцільності та економічності

Переваги даного проєкту - вигідне розташування, світлі та просторі

квартири, завдяки вдалим планувальним рішенням та високим стелям, а також безпеку та комфорт майбутніх мешканців, що забезпечується наявністю підземного паркінгу та вбудованими офісно-торгівельними приміщеннями, які будуть концентрувати громадське життя населення району та надавати прямий доступ до безлічі соціальних послуг та економічних благ..

Ключові слова: багатоповерховий, сейсмічні навантаження, підземний паркінг, функціональність, безригельний каркас.

ANNOTATION

Gnatenko, D.A. “Design of a Multi-Story Building” (thesis). Odessa: Odessa National Maritime University, 2026. 161 p. (manuscript).

This bachelor’s thesis is devoted to the design of a multi-story residential building and the determination of its structural reliability during construction, taking into account seismic loads.

The designed multi-story building consists of two sections with complex floor plans.

The building’s spatial layout complies with the requirements of the regulatory document DBN V 1.1-12-2006, which is in effect in Ukraine, for a construction site with a seismic intensity of 7 points.

The structural scheme of the building is a monolithic reinforced concrete frame without beams, filled with fine-aggregate material. All load-bearing structures (columns, stiffening diaphragms, floor slabs) are constructed of monolithic concrete of class B25 and reinforced with A500s longitudinal reinforcement.

The first floors are designated for office spaces, facilities for working with children, and the homeowners’ association (HOA) offices of the planned residential building, as well as entrances to the residential sections and auxiliary spaces. Public-use spaces are separated from the residential group and have separate exits directly to the outside.

Residential units are located on floors 2–16. The apartments include living rooms and utility spaces: entryways, kitchens, bathrooms, pantries, closets, summer rooms, and others.

The following types of design work were performed: the Architectural and Construction Section; the Structural Analysis and Design Section; and the determination of seismic hazard for the building structure.

Engineering Protection of the Territory and Facilities; Occupational Safety; Environmental Protection.

In the design and calculation section, a seismic load with an intensity of 7 (seven) points was used in the calculations for the design basis earthquake.

The building was designed in compliance with design requirements; since the building is classified as Class II fire resistance, the walls, partitions, and floors are constructed of non-combustible materials.

During the design of this building, primary attention was paid to the following objectives: functionality (rational layout of spaces), structural efficiency (proper placement of staircases, elevators, plumbing fixtures, and engineering systems), environmental friendliness (safety and comfort of residents), and visual aesthetics (the building's appearance). Technical feasibility and cost-effectiveness were also taken into account.

The advantages of this project include a prime location, bright and spacious apartments, thanks to well-thought-out layout solutions and high ceilings, as well as the safety and comfort of future residents, ensured by the presence of underground parking and built-in office and retail spaces, which will serve as a hub for the community life of the neighborhood and provide direct access to a multitude of social services and economic benefits.

Key words: high-rise, seismic loads, underground parking, functionality, column-free frame.

ЗМІСТ

ВСТУП……
1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ……
1.1 Характеристики клімату і природних умов району будівництва.....
1.1.1 Географічне положення ділянки будівництва.....
1.1.2 Кліматичні умови ділянки будівництва.....
1.1.3 Розрахункові кліматичні та теплотехнічні параметри.....
1.1.4 Характеристика інженерно-геологічних умов ділянки будівництва…….
1.2 Генеральний план…….
1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення……
1.2.2 План розбивки вертикальне планування……
1.2.3 Техніко - економічні показники генерального плану.....
1.2.4 Техніко - економічні показники об’ємно-планувального рішення.....
1.3Транспортні зв’язки…….....
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення……
1.4.1 Конструктивні рішення……
1.3 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку…….....
1.4 Виключення впливу проектованого об'єкта на прилеглі будівлі…….....
1.5 Визначення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій……..
1.6 Інженерне обладнання житлового будинку (житлового комплексу)……..
1.6.1 Облік енергоспоживання……..……..
1.6.2 Водяна система опалення……..…….
1.6.3 Система гарячого водопостачання…….……...
1.7 Характеристика автоматизації інженерних систем……
1.7.1 Система опалення…….……..
1.7.2 Система вентиляції та кондиціювання…….
1.7.3 Система освітлення……
1.7.4 Локальна система автоматизації……..…….
1.8Антисейсмічні заходи……..….....
1.11 Висновки за розділом 1.....
2 ПРОЄКТНИЙ РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....
2.1 Вихідні дані для розрахунків……..
2.2 Моделювання будівлі ……...
2.3 Характеристика методики розрахунку…….……...
2.3.1 Основні передумови……...
2.3.2 Розрахункова схема……
2.3.3 Кількісні характеристики розрахункової схеми……..
2.4 Навантаження і впливи…….……
2.5 Результати розрахунку будівлі……..……...

2.5.1 Динамічний розрахунок системи……..
2.5.2 Модальний аналіз……...
2.6 Пальова основа……..……
2.7 Розрахунок фундаментної плити……..……..
2.8 Вертикальні несучі елементи……...……
2.8.1 Колони……..……...
2.8.2 Розрахунок армування для вертикальних елементів …….……
2.9 Розрахунки елементів перекриття та покриття……..
2.10 Висновки за розділом 2……..
3. ВИЗНАЧАННЯ СЕЙСМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА …….
3.1 Інтерпретація даних інструментальних спостережень сейсмічним методом жорсткості…….……...
3.2. Спосіб реєстрації мікросейсмічних хвиль…….....
3.2.1 Апаратура та методика польових вишукувань……
3.2.2 Методика інтерпретації матеріалів……...…
3.2.3 Результати роботи…….…….
3.4 Аналіз роботи…….
3.5 Висновки до розділу 3……..
4. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....
4.1 Вступ.....
4.2 Вихідні дані.....
4.3. Проєктні рішення.....
4.4. Внутрішній водопровід та каналізація.....
4.5 Система гарячого водопостачання.....
4.6 Гідравлічний розрахунок мереж гарячого водопостачання.....
4.7 Водовідведення господарсько-побутових стоків.....
4.8 Внутрішні водостоки.....
4.9 Внутрішній водопровід та каналізація житлового будинку та вбудованих приміщень.....
4.10 Водоспоживання житлового будинку.....
4.11 Паркінг житлового будинку.....
4.12 Зовнішні мережі водопостачання та водовідведення.....
4.13. Висновки за розділом 4.....
5 ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТІВ.… ……..….....
5.1. Загальні положення.……..…….....
5.2 Організація рельєфу…….....
5.3 Виняток впливу проектованого об'єкта на прилеглі будівлі…….....
5.4 Забезпечення надійності та безпеки.…… …….....
5.5 Умови експлуатації та вплив навколишнього середовища……...
5.5.1 Негативні фактори……..
5.5.2 Запобігання впливу негативних факторів і безпека об'єкта в процесі будівництва та експлуатації……
5.6 Спостереження за станом об'єкта в процесі будівництва та експлуатації…..…
5.7 Висновки за розділом 5.....

6 ОХОРОНА ПРАЦІ……..…….
6.1 Основні положення…….……..……
6.2 Правила техніки безпеки для зведення основних елементів
шістнадцяти поверхового будинку……..…….....
6.2.1 Необхідні заходи для земляних робіт:…….…….
6.2.2 Правила для влаштування опалубки та зведенню
залізобетонних колон.....……
6.2.3 При виконанні робіт із заготівлі арматури необхідно…….....
6.3 Обов’язкові правила охорони праці при зведенні будинків та споруд.....
6.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях…….……..
6.4.1. Закони про безпеку в надзвичайних ситуаціях…….....
6.4.2. Види хімічного забруднення……..…….
6.5 Засоби захисту від хімічних забруднень…….…….....
6.6 Висновки за розділом 6.....
7. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ……..
7.1. Екологічні проблеми будівельної галузі……...…….
7.2 Забруднення довкілля при зведенні шістнадцяти поверхового
житлового будинку і заходи по його зменшенню……..……....…….
7.3 Висновки за розділом 7.....
ВИСНОВКИ…….....
ЛІТЕРАТУРА……...

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристики клімату і природних умов району будівництва

1.1.1 Географічне положення ділянки будівництва

Будівля , що проєктується, розроблена для будівництва в м. Одеса, яке розташоване на півдні України. Територія під забудову 16-ти поверхового житлового будинку зі вбудованими торговими приміщеннями з підземним паркінгом для автомобілів відведена на вулиці Фонтанська дорога 32.

Ділянка під будівництво комплексу розташована на території існуючого кварталу. Ділянка обмежена з півночі 2-х поверховим житловим будинком, зі сходу та півдня - вулицями Фонтанська дорога та Авдєєва-Чорноморського, із заходу - існуючою забудовою.

Географічні координати м. Одеса:

Широта: 46°28′38″ пн.ш. Довгота: 30°43′57″ сх.д.

Висота над рівнем моря: 58 м

1.1.2 Кліматичні умови ділянки будівництва

За природно-кліматичними особливостями прогнозована територія під будівництво входить в III кліматичний підрайон. Середня температура в січні мінус від 3°С до мінус 2,5°С. Мінімальна температура мінус 28°С, максимальна +37°С. Прийнята проєктна температура для огороджувальних конструкцій мінус 18°С.

Нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,8 м.

Сумарна радіація - 2100 Дж/м^2.

Середньорічна кількість опадів – від 340 до 400 мм.

Відповідно до ДБН В. 1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» проєкт розрахований на наступні кліматичні умови:

- нормативне снігове навантаження для II району - 180 кг/м^2;
- стандартний тиск вітру для III регіону - 50 кг/м^2;

Таблиця 1.1 - Повторюваність напрямків вітру та штилів (%)

Період року	Пн	Пн-Сх	Сх	Півд-Сх	Півд	Півд-Зх	Зх	Пн-Зх	Штиль
Теплий період	18,4	10,7	7,6	8,4	16,4	11,7	10,4	16,4	1,4
Холодний період	16,8	14,6	13,2	7,0	10,2	11,0	11,8	15,4	1,0
Рік	17,8	12,3	9,8	7,8	13,8	11,4	11,0	16,0	1,2

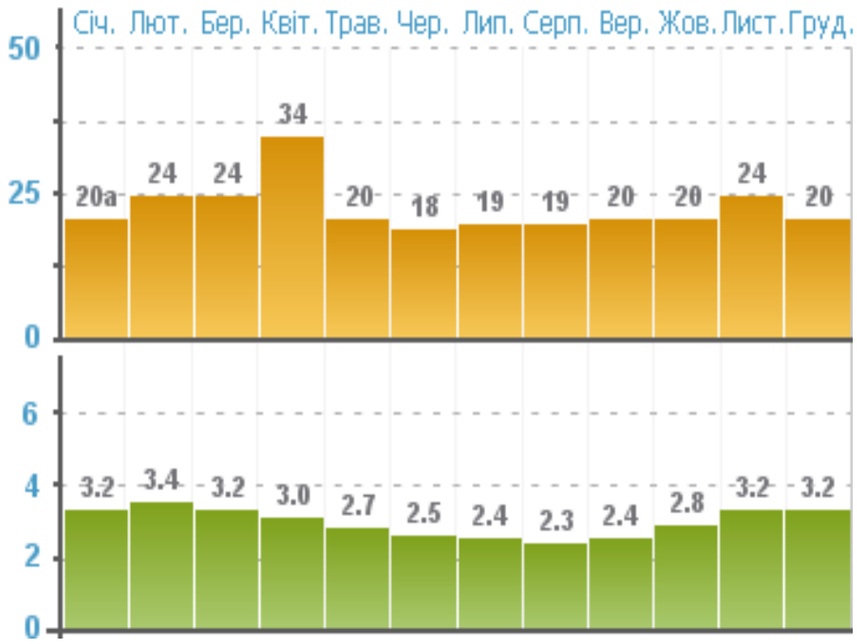


Рисунок 1.1 - Швидкість вітру (м/с) за місяцями

1.1.3 Розрахункові кліматичні та теплотехнічні параметри.

Згідно з ДБН В.2.2-15:2019 . «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», розрахункова температура внутрішнього повітря приймається $t_{ВН}$ = 20 ºС, згідно ДБН В.2.5-67:2013:;

- розрахункова температура зовнішнього повітря для м. Одеса $t_{зовн}$= мінус 18° С (для системи опалення).

- Розрахункове значення відносної вологості приміщень 55%.
- Розрахункове значення температури технічного поверху (відм. 53.400 м і відм. мінус 2,700 м) складає $t_ц$ = 5° С.

Кількість градусо - доба опалювального періоду для ІІІ температурної

зони становить – Dd = 28.05 °С - доба.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" тривалість опалювального періоду для м. Одеса складає Zоп = 165 діб., середня температура зовнішнього повітря на опалювальний період $t_{.оп.\ зовн.}$ = +1 ^{0} С.

Згідно з ДБН В.2.6-31 нормативне значення приведеного опору теплопередачі Rq min, м^2*К/Вт, складає:

- для зовнішніх стін - 2,2
- для перекриття холодного техповерху (відм. 53.400 м) - 2,6
- для перекриття над техповерхом (на відм. 0.000) - 2,2
- світлопрозорих огороджувальних конструкцій - 0,5
- для вхідних дверей - 0,39
- для покрівлі - 2,6

Гранично допустиме значення питомих втрат тепла при опаленні будинку за опалювальний період відповідно до ДБН В.2.6-31:2006 складає 54 кВт*год/м^2

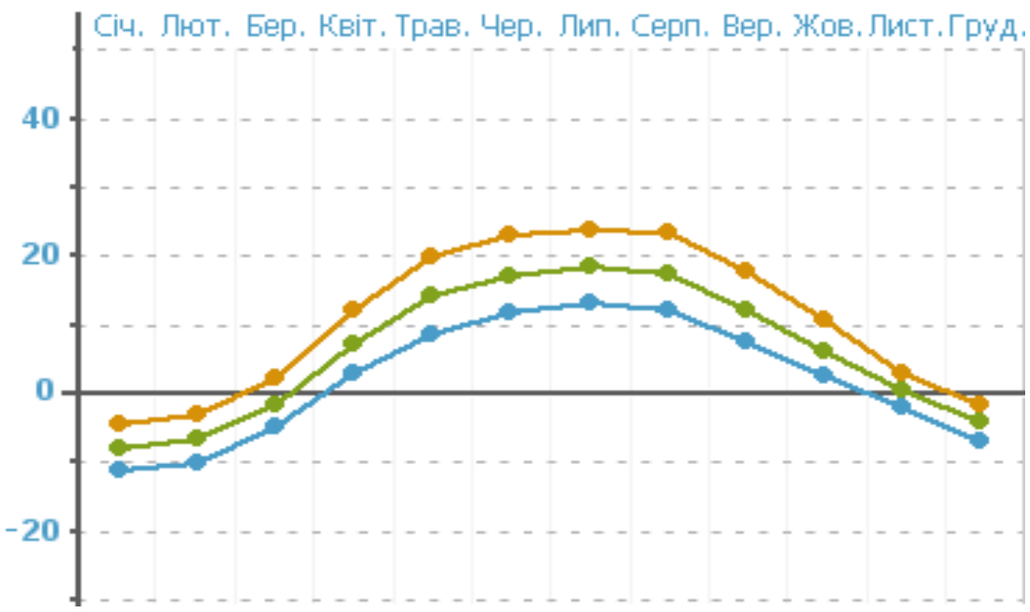


Рисунок 1.2 - Середня місячно і річна температура повітря (°С)

- середньомісячна

- середньмісячна максимальна

- середньмісячна мінімальна

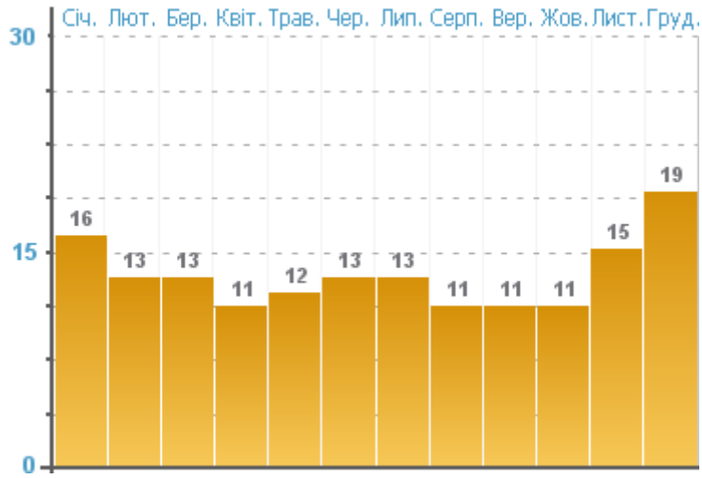


Рисунок 1.3 - Число днів із різною кількістю опадів

1.1.4 Характеристика інженерно-геологічних умов ділянки будівництва

В геоморфологічному відношенні ділянка інженерно-геологічних вишукувань розташована у верхів'ях лівого схилу Середньофонтанської балки, абсолютні відмітки поверхні складають від 36 до 38 м. В інженерно-геологічній будові мають місце четвертинні еолово-делювіальні льосовидні суглинки і супесі, які підстилаються верхньопліоценовими глинами, понтійські вапняки і меотичними піщано-глиняними відкладеннями.

Підземні води представлені четвертинним і понтійським горизонтами. Четвертинний водоносний горизонт розділяється на два підгоризонта: на глибині від 4,3 до 7,0 м на абс. відм. від 29,8 до 31,8 м і на глибині від 8,6 до 10,0 м на абс. відм. від 27,4 до 27,9 м.

Ґрунтові води безнапірні, живляться інфільтрацією витоку з водонесучих комунікацій і атмосферних опадів. Вода має слабку агресивність во вмісті хлоридів до арматури з/б конструкції з періодичним зволоженням. Середня сезонна зміна рівня ґрунтових вод в льосовідних суглинках становить ±1,5 м. Надалі під час забудови території відбудеться підйом рівня підземних вод на глибини від 2,5 до 3,0 м від поверхні. Тип території з точки зору потенційного затоплення є другим.

При необхідності в льосовідних ґрунтах з коефіцієнтами фільтрації від 1,0 до 1,5 м/добу. Можливе використання відкритого водовідливу. Понтійський водоносний горизонт розвинений в підошві вапняку ІГЕ - 8 на абс. відм. від 9,0 до 9,5 м.

Льосовидні суглинки та супесі ІГЕ-2,3 мають властивості просідання при замочуванні з власної ваги. Тип наземних умов по просіданню - перший. Кількість просідання ґрунту при природному тиску складає 1,8 см (з урахуванням максимальної потужності ІГЕ-3 це значення може бути 2,6 см). Потужність просадочних грунтів є від мінус 2,4 до мінус 3,8 м. Нижчележачі льосовидні суглинки втратили свої просадочні властивості в результаті замочування ґрунтовими водами і поводяться як звичайні глинисті грунти, стиснуті під навантаженнями.

Нормативні та розрахункові значення фізико-механічних властивостей ґрунтів, пункти грунтів по розроблюваності прийняті відповідно до ДБН Д.2.2-2-99 .

Глини ІГЕ- 6, 7 є середньонабрякаючими. Відносна деформація набряку без навантаження ε_{sw} = від 0,08 до 0,12.

З урахуванням глибини рівня ґрунтових вод висота капілярного підйому (від 1,0 до 1,2 м) та можливого подальшого підвищення рівня водоносного горизонту слід передбачити гідроізоляцію підземних приміщень і дренаж стін.

В якості несучого шару для пальового фундаменту є можливість використання шарів ІГЕ-7.

Перед початком будівництва, для оцінки несучої здатності, слід виконати пробні випробування паль відповідно нормативних документів.

Нормативна сейсмічність Одеси згідно з картою ОСР-2004-А складає 7 балів. Згідно з таблицею 1.1 льосовидні грунти ІГЕ 2-5 по сейсмічним властивостям відносяться до третьої категорії, ІГЕ- 6,7,8,9 - до другої категорії . Керуючись вимогами ДБН В.1.2-14:2018. «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд (зі Зміною № 1)розрахована сейсмічність повинна прийматися в залежності від конструктивних особливостей і ступеня відповідальності проєктованої будівлі.

Із сучасних інженерно-геологічних процесів на ділянці робіт відмічається підйом рівня ґрунтових вод, просадочність першого типу.

Територія району робіт належить до потенційно підробленим, так як можливо наявність одиничних підземних виробок (катакомб) у товщі вапняків.

Категорія складності інженерно-геологічних умов за сукупністю природних факторів є другою. Глибина промерзання ґрунтів мінус 0,8 м.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Генеральний план як важлива складова частина будь-якого проєкту це комплексне рішення питань планування, забудови й благоустрою запроєктованого об'єкту. Він виконується, насамперед, на основі обліку містобудівних зв'язків, тобто місця розташування об'єкта в зоні будівництва.

1.2.2 Розбивочний план вертикальне планування

Генеральний план складається на основі геодезичної зйомки й топографічного обґрунтування. Рельєф місцевості відображається у горизонталях в абсолютних і відносних величинах. За абсолютний нульовий рівень прийнята відмітка від 36,0 до 38,0 м. Горизонталі проведені з перевищенням 0,5 м. Ділянка під будівництво комплексу розташована на території існуючого житлового кварталу на розі вулиць Фонтанська дорога та Авдєєва-Чорноморського за адресою: м. Одеса, вул. Фонтанська дорога, 30-32. На території зазначеної ділянки відсутня капітальна забудова.

Ділянка обмежена з півночі 2-х поверховим житловим будинком, зі сходу та півдня – вулицями Фонтанська дорога та Авдєєво-Чорноморського, із заходу – існуючою забудовою.

Рельєф місцевості рівнинний. Система висот – Балтійська, координати – місцеві. Рельєф ділянки – спокійний. З ухилом у південному напрямку.

У північній частині ділянки планується будівництво 16-ти поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення, у південній - окрема підстанція «Швидкої допомоги».

У межах прилеглих територій розміщуються багатоповерхові житлові будинки та малоповерхові громадські будівлі.

Вертикальна прив’язка виконана із врахуванням відміток існуючого рельєфу. Рельєф ділянки спокійний. Проєктом передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу.

Планування ділянки цілком забезпечує відвід дощових вод з поверхні внутрішнього двору в лотки проїжджої частини прилягаючої частини вулиці із послідуючим випуском через водоприймальні колодязі в дощову каналізацію на

вул. Фонтанська дорога, 32

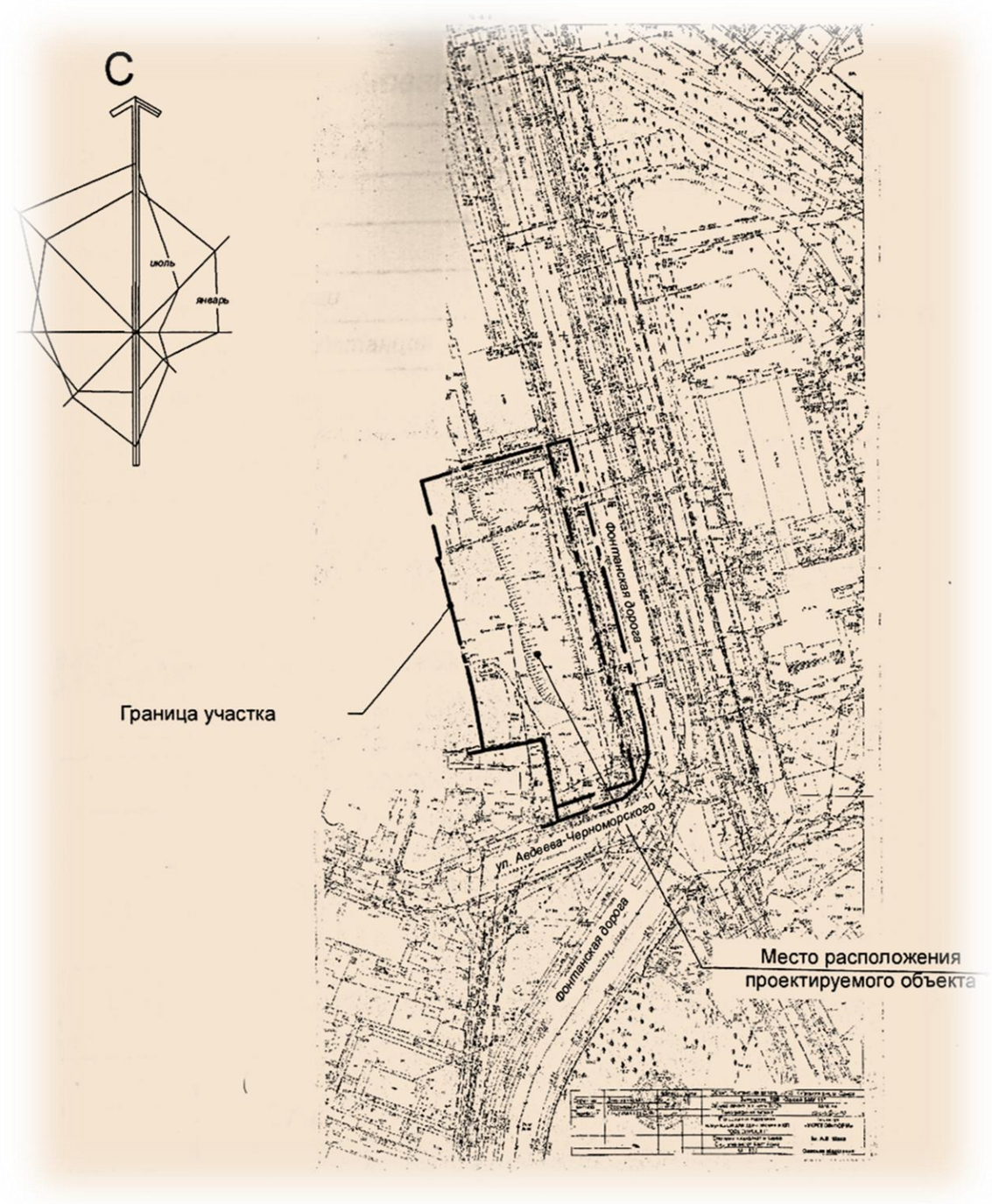


Рисунок 1.4 – План – прив’язка до місця розташування проєктованої будівлі

Створені умови, що запобігають застою дощових вод на поверхні твердого пола та площадок. Вертикальна прив'язка виконана з урахуванням позначок поверхні, що проєктується, а також з урахуванням позначок прилеглого рельєфу. За відмітку 0,000 прийнято рівень чистої статі першого поверху, що

відповідає абсолютній відмітці +40,78 за генеральним планом.

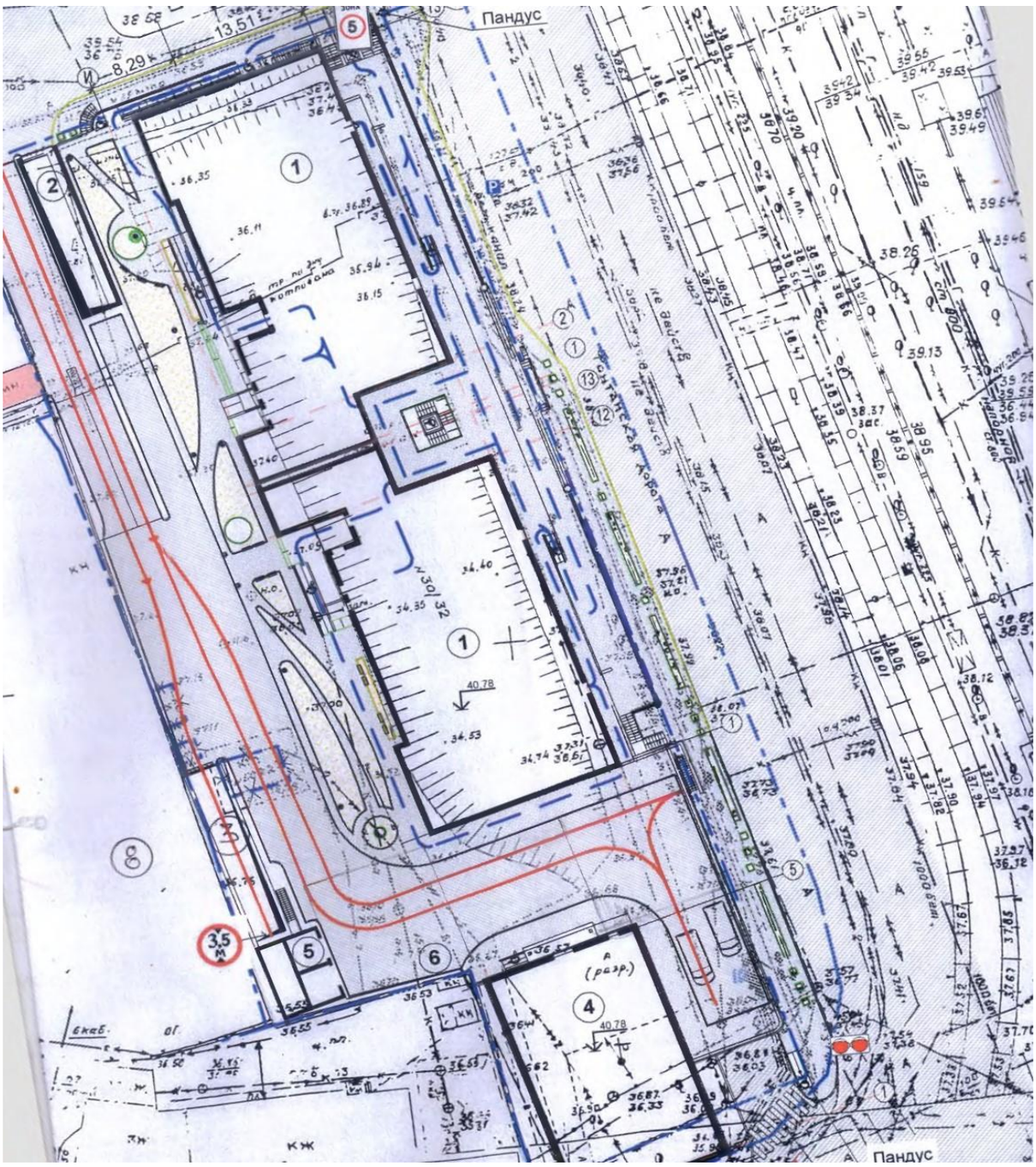


Рисунок 1.5 – Топографічна зйомка

Будинок запроєктований з дотриманням вимог проєктування. Будинок відноситься до II ступеня вогнестійкості, стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів. На випадок виникнення пожежі забезпечується евакуація людей, що перебувають у будинку, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямку виходу з будинку. Проєктом передбачено максимальне збереження існуючого озеленення в процесі будівництва .

Проєктне озеленення виконано у вигляді газонів та вертикальних дерев. Житлова будівля що проєктується, оснащена всіма видами інженерного обладнання: тобто : системами холодного та гарячого водопостачання, електроенергією газом, системою вентиляції, опалення та зв'язку, каналізаційний скид здійснюється в закриту міську систему каналізації.

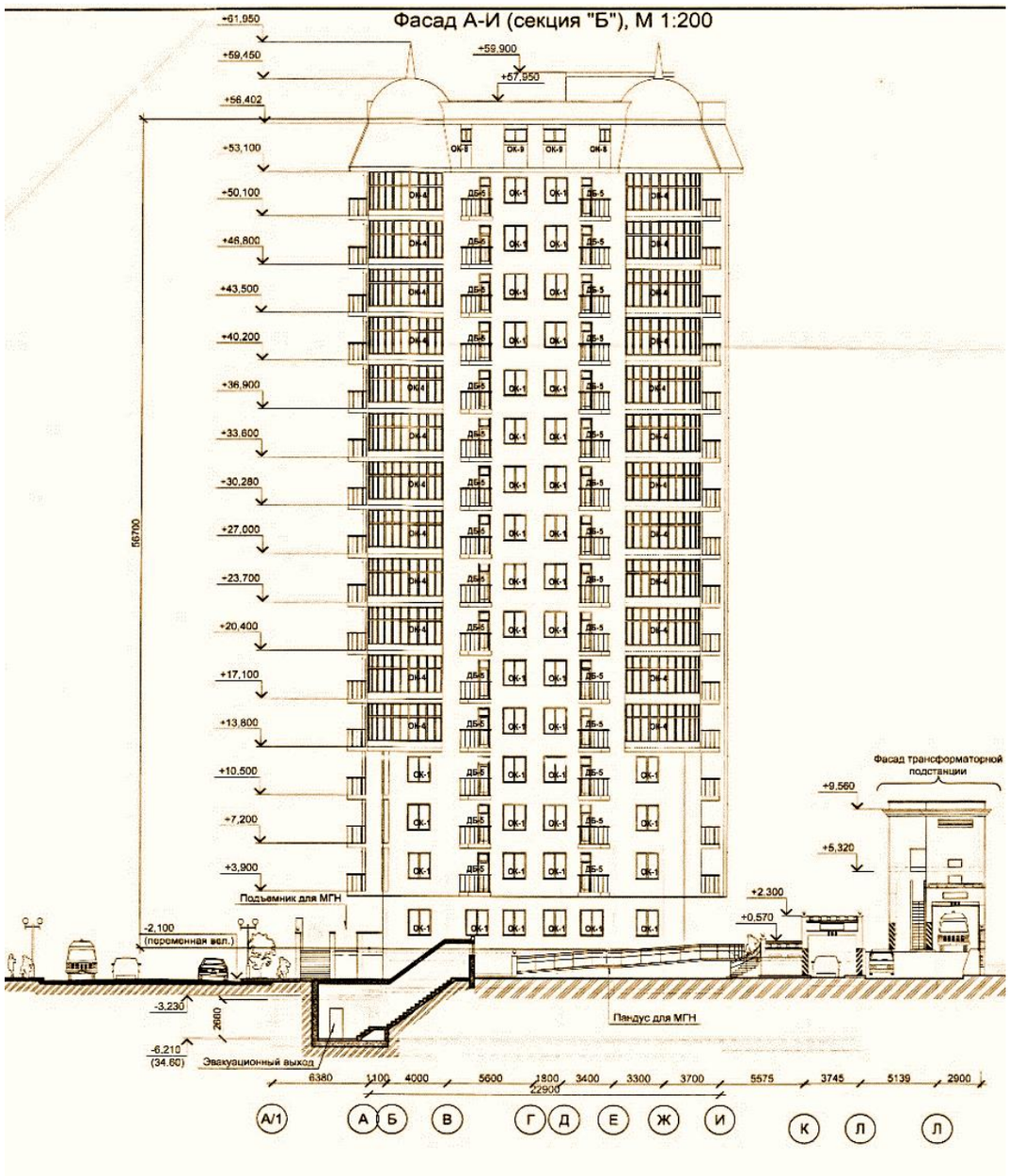


Рисунок 1 . 6– Фасад будинку (секція Б)

1.2.3 Техніко -економічні показники генерального плану.

Основні характеристики:

- Проєктований шістнадцятиповерховий житловий будинок складається з двох, складних у плані секцій, витягнутих уздовж вул. Фонтанська дорога, 30-

32.

- Площа ділянки у межах землевідведення – 0,5755 га.
- Площа забудови житлового комплексу з паркінгом – 4106,61 м^2.
- Площа забудови підстанції «Швидкої допомоги» – 400,23 м^2.
- Кількість квартир – 225.
- Загальна житлова площа – 14834,28 м^2.
- Кількість місць у паркінгу – 65.
- Поверховість житлового комплексу – 16+2 технічних поверхи.
- Поверховість станції «Швидкої допомоги» – 3+1 технічні поверхи.

1.2.4 Техніко -економічні показники об’ємно-планувального рішення

Об'ємно-планувальне рішення будівлі відповідає, в основному, вимогам нормативного документа ДБН В 1.1-12-2014, що діє в Україні, при сейсмічності майданчика будівництва 7 балів.

Запроєктований житловий будинок має в плані витягнуту форму з розмірами в осях 33,795 х 31,89 м. Будівля 16 поверхова, 2-х секційна. Висота поверхів – 3,30 м. Висота будівлі 62 м.

Конструктивна схема будівлі – монолітний з/б безригельний каркас із заповненням з дрібноштучного матеріалу. Всі несучі конструкції (колони, діафрагми жорсткості, плити перекриттів) виконуються з монолітного бетону класу В25 і армуються поздовжньою арматурою А500с.

На перших поверхах передбачені офісні приміщення, приміщення для роботи з дітьми та приміщення ОСББ проєктованого житлового будинку, а також входи до житлових секцій та допоміжних приміщень. Приміщення громадського призначення відокремлені від житлової групи і мають окремі виходи безпосередньо назовні.

На поверхах 2-16 розташовані житлові приміщення квартир. У квартирах передбачені житлові кімнати та підсобні приміщення: передпокої, кухні, санвузли, комори, вбиральні, літні приміщення та ін.

Приміщення, що мають природне освітлення, забезпечені провітрюванням через фрамуги та кватирки. У кожній секції передбачено два ліфти «Otis 2000R» вантажопідйомністю 630 кг та 1000 кг з урахуванням можливості перевезення

інвалідів у візках.

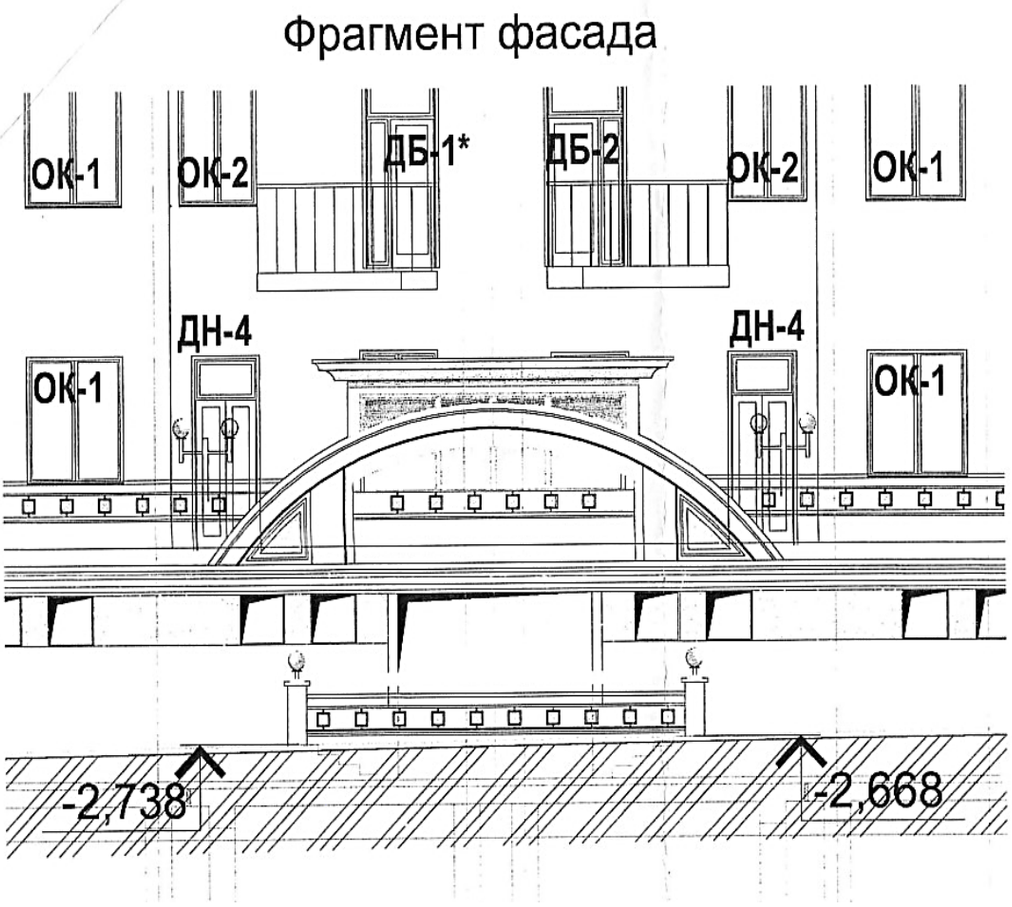


Рисунок 1.7 – Фрагмент фасаду

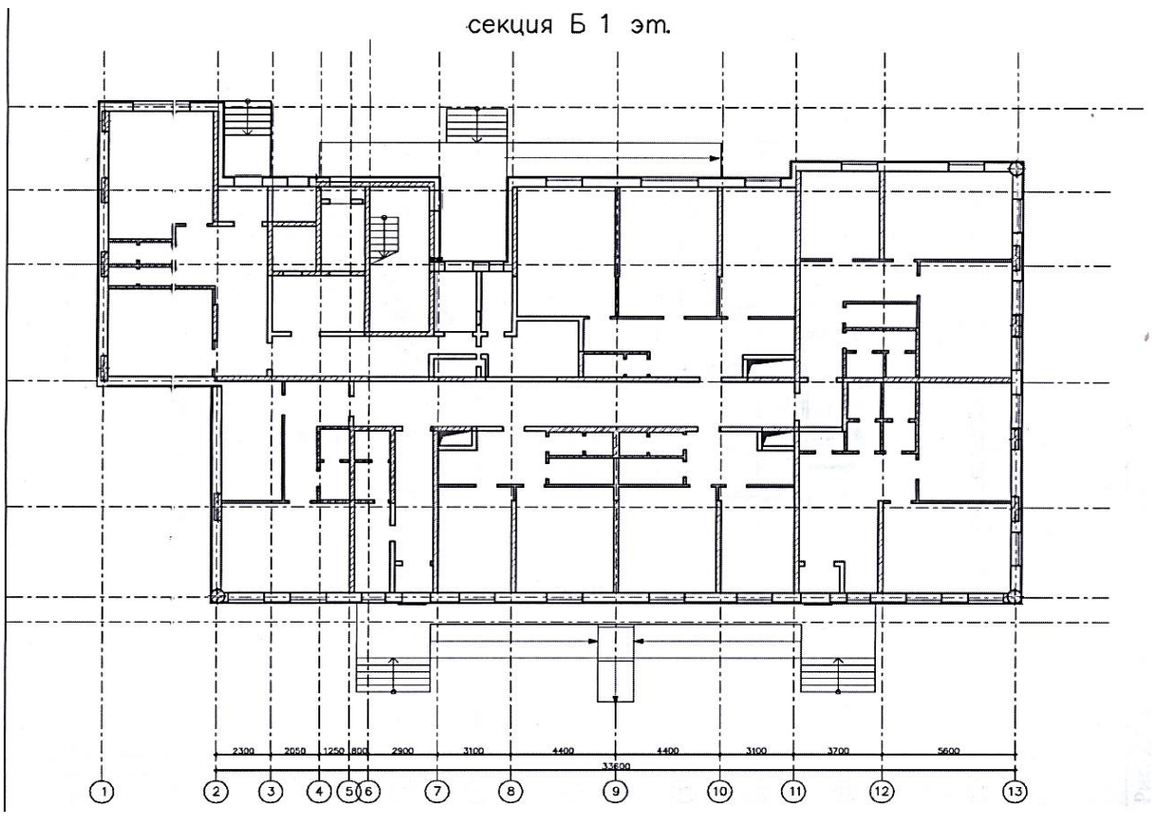


Рисунок 1.8 – План першого поверху

Висота підземного паркінгу – 3,51м під плямою житлового будинку, висота нижнього технічного поверху – 2,7 м, висота першого поверху – 3,9 м, висота житлових поверхів та верхнього технічного поверху – 3.3 м.

1.3 Транспортні зв’язки

Транспорт Одещини забезпечує народно-господарський комплекс області у вантажних і пасажирських перевезеннях, впливає на економічну спеціалізацію окремих районів, зростає його значення у міжнародних зв’язках. Сукупність всіх видів транспорту становить транспортний комплекс Одещини.

Залізниця Одеси, є потужним транспортним вузлом. Одеська залізниця - важлива складова єдиного транспортного конвеєра України (20% вантажних перевезень залізницями України).

Головна транспортна магістраль півдня країни пролягає територією шести областей: Одеської, Миколаївської, Херсонської, Кіровоградської, Вінницької та Черкаської.

У регіоні магістралі до 24 лютого 2022 року працювали дев'ять морських і три річкові порти; працювала міжнародна поромна переправа за трьома напрямками: Чорноморськ -Варна, Чорноморськ -Поті, Чорноморськ -Батумі; пролягали маршрути міжнародних транспортних коридорів: Гельсінкі-Київ-Одеса-Александруполіс та Європа-Кавказ-Азія. Таким чином, забезпечувалися зовнішні транспортно-економічні зв'язки з понад 70 країнами світу.

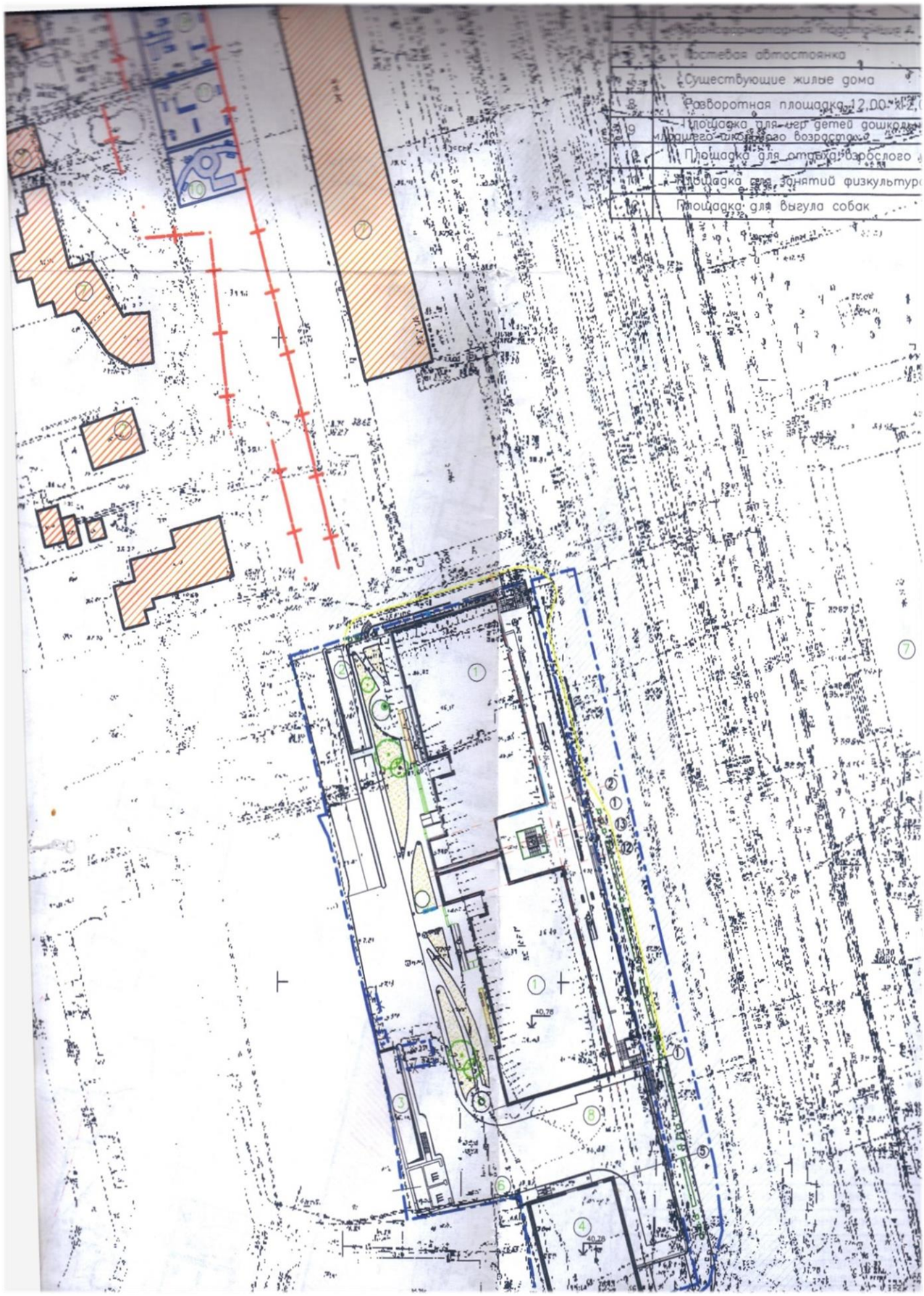


Рисунок 1.9 – Схема розташування майданчиків в жилої забудові

1.4. Архітектурно-конструктивні рішення .

1.4.1 Конструктивні рішення.

Конструктивне вирішення будівлі:

Будівля вирішена в монолітному безригельному залізобетонному каркасі з несучими елементами.

- **колони** - на перетині осей "71" - "Ж" - квадратного перерізу з розмірами 400х400 мм від відмітки мінус 6,210 до відм. +13.800 та перетином 350х350 мм вище;

- на перетині осей "Б"-"Г, "Ж"-"1", "Б12" круглого перерізу діаметром 500 мм, починаючи з відм. +3.900.

Бетон С20/25, поздовжня арматура А400С ДСТУ3760-2006, поперечна А240С ДСТУ3760-2006;

- **безригельні міжповерхові перекриття** - товщиною 220 мм, бетон С20/25, робоча арматура А400С ДСТУ3760-2006, поперечна А240С ДСТУ3760-2006;
- **діафрагми жорсткості** - монолітні залізобетонні, товщиною 200 і 300 мм, бетон С20/25, робоча арматура А400С ДСТУ3760-2006, поперечна А240С ДСТУ3760-2006;
- **стіни** сходово-ліфтових клітин виконані монолітними залізо-бетонними завтовшки 200 мм на всіх ярусах будівлі. Кабіни ліфтів монтуються в монолітних залізобетонних шахтах з металевими закладними деталями.

- **фундаменти** – прийняті в вигляді паль залізобетонних перетином 350х350 мм;

- **ростверк** - монолітний, залізобетонний, шириною 1200 мм, бетон С20/25, робоча арматура А400С ДСТУ3760-2006. поперечна А240С ДСТУ3760-2006.

- **стіни підвалу та нижнього технічного поверху** - монолітні, залізобетонні товщиною 400 мм бетон С20/25, робоча арматура А400С ДСТУ3760-2006, поперечна А240С ДСТУ3760-2006.

- **зовнішні стіни** будівлі вище відмітки 0.000 виконані з газобетону товщиною 400 мм. (р = 600 кг/м^3) із зовнішнім шаром із утепленням пенополіс- тіролом товщиною 50 мм з поверховою розрізкою.

- **перегородки міжквартирні** виконані з цегли товщиною 250 мм.

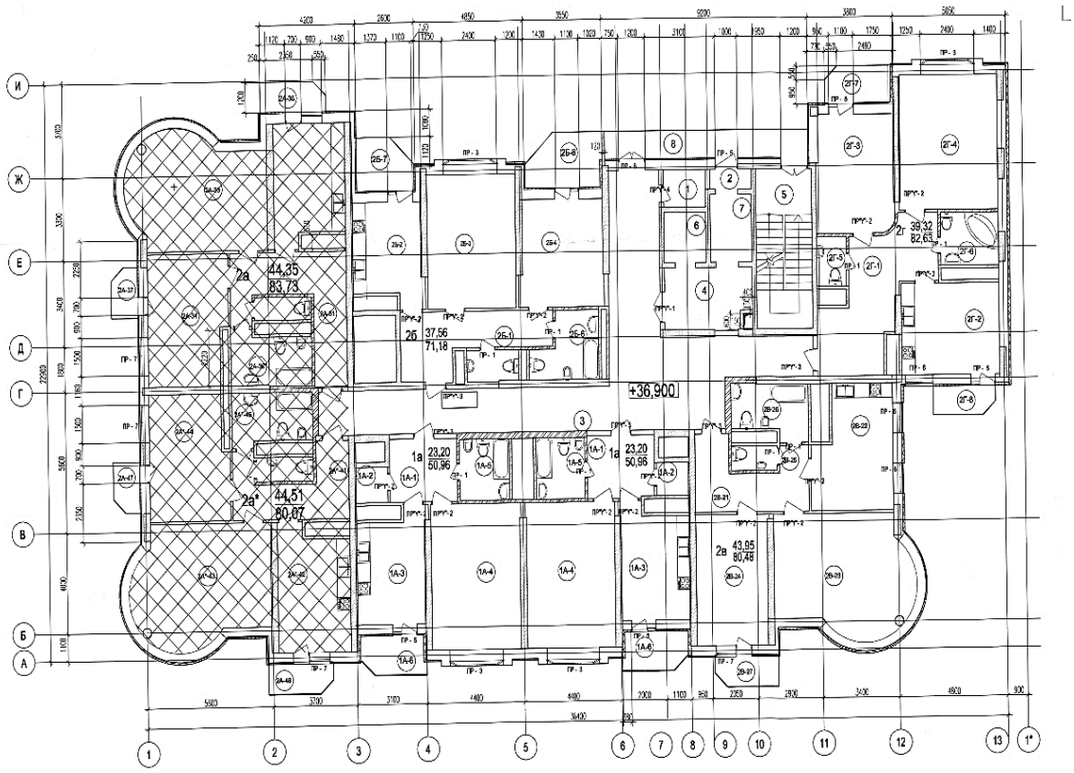


Рисунок 1.10 - План на відмітці + 36,6 м

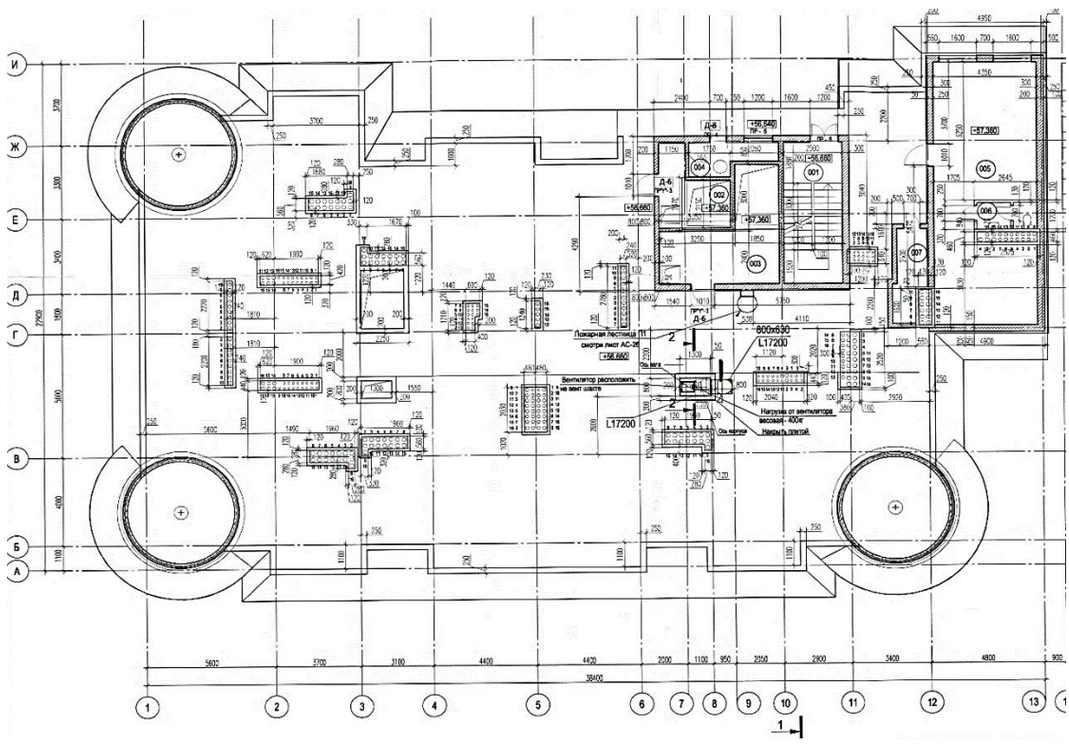


Рисунок 1. 11 – План на відмітці 56,6 м (крівля)

- перегородки внутрішньоквартирні – газобетон товщиною 100мм.

- сходи – збірно-монолітні залізобетонні.

- крівля плоска, виконана за монолітним залізобетонним покриттям товщиною 220 мм.

1.5 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку

Внутрішнє оздоблення передбачає: оштукатурювання внутрішніх стін та перегородок заробку швів поверхонь плит перекриття, крім того ретельне оштукатурювання плит перекриття, для того щоб всі закладні деталі після зварки й фарбування були надійно сховані під шаром штукатурки. Після оштукатурювання виконується шпаклівка стін і перегородок по штукатурці гіпсовими та мінеральними шпаклівками з наступним фарбуванням стін водо емульсійними фарбами у два шари.

В житлових приміщеннях передбачається проклейка шпалер. У санвузлах, кухнях, та інших мокрих приміщеннях проводиться облицювання керамічною плиткою, також керамічну плитку влаштовують в сходових клітках. Оздоблення фасаду виконується декоративною штукатуркою з наступним фарбуванням кремнійорганічними сумішами.

Цоколь оштукатурюється цементнопіщаним розчином та оздоблюється природним рваним комнем на всю висоту цоколя. Після остаточного завершення всіх малярних та опоряджувальних робіт на об'єкті приступають до благоустрою території, що містить у собі: остаточне планування прилеглої території, вимощення тротуарною плиткою, влаштування зеленення у вигляді газонів з висівом трав, а також посадку необхідної кількості дерев і чагарник (Рис.1.12).



Рисунок 1.12 - Зовнішній вигляд оздоблення будинку

1.6 Виключення впливу проєктованого об'єкта на прилеглі будівлі.

Для виключення впливу проєктованого комплексу на прилеглі об'єкти та виключення просадок їх фундаментів, у цьому проєкті передбачено влаштування підпірної стінки по всьому периметру ділянки забудови.

Підпірна стінка запроєктована з буронабивних паль ∅63 см. У конструктивному відношенні - це один ряд паль ⌀630 мм, кроком 1,5 м, перевищують 0,04 м. Ділянки з перепадами висот більше за нормативні обладнані пандусами, підйомними пристроями.

Тактильні засоби, що виконують попереджувальну функцію на покритті пішохідних колій на ділянці, розміщувати не менше ніж за 0,8 м до об'єкта інформації, початку небезпечної ділянки, зміни напрямку руху, входу тощо. Для покриття пішохідних доріжок, тротуарів і пандусів використане покриття з бетонних плит, з товщиною швів між плитами - не більше 0,015 м. На шляхах руху МГН відсутні непрозорі хвіртки на навісних петлях двосторонньої дії, хвіртки з полотнами, що обертаються, а також турнікети шириною менше, ніж 0,85 м.

Для відкритих сходів на перепадах рельєфу прийняті: ширина проступів - 0,4 м, висота підйомів сходинок - 0,12 м. Усі щаблі зовнішніх сходів у межах одного маршу однакові за формою в плані, за розмірами ширини проступи та висоти підйому сходинок. Поперечний ухил зовнішніх щаблів у межах 1-2%.

- Сходи дубльовані пандусами та засобами підйому:
- ширина відповідно становить: дверей їх громадських приміщень – не менше 1,0 м; прорізів, проходів усередині приміщень – 1,2 м; коридорів – 1,8 м;
- Для переміщення МГН передбачені зовнішні похилий і вертикальний підйомники і пандуси з ухилом 1:12;
- ширина зовнішніх драбин не перевищує 1,5 м;
- дверні прорізи не мають порогів, передбачена установка дверей на петлях односторонньої дії з фіксаторами;
- у полотнах зовнішніх дверей передбачені заповнення з прозорого, ударно міцного матеріалу;
- ухил міжповерхових сходів -1:12, щаблі цих сходів мають ступеня 300х150

мм;

- поручні сходів розташовані на висоті 900 мм.

- поверхні покриттів пішохідних колій та підлог приміщень у будівлі, якою користуються інваліди, запроєктовані твердими, міцними не допускають ковзання. Ребра решіток, що встановлюються на коліях інвалідів, розташовуються перпендикулярно до напрямку руху і на відстані один від одного не більше 1,3 см.

Шляхи евакуації маломобільних груп населення даним проєктом передбачаються:

- ширина ділянок евакуаційних шляхів, що використовуються для евакуації, відповідно становить: дверей їх приміщень - не менше 1,0 м; прорізів, проходів усередині приміщень – 1,2 м; коридорів – 1,8 м;

-для переміщення МГН передбачені зовнішні похилі пандуси з ухилом 1:12;

- евакуація передбачається за внутрішніми сходами;

- на шляхах руху МГН передбачена установка дверей на петлях односторонньої дії з фіксаторами;

- на шляхах руху МГН установка обертових дверей та турні-кетів не передбачена;

- матеріали обробки, застосовані на шляхах евакуації, мають показники пожежної безпеки не вище: для стін - Г1, В1, Д2, Т2, для підлог - Г1, РП1, Д2, Т2.

1.7 Визначення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій.

Наведений опір теплопередачі зовнішніх конструкцій, що захищають, визначається згідно з додатком І, ДБН В.2.6-31:2021. « Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».

Значення розрахованих термофізичних параметрів використовуваних матеріалів визначаються на підставі протоколів досліджень або відповідно до додатку Л, ДБН В.2.6-31:

- $А_Б$ =0,067 Вт/(м^{2}К) – пінополістиролбетон;

- $А_Б$ =0,039 Вт/(м^{2}К) - FASROCK;

-$\lambda_Б$ =0,041 Вт/(м^{2}К) – DACHROCK мах

- $\underline{\boldsymbol{\lambda}_Б}$ =0,81 Вт/(м^{2}К) - зовнішня штукатурка

- $\lambda_Б$ =0,87 Вт/(м^{2}К) - внутрішня штукатурка

- $\lambda_Б$ =0,37 Вт/(м^{2}К) - пінобетон;
- $\lambda_Б$ =2,04 Вт/(м*К) - залізобетон.

Розрахункове значення наведеного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій (розрахунок виконаний згідно з додатком «І» ДБН В.2.6-31):

- для зовнішньої стіни - 2,30 м^{2}К/Вт;
- для зовнішньої стіни з колоною - 2,26 м^{2}К/Вт;
- для перекриття на відм.. 0.000 - 2,22;
- для перекриття на відм.. 53.400 - 2,66;
- для покрівлі - 2,66;
- для напівпрозорих конструкцій (вікон) - 0,59;
- для вхідних дверей - 0,39.

1.8 Інженерне обладнання житлового будинку (житлового комплексу)

Житловий будинок забезпечується водяним опаленням, гарячим водопостачанням, підключенням до централізованої системи теплопостачання (тепловим мережам). Вентиляція в житловому будинку приточно-витяжна з природним спонуканням. Витяжка здійснюється через витяжні канали санітарних кімнат з верхньої зони, приплив через вікна. Використання відновлювальних та альтернативних джерел енергії не передбачено. Акумулювання енергії в години мінімальної енергоспоживання не передбачено.

1.8.1 Облік енергоспоживання

- теплова енергія для системи опалення - загальні для житлової частини (в ТПNo1 і ТПNo2) і по квартирно лічильників тепла;
- теплова енергія для системи гарячого водопостачання - загальні для житлової частини та поквартирними лічильниками тепла;
- електроенергія - загальні для житлової частини і поквартирні лічильники активної електричної енергії.

1.8.2 Водяна система опалення

Прийнята система опалення - двотрубна з периметральною поквартирною

розводкою , на сходах - двотрубна вертикальна;

Регулювання температури теплоносія у системі передбачено у теплових пунктах житлового будинку за погодними умовами;

Дотримується повна відповідність системи опалення опалювальній площі будинку.

Регулювання за гідравлічним розрахунком системи опалення забезпечується установкою термостатичних клапанів і вбудованих внутрішніх сполучних розподільників і клапанних вкладишів на радіатори системи опалення, балансуючих клапанів на стояках;

Ефективність насосів з мокрим ротором становить 78,1%, обслуговування насоса всієї системи, робоча точка насоса знаходиться в зоні максимальних значень ефективності, регулювання швидкості обертання всмоктувального насоса з постійним падінням тиску, теплоізоляція насосів забезпечується теплоізоляційними корпусами (обладнанням виробника); відсутнє регулювання частоти зниження споживання електричної енергії;

Теплові пункти передбачають регулювання теплоносія за допомогою регуляторів теплового потоку з електроприводами;

Регулювання температури повітря в квартирах проводиться термостатичними клапанами прямої дії із зоною пропорційності 2К, встановленими на радіаторах опалення; регулювання температури повітря на сходових клітинах виконується центральним якісним регулюванням теплоносія; - температурний графік (при температурі повітря 20^0С) становить 60К при температурі теплоносія 90/70 °С.

Радіатори встановлені біля зовнішньої стіни під вікнами без екранного захисту. Гідравлічне регулювання виконується балансувальними клапанами на стояках і вбудованим внутрішнім сполучним розподільником і вентильним вкладишем приладу опалення (крім приладів сходової клітини), горизонтальна гілка з кількістю опалювальних приладів не більше восьми - система відрегульована.

1.8.3 Система гарячого водопостачання

Загальна довжина трубопроводів в опалювальної частини будівлі складає 4365 м; протяжність трубопроводів у неопалюваній частині будівлі – 962 м;

Трубопроводи теплоізольовані стандартно.

Прийнята система з циркуляційними стояками для кожного водорозбірного стояка та з рушникосушителями.

Циркуляційні трубопроводи прокладені в опалювальній частині будівлі.

Регулювання швидкості обертання насоса із забезпеченням постійного перепаду тиску. Регулювання періодичності зниження споживання енергії системою відсутнє. Регулювання витікання води відсутнє. Наявність балансувальних клапанів на циркуляційних стояках.

1.9 Характеристика автоматизації інженерних систем

1.9.1 Система опалення

- регулювання подачі теплової енергії до квартир - місцеве автоматичне регулювання терморегуляторами на опалювальних приладах в окремих приміщеннях;
- регулювання розподілу та температури теплоносія в подавальному або зворотному трубопроводі - за погодними умовами;
- регулювання циркуляційних насосів у теплових пунктах - регулювання швидкості оборотів насосів із забезпеченням постійного перепаду тиску;
- регулювання періодичності зниження споживання відсутнє;
- взаємозв'язок між регулюванням споживання енергії та розподіл тепло/холодоносія в системах опалення та холодопостачання - холодопостачання відсутнє;
- регулювання джерела енергії - якісне регулювання за погодними умовами;
- пріоритетність, що ґрунтується на навантаженнях.
-

1.9.2 Система вентиляції та кондиціювання

- система вентиляції природна;
- кондиціювання відсутнє.

1.9.3 Система освітлення

- регулювання залежно від присутності людей - ручне включення/вимкнення;
- регулювання зовнішнього освітлення - ручне.

1.9.4 Локальна система автоматизації

- система автоматизації та управління будинком - відсутня.
- технічний моніторинг та управління будинком - відсутній.

1.10 Антисейсмічні заходи

Складені на підставі та з урахуванням вимог, викладених у ДБН В.1.1-12:2014 « Будівництво в сейсмічних районах України».

При проєктуванні сейсмостійких будівель і споруд прийняті об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, що забезпечують, симетричність і регулярність розподілу в плані та за висотою будівлі мас, жорсткостей та навантажень на перекриття. Застосовувані матеріали, конструкції та конструктивні схеми, що забезпечують найменші значення сейсмічних навантажень (легкі матеріали, сейсмоізоляція та ін.) Довжина секцій за розрахункової сейсмічності 7 балів запроєктована менше 80 м (на вимогу ДБН В .1.1-12:2014 п.3.1.2). У секціях з несучими стінами, крім зовнішніх поздовжніх стін, запроєктовано не менше однієї внутрішньої поздовжньої стіни. Будівля має правильну форму у плані. Сумежні ділянки будівлі не мають перепаду більше 5 м. Перекриття розташовані на одному рівні. Будинки розділені антисейсмічними швами на відсіки на всій висоті.

Монолітні секції комплексу запроєктовані у вигляді перехресно-стінної системи з несучими (в основному з важкого бетону) та зовнішніми несучими стінами.

Пристрій основних сходових клітин запроєктовано у вигляді монолітних залізобетонних маршів у сходових клітинах, пов'язаних з конструкціями будівлі.

Як стіновий матеріал для самонесучих зовнішніх стін застосовуються газобетонні блоки, що допускається при кроці пристінних колон не більше 6 м і при висоті стін не більше 12 м на майданчиках сейсмічністю 7 балів.

Між поверхнями стін та колонами каркаса передбачається зазор не менше 20 мм. У проєктованій будівлі передбачені перегородки із газобетонних блоків. Перегородки прикріплюються до вертикальних конструкцій будівель, а при довжині більше 3 м і до перекриттів., Перегородки з блоків армуються на всю довжину не рідше ніж через 70 см за висоти,

Винос балконів не перевищує 1,5 м. Оздоблення приміщень, призначених для постійного перебування людей, запроєктована легкими матеріалами. Облицювання стін та інших частин будівель допускається за умови їх кріплення анкерами. Оштукатурювання стель при залізобетонних перекриттях забороняється.

На фасадах у житловому будинку відсутні важкі декоративні елементи, скульптурні прикраси. Карнизи будівлі закріплені із будинком на основі окремого розрахунку.

Фундаменти будівлі влаштовані на одному рівні.

Підземна частина розташована під усім будинком. Конструкція примикання секцій у зоні антисейсмічних швів не перешкоджає їх взаємним горизонтальним переміщенням при землетрусах. Отвори в перекриттях для сходових клітин розташовані по геометричному центру .

1.11 Висновки за розділом 1.

В даному розділі розглянуто такі питання :

- Загальна характеристика ділянки будівництва;
- Кліматичні умови ділянки будівництва, тобто за природно-кліматичними особливостями прогнозована територія під будівництво входить в III кліматичний підрайон;
- Розрахункові кліматичні та теплотехнічні характеристики;
- Дані із інженерно-геологічних умов ділянки будівництва;
- Генеральний план;
- Обґрунтування прийнятого рішення;
- ТЕП генерального плану;
- Розбивочний план вертикальне планування;
- Архітектурно-конструктивні рішення **будівлі**;
- Внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку;
- Визначення впливу проєктованого об'єкта на прилеглі будівлі;
- Визначення теплотехнічних показників огороджувальних конструкцій;
- Інженерне обладнання житлового будинку**;**

- Характеристика автоматизації інженерних систем;
- Антисейсмічні заходи, які складені на підставі та з урахуванням вимог, викладених у ДБН В.1.1-12:2014 « Будівництво в сейсмічних районах України».

2 ПРОЄКТНИЙ РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Вихідні дані для розрахунків.

Житловий двосекційний 16-ти поверховий будинок. Конструктивна схема будівлі - монолітний з/б безригельний каркас із заповненням з дрібноштучного матеріалу.

Всі несучі конструкції (колони, діафрагми жорсткості, плити перекриттів) виконуються з монолітного бетону класу В25 і армуються поздовжньою арматурою А500с. Перекриття поверхів виконуються монолітними із бетону класу В25, товщина перекриття 220 мм.

Конструкція зовнішніх стін першого, типового та технічних поверхів збірна і складається з теплоізоляції, з/б колони 600 мм, зовнішньої та внутрішньої штукатурки б = 20 мм кожна; пінобетону 400мм, теплоізоляції, зовнішньої та внутрішньої штукатурки 5=20 мм кожна.

Огороджувальні стіни і перегородки приміщень з сухим режимом експлуатації запроектовані з пінобетону, в приміщеннях з вологим режимом експлуатації - зі звичайної червоної цеглини з пустотою не перевищує 20%.

2.2 Моделювання будівлі

Розрахункова модель являє собою комбінацію пластинчастих та стрижневих елементів. Загальний вид розрахункової схеми представлений на рисунку 2.1. Тип кінцевого елемента визначається його геометричною формою, правилами, що визначають взаємозв'язок між рухами вузлів скінченного елемента і вузлами системи, фізичним законом, що визначає взаємозв'язок між внутрішніми зусиллями і внутрішніми рухами, і набір параметрів (жорсткості), що входять в опис цього закону і т. інш.

Зчленування елементів колон, ригелів, фундаментів, зовнішніх огорож та ін. виконано жорсткими. Спеціальні елементи на стику стрижневих та пластинчастих елементів не використовувалися.

Розрахунок заснований на методі скінченних елементів з використанням вузлів схеми проєктування в якості основних невідомих рухів і обертань. У зв'язку з цим ідеалізація конструкції проводиться у формі , адаптованій до використання даного методу, а саме: система представлена у вигляді корпусів

стандартного типу стрижнів, гіластину, оболонки і т. інш.), звані скінченними елементами і прикріплені до вузлів.

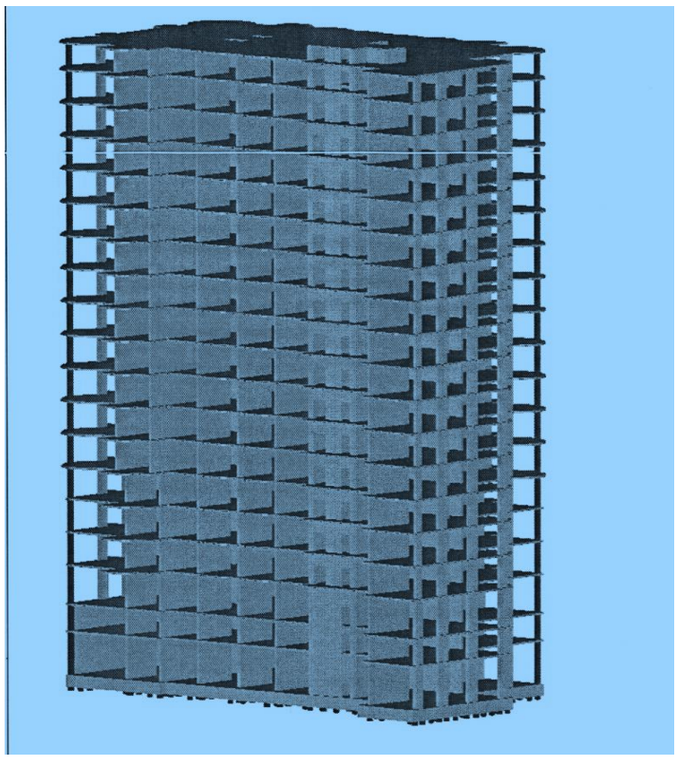


Рисунок 2.1 - Загальний вид розрахункової схеми.

2.3 Характеристика методики розрахунку

2.3.1 Основні передумови

В основу розрахунку покладено метод кінцевих елементів з використанням як основних невідомих переміщень та поворотів вузлів розрахункової схеми. У зв'язку з цим ідеалізація конструкції виконана у формі, пристосованій до використання цього методу, а саме: система представлена у вигляді набору тіл стандартного типу t стрижнів, пластин, оболонок тощо), званих кінцевими елементами і приєднаних до вузлів.

Тип кінцевого елемента визначається його геометричною формою, правилами, визначальними залежність між переміщеннями вузлів кінцевого елемента та вузлів системи, фізичним законом, визначальним залежність між внутрішніми зусиллями та внутрішніми переміщеннями, та набором параметрів (жорсткостей), що входять до опису цього закону та ін.

Вузол у розрахунковій схемі способу переміщень представляється як

абсолютно твердого тіла зникаюче мінімальних розмірів. Положення вузла у просторі при деформаціях системи визначається координатами центру та кутами повороту трьох осей, жорстко пов'язаних із вузлом. Вузол представлений як об'єкт, що володіє шістьма ступенями свободи - трьома лінійними зміщеннями та трьома кутами повороту. Усі вузли та елементи розрахункової схеми нумеруються. Номери, присвоєні ним, слід трактувати лише як імена, які дозволяють робити необхідні посилання.

Основна система методу переміщень вибирається шляхом накладання у кожному вузлу всіх зв'язків, які забороняють будь-які вузлові переміщення. Умови рівності нулю зусиль у цих зв'язках є вирішальними рівняннями рівноваги, а зміщення зазначених зв'язків - основні невідомі методи переміщень.

Загалом у просторових конструкціях у вузлу можуть бути всі шість переміщень:

1 – лінійне переміщення вздовж осі X; 2 - лінійне переміщення вздовж осі У;

3 - лінійне переміщення вздовж осі Z;

4 - кут повороту з вектором уздовж осі X (поворот навколо осі X);

5 - кут повороту з вектором уздовж осі Y (поворот навколо осі Y);

6 - кут повороту з вектором уздовж осі Z (поворот навколо осі Z).

Нумерація переміщень у вузлу (ступенів свободи), представлена вище, використовується далі усюди без спеціальних застережень, а також використовуються відповідно до позначення X, Y, Z, UX, UY и UZ для позначення величин відповідних лінійних переміщень та кутів повороту.

Відповідно до ідеології методу кінцевих елементів, справжня форма поля переміщень всередині елемента (за винятком елементів стрижневого типу) наближено представлена різними спрощеними залежностями.

При цьому помилка у визначенні напруг та деформацій має вид

$$(h/L)\,k, \qquad (2.1)$$

де h — максимальний крок сітки, м;

L — характерний розмір області, м;

Швидкість зменшення помилки наближеного результату (швидкість збіжності) визначається показником ступеня k, що має різне значення для

переміщень та різних компонентів внутрішніх зусиль (напруг).

2.3.2 Розрахункова схема

Для постановки завдання даних про розрахунковій схемі можуть бути використані різні системи координат, які надалі перетворюються на декартові. Надалі для опису розрахункової схеми використовуються такі декартові системи координат:

• Глобальна правостороння система координат XYZ, пов'язана із розрахунковою схемою;

• Локальні правосторонні системи координат, пов'язані з кожним кінцевим елементом.

Розрахункова схема визначена як система з ознакою 5. Це означає, що розглядається система загального виду, деформації якої та її основні невідомі представлені лінійними переміщеннями до вузлових точок уздовж осей X, Y, Z та поворотами навколо цих осей.

2.2.3 Кількісні характеристики розрахункової схеми.

Розрахункова схема характеризується такими параметрами:

Кількість вузлів – 104426;

Кількість кінцевих елементів - 120321;

Кількість завантажень - 13;

Кількість комбінацій завантажень - 12;

Статичний розрахунок системи виконано у лінійній постановці.

У розрахункову схему включені кінцеві елементи наступних типів:

- стрижневі кінцеві елементи, для яких передбачена робота за звичайними правилами опору матеріалів. Опис їхнього напруженого стану пов'язане з місцевою системою координат, у якої вісь X1 орієнтована вздовж стрижня, а осі Y1 і Z1 - вздовж головних осей інерції поперечного перерізу.

До стрижневих кінцевих елементів аналізованої розрахункової схеми відносяться такі типи елементів:

- Елемент типу 5, який працює за просторовою схемою і сприймає поздовжню силу N, згинальні моменти M_Y і M_z, поперечні сили Q_z і Q_Y, а також крутний момент M_k.

- кінцеві елементи оболонок, геометрична форма яких на малій ділянці елемента є плоскою (вона утворюють багатогранник, вписаний у справжню криволінійну форму серединної поверхні оболонки). Для цих елементів, відповідно до ідеології методу кінцевих елементів, істинна форма переміщень усередині елемента наближено представлена спрощеними залежностями.

Опис їх напруженого стану пов'язано з місцевою системою координат, у якої осі X1 і Y 1 розташовані в площині елемента і вісь X1 спрямована від першого вузла до другого, а вісь Z1 ортогональна поверхні елемента.

Трикутний елемент типу 42 не є спільним і моделює поле нормальних переміщень всередині елемента поліномом 4 ступеня, а поле тангенціальних переміщень поліномом першого ступеня. Розташовується у просторі довільним чином.

Чотирьохкутний елемент типу 44, який має чотири вузлові точки, не V є спільним і моделює поле нормальних переміщень всередині поліномом елемента 3 ступеня, а поле тангенціальних переміщень неповним поліномом 2 ступеня. Розташовується у просторі довільним чином.

2.3 Навантаження і впливи

Навантаження та дії, прийняті для розрахунку конструкцій, відповідають Д6Н В.1.2-2:2006 «Навантаження та дії» (діючий) .

Визначалися такі види навантажень:

• Корисні навантаження на перекриття, міжповерхові перекриття, сходові марші;

• Вітрові навантаження за двома напрямками, перпендикулярними до площин бічної та торцевої поверхонь будівлі;

• Снігові навантаження на покрівлю будівлі;

• Власна вага конструкцій будівлі визначалася за допомогою ПК SCAD у процесі розрахунку споруди.

Для зручності у розрахунковій схемі навантаження об'єднані у логічні завантаження.

Таблиця 2.1 - Навантаження та дії, прийняті для розрахунку конструкцій

Номер завантаження	Найменування завантаження
1	Постійні: власна вага елементів, що обчислюються автоматично
2	Постійні: Огороджувальні конструкції, міжквартирні стіни та інші.
3	Змінні короткочасної дії: Експлуатаційні навантаження на перекриття житлових та офісних приміщень, навантаження на сходові вузли.
4	Змінні короткочасні дії: Експлуатаційні навантаження на перекриття паркінгів
5	Змінні тривалої дії: Всередині квартирні перегородки та ін.
6	Змінні короткочасної дії: Снігові навантаження
7 – 10	Змінні короткочасні дії: Вітрові дії за чотирма напрямками в площині ХОУ
11-13	Епізодичні: Сейсмічні дії у трьох взаємоперпендикулярних областях.

Для аналізу роботи конструкції у схемі виконано поєднання навантажень у поєднання навантажень:

С1- Основне поєднання навантажень з оцінки роботи пальового поля з урахуванням понижуючого коефіцієнта поверховості, прийнятого рівним 0,6 для завантаження N3.

С2- тож, що С1, без урахування понижуючого коефіцієнта поверховості

С3-С10 - основні поєднання навантажень з урахуванням вітрових завантажень.

С11-С16 - Аварійні сполучення з урахуванням сейсмічних впливів

Прийнято навантаження на перекриття приведені в табл. 2.2.

Динамічний розрахунок системи виконано з використанням розкладання формами власних коливань.

Таблиця 2.2 - Навантаження на перекриття.

Тип	№ зап	Найменування	Значення характеристики	Коеф свівдношення	Коеф.надійності	навантаження
постійні	1	Власна вага			1,1	Z
	2	Стяжка і конструкція підлоги на 1-4 поверхах	0,09 т/м^2		1,3	0,12 т/м^2
	3	Конструкція крівлі будинку			1,3	0,171 т/м^2
	4	Тиск ґрунту на стінку підвалу			1,3	0 – 3,63 т/м^2
Тимчасово тривалої дії	1	Зовнішні огородження				0,54 т/м^2
	2	міжквартирні перегородки	0,18 т/м^2		1,3	0,24 т/м^2
	3	Облицовки вент каналів	0,21		1,3	0,28 т/м^2
	4	Навантаження на перекриття балконів	0,4 (0,2 т/м^2)		1,2 (1,3)	0,48 (0,26) т/м^2
	5	Приміщення для ліфта машинні зали				0,8 т/м^2
Коротко тимчасової дії	1	Сніг			1,1	0,99 т/м^2
	2	Вітер			1,4	
	3	Корисні навантаження На перекриття жилих та офісних приміщень	0,15 т/м^2	0,6	1,3	0,2 т/м^2
	4	Корисні навантаження на вузли сходів	0,3 т/м^2	0,6	1,2	0,36 т/м^2
	5	Корисні навантаження на перекриття паркінга	0,4 т/м^2		1,2	0,48 т/м^2

Таблиця 2.3 – Значення вітрових розрахункових навантажень

Отм перекрытия	Высота перекрытия	Ветер 2 (вдоль цифровых граней здания)						Ветер 1 (вдоль буквенных осей здания)					
		Боковые		Наветренная		Подветренная		Боковые		Наветренная		Подветренная	
		Давл т/м2	Давл т/м.п	Давл т/м2	Давл т/м.п	Давл т/м2	Давл т/м.п	Давл т/м2	Давл т/м.п	Давл т/м2	Давл т/м.п	Давл т/м2	Давл т/м.п
0,00		0,027	0,117	0,040	0,179	0,027	0,117	0,030	0,137	0,040	0,179	0,030	0,137
3,90	3,9	0,030	0,119	0,046	0,182	0,030	0,119	0,035	0,135	0,046	0,182	0,035	0,135
7,20	3,3	0,036	0,129	0,055	0,198	0,036	0,129	0,041	0,149	0,055	0,198	0,041	0,149
10,50	3,3	0,039	0,142	0,060	0,215	0,039	0,142	0,045	0,162	0,060	0,215	0,045	0,162
13,80	3,3	0,043	0,152	0,065	0,231	0,043	0,152	0,049	0,172	0,065	0,231	0,049	0,172
17,10	3,3	0,046	0,158	0,070	0,241	0,046	0,158	0,052	0,182	0,070	0,241	0,052	0,182
20,40	3,3	0,048	0,165	0,073	0,254	0,048	0,165	0,055	0,188	0,073	0,254	0,055	0,188
23,70	3,3	0,050	0,172	0,077	0,264	0,050	0,172	0,057	0,198	0,077	0,264	0,057	0,198
27,00	3,3	0,052	0,182	0,080	0,274	0,052	0,182	0,060	0,205	0,080	0,274	0,060	0,205
30,30	3,3	0,055	0,188	0,083	0,287	0,055	0,188	0,062	0,215	0,083	0,287	0,062	0,215
33,60	3,3	0,057	0,195	0,087	0,297	0,057	0,195	0,065	0,221	0,087	0,297	0,065	0,221
36,90	3,3	0,059	0,198	0,090	0,304	0,059	0,198	0,067	0,228	0,090	0,304	0,067	0,228
40,20	3,3	0,060	0,201	0,092	0,310	0,060	0,201	0,069	0,231	0,092	0,310	0,069	0,231
43,50	3,3	0,061	0,208	0,094	0,314	0,061	0,208	0,070	0,238	0,094	0,314	0,070	0,238
46,80	3,3	0,063	0,211	0,095	0,320	0,063	0,211	0,072	0,241	0,095	0,320	0,072	0,241
50,10	3,3	0,064	0,215	0,097	0,327	0,064	0,215	0,073	0,244	0,097	0,327	0,073	0,244
53,40	3,3	0,065	0,205	0,099	0,313	0,065	0,205	0,074	0,236	0,099	0,313	0,074	0,236
56,50	3,1	0,066	0,275	0,101	0,414	0,066	0,275	0,076	0,312	0,101	0,414	0,076	0,312
60,60	4,1	0,067		0,101		0,067		0,076		0,101		0,076	

2.4 Результати розрахунку будівлі

2.4. 1 Динамічний розрахунок системи

(деформація будівлі при сейсмічних впливах)

Динамічний розрахунок системи виконується з використанням розкладання за формами правильних коливань.

В динамічному завантаженні з використанням модулю №53 «Сейсміка за нормами «Будівництво в сейсмічних районах України» ДБН В.1.1-12:2014» проводиться розрахунок за спектральним підходом, згідно з яким розрахована спектральна крива (закон зміни коефіцієнтів динамічності) визначає динамічну реакцію простого маятника на прискорення точки підвісу при сейсмічному виникненні. Рішення проводиться шляхом розкладання по формам власних коливань і зводиться до розрахунку на інерційні сили S_{ik}, які діють по направленню k-ої маси при коливаннях по і-ої формі

$$S_{ik} = Q_k K_c \beta (T_i) \eta_{ik} \cos \varphi_{ok} \qquad (2.2),$$

де Q_k - вага k- ої маси;

K_c - коефіцієнт сейсмічності, який залежить від от бальності землетрусу (перехід до наступному балу зв'язано із подвоєнням потужності землетрусу) та від класу споруди;

β - коефіцієнт динамічності, який залежить від періоду власних коливань розглядаємої форми;

η_{ik} - приведені прискорення;

φ_{ok} - кут між напрямком сейсмічного товчка і зміщенням Z_k.

Реакції визначаються з сейсмічних навантажень X_i, для кожної з урахованих форм коливань, потім знаходиться максимальний з них $X_\alpha = \max |X_i|$ і визначається розрахунковим значенням.

$$X = [X^2_\alpha \pm \Sigma (X_i)^2]^{1/2} \qquad (2.3)$$

На рисунках 2.2 – 2.5 представлені обчислювані значення у повних переміщеннях вузлів схеми в горизонтальній площині для аварійних (особливих) комбінацій завантажень, включно сейсмічні впливи по напрямам осей OX и OY як позитивні, що збігаються з відповідними орто, так і негативні (протилежні).

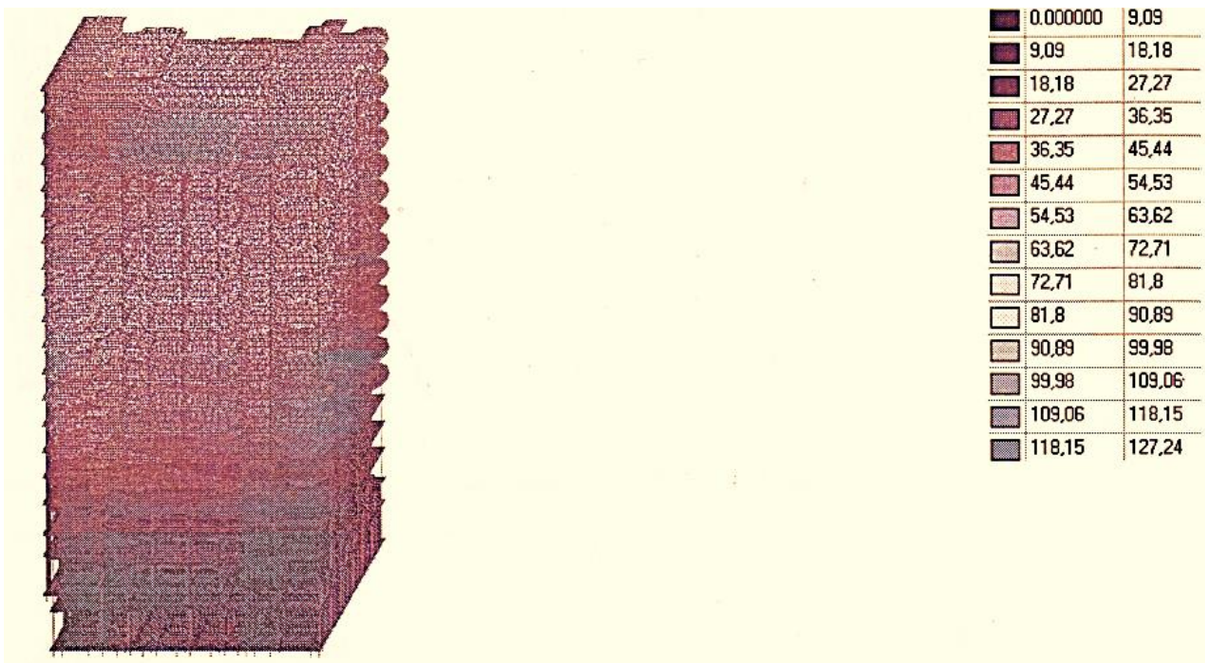


Рисунок 2.2 - Горизонтальні зміщення вузлів, мм. Комбінація С7



Рисунок 2.3 - Горизонтальні зміщення вузлів, мм. Комбінація .С8

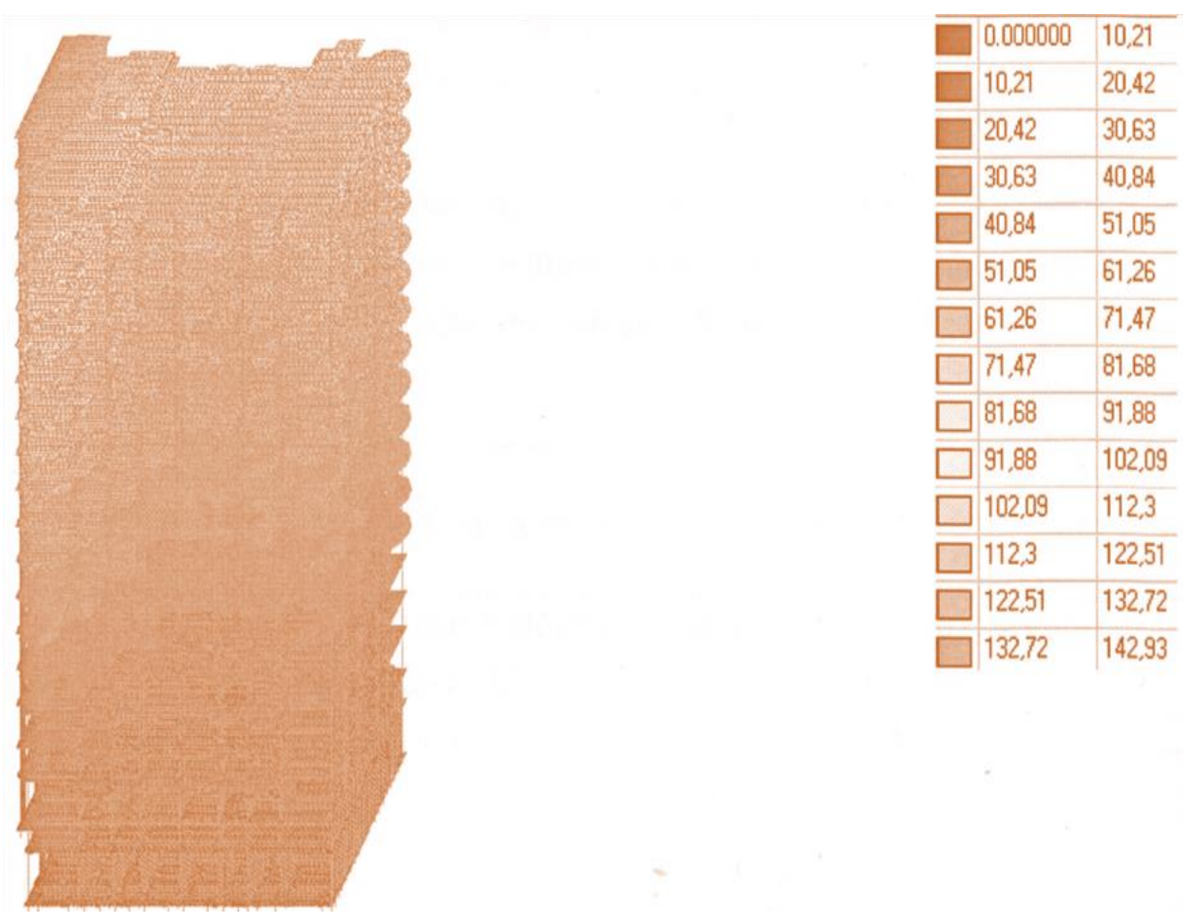


Рисунок 2.4 - Горизонтальні зміщення вузлів, мм. Комбінація С9

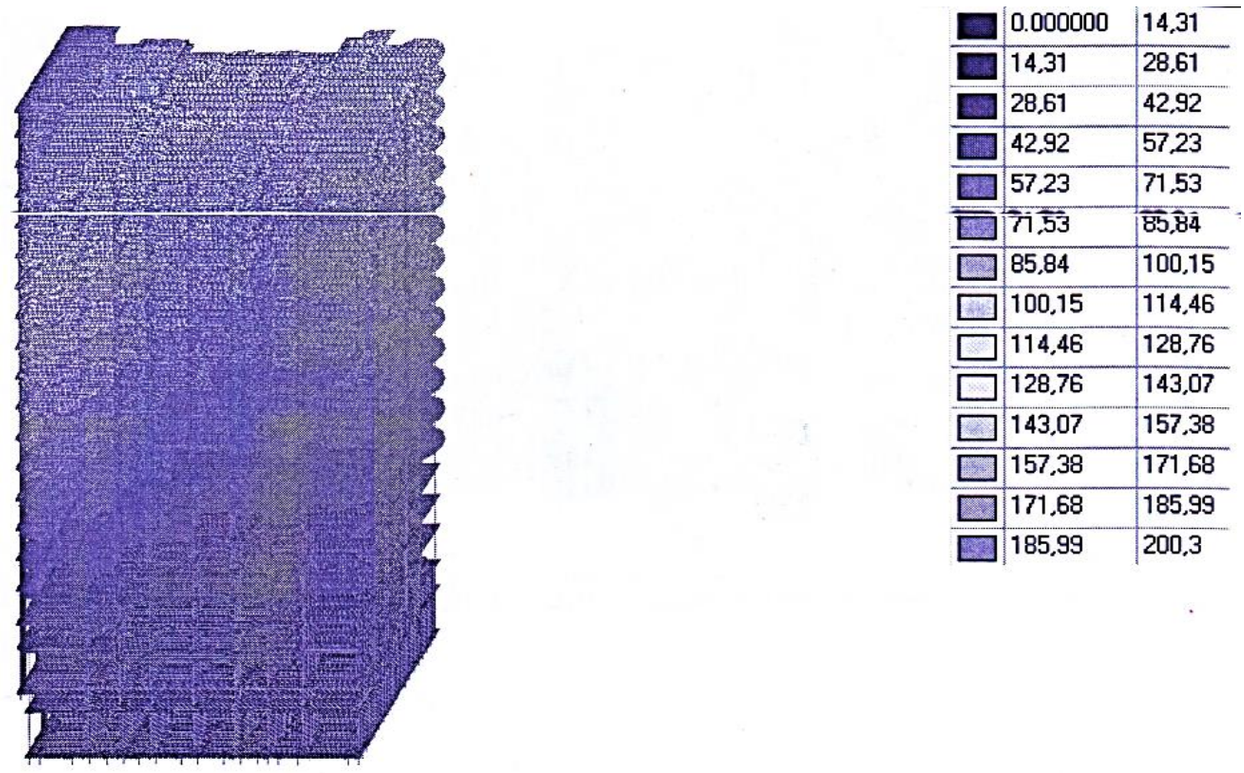


Рисунок 2.5 - Горизонтальні зміщення вузлів, мм. Комбінація С10

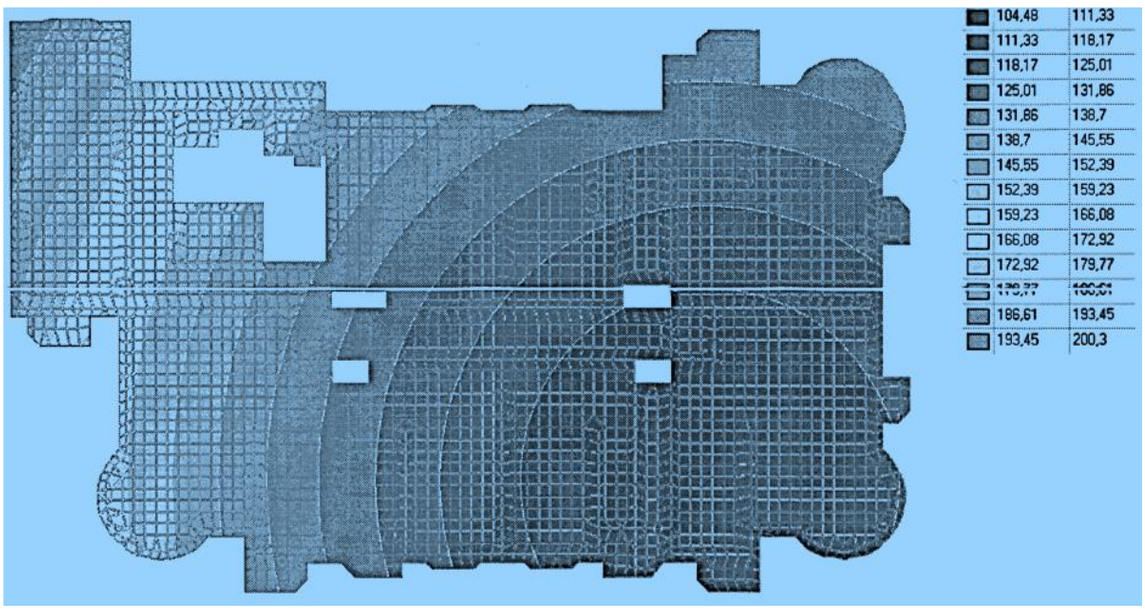


Рисунок 2.6 - Ізополя переміщень вузлів (елементів) покриття будівлі , мм Комбінація С10.

2.4.2 Модальний аналіз

Модальний аналіз багатоповерхового будинку . Одним з основних видів навантажень на будинок є випадкові вібрації ґрунту, ще їх називають землетруси. Землетруси пов'язані з рухом поверхні Землі. Вони бувають різних типів: вулканічні, тектонічні та обвальні. Зазвичай, на поверхні, де будуються споруди діють обвальні землетруси, котрі призводять до пошкоджень конструкції будинку. Ступінь наслідків землетрусу визначають балами по шкалі від одного до дванадцяти, де один бал це землетрус, який не відчувається, а дванадцять балів це масові розриви поверхні, обвали, зсуви, руйнування багатьох споруд та конструкцій.

В Україні були землетруси максимально до шести балів. Тому моделювання землетрусу для будинку буде обмежено шістьома балами. Реакція будинку на вплив вібрації може мати різний характер. Отже, для вирішення задачі нам потрібно змоделювати випадкову вібрацію на будинок.

Для цього використовують програмний продукт ANSYS. ANSYS – це універсальний програмний комплекс скінчено-елементного аналізу, призначений для вирішення задач у різних областях інженерної діяльності: конструктивні, теплові, гідро газодинамічні, електромагнітні. Для побудови розрахункової моделі будинку використовується ANSYS Workbench. Він дає користувачу спрощений графічний інтерфейс програми для систематизації дій та можливих розрахунків. Першочергово потрібно провести модальний аналіз моделі. Модальний аналіз проводиться для визначення частот і форм (мод) власних коливань 75 конструкцій. Ще модальний аналіз може бути першим кроком для інших видів динамічного аналізу, таких, як аналіз перехідних процесів, гармонійний і спектральний аналіз.

Періоди коливань представлені в таблиці 2.3 результатів розрахунку. Для кожної з форм коливань враховується динамічне навантаження конструкції надрукована частота кругові частоти в радіанах, частоти f в герцах, періоди коливань T в секундах).

Вони пов'язані залежностями:

$$\omega = 2\pi/T, \quad \omega = 2\pi/Tf, \quad f = \omega/(2\pi), \quad f = 1/T, \quad T = 2\pi/\omega, \quad T = 1/f.$$

Таблиця 2.3 - Періоди коливань

Форма	Власне значення	Частота		Періоди (сек)
		1/сек	ГЦ	
1	0,411	2,436	0,388	2,578
2	0,384	2,603	0,414	2,413
3	0,35	2,86	0,455	2,195
4	0,104	9,631	1,534	0,652
5	0,097	10,325	1,644	0,608
6	0,084	11,974	1,907	0,524
7	0,056	17,997	2,866	0,349
8	0,051	19,749	3,145	0,318
9	0,049	20,596	3,28	0,305
10	0,047	21,475	3,42	0,292
11	0,043	23,2	3,694	0,271
12	0,041	24,343	3,876	0,258
13	0,038	26,361	4,198	0,238
14	0,037	26,728	4,256	0,235
15	0,036	27,689	4,409	0,227

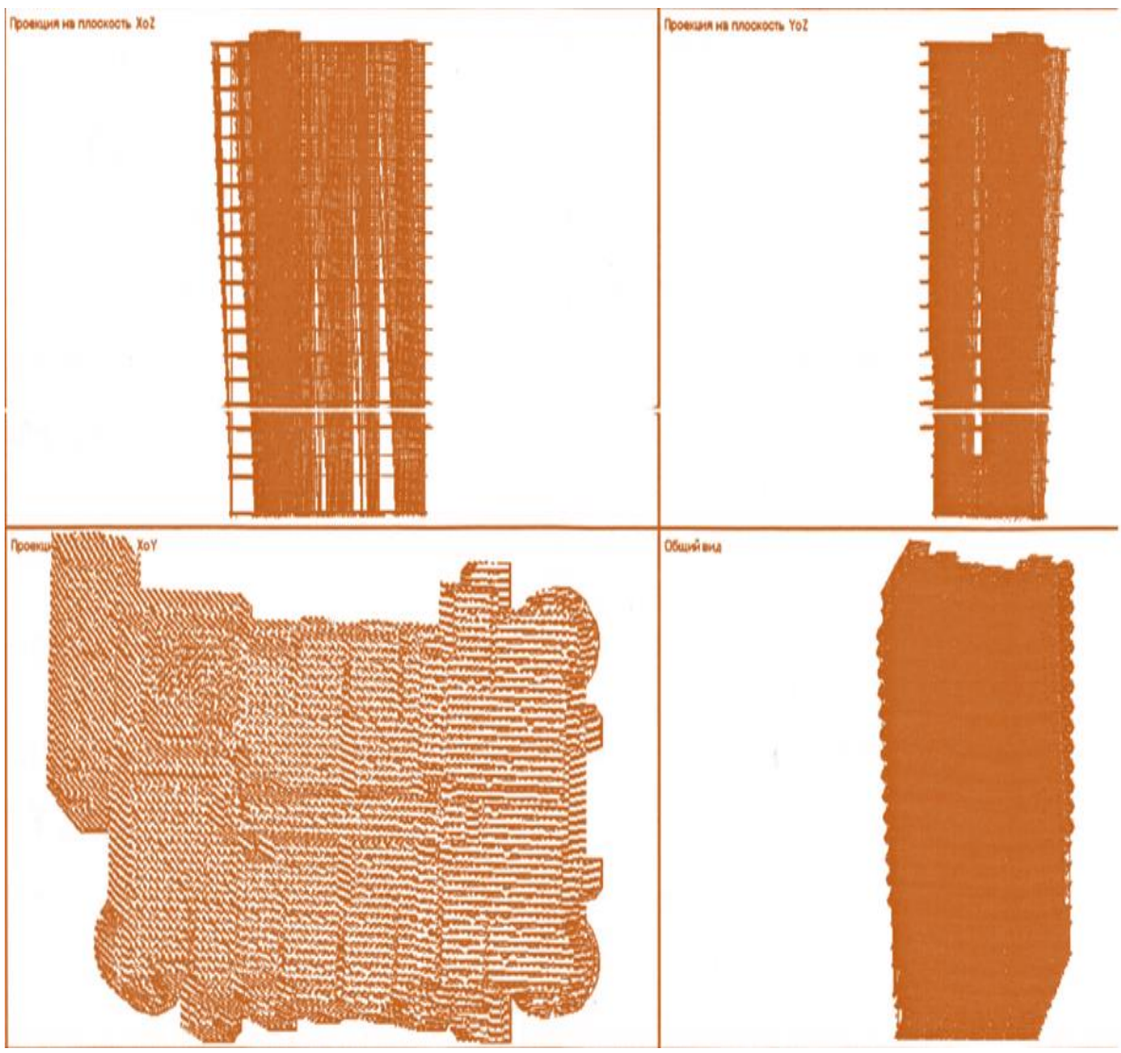


Рисунок 2.7 – Схема деформацій . 1-а форма. Період 2,579 с.

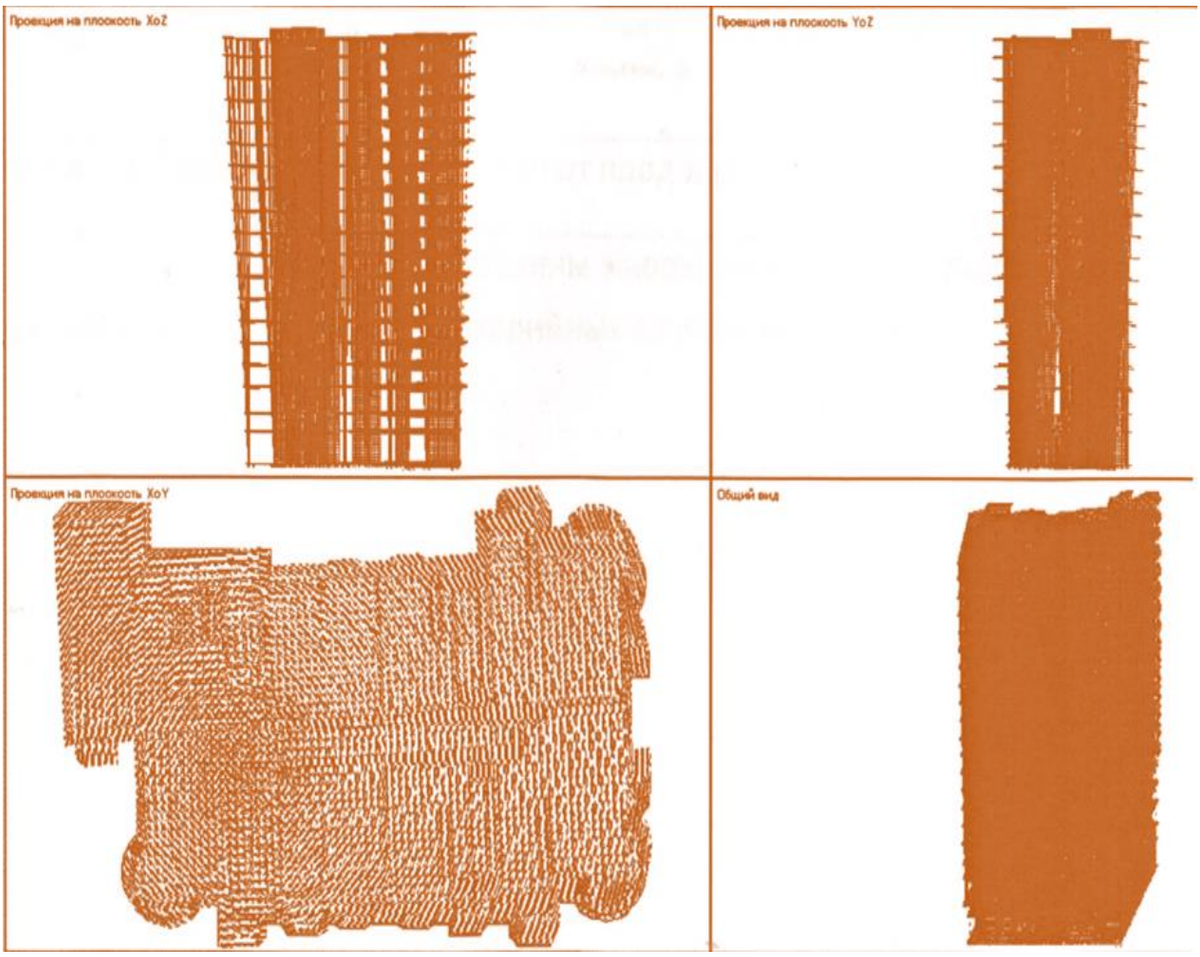


Рисунок 2.8 – Схема деформацій . 2-а форма. Період 2,414 с.

2.5 Пальова основа

Виконано розстановку паль та отримано значення зусиль у них на основні та аварійні поєднання навантажень. Моделювання пальової основи проводилося шляхом встановлення стрижневих елементів обмеженої довжини (1,0 м) із наведеним значенням жорсткості.

Прийнято такі вихідні дані:

- габарити січення - призматична паля 35х35 см
- несуча здібність палі по ґрунту - 115 тс;
- осадка палі прийнята в вигляді лінійної залежності згідно графіку (рис. 2.9) залежності значення осадки палі від дії подовжнього зусилля.

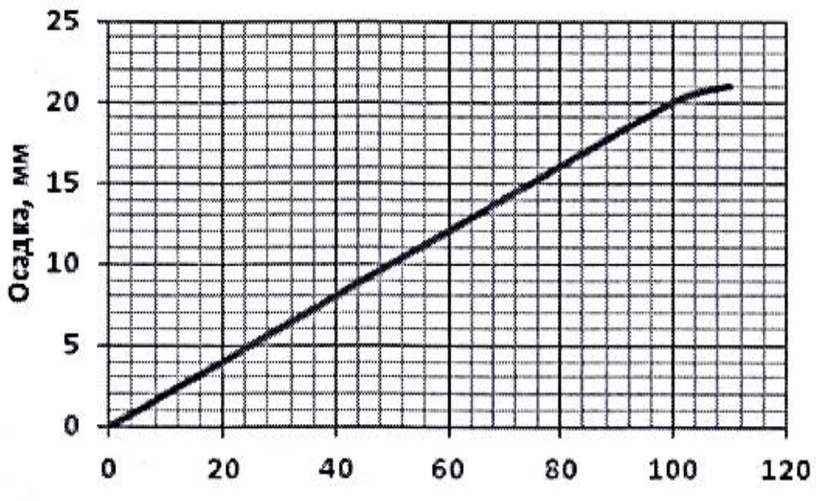


Рисунок 2.9 – Залежність значення осадки палі від дії подовжнього зусилля

На рисунку 2.10 представлені значення подовжніх зусиль , тс при дії N max = 109,15 тс. Комбінація С1.

На рисунку 2.11 представлені значення подовжніх зусиль , тс при дії N max = 113,3 тс. Комбінація С2.

На рисунок 2.12 - Подовжні зусилля . тс. N max = 118,6 тс. Комбінація С8.

На рисунку 2.13 - Подовжні зусилля . тс. N max = 145,1 тс. Комбінація С.9.

На рисунку 2.14 - Подовжні зусилля . тс. N max = 138,7 тс. Комбінація С.7

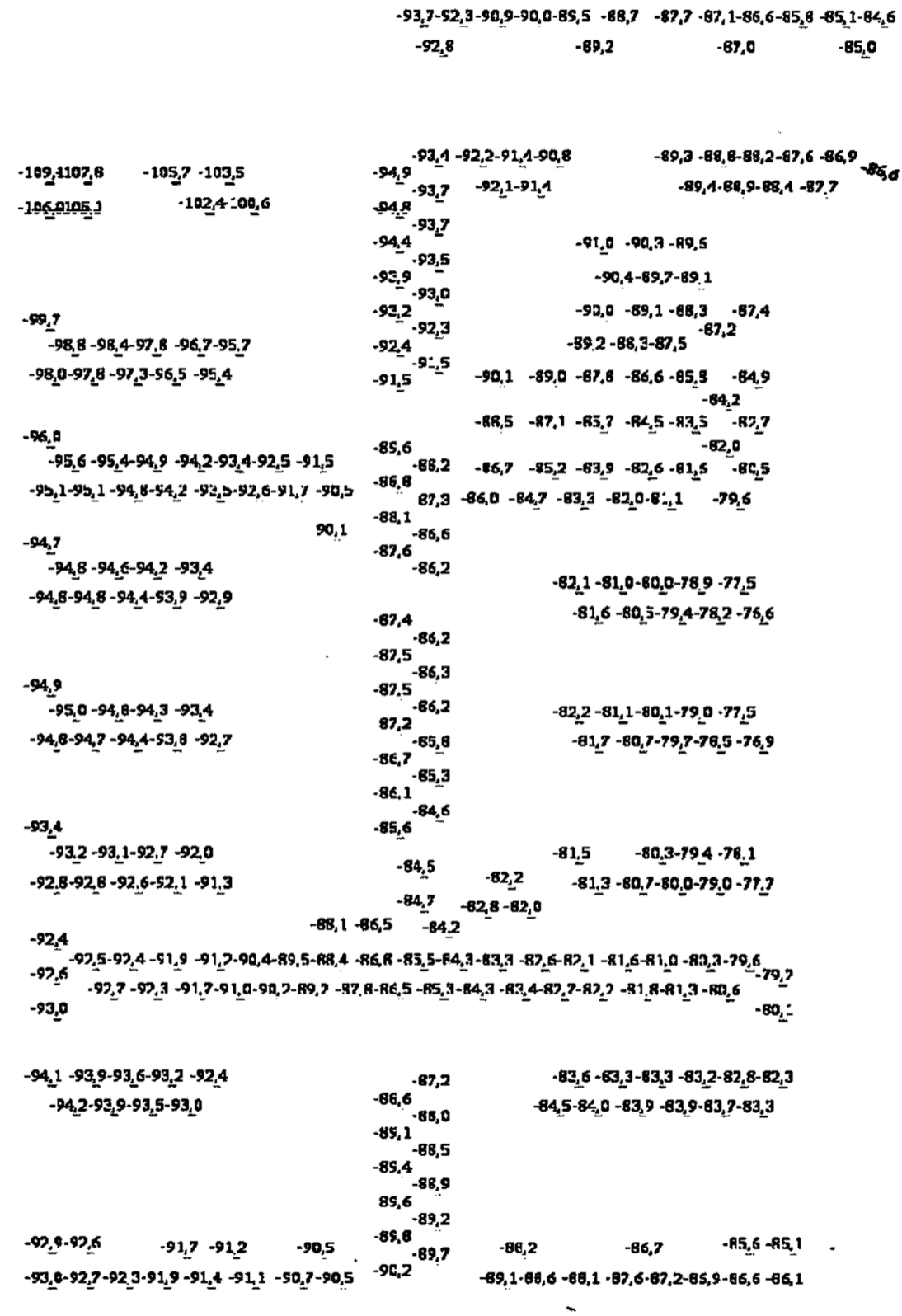


Рисунок 2.10 - Подовжні зусилля . тс. N max = 109,15 тс.

Комбінація С1.

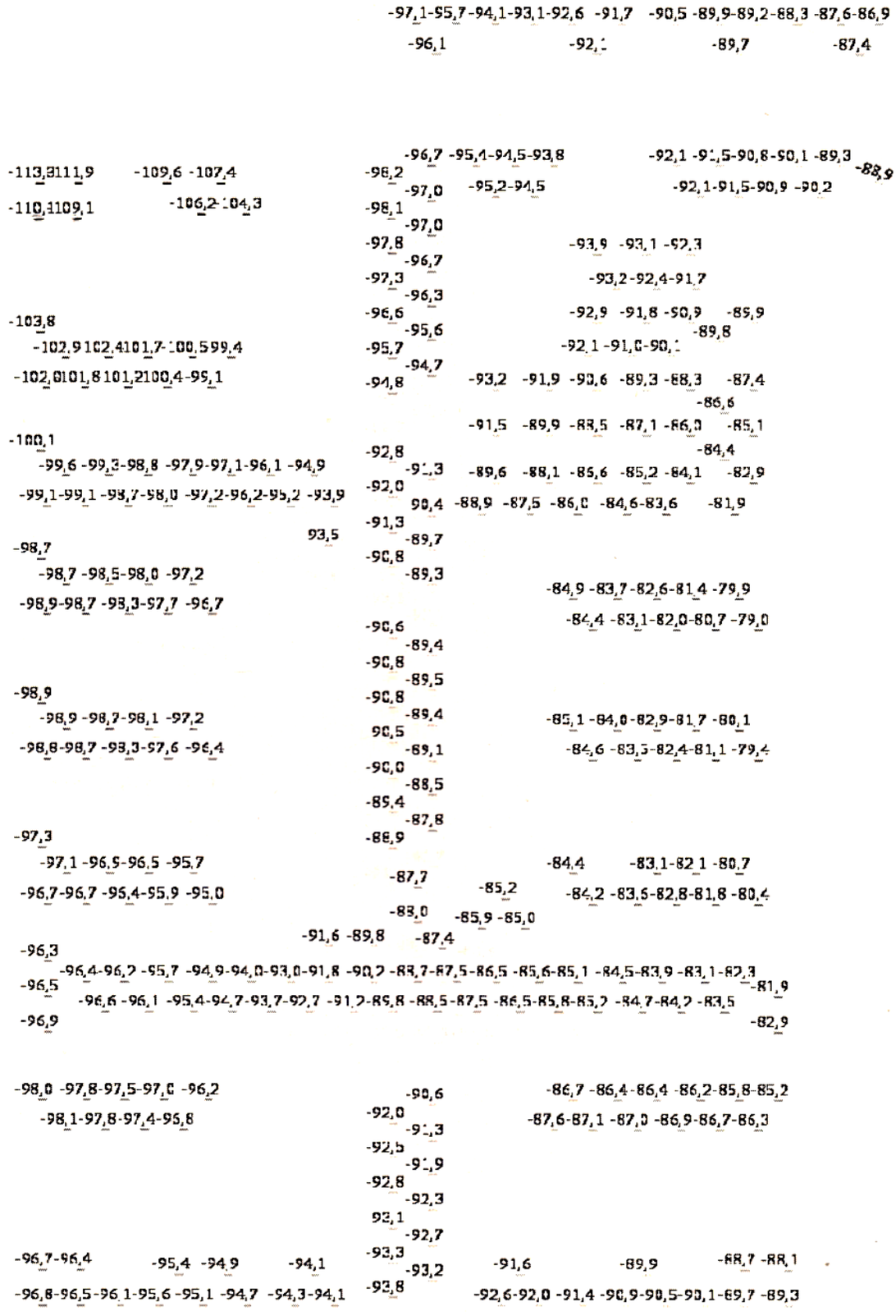


Рисунок 2.11 - Подовжні зусилля . тс. N max = 113,3 тс.

Комбінація С2.

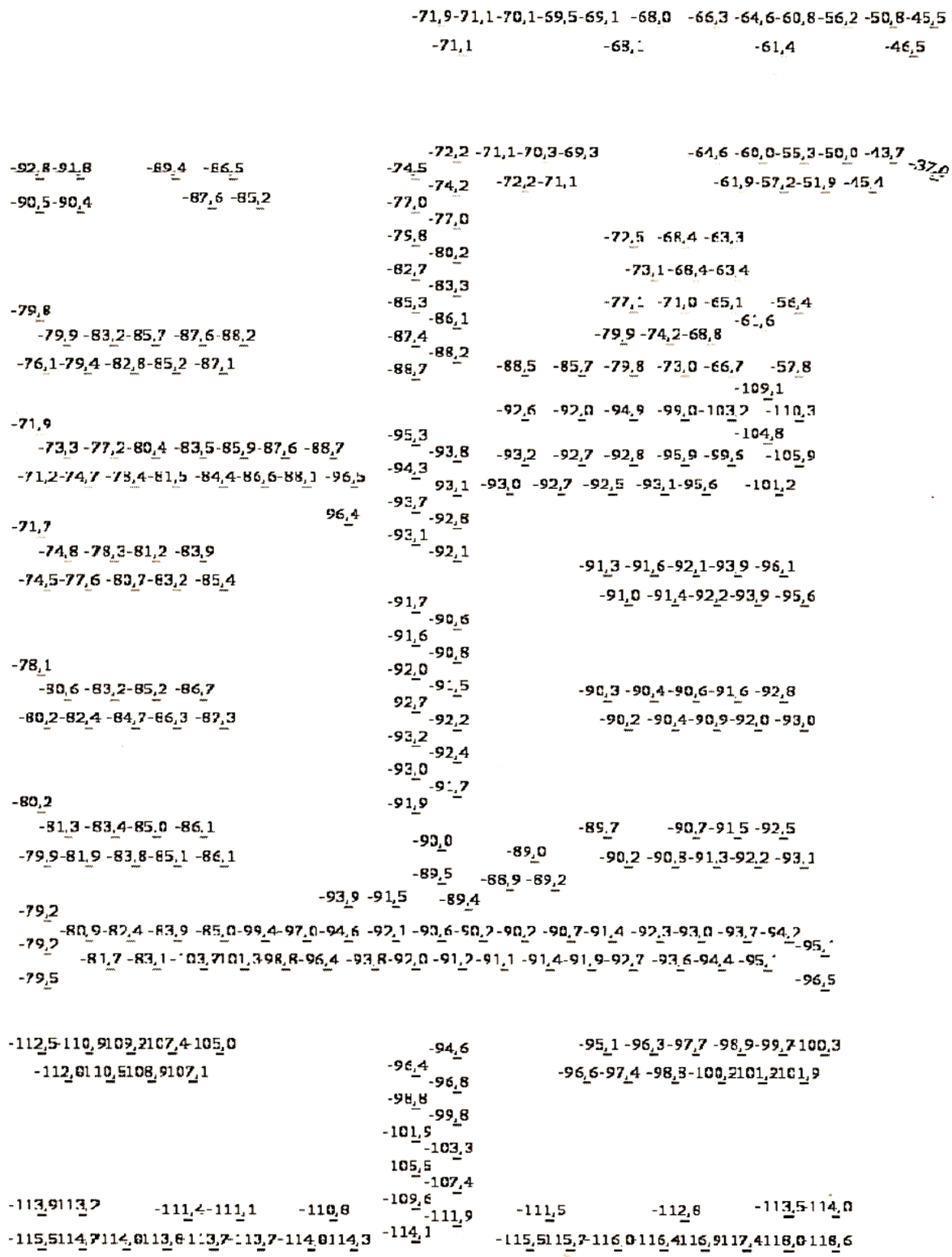


Рисунок 2.12 - Подовжні зусилля . тс. N max = 118,6 тс.

Комбінація С8.

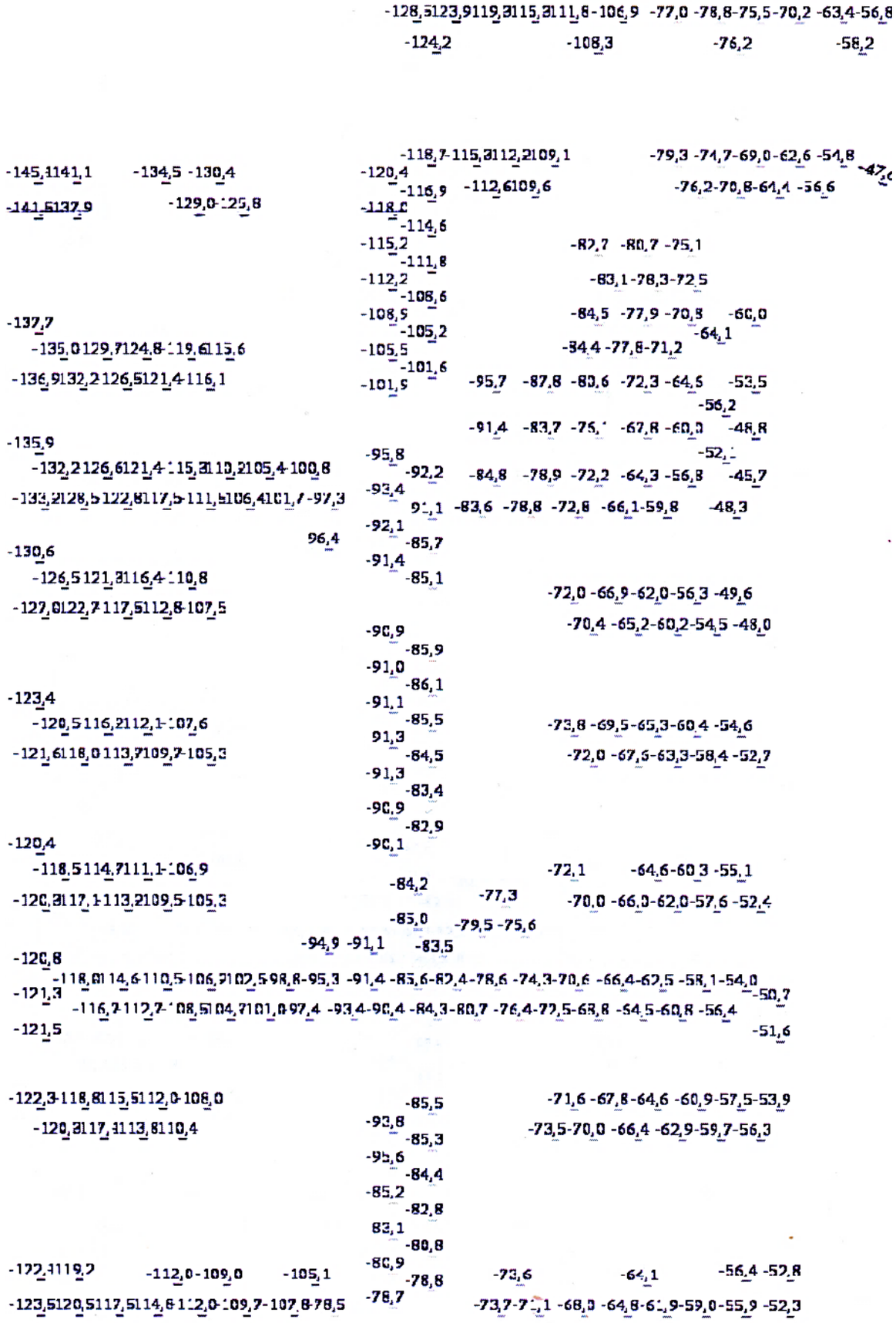


Рисунок 2.13 - Подовжні зусилля . тс. N max = 145,1 тс.

Комбінація С.9.

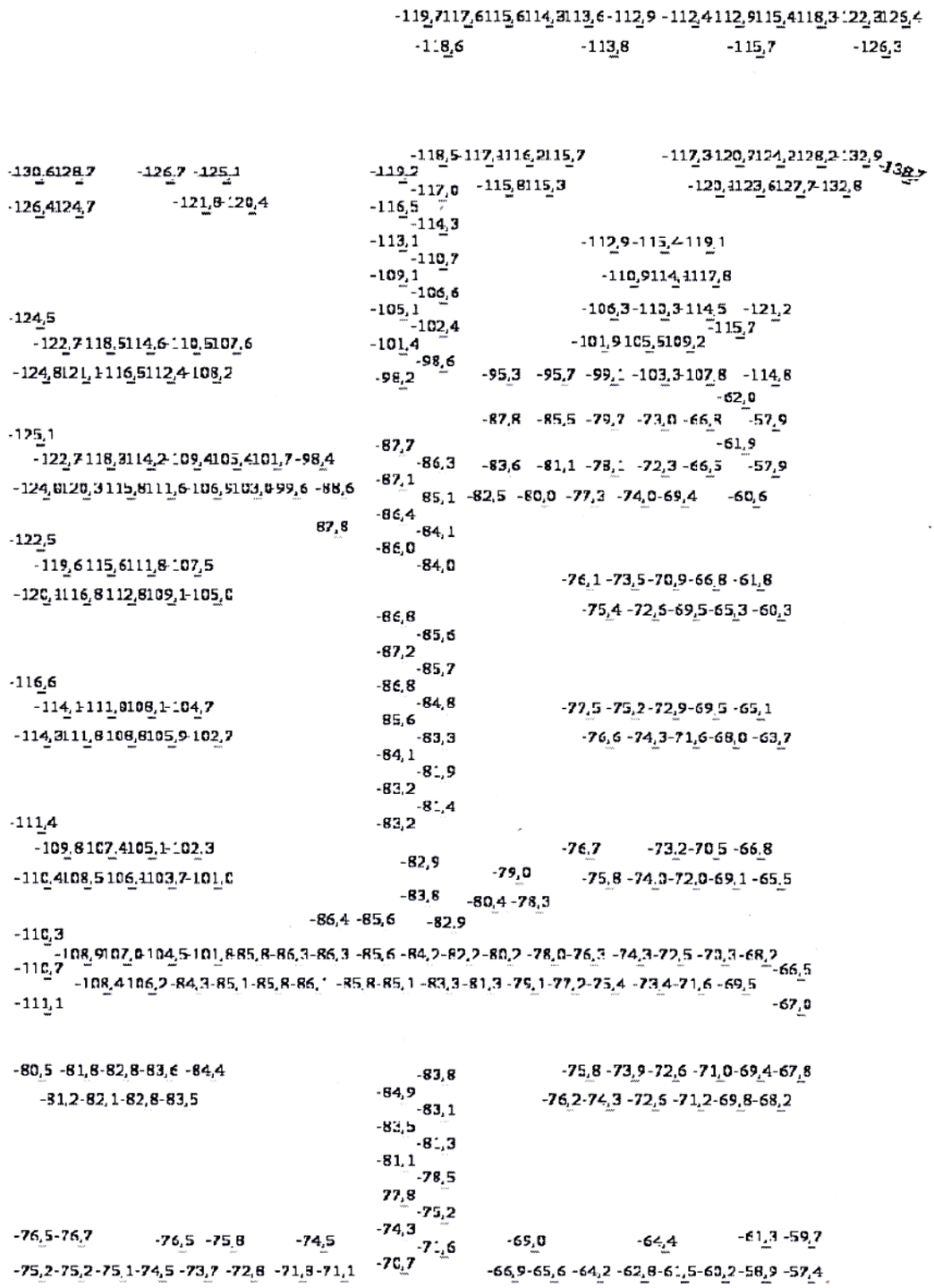


Рисунок 2.14 - Подовжні зусилля . тс. N max = 138,7 тс.

Комбінація С.7

2.8 Розрахунок вертикальних переміщень (осадок) фундаментної плити для основних та аварійних поєднань при навантаженні фундаментної плити

На рисунках 2.15 – 2.18 представлені обчислюванні значення вертикальних переміщень (осадок) фундаментної плити для основних та аварійних поєднань навантажень.

Армування фундаментної плити знаходиться в межах 0.6% і може бути прийняте для робочого проєктування .

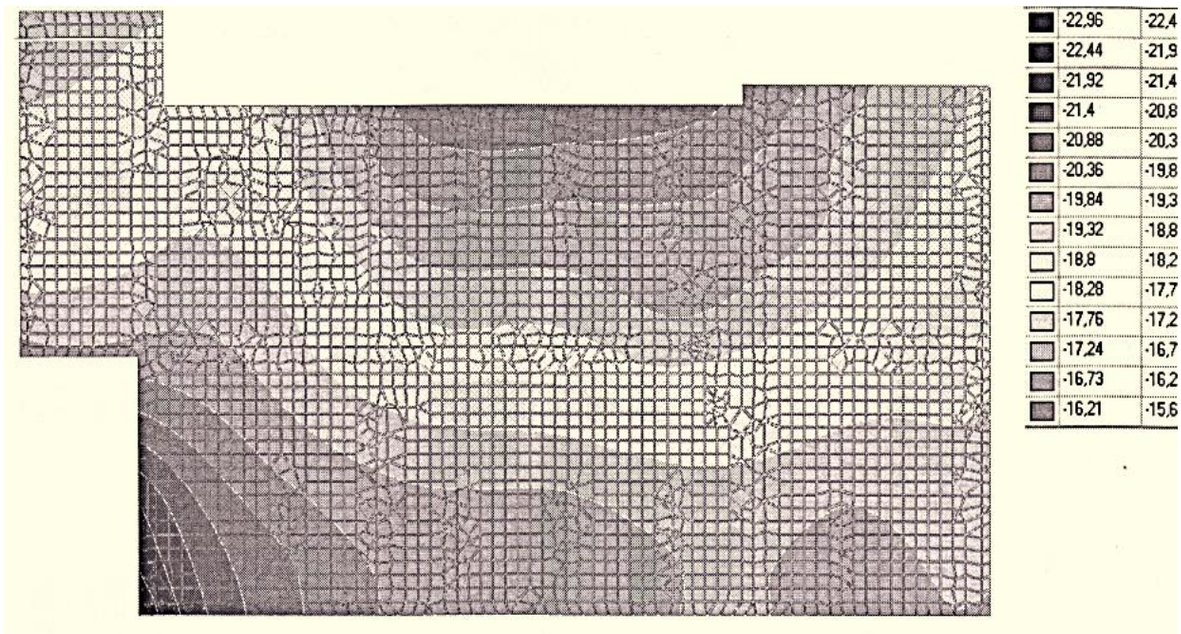


Рисунок 2.15 – Осадки (Z) , мм. Комбінація С2.

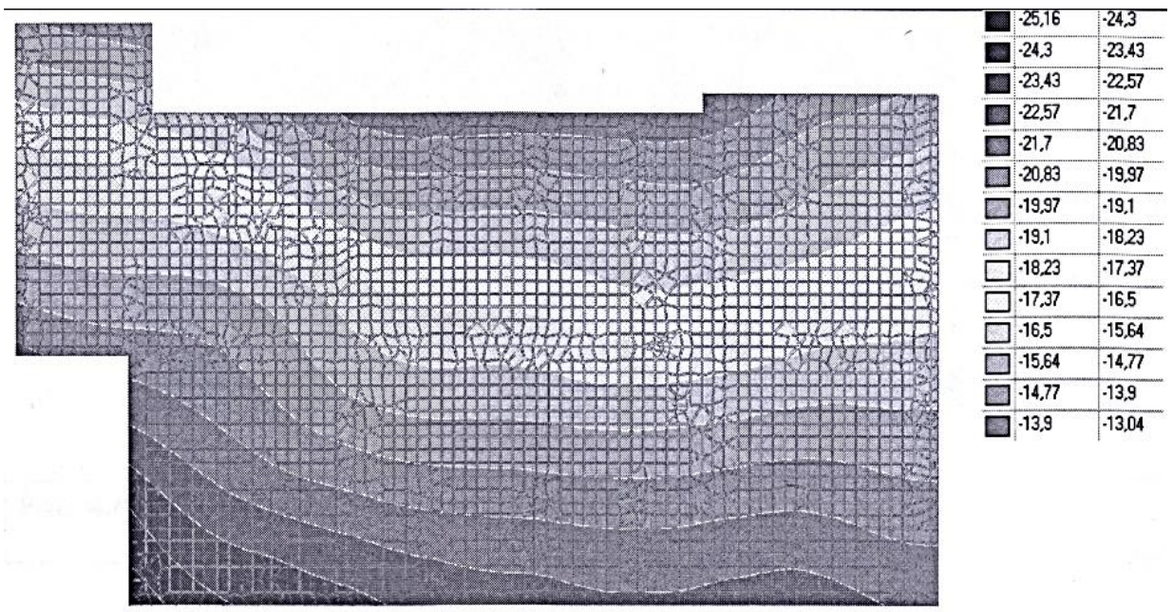


Рисунок 2.16– Осадки (Z) , мм. Комбінація С3.

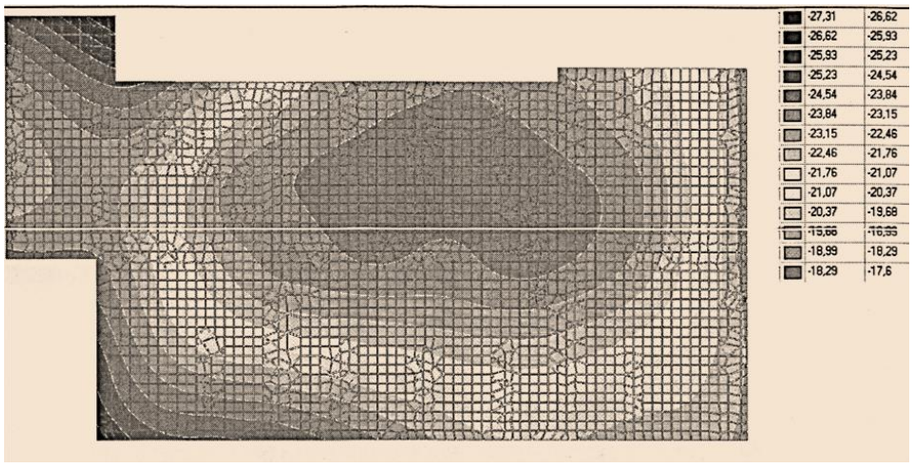


Рисунок 2.17– Осадки (Z) , мм. Комбінація С8.

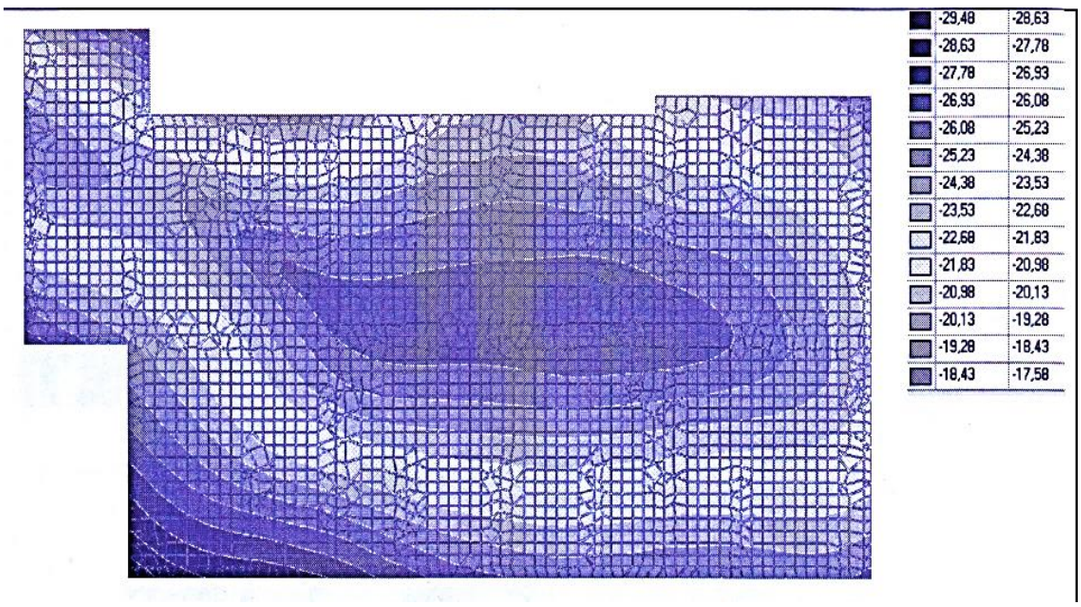


Рисунок 2.18 - Осадки (Z) , мм. Комбінація С10.

На рисунках 2.19 – 2.22 представлені результати розрахунків армування фундаментної плити

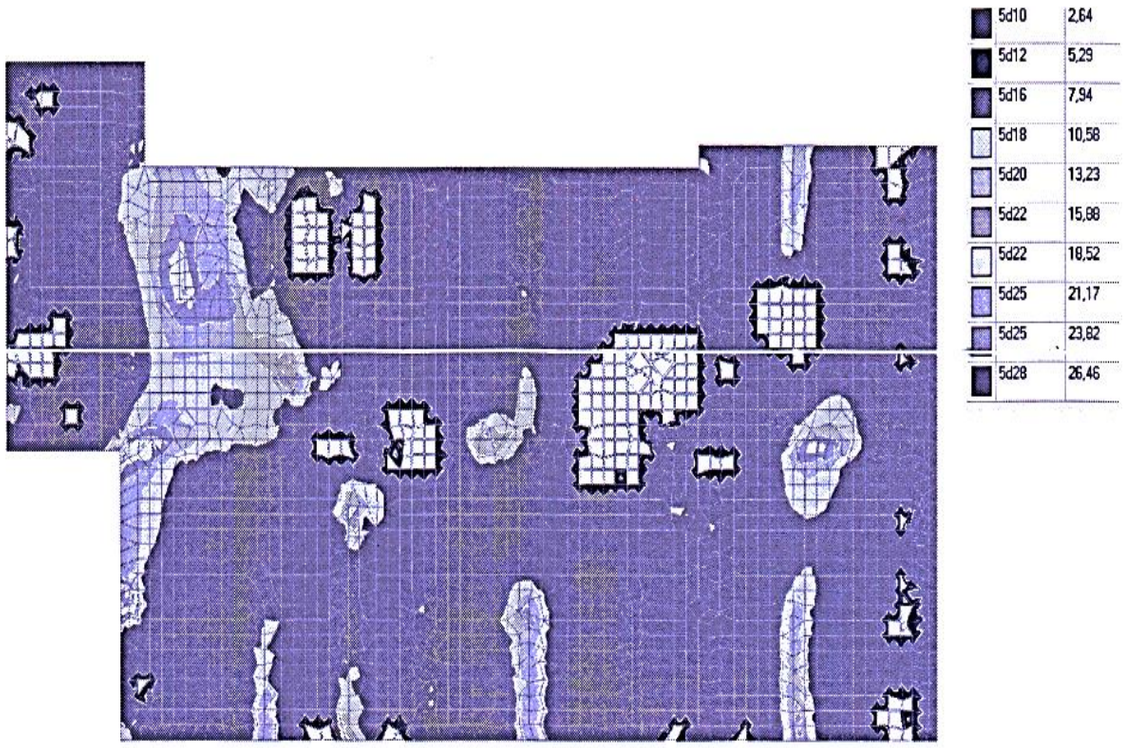


Рисунок 2.19 - Нижнє армування X

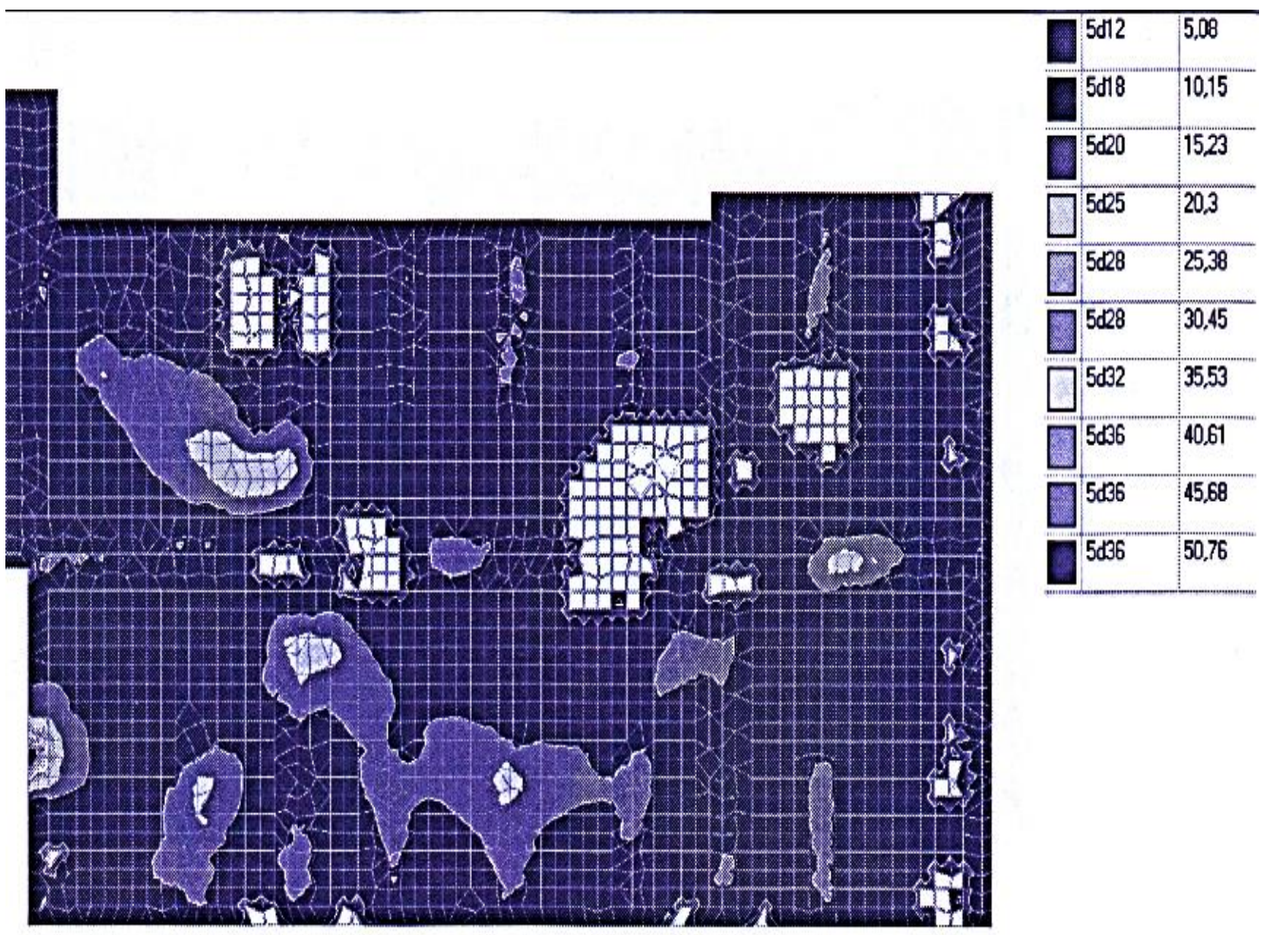


Рисунок 2.20 – Нижнє армування Y

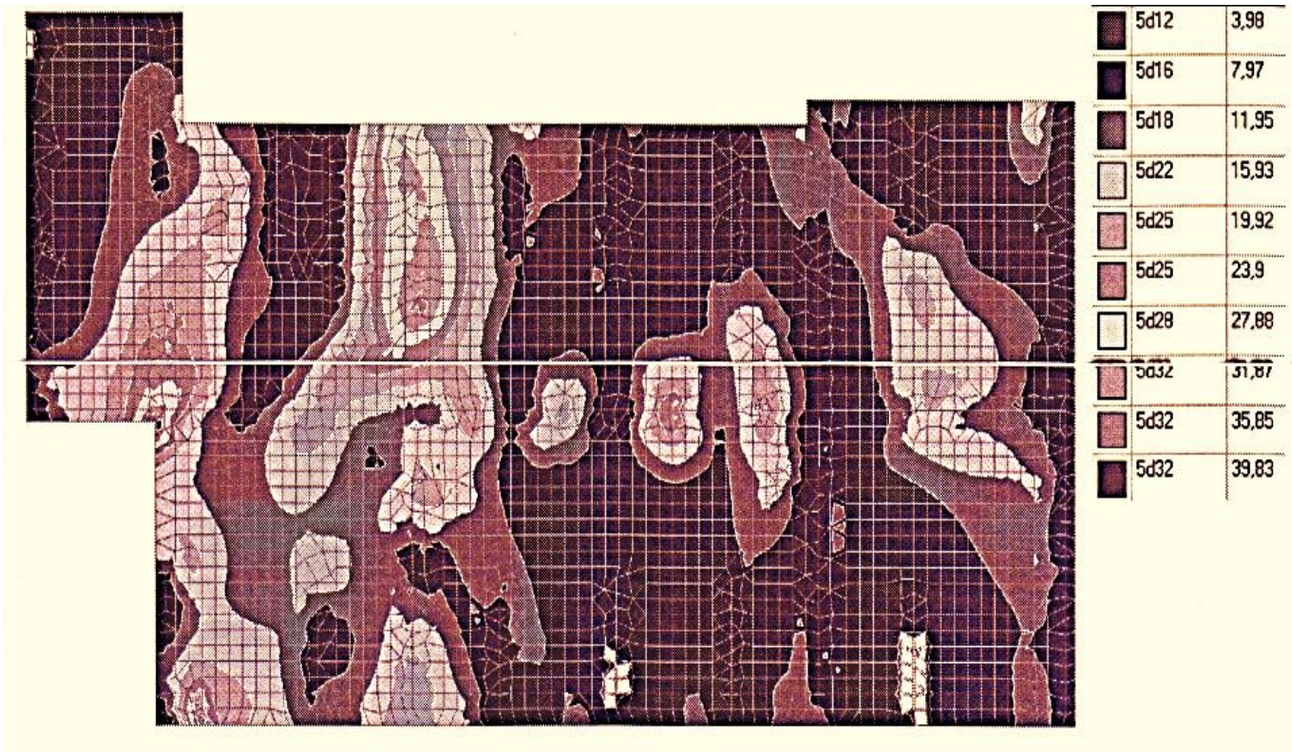


Рисунок 2.21 – Верхнє армування X

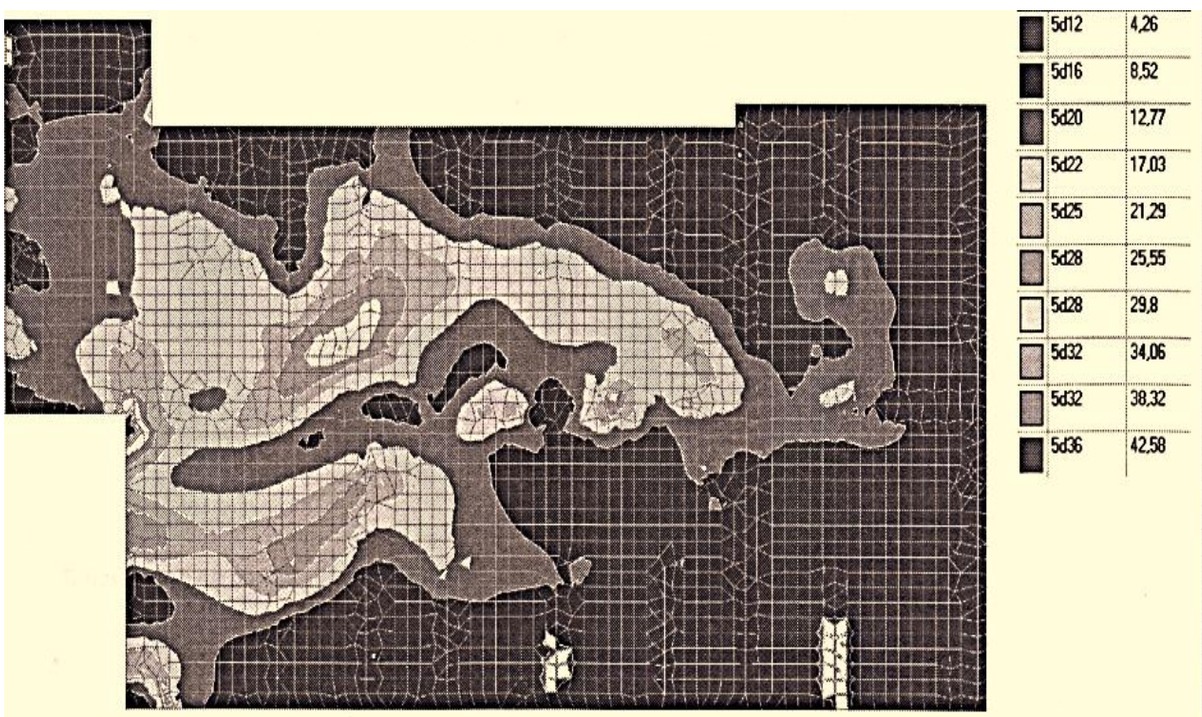


Рисунок 2.22 – Верхнє армування Y

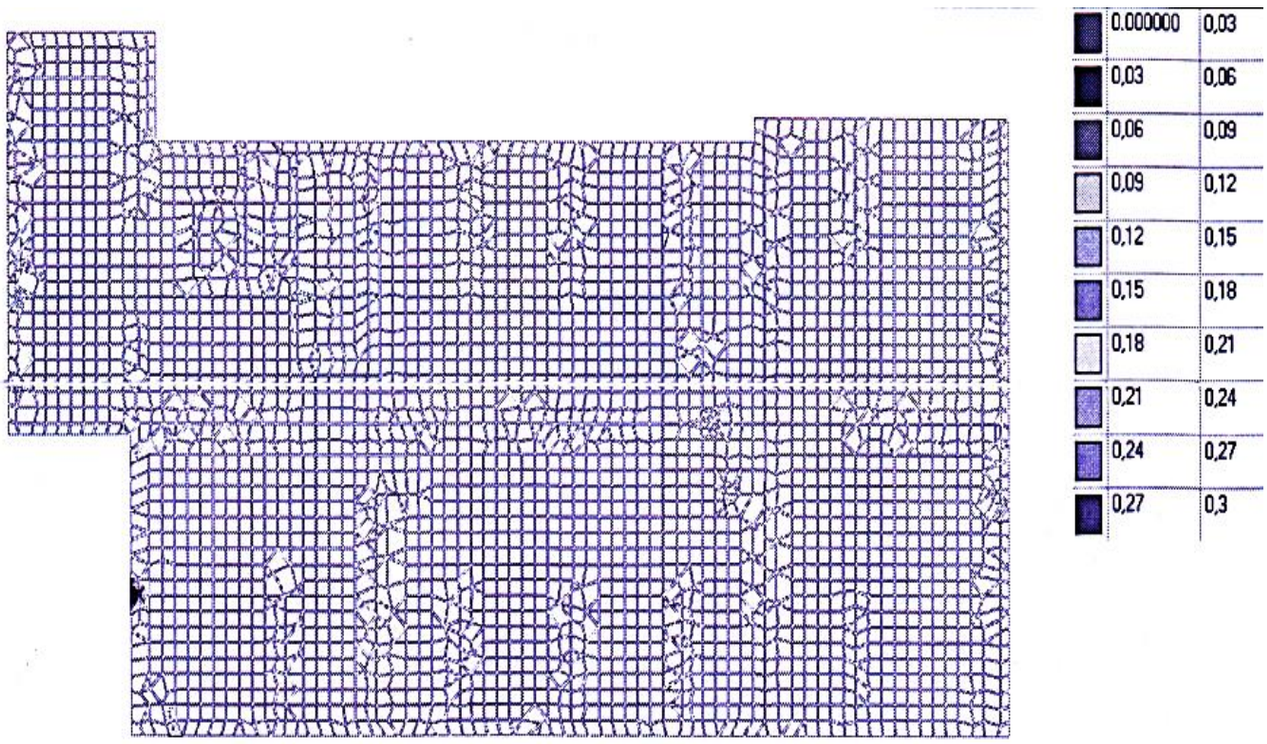
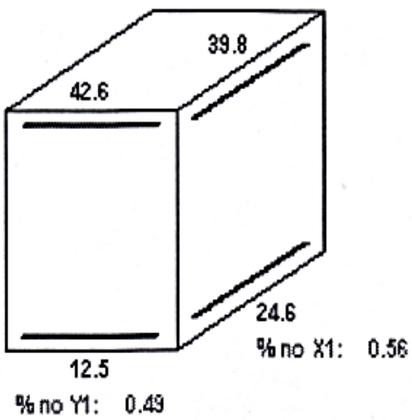


Рисунок 2. 23 - Ширина нетривалого розкриття тріщин

Сумарна теоретична подовжня арматура (включно результати по тріщино стійкості)



найближче за сортаментом дискретне армування при кроці 20 см

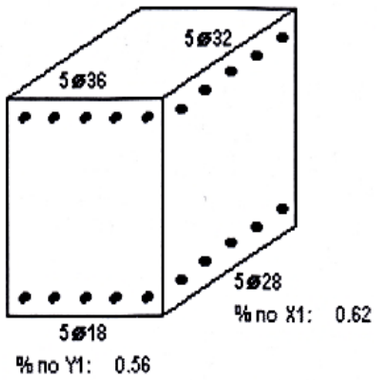


Рисунок 2.24 – Ескізне армування елемента 4166

2.9 Вертикальні несучі елементи

2.9.1 Колони

Загальні відомості .

Колони мають висоту в 2-4 поверху, що дозволяє в будівлях, з відповідною поверховістю, застосовувати безстикові колони. Поряд з безстиковими колонами в номенклатуру включені наступні типи колон:

- нижні висотою в два поверхи і розташуванням низу колони нижче нульової позначки на 1,1 м .;

середні - висотою в три-чотири і верхні в один-три поверхи.

Передбачені колони перетином 30х30 см для будинків висотою до 5-ти поверхів і колони перетином 40х40см для всіх інших.

Колони випускаються двоконсольнимі і одноконсольнимі. Двоконсольні колони встановлюють по середнім і крайніми рядами при навісних панелях зовнішніх стін.

Одноконсольні колони розташовують по крайніх рядах при самонесучих зовнішніх стінах і по середніх рядах при односторонньому примиканні стін-діафрагм жорсткості в сходових клітках. Стик здійснюється на зварюванні випусків арматури з наступним омонолічуванням і розташуванням його вище площині консолі на 1050 мм.

На рисунках 2.25 – 2.38 представлені епюри обчислених поздовжніх зусиль, поперечних зусиль, згинальних та крутних моментів в елементах колон для основних та аварійних поєднань навантажень.

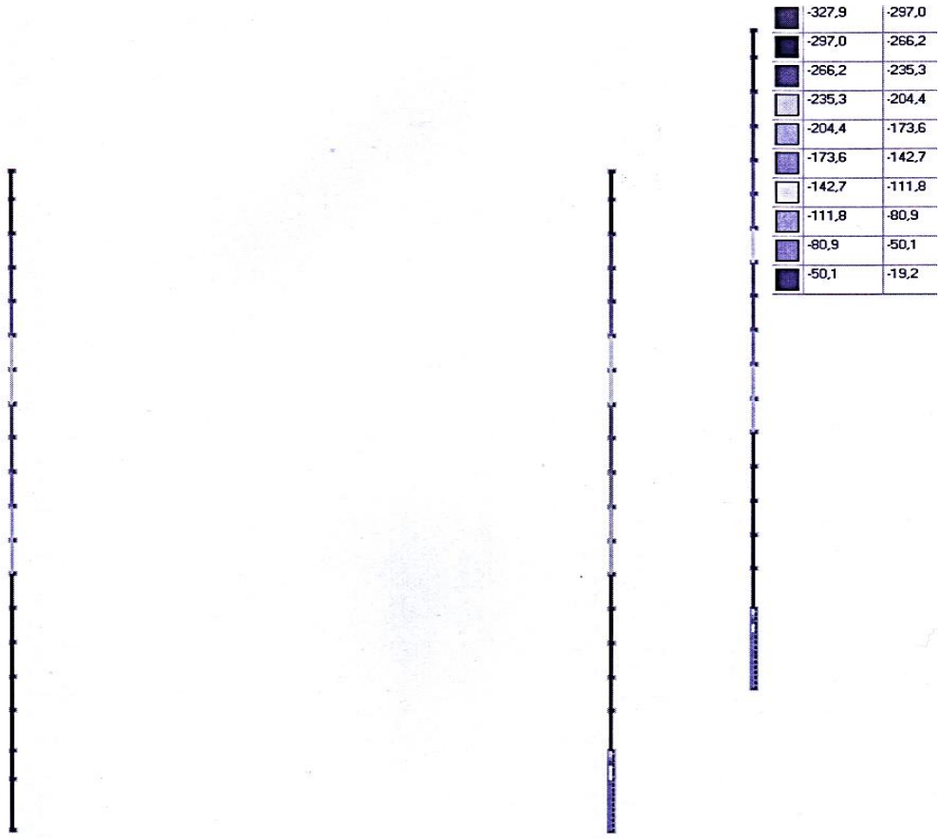


Рисунок 2.25 – Епюри поздовжніх зусиль (N)тс. Комбінація С2.

Колони - виконують одно- і двох-поверховими, єдиного перетину 400х400 мм, а їх несуча здатність змінюється зі зміною марок бетону і відсотка армування переходом від гнучкою (стрижні) до жорсткої (сталеві профілі) арматурі. У серії передбачені колони рядові, фасадні та колони з вильотом консолей до 1,2 або 1,8 м. Вони служать опорами для плит балконів і лоджій. Стик колони розташовують на 710 мм вище плити перекриття, що спрощує монтаж. При монтажі колон застосовують спеціальні кондуктори, що забезпечують співвісність. З'єднання здійснюється ванною зваркою плоских торців колон, з наступною ін'єкцією цементного розчину.

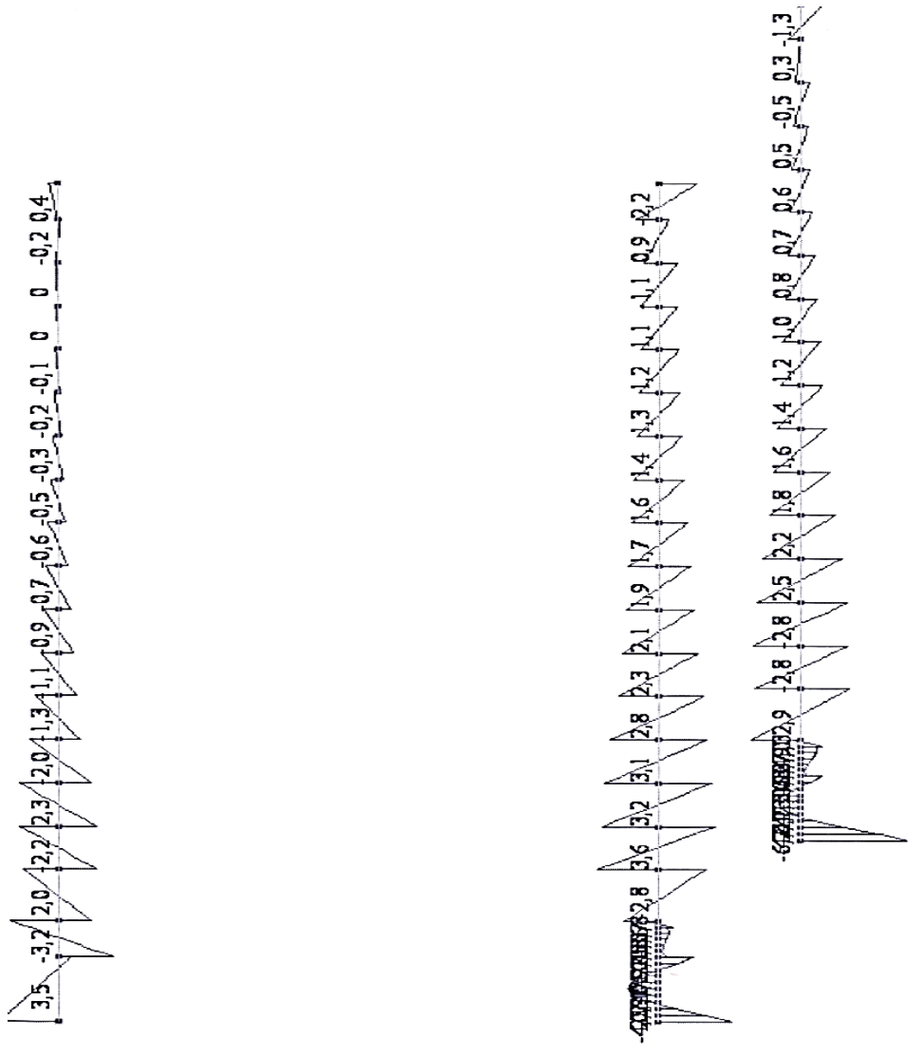


Рисунок 2.26 - Епюри згинальних моментів (My), тс м. Комбінація С2

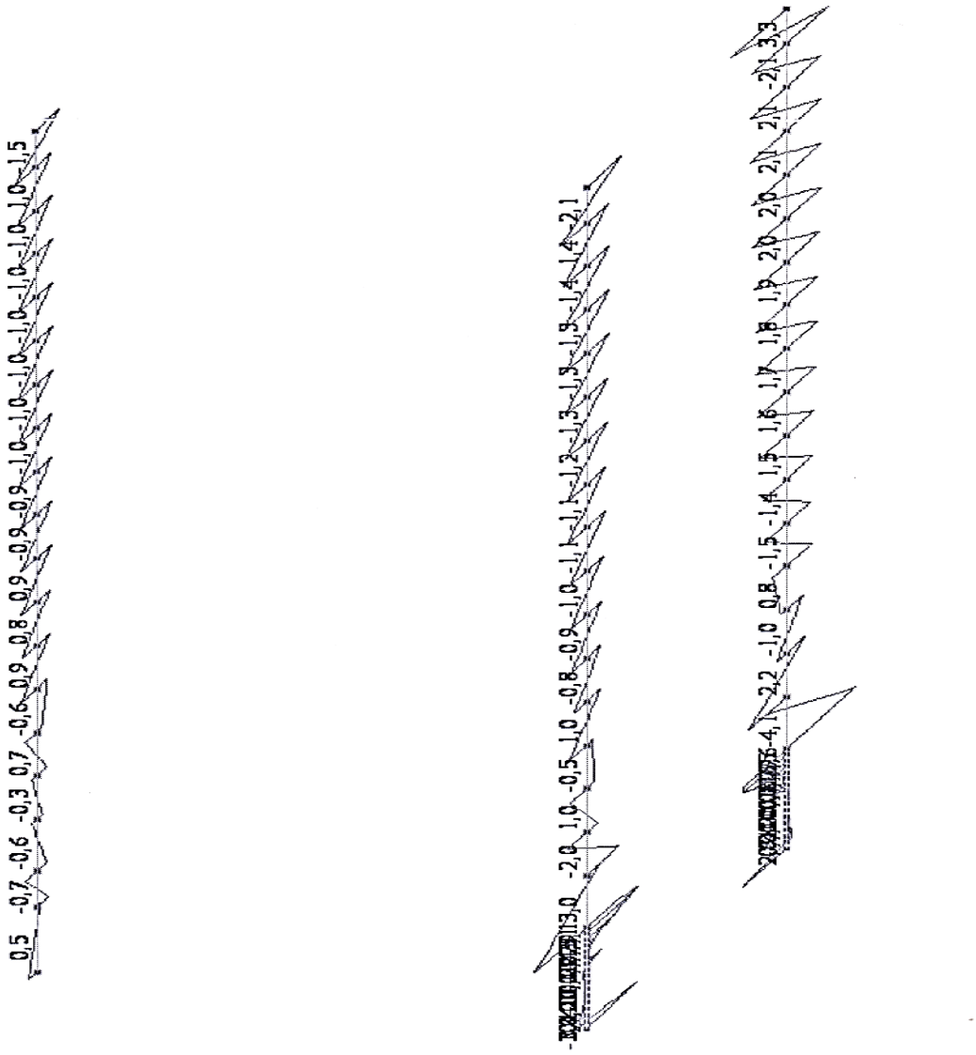


Рисунок 2.27 - Епюри згинальних моментів (Mz), тс м. Комбінація С2

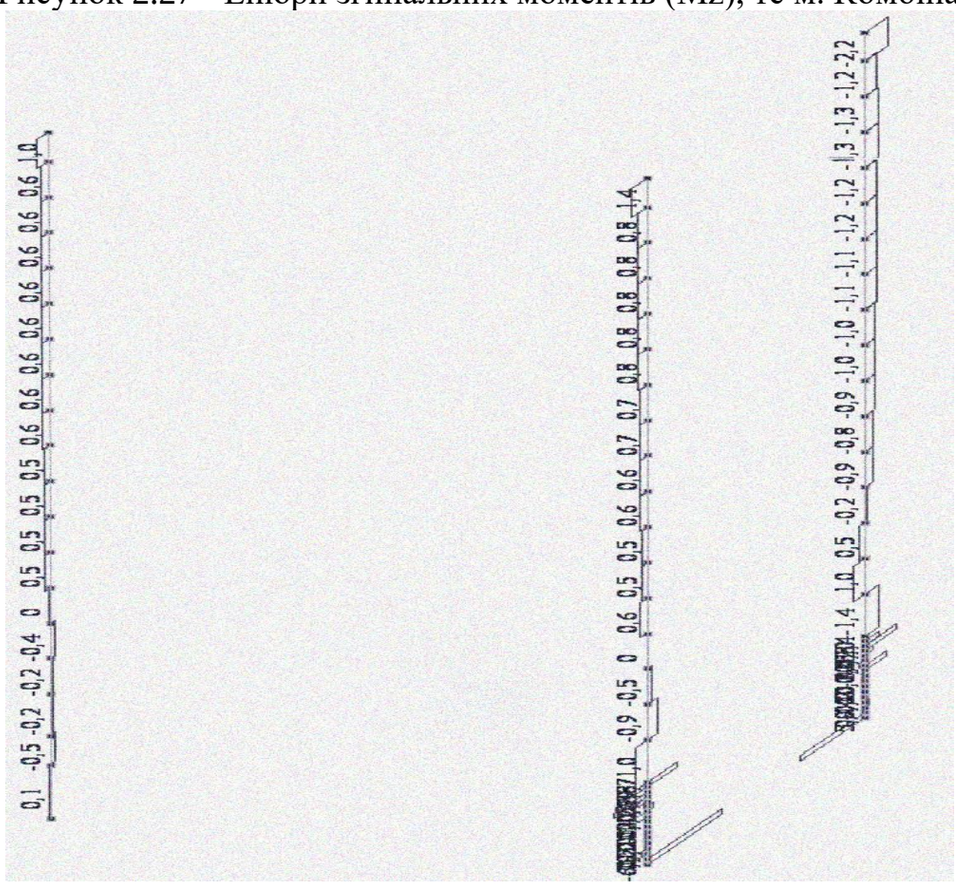


Рисунок 2.28 - Епюри поперечних зусиль (Qy), тс. Комбінація С2

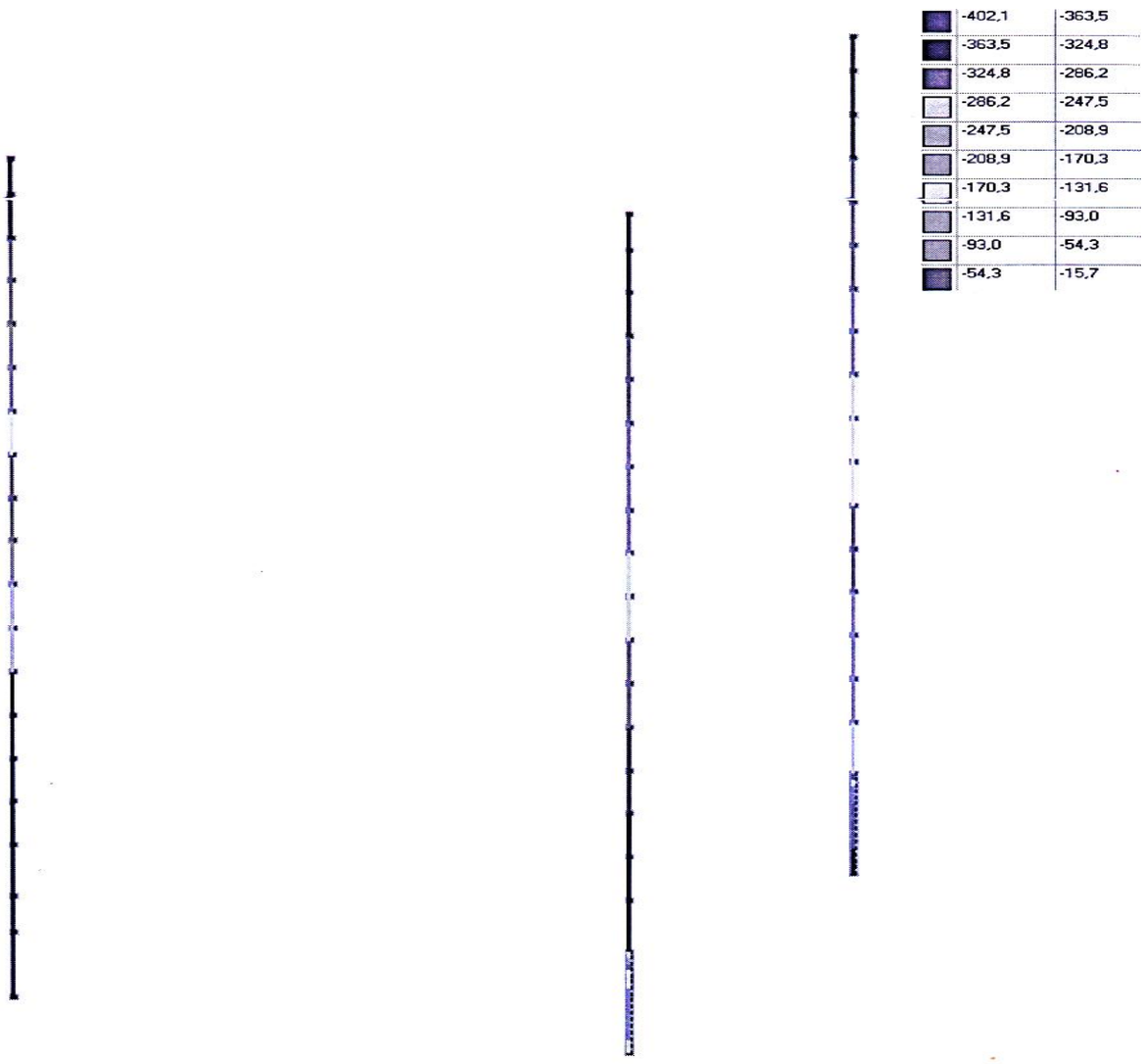


Рисунок 2.29 - Епюри поздовжніх зусиль (N)тс. Комбінація С9.

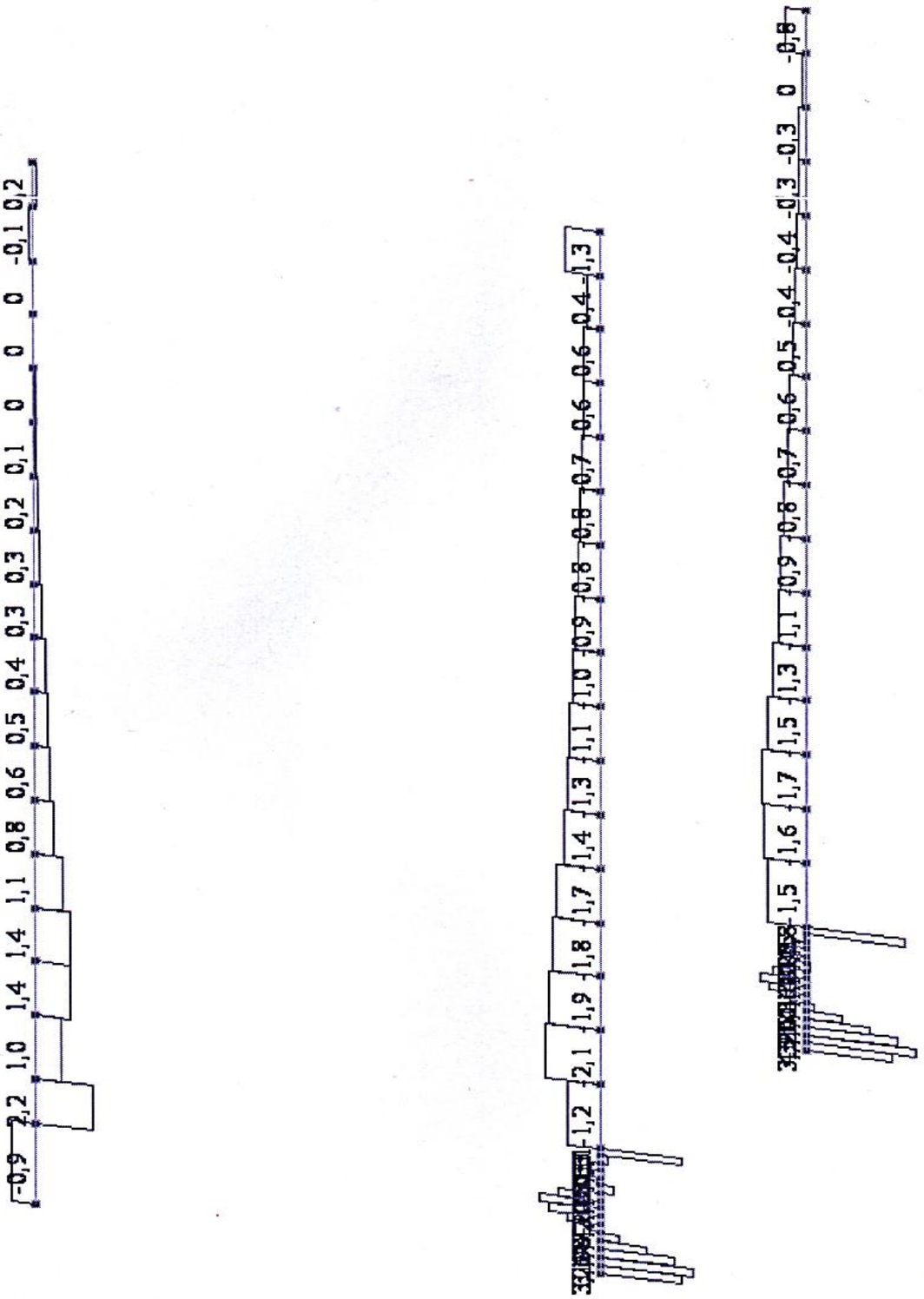


Рисунок 2.30 - Епюри поперечних зусиль (Qz)тс. Комбінація С2

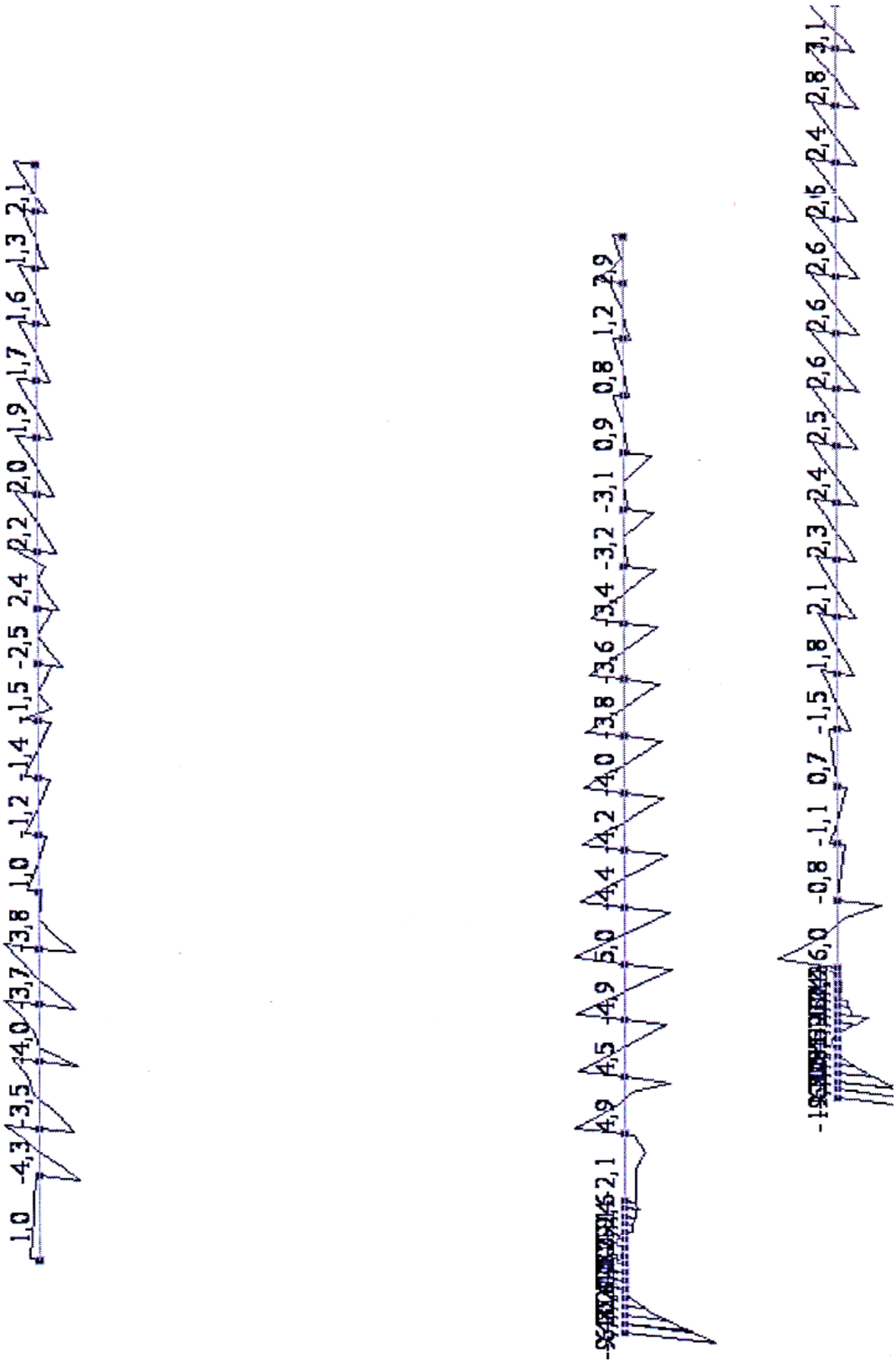


Рисунок 2.31 - Епюри згинальних моментів (My), тс м. Комбінація С9

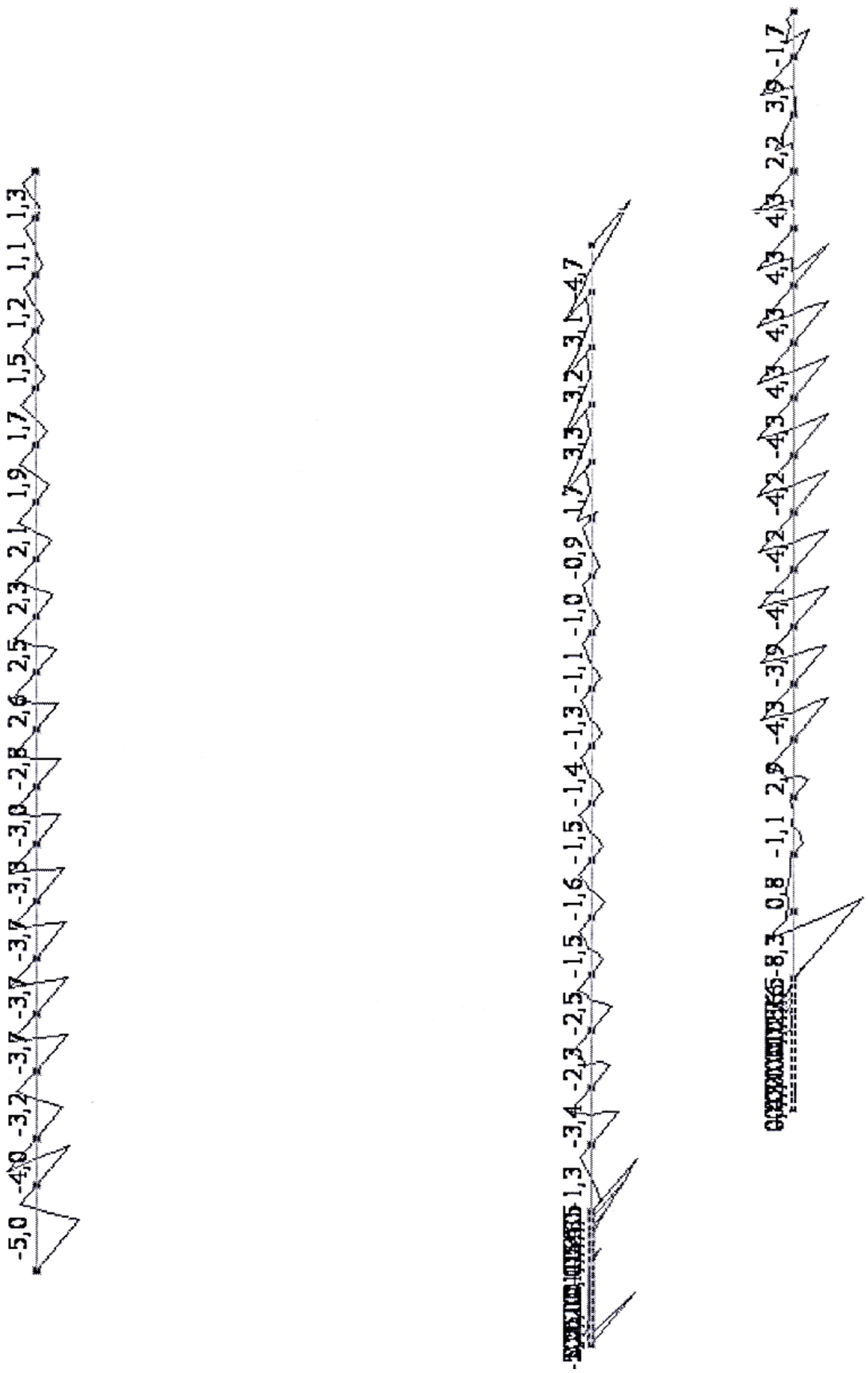


Рисунок 2.32 -Епюри згинальних моментів (Mz), тс м. Комбінація С9

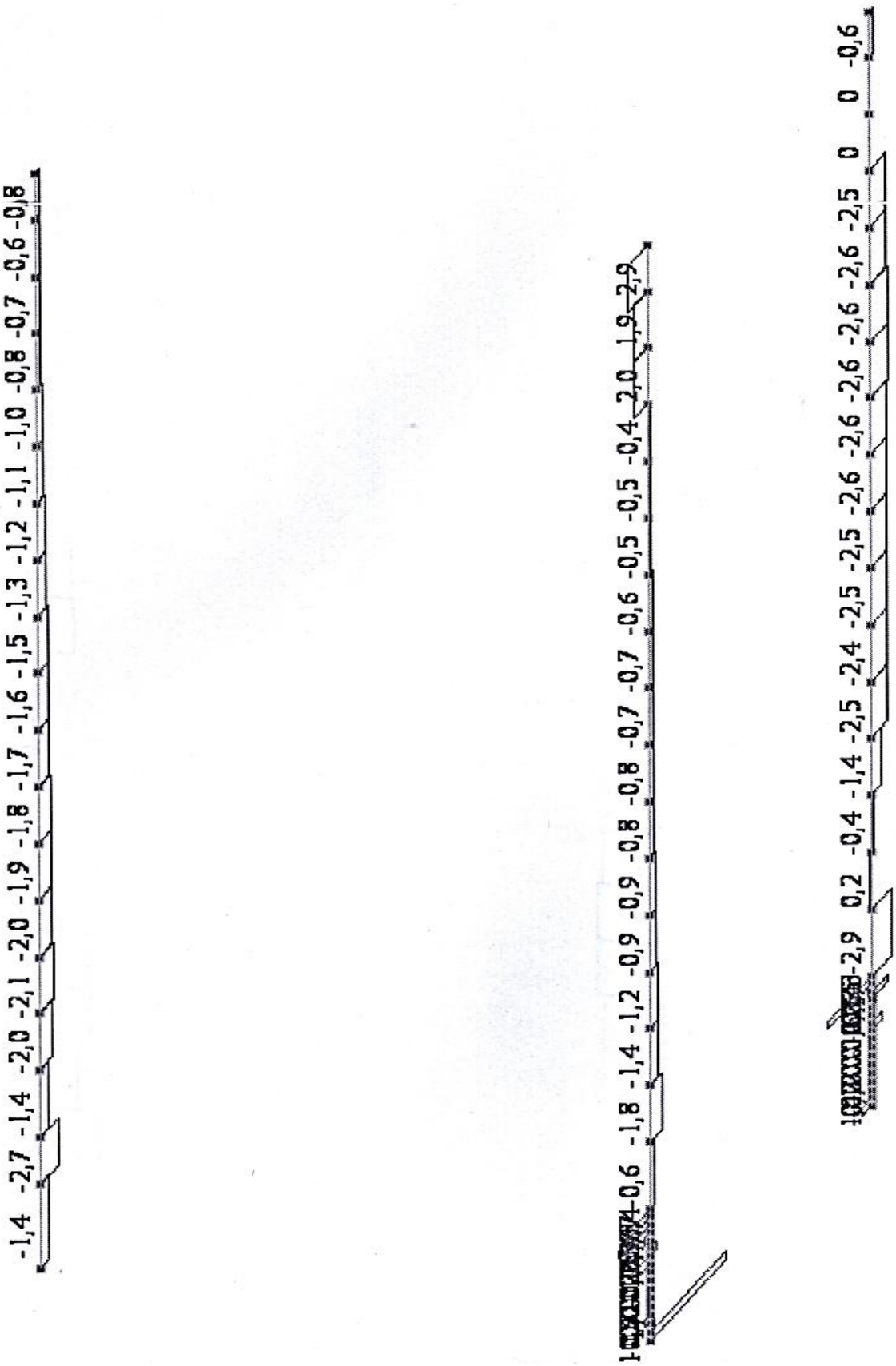


Рисунок 2.33 - Епюри поперечних зусиль (Qy), тс. Комбінація С9

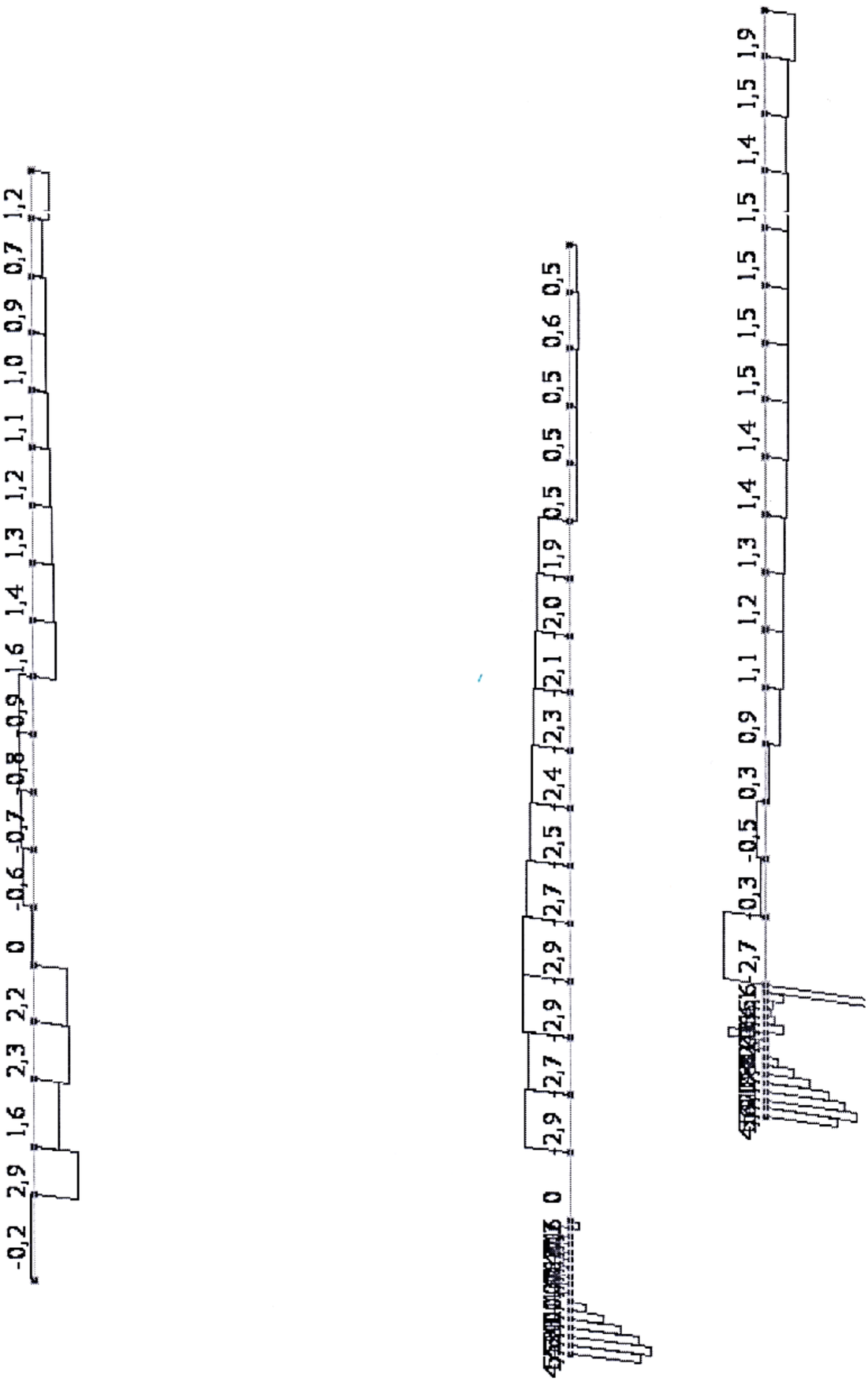


Рисунок 2.34 - Епюри поперечних зусиль (Qz), тс. Комбінація С9

На рисунках 2.35 – 2.38 представлені результати обчисленого армування для елементів колон.

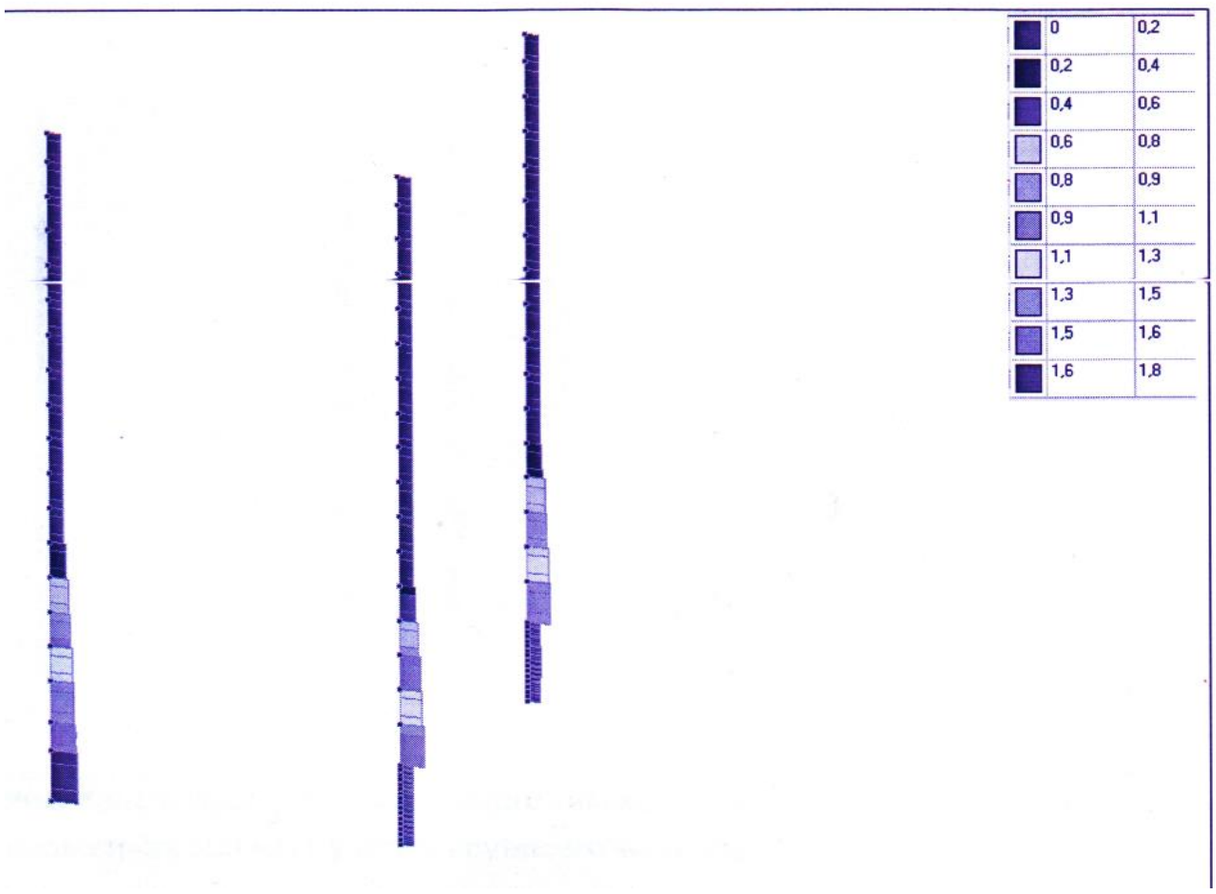
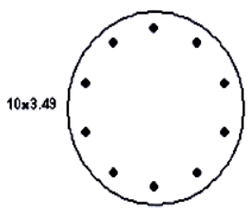


Рисунок 2.35 - Відсоток обчисленого симетричного армування колон діаметром 500 мм з урахуванням тріщино стійкості

Армування перерізів (площі стрижнів в см.кв.)



Найближче за сортаментом дискретне армування

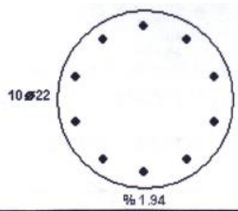


Рисунок 2.36 – Ескізне армування елемента 306 (колона діаметром D500 мм) обчисленого урахуванням тріщино стійкості

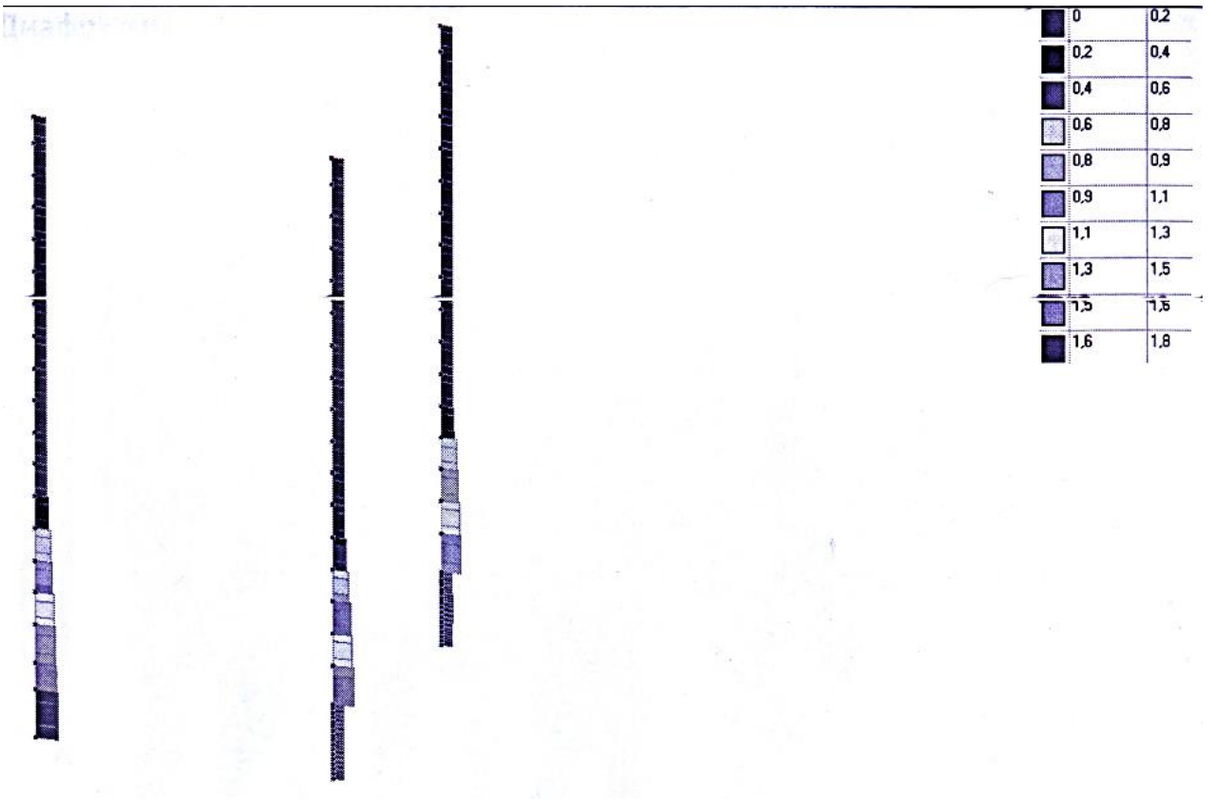
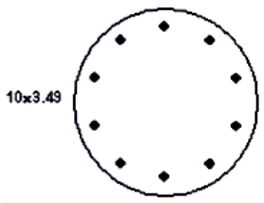


Рисунок 2.37 - Відсоток обчисленого симетричного армування колон діаметром 500 мм з урахуванням крутного моменту

Армування перерізів (площі стрижнів в см.кв.)



Найближче за сортаментом дискретне армування

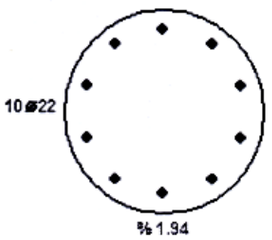


Рисунок 2.38 – Ескізне армування елемента 306 (колона діаметром D500 мм) обчисленого урахуванням крутного моменту

2.9.2 Розрахунок армування для вертикальних елементів – діафрагм, товщиною 300 мм

Діафрагми жорсткості в системі уніфікованого каркаса можуть формуватися із збірних залізобетонних елементів - основні рішення, а також виконуватися з монолітного залізобетону і в першу чергу у вигляді ядер жорсткості, мати різну форму в плані у вигляді плоских стін, куточків, швелерів, замкнутих перерізів прямокутників, багатокутників і т. інш.

Збірні залізобетонні елементи діафрагм жорсткості одноповерхові товщиною 180 мм, без прорізів або з прорізами розміром 1210Х2150 мм, плоскі або з консолями для обпирання перекриттів. При цьому в залежності від висоти перекриттів, що спираються на діафрагми жорсткості, вони поділяються на легкі (для обпирання настилів висотою 220 мм легкого каркаса) і важкі (для обпирання настилів висотою 400 мм). Консолі діафрагм жорсткості відповідно законструйовані на розрахункові навантаження 55 і 110кН / м.

Панелі діафрагм жорсткості встановлюються в прольотах від колони до колони і розраховані на спільну з ними роботу. Між собою і з колонами в вертикальних швах панелі діафрагм жорсткості пов'язані в монтажних вузлах зварними з'єднаннями, що забезпечують передачу вертикальних зсувних зусиль, через закладні деталі.

Панелі діафрагм виготовляють в горизонтальних формах з бетону марки М 300 для нижніх поверхів багатоповерхових будівель і марки М 200 для верхніх поверхів. Арматура панелей складається з нижньої і верхньої сіток і укрупненого арматурного блоку. Відпускна міцність бетону в літню пору року не менше 70% проектної марки, в зимовий період - 100%.

Результати обчислюваного армування для вертикальних елементів (діафрагм) товщиною 300 мм представлені на рисунках 2.39 – 2. 47 .

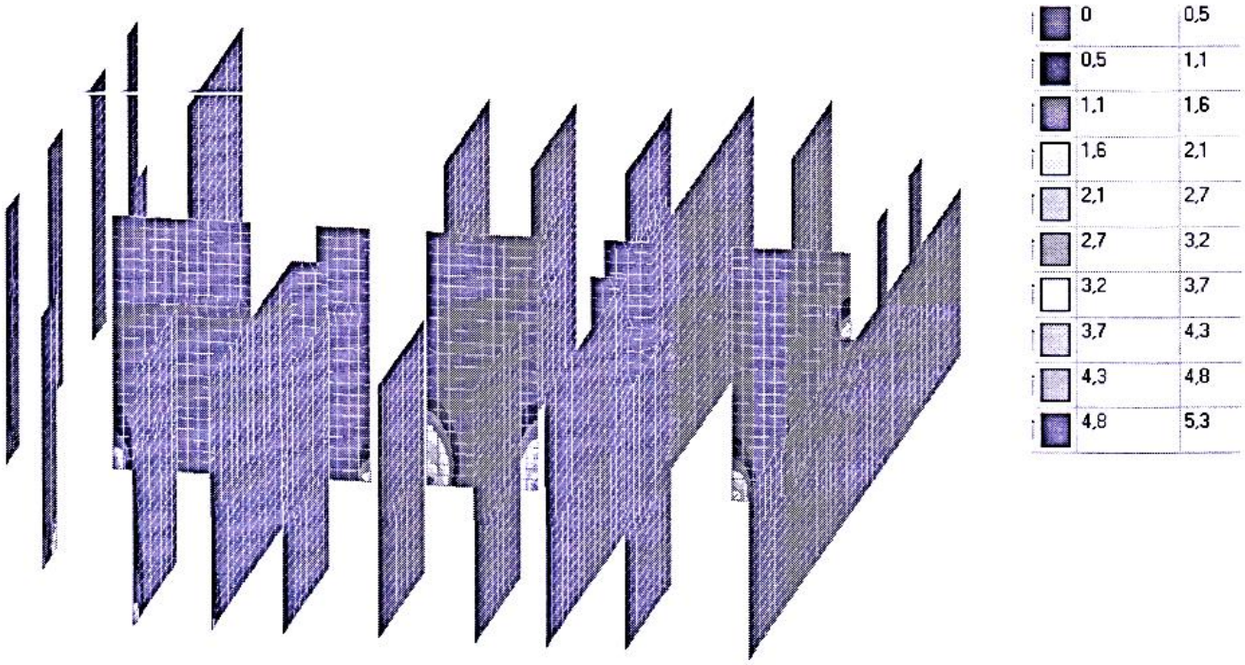


Рисунок 2.39 – Відсоток вертикального армування

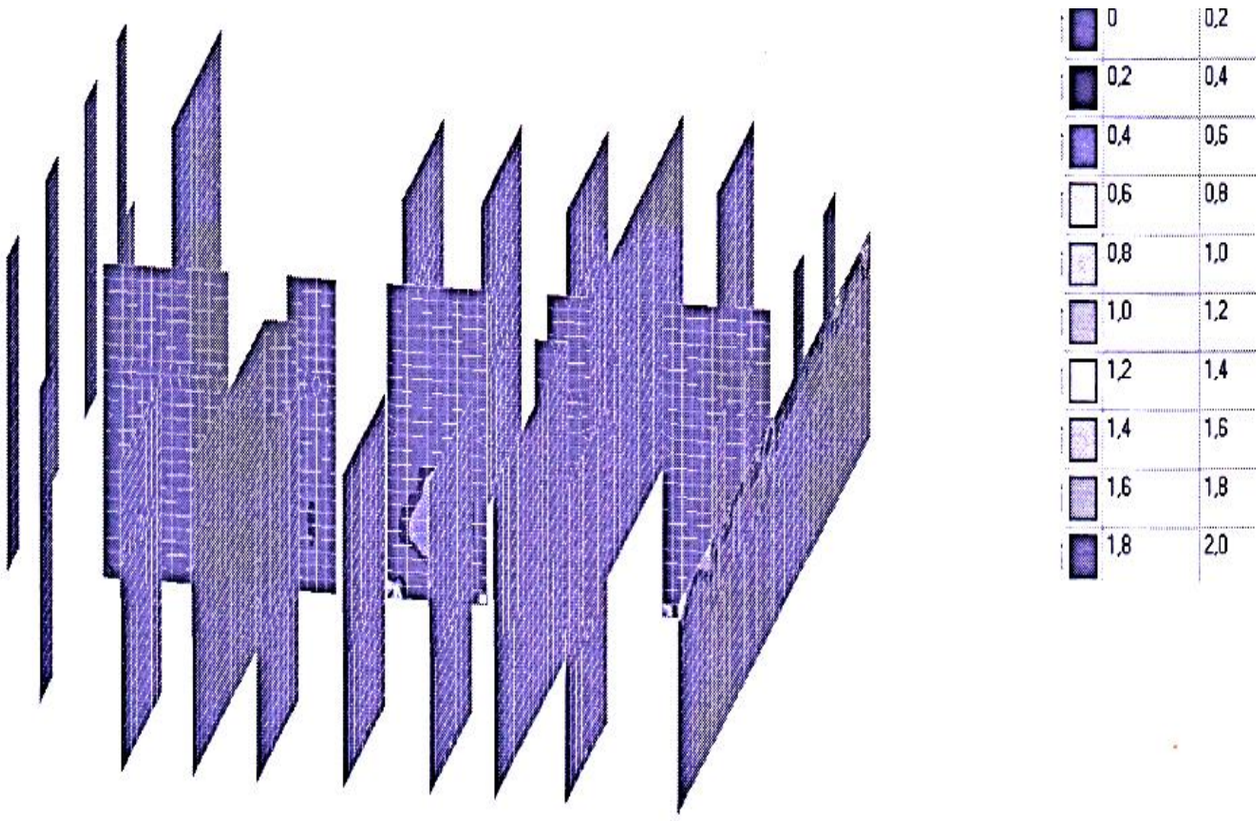
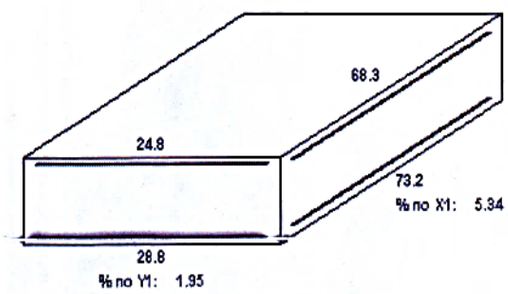


Рисунок 2. 40 – Відсоток горизонтального армування

Сумарна теоретична повздожна арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)

Бетон B25
арматура подовжня B400C
арматура поперечна A240C

Максимально допустимый диаметр 12 мм
Расстояние до ц.т. арматуры: a1 = 3.5 a2 = 3.5 (см
Расстояние до ц.т. арматуры: a3 = 2.5 a4 = 2.5 (см



Найближче за сортаментом дискретне армування при кроці 20 см.

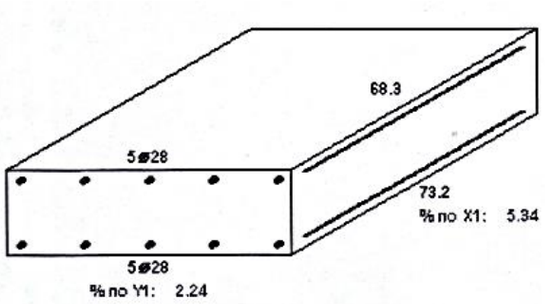


Рисунок 2. 41 – Ескізне армування елемента 6462.

На рисунках 2.42 - 2.47 представлені результати обчисленого армування для вертикальних елементів (діафрагм), товщиною 200 мм.

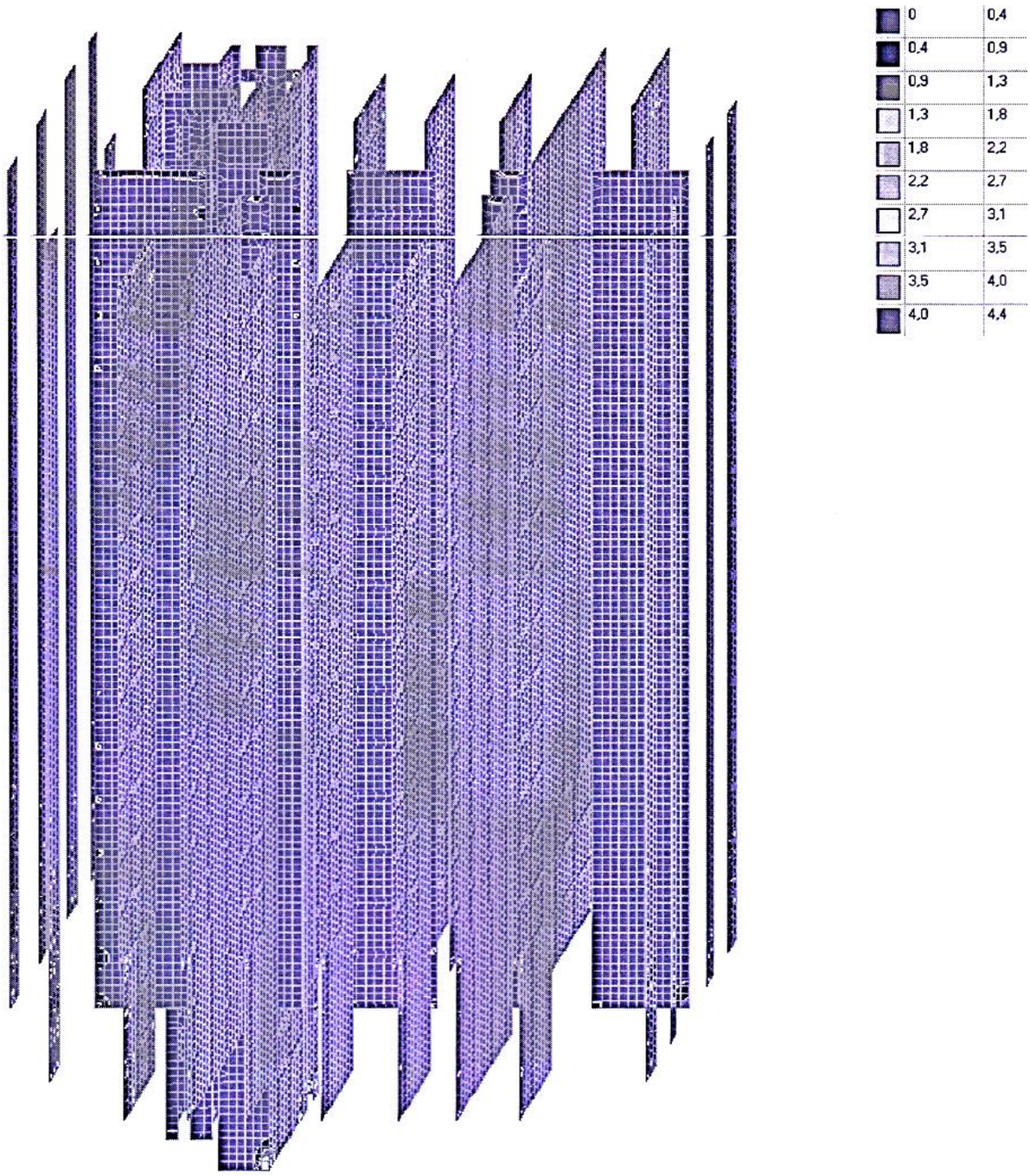


Рисунок 2.42 – Відсоток вертикального армування

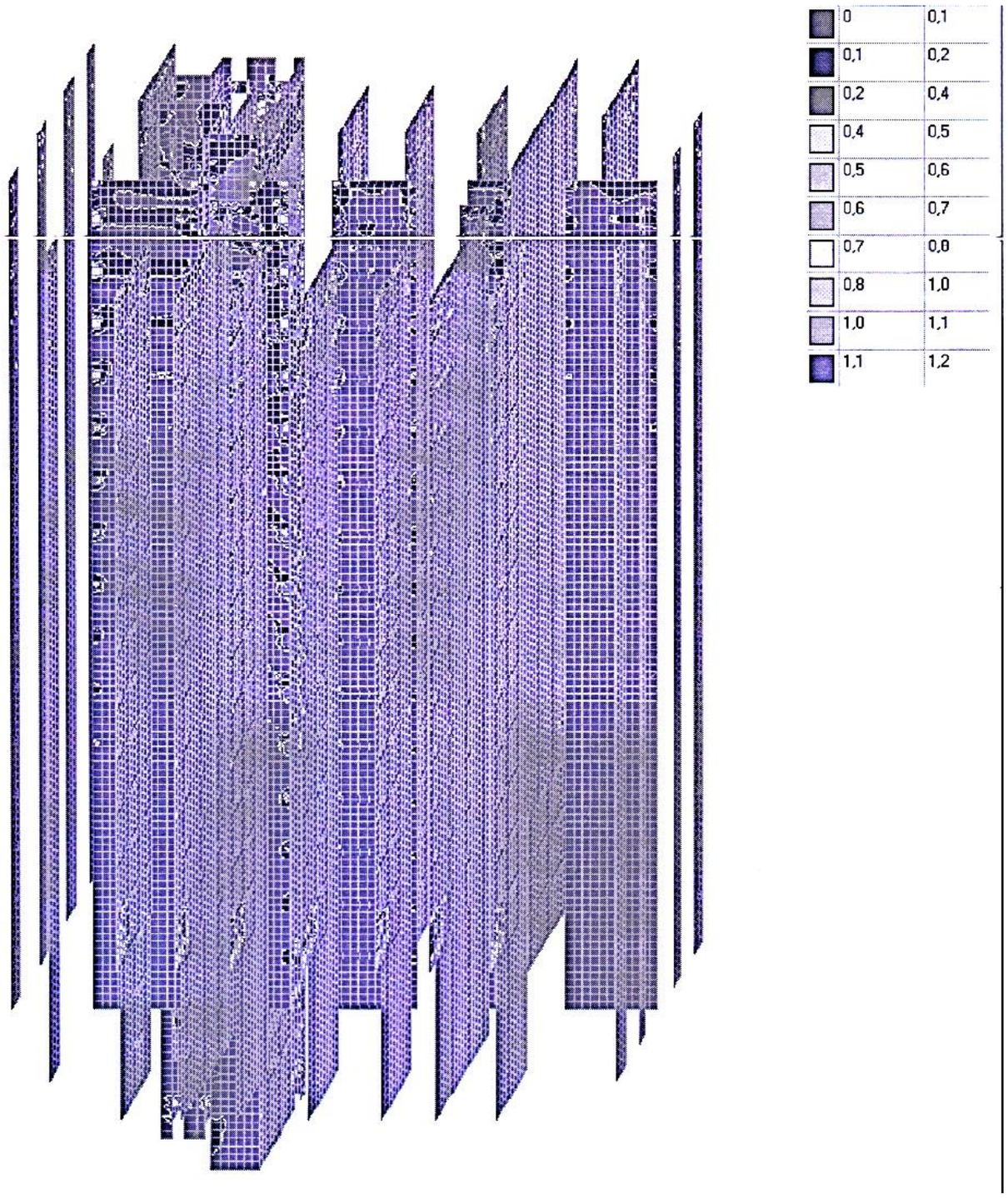
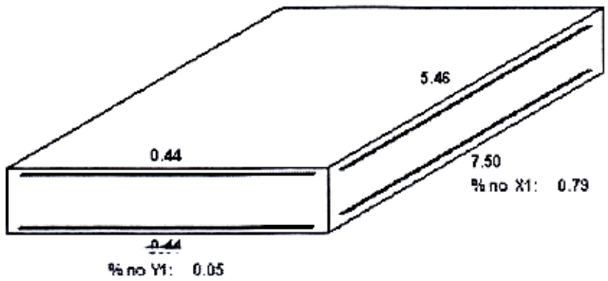


Рисунок 2.43 – Відсоток горизонтального армування

Сумарна теоретична повздожна арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)



Найближче за сортаментом дискретне армування із кроком 20 см

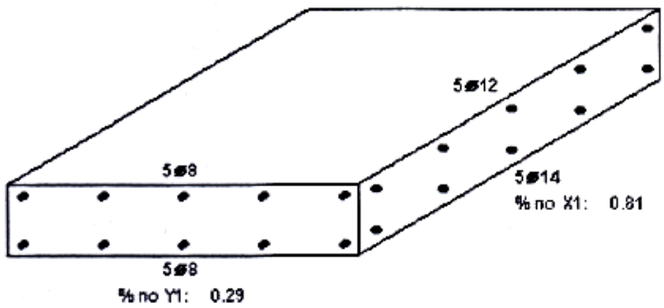


Рисунок 2-44 – Ескізне армування елемента №7152

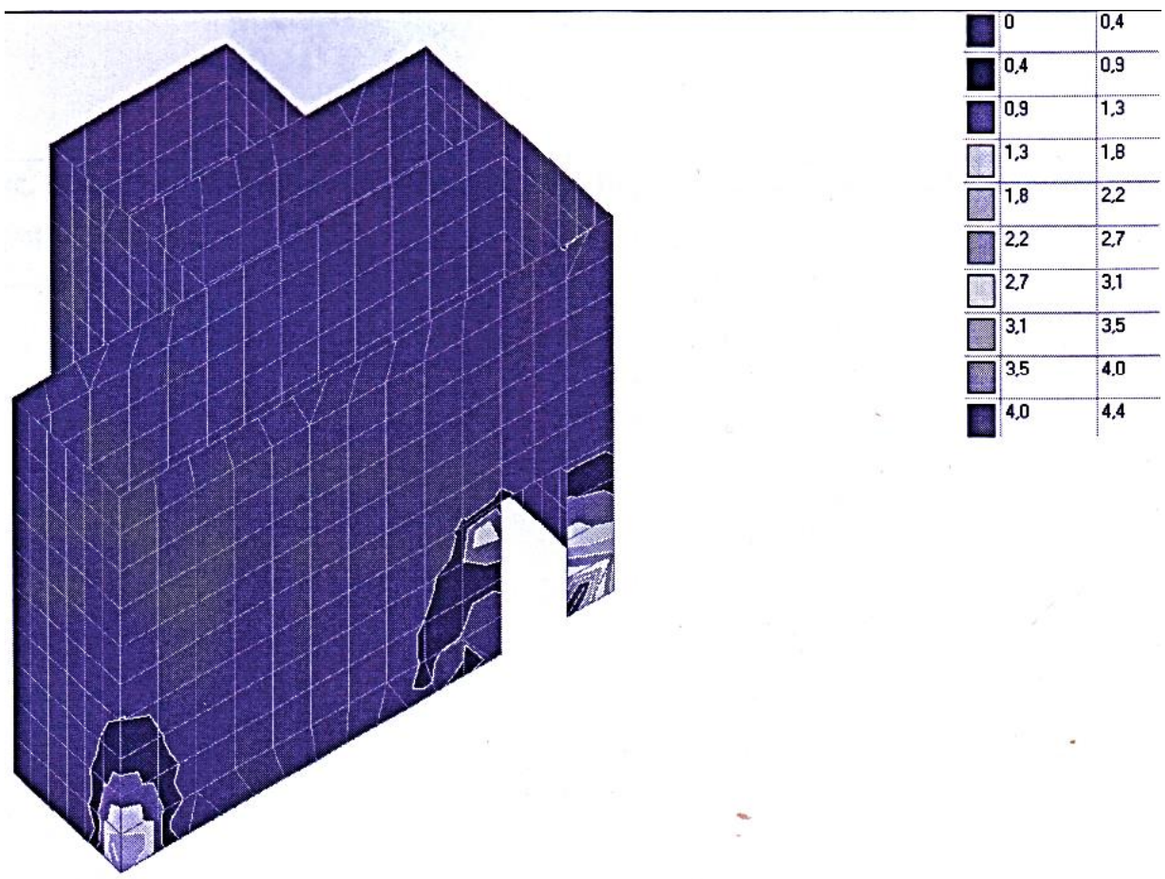
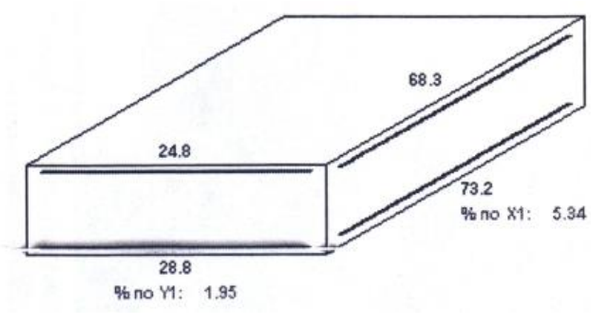


Рисунок 2.45 – Фрагмент ЛЛУ, нижній ярус паркінга.

Відсоток вертикального армування .

Сумарна теоретична повздожна арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)

Бетон B25
Арматура поздовжня A400C
Поперечна A240C



Максимально допустимый диаметр 12 мм
Расстояние до ц.т. арматуры: a1 = 3.5 a2 = 3.5 (см)
Расстояние до ц.т. арматуры: a3 = 2.5 a4 = 2.5 (см)

Найближче за сортаментом дискретне армування із кроком 20 см

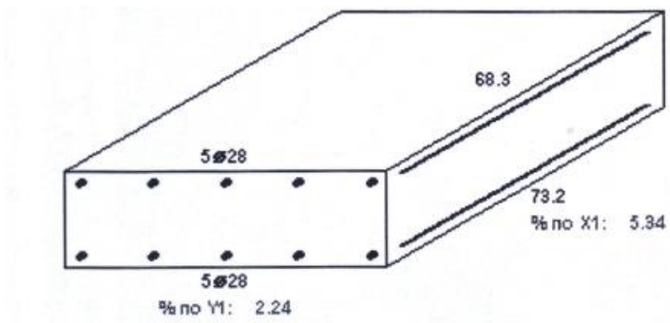


Рисунок 2.46 - Ескізне армування елемента №6462

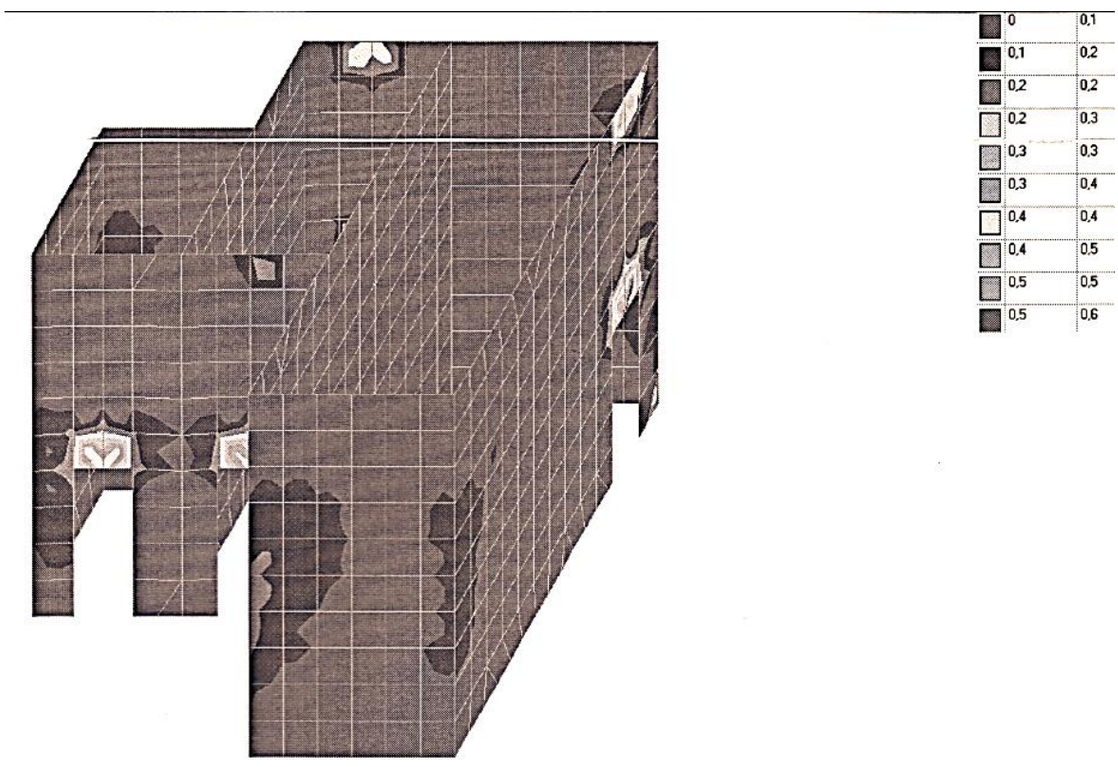


Рисунок 2.47 – Фрагмент ЛЛУ, нижній ярус паркінга.

2.10 Розрахунки елементів перекриття та покриття

Результати розрахунків елементів покриття та перекриття (вибірково) представлені на рис. 2.48 -

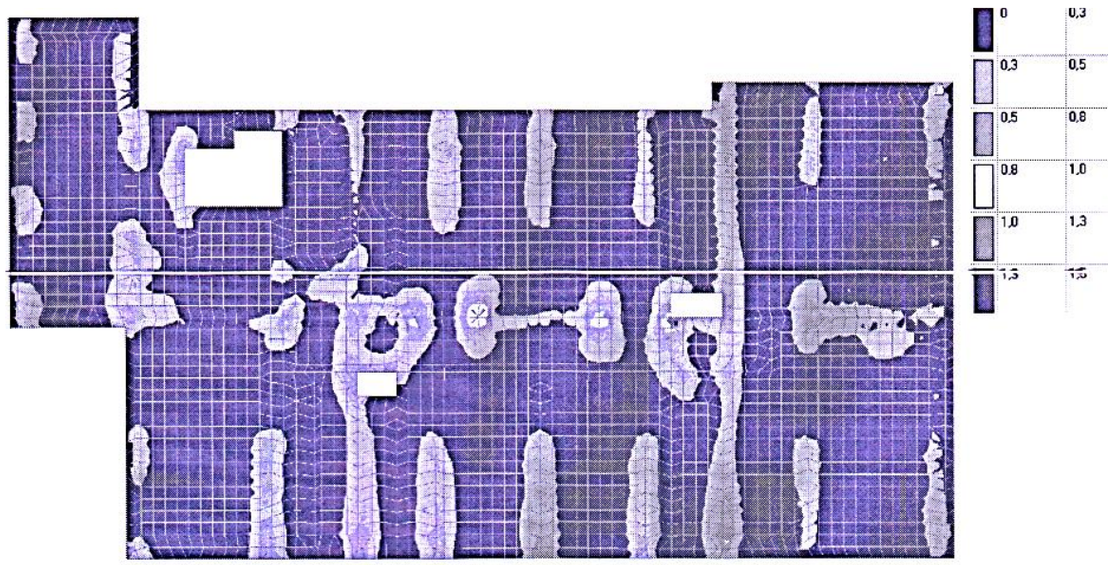


Рисунок 2.48- Відсоток армування плити покриття на відмітці «0», мм. на направленням OX

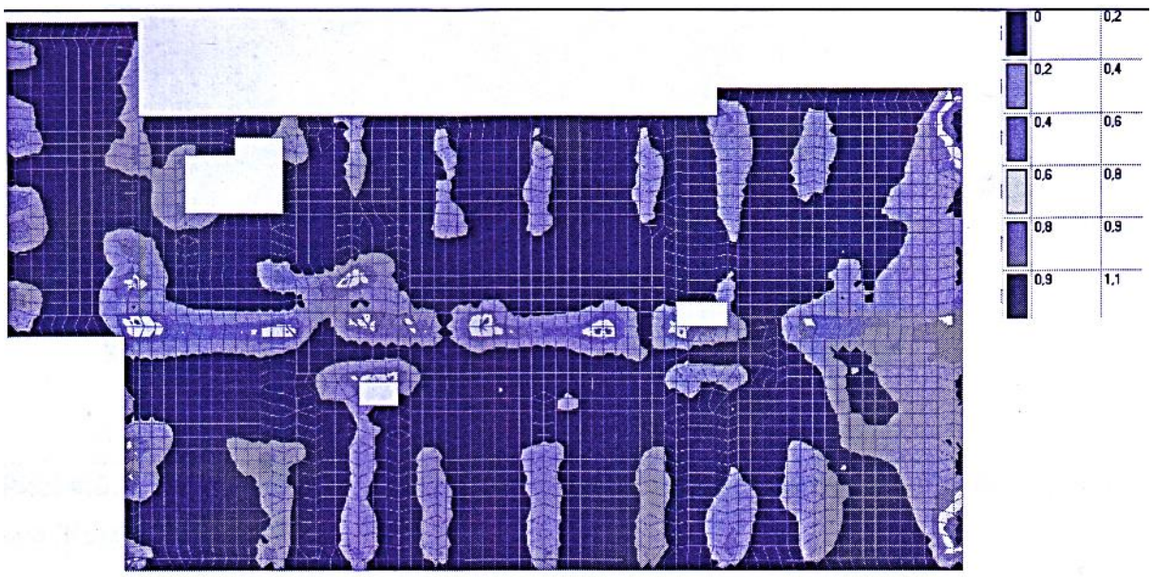
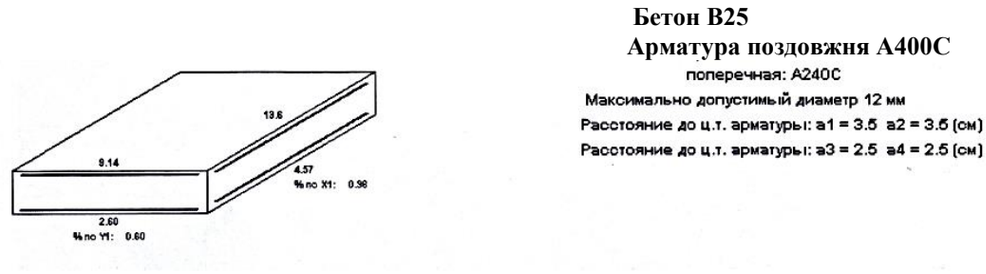


Рисунок 2.49 – Вертикальне переміщення плити перекриття на відмітці «0», мм за направленням OY

Сумарна теоретична повздожня арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)



Найближче за сортаментом дискретне армування із кроком 15 см

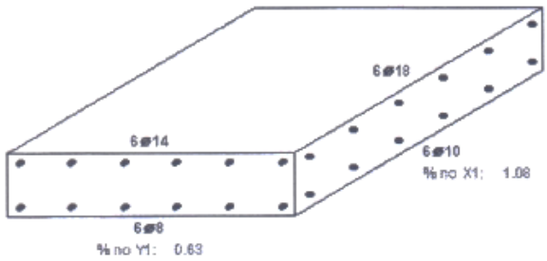


Рисунок 2.50 - Ескізне армування елемента №13830

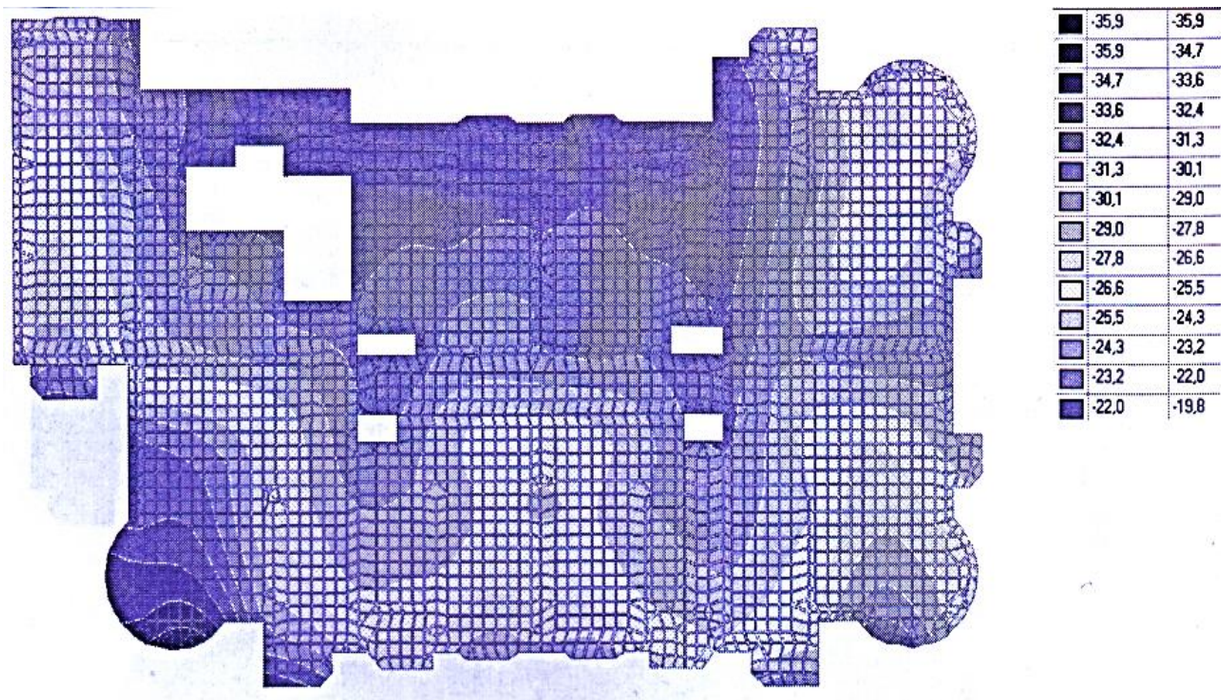


Рисунок 2.51 – Вертикальні переміщення плити перекриття четвертого поверху, мм. Комбінація С2.

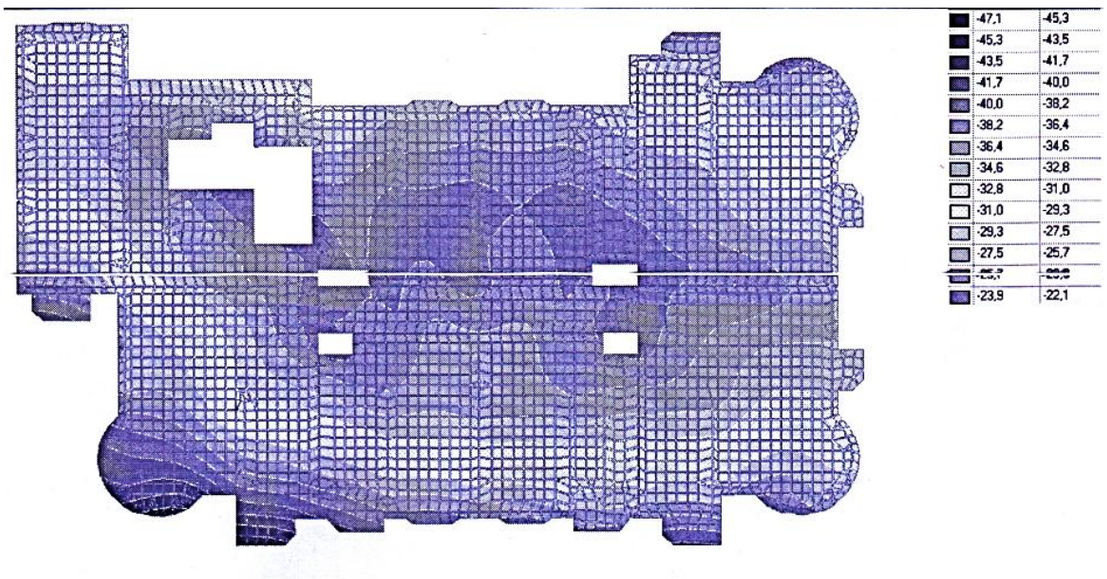


Рисунок 2.52 – Вертикальні переміщення плити перекриття четвертого поверху, мм. Комбінація С10.

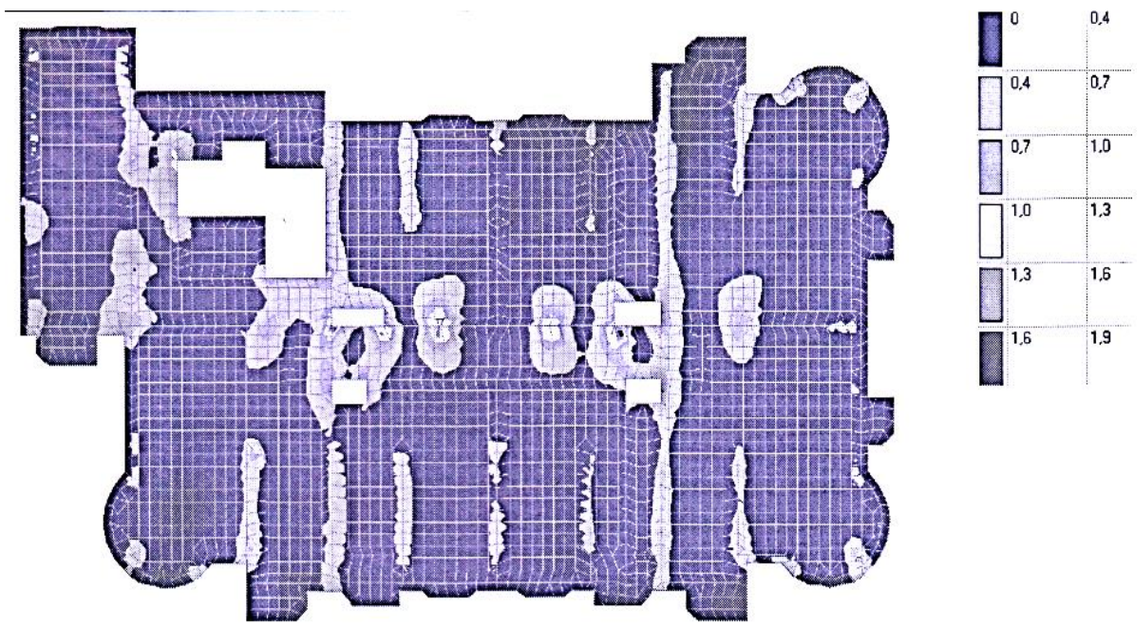


Рисунок 2.53 - Відсоток армування плити перекриття четвертого поверху, мм, за направленням ОХ

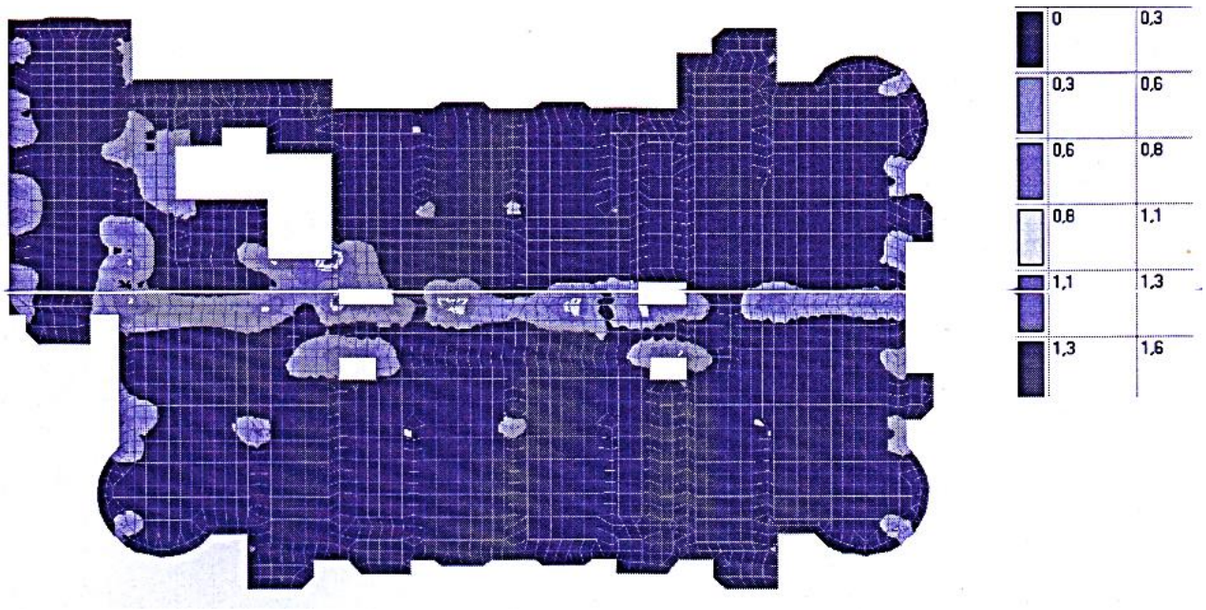
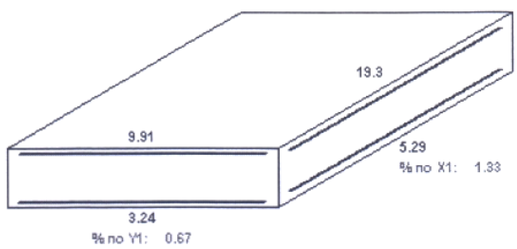


Рисунок 2.54 - Відсоток армування плити перекриття четвертого поверху, мм, на направленням OY

Сумарна теоретична повздожня арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)

Бетон B25
Арматура поздовжня A400C
Поперечна A240C



Максимально допустимый диаметр 12 мм
Расстояние до ц.т. арматуры: a1 = 3.5 a2 = 3.5 (см)
Расстояние до ц.т. арматуры: a3 = 2.5 a4 = 2.5 (см)

Найближче за сортаментом дискретне армування із кроком 15 см

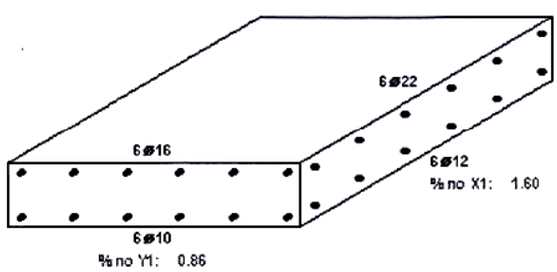


Рисунок 2.55 - Ескізне армування елемента №34254

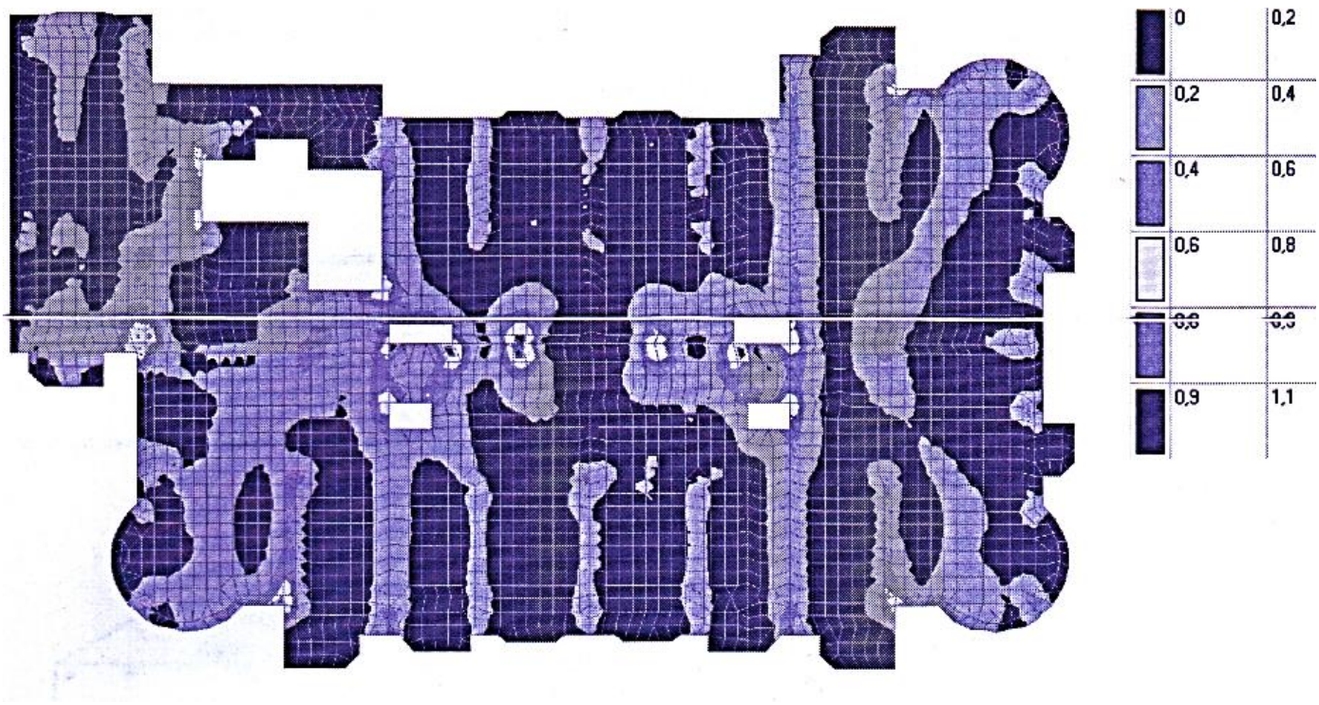


Рисунок 2.56 - Відсоток армування плити покриття, мм, за направленням OX

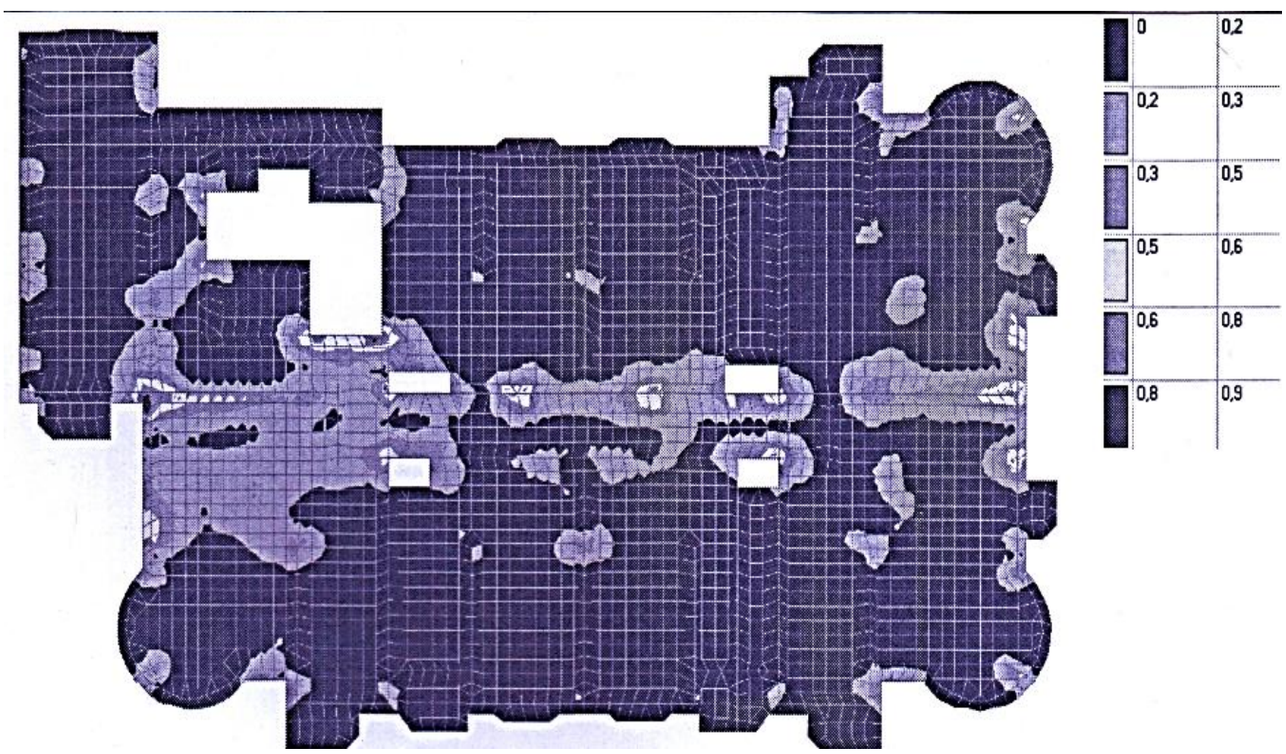
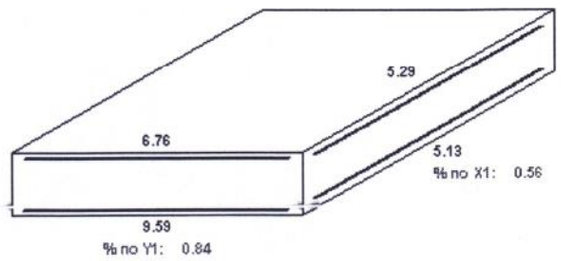


Рисунок 2.57 - Відсоток армування плити покриття, мм,
за направленням OY

Сумарна теоретична повздожня арматура
(включно результати із розрахунку по тіщино стійкості)

Бетон B25
Арматура поздовжня A400C
Поперечна A240C



Максимально допустимый диаметр 12 мм
Расстояние до ц.т. арматуры: a1 = 3.5 a2 = 3.5 (см)
Расстояние до ц.т. арматуры: a3 = 2.5 a4 = 2.5 (см)

Найближче за сортаментом дискретне армування із кроком 15 см

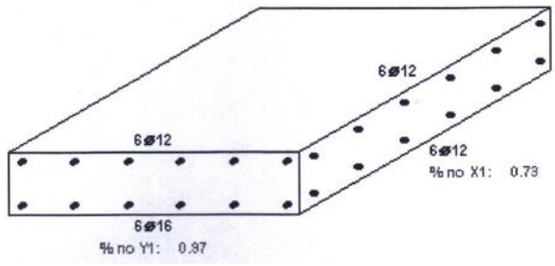


Рисунок 2.58 - Ескізне армування елемента №103583

2.11 Висновки за розділом 2.

1. У розрахунках для аварійного поєднання застосовувалося сейсмічне навантаження інтенсивністю 7 (сім балів).

2. Зусилля у палях для основних поєднань навантажень не перевищують величини 114 т, що цілком відповідає несучій здатності палі для даних геологічних умов (прийняте значення несучої здатності палі 115 тс), при цьому осадка палі буде становити 22.6 мм.

3. Зусилля у палях при аварійному поєднанні навантажень перебувають у межах 145 тс, що перевищує несучу здатність статичних навантажень на 26%. Ця величина може бути допущена для короткочасного навантаження палі і не тягне за собою значні осадки, які можуть призвести до зміни стану елементів каркасу.

4. Армування фундаментної плити знаходиться в межах 0.6% і може бути прийняте для робочого проєктування .

5. Максимальне переміщення будівлі вздовж цифрових осей від аварійного поєднання навантажень становить 107 мм. Ця величина має бути використана призначення ширини деформаційного (антисейсмічного) шва.

6. Взаємне переміщення поверхів каркасу від аварійного поєднання навантажень вбирається у допустимих величин, рівних 1/250 від висоти поверху, тобто 13,2 мм.

7. Армування вертикальних елементів перебуває у межах 3.0%. Призначення армування у робочому проектуванні має бути прийняте на 20% більше.

8. Армування безригельних перекриттів знаходиться в межах 1,6%

3 СЕЙСМІЧНА НЕБЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА 16-ПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

3.1 Інтерпретація даних інструментальних спостережень сейсмічним методом жорсткості

Спостереження методом сейсмічної жорсткості проводилися за групами облаштування, розташованих в ямі проектованої будівлі. Положення профілю сейсмічного макета показано на плані майданчика (Рис. 3.1.).

Узагальнені (монтажні) сейсмограми поперечних хвиль за репрезентативним профілем ПР 1 показані на рис. 3.2 Індекси R,LП при позначенні сейсмограм вказують полярність удару (права або ліва сторона траншеї). Максимальна відстань від точки збудження до точки прийому в експерименті становила 50 м.

З порівняння сейсмограм, отриманих при різних полярних ефектах, бачимо, що сейсмограми в основному містять записи поперечних коливань. До видалення ПП-ПВ 26,27 м при перших уведеннях впевнено простежується поперечна слабодисперсна хвиля водіння з одноманітним годографом. У інтервалі віддалення ПП-ПВ 28-30 м кореляція перших вступів є важкою - відбувається стрибок в годографі з фазовою зміною в перших вступах. Далі, з перервами, годограф корелюється з відстанню в 50 м.

Побудований годограф поперечних хвиль вказано на Рис. 3.3. Також показано апроксимуючий опуклий годограф, відповідний рефракційній моделі, прийнятий для будови радіальних траєкторій. В цілому годограф відповідає моделі середовища з поступовим збільшенням швидкості з глибиною і наявністю 2 низько швидкісних шарів. Результат побудови апроксимуючого и швидкісного перерізу методом збурень і лінеаризації вказано на Рис. 3.1. Глибинна шкала будується з дна котлована, тобто від 2,5 м від денної поверхні. Також вказано

графік середньої швидкості.

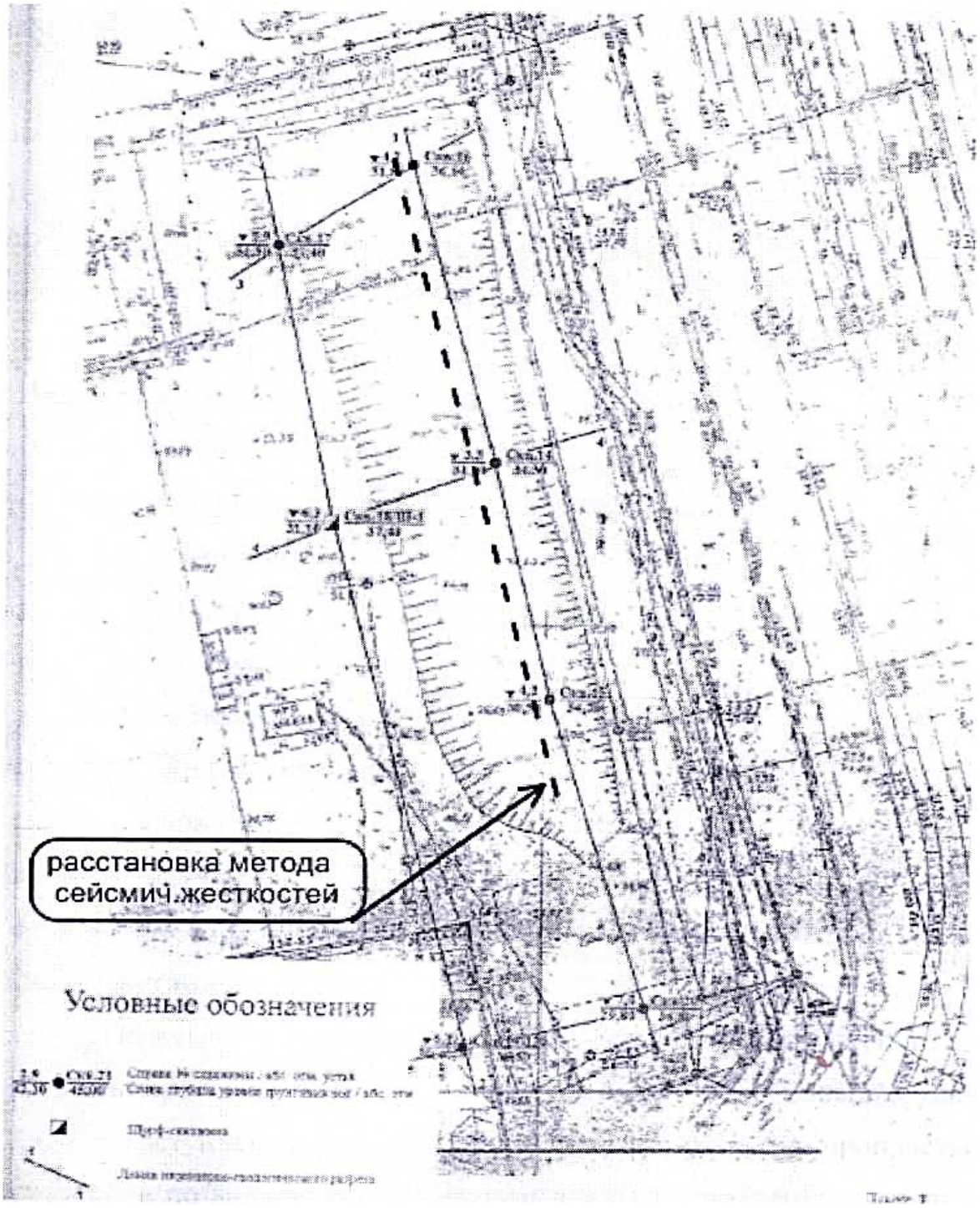


Рисунок 3.1 Ситуаційний план будівельного майданчику будівництва

Середня швидкість розраховувалася як середня зважена по потужності

шарів. Як бачимо з представлених графіків, оцінка швидкості за приблизним графіком годогрфу в діапазоні глибин (з нижньої частини котловану) від 0 до 13 м змінюється від 180 до 400 м/с. Потім відбувається різкий стрибок швидкості, мабуть, пов'язаний з шаром вапняку, розташованим на глибині 16 м.

З урахуванням середньої швидкості до дна котловану , в 10-метровій товщині, згідно з якою формально визначається сейсмічність площі, значення середньої швидкості поперечних хвиль становить 240 м / с.

Монтажна сейсмограма поздовжніх хвиль показана на рис. 3.2. Годограф перших вступів можна впевнено простежити тільки до відстані 34 м. На великих відстанях сигнал перших вступів екранується високошвидкісними шарами верхнього шару. Оцінка швидкості за аппроксомуючим годографом в інтервалі глибин від 0 (дно котловану) до 15 м варіюється від 180 до 380 м/с. Швидкісний переріз при вирішуванні лінеаризованної задачі структура відповідає перетину поперечних хвильових швидкостей. Середній приріст поздовжніх хвиль варіюється з глибиною не одноманітно, на глибині 10 м є 340 м / с.

3.2. Спосіб реєстрації мікросейсмічних хвиль

Практична робота з сейсмічного мікрозонування передбачає використання мікросейсмів як одного з найбільш об'єктивних інструментальних методів. Застосування останнього засноване на зіставленні параметрів мікроколивань ґрунтів, збуджених джерелами природного і техногенного походження в досліджуваних і референтних областях. Грунт розглядається як певний фільтр, що виділяє коливання в певному діапазоні частот з рівнем амплітуди в залежності від інженерно-геологічних умов на спостережній точці. розриви визначаються шляхом порівняння амплітуд ґрунтових коливань в пунктах реєстрації.

Таблиця 3.1- Модель середовища під будівельним майданчиком за адресою: м. Одесса, Фонтанська дорога, 30-32.

№№ п/п	Літологічний склад	Глибина покривлі шару Н, м	Швидкість сейсмічних хвиль		Декременти зниження поглинання		Щільність порід, $г/см^2$
			Поздовжні V_P,	Поперечній V_s,	Повздовжной	Поперечной	
1	Насипні	0	190	190	0,8	0,7	1,72
2	Суглинок ІГЕ-2	1,0	280	140	0,1	0,2	1,71
3	Супісок ІГЕ--3 (дно котлована)	2,5	320	200	0,09	0,1	1,64
4	Супісок пластичний	4,5	360	220	0,08	0,08	1,68
5	Суглинок текучий	6	280	180	0,09	0,1	1,64
6	Суглинок важкий	7,0	440	320	0,07	0,08	1,74
7	Суглинок легкий	8,6	390	360	0,07	0,08	1,75
8	Суглинок вологий	9,2	600	380	0,05	0,07	1,76
9	Суглинок	10,2	460	400	0,07	0,06	1,74
10	Суглинок	12	560	420	0,06	0,06	1,76
11	Глина легка	13,8	560	380	0,06	0,05	1,89
12	Вапняк	14,8	1500	1100	0,05	0,04	1,7
13	Вапняк	16,5	1500	900	0,05	0,04	1,94
14	Глина, пісок	28	1100	730	0,06	0,06	2,0
15*	Глина, вапняк	40	1300	900	0,04	0,05	2,1
16*	Глина, вапняк	60	1600	1100	0,04	0,05	2,1
17*	Глина, вапняк	80	2300	1200	0,04	0,05	2,1
18*	Вапняк, глина	120	2600	1400	0,04	0,05	2,2
19*	Мергель	171,0	3000	1900	0,02	0,03	2,4
20*	Пісковик, аргил-литы, глини	871,0	3600	2300	0,01	0,02	2,6
21*	Граніти, біоцитові гнейси	1471,0	5000	3000	0,01	0,02	2,9

Примітка: * вказуються параметри, прийняті районами Одеської області.

3.2.1. Апаратура та методика польових вишукувань.

Запис мікросейсму здійснювався двома триканальними цифровими сейсмічними станціями DAS-05, останньою з модельного ряду автоматичних сейсмічних станцій виробництва Інституту геофізики НАН України . Сейсмометри VEGIK використовувалися як сейсмічні приймачі.

Сейсмічна станція ВА8-05 передбачає: реєстрацію повного вектору сейсмічних коливань в динамічному діапазоні не менше 140 дБ;

- частота реєстрації вимірюваної інформації в діапазоні від 0,012до 400 Гц;

- синхронізація зареєстрованих сигналів з посиланням на час в середньому за Гринвічем з точністю не менше 0,1 мс;

-відносна похибка встановленого годинника не вище $10^{-7;}$

- регулярна корекція встановленого годинника радіосигналами точного часу, отриманого від приймача супутника GPS або радіоприймача DCF;

- можливість роботи з автоматичним перемиканням як від електромережі 220 В, так і від акумулятора (12-К24 В);

-контроль енергоємності і автоматична підзарядка акумулятора в режимі роботи від електромережі;

- споживана потужність в режимі очікування не більше 10 Вт;

- термін служби акумулятора обладнання від акумуляторних батарей не менше 24 годин;

калібрування сейсмічних каналів (можна визначити амплітуду і фазові частотні характеристики сейсмічних каналів з точністю 5% в діапазоні частот 0,01-50 Гц) надає інформацію, необхідну для визначення справжніх значень прискорення, швидкості або зміщення в зафіксованих коливаннях. Амплітудно -частотні та фазово-частотні характеристики вимірювальних каналів показані на рис. 3.2.

-

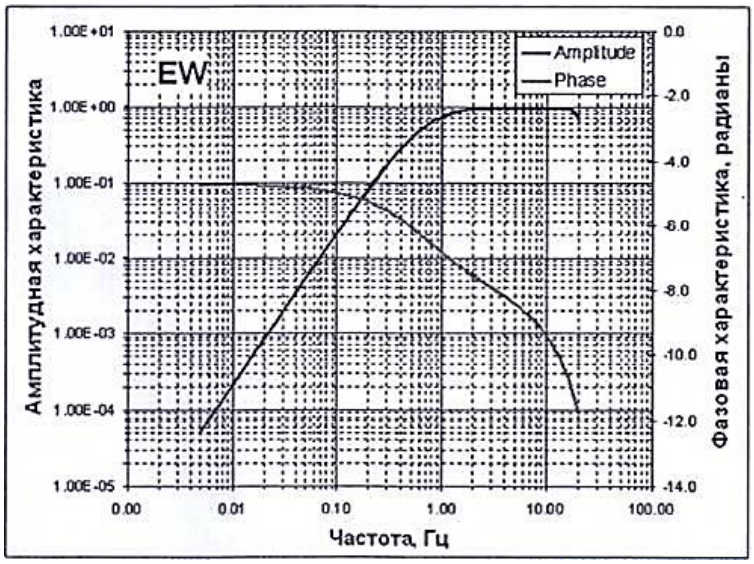


Рисунок 3.2 - Амплітудно -частотні і фазово частотні характеристики вертикальних (Z) і двох горизонтальних (NS і EW) вимірювальних каналів автоматичного сейсмометра DAS-05

Амплітудно-частотна характеристика цифрової сейсмічної станції розраховується генераторним методом за спеціальною програмою. Зареєстровані сейсмічні сигнали мають розмірність одиниць аналогово-цифрового перетворювача (АЦП). Цифрова форма запису дозволяє, використовуючи методи регуляризованого числового рішення оберненої сейсмометрії, перейти до «істинного» типу коливань. Для цього використовують частотні характеристики (ЧХ) каналів запису.

ЧХ визначається шляхом запису реакції региструвального шляху на спеціальний калібрувальний імпульс, який подається в катушку сейсмічного приймача, імітуючи прискорення коливань основи сейсмічного приймача ("грунта"). Із комплексної ЧХ для прискорення Bv(s), де s = jω, де ω - кутова частота,

j= ν-1, ω = 2πf , де f - циклічна частота, легко визначити частотні характеристики для зміщення – $D_v(s)$ і швидкості Hv(s):

$H_v(s = B_v(s)/s$

$D_v(s) = B_v(s)/s^2$

Дослідження, проведені з використанням різних методів (в тому числі тестування на спеціальній платформі), показали, що похибка у визначенні ЧХ в межах інженерного частотного діапазону не перевищує 5%.

При проведенні польових спостережень сейсмометри, встановлені на землі, були задані в трьох взаємно перпендикулярних напрямках (північ-південь - NS, схід-захід – EW і вертикальний - Z).

При виконанні польових робіт реєстрація мікросейсмів проводилася на контрольному майданчику. Він включає нормативну (за ДБН) і розраховану для території Одеси інтенсивність сейсмічних потрясінь, і в 3 точках в межах досліджуваного будівельного майданчика.

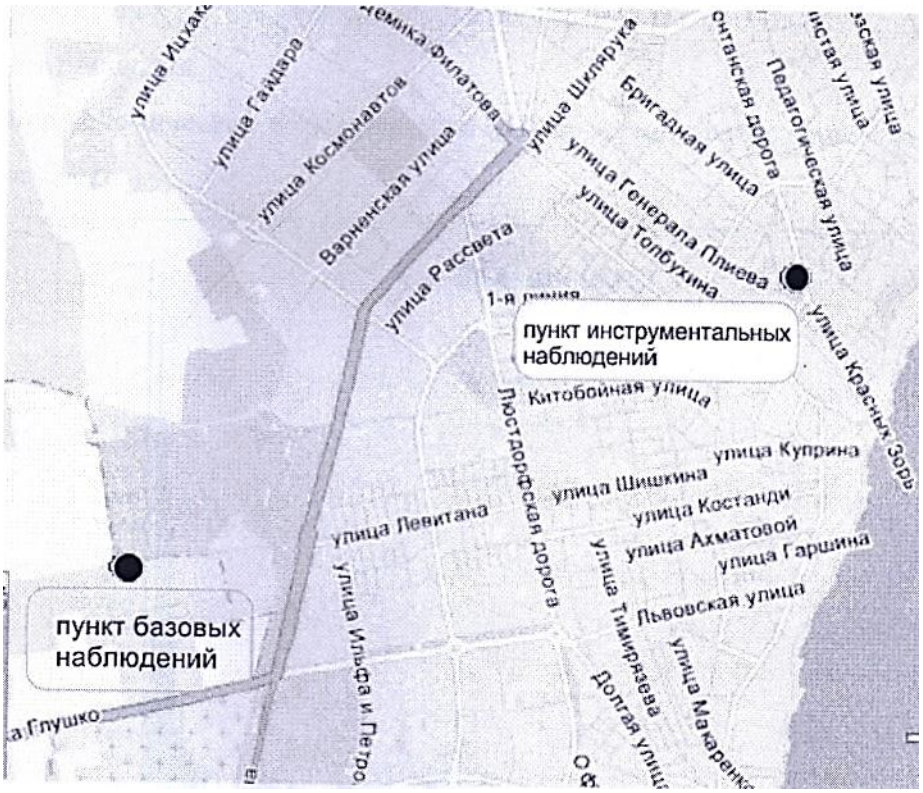


Рис. 3.3 Схема розташування інструментальних спостережних пунктів.

Оскільки спектральний склад і рівень перешкод, що спостерігаються на ділянці, були близькими у всіх точках, спостереження, зроблені на ділянці, були зведені до однієї точки) і усереднені. Опорна точка розташовувалася на грунтах II категорії за сейсмічними властивостями.

За основу було взято довгострокові (2-8 годин) вечірні і нічні записи мікросейсмів в опорно-практичних точках. Вибір часу спостереження обумовлений високою стійкістю амплітудно-частотного складу мікросейсмів і мінімальним рівнем техногенних перешкод в нічний час. Отримані результати були використані при оцінці приростів сейсмічної інтенсивності.

3.2.2 Методика інтерпретації матеріалів

Загальний аналіз записів мікроколивальних явищ показав, що основний внесок у формування хвильового рисунку мікроколивань робить морський мікросейсм відноснонизької частоти *(*f ~ *1-5* Гц), а також техногенні мікросейсми з частотами f ~ 6-14 Гц. Спектр мікросейсміки на ділянці і опорній точці досить повно охоплює весь інженерний діапазон частот, що дає можливість отримати достовірні значення частотної реакції спостережного пункту на ділянці щодо опорного пункту. Спостерігається на рис. 3.4 піки в амплітудному секторі Фур'є відповідають переважаючим періодам варіації наземних коливань ділянки.

Приріст сейсмічної інтенсивності (ΔI) за методом реєстрації мікросейсм оцінюється двома способами.

Результати розрахунку відносних амплітудно-частотних характеристик ґрунтів були використані для оцінки приростів сейсмічної інтенсивності $\Delta I_{ji}(\omega)$ на j- складової коливань на і-тому пункті спостереження на ділянці за формулою (3.1):

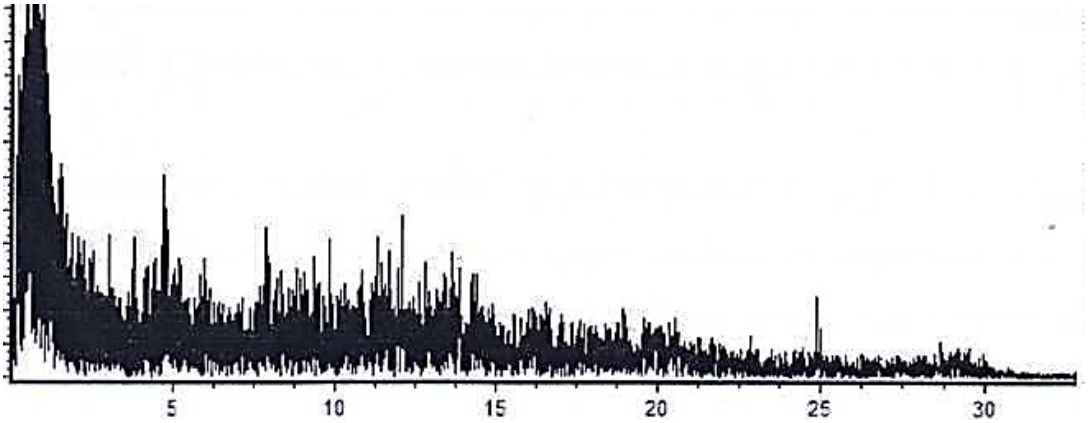


Рисунок 3.4 - приклад запису мікросейсм тривалістю 2 години на будівельному майданчику

$$\Delta I_{ji}(\omega) = 1{,}6 \lg | Wj(i\,\omega)| \qquad (3.1)$$

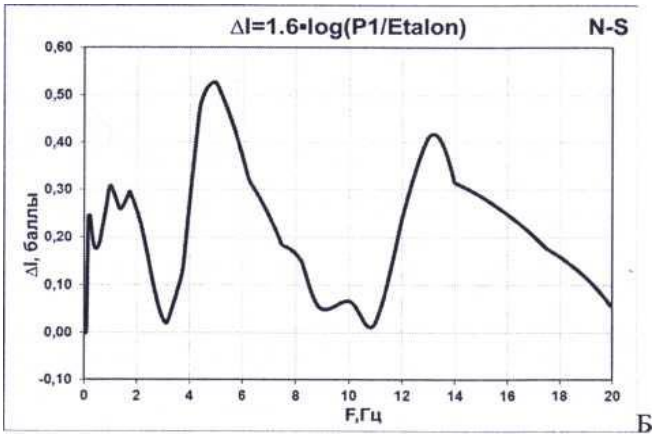
3.2.3 Результати роботи.

Згладжені середні спектри і графіки приросту інтенсивності сейсмічного землетрусу на різних частотах наведені на рис. 3.5.

Середні в діапазоні частот 0,1 + 20,0 Гц оцінки приростів сейсмічної інтенсивності для наземних умов будівельного майданчика, отримані по відношенню до спектральних щільностей мікросейсмів за всіма трьома компонентами коливань, представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Приріст сейсмічної інтенсивності методом реєстрації мікросейсму.

№№ пунктів спостережень	Середнє значення прирощень сейсмічної інтенсивності (ΔI_{ji} бал) по складовим:			ΔI_{M2}
	EW	NS	Z	
P1	0,09	0,22	0,10	0, 15



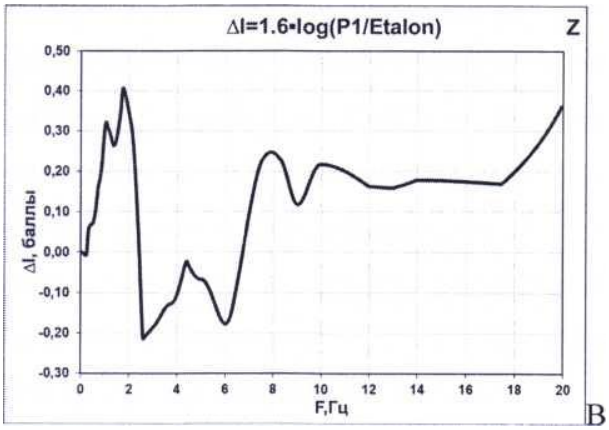


Рисунок 3.5- Графіки розподілу частоти $F = \omega/2\ \pi$ з кроком (відносно контрольної точки) сейсмічної інтенсивності в точці Р1, розташованої на ділянці за адресою: м.Одеса, Фонтанська дорога, 30-32, в балах шкали М8К-64 за компонентами коливань.

Отже, як значення середнього приросту сейсмічної інтенсивності за методом мікросейсму для ділянки проектованого будівництва , щодо початкової сейсмічності береться середнє значення

$\Delta I_M = (\Delta I_{M1} + \Delta I_{M2})/2 = (0{,}16 + 0{,}15)/2 = +0{,}155$ бали $= 0{,}16$ бали.

Отже, розрахована з точністю в одну соту балу, частину точки, уточнена з урахуванням локальних грунтових умов сейсмічна інтенсивність будівельного майданчика становить:

$$I_R = I_{RN} + \Delta I_M = 6{,}51 + 0{,}16 = 6{,}67 \text{ бали.}$$

Кошторис повинен бути округлений до цілого числа, оскільки в чинному документі ДБН Б.1.1.-12:2014 не передбачено дробових значень сейсмічної бальності. В його основі лежить шкала сейсмічної інтенсивності MSK-64, яка

працює з цілочисельними значеннями балів, а також її пізніші модифікації, в тому числі європейської шкали EMS-98. Звідси, з урахуванням впливу локальних наземних умов, зазначена (прогнозована) інтенсивність сейсмічних потрясінь для будівельного майданчика в Одесі за адресою: Одеса, Фонтанська дорога, 30-32 - становить 7 балів за шкалою М8К-64 з допустимим сейсмічним ризиком - 10% (період повторюваності 500 років).

З урахуванням впливу локальних грунтових умов інтенсивність сейсмічних потрясінь для будівельного майданчика в Одесі за адресою: Одеса, Фонтанська дорога, 30-32 становить 7 балів за шкалою MSK-64 з допустимим сейсмічним ризиком 10% (період рецидиву 500 років).

Методичні аспекти. Для побудови розрахункових акселерограм, що моделюють вплив близьких осередкових зон.

Акселерограми синтезувалися за допомогою регуляризованого варіанта зворотного перетворення Фур'є за середніми статистичними залежностями між параметрами осередків прогнозованих землетрусів і динамічними параметрами сейсмічних рухів на майданчику.

Амплітудний спектр розрахункового землетрусу перераховувався з узагальнених спектрів реакції одиничних лінійних осциляторів. Спектри реакції для осциляторів з власними періодами Т розраховувалися за формулою:

$$S(T) = \varepsilon S'(T) S_{max} \qquad (3.2),$$

де ε - коефіцієнт, що приймають для 98% ймовірності не перевищення рівня спектра значення 1. Для 50% забезпеченості спектрів - ε розраховується за формулою

$$\varepsilon = 1/(2.02+0.9\, T_{max}) \qquad (3.3)$$

Форма нормованих узагальнених спектрів реакції - S'(T) розраховується за

допомогою співвідношення

$$S'(T) = \mathrm{Exp}[-\{d \log T / T_{max}\}^2], \qquad (3.4)$$

де T_{max} - період, на якому значення спектра досягає максимальних значень,

d - показник ступеня зниження ординат спектра реакції при віддаленні від T_{max},

Для області періодів $T < T_{мах}$ рекомендується використовувати значення (d = 0, 9, а для $T > T_{мах}$ - визначати його, виходячи з величини швидкості поширення поперечних сейсмічних хвиль V_s у ґрунті майданчика, за допомогою емпіричного співвідношення:

$$d = -0,2 + 0,8 \log(V_s) \qquad (3.5)$$

На підставі аналізу великої кількості реальних спектрів реакції, отримана залежність характерного періоду спектра реакції $T_{мах}$ від магнітуди землетрусу M, епіцентральної відстані D та резонансного періоду коливань ґрунту на майданчику T_{rez}

$$\log(T_{мах}) = 0,8M + 0,16 \log(D) + \log(T_{rez})^{-3} - 1 \qquad (3.6)$$

Параметр T_{rez} визначається з графіків узагальнених амплітудних частотних характеристик середовища під майданчиком, розрахованих за записами мікросейсм, зареєстрованим для цілей БМР досліджуваного майданчика.

Значення щільності узагальненого спектра реакції на періоді T_{max} для заданої ймовірності не перевищення P знаходиться за формулою:

$$S_{max} = \frac{\zeta}{T_{max}} \left(\frac{8}{\delta + 3.3} + 0.4 \right) a_{max}$$

(3.7)

де $\boldsymbol{\delta}$ - власне згасання лінійних осциляторів у відсотках від критичного,

ζ- нормоване відхилення при заданому Р,

α- середнє пікове прискорення ґрунту на майданчику.

Перехід до амплітудних спектрів прискорення коливань - здійснюється шляхом поділу спектрів реакції - 8(Т) на максимальні значення А ЧХ фільтрів, що описують реакцію одиничних осциляторів .

Визначення пікового максимального прискорення ґрунту $\alpha_{\max}$ - є досить складним і не однозначним завданням. Тому для розрахунку його значення доцільно користуватися декількома міжнародно-визнаними співвідношеннями. Ці співвідношення отримані з різних вибірок даних. Вони дають дещо різні, хоча і близькі оцінки $\alpha_{\max}$.

Отримані теоретичні спектри прискорень множилися на нормовані узагальнені теоретичні частотні характеристики (УТЧХ) геологічного середовища під майданчиком.

Фазові спектри розрахункових акселерограм визначаються як результат складання фазових спектрів записів реальних землетрусів і вибухів з близьких осередкових зон, з ФЧХ геологічного середовища під майданчиком, як який приймався фазовий спектр однієї з реалізацій теоретичної частотної характеристики середовища.

Як вхідний матеріал для імітації близьких землетрусів використовується набір цифрових записів близьких землетрусів, зареєстрованих за допомогою цифрового сейсмографа на сейсмічній станції «Синяк». Записи модифікуються таким чином, щоб оминаюча прискорень коливань і значення періодів у максимальній фазі відповідали землетрусам з розрахунковими значеннями параметрів.

Трикомпонентні набори розрахункових акселерограм, що моделюють

розрахункові землетруси з місцевих осередкових зон, синтезувалися з використанням різних комбінацій теоретичних спектрів розрахункових акселерограм, частотних характеристик моделей середовища під майданчиком, а також фазових спектрів, розрахованих за різними записами реальних подій.

3.4 Аналіз роботи

За час проведення спостережень для БМР будівельного майданчика за місцеві землетруси на ньому не було зареєстровано. При побудові розрахункових акселерограм для землетрусів із близьких осередкових зон використовувалися цифрові записи близьких землетрусів, зареєстровані на сейсмічних станціях Карпатського регіону. Приймалося консервативне припущення, що розрахунковий землетрус можуть викликати місцеві «фонові» землетруси з осередками розташованими безпосередньо поблизу майданчика.

На рисунку 3.6 наведено графіки теоретично розрахованих амплітудних спектрів розрахункового землетрусу з осередком поблизу будівельного майданчика .

Для обліку впливу середовища, ці діапазони множилися на нормовані узагальнені теоретичні частотні показники (УТЧХ) середовища – $H_k(i\omega)$ представлені на рисунку 3 .7.

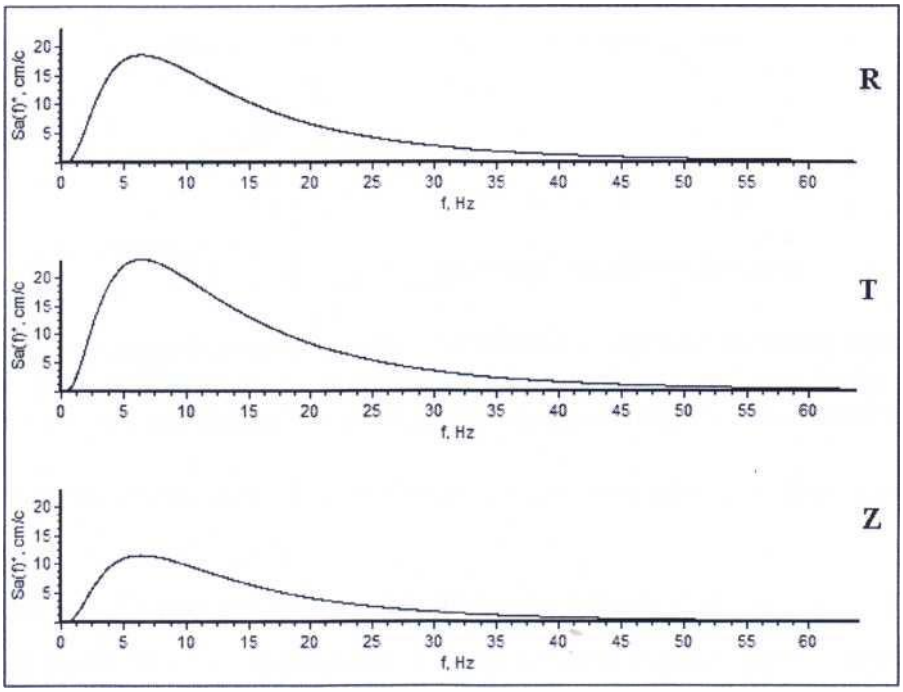


Рисунок 3.6 - Огинаючі амплітудні спектри розрахункових акселерограм, що моделюють місцеві 7-бальні землетруси на будівельному майданчику за адресою: м. Одеса, Фонтанська дорога, 30-32.

Фазові спектри розрахункових акселерограм виходили в результаті складання фазових спектрів записів реальних землетрусів з фазовою характеристикою геологічного середовища під будівельним майданчиком.

Для розрахунку фазових спектрів розрахункових акселерограм використовувалися реальні записи близьких сейсмічних подій, модифіковані з урахуванням умов майданчика. На рисунку 3.7 наведено приклади записів місцевих землетрусів, зареєстрованих на закарпатській сейсмічній станції «Синяк», які застосовувалися для генерації розрахункових акселерограм, що моделюють вплив місцевих землетрусів на досліджуваному майданчику в м. Одесі. Їх модифікація здійснювалася таким чином, щоб огинаюча розрахованого за ними прискорення, а також значення періодів у максимальній фазі коливань відповідали фоновим місцевим землетрусам з розрахунковими

параметрами.

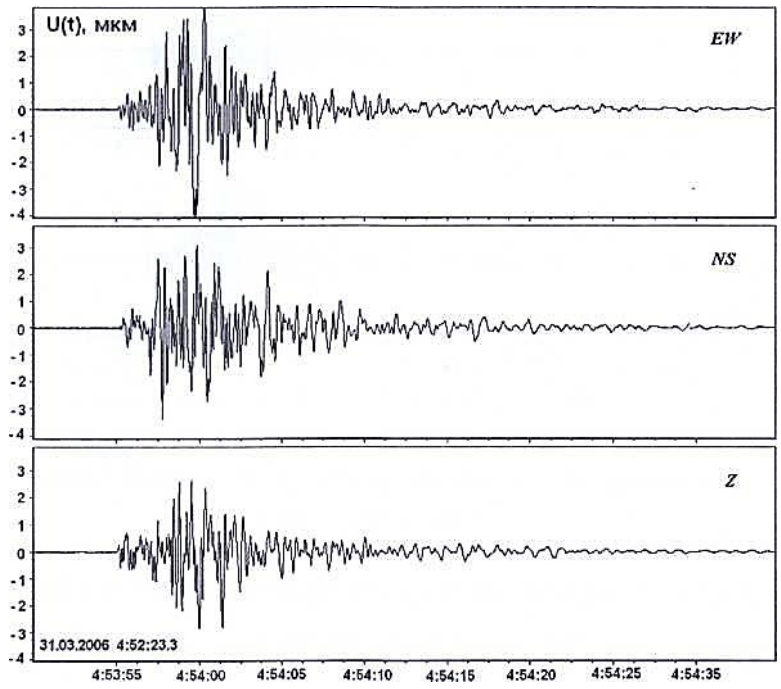


Рисунок 3.7 . Запис близького землетрусу - р., зареєстрований на сейсмічній станції «Синяк» та використаний для генерації розрахункових акселерограм, що моделюють вплив місцевих розрахункових землетрусів на будівельному майданчику в м. Одесі.

Розрахункові акселерограми синтезувалися за допомогою регуляризованого алгоритму зворотного перетворення Фур'є.

На рисунку 3.8 зображені графіки трикомпонентної розрахункової акселерограми, що моделює розрахункові землетруси з локальних осередкових зон на вільній поверхні ґрунту досліджуваного майданчика.

Для досліджуваного майданчика збудовано набір із трикомпонентних розрахункових акселерограм, що моделюють вплив місцевих розрахункових землетрусів з інтенсивністю 7 балів на будівельному майданчику за адресою: м. Одеса, Фонтанська дорога, 30-32. При їх генерації використовувалися різні комбінації теоретичних оминаючих спектрів розрахункових акселерограмм, нормовані узагальнені теоретичні частотні характеристики геологічного

середовища під майданчиком, і фазові спектри, отримані за різними записами близьких землетрусів, модифікованих з урахуванням умов майданчика. Основні параметри розрахункових акселерограм, що моделюють розрахункові землетруси з близьких осередкових зон на будівельному майданчику, представлені в Таблиці 3.3.

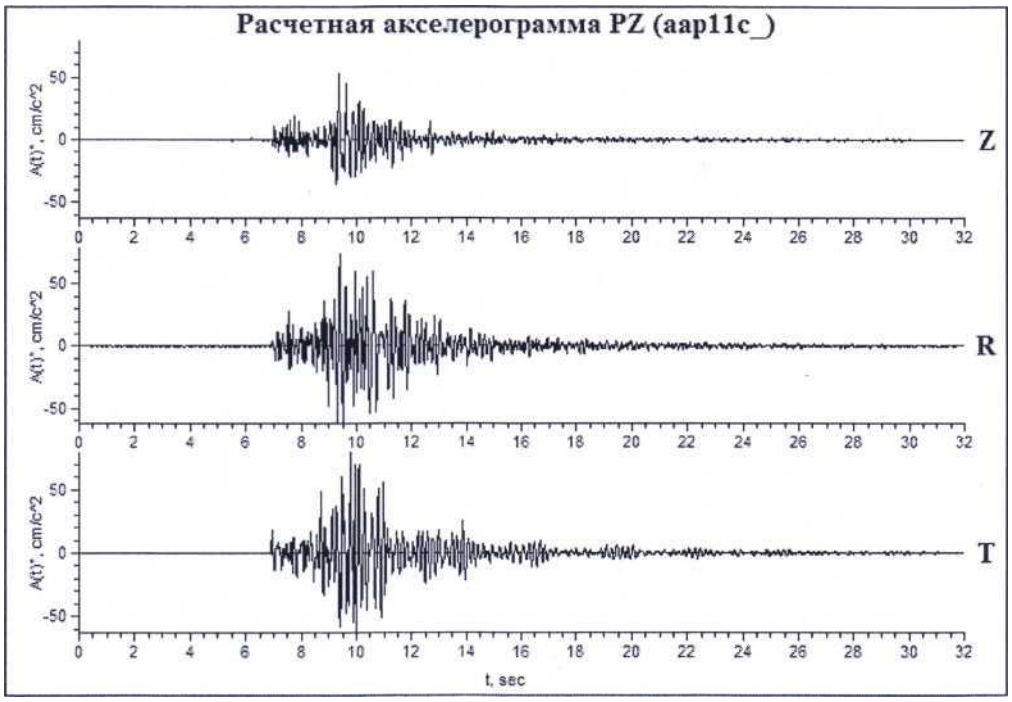


Рисунок 3.8 - Розрахункова акселерограма, що моделює вплив місцевих розрахункових землетрусів з інтенсивністю 7 балів на будівельному майданчику за адресою: м. Одеса, Фонтанська дорога, 30-32.

До акселерограм додається обчислювальна програма для їх візуалізації та первинної обробки, а також інструкція з її використання. Програма дозволяє будувати графіки акселерограм, детально аналізувати їх окремі ділянки, розраховувати спектри, будувати СВАР-діаграми, спектри реакції, графіки повторюваності та тривалості коливань різної інтенсивності, копіювати відповідні графіки у файли та на паперові носії у певному масштабі.

Для всіх розрахункових акселерограм з Таблиці 3.3 був проведений ЗВАР-аналіз та побудовані спектри реакції. На рисунку 3.9 зображена ЗВАР-діаграма

Г-складової розрахункової акселерограми місцевого розрахункового землетрусу, представленої на рисунку 3.9 . Ізолінії обмежують області з рівнем прискорення: 1-0.9, 0.9-0.7, 0.7-0.5, 0.5-0.3.

Аналогічні діаграми будувалися також для 2% і 10% значень власних згасань осциляторів.

За ЗВАР-діаграмами будувалися діаграми повторюваності коливань осциляторів з різними періодами та різними рівнями прискорення. Приклади графіків повторюваності коливань зображені рисунку 3.10. Лінії з цифрами зверху показують кількість періодів коливань.

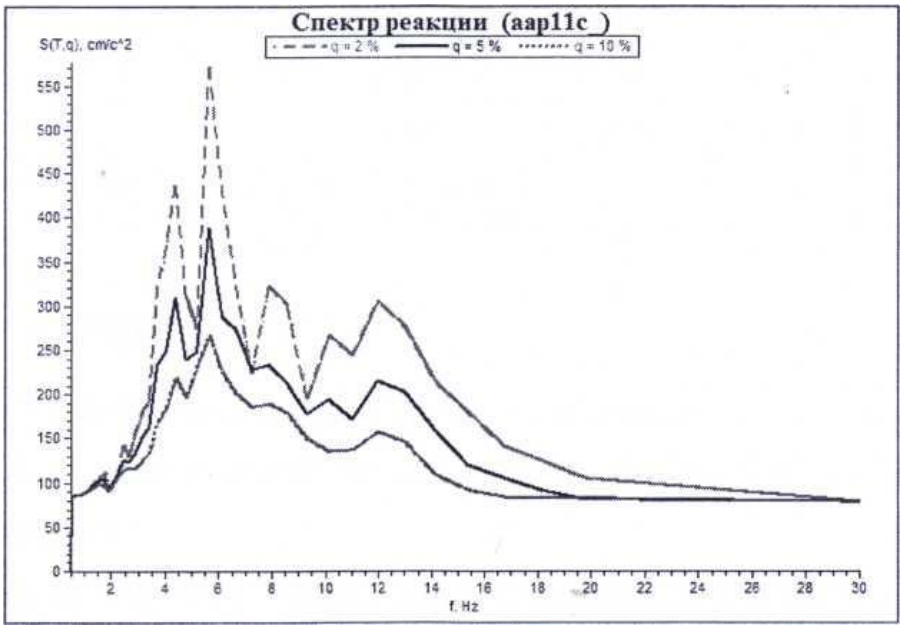


Рисунок 3.9 *а* - ЗВАР-діаграма максимального фрагмента тангенціальної складової розрахункової акселерограми з близької зони побудована для 5%-го значення власних згасань осциляторів, б - відповідний графік повторюваності коливань осциляторів з власним періодом відсотках від максимального).

Таблиця 3.3. Дані про розрахункові акселерограми, що моделюють розрахунковий землетрус із близьких осередкових зон на будівельному майданчику за адресою: м. Одеса, Фонтанська дорога,

N п/п	Имя файла	Компонента	α_m *см/с²*	Переважаючі частоти в Гц	Тривалість коливань, с	Тривалість коливань, с	Кількість точок в аксел.	Крок
1	AAP10CT	T	79.5	3.1-14.1	0.8	7.9	4096	0.01000
	AAP10CK	R	66.0	3.1-12.0	0.8	4.1	4096	0.01000
	AAP10C_2	Z	49.3	3.1-12.0	1.2	5.4	4096	0.01000
2	AAP11CT	T	79.0	3.7-13.0	0.6	1.3	4096	0.00781
	AAP11CK	R	74.3	2.9-12.0	0.6	2.6	4096	0.00781
	AAP11C_2	Z	52.9	3.1- 7.9	0.3	2.3	4096	0.00781
3	AAP12CT	T	79.3	3.4- 9.3	0.8	2.9	4096	0.01000
	AAP12CK.	R	72.2	3.1-12.0	0.8	3.3	4096	0.01000
	AAP12C2	Z	53.9	2.9- 8.6	0.4	3.3	4096	0.01000

3.5 Висновки до розділу 3

1. Побудовано ансамбль розрахункових акселерограм, що моделюють розрахункові землетруси із зони Вранча та місцевих осередкових зон для будівельного майданчика за адресою: м. Одеса, Фонтанська дорога, 30-32.

2. Основні параметри розрахункових акселерограм представлені у таблицях 4.2 та 4.3. Розрахункові акселерограми моделюють впливи 7-бальних розрахункових землетрусів з 50% забезпеченістю не перевищення прогнозованих значень за 500-річний період часу.

4 ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

4.1 Вступ

В представленому розділі виконано проєкт на будівництво внутрішніх і зовнішніх мереж водопостачання, госпфекальної і зливової каналізації до двосекційного 16-ти поверхового житлового будинку, що будується, з вбудовано-прибудованими торговими приміщеннями, підземним паркінгом і окремою будівлею підстанції «Швидкої допомоги» по вул. Фонтанська дорога, 30-32, в м. Одесі.

Проєктом розроблено рішення:

- з введення водопроводу від міського водопроводу діаметром Ø 200 мм по вул. Авдєєва-Чорноморського;

- зливної каналізації з підключенням до міської мережі діаметром Ø1200 мм по вул. Фонтанська дорога

- по госппобутовому колектору, що збирає стоки від житлового будинку та підстанції «Швидкої допомоги» до підключення його до колектора діаметром 600мм на вул. Червоних Зорь:

Діаметр вводів водопроводу 160 мм.

Діаметри зовнішніх мереж зливової каналізації Ø 200 мм.

Діаметри зовнішньої госп-побутової каналізації:

– Ø 160мм, Ø 200мм від житлового будинку та 100 мм – від підстанції «Швидкої допомоги» колектора – Ø 250мм – по вул. Червоних Зорь

Загальна протяжність зовнішніх мереж:

-водопроводу : Ø 500 мм-26 м; Ø 200 мм – 100 м; Ø 160 мм- 20 м;

Ø 125 мм -100 м; Ø 63мм -8 м

- мереж госп-побутової каналізації:

Ø 100 мм - 13,0 м ; Ø 160мм - 8,50 м» Ø 200 мм – 35 м; Ø 250 мм – 290 м - зливних мереж Ø 200мм – 30 м.

4.2 Вихідні дані

- Вихідними матеріалами послужили:
- матеріали геодезичних досліджень;
-матеріали геологічних вишукувань,
- архітектурно-будівельна частина проєкту двосекційного 16-ти поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими торговими приміщеннями, підземним паркінгом та окремою будівлею підстанції «Швидкої допомоги» по вул. Фонтанська дорога, 30-32, у м. Одесі:
- Проєкт підземного паркінгу; є
- Проєкт протипожежного водопроводу житлового будинку;
- Проєкт підстанції «Швидкої допомоги»
- Проєкт організації рельєфу .

Проєкт виконано згідно з вимогами:
-ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»

- ДБН В.2.2и15:2019 "Житлові будинки. Основні положення"
-ДБН А.2.2.3-3-2019 -«Склад, порядок розробки, погодження та затвердження проєктної документації для будівництва»

4.3. Проєктні рішення

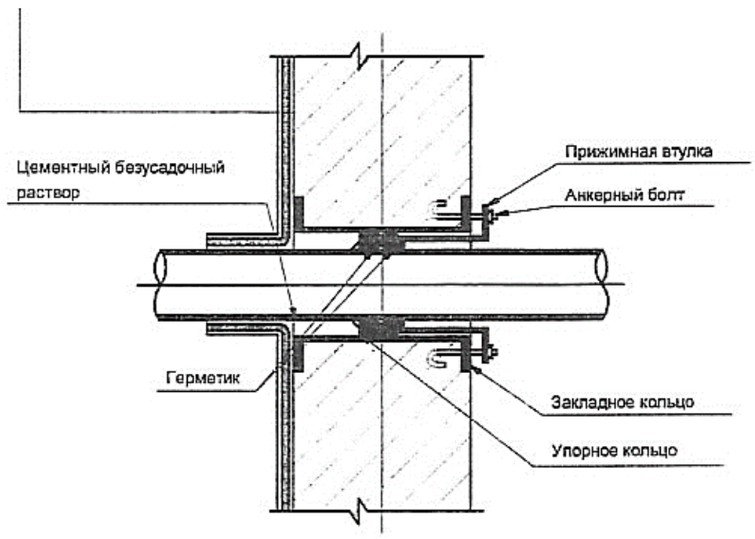


Рисунок 4.1 - Конструктивне рішення улаштування вводу комунікацій до споруди

4.3 . Внутрішній водопровід та каналізація підстанції «Швидкої допомоги»

У роботі розроблено рішення щодо:

-Системі холодного водопостачання;

-системі гарячого водопостачання;

-Госп-побутової каналізації;

-зливової каналізації.

4.3.1 Система холодного водопостачання.

Джерелом водопостачання будинку є водопровідна насосна станція «Головна». Підключається до міської водопровідної мережі Ø 250 мм, що проходить по вул. Авдєєво-Чорноморського і подають воду до підстанції «Швидкої допомоги» та житлового будинку.

Для гарантованого водопостачання будівлі підстанції «Швидкої допомоги» приймається два входи Ø 63 мм. Діаметр введення визначено на пропуск розрахункової (максимально-секундної) витрати води для системи холодного та гарячого водопостачання q^{tot} = 1,82л/с.

У точці входу у технічному підпіллі будівлі підстанції «Швидкої допомоги» встановлюється водомірний вузол. Перед водоміром встановлюється гнучке з'єднання. Водомір підібраний згідно з вимогами п. 11.2 [7]

Діаметр умовного проходу водоміра прийнятий виходячи із середньогодинної витрати води за добу: 7,06 / 24 = 0,29 $м^3$/год. По таблице 4 [7] визначаємо діаметр водоміру: – Ø 40 мм. Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати води з урахуванням подачі води на господарські потреби та душі (0,42 =1,4 = 1,82 л/с . х 3,6 = 6,6 $м^3$/год

$$h = Sq^2 \qquad (4.1)$$

де h= 0,039х$6,6^2$=1,7 м,

Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати води з урахуванням подачі води на заповнення пожежного резервуару протягом 24 годин (30 $м^3$:24=1,25 $м^3$/год):

$$h = 0{,}039 \times (6{,}6+1{,}25)^2 = 2{,}4 \text{м},$$

Приймаємо крильчастий водомір діаметром 40 мм. Перед водоміром після засувки встановлюється фільтр, після водоміру передбачена установка зворотного клапана та засувки. Водомірний вузол обладнується спускним краном та манометром.

Будівля має висоту 3 поверхи, згідно з [7] п.6.1 табл.1 передбачається внутрішній протипожежний водогін, що подає один струмінь 2,5 л/с.

У будівлі «Швидкої допомоги» приймається система господарсько-питного водопостачання та система протипожежного водопроводу.

Система господарсько-питного водопроводу включає: вхід в будинок, водомірний вузол, мережу, що розводить, стояки, підведення до санітарних приладів і технологічних установок, водорозбірну, змішувальну, запірну арматуру.

Передбачено подачу води до стояків та в пожежні резервуари протипожежного водопроводу після водомірного вузла. Магістральний трубопровід від введення прокладено відкрито технічним підпіллю.

До магістралі приєднуються поливальні крани, які встановлюються по периметру будівлі у нішах стіни на відстані 40м. подається після водомірного вузла.

Стояки та магістральний трубопровід холодного господарсько-питного водопроводу монтуються з поліпропіленових труб ПН16 фірми «ЕКОPLASTIK» в теплоізоляції зі спіненого поліетилену Thermaflex компанії «ЕвроТерм», крім підводок до санітарно-технічних приладів. Як водорозбірну арматуру використовують змішувачі.

Засувки встановлюють на введенні до будівлі до і після водоміру. Вентилі розміщуються на відгалуженнях від магістралі до кожного стояка, до поливальних кранів, перед змивним бачком унітазів і перед теплообмінником у тепловому пункті.

Прокладання трубопроводів передбачають з ухилом 0,002 у бік теплового пункту. У теплопункті встановлюються спускні крани для спорожнення магістралі.

У зв'язку з сейсмічності 7 балів передбачають спеціальні заходи щодо закладення труб у кладці стін та фундаментів будівлі, згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». Отвори для пропусків труб через стіни та фундаменти повинні мати розміри, що забезпечують у кладці проміжок навколо труби не менше 0,2 м. Зазор заповнений еластичним незгоряним матеріалом.

Стояки прокладаються потай, в коробах з водостійких і вогнестійких матеріалів, що забезпечують шумоізоляцію. Розведення мереж розташовують потай.

4.3.2 Розрахунок водоспоживання

Для подачі води до технологічного обладнання, встановленого на підставі швидкої допомоги та на господарсько-питні потреби працюючих приймається система господарсько-питного водопроводу.

Вода подається до 57 санітарно-технічних приладів та технологічного обладнання, встановлених у будівлі, де працюють 70 осіб за зміну.

Водопровідна мережа прийнята з нижньою розводкою.

Визначання розрахункових витрат

Розрахунок проводять за вимогами ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Витрата прибирання прилеглої території 600 м^2 х 0.4 л/м^2 = 0,24 м^3/добу .

Витрата на технологічні потреби дорівнює 0,7 м^3/добу.

Витрата потреби (миття посуду) дорівнює 1,5 м^3/добу.

Розрахункові витрати на госп-питні потреби та душі, розрахункові (секундні) витрати виконані згідно п.3.3 ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Загальна розрахункова витрата визначена при :

$q^{tot}_{0,\,hr}$ = 4л/год;

q_0^{tot} = 0,1л/с; U =70 осіб; N^c= 46

$$P^c = \frac{4 \text{ x } 70}{3600 \text{ x}0,1 \text{ x}46} = 0,0169 , \qquad (4.2)$$

$$N^{tot} \text{ x } P^{tot} = 57\text{x}0,0169 = 0,78$$

ά =0,849 ;

q^{tot} = 5 x 0,1 x 0,849 = 0,42 л/с

Витрати в системі холодного водопостачання визначені за умови:

$q^c_{o,hr}$ = 2л/год; q^c_o = 0,1 л/с (витрата на туалет);

U =70 осіб; N^c= 46

$$P^c = \frac{2 \text{ x } 70}{3600 \text{ x}0,1 \text{ x}46} = 0,008$$

$$N^c \text{ x } P^c = 46 \text{ x } 0,008 = 0,37 ;$$

ά = 0,588 ;

Секундну витрату визначено за формулою:

$$q^c = 5q_o \text{ ά} \qquad (4.3)$$

q^c= 5x0,1 x 0,588=0,3 л/с

Годинна витрата визначена за формулою:

$$q_{hr} = 0,005 \; q_{o,,hr} \; \alpha_{hr}, \qquad (4.4)$$

де q_{hr} - годинна витрата води, прийнята для адміністративних будівель по приладу з максимальною годинною витратою;

ά_{hr} - коефіцієнт, що визначає число одночасно працюючих водорозбірних точок протягом години, визначено залежно от P_{hr}; N

$$P_{hr} = 3600 \text{ P } q_o / q_{0,hr}, \qquad (4.5)$$

де P, q_o - ймовірність та секундна витрата водорозбірної арматури.

Годинна витрата на вході визначена;

при $q_{0,\,hr}^{\,tot}$ 83л/год:

$$P_{hr} = 3600 \times 0{,}0169 \times 0{,}1 / 83 = 0{,}073$$

$NP_{hr} = 0{,}073 \times 46 = 3{,}36;$

$\acute{\alpha} = 1{,}991$

$$q_{hr}^{\,tot} = 0{,}005 \times 83 \times 1{,}991 = 0{,}83 \quad м^3/год$$

Добові витрати води визначаємо за формулою:

$$q_u = \Sigma\, U_i\, q_{u,i} /1000, \qquad (4.6)$$

де U_i - число однотипних споживачів у будівлі;

$q_{u,i}$ - добова норма водоспоживання, л/добу на 1 особу.

При $q_{u,i}^{c}$ = 16 л/добу

$$q_{u,i}^{\,tot} = 70 \times 16/1000 = 1{,}12 м^3/добу$$

При $q_{u,i}^{c}$, = 9л /добу

$$q_{u,i}^{\,tot} = 70 \times 9 / 1000 = 0{,}63 м^3/добу.$$

Витрата на душові сітки обчислюють при 100% одночасній їх роботі:

$$q^{tot} = 7 \times 0{,}2 = 1{,}4 л/с$$

$$q_{hr}^{\,c} = 7 \times 0{,}14 = 0{,}98$$

Годинна витрата : $q_{hr}^{\,tot} = 7 \times 500 = 3500 л/год = 3{,}5 м^3/год$

$$q^{c} = 7 \times 230 = 1{,}6 м^3/год$$

Добові витрати води: $7 \times 500 = 3{,}5 м^3/год$

Загальна добова витрата становитиме

$$1{,}12 + 3{,}5 + 0{,}7 + 1{,}5 + 0{,}24 = 7{,}06 м^3/добу$$

Таблиця 4.1 – Показники витрати холодного водопостачання

Споживачі	Секундні q^h, л/с	Максим. годинні q_{hr}^h, $м^3$/год	Добові q_u, $м^3$/добу
Загальний	1,40	3,50	7,06

4.4 Система гарячого водопостачання

4.4.1 Основні передумови

Для господарсько-побутових потреб у будівлі передбачається централізована система гарячого водопостачання.

Система гарячого водопостачання включає пристрій для нагрівання води, розподільну мережу та арматуру. Вода для гарячого водопостачання готуватиметься у тепловому пункті, розташованому в технічному підпіллі будівлі підстанції «Швидкої допомоги».

Мережа гарячого водопостачання приймається з нижнім розведенням.

Система гарячого водопостачання живлеться від холодного водопостачання.

Водорозбірні стояки гарячого водопроводу монтуються з поліпропіленових труб ПН20 фірми "ЕКОРРLAST1К" у теплоізоляції із спіненого поліетилену Termaflex компании «ЕвроТерм» і прокладаються поруч зі стояками холодного водопостачання. Розведення йдуть паралельно розведенням холодного водопостачання і прокладаються потай. Стояки розміщуються потай, в коробах з водостійких і вогнестійких матеріалів, що забезпечують і шумоізоляцію.

Як водорозбірну арматуру використовують змішувачі, як запірну - латунні вентилі, що встановлюються біля основ стояків, до і після рушникосушувачів і після виходу з теплопункту.

У будівлі підстанції «Швидкої допомоги» не передбачено циркуляцію гарячої води, так як водорозбір відбувається цілодобово і температура її не знижується нижче встановленої .

У приміщеннях, обладнаних душем передбачені сушарки для рушників, відповідно п.7.21 ДБН В.2.2-10-2001 "Будівлі та споруди.
Установи охорони здоров'я».

Магістральний трубопровід прокладено відкрито технічним підпіллям з уклоном 0,002 у бік теплового пункту. У теплопункті встановлюються спускні крани для спорожнення магістралі.

У зв'язку із сейсмічності 7 балів передбачають спеціальні заходи щодо закладення труб у кладці стін будівлі, згідно [7].

Отвори для пропусків труб через стіни та фундаменти повинні мати розміри, що забезпечують у кладці проміжок навколо труби не менше 0,2м. Зазор заповнений еластичним незгоряним матеріалом.

4.4.2 Визначення розрахункових витрат гарячого водопостачання

Розрахунок системи проводять за вимогами **згідно з розділом 8** ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Витрата на технологічні потреби дорівнює 0,46 м^3/добу.

Витрата на потреби миття посуду дорівнює:

0, 22 м^3/добу x 3 (мийки) = 0, 66 м^3/добу.

Розрахункові витрати на госп- питні потреби та душі виконані, Секундні витрати згідно з п.3.3 прим.3 [7].

Витрата на вході обчислюють при :

$q^h_{hr.u}$ = 2 л/год,

q_0^h = 0,09 л/с (витрати на умивальник),

U = 70 осіб ,

N^h = 32 особи.

$$P^h = \frac{2 \text{ x } 70}{3600 \text{ x} 0,09 \text{ x } 32} = 0,0135$$

$$N^h \text{ x } P^h = 32\text{x}0,0135=0,43$$

$$\acute{\alpha} = 0,631 , \; q^h = 5 \text{ x } 0,09 \text{ x } 0,631 = 0,28 \text{ л/с}$$

Годинна витрата визначена за формулою:

$$q^h_{hr} = 0, 005 \, q^h_{0,hr} \, \acute{\alpha}_{hr} \quad , \qquad (4.7)$$

де q^h_{hr} - годинна витрата води, прийнята для адміністративних будівель за приладом з максимальною годинною витратою;

$\acute{\alpha}_{hr}$ - коефіцієнт, що визначає число одночасно працюючих водорозбірних точок протягом години, визначено залежно від P_{hr} ; N.

$$P_{hr} = 3600\ Pq^h_0 / q^h_{0,\,hr} \qquad (4.8)$$

P, q_0 - ймовірність та секундна витрата водорозбірної арматури.

Годинна витрата в системі гарячого водопостачання визначена при

$q_{0,\,hr}{}^c = 40$л/с (витрата умивальника)

$N\ P^c_{hr} = 3600$ х0,0135 х 0,09/40 = 0,109,

$N\ P^c_{hr} = 0{,}109$ х 32 = 3,5,

$\acute{\alpha} = 2{,}029$,

$q_{hr}{}^c = 0{,}005$х40х2,029 =0,41 м^3/год

Добові витрати води визначаємо за формулою:

$q^h_u = U^h q^h_{u,0}/1000$, (4.9)

де U^h - число однотипних споживачів у будівлі;

$q^h_{u,0}$ - добова норма водоспоживання, л/добу на 1 особу

при $q^h_{u,0} = 7$ л/добу

$q^h_{u,0} = 70$ х 7/1000 = 0,49 м^3/добу

Витрата на душові сітки обчислюють при 100% одночасній їх роботі:

$q^h = 7$ х 0,14 = 0,98 л/с

Годинна витрата

$q^h_{hr} = 7$ х 270 = 1890 л/год = 1,89 м^3/год

Середні годинні витрати гарячої води знаходяться за формулою при споживанні T=24 години

$q^h_{hr,\,m} = q^h_{hr} / T = 1{,}89/24 = 0{,}079$ м^3/год.

Сумарна максимальна витрата гарячої води 1,89 м^3/год.

Загальна добова витрата становити

$$0,46 + 0, 66 + 0, 49 + 1,89 = 3,5 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Визначаємо теплове навантаження ГВП (потужність теплового потоку гарячої води) Максимальне теплове навантаження ГВП протягом години максимального розбору гарячої води визначаємо за формулою з довідника проєктувальника:

Середньогодинний $Q^h_m = 1,16 \times 0,079 \times (55-5) \times (1+0,2) = 4,65$ кВт

Максимально годинний потік теплоти

$Q^h_{hr} = 1, 16 \times (1,89 + 0,079 \times 1,02) \times (55-5) = 117,0$ кВт

Таблиця 4.2- Показники витрати гарячого водопостачання

Споживачі	Секундні q^h, л/с	Максим. годинні q^h_{hr}, $м^3$/год	Середньо годинні $q_{hr,m}$ $м^3$/год	Добові q_u, $м^3$/добу	Серед.годинні $Q_{hr,m}$, квт	Q_{hr}^h, квт
Загальний	**0,98**	**1,89**	**0,079**	**3,5**	**4,65**	**117,0**

Підбір водонагрівачів виконується на максимально годинну витрату води та теплового потоку

$q^h_{hr} = 1,89$ $м^3$/год. $Q^h_{hr,} = 117,0$ кВт

Діаметр трубопроводу для подачі холодної води - Ø 40 мм.

Діаметр трубопроводу подачі гарячої води - Ø 50 мм.

4.5 Гідравлічний розрахунок мереж гарячого водопостачання

Подача води здійснюється від теплового пункту, розташованого в технічному підпіллі будівлі підстанції «Швидкої допомоги».

Гідравлічний розрахунок стояків та магістральної мережі внутрішнього водопроводу гарячої води виконаний згідно з вимогами [7].

Діаметр стояків і магістралей прийнятий за максимально - секундною витратою води при швидкості руху води у трубопроводах не більше 3 м/с.

Втрати натиску на ділянках трубопроводів визначено згідно [7].

$$H = i\,l\,(1+k), \qquad (4.10)$$

где k = 0,3 (без урахування заростання труб)

Мережа розрахована за напрямом руху води від диктуючого розрахункового водорозбірного пристрою на стояку Ст.ТЗ-5 (з умивальником зі змішувачем) до тепловузла.

Розрахункові витрати для кожної ділянки стояка визначено за формулою:

$$q^h = 5\acute{\alpha}\, q^h{}_0 \qquad (4.11)$$

при P^h =0,0135

де $q^h{}_0$ = 0,09л/с для душа

$q^h{}_0$ = 0,09л/с для мойки

$q^h{}_0$ = 0,09 л/с для умивальника

4.6 Водовідведення господарсько-побутових стоків.

Розрахунок проводиться за вимогами ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Система каналізації для відведення забруднених вод від мийок, умивальників, душ, унітазів, трапів та технологічного обладнання запроєктована відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Система водовідведення складається із зовнішніх та внутрішніх мереж. Санітарно-технічних приладів та гідравлічних затворів.

Труби та фасонні частини внутрішньої каналізаційної мережі запроєктовані з поліпропілену ПП Ø50, 110 мм фірми Profil.

У приміщенні прийнято 7 стояків. Конструктивно приймаємо діаметри стояків по найбільшому санітарно-технічному приладу, що приєднується. Відвідні лінії від унітазів -110мм від решти санітарних приладів -50мм. Діаметр випуску, до якого приєднані стояки-110 мм.

На стояках на висоті 1м від підлоги встановлюються ревізії в цокольному та 3 поверсі. На випусках і відвідних трубах, де можливі засмічення,

передбачені прочищення. Витяжна частина стояка виведена на дах на 0,3м від покрівлі та запроєктована з азбестоцементних труб за ГОСТ 1839-80*(діючий).. Діаметр витяжної частини дорівнює діаметру стояка.

Мийки та умивальники обладнані пляшковими сифонами.

Система каналізації розрахована на вимогу [7].

Розрахункові витрати в системі водовідведення визначено згідно п.3.5 ДБН В.2.5-64:2012

$$\text{При } q^{tot} < 8\text{л/с, } q^{s} = q^{tot} + q^{s}_{0,\,max} = 0{,}46+1{,}6 = 2{,}06 \text{ л/с}$$

де q^{tot} =2,06 л/с - розрахункова витрата в системі загального (гарячого та холодного водопостачання),

$q^{s}_{0,\,max}$ = 1,6л/с витрати стоків від унітазу.

Вартові та добові витрати в системі водовідведення рівні витрат у системі водопостачання:

$q^{s}_{hr} = q_{hr}{}^{tot} = 3{,}5$ м^3/год

$q^{s}_{u,hr} = q^{tot}{}_{u,i} = 7{,}06$ м^3/добу

Стояки в технічному підпіллі поєднуються в лежак Ø 110 мм.

Горизонтальні трубопроводи Ø 110мм прокладаються з ухилом 0,02, а Ø 50мм з ухилом 0,03. Випуск каналізації запроєктований із поліпропілену ПП 0110 мм фірми Profil.

4.7 Внутрішні водостоки.

Внутрішні водостоки забезпечують відведення дощових та талих вод із покрівлі будівлі у зовнішню мережу дощової каналізації.

Покрівля даху підстанції «Швидкої допомоги» плоска. Згідно вимогам 7 встановлюємо дві водостічні воронки.

Гідравлічний розрахунок виконують за максимального стоку дощових вод з даху будівлі. Розрахункова витрата дощових вод, л/с виконана згідно з п. 20.9 [7] (формула 34) з ухилом до 1,5%.

$$Q = F\, q_{20}/10000 \qquad (4.12)$$

$$Q = 360 \text{ x } 70 / 10000 = 2{,}52 \text{ л/с},$$

де F = 360м^2 - водозбірна площа (площа покрівлі)

q_0 = 70- інтенсивність дощу, л/с із 1га (для даної місцевості). Тривалістю

20 хв при періоді одноразового перевищення розрахункової інтенсивності, що дорівнює 1 року.

Розрахункова витрата не перевищує припустимої величини.

Приймається два водостічні стояки, які монтуються з поліпропіленових труб ПП ø 110мм фірми «Profil». Встановлюються воронки ø 100мм марки Вр-9.

На водостічних стояках на висоті 1м від підлоги на першому поверсі встановлюються ревізії.

4.8 Внутрішній водопровід та каналізація житлового будинку та вбудованих приміщень.

4.8.1 Загальні відомості

У проєкті розроблено рішення щодо:

- Система холодного водопостачання;

-системі гарячого водопостачання;

-господарсько-побутової каналізації;

-зливової каналізації.

4.8.2 Система холодного водопостачання.

Джерелом водопостачання будинку є водопровідна насосна станція «Головна». Два введення водопроводу по ø 160мм підключаються до міської водопровідної мережі ø 200мм, що проходить по вул. Авдєєво-Чорноморського і подають воду до підстанції «Швидкої допомоги» та житлового будинку з підземним паркінгом та офісними приміщеннями.

Діаметр входів для водопостачання житлового двосекційного 16-ти поверхового будинку, офісних приміщень та паркінгу визначено на пропуск розрахункової (максимально секундної) витрати води для системи холодного та гарячого водопостачання будівель секцій «А та «Б», паркінгу

$$q^{tot} = 11,21 л/с = 40,36 \ м^3/год.$$

Приймаємо вхід діаметром ø 125мм. У точці вхіду , у підвалі секції «А» встановлюється загальний водомірний вузол на будівлю.

Водомір підібраний згідно з вимогами п.11.2 ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Діаметр умовного проходу водоміру ø 100мм прийнятий виходячи із

середньогодинної витрати води будинком за добу:

229,35:24 = 9,56 м^3/год

Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати на господарсько-питні потреби:

$$h=Sq^2 \qquad (4.13)$$

$h = 0{,}000059 \times 40{,}36^2 = 0{,}11$м,

Приймаємо турбінний водомір діаметром Ø 100 мм. Перед водоміром після засувки встановлюється фільтр, після водоміру передбачена установка зворотного клапана та засувки. Водомірний вузол обладнується спускним краном та манометром. Перед водоміром встановлюється гнучке з'єднання.

У житловому будинку приймається система господарсько-питного водопостачання та система протипожежного водопроводу .Система господарсько-питного водопостачання будівлі поділяється на водопостачання житлового будинку та водопостачання офісних приміщень. Кожна система водопостачання обладнується своїм водомірним вузлом.

Система господарсько-питного водопостачання житлового будинку має дві зони. Перша (нижня) зона обслуговує споживачів з 2 по 9 поверх. Друга (верхня) зона подає воду споживачам з 10 по 16 поверх. Вода у зони подається насосними установками підвищення тиску кожної зони. Вода забирається із резервуарів (баків).

Подача води в резервуари насосних станцій першої (нижньої), другої (верхньої) зони, в паркінг, до поливальних кранів та в камери сміттєзбірників - здійснюється після водомірного вузла житлового будинку.

Водомір підібраний згідно з вимогами п.11.2. ДБН Діаметр умовного проходу водоміра Ø 100мм прийнятий виходячи із середньогодинної витрати води житловим будинком за добу: 228,39:24 = 9,51 м^3/год.

Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати на господарсько-питні потреби житлового будинку=10,58л/с=38,09 м^3/год.

$$h= Sq^2 = 0{,}000059 \times 38{,}09^2 = 0{,}08 \text{ м}$$

Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати води з урахуванням подачі води на заповнення пожежного резервуару протягом 24 годин (100 м^3: 24 = 4,17 м^3/год):

$$h = Sq^2 = 0,000059\ (38,09+4,17)^2 = 0,10м.$$

Приймаємо турбінний водомір діаметром 100 мм. Перед водоміром після засувки встановлюється фільтр, після водоміру передбачена установка зворотного клапана та засувки. Водомірний вузол обладнується спускним краном та манометром. Перед водоміром встановлюється гнучке з'єднання.

Водопостачання офісних приміщень здійснюється насосною установкою із резервуарів (баків). Вода в резервуари подається трубопроводом Ø 63мм після водомірного вузла системи водопостачання офісних приміщень.

Діаметр умовного проходу водоміру Ø 25мм прийнятий виходячи із середньогодинної витрати води за добу:

0,96:24=0,04 м^3/год

Втрати напору в лічильнику при пропуску максимальної (розрахункової) секундної витрати на господарсько-питні потреби 0,63 л/с = 2,27 м^3/год:

$$h = Sq^2 = 0,204 \times 2,27^2 = 1,1м.$$

Перед водоміром після засувки встановлюється фільтр, після водоміру передбачено встановлення зворотного клапана та засувки. Водомірний вузол обладнується спускним краном і манометром. Перед водоміром встановлюється гнучке з'єднання.

Водопровідна мережа, що подає, в будівлі монтується з поліпропіленових труб у паронепроникній теплоізоляції діаметром 125 – 110 - 63 мм.

У зв'язку з тим, що секції «А» та «Б» житлового будинку мають висоту 16 поверхів, відповідно до [7] п.6.1 табл.1, у будинках передбачається внутрішній протипожежний водопровід .

Крім того, передбачається встановлення внутрішньоквартирних пожежних кран - комплектів на останніх трьох поверхах. (14,15 и 16). Підключення кран-комплектів передбачається від системи господарсько-питного водопостачання (п.4.27 ДБН В.2.2-5-2005 «Житлові будівлі. Основні положення».

Як водорозбірну арматуру використовують змішувач.

Засувки встановлюються на кожному введенні водопроводу в будівлю, на напірному і всмоктуючих патрубках насосних установок, до водомірів, на трубопроводах, що подають і відводять в резервуари. Вентилі розміщуються на відгалуженнях від магістралі до кожного стояка, до поливальних кранів, до кранів у камері сміттєзбірників, на введенні в кожну квартиру і перед змивним бачком унітазів перед теплообмінниками в тепловий пункт. Відповідно до вимог технічних умов п. 1.7, кожне підведення у квартирі після запірного вентиля обладнується водомірним вузлом з крильчастим лічильником холодної води діаметром 15 мм. В офісних приміщеннях (на першому поверсі) секцій, у санітарно-технічних кабінах кожного офісу, паркінгу на підключенні холодної води встановлюється водомірний вузол із крильчастим лічильником холодної води діаметром 15 мм.

Водомірний вузол обладнується фільтром, який встановлюється до лічильника та зворотним клапаном після лічильника.

4.8.3 Водоспоживання житлового будинку

Система господарсько-питного водопостачання житлового будинку подає воду на господарсько-питні потреби 280 мешканців 105 квартир (7 квартир х 15 поверхів) та 5 працівників в офісі кондомінімуму секції «А», 280 мешканців 120 квартир (8 квартир х 15 поверхів), та 10 дітей, які перебувають у приміщенні для тимчасового перебування дітей секції «Б». Система господарсько-питного водопостачання поділяється на дві зони. Перша (нижня) зона обслуговує споживачів із 2 по 9 поверх. Друга (верхня) зона подає воду споживачам із 10 по 16 поверх. Кількість санітарно-технічних приладів, встановлених у квартирах секції «А» – 675 та 690 у квартирах секції «Б». В офісі кондомінімуму встановлено 4 санітарно-технічні прилади та 2 прилади в приміщенні для тимчасового перебування дітей. Система господарсько-питного водопостачання офісних приміщень подає воду на господарсько-питні потреби 30 працюючих в офісах секції «А», та 30 працюючих в офісах секції «Б». Вода подається до 19 санітарно-технічних приладів, встановлених в офісах секції «А» » та до 17 приладів секції «Б».

Водопровідна мережа прийнята з нижньою розводкою.

4.8.4 Визначення розрахункових витрат секції «А»

Загальна секція «А»

Розрахунок виконаний згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Розрахункові (секундні) витрати визначено за формулами (2) и (3) пп.3.3 и 3.4 ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Загальна (за секцією) розрахункова витрата визначена

за:

$q^{tot}_{0,hr}$ = 20 л/год ; $q_{0,}^{ot}$ =0,25 л/с (витрата на ванну);

U = 280 осіб; N^{tot} = 675

$$P^{tot} = \frac{20 \text{ x } 280}{3600 \text{ x}0{,}25 \text{ x } 675} = 0{,}0092$$

N^{tot}x P^{tot} = 675x0,0092 = 6,22

ά=2,956

q^{tot} = 5 x 0,25 x 2,956 = 3,695 л/с

Витрати в системі холодного водопостачання визначені за умови:

$q^{c}_{0,hr}$ = 9,1л/год; д^{c}о=0,18 л/с (расход ванни);

U = 280 осіб

N^{tot} = 675

$$P^{tot} = \frac{9{,}1 \text{ x } 280}{3600 \text{ x}0{,}18 \text{ x } 675} = 0{,}0058 .$$

N^{c} x P^{c} = 675 x 0,0058 = 3,915 л/с

ά = 2,174 , q^{c} = 5 x 0,18 x 2,174 = 1,96 л/с

Годинна витрата визначена за формулою:

$$q_{hr} = 0{,}005\ q_{0,hr}\ ά_{hr}, \qquad (4.14)$$

де q_{hr} - годинна витрата води, прийнята для житлових будівель по приладу з максимальною годинною витратою;

$ά_{hr}$ – коефіцієнт, визначальний число одночасно працюючих водорозбірних точок протягом години, визначений залежно від P_{hr}; N

$$P_{hr} = 3600\ P\ q_0 / q_{0,hr} \qquad (4.15)$$

де P, q_0 - -ймовірність та секундна витрата водорозбірної арматури.

Годинна витрата на вході визначена при $q_{0,\,hr}^{tot}$ = 300 л/год (витрата для ванни):

$$P_{hr} = 3600 \times 0{,}0092 \times 0{,}25/300 = 0{,}0276$$

$$N\,P_{hr} = 0{,}0276 \times 675 = 18{,}63$$

$$\acute{\alpha} = 6{,}522$$

$$q_{hr}^{tot} = 0{,}005 \times 300 \times 6{,}522 = 9{,}8\ м^3/год$$

Годинна витрата в системі холодного водопостачання визначена при

$$q_{0,\,hr}^{c} = 200\ л/с,$$

$$P_{hr} = 3600 \times 0{,}0058 \times 0{,}18/200 = 0{,}01879,$$

$$N\,P^{c}_{hr} = 0{,}01879 \times 675 = 12{,}68$$

$$\acute{\alpha} = 4{,}877$$

$$q_{hr}^{c} = 0{,}005 \times 200 \times 4{,}877 = 4{,}88\ м^3/год$$

Добові витрати води визначено за формулою:

$$q_u = \Sigma U_i\, q_{ui} / 1000\ , \qquad (4.16)$$

де U_i - число однотипних споживачів у будівлі;

q_{ui}- добова норма водоспоживання, л/добу на 1 особу.

При q^{tot}_{ui}= 400 л/добу

q^{tot}_{ui}= 280 х 400 / 1000 = 112 $м^3$/добу

При q^{c}_{ui} =270 л/добу

q^{c}_{ui} = 280 х 270 / 1000 = 75,6 $м^3$/добу.

4.8.5 Друга (верхня) зона секції «А»

Розрахунок виконаний згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

Розрахункові (секундні) витрати визначено за формулами пп.3.3 и 3.4 [7]

Друга (верхня) зона секції "А"

$q^{tot}_{0,hr}$ = 20 л/год; q^{tot}_0 = 0,25 л/с (витрата на ванну);

U = 130 осіб.; N^{tot} =315

$$P^{tot} = \frac{20 \text{ x } 130}{3600 \text{ x} 0{,}25 \text{ x } 315} = 0,\ 0092$$

$$N^{tot} \text{ x } P^{tot} = 315\text{x}0{,}0092 = 2{,}89$$

ά = 1,802 (по додатку 4 табл.2 [7])

q^{tot} =5x0,25x1,802 = 2,25 л/с

Витрати в системі холодного водопостачання визначені за умови:

$q^{c}_{0,hr}$ = 9,1л/год;

q^{c}_0 =0,18 л/с (витрата ванни);

U =130 осіб .

N =315

$$P^{tot} = \frac{9{,}1 \text{ x } 150}{3600 \text{ x} 0{,}18 \text{ x } 315} = 0{,}0058 .$$

N^{c} x P^{c}= 315x0,0058=1,83

ά=1,372 , q^{c}=5x0,18x 1,372=1,23 л/с

Годинна витрата визначена за формулою

$$q_{hr} = 0{,}005\ q_{0,hr}\ ά_{hr}$$

де q_{hr} - годинна витрата води, прийнята для житлових будівель за приладом з максимальною годинною витратою;

$ά_{hr}$ - коефіцієнт, що визначає число одночасно працюючих водорозбірних точок протягом години, визначено залежно від P_{hr}; N

$$P_{hr} = 3600/P\ q_0 / q_{0,\ hr}$$

| де P, q_0 - ймовірність та секундна витрата водорозбірної арматури.

Годинна витрата на вході визначена за $q_{0,\ hr}{}^{tot}$= -300 л/год (витрата на ванну):

$$P_{hr} = 3600 \text{ x } 0{,}0092 \text{ x } 0{,}25 / 300 = 0{,}0276.$$

$$NP_{hr} = 0{,}0276\text{x}315 = 8{,}7$$

$$ά = 3{,}738$$

q^{tot}_{hr} =0,005x300x3,738 = 5,6 м^3/год

Годинна витрата в системі холодного водопостачання визначена при $q_{0,hr}^{c}$ = 200 л/с (витрата для ванни):

P_{hr} = 3600 x 0,0058 x 0,18 / 200 = 0,01879

NP_{hr}^{c} = 0,01879 x 315 = 5,92

ά = 2,858

$q_{0,hr}^{c}$ =0,005x200x2,858 =2,86 м^3/год

Добові витрати води визначено за формулою:

$$q_u = \Sigma U_i \, q_{ui} / 1000 , \qquad (4.16)$$

де U_i-число однотипних споживачів у будівлі; л/ добу на 1 особу .

При q^{tot}_{ui}= 400 л/добу

q^{tot}_{ui} = 130 x 400 / 1000 = 52 м^3/ добу

При q^{c}_{ui} =270 л/добу

q^{c}_{ui} =130x270/1000=35,1 м^3/ добу.

4.8.6 Перша(нижня) зона секції «А»

Розрахунок виконаний згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

за формулами (2) та (3) пп.3.3 та 3.4

Загальна витрата визначена за:

$q^{tot}_{0,hr}$ = 20 л/год;

q^{tot}_{0} = 0,25 л/с (витрата на ванну);

U = 150 осіб.; N^{tot} =360.

$$P^{tot} = \frac{20 \text{ x } 150}{3600 \text{ x} 0{,}25 \text{ x } 360} = 0,\ 0092$$

Витрати в системі холодного водопостачання визначені за умови:

$q^{c}_{0,hr}$ = 9,1л/год;

q^{c}_{0} =0,18 л/с (витрата ванни);

U =150 осіб .

N =360.

$$P^{tot} = \frac{9,1 \text{ x } 150}{3600 \text{ x} 0,18 \text{ x } 360} = 0,\ 0058.$$

$$N^c P^c = 360 \text{ x } 0,0058 = 2,1.$$

$$\acute{\alpha} = 1,479.$$

$$q^c = 5 \text{ x } 0,18 \text{ x } 1,479 = 1,33 \text{ л/с.}$$

Годинна витрата визначена за формулою

$$q_{hr} = 0,005\ q_{0,hr}\ \acute{\alpha}_{hr}$$

де q_{hr} - годинна витрата води, прийнята для житлових будівель за приладом з максимальною годинною витратою;

$\acute{\alpha}_{hr}$ - коефіцієнт, що визначає число одночасно працюючих водорозбірних точок протягом години, визначено залежно від P_{hr}; N

$$P_{hr} = 3600/P\ q_0 / q_{0,\ hr}$$

| де P, q_0 - ймовірність та секундна витрата водорозбірної арматури.

Годинна витрата на вході визначена за $q_{0,\ hr}^{tot}$= -300 л/год (витрата на ванну):

$$P_{hr} = 3600 \text{ x } 0,0092 \text{ x } 0,25 / 300 = 0,0276.$$

$$NP_{hr} = 0,0276 \text{ x } 360 = 9,94.$$

$$\acute{\alpha} = 4,097$$

$$q^{tot}_{hr} = 0,005 \text{ x } 300 \text{ x } 4,097 = 6,14 \text{ м}^3\text{/год}$$

Годинна витрата в системі холодного водопостачання визначена при $q_{0,hr}^c$ = 200 л/с (витрата для ванни):

$$P_{hr} = 3600 \text{ x } 0,0058 \text{ x } 0,18 / 200 = 0,01879$$

$$NP_{hr}^c = 0,01879 \text{ x } 360 = 6,76.$$

$$\acute{\alpha} = 3,149.$$

$$q_{0,hr}^c = 0,005 \text{x} 200 \text{ x } 3,\ 149 = 3,15 \text{ м}^3\text{/год}$$

Добові витрати води визначено за формулою:

$$q_u = \Sigma U_i\ q_{ui} / 1000\ , \qquad (4.16)$$

де U_i-число однотипних споживачів у будівлі;

q_{ui}- добова норма водоспоживання, л/ добу

на 1 особу .

При q^{tot}_{ui}= 400 л/добу

$$q^{tot}_{ui} = 150 \times 400 / 1000 = 60 \text{ м}^3\text{/ добу}$$

при q^{c}_{ui}= 270 л/добу

$$q^{c}_{ui} = 150 \times 270 / 1000 = 40{,}5 \text{ м}^3\text{/ добу}$$

4.9 Паркінг житлового будинку.

4.9.1 Холодне водопостачання.

Підключення водопроводу паркінгу будинку здійснюється від входу в будинок після водомірного вузла. Вода в паркінгу подається в санітарно-технічну кабіну та до поливальних кранів для миття приміщення паркінгу.

У приміщенні туалету встановлюється унітаз та умивальник із змішувачем. Гаряче водопостачання здійснюється від місцевого ємнісного водонагрівача ємністю 15 л. Унітаз та умивальник приєднується до малогабаритної каналізаційної установки SOLOLIFT4-2 фірми GRANDFOS з подачею до 4 м ^{3}/ год і напором 6,5 м потужністю 440 Вт напірний патрубок 32 мм. Відведення стоків від туалету в паркінгу передбачено в трубопровід каналізації житлового будинку (секція «А»)

Відведення води від миття підлог у паркінгу передбачається дренажними насосами КР 150-AV з подачею 2 м ^{3}/ год і напором 4.5 м, потужністю 0,3 кВт і напірним патрубком 32 мм, які встановлюються в каналах паркінгу, в зливову каналізацію.

Кількість працюючих у паркінгу -2 особи.

Норма (загальна) витрати води в середню добу на одного працюючого $q^{tot}_{u,m}$ = 12л / добу. холодної $q^{c}_{u,m}$ = 7,0 л / добу.

Норма (загальна) витрати води на добу найбільшого водоспоживання на одного працюючого q^{tot}_{u} = 16 л/добу, холодної q^{c}_{u} = 9,0 л/ добу.

У годину найбільшого водоспоживання $q^{tot}_{hr,u}$ = 4 л / год, холодної $q^{c}_{hr,u}$ = 2л / год

Розрахункова витрата на добу складе: в середню добу 24 л, в максимальні 32 л.

У максимальну годину 8 л/год

Розрахункова (секундна) витрата визначена за формулами (2) и (3) пп.3.3 та 3.4 [7].

Загальна розрахункова витрата визначена за:

$q^{tot}_{0,hr}$ =4л/ч (табл. 3 прил. СНиП 2.04.01-85);

q^{tot}_{0} = 0,12 л/с (витрата на змішувач) .

U =2 ; N^{ot} = 2.

$$P^{tot} = \frac{4 \text{ x } 2}{3600 \text{ x} 0,12 \text{ x } 2} = 0,\ 0009.$$

$$N^{tot} \text{ x } P^{tot} = 2 \text{ x } 0,009 = 0,018,$$

$$\acute{\alpha}=0,21 ,$$

$$q^{tot} = 5 \text{ X } 0,\ 12 \text{ x } 0,12 = 0,126 \text{ л/с}$$

На миття підлог паркінгу згідно п.32 - 0,5 л/добу на 1м^2.

Площа паркінгу - 1121,28 м^2.

Витрата води на добу на миття складе:1121,28х0,5=560 л.

Розрахункова секундна витрата = 0,3 л/с.

4.9.2 Витрата водоспоживання паркінгу становитиме

Розрахунки за визначанням витратою водоспоживання паркінгу приведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Складові водоспоживання паркінгу

Споживачі	Секунд., Загальний, q^{tot}, л/с	Секунд, хол.води, q_c, л/с	Годинний , загальний q^{tot}_{hr} , м^3/год	Годинний хол.води, q^{c}_{hr} , м^3/год	Добова, загальна , q^{tot}_{ul}, м^3/добу	Добова хол.води, $q^{tot}_{ul,}$ м^3/добу 0,126
Госп-питна витрата	0,126	0,126	0,008	0,008	0,032	0,032
Миття підлоги	0,3	0,3	0,56	0,56	0,56	0,56
Загальний	0,43	0,43	0,568	0,568	0,592	0,592

Розрахунки за визначанням витрат до водовідведення приведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Витрата водовідведення

Споживачі	Секунд. q^s, л/с	Годинний , загальний q^s_{hr} , м^3/год	Добова, $q^s_{u,l}$, м^3/добу
Госп-бит	1, 25	0,008	0,032

Водовідведення господарсько-побутових стоків. Секція «А» та «Б»

споживачі ,	л/с
Секція "А"	5,74
Секція "Б"	5,74
Паркінг будинку	0,55
Загальний	12,03

4.10 Зовнішні мережі водопостачання та водовідведення

4.10.1 Розрахункові витрати

Водопостачання

Добова витрата води житлового будинку та підстанції «Швидкої допомоги» складає: 236,41 м3/добу. Подача води споживачам житлового будинку та офісних приміщень здійснюється установками підвищення тиску з баків, що встановлюються у підвалах. На прибирання території та господарсько-питних витрат паркінгу з міського водопроводу. Місткість баків для житлового будинку - 24,5 м^3, офісів -0,8 м^3 , що відповідає витраті на госп-питні потреби споживачів житлового будинку і працюють в офісах в максимальну годину.

Подача води споживачам підстанції «Швидкої допомоги» – безпосередньо із мережі міського водопроводу.

Максимально годинна витрата становить - 29,94 м^3/год, максимально секундна - 12,61 л/с.

Госп- битова каналізація

Добова витрата водовідведення дорівнює добової витрати водоспоживання, виключаючи витрати на полив і становить 232,43 м/добу.

Максимально секундна витрата становить -15,39 л/с, максимально вартовий - 27,80 м3/ч

Зливова каналізація

Витрата дощових вод визначена за методом граничних інтенсивностей за формулою СНиП 2.04.03 -п. 2.11 і становить:

- по колектору від вирв до точки підключення в існуючий колектор 01200мм -14,55 л/с;

4.10.2 Технологічні рішення

Причини, що зумовили розробку проєкту . Розробка даного проєкту викликана будівництвом нового 16-ти поверхового житлового будинку і будівлі підстанції «Швидкої допомоги» по вул. Фонтанська дорога, 30-32. Відповідно до технічних умов УТЭК и КП "Міські дороги" запроєктовані:

-зовнішнє водопостачання;
-Зливова каналізація;
-Гос-побутова каналізація.

По водопроводу:

Проєктом передбачається будівництво зовнішніх мереж водопостачання до 16-ти поверхового житлового будинку, що будується, з вбудовано-прибудованими торговими приміщеннями, з підземним паркінгом і окремою будівлею підстанції «Швидкої допомоги» по вул. Фонтанська дорога, 30-32 у м. Одесі.

До цього проєкту увійшли:

- будівництво 2 вводів водопроводу 0160мм;
-будівництво водопроводу 0200мм від існуючого трубопроводу на вул. Авдєєва-Чорноморського до підключення до водоводу 0500мм Фонтанською дорогою

По госппобутовій каналізації

Проєктом передбачається будівництво зовнішніх мереж каналізації від 16-ти поверхового житлового будинку, що будується, і підстанції «Швидкої допомоги».

До цього проєкту увійшло:

- мережі по внутрішньомайданній території;
- будівництво колектора 0 250мм від об'єкта до колектора 0600мм по вул.Червоних Зор.

По зливовій каналізації

Проєктом передбачається будівництво трьох випусків зливової каналізації із будівель з підключенням до існуючого колектора 01200мм по вул. Фонтанська дорога.

3. Водопровід

Трасування

Проєктований водопровід 0 200мм проходить по проїжджій частині вулиці Авдієво-Чорноморського від існуючого колодязя в районі Південного будинку до водопроводу 0500мм. Для можливості підключення проєктованого трубопроводу до водопроводу 0500мм, що проходить по вул. Фонтанській дорозі – необхідно прокласти ділянку водопроводу на розі перетинів вулиць Авдіївно-Чорноморського та Фонтанської дороги 0500мм завдовжки 26м. Траса трубопроводу проходить по проїжджій частині за два метри від бордюру

Місце підключення проєктованих вводів водопроводу - проєктований міський водогін 0200мм, що проходить по вул. Авдєєва-Чорноморського. Траса вводів водопроводу проходить вздовж будівлі підстанції «Швидкої допомоги»

Вибір діаметра, матеріалу труб. Підстава під труби.

Глибина закладання. Споруди на мережі.

Введення водопроводу запроєктоване з поліетиленових труб 0160мм довжиною 40м. Прийнятий діаметр забезпечує подачу максимально секундної витрати води -12,61 л/с. Величина робочого тиску у зовнішньому водопроводі складе трохи більше 16-25м. Втрати напору у трубопроводі Ь=1.15 х1_х13,8/1000=1,15х35х7,40/1000=0,30м

Матеріал труб обраний згідно з розрахунковим внутрішнім тиском та відповідно до рекомендацій п.8.21 СНиП 2.04.02-84 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди», причому величина розрахункового внутрішнього тиску прийнята рівною найбільшому можливому тиску в мережі. Прийнятий матеріал труб забезпечує термін експлуатації не менше 50 років (п.1.4 Глибина закладення водопроводу прийнята 2,50-1,3м до низу труби відповідно до рекомендацій

СНиП 2.04.02-84 п.8.42) Підставою під трубопровід служить шар піску 150мм.

Зворотне засипання трубопроводу – пісок.

Уздовж будівлі підстанції до введення водопроводу в паркінг, трубопроводи 0125мм укладаються у збірних залізобетонних каналах КЛ 60х45 А/ематудег Споруди на водопроводі.

У місці врізання трубопроводів 0160мм у трубопровід 0200мм, встановлюються три засувки з ручним управлінням.

Засувка встановлюється в круглому колодязі 02000мм зі збірного залізобетону. Глибина колодязя 3.0м

3. У точці врізання вводів 063 в будівлю підстанції «Швидкої допомоги» встановлюється криниця 01500мм, в якій встановлюються засувки 20125мм і 2050мм. Глибина колодязі 2.5м.

4. У місці врізання трубопроводу 0200мм у водопровід 0500мм встановлюється круглий колодязь діаметром 2000мм із збірного залізобетону глибиною 3,0м, в якому встановлюється засувка діаметром 200мм. Трубопровід 0500 після криниці заглушити.

Самопливні госп-побутові колектори.

Трасування.

Випуск із житлового будинку проходить підземним паркінгом і підключається до зовнішньої мережі госп-побутової каналізації 0200мм в районі стоянки підстанції «Швидкої допомоги». Траса госп-побутового колектора 0200мм проходить між будівлею підстанції та вул. Фонтанською дорогою тротуаром, підхоплює стоки з будівлі підстанції «Швидкої допомоги». Від колодязя в районі підстанції колектор 0 250мм переходить через трамвайні колії перетинає вул. Фонтанська дорога і далі по проїжджій частині вул. Червоних Зор поряд з існуючим колектором 0400мм.

Перехід під трамвайними шляхами довжиною 11м виконується закритим способом методом продавлювання. Футляр 0920 мм. Через проїжджу частину Фонтанської дороги відкритим способом через комунікації.

Вибір діаметра, матеріалу труб. Підстава під труби.

Глибина закладання. Споруда на мережі.

Діаметр колекторів визначено за умов підключення. Прийнятий діаметр колектора 0250мм забезпечують відведення необхідної витрати стічних вод від

0=15,39л/с від об'єкта. Довжина колектора -294м.

Хоз-побутові колектори запроєктовані з труб ПВХ для мереж каналізації (розтрубні) 0200, 0110 та 0250мм. Прийнятий матеріал труб забезпечує термін експлуатації не менше 50 років.

Тип основи під труби: піщане підсипання товщиною 150мм. Зворотне засипання труб піском.

Найменша глибина закладення каналізаційного колектора прийнята з обліку підключення абонентів житлового будинку підстанції «Швидкої допомоги» та дорівнює 1,5м. У місцях переходу через дорогу до 2.5м.

Внутрішньомайданний колектор, що проходить вздовж будівлі підстанції «Швидкої допомоги», укладається в збірних залізобетонних каналах КЛ60Х45.

Розстановка колодязів передбачена відповідно до вимог СНіП 2.04.03-85 п. 4.14. Колодязі діаметром 1000мм запроєктовані зі збірного залізобетону.

Витяжна вентиляція мереж каналізації здійснюється через стояки внутрішньої каналізації будівель.

Зливова каналізація.

Трасування.

Випуски із будівель 0200мм перетинають вул.Фонтанська дорога. Підключення зливової каналізації виконується в існуючу зливову каналізацію з 1200мм вул. Фонтанська дорога.

Вибір діаметра, матеріалу труб. Підстава під труби.

Глибина закладання. Споруди на мережі.

Діаметри від випусків із будівлі до колодязя прийнято 200 мм. Довжина випусків від паркінгу до колодязя – 15м.

Випуски зливової каналізації запроєктовані із труб ПВХ із розтрубом

Прийнятий матеріал труб забезпечує термін експлуатації щонайменше 50 років.

Глибина випусків 3.5-4.50 обумовлена перетином водоводу 0500мм та глибиною закладення існуючого колектора діаметром 1200мм,
проходить по вул. Фонтанська дорога. У місці врізки встановлюються залізобетонні колодязі діаметром 2000мм та глибиною 4.5м.
Укладання трубопроводів передбачено на пісок завтовшки 150мм. Зворотнє засипання піском.

4.11. Висновки за розділом 4.

У розділі 4 розроблено рішення щодо:

- системі холодного водопостачання;
- системі гарячого водопостачання;
- госп-побутової каналізації;
- зливової каналізації.
- визначання розрахункових витрат.

5 ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТІВ

5.1. Загальні положення.

Ділянка під будівництво житлового комплексу розташована на території існуючого житлового кварталу. На території зазначеної ділянки відсутня капітальна забудова. Ділянка обмежена з півночі 2-х поверховим житловим будинком, зі сходу та півдня – вулицями. із заходу – існуючою забудовою.

Рельєф ділянки – спокійний. З ухилом у південному напрямку. У північній частині ділянки планується будівництво 16-ти поверхового житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення, в південній - окрема підстанція «Швидкої допомоги». У межах прилеглих територій розміщуються багатоповерхові житлові будинки та малоповерхові громадські будівлі.

5.2 Організація рельєфу.

Вертикальна прив'язка виконана з урахуванням позначок проектованої поверхні, а також з урахуванням відміток прилеглого рельєфу. За відмітку 0,000 м прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці +40,78 за генеральним планом. Планування ділянки повністю забезпечує відведення зливових вод у зливову каналізацію, що створює умови, які перешкоджають застою зливових вод на поверхні твердого покриття проїздів, тротуарів, доріжок та майданчиків.

5.3 Виняток впливу проєктованого об'єкта на прилеглі будівлі.

Для виключення впливу проєктованого комплексу на прилеглі об'єкти та виключення просадок їх фундаментів передбачено влаштування підпірної стінки по всьому периметру ділянки забудови.

Підпірна стінка запроєктована з буронабивних паль ⌀63 см. У конструктивному відношенні - це один ряд паль ⌀ 630 мм, кроком 1,5 м, довжиною 10,6 м. З анкером ⌀ 160 мм, кроком 3,0 м, довжиною 4,3 м із з влаштуванням монолітного залізобетонного брусу та внутрішньої стінки паркінгу з монолітного залізобетону.

Після завершення робіт з влаштування паль може виконуватися пошарова виїмка ґрунту з одночасним пристроєм горизонтальних анкерів. технологія виключає вплив споруджуваного комплексу на найближчі будівлі та споруди.

Роторна установка BG 20H BAUER, яка обладнана системою vdw , дозволяє вести роботи в безпосередній близькості від фундаментів існуючих об'єктів.

Технологія улаштування пальового поля методом вдавлювання для житлового комплексу також виключає передачу зусиль через ґрунт на споруди, що близько знаходяться.

Для запобігання підтопленню території в плямі житлового будинку, що проектується, по всьому периметру будівлі передбачається застінна дренажна система з перфорованих пластикових труб ⌀100 м з влаштуванням щебеневого фільтра.

5.4 Забезпечення надійності та безпеки.

Встановлена надійність забезпечується на всіх етапах життєвого циклу об'єкта, тобто : вишукування та проектування; виготовлення, транспортування та зберігання матеріалів та виробів; освоєння будівельного майданчика, зведення об'єкта, прийом об'єкта в експлуатацію; використання об'єкта за призначенням; оцінка технічного стану; ремонт та ліквідація об'єкта.

5.5 Умови експлуатації та вплив навколишнього середовища.

5.5.1 Негативні фактори.

Ділянка під будівництво комплексу розташована на території існуючого кварталу. Категорія складності інженерно-геологічних умов із сукупності природних факторів - друга. Надалі при забудові та експлуатації комплексу можливе піднесення рівня ґрунтових вод до глибин від мінус 2,5 до мінус 3,0 м від поверхні.

Нормативна інтенсивність сейсмічних впливів для м. Одеси прийнята на основі карти «А» та списку населених пунктів України, наведених у ДБН В. 1.1-12:2006, та становить 7 балів за шкалою MSK-64. За результатами сейсмо мікрорайонування розрахункова сейсмічність майданчика будівництва становить 7 балів.

5.5.2 Запобігання впливу негативних факторів і безпека об'єкта в процесі будівництва та експлуатації.

Для сприйняття статичних і динамічних навантажень прийняті наступні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі:

- Для виключення впливу проєктованого комплексу на прилеглі об'єкти та виключення просадок їх фундаментів, у цьому проєкт передбачено влаштування підпірної стінки по всьому периметру ділянки Забудови.
- Підпірна стінка запроєктована з буронабивних паль 063 см.

У конструктивному відношенні - це один ряд паль Ǿ 630 мм, кроком 1,5 м, довжиною 10,6 м; з анкером 0 160 мм, кроком 3,0 м, довжиною 4,3 м, з влаштуванням монолітного з/б шапкового бруса та внутрішньої стінки паркінгу з монолітного залізобетону.

Пристрій буронабивних паль передбачається вести з денної поверхні грунту, до влаштування котловану під основні споруди. Після завершення робіт з влаштування паль, може проводитися пошарова виїмка ґрунту з одночасним пристроєм горизонтальних анкерів. Пропонована технологія виключає вплив комплексу, що будується, на найближчі будівлі та споруди.

Роторна установка BG 20H BAUER, обладнана системою VdW, дозволяє вести роботи в безпосередній близькості від фундаментів існуючих об'єктів.

Технологія пристрою пальового поля методом вдавлювання для житлового комплексу також виключає передачу зусиль через грунт на близькі будівлі.

Для запобігання підтопленню території в плямі житлового будинку, що проектується, по всьому периметру будівлі передбачається застіна дренажна система з перфорованих пластикових труб 0 100 мм з пристроєм щебеневого фільтра. Проєкт застійного дренажу виконується на стадії робочого проєктування.

5.6 Спостереження за станом об'єкта в процесі будівництва та експлуатації

Спостереження за станом об'єкта в процесі будівництва та експлуатації виконуються відповідно наступному порядку :

1 Розробка вказівок щодо обсягів і періодичності спостережень за деформаціями та станом конструкцій, віброметричним дослідженням каркасу будівлі на стадії будівництва

2.Геодезичні спостереження за деформаціями та станом конструкцій будівлі в період будівництва; проведення вібромоніторингу;

3. Аналіз та розробка рекомендацій за результатами спостережень. Підготовка

звіту про науково-технічну роботу

4.Віброметричні обстеження будівлі після завершення будівництва при мікросейсмічних та вітрових впливах.

5.Обґрунтування характеристик, розробка та встановлення системи сейсмомоніторингу будівлі при його експлуатації ладання динамічного паспорта будівлі

6. Для спостереження за підйомом рівня грунтових вод у плямі забудови передбачено спостережну свердловину на рівні підлоги підземного паркінгу

5.7 Висновки за розділом 4.

У даному розділі наведені дані з організації рельєфу, Планування ділянки повністю забезпечує відведення зливових вод у зливову каналізацію, що створює умови, які перешкоджають застою зливових вод на поверхні твердого покриття проїздів, тротуарів, доріжок та майданчиків.

Також, для запобігання підтопленню території в плямі житлового будинку, що проєктується, по всьому периметру будівлі передбачається застінна дренажна система з перфорованих пластикових труб ⌀100 м з влаштуванням щебеневого фільтра.

Встановлена надійність забезпечується на всіх етапах життєвого циклу. Спостереження за станом об'єкта в процесі будівництва та експлуатації виконуються відповідно прийнятому порядку.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Основні положення

Охорона праці в будівництві це система взаємопов'язаних законодавчих, соціально-економічних, технічні екологічних, гігієнічних і організаційних заходів, мета яких убезпечити здоров'я працівників від виробничих шкідливостей і нещасних випадків і забезпечити найбільш безпечні та комфортні умови, що сприяють підвищенню продуктивності праці і якості виконаних робіт.

Документи, що затверджують та регулюють охорону праці на будівництві:

- Закон України "Про охорону праці" від 1992 р.;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» ;
- "Перелік нормативних документів в області будівництва, які діють на території України", затверджені Мінбудархітектури України від 10.03.94 р. №45
- Закон України "Про пожежну безпеку" від 1993р.
- "Правила влаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів".
- Закон України "Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення" від 1994 р.
- Закон України "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, що викликають втрату працездатності" від 2001 р.

6.2 Правила техніки безпеки для зведення основних елементів шістнадцяти поверхового будинку.

Найважливіша роль в організації будівельного процесу відводиться розробці правил техніки безпеки і контролю над їх дотриманням. У будівництві виконання

подібних завдань пов'язано з чималими складнощами, оскільки обстановка на будмайданчику і, відповідно, умови праці працюючих постійно змінюються.

Забезпечити безпеку праці допоможе професійне проектування, зокрема складання технологічних карт для кожного конкретного будівельного об'єкту.

Інструктаж з техніки безпеки є необхідним не тільки для новоприйнятих на роботу співробітників, але і для більш досвідчених будівельників. Допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки, таких як зварювання, електропрогрівання бетону, утеплення та ізоляція елементів споруджуваного об'єкта з використанням скловати, бітумних мастик і бакелітових матеріалів, нанесення бетону методом напилення, забивання паль, цементування і зміцнення фундаментів, висотні та такелажні роботи може бути виданий працівникові тільки після проходження відповідного навчання та складання іспиту.

Охорона безпеки праці повинна виключити з ужитку будь-яке несправне обладнання та інструменти, особливо якщо вони входять до переліку об'єктів, машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, тобто відносяться до розряду електричного, зварювального або підйомного устаткування.

6.2.1 Необхідні заходи для земляних робіт:

- Забезпечення електробезпеки при виробництві земляних робіт в місцях проходження електромереж і при використанні електричних машин;
- Пристрої для надійного кріплення стінок котловану і траншей з вертикальними стінками;
- Пристрої для безпечного спуску робітників у виїмки; Огородження виїмок в місцях руху людей і транспорту;
- Встановлення безпечної відстані від відвалів ґрунту, місця проходу та проїзду машин до брівки виїмки;

- Пристрій надійного освітлення робочих місць і підходів та проїздів до них у нічний час;
- Забезпечення відсутності людей в зоні дії робочих органів землерийних машин; •Забезпечення безпечної крутизни укосів котлованів і траншей, що розробляються без кріплень і систематичного спостереження за станом укосів; •Забезпечення звукової сигналізації землерийних машин;
- •Забезпечення правильної експлуатації землерийних і транспортних машин.

6.2.2 Правила для влаштування опалубки та зведенню залізобетонних колон:

- Опалубку, яка застосовується для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти і застосовувати відповідно до проекту виконання робіт, затвердженими в установленому порядку.
- При установці елементів опалубки в кілька ярусів кожний наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу.
- Розміщення на опалубці обладнання та матеріалів, не передбачених проєктом виробництва робіт, а також перебування людей, безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.
- Розбирання опалубки повинна вироблятися (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виконавця робіт, а особливо відповідальних конструкцій (за переліком, встановленим проєктом) - з дозволу головного інженера
- Заготівля та обробка арматури повинні виконуватись у спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях.

6.2.3 При виконанні робіт із заготівлі арматури необхідно:

- Захищати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;
- При різанні верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше 0,3 м застосовувати пристосування, що попереджають їх розліт;
- Захищати робоче місце при обробці стрижнів арматури, що виступають за габарити верстата, а у двосторонніх верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньої металевої запобіжною сіткою висотою не менше 1 м;
- Складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;
- Закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, що мають ширину менше 1 м.

6.3 Обов'язкові правила охорони праці при зведенні будинків та споруд

- При зведенні будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній секції (захватці, дільниці) на поверхах (ярусах), з яких виробляються переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або обладнання.
- Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж. Очищенню від бруду та пилу підлягають монтажні елементи конструкцій та слід виробляти до їх підйому.
- Елементи конструкцій, що монтуються або обладнання під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підіймання або переміщення.

- Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.
- Для переходу монтажників з одної конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки та трапи, що мають огорожу.
- Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.
- Розстропування елементів конструкцій та обладнання, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.
- Переміщати встановлені елементи конструкцій або обладнання після їх розстропування, за винятком випадків, обґрунтованих ППР, не допускається.
- Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт.
- Не допускається знаходження людей під демонтуватися елементами конструкцій та устаткування до установки їх в проектне положення і закріплення.

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем, і машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, що помітили явну небезпеку. У процесі монтажу конструкцій, будівель або споруд монтажники

повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях або засобах підмащування.

При виконанні ізоляційних робіт із застосуванням вогненебезпечних матеріалів, а також виділяють шкідливі речовини слід забезпечити захист працюючих від впливу шкідливих речовин, а також від термічних і хімічних опіків. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну слід застосовувати металеві бачки, що мають форму усіченого конуса, оберненого широкою частиною донизу, з щільно закритими кришками і запірними пристроями.

Не допускається використовувати в роботі бітумні мастики температурою вище 180 °С. При приготуванні ґрунтовки, що складається з розчинника і бітуму, слід розправлені бітум вливати в розчинник. Не допускається вливати розчинник в розплавлений бітум.

6.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

6. 4. 1. Закони про безпеку в надзвичайних ситуаціях

У законодавстві України надзвичайною ситуацією (НС) вважають порушення нормальних умов життя й діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат. Правову основу забезпечення безпеки за надзвичайних ситуацій складають Конституція України, Закони України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської 101 катастрофи», «Про правовий режим

надзвичайного стану», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 17 грудня 1993 р., «Про пожежну безпеку» від 18 січня 2001 р., «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 28 жовтня 1996 р., Положення «Про Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи», Програма запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000—2005 роки, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 22 серпня 2000 р. тощо.

6.4.2. Види хімічного забруднення

Хімічне забруднення навколишнього середовища невластивими їй речовинами в даний час є найбільш масштабним і значним. Основними шкідливими речовинами, що забруднюють атмосферу та негативно впливають на людей наступні:

- Оксиди азоту, особливо діоксид азоту – безбарвний не має запаху отруйний газ, дратівливо діє на органи дихання, при підвищенні концентрації викликає сильний кашель, блювоту, головний біль. При контакті з вологою поверхнею слизової оболонкою дихальних шляхів вони утворюють азотну та азотисту кислоти, які викликають пошкодження слизових оболонок, набряк легенів. Оксиди сірки навіть у малих концентраціях подразнюють слизові оболонки очей і дихальних шляхів.
- Оксиди сірки й азоту, що надходять в атмосферу, з'єднуються з парами води. утворюють дрібні краплі сірчаної та азотної кислот, що випадають у вигляді «кислотних дощів», «кислотного снігу», «кислотного туману», які в свою чергу можуть викликати захворювання дихальних шляхів і пошкодження очей людини.

- Оксид вуглецю, чадний газ - безбарвний, не має запаху газ, яка впливає на нервову і серцево-судинну системи, що сприяє розвитку атеросклерозу, що викликає задуху (через утворення карбоксигемоглобіну, що перешкоджає 102 транспорту кисню гемоглобіном крові).
- Токсичні вуглеводні (пари бензину, метану та ін) мають наркотичну дію, навіть у малих концентраціях можуть викликати головний біль, запаморочення, у великих концентраціях - кашель, неприємні відчуття в горлі і т. п.
- Бензпірен - найбільш небезпечний з вуглеводнів, тому що є канцерогеном (речовиною, здатною викликати в живих організмах, у тому числі і у людини, злоякісні новоутворення).
- Діоксини - хлорорганічні з'єднання, найсильніший отрута, створений людиною (він по токсичності перевершує отрута кураре). Діоксин - дітище застарілих технологій, а вони у нас повсюдно. В атмосферу діоксин потрапляє при спалюванні органічного сміття (на Україні спалюється до 8% побутового сміття), з вихлопними газами двигунів внутрішнього згоряння, з хлорними пестицидами, попутно з якими вони завжди утворюються за технологією випуску. Їх мало, але вони, потрапляючи в організм людини, накопичуються роками, дуже довго виводяться лише на половину. Навіть у малих дозах вони пригнічують імунну та ферментативну системи людини. Пригнічений імунітет посилює вплив на організм алергенів, токсинів, радіації, підвищує ризик захворювань кровоносної, ендокринної систем.
- Фтористий водень - виділяється при виробництві емалей, скла, кераміки, фосфорних добрив та ін, отруйний, може викликати

пошкодження шкіри, слизових оболонок, носові кровотечі, кашель, нежить, пневмосклеротіческіх зміни в легенях .

- Важкі метали (свинець, мідь, кадмій, ванадій і ін). Велика частина свинцю (до 70%) надходить у повітря з вихлопними газами автотранспорту. Іншими джерелами надходження свинцю є підприємства хімічної, скляної промисловості, акумуляторні виробництва. Ризик для здоров'я людей посилюється високою токсичністю свинцю і здатністю накопичуватися в організмі. Це призводить до зниження інтелектуального розвитку (особливо у дітей), пам'яті, розвитку перезбудження, агресивності, неуважності, глохоти, розладу зору, координації рухів та ін
- Пил, цемент велика їх концентрація на будівельному майданчику під час зведення будівлі. Але при закінчені всіх будівельних робіт на майданчику концентрація цих викидів з часом впаде і не буде нести загрозу життю людини.
- Під час вдихання парів хлору виникає ураження легень, яке супроводжується набряком киснево-поглинальних альвеол, які під час кашлю можуть розірватися з виділенням мокроти з кров’ю, внаслідок чого гине від нестачі кисню.

6.5 Засоби захисту від хімічних забруднень

Проєктом будинку передбачено декілька заходів для захисту людей, які проживатимуть в цій будівлі:

- Товщина стін згідно державних стандартів забезпечує не тільки несучі характеристики, але і не дає проникненню викидів хлору у середину приміщень.

- Якісні віконні рами також при закритому положенні забезпечують хороший захист.
- Відсутність у квартирах щілин на відкрити середовища забезпечить захист органів дихання від викидів хлору.
- Будинок розміщений неподалік серени, яка повідомляю населення про різного вида небезпеки, її буде добре чути у всіх квартирах на всіх поверхах добре так, що у разі небезпеки люди будуть попереджені.
- Також передбачено ручне закриття вентиляційних отворів у квартирах. У разі виникнення необхідності евакуаці людей з квартир в плані передбачено основний вихід із будинку, а також є ще додатковий пожежний вихід. Також можна буде скористатися ліфтом для вивезення людей похилого віку.

6.6. Висновки за розділом 6.

Таким чином :

Факторами небезпеки радіації є:

- забруднення навколишнього середовища,
- небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.),
- внаслідок можливого атомного вибуху виникнення сильних руйнувань на значній території.

У разі виникнення сильного вибуху стійкість будівлі буде забезпечена завдяки міцному залізо бетонному каркасі. Стіни будинку зменшують вплив іонізуючого ви проміння у 10 разів. Покрівля і перекриття виконані із залізо-бетонну, що зменшує вплив опромінення у 40-100 рази.

Але у разі виникнення небезпеки радіаційного забруднення довго і безпечно ховатися в будинку є небезпечно для життя людей. Краще покинути житлову

споруді і відправитися у спеціальні сховища для укриття від радіації. Висновок Будинок що проектується, розроблений згідно діючим нормам, знаходиться у безпечній частині міста Одеса. Згідно проєкту, передбачено комплекс протипожежних та проти сейсмічних заходів, які мінімізують загрози здоров’ю працівників та мешканців будинку.

7 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

7.1. Екологічні проблеми будівельної галузі

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід`ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя та здоров`я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Відповідно до закону «Про охорону навколишнього середовища в Україні» основними заходами при розробці даного проекту повинні бути: охорона ґрунту, повітряного і водного басейну, утилізація відходів. У процесі проектування необхідний ретельний підхід і врахування прийнятих рішень. Екологічний підхід повинен характеризувати проектування, будівництво та експлуатацію будівлі. Будівництво є яскравим прикладом антропогенної діяльності, що часто справляє серйозну негативну дію не тільки на окремі компоненти навколишнього середовища і їх збереження, але і на стійкість екосистем в цілому.

Сьогодні одним з головних завдань при будівництві стає облік і аналіз всіх антропогенних навантажень на навколишнє середовище і оцінка дій на нього для збереження і підтримки екологічної рівноваги. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. Це відбувається на всіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні

доріг і кар'єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику. Тому питання впливу об'єктів будівництва на довкілля є надзвичайно актуальним.

Всі види впливу будівництва на довкілля можна класифікувати за наступними екологічними ознаками: вилучення з навколишнього середовища і привнесення в навколишнє середовище. Джерелами впливу на екосистеми при будівництві є: нові матеріальні об'єкти, що розміщуються на будівельному майданчику; елементи основної і допоміжної технологій, функціонування яких є причиною зміни ландшафтів і забруднення навколишнього середовища; об'єкти, життєвий цикл яких пов'язаний з будівництвом або експлуатацією в майбутньому. Всі перераховані дії впливають на стійкість екосистем і знижують якість навколишнього середовища або прямо, або побічно.

Основними джерелами забруднень при будівельних роботах є:

- буропідривні роботи,
- влаштування котлованів і траншей,
- вирубка лісу і чагарника,
- пошкодження грунтового шару і змив забруднень з будівельного майданчика,
- утворення звалищ будівельного сміття тощо.

Будівництво створює додаткове екологічне навантаження і спричиняє погіршення здоров'я людей. Вже побудовані будівлі також здійснюють негативний вплив на навколишнє середовище: змінюється рельєф ділянки, змінюється рослинний покрив, на зміну природним насадженням приходять штучні.

7.2 Забруднення довкілля при зведенні шістнадцяти поверхового житлового будинку у м. Одеса і заходи по його зменшенню

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен заздалегідь зніматися і складуватися для подальшого використання. Зняття і нанесення родючого шару слід проводити, коли ґрунт знаходиться в немерзлому стані. Не допускається не передбачена проектною документацією вирубка дерев і чагарника, засипка ґрунтом стовбурів і кореневих шийок деревно-чагарникової рослинності. Знятий родючий шар згортається у тимчасовий відвал з наступним використанням його для влаштування газонів та озеленення території. Зони роботи будівельних машин і маршрути руху засобів транспорту повинні встановлюватися з урахуванням вимог по запобіганню пошкодженню насаджень. Вода на будівельному майданчику використовується на виробничі, технологічні й санітарно-побутові потреби.

Підключення мережі водопостачання прийнято до існуючих мереж місцевого водопроводу. На будівельному майданчику до тимчасових мереж водопроводу підключені душова, для виробничих потреб, передбачені водозабірні стовпчики. Тимчасове водопостачання будівельного майданчика розраховується на задоволення максимальної потреби будівництва у воді на період БМР. Фекальні, поверхневі та стічні води підведені до існуючої міської каналізації.

При зведенні будинку вода забруднюється твердими домішками , поверхнево активними речовинами (ПАР) , нафтопродуктами , автомобільними маслами. Забезпечено збір забруднених поверхневих стоків через грязевідстійник та бензомасловловлювач, фільтр з випуском в колектор дощової каналізації, герметизацію випусків систем господарсько-побутової та виробничої каналізації.

За весь період будівництва на будівельному майданчику утворюється велика кількість сміття, яке необхідно вчасно вивозити. Будівельне сміття не

скидається через дверні і віконні отвори або з лісів, а спускається по закритих жолобах або в контейнерах безпосередньо в машину і регулярно вивозиться з майданчика або використовується для будівельних потреб.

На будівельному майданчику влаштовується збірник сміття контейнерного типу . Необхідно забезпечити заключення відповідних угод на утилізацію відходів виробництва спеціалізованими підприємствами (повна переробка за допомогою спеціальної дробильної техніки). Необхідно уникнути загазованості повітря робочої зони (може виникнути від роботи двигуна внутрішнього згорання екскаватора і автосамоскида). В повітрі може міститися до 300 міліграм/м3 відпрацьованих газів бензину, дизельного палива, які можуть викликати отруєння.

На машинах і механізмах встановлюються каталітичні фільтри, сприяючі нейтралізації і очищенню відпрацьованих газів. Перехід будівельних машин на електропривід і застосування електричної енергії для технологічних потреб замість твердого і рідкого палива дозволяє повністю влаштувати шкідливі викиди в атмосферу. Для запобігання забрудненню ґрунту і води, необхідний пристрій механізованої і автоматизованої заправки механізмів і організація збору відпрацьованих масел, а при зміні сезону – відправка їх на регенерацію.

На пунктах технічного обслуговування машин встановлюються ємкості для збору відпрацьованих нафтопродуктів.

7.3 Висновок за розділом 7.

Всі матеріали які передбачається використати на будівництві відповідають екологічним стандартам, а тому не становлять загрози для навколишнього середовища.

Заходи з охорони довкілля в основному забезпечують мінімальне порушення екологічної рівноваги при будівництві будівлі що проектується

ВИСНОВКИ

За темою даної кваліфікаційної дипломної бакалаврської роботі було виконано проєкт 16-ти поверхового житлового будинку

Проєктований шістнадцятиповерховий житловий будинок складається з двох, складних у плані секцій, витягнутих уздовж вул. Фонтанська дорога, 30-32.

Площа ділянки у межах землевідведення – 0,5755 га.

Площа забудови житлового комплексу з паркінгом – 4106,61 м^2.

Кількість квартир – 225.

Загальна житлова площа – 14834,28 м^2.

Поверховість житлового комплексу – 16+2 тех.поверху.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі відповідає, в основному, вимогам нормативного документа ДБН В 1.1-12-2006, що діє в Україні, при сейсмічності майданчика будівництва 7 балів.

Запроєктований житловий будинок має в плані витягнуту форму з розмірами в осях 33,795 х 31,89 м. Будівля 16 поверхова, 2-х секційна. Висота поверхів – 3,30 м. Висота будівлі 62 м.

Конструктивна схема будівлі – монолітний з/б без ригельний каркас із заповненням з дрібно штучного матеріалу. Всі несучі конструкції (колони, діафрагми жорсткості, плити перекриття) виконуються з монолітного бетону класу В25 і армуються поздовжньою арматурою А500с.

На перших поверхах передбачені офісні приміщення, приміщення для роботи з дітьми та приміщення ОСББ проєктованого житлового будинку, а також входи до житлових секцій та допоміжних приміщень. Приміщення громадського призначення відокремлені від житлової групи і мають окремі виходи безпосередньо назовні.

На поверхах 2-16 розташовані житлові приміщення квартир. У квартирах передбачені житлові кімнати та підсобні приміщення: передпокої, кухні, санвузли, комори, вбиральні, літні приміщення та ін.

Приміщення, що мають природне освітлення, забезпечені провітрюванням через фрамуги та кватирки. У кожній секції передбачено два ліфти «Otis 2000R» вантажопідйомністю 630 кг та 1000 кг з урахуванням можливості перевезення інвалідів у візках.

В розрахунково-конструктивному розділі при розрахунках аварійної комбінації використовувалося сейсмічне навантаження інтенсивністю 7 (сім) балів. Добудова котелень на даху призводить до незначного ефекту перевантаження паль. Таким чином, для найбільш завантажених паль загальне значення додаткового навантаження становить менше 1%.Максимальний рух секцій А і Б по цифрових осях від комбінації аварійного навантаження становить 164.69+150.83, підсумок 315.52мм, що менше ширини деформаційного (антисейсмічного) шва.

Будинок запроєктований з дотриманням вимог проєктування, тому що будинок відноситься до – II ступеня вогнестійкості, то стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів. На випадок виникнення пожежі забезпечується евакуація людей, що перебувають у будинку, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямку виходу з будинку. Проєктом передбачено максимальне збереження існуючого озеленення в процесі будівництва . Проєктне озеленення виконано у вигляді газонів та вертикальних дерев. Житлова будівля що проєктується, оснащена всіма видами інженерного обладнання: системами холодного та гарячого водопостачання, електроенергією газом, системою вентиляції, опалення та зв’язку, каналізаційний скид здійснюється в закриту міську систему каналізації.

При розробці проєкту цієї будівлі основна увага була приділена таким завданням, як: функціональність (раціональне планування приміщень), конструктивність (правильне розміщення сходів, ліфтів, розміщення сантехприладів та інженерних пристроїв), екологічність (безпека та комфорт проживаючих людей) та візуальна естетика (виразник) будівлі). А також враховано вимогу технічної доцільності та економічності.

Запроєктований будинок найкраще вписується в існуючу забудову. Переваги даного проєкту - вигідне розташування, світлі та просторі квартири, завдяки вдалим планувальним рішенням та високим стелям, а також безпеку та комфорт майбутніх мешканців, що забезпечується наявністю підземного паркінгу та вбудованими офісно-торгівельними приміщеннями, які будуть концентрувати громадське життя населення району та надавати прямий доступ до безлічі соціальних послуг та економічних благ.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1

2. ДСТУ Б В.1.2-3:2012 Прогини і переміщення. Вимоги проектування

3. Рекомендації щодо проектування залізобетонних монолітних рам з плоским перекриттям . А.С.Залісов, Е.А. Чистяков.К. 1993.

4. ДСТУ Б В.2.1-2-2014 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)

5. ДБН В.2.6-98:2019. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення

6. Керівництво по проекту бетонних і залізобетонних конструкцій з важкого і легкого бетону без попереднього напруги арматури (до ДБН В.2.6-98:2009)

7. Немчинов Ю.И. Розрахунок просторових структур (метод

скінченних елементів). -Київ.: Будівельник, 1980. -232с.

8. SCAD Office. Обчислювальний комплекс

9. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення

10. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.

11. Пихтарников Я.М., и др. Техніко-економічні основи

проектування будівельних конструкцій.

12. ДБН В.1.1-7-2014 "Пожежна безпека об’єктів будівництва". Київ:

Держбуд України, 2003. – 33 с.

13. ДБН В.2.5-13- 2012 "Пожежна автоматика будівель і споруд".

14. НАПБ А.01.001-2014 "Правила пожежної безпеки України".

15. ДБН А.3.2-2-2012 Охорона праці і промислова безпека в будівництві

16. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних явищ. ... Будівельна кліматологія. [Дата введения 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. –123 с.

17. ДБН В.1.2-2:2012. Навантаження і впливи: Норми проектування. –

Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.

18. ДБН В.2.1 – 10 – 2012. Основи та фундаменти споруд. Основні

положення проектування. Київ: Мінбуд України, 2010. – 98 с.

19 . ДБН В.2.5-28-2014 Інженерне обладнання будинків і споруд.

Природне і штучне освітлення. Київ: Мінбуд України, 2006. – 65 с.

22. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення

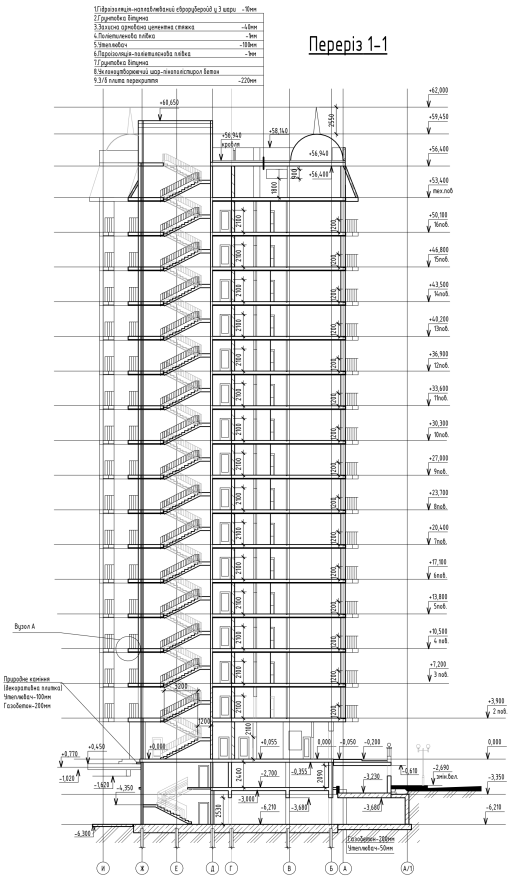
23. ДБН В.2.2-9:2018 Будівлі та споруди. Громадські будівлі та споруди. Основні положення.

24. Печенов А.М., Дехтяр С.Б. Архітектурні споруди цивільного будівництва.

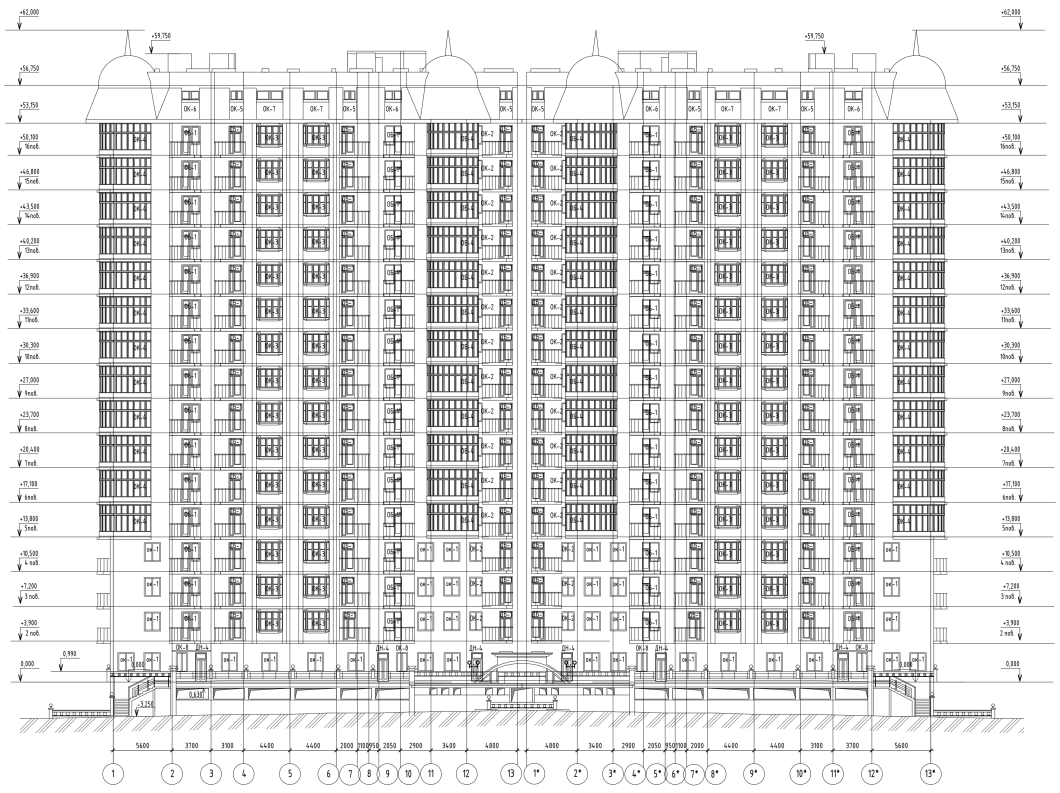
Стелі та підлоги, дахи, більш пролітні покриття.-К.: Будівельник, 1979.

25. Рускевич Н.Л., Ткач Д.І. Довідник по інженерно-будівельному довіднику .-Київ: Будівельник, 1980.

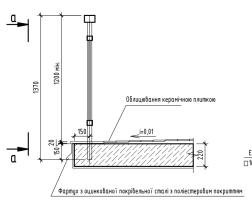
Переріз 1-1



Фасад 1-13, 1*-13* (Секції "А","Б")
М 1:200



Вузол А
Огорождення балкона



Вигляд а-а
Огорождення балкона

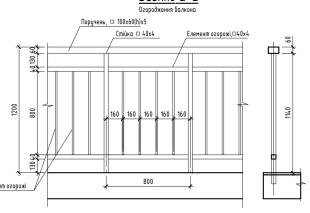


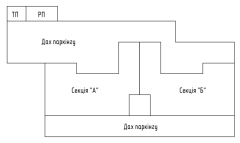
Схема заповнення віконних та дверних прорізів фасаду 1-13,1*-13*

Марка	Ескіз	Назва	Розмір (HxB)	Кількість
ОК-1		Вікна	1500x1800	34
ОК-2		Вікна	1200x1800	38
ОК-3		Вікна	2400x1800	68
ОК-4		Вікна	15x600x2600	48
ОК-5		Вікна	1200x900	6
ОК-6		Вікна	1600x900	4
ОК-7		Вікна	2400x900	4
ОК-8		Вікна	1000x1800	4

ОБ-1	Віконно - балконні двері	1600x2700	38
ОБ-1*	Віконно - балконні двері	1600x2700	38
ДБ-1	Двері балконні	1900x2700	45
ДБ-1*	Двері балконні	1900x2700	45

Площа віконних отворів = 2134,53 м²
Площа стіни фасаду = 4207 м²

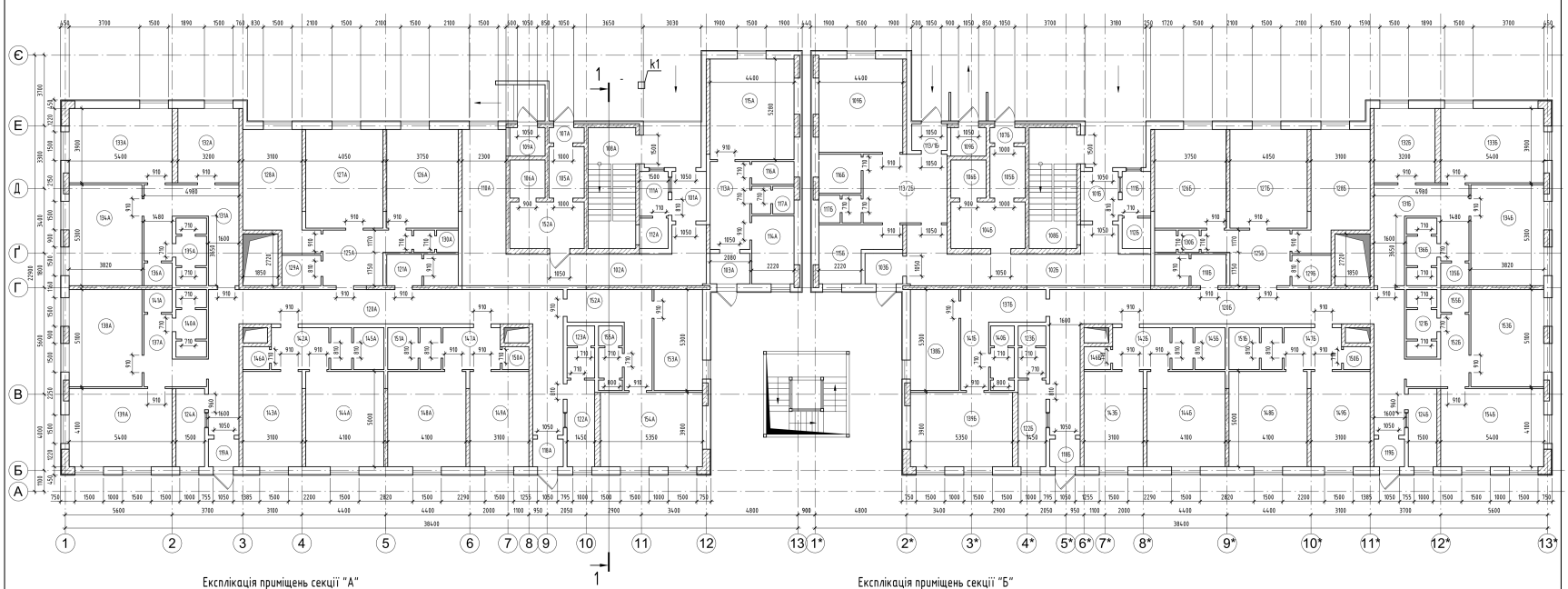
Схема комплексу



				КВАЛІФІКАЦІЙНА ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА		
				ПРОЕКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ	Літера	Маса	Масштаб
					Ч		
Зав.кафедри	Прізвище	підпис	дата		Аркуш 1	Аркушів 4	
Керівник	Гнатенко Д.А.						
	Бугаєнко С.В.						
Консультант	Бугаєнко С.В.			Фасад та переріз будівлі	ОНМУ, ННІМТІ ВШД, ІАч., гр. 1 кафедра МЦБА		
Н.контроль							

Формат А1А

План першого поверху (відмітка 0,00)
М 1:100



Експлікація приміщень секції "А"

Поз.	Назва	Площа м²
	Приміщення житлового будинку загального користування	
101А	Вхідний тамбур-шлюз	6,93
102А	Коридор	24,23
103А	Тамбур-шлюз виходу	3,15
104А	Ліфтовий хол	9,5
105А	Ліфтова шахта №1	4,81
106А	Ліфтова шахта №2	3,55
107А	Тамбур входу до ліфту для транспортування пожежних підрозділів	1,79
108А	Сходова клітка №1	15,4
109А	Сміттєкамера	2,46
110А	Колясочна	18,44
111А	Консьєрж	3,34
112А	Санвузол консьєржа	2,28
	Разом	95,88
	Приміщення служби експлуатації будинку	
113А	Хол служби експлуатації будинку	9,21
114А	Кабінет	7,11
115А	Робоча кімната	22,85
116А	Підсобна	2,86
117А	Блок санвузла	3,15
	Разом	44,98
	Приміщення загального користування по секціях	
118А	Вхідний тамбур №1	2,28
119А	Вхідний тамбур №2	2,28
120А	Спільний коридор	52,31
121А	Спільний блок санвузла	5,15
122А	Пост охорони №1	7,85
123А	Санвузол посту охорони	3,78
124А	Пост охорони №2	6,88
	Разом	79,52
	Блок №1	
125А	Хол	18,61
126А	Приміщення	19,07
127А	Приміщення	20,61
128А	Приміщення	18,48
129А	Підсобна	3,18
130А	Спільний санвузол	2,41
	Разом	74,36
	Блок №2	
131А	Коридор	16,87
132А	Приміщення	12,58
133А	Приміщення	28,69
134А	Приміщення	19,88
135А	Приміщення	4,92
136А	Підсобна	1,7
	Разом	74,64
	Блок №3	
137А	Коридор	7,38
138А	Приміщення	18,67
139А	Приміщення	22,3
140А	Спільний санвузол	4,92
141А	Підсобна	1,7
	Разом	54,97
	Блок №4	
142А	Хол	5,45
143А	Приміщення	15,73
144А	Приміщення	28,87
145А	Спільний санвузол	4,76
146А	Підсобна	1,19
	Разом	48
	Блок №5	
147А	Хол	5,45
148А	Приміщення	28,87
149А	Приміщення	15,73
150А	Підсобна	1,19
151А	Спільний санвузол	4,76
	Разом	48

	Офісний блок №6	
152А	Коридор	12,52
153А	Приміщення	13,03
154А	Приміщення	20,3
155	Спільний санвузол	3,29
	Разом	49,16
	Загалом по секції	564,72

Експлікація приміщень секції "Б"

Поз.	Назва	Площа м²
	Приміщення житлового будинку загального користування	
101Б	Вхідний тамбур-шлюз	6,98
102Б	Коридор	28,86
103Б	Тамбур-шлюз виходу	2,61
104Б	Ліфтовий хол	9,5
105Б	Ліфтова шахта №1	4,81
106Б	Ліфтова шахта №2	3,55
107Б	Тамбур входу до ліфту для транспортування пожежних підрозділів	1,5
108Б	Сходова клітка №1	15,82
109Б	Сміттєкамера	2,77
110Б	Колясочна	9,44
	Разом	85,85
	Приміщення служби експлуатації будинку	
111Б	Консьєрж	3,64
112Б	Санвузол консьєржа	1,37
	Разом	4,41
	Приміщення вільного доступу	
113Б/1Б	Тамбур	3,15
113Б/2Б	Хол	12,89
114Б	Дитяча ігрова	21,52
115Б	Гардеробна кімната	10,33
116Б	Підсобна	5,24
117Б	Блок санвузла	3,7
	Разом	56,83
	Приміщення загального користування	
118Б	Вхідний тамбур №1	2,35
119Б	Вхідний тамбур №2	2,35
120Б	Спільний коридор	54,76
121Б	Спільний блок санвузла	5,76
122Б	Пост охорони №1	5,55
123Б	Санвузол посту охорони	3,8
124Б	Пост охорони №2	5,58
	Разом	77,8

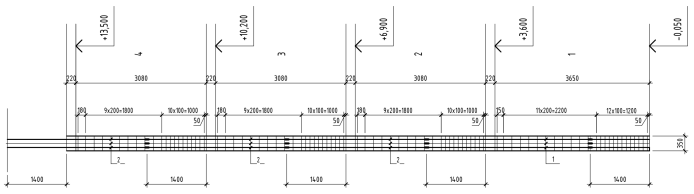
	Блок №1	
	Хол	11,75
125Б	Приміщення	24,36
126Б	Приміщення	22,25
127Б	Приміщення	16,77
128Б	Підсобна	2,75
129Б	Спільний санвузол	4,43
	Разом	82,3
	Блок №2	
131Б	Коридор	14,47
132Б	Приміщення	12,63
133Б	Приміщення	28,8
134Б	Приміщення	19,33
135Б	Приміщення	5,12
136Б	Підсобна	4,85
	Разом	78,4
	Блок №3	
137Б	Коридор афіші	12,86
138Б	Приміщення	13,19
139Б	Приміщення	21,12
140Б	Спільний санвузол	3,8
141Б	Підсобна	0,87
	Разом	51,85
	Блок №4	
142Б	Хол	5,84
143Б	Приміщення	15,73
144Б	Приміщення	28,87
145Б	Приміщення	5,15
146Б	Підсобна	1,4
	Разом	48,19
	Блок №5	
147Б	Хол	5,84
148Б	Приміщення	28,87
149Б	Приміщення	15,73
150Б	Підсобна	1,4
151Б	Спільний санвузол	5,17
	Разом	48,21

	Блок №6	
152Б	Коридор	5,16
153Б	Приміщення	19,78
154Б	Приміщення	21,23
155Б	Спільний санвузол	3,83
	Разом	49,95
	Загалом по секції	575,64

				КВАЛІФІКАЦІЙНА ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
				ПРОЕКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ	Літера	Маса	Масштаб
					Ч		
Зм.	Аркуш	Прізвище	підпис	дата			
Розробив		Гнатенко Д.А.			Аркуш 2	Аркушів 4	
Керівник		Бугаєва С.В.					
Н.контроль		Бугаєва С.В.			План першого поверху	ОНМУ, ННІТІ ВЦІС, 4к., гр. 1 кафедра МЦІБА	

Формат А1А

Колона k1 у поз. -0,050 ...+13,500
М 1:50



Специфікація елементів колони

Марка позиції	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од.кг	Примітка
1		∅25 А400С L=3870	8	14,9	119,2
2		∅25 А400С L=3300	24	12,7	304,8
3	500 290 810	∅10 А240С L=1620	88	1,0	88,0
		Матеріали			
		Бетон В 25 (С30/25)		1,7	м³

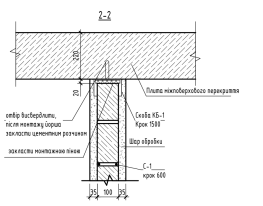
Відомість витрати сталі на елемент, кг

Марка елементу	Вироби арматурні							
	Арматура класу А240С			Арматура класу А400С			Разом	
	ДСТУ 3760:2019			ДСТУ 3760:2019				
	∅8	∅ 10	Разом	∅28	∅25	∅20	Разом	
Колона k 1	-	88.0	88.0	-	424.0	-	424	512.0

Конструктивні рішення покрівлі

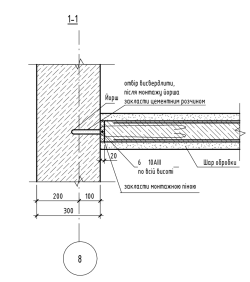
Переріз 2-2
М 1:100

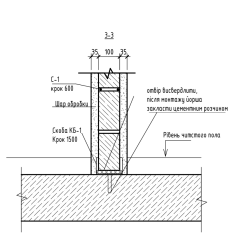
Кріплення газобетоної перегородки до перекриття
М 1:10

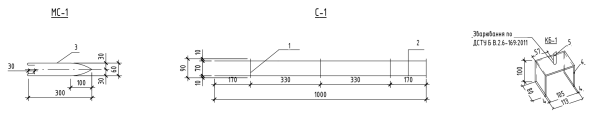


Специфікація матеріалів на армування перегородок

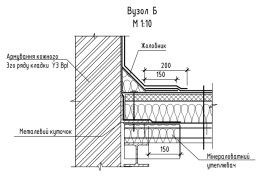
Марка позиції	Позначення	Найменування		Кількість	Маса од.кг	Примітка
1	2	3		4	5	6
		Великоблочні газобетонні перегородки завтовшки 100мм				
		С-1	L=1,0 м	4	0,37	1,48
1	ДСТУ 3282-74	∅5 Вр-I	L=1000	2	0,16	0,32
2	ДСТУ 3282-74	∅5 Вр-I	L=90	3	0,015	0,05
		МС-1			0,277	
3	ДСТУ 3760-2019	∅16 А-III	L=700	1	0,277	
		КБ-1			0,09	
4	ДСТУ 4767-2007	-80х4	L=315	1	0,8	
5	ДСТУ 3760-2019	∅10 А-III	L=150	1	0,09	
		Окремі стержні				
6	ДСТУ 3760-2019	∅16 А-III	L=2780	1	1,76	
Фарш	ДСТУ 3760-2019	∅10 А-III	L=150	1	0,09	



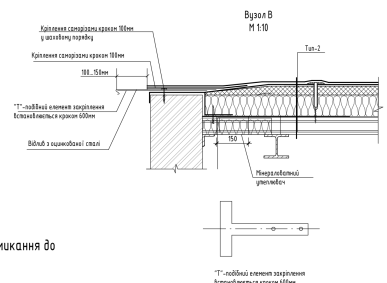




Вузол Б
М 1:10



Вузол В
М 1:10



Елемент куполу покрівлі
М 1:50

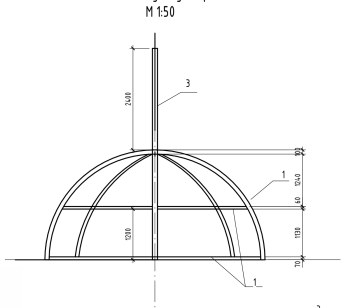
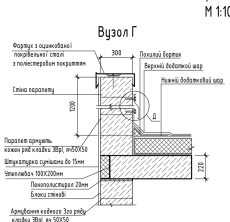
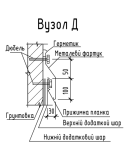


Схема покрівлі у місці примикання до парапету
М 1:10

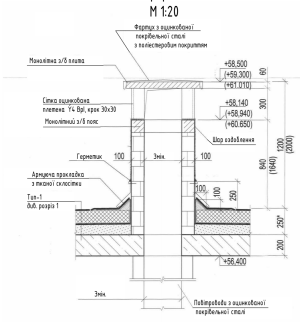
Вузол Г



Вузол Д



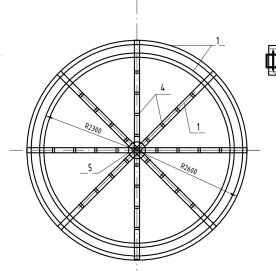
Переріз1-1
М 1:20



Специфікація елементів покрівлі

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од.кг	Примітка
		Вигруби основних матеріалів			
1		⊏ 12, загальна довжина,м	180,0	10,4кг/м	1872,0
2		L- 80х48 L=80	24	0,6	12,0
3		⌐ 125х5 L =5488	1	90,8	98,0
4		-5 х6 L=8 =120х50	40	0,3	12,0
5		-5= 10 ∅400мм	1	12,6	12,6

Перерізі-1
М 1:20



Зм.	Аркуш	Прізвище	підпис	дата	
Завідувач		Гнатенко Д.А.			
Керівник		Булгакова С.В.			
Н.контроль		Булгакова С.В.			

КВАЛІФІКАЦІЙНА ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ПРОЄКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

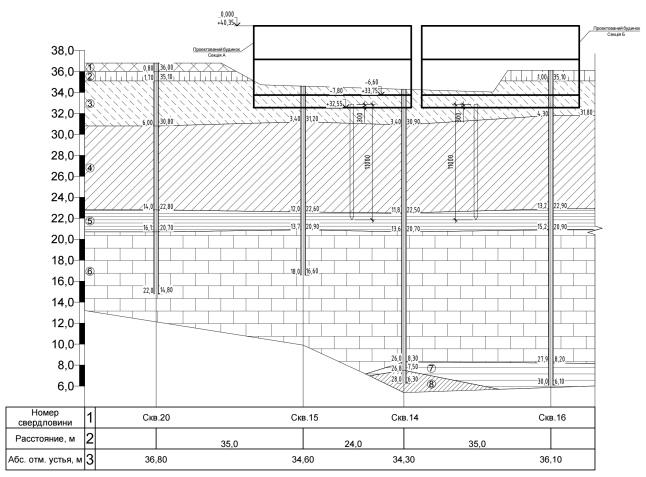
Літера	Маса	Масштаб
У		
Аркуш 3	Аркушів 4	

Армування колони та конструктивні рішення покрівлі

ОНАТЕ, НІІМТІ БШ, 4к., гр. 1 кафедра АМЦБА

Формат А1А

Інженерно-геологічний переріз зі схемою заглиблення призматичних свай
Масштаб вертикальний 1:200; горизонтальний 1:500



Номер свердловини	1	Скв.20	Скв.15	Скв.14	Скв.16
Розстояние, м	2	35,0	24,0	35,0	
Абс. отм. устья, м	3	36,80	34,60	34,30	36,10

① Насипний шар - асфальт, бетон, суглинок із включенням деревини, будсміття

② Ґрунт рослинного шару - суглинок буро-чорний, напівтвердий, гумусований

③ Супесь лесоподібна, просадна, польова, твердої консистенції

④ Суглинок лесоподібний, важкий, бурий, напівтвердої консистенції

⑤ Глина червоно-бура важка та легка, твердої та напівтвердої консистенції

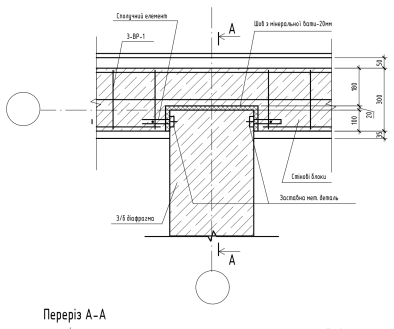
⑥ Вапняк-черепашник сірувато-бурий, перекристалізований, плитчастий, низької міцності

⑦ Глина зеленувато-сіра, напівтверда консистенція

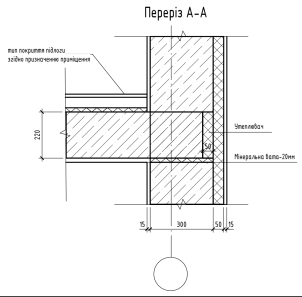
⑧ Суглинок тугопластичної консистенції

1. За абсолютну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху з абсолютною відміткою +40,35
2. Проект пальового фундаменту розроблено на підставі "Інженерно-геологічних вишукувань для 16-ти поверхового житлового будинку"
3. Як основа під палю прийнятий вапняк-черепашник сірувато-бурий, перекристалізований, плитчастий, низької міцності
4. Занурення призматичних паль виконувати методом вдавлювання в попередньо пробурені свердловини 350мм, глибиною 11м від поверхні (абс. відм. +33,35м) відповідно до вимог РСН 357-91 "Технологія влаштування фундаментів із залізобетонних паль, що занурюються вдавлюванням." та СНіП 3.02.01-87 "Земляні споруди, основи та фундаменти" за попередньо розробленим проектом виконання робіт.
5. До початку пальових робіт повинні бути проведені статичні випробування паль згідно з вимогами розділу 5 СНиП 2.02.03-85 "Палькі фундаменти"
6. Розрахункове навантаження на палю - 115тс.

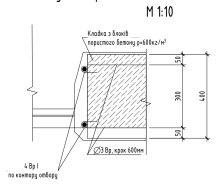
Влаштування примикання зовнішніх стін до каркасу будівлі
М 1:10



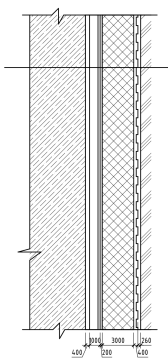
Переріз А-А



Будова примикання зовнішніх стін до вікна
М 1:10



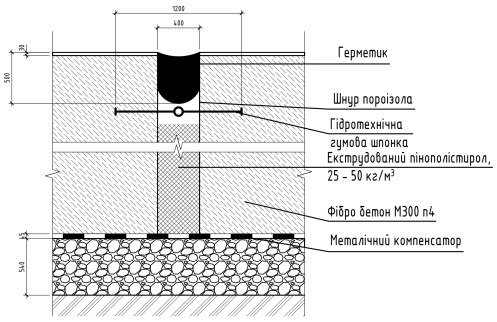
Конструктивне рішення гідроізоляції стін підземних споруд копия 2

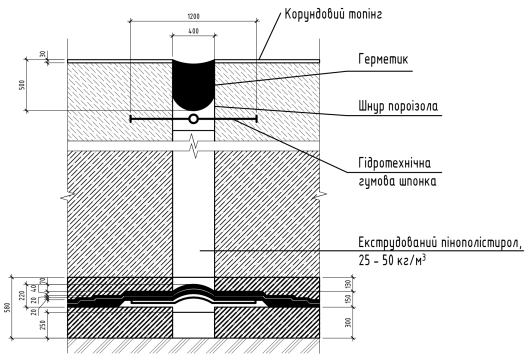


Земляний ґрунт
Геотекстиль "Тураг SF-56", Y= 190 г/м²
Шиповидна мембрана ізолім
Екструдований пінополістерол "FIBRAN ECO" FR/60
Геотекстиль "Тураг SF-40", Y= 136 г/м²
Гідроізоляція "FLEXIGUM"
Праймер бітумний
Ж/б. вертикальна стінка

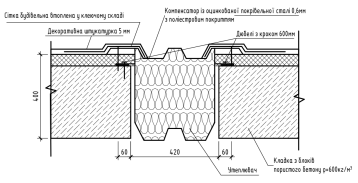
Примітки
1. Арматурні сітки ЗВр-1 з осередком 50*50 укладати в шви кладки через кожні три ряди блоків.
2. Сполучні елементи встановлювати в шви кладки кожні три ряди блоків пристрилюючи до колони, спільно з сітками.

Конструктивні рішення деформаційного шва копия 2 (1 : 20)





Вузол будови вертикального деформаційного шва між секціями
М1:10



				КВАЛІФІКАЦІЙНА ДИПЛОМНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
				ПРОЄКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ	Літера	Маса	Масштаб
					Ч		
Зробив	Учитенко Д.А.				Аркуш 4	Аркушів 4	
Керівник	Бугаєва С.В.			Інженерно-геологічний переріз та конструктивні рішення	ОНМУ, ІНІМІТІ Від. 44., гр. 1 кафедра МРПВПЛТЕ		
Н.контроль	Бугаєва С.В.						

Формат А1А