

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та
транспортних споруд

До захисту допускається
Завідувач кафедри
будівництва та експлуатації
будівель, доріг та транспортних
споруд

_____ О.П. Новицький

«___» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «Реконструкція об'єкту в м.Києві»

Виконав (ла)	_____	В.В. Лазоренко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)
Група		БУД 2301-2 м
(Науковий) керівник	_____	О.С. Савченко
	(підпис)	(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Лазоренко Владислав Володимирович

Тема роботи: Реконструкція об'єкту в м.Києві

Затверджено наказом по університету № _____ від "___" _____ 2023р.
Строк здачі студентом закінченої роботи: "___" _____ 2024 р.

Вихідні дані до роботи:

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з вказівкою обов'язкових креслень)

Керівник :

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

Консультант

(підпис)

О.С. Савченко

(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

В.В. Лазоренко

(Прізвище, ініціали)

Анотація

Лазоренко Владислав Володимирович. Реконструкція промислового об'єкту в м.Києві – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи та її кваліфікаційних ознак, опису архітектурно-планувального та конструктивного рішення будівлі, обстеження та технічна експертиза будівлі, перевірки фундаментів із буронабивних паль Ø500 мм при реконструкції, розрахунку колони КМ-5 першого поверху, висновків за результатами МКР.

В першому розділі сформульовано мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження, технічну новизну отриманих результатів та їх практичну значимість.

В другому розділі кваліфікаційної роботи наведено опис архітектурно-планувального та конструктивного рішення будівлі. Наведено розташування об'єкту з вказанням на ситуаційному плані. Приведено об'ємно-планувальне рішення будівлі до і після реконструкції. Також приведено конструктивне рішення будівлі до і після реконструкції.

В третьому розділі описано існуючі методики проведення обстеження стану будівель і будівельних конструкцій після чого наведено результати візуального і інструментального обстеження будівельних конструкцій будівлі, що підлягає реконструкції. Також в розділі приведено загальні принципи підсилення залізобетонних вертикальних несучих конструкцій.

В четвертому розділі виконано перевірочний розрахунок фундаментів із буронабивних паль Ø500 мм при реконструкції у відповідності до якого підсилення фундаментів не потрібно.

В п'ятому розділі виконано розрахунок колони КМ-5 першого поверху при реконструкції. Запропоновано варіант її підсилення і виконано розрахунок підсиленої колони, за результатами якого визначено необхідне армування.

В шостому розділі сформульовані висновки за результатами проведених досліджень стану будівельних конструкцій і розрахунку конструкцій при реконструкції будівлі.

Ключові слова: реконструкція, обстеження, залізобетонна колона, міцність, монолітні залізобетонні перекриття.

Список публікацій та/або виступів на конференціях студента:

Лазоренко В. Техніко-економічні аспекти обстеження конструкцій промислового об'єкту в м. Києві// Матеріали 86-ої Міжнародної наукової конференції студентів ХНАДУ (8-12 квітня 2024 р.) – Харків, 2024.

В **додатках** наведено; звіт аналізу перевірки роботи на наявність запозичень, сертифікат про участь у конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

Структура роботи. Робота складається з основного тексту на 48 сторінках, у тому числі 10 таблиць, 15 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 4 розділи, висновки, список з 12 використаних джерел, 3 додатків на 21 сторінках. Графічна частина складається з 19 слайдів мультимедійної презентації.

Abstract

Vladyslav Volodymyrovych Lazorenko. Reconstruction of an industrial facility in Kyiv – Master's qualification work on manuscript rights.

Master's qualification work in specialty 192 "Construction and civil engineering". – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The work consists of the content, general characteristics of the work and its qualification features, a description of the architectural, planning and constructive solution of the building, inspection and technical expertise of the building, inspection of foundations made of Ø500 mm bored piles during reconstruction, calculation of the KM-5 column of the first floor, conclusions based on the results of the MQW.

The first section formulates the goal, objectives, object and subject of the research, the technical novelty of the results obtained and their practical significance.

The second section of the qualification work provides a description of the architectural, planning and constructive solution of the building. The location of the object is given with an indication on the situational plan. The spatial and planning solution of the building before and after reconstruction is given. The constructive solution of the building before and after reconstruction is also given.

The third section describes the existing methods for conducting a survey of the condition of buildings and building structures, after which the results of a visual and instrumental survey of the building structures of the building to be reconstructed are presented. The section also presents general principles for strengthening reinforced concrete vertical load-bearing structures.

In the fourth section, a verification calculation of foundations made of bored piles Ø500 mm during reconstruction is performed, according to which reinforcement of the foundations is not required.

In the fifth section, the calculation of the KM-5 column of the first floor during reconstruction is performed. A variant of its reinforcement is proposed and the calculation of the reinforced column is performed, based on the results of which the necessary reinforcement is determined.

The sixth section formulates conclusions based on the results of research into the condition of building structures and the calculation of structures during the reconstruction of the building.

Key words: reconstruction, inspection, reinforced concrete column, strength, monolithic reinforced concrete floors

A list of the student's publications and/or speeches at conferences:

V. Lazorenko. Technical and economic aspects of structural inspection of an industrial facility in Kyiv // Materials of the 86th International Scientific Conference of Students of the National Academy of Sciences of Ukraine (April 8-12, 2024) - Kharkiv, 2024.

In the **appendices** are given; a report of the analysis of work verification for the presence of loans, a certificate of participation in the conference, an album of multimedia presentation slides.

Structure of work. The work consists of the main text on 48 pages, including 10 tables, 15 figures. The text of the work contains a general description of the work, 4 chapters, conclusions and recommendations based on the results of the work, a list of 12 used sources, 3 appendices on 21 pages. The graphic part consists of 19 slides of a multimedia presentation.

ЗМІСТ

Розділ 1. Загальна характеристика роботи	6
Розділ 2. Опис архітектурно-планувального та конструктивного рішення будівлі.....	7
2.1. Ситуаційний план	7
2.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	8
2.3. Архітектурно-конструктивне рішення	12
Розділ 3. Обстеження та технічна експертиза будівлі	20
3.1. Методика проведення обстеження.....	20
3.2. Обстеження конструкцій будівлі	28
3.3. Загальні принципи підсилення залізобетонних колон.....	31
Розділ 4. Перевірка фундаментів при з буронабивних паль Ø500 мм при реконструкції	33
Розділ 5. Розрахунок колони КМ-5 першого поверху	41
Розділ 6. Висновки.....	46
Використані джерела.....	47

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми та постановка задачі.

В умовах сучасної урбанізації та зростання населення, перепрофілювання житлового фонду в адміністративний центр набуває особливої значущості. Це пов'язано з необхідністю оптимізації використання міських територій, покращення інфраструктури та підвищення якості життя населення. Перепрофілювання дозволяє більш ефективно використовувати існуючі будівлі та споруди, знижуючи витрати на будівництво нових об'єктів та мінімізуючи вплив на навколишнє середовище.

Крім того, створення адміністративних центрів у колишніх житлових районах сприяє розвитку місцевої економіки, покращенню транспортної доступності та підвищенню рівня безпеки. Це також допомагає вирішувати проблему аварійного житла, надаючи нові можливості для використання територій, що звільнилися. Таким чином, перепрофілювання житлового фонду в адміністративний центр є важливим кроком на шляху до сталого розвитку міст та покращення умов життя їх мешканців.

Мета і завдання дослідження.

На основі проведених візуальних і інструментальних досліджень, а також проведених перевірочних розрахунків дати заключення і рекомендації по перепрофілюванню житлової будівлі в адміністративний центр.

Об'єкт дослідження – конструктивні елементи житлового будинку в м. Києві, що перепрофілюється в адміністративний центр

Предмет дослідження – технічний стан і допустимість перепрофілювання житлового будинку в адміністративний центр в м. Київ.

Технічна новизна отриманих результатів

За результатами проведених досліджень отримано уявлення про стан деяких несучих конструкцій будівлі, а також запропоновано варіант підсилення одного з конструктивних елементів несучих конструкцій (колон) при перепрофілюванні житлової будівлі в адміністративний центр по вул. Кожум'яцька в м, Київ.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані результати дозволяють отримати уявлення про реальний стан конструктивних елементів при перепрофілюванні житлової будівлі в адміністративний центр.

Апробація та публікація результатів магістерської роботи.

Результати дослідження доповідалися на конференції.

РОЗДІЛ 2. ОПИС АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ТА КОНСТРУКТИВНОГО РІШЕННЯ БУДІВЛІ

2.1. Ситуаційний план

Будівля, що підлягає реконструкції, розташована в Подільському районі м. Києва, вул. Кожум'яцька, 12, що пролягає від вулиці Верхній Вал до вулиці Дегтярної.

Земельна ділянка, що знаходиться під будівлею має близьку до прямокутної форму з розмірами сторін близько 20,5 м x 43 м та загальну площу 0,088 га. Однією з довгих сторін об'єкт примикає до лінії забудови вул. Кожум'яцька, другою до дворового проїзду, меншими сторонами прямокутного майданчику об'єкт обмежений також дворовими проїздами. Рельєф земельної ділянки має вагомий перепад із заходу на схід – 8,20 м.

Будинок знаходиться у існуючій забудові кварталу та є оточеним з усіх боків 3-5 поверховими будівлями адміністративного призначення.

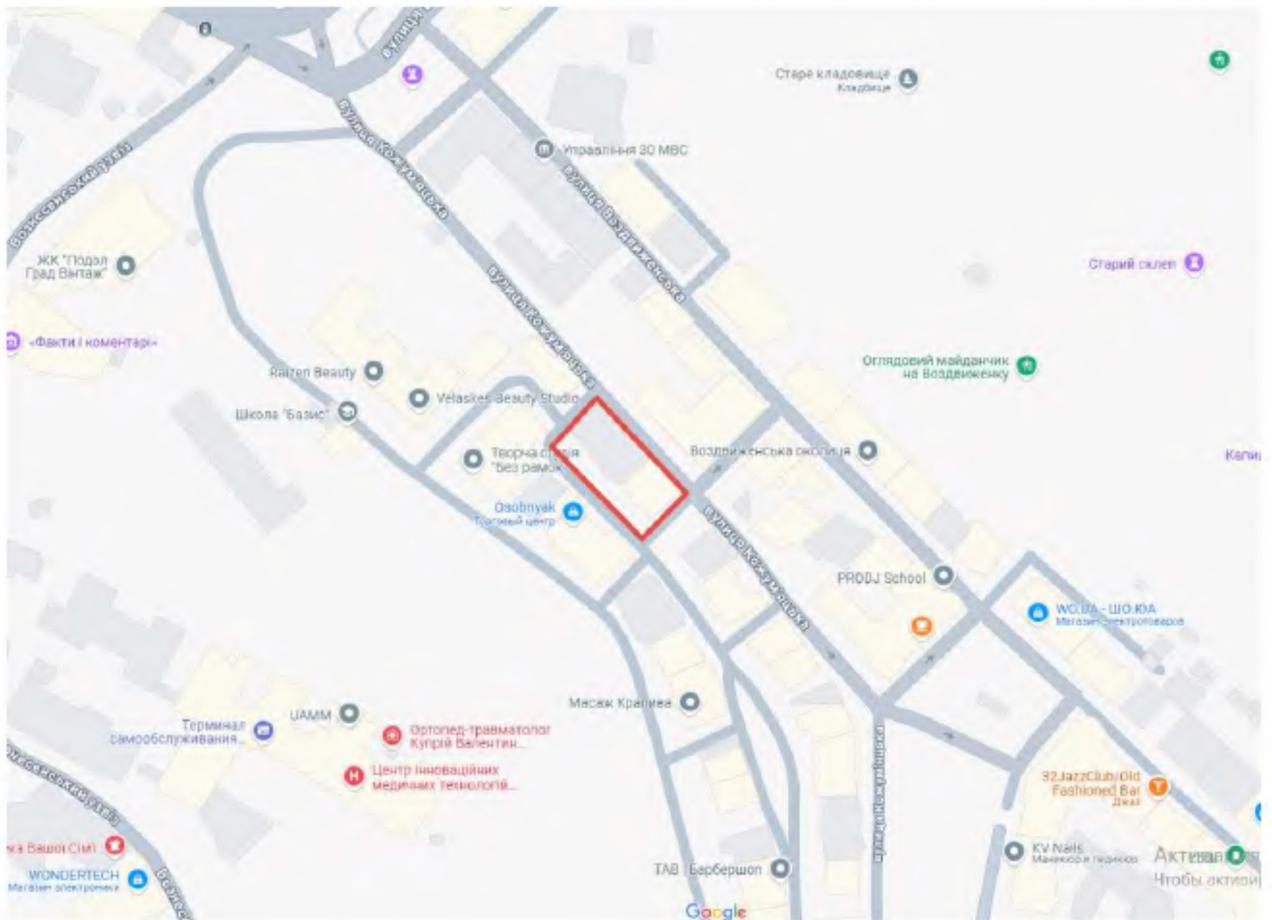


Рисунок 1 - План розташування будівлі

Будівля, оснащена входами в північно-східному напрямку, з боку вул. Кожум'яцька. В'їзд-виїзд до першого рівня паркінгу виконаний з боку дворового проїзду, до другого та третього рівнів в'їзди-виїзди виконані також з боку дворового проїзду.

Будівля займає всю площу земельної ділянки, замикаючи забудову кварталу історичної забудови.

2.2. Об'ємно-планувальне рішення

Об'єкт, що підлягає реконструкції є 6-поверховим 2-секційним житловим будинком з напівпідземним трирівневим гаражем, розташованим під будівлею та вбудованими офісними приміщеннями, що розташовані на 1-та 2-му поверхах, а також мансардою та котельнею на даху.

Об'єкт має такі характеристики:

- температурна зона [10] – I;

- середня відносна вологість за рік [10] – 74 %
- найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю 0,92 [10] – - 22 °С
- нормативне снігове навантаження [3] – 1550 Па
- нормативне вітрове навантаження [3] – 370 Па
- розрахункова сейсмічність [1] – 6 балів
- клас наслідків (відповідальності) об'єкта [4] – ССЗ
- ступінь вогнестійкості [2] – II

Підземний паркінг об'єкту розрахований на 44-машиномісць та займає три нижні рівні. Висота паркінгових рівнів прийнята 3,3 м.

У верхній частині паркінгу з торця будівлі знаходиться сумісний в'їзд-виїзд, а в нижній частині паркінгу суміщений в'їзд-виїзд передбачено з довгого боку будівлі по дворовому проїзду.

Простір гаража-стоянки під час пожежі поєднується з ліфтами житлової частини через тамбур-шлюзи, що оснащені системами автоматичного створення надлишкового тиску. На ліфтово-сходових майданчиках встановлені шахти димовидалення.

У блокових секціях будинку встановлено сходово-ліфтові блоки, в яких розташовуються такі приміщення: вхідний хол-вестибюль, центральний хол та приміщення консьєржа-охоронця. Сходова клітка, що приводить до житлових поверхів та сходи, що ведуть до офісних приміщень розділені.

Входи до будинку виконані у вигляді ганку з пандусом для колясок та козирком – навісом.

Офісна частина будівлі, представлена 6 офісами, по 3 на першому та другому поверхах. На типових 3; 4; 5- житлових поверхах влаштовано по одній двокімнатній квартирі, одній трикімнатній квартирі, дві чотирікімнатній квартирі та одній п'ятикімнатній квартирі. На мансардному поверсі влаштовані квартири у два рівня. Всього на житлових поверхах розташовано 20-квартир, у тому числі:

- двокімнатні квартири площею: 93,72 м²; 90,60 м²; 90,50 м² – 3 шт
- трикімнатні квартири площею: 108,35 м²; 107,95 м²; 107,90 м² – 3 шт

- чотирикімнатні квартири площею: 116,20 м²; 145,85 м²; 153,45 м²; 143,80 м²; 143,55 м²; 146,95 м² – 6 шт
- п'ятикімнатні квартири площею: 141,70 м²; 141,25 м²; 145,00 м² – 3 шт
- трикімнатний пентхаус у двох рівнях площею 164,65 м² – 1 шт
- чотирикімнатний пентхаус у двох рівнях площею 182,30 м² – 1 шт
- п'ятикімнатний пентхаус у двох рівнях площею 245,10 м²; 238,30 м²; 219,40 м² – 3 шт

Висота житлових поверхів прийнята 3 м у чистоті. У кожній із блок-секцій житлового будинку влаштовано по одному ліфту з вантажопідйомністю 630 кг кожен. Будівля оснащена газовою котельнею, приміщенням з ємностями добового запасу води, машинним приміщенням ліфтів та іншими підсобними приміщеннями.

Конструктивна схема будинку мансардою, вбудованими офісними приміщеннями та трирівневим паркінгом утворена повним монолітним залізобетонним безригельним каркасом з монолітними залізобетонними діафрагмами жорсткості. Просторова жорсткість забезпечується вертикальними та горизонтальними діафрагмами.

Кольорова гама будівлі створена на контрасті пастельних площин стін та фонових площин зі скла бронзового відливу. Мансардний поверх виконаний з рулонної покрівлі лускоподібної структури в теплій коричневій гамі. Цокольна частина будинку облицьована плитами з поверхнею під вид рваного каменю.

Існуюча будівля відповідає усім вимогам пожежної безпеки та влаштована під'їздами й смугою шириною 6 м вздовж будівлі, що забезпечує без ускладнень можливість проїзду пожежної машини та доступність пожежним з авто сходів у будь-яку квартиру чи приміщення.

Таблиця 1 - Техніко-економічні показники будівлі до реконструкції

№	Найменування	Од.вим.	Кількість	Примітка
1	Загальна площа будівлі	м ²	6783,50	
2	Загальна площа квартир	м ²	2953,65	
3	Загальна площа офісів	м ²	1259,40	
4	Загальна площа домоуправління	м ²	31,50	
5	Загальна площа котельні	м ²	63,00	
6	Загальна площа гаражу	м ²	1884,25	
7	Загальна площа підсобних приміщень	м ²	871,90	
8	Площа літніх приміщень	м ²	173,20	
9	Кількість машиномісць в гаражі	шт.	44	
10	Кількість квартир	шт.	20	
11	Номенклатура квартир			
	2-кімн. квартири	шт.	3	
	3-кімн. квартири	шт.	4	
	4-кімн. квартири	шт.	7	
	5-кімн. квартири	шт.	6	

Після реконструкції житлова будівля перетворюється в адміністративний центр, в якому розташувалося 16 офісів, по 3 на перших двох поверхах та по 2 на інших.

До кожного офісу веде окремий вхід з тамбуру, всі офіси забезпечені засобами комунікації (інтернет, телефонія, телебачення); протипожежним обладнанням, сигналізацією; надійною системою охорони; водопроводами, освітленням, теплопостачанням та санвузлами. Приміщення офісів відповідають усім необхідним вимогам.

Таблиця 2 - Техніко-економічні показники будівлі після реконструкції

№	Найменування	Од.вим.	Кількість	Примітка
1	Загальна площа будівлі	м ²	6825,80	
2	Загальна площа офісів	м ²	4352,45	
3	Загальна площа домоуправління	м ²	31,50	
4	Загальна площа котельні	м ²	63,00	
5	Загальна площа гаражу	м ²	1884,25	
6	Загальна площа підсобних приміщень	м ²	688,90	
7	Площа літніх приміщень	м ²	173,20	
8	Кількість машиномісць в гаражі	шт.	44	
9	Кількість квартир	шт.	16	
10	Номенклатура квартир			
	Офіс №1	м ²	235,75	
	Офіс №2	м ²	191,15	
	Офіс №3	м ²	179,35	
	Офіс №4	м ²	291,35	

№	Найменування	Од.вим.	Кількість	Примітка
	Офіс №5	м ²	246,90	
	Офіс №6	м ²	242,70	
	Офіс №7	м ²	238,85	
	Офіс №8	м ²	395,65	
	Офіс №9	м ²	239,45	
	Офіс №10	м ²	396,25	
	Офіс №11	м ²	240,05	
	Офіс №12	м ²	396,85	
	Офіс №13	м ²	238,80	
	Офіс №14	м ²	377,85	
	Офіс №15	м ²	167,75	
	Офіс №16	м ²	273,75	

Всі виконані зміни, що відбулися з будівлею при реконструкції, детально описано далі в даному розділі та наведені на кресленнях.

2.3. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивна схема 6-ти поверхового житлового будинку з мансардою та трирівневим паркінгом, що підлягає реконструкції представлена повним залізобетонним монолітним безригельним каркасом з монолітно-залізобетонними діафрагмами жорсткості. Просторова жорсткість будівлі підлягає забезпеченню завдяки вертикальним та горизонтальним діафрагмам.

Після реконструкції тип конструктивної схеми залишився таким же, але деякі конструкції зазнали підсилення, а деякі були демонтовані. Більш детально про зміни розписано в наступний пунктах.

Фундамент

Будівля має пал'ювий фундамент з буронабивних пал' діаметром 500 мм та довжиною 7,5 м. Основою під палі фундаменту служить ІГЕ-5, представлений глиною. Ростверки виконані монолітними залізобетонними стрічковими, а заглиблення подошви фундаменту виконане до абсолютної позначки 17,65. Висота ростверку 800 мм, а його ширина має різні значення, що залежать від розташування пал'ю. Для того, щоб знизити величини зусиль, що впливають на палі та ростверк, а також забезпечити просторову жорсткість будівлі, в конструктив ростверку введено додаткові зв'язки, що представлені перехресними стрічками.

Після реконструкції фундамент залишився незмінним, при розрахунках, які наведені у другому розділі було виявлено, що фундамент не потребує підсилення та задовольняє усі необхідні умови.

Колони

В каркас будівлі входять колони перерізами 500×500 та 400×400 мм, які виконані з бетону С20/25 та армовані арматурою класу А400С.

При реконструкції колони підлягають підсиленню. В розділі 3.3 та на кресленнях показано підсилення колони КМ-5, там же можливо ознайомитися з більш детальною інформацією.

Перекрыття

Перекрыття будівлі представлено суцільною монолітною залізобетонною плитою (товщина якої 200 мм), з її безрігельним улаштування. Плита виконана з бетону класу С20/25. Армвання плити виконане у відповідності до норм.

При реконструкції перекрыття піддається підсиленню.

Сходи

Сходинок сходових клітин монолітні залізобетонні. Між сходовими маршами є зазор 100 мм для проходження пожежного рукава. На сходах виконане огороження, висота якого 90 см. Сходові майданчики освітлені природнім шляхом, через вікна. Сходи двоповерхових квартир, що сполучають поверхи дерев'яні.

При реконструкції частина сходів була демонтована, всі місця демонтажу сходів можна побачити на кресленнях.

Покрівля

Покрівля сумісна, скатна і плоска. Скатна частина даху має за основу кроквяну металеву систему. Покрівля виконана з бітумної лускоподібної черепиці. Плоска частина даху має покрівлю виконану з руберойду. Також на мансардному поверсі є утворення куполоподібного типу, покрівля якого виконана склінням по металевій основі. Водовідведення скатного даху – зовнішнє організоване, плоского – внутрішньо організоване.

При реконструкції покрівля змін не зазнала.

Стіни та перегородки

Зовнішні та внутрішні стіни підвалу виконані монолітними залізобетонними. Вони створюють коробчастий переріз підземної частини, чим забезпечують просторову жорсткість будівлі. З внутрішньої сторони зовнішні стіни обкладаються ефективною керамічною цеглою. Ширина стін підвалу складає 400 мм.

Зовнішні стіни прийняті самонесучими комплексної конструкції. Вони складаються з цегляної кладки армованої через кожні 4 ряди. Товщина стіни 380 мм, без врахування допоміжних шарів. Стіни в зонах сполучення з каркасними конструкціями є відокремленими антисейсмічними швами та забезпечені гнучкими зв'язками, що дозволяє горизонтальне переміщення каркаса вздовж стіни.

Стіни ліфтової шахти виконані силікатною повнотілою цеглою М125 з армуванням сіткою через кожні 70 см по висоті.

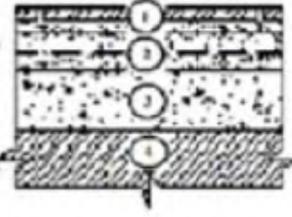
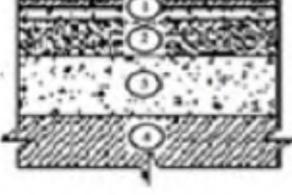
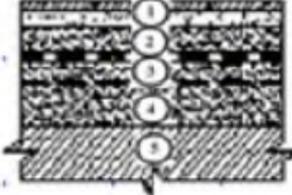
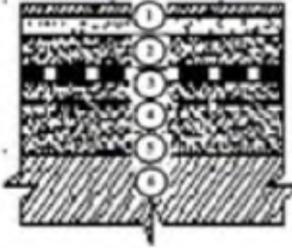
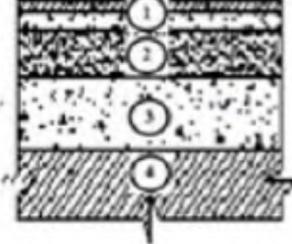
Перегородки виконані з керамічної цегли з армуванням кожні 70 см за висотою та мають товщину 120 мм. Щоб забезпечити незалежне деформування перегородок передбачено антисейсмічні шви вздовж граней перегородок. Ширина даного шва – 20 мм.

При реконструкції більша частина стін будівлі не зазнали змін. Було виконано підсилення стін ліфтової шахти. Більша частина перегородок була демонтована. Зміни та їх основні моменти зазначено на кресленнях.

Підлоги

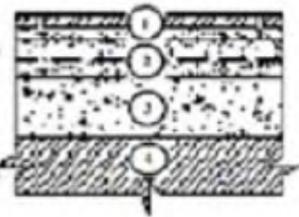
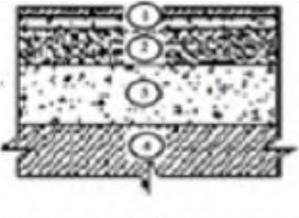
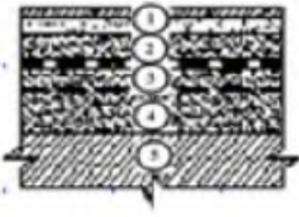
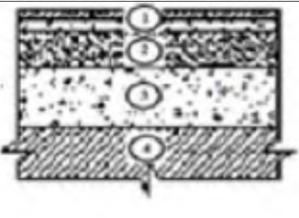
Підлоги в будинку виконані у відповідності до вимог. Покриття підлоги зазнало характерних пошкоджень, при експлуатації. Експлікація підлог до реконструкції наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 - Експлікація підлог до реконструкції

Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина
1	2	3
Тип 1 (тамбури, лоджії)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – бетонне мозаїчне покриття - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою з коміркою 50×50 - 30 мм 3. Керамзитобетон М100 - 50 мм 4. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 2 (сходові клітини)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – керамічна плитка на розчині - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 3. Керамзитобетон М100 - 50 мм 4. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 3 (санвузли)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – керамічна плитка на розчині - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 3. Гідроізоляція 1 шар - 5 мм 4. Стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою з коміркою 100×100 - 55 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 4 (кухні квартир, коридори)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – лінолеум на теплоізоляційній основі - 10 мм 2. Шар клеючої мастики - 1-2 мм 3. Гідроізоляція 1 шар - 5 мм 4. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 5. Пінополістерол утеплюючий шар - 5 мм 6. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 5 (житлові кімнати)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття із штучного паркету - 10 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 3. Пінополістерол утеплюючий шар - 5 мм 4. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм

При реконструкції, покриття підлоги зазнало змін, воно оновилося з метою відповідати вимогам теперішньому призначенню будівлі. Оновлений склад покриття підлоги наведений в таблиці 4.

Таблиця 4 - Експлікація підлог після реконструкції

Тип підлоги по проекту	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина
1	2	3
Тип 1 (тамбури, лоджії)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – бетонне мозаїчне покриття - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою з коміркою 50×50 - 30 мм 3. Керамзитобетон М100 - 50 мм 4. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 2 (сходові клітини)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – керамічна плитка на розчині - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 3. Керамзитобетон М100 - 50 мм 4. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 3 (санвузли)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покриття – керамічна плитка на розчині - 20 мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 3. Гідроізоляція 1 шар - 5 мм 4. Стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою з коміркою 100×100 - 55 мм 5. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм
Тип 4 (кухні квартир, коридори)		<ol style="list-style-type: none"> 5. Покриття – керамічна плитка на розчині - 20 мм 6. Стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм 7. Керамзитобетон М100 - 50 мм 1. Монолітна з/б плита перекриття - 200 мм

Вікна та двері

Віконне рішення будівлі виконане у вигляді поєднання вітражного скління та металопластикових вікон з подвійним склом. Вітражне скління переважає за чисельністю та займає значну частину поверхні фасаду.

Вхідні двері головного фасаду металеві з подвійним склінням, двері тамбурів- металеві, вхідні двері до квартир та офісів є броньованими, міжкімнатні двері будівлі виконані дерев'яними, вхідні двері до техприміщень з підвищеною небезпекою є протипожежними металевими. Двері для заїзду машин до гаражу виконані ролетними з алюмінію. Двері балконів металопластикові.

Специфікації вікон та дверей до реконструкції наведені в таблицях 5 і 6

Таблиця 5 - Специфікації елементів заповнення віконних прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса	Примітка
1	2	3	4	5	6
	Металопластикові вікна				
ВК1	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 900×3000	8		
ВК2	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 750×3000	13		
ВК3	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 900×2500	10		
ВК4	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 750×2500	35		
ВК5	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 1200×1800	16		
ВК6	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 800×3000	7		
ВК7	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 1500×3000	2		
ВК8	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 800×2700	6		
ВК9	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 750×2700	8		
ВК10	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 1600×3000	6		
ВК11	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 800×1200	1		
ВК12	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 800×2400	16		
ВК13	ДСТУ Б В.2.7-107:2001	ВВ 800×2500	12		
	Вітражі				
ВК14	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2600×2600	3		
ВК15	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 3500×3800	2		
ВК16	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 3800×9500	2		
ВК17	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2600×15200	1		
ВК18	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2600×21900	1		
ВК19	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2100×5000	2		
ВК20	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 3000×5000	3		
ВК21	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 5000×5400	1		
ВК22	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ P=13,55 м ²	9		
ВК23	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2100×9300	3		
ВК24	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ P=42,94 м ²	1		
ВК25	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 1600×9300	2		
ВК26	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2250×9300	1		
ВК27	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2660×16500	1		
ВК28	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 5760×16500	2		
ВК29	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2400×7200	6		
ВК30	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 1920×7200	1		
ВК31	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2400×2700	18		
ВК3 2	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 1920×2700	3		
ВК33	ДСТУ Б В.2.6-45:2008	ВВ 2000×7200	3		

Таблиця 6 - Специфікації елементів заповнення дверних прорізів до реконструкції

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса	Примітка
Д1	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Мет.дв.см.ч.скло 1500×3000	5		
Д2	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.глух. 2100×900	21		
Д3	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.глух. 2100×1500	5		
Д4	ДСТУ В.2.6-16:2011	Дер.дв.без пор.глух. 2000×900	123		
Д5	ДСТУ В.2.6-16:2011	Дер.дв.без ПОР.Г.ГЛ'Х. 2000×600	85		
Д6	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.брон.дв. 2100×900	27		
Д7	ДСТУ В.2.6-16:2011	Дер.дв.без пор.глух. 2000×1500	28		
Д8	ДСТУ В.2.6-16:2011	Дер.дв.без пор.глух. 2000×1500	17		
Д9	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Мет.дв.см.ч.скло 2000×700	45		
Д10	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.глух. 2000×800	11		
Д11	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Рол ет.дв. гараж. 4000×2600	2		
Д12	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Мет.дв.см.ч.скло 1000×2300	2		
Д13	ДСТУ Б В.2.6-11:97	Протипож.дв. 2000×1800	3		
Д14	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Мет.дв.см.ч.скло 2000×2500	7		
Д15	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Рол ет.дв. гараж. 3200×2600	1		

При реконструкції скління будівлі не змінилося. Що стосується зміни дверей, то частина їх лишилась незмінною, частина була демонтована. Також було встановлено нові двері в новоутворених офісах. В таблиці 7 наведено специфікацію дверей після реконструкції.

Таблиця 7 - Специфікації елементів заповнення дверних прорізів після реконструкції

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса	Примітка
Д1	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Мет.дв.см.ч.скло 1500×3000	5		
Д2	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.брон.дв. 2100×900	16		
Д3	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.глух. 2100×1200	5		
Д4	ДСТУ В.2.6-16:2011	Мет.дв.глух. 2100×900	46		
Д5	ДСТУ В.2.6-16:2011	Дер.дв.без пор.глух. 2000×800	30		
Д6	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.см.ч.скло 2000×700	45		
Д7	ДСТУ В.2.6-16:2011	Мет.дв.см.ч.скло 2000×2500	7		
Д8	ДСТУ В.2.6-16:2011	Мет.дв.глух. 2000×800	13		
Д9	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Протипож.дв. 2000×1800	3		
Д10	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Мет.дв.см.ч.скло 1000×2300	2		
Д11	ДСТУ Б В.2.6-99:2009	Ролет.дв. гараж. 3200×2600	1		
Д12	ДСТУ Б В.2.6-23:2001	Ролет.дв. гараж. 4000×2600	2		

Внутрішнє і зовнішнє опорядження

До реконструкції

Внутрішні стіни квартир та офісів поштукатурені та вирівняні шпаклівкою, опорядження виконані відповідно до побажань власників. В приміщеннях з підвищеною вологою стіни обложені керамічною плиткою.

Стіни фасаду оздоблені керамічною плиткою матового покриття в світло- бежевих тонах. Цокольна частина облицьована гранітогрес плитами з лицьовою поверхнею під рваний камінь.

При реконструкції

Опорядження зовнішніх стін виконується оштукатурюванням та фарбуванням кольоровими фарбами. Цокольна частина облицьовується плитами з лицьовою поверхнею під рваний камінь.

Внутрішні стіни поштукатурені та вирівняні за допомогою шпаклівки, потім опоряджувальні роботи виконані за дизайном проектів, що розробляються окремо.

РОЗДІЛ 3. ОБСТЕЖЕННЯ ТА ТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА БУДІВЛІ

3.1. Методика проведення обстеження

Вплив довкілля, несприятливих фізико-геологічних процесів, високотемпературного нагрівання при пожежі, порушення нормальних умов експлуатації, збільшення навантажень порівняно з проектними, а також недоробки на стадії проектування та будівництва призводять до зміни технічного стану конструкцій будівель та споруд.

У новому стані конструкції можуть не задовольняти вимогам щодо міцності, жорсткості або тріщиностійкості і довговічності.

Фактичний технічний стан будівельних конструкцій експлуатованих будівель та споруд встановлюють внаслідок їх обстеження, натурного випробування та перевірочних розрахунків.

Обстеження конструкцій – перший етап у встановленні їхнього дійсного технічного стану.

До складу обстеження залізобетонних конструкцій входять такі роботи: вивчення наявної проектної документації (технічний паспорт будівлі, робочі креслення існуючих конструкцій, матеріали заводу-виробника, виконавча документація, матеріали з експлуатації та ін.), загальне (попереднє) та детальне (інструментальне) обстеження.

За наявності проектної документації визначають: тривалість експлуатації; розміри та конструктивну схему будівлі; геометричні розміри та типи конструкцій; номер та серію креслень, за якими вони розроблені; проектну розрахункову схему конструкцій; проектний клас (марку) бетону та армування конструкцій (вид, клас, спосіб анкерування та розташування робочої арматури); конструктивні особливості вузлів сполучення елементів; вид та величину навантажень; особливості технологічного процесу та характеристики агресивного середовища; проектні інженерно-геологічні та

гідрогеологічні умови майданчика; у разі реконструкції – нові навантаження, режими експлуатації та характеристики очікуваного агресивного середовища.

В результаті вивчення технічної, виробничої та експлуатаційної документації, опитування працівників служби експлуатації будівель і споруд, що працюють у будівлі людей, збираються дані про аварійні стани конструкцій, що мали місце за період експлуатації, і деформації підстав, що викликали їх причини; зонах конструкцій із порушенням нормальних умов експлуатації; виконаних раніше посилення конструкцій.

Загальне (попереднє) обстеження

У процесі попереднього обстеження насамперед встановлюють:

- конструкції, що перебувають у передаварійному стані;
- конструкції, що мають суттєві дефекти та пошкодження;
- конструкції із порушенням нормальних умов експлуатації.

При необхідності орієнтовно визначають міцність поверхневих шарів бетону на ділянках, де згідно зі схемою роботи конструкції міцність бетону має найбільше значення методами пластичної деформації (за допомогою еталонних молотків Н.П. Кашкарова, І.А. Фізделя), пружного відскоку, експертними методами. У всіх випадках удари повинні наноситися розчинною ділянкою бетону. При цьому міцність бетону уточнюється за результатами огляду сколів бетону. Якщо скол стався по контакту великого заповнювача та розчинної частини, міцність бетону слід зменшити на 5...10 МПа. На цьому етапі також вибірково визначають глибину нейтралізації бетону.

В результаті попереднього обстеження намічають ділянки для детального обстеження.

До ознак, що характеризують передаварійний стан залізобетонних конструкцій, належать:

- зменшення міцності бетону стиснутої зони більш ніж на 40 %;
- відшарування захисного шару та поздовжні тріщини вздовж робочої арматури в зоні її анкерування з явними ознаками корозії арматури;

- розриви окремих стрижнів та зменшення внаслідок корозії поперечного перерізу робочої поздовжньої арматури у розтягнутій зоні на 50 % та більше;

- просочування нафтопродуктами в зоні анкерування робочої арматури, що знижує її зчеплення з бетоном;

- розриви окремих стрижнів робочої поперечної арматури; у зоні зрізу похилі тріщини, що перетинають розтягнуту та стиснуту зони;

- у прольоті конструкції нормальні тріщини з розгалуженими кінцями;

- тріщини розкриттям понад 0,5 мм та ознаки руйнування стиснутої зони елементів;

- деформації заставних деталей із розладом стиків, зменшена проти вимог норм площа спирання збірних конструкцій;

- витріщання стиснутої арматури з ознаками руйнування бетону стиснутої зони;

- значні (більше 1/50 прольоту) прогини елементів, що згинаються за наявності тріщин у розтягнутій зоні з розкриттям більше 0,5 мм.

При виявленні в процесі попереднього обстеження конструкцій, що перебувають у передаварійному стані, необхідно виконати першочергові заходи щодо забезпечення безпеки (запобігти доступу людей до зони можливого обвалення, розвантажити аварійно-небезпечні конструкції, встановити тимчасові страхувальні кріплення тощо).

При попередньому обстеженні фіксують дефекти та пошкодження, що знижують міцність, жорсткість та довговічність залізобетонних конструкцій:

- ступінь та площа пошкоджень захисних покриттів;

- зміна кольору бетону, висоли та масляні плями на поверхні;

- зниження міцності бетону стиснутої зони на 30% і більше;

- наявність раковин та відколів у бетоні, оголення арматури;

- порушення зчеплення арматури з бетоном (за глухим стуком при простукуванні, а за наявності відшарування – звук деренчливий);

- відхід анкерів від пластин заставних деталей через корозію сталі у зварних швах та усунення заставних деталей;

- помітні на око прогини конструкцій;
- непроектне виконання вузлів сполучення;
- зміщення конструкцій у вузлах та стиках тощо.

Наявність корозії сталеві арматури визначають візуально шляхом безпосереднього огляду оголеної арматури, а також опосередковано появою поздовжніх тріщин у захисному шарі бетону або виступів продуктів корозії сталі на поверхні бетону.

При виконанні попереднього обстеження встановлюють зони із порушенням нормальних умов експлуатації конструкцій:

- зволоження, поперемінне заморожування-відтавання у водонасиченому стані;
- протоки технологічних розчинів та нафтопродуктів;
- поблизу та над джерелами тепловипромінювання;
- вібрація та ударні навантаження тощо.

Зовнішніми ознаками порушення нормальних умов експлуатації є зміна кольору бетону; на поверхні конструкцій висоли, мокрі та масляні плями, іржа, лущення та розтріскування бетону; тріщини вздовж арматури, відшарування захисного шару, корозія арматури та ін.

За результатами попереднього обстеження з урахуванням виявлених дефектів та пошкоджень на момент обстеження конструкція відноситься до однієї з п'яти категорій стану:

I – справний (добрий) стан – конструкція задовольняє вимогам щодо міцності (стійкості), жорсткості та тріщиностійкості. Довговічність конструкції, порівняно з проектною, не знижена.

Характерні ознаки:

- міцність бетону не нижче за проектну;
- на поверхні бетону відсутні дефекти, пошкодження, раковини, пори, вибоїни, тріщини;
- відсутня нейтралізація бетону захисного шару;
- при розтині поверхня арматури чиста;

- антикорозійний захист конструкцій та заставних деталей знаходиться у справному (хорошому) стані.

II – несправний (задовільний) стан – конструкція задовольняє вимогам щодо міцності (стійкості), жорсткості та тріщиностійкості. Є ознаки зниження довговічності конструкції порівняно з проектною.

Характерні ознаки:

- міцність бетону не нижче за проектну;
- на поверхні бетону відсутні дефекти та пошкодження, що свідчать про зниження міцності, але є окремі раковини, пори, вибоїни, тріщини волосся;
- глибина нейтралізації бетону захисного шару не перевищує половини його товщини;
- при розтині поверхня арматури не має ознак корозії;
- антикорозійний захист конструкцій та заставних деталей, в основному, не порушений;
- прогин та ширина розкриття тріщин не перевищує гранично допустимі значення.

III - обмежено працездатний (не цілком задовільний) стан - конструкція задовольняє вимогам, що висуваються до неї, по міцності (стійкості), жорсткості. Довговічність конструкції суттєво знижена.

Характерні ознаки:

- міцність бетону не нижче за проектну;
- змінено колір бетону внаслідок пересушування;
- лущення граней внаслідок розморожування у водонасиченому стані;
- невеликі сколи, оголення арматури;
- на поверхні бетону мокрі або маслянисті плями, висоли;
- бетон захисного шару нейтралізований на всю товщину;
- на ділянках з недостатньою товщиною захисного шару сліди корозії робочої та розподільчої арматури;
- при розтині поверхня арматури має корозію у вигляді окремих точок та плям, виразок та пластинок іржі немає, зменшення площі поперечного перерізу внаслідок корозії не перевищує 5 %;

- антикорозійний захист конструкцій та закладних деталей порушено;
- ширина розкриття тріщин перевищує допустимі значення;
- прогин не перевищує гранично допустимого значення.

IV – непрацездатний (незадовільний) стан – конструкція не задовольняє вимогам щодо міцності (стійкості) або жорсткості, що висувуються до неї.

Характерні ознаки:

- є пошкодження, що свідчать про зниження міцності, але на момент обстеження не загрожують безпеці працюючих;
- міцність бетону в стиснутій зоні нижче за проектну на 30 % і більше;
- просочування бетону конструкцій нафтопродуктами у прольоті;
- поздовжні тріщини вздовж робочої арматури у прольоті, пластинчаста іржа на арматурі та закладних деталях, втрата площі перерізу робочої арматури внаслідок корозії перевищує 5 %;
- тріщини в стиснутій зоні та зоні зрізу;
- порушення кріплення поперечної арматури до поздовжньої;
- прогин конструкцій перевищує гранично допустимий більш як на 30 %.

V – граничний (передаварійний) стан – конструкція не задовольняє вимогам щодо міцності (стійкості), що висувуються до неї. Існує небезпека обвалення та загроза безпеці працюючих.

Характерні ознаки передаварійного стану залізобетонних конструкцій наведені вище.

Визначення категорії технічного стану для груп конструкцій, ділянок будівлі або будівлі загалом за результатами загального обстеження проводиться за методикою [9].

Детальне (інструментальне) обстеження

Детальне обстеження виконується з метою уточнення вихідних даних, необхідних для виконання перевірочних розрахунків та оцінки технічного стану конструкції.

Якщо у конструкції відсутні дефекти та пошкодження, прогин і ширина розкриття тріщин не перевищують допустимі, розміри перерізу та армування відповідають проектним, міцність бетону та арматури – не нижче за проектні,

то детальне обстеження такої конструкції може не проводитися, а перевірочні розрахунки допускається виконувати за результатами попереднього обстеження та проектних даних.

При детальному обстеженні конструкцій визначають:

- міцність бетону;
- вид та міцнісні властивості арматури, ступінь корозії арматури, заставних деталей та зварних швів вузлових з'єднань;
- геометричні розміри, армування та товщину захисного шару бетону;
- дефекти та пошкодження;
- глибину нейтралізації бетону захисного шару;
- ширину розкриття тріщин у бетоні;
- прогин конструкції;
- фактичні навантаження та експлуатаційні впливи;
- фактичні розрахункові схеми конструкцій.

У процесі детального обстеження конструкцій відбираються зразки бетону та арматури для проведення фізико-механічних та фізико-хімічних досліджень у лабораторних умовах. Місця відбору проб визначають у найменш напружених зонах, щоб міцність конструкції була забезпечена з урахуванням ослаблення, або передбачають посилення у процесі відбору зразків приварюванням до арматури рівномічних накладок та подальшим обетонуванням. Внаслідок хімічного аналізу встановлюють марку сталі. При цьому визначають вміст сталі вуглецю, марганцю, кремнію, сірки і фосфору.

Міцність бетону може визначатися як неруйнівними, так і руйнівними методами: методом пластичної деформації та пружного відскоку, ультразвуковим методом, методом відриву зі сколюванням, методом сколювання ребра конструкції, методом відриву, випробуванням вибурених або випиляних зразків.

Для зменшення впливу недоліків кожного з методів на кінцевий результат рекомендується поєднувати методи пружного відскоку, пластичної деформації з методами місцевих руйнувань (відриву зі сколюванням,

сколювання ребра тощо), а також прилади різного принципу дії, наприклад, механічні та акустичні.

При визначенні міцності бетону ультразвуковим методом, методом пластичної деформації або пружного відскоку потрібна обов'язкова прив'язка градуювальних залежностей до випробувань відібраних зразків або місцевих руйнувань для конкретних груп або ділянок конструкцій.

Фактичну міцність залежно від стану бетону для групи однотипних конструкцій, однієї конструкції або окремої її зони визначають із середнього значення $f_{c,cube,m}$ (прискорена оцінка) або за достатньої кількості випробувань із середнього значення та коефіцієнта варіації міцності, $f_{c,cube}^G$ (статистична оцінка) конкретних випробувань бетону.

Обсяг випробування приймають:

- при оцінці міцності однієї конструкції або окремої зони конструкції – не менше 3-х ділянок у розрахункових перерізах або в зоні зі зниженою міцністю конструкції;

- при оцінці середньої міцності групи однотипних конструкцій – не менше 9-ти ділянок у розрахункових перерізах конструкцій;

- при оцінці середньої міцності та коефіцієнта варіації міцності бетону групи однотипних конструкцій – не менше 30-ти ділянок, якщо в якості одиничного значення приймається міцність бетону ділянки, або 9 ділянок (по 3 ділянки на конструкцію), якщо в якості одиничного значення приймається середня міцність бетону конструкції або її зони.

Наявність, кількість та розташування арматури, товщина захисного шару в залізобетонних конструкціях визначаються магнітним методом за допомогою приладів типу ІЗС, Ferroscaп, радіографічним методом із застосуванням малогабаритних бетатронів ПМБ-6 та МІБ-4 або шляхом розтину.

Глибину нейтралізації бетону захисного шару встановлюють шляхом його сколювання в заданому місці, змочування свіжоутвореної поверхні сколу

0,1%-вим спиртовим розчином фенолфталеїну або тимолфталеїну та вимірюванням товщини безбарвної ділянки.

Ширину розкриття тріщин лише на рівні центру тяжкості розтягнутої арматури визначають щонайменше ніж у трьох місцях по довжині конструкції, включаючи місце максимального розкриття, з допомогою переносних мікроскопів, вимірювальних луп.

Площу поперечного перерізу арматури конструкції визначають з урахуванням фактичного зменшення в результаті корозії.

- виразковій,
- піттингової (прихованої),
- тонким нальотом,
- шаруватої.

Навантаження від технологічного обладнання встановлюють за наявними документами або зважуванням з урахуванням фактичної схеми їхнього розміщення та спирання на конструкції.

Навантаження від власної ваги конструкцій однорідної ділянки підлоги, покриття тощо. площею до 3000 м² встановлюється вимірюванням їх поперечного перерізу не менше 5 місцях і зважуванням не менше 5 відібраних проб, після чого обчислюють значення навантаження на одиницю площі. На кожні наступні 1000 м² площі роблять додаткове розтин. Для покрівель з насипним утеплювачем додатково слід визначати товщину утеплювача в розжолобках і поблизу гребеня.

3.2. Обстеження конструкцій будівлі

Обстеження проводилося з метою оцінки технічного стану несучих конструкцій (плит перекриття і колон) відповідно нормативів. Проектна документація будівлі із зазначенням проектних характеристик матеріалів відсутня.

Обстеження розповсюджувалося на монолітні конструкції плит перекриття і монолітні колони. Фото деяких конструкцій наведені на фото.



Рисунок 2 - Місця випробування міцності бетону

Вимірювання проводилось вибіркове.

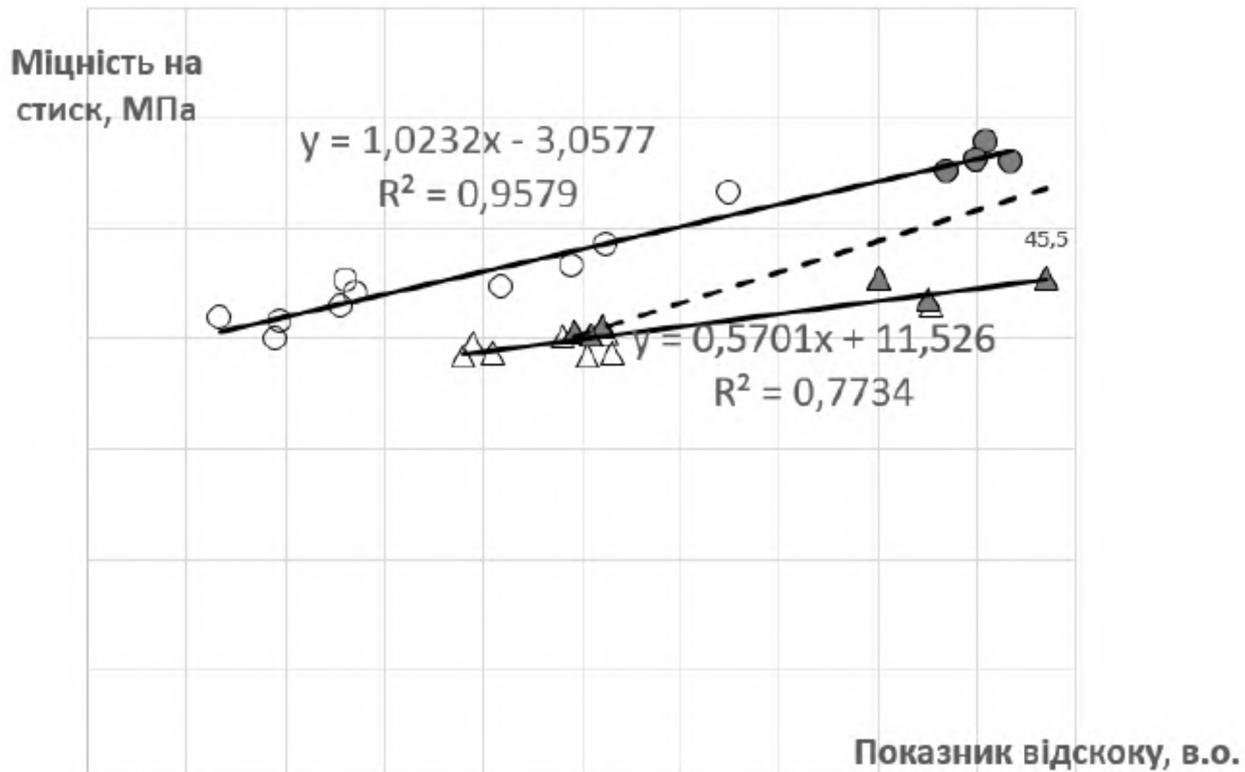
Для проведення інструментального дослідження були використані прибори, наведені в таблиці.

Таблиця 8 - Перелік приладів, що використовувалися при обстеженні

Найменування засобів вимірювальної техніки	Заводський номер	Дата калібрування		№ свідоцтва
		останнього	наступного	
Склерометр («молоток Шмідта») Proseq N-34	19312		01.07.23	
Прилад відривний Proseq Дуна Z16	1-2157		01.08.22	
Локатор арматури магнітний Proseq Profometr-5	57.7959		01.10.23	
Ультразвуковий тестер УК1401	4011027		01.03.22	

Для визначення міцності бетону використовувався метод відскоку і відповідно прилад «молоток Шмідта». Для калібрування використовувався метод відриву.

В окремих місцях колон та плит перекриття методом відриву проводилося випробування, де попередньо було проведено випробування методом відскоку. Результати таких випробувань приведено на графіку



Із графіку видно, що при визначенні міцності бетону усіх конструкцій за єдиною градуовальною залежністю (за прямою, що нанесена пунктиром), окремі типи і конструкцій матимуть систематичні похибки визначення міцності бетону: такі типи і конструкцій, як колони (результати з міцністю 56,0; 55,2; 57,8, що позначені затемненим «кружечком») та плити (результат з міцністю 45,5, що позначений затемненим «трикутником»), матимуть переважно завищені показники.

В подальшому, міцність бетону в колонах визначалась по показнику відскоку за залежністю $y = 1,0232 \cdot x - 3,0577$.

Міцність бетону в 37-ми відібраних конструкціях визначалась за результатами випробування методом відскоку, за допомогою побудованих градуовальних залежностей.

За результатами інструментальних обстежень були встановлені наступні показники.

Для колон:

середнє значення параметру міцності бетону на стиск (марка) – 53,8 МПа;

коефіцієнт варіації міцності на стиск – 4,71 %;
нормативна міцність на стиск при забезпеченості 95 % (клас) – 49,4 МПа.

клас бетону: С45.

Для плит перекриття:

середнє значення параметру міцності бетону на стиск (марка) – 42,2 МПа;

коефіцієнт варіації міцності на стиск – 5,83 %;

нормативна міцність на стиск при забезпеченості 95 % (клас) – 38,0 МПа.

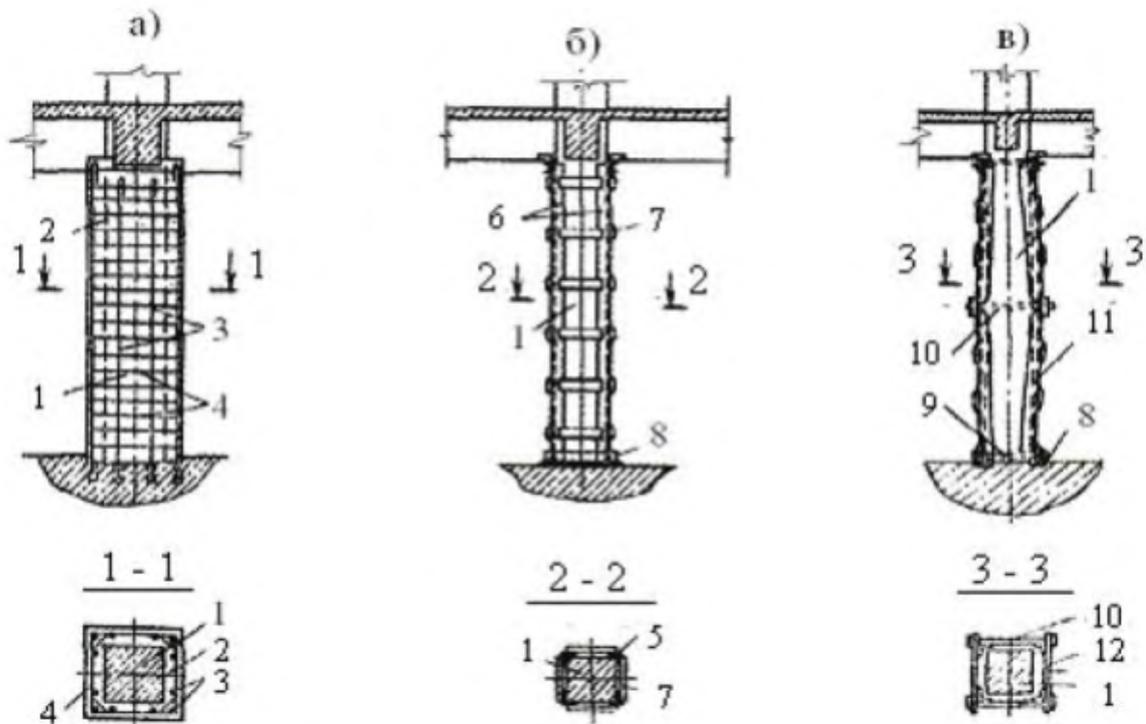
клас бетону: С35.

3.3. Загальні принципи підсилення залізобетонних колон

Підсилення збірних залізобетонних колон може бути виконане за допомогою залізобетонної або металевої обойми, а також двосторонніх металевих розпірок, як це наведено в роботах [11], [12] та ін. Способи посилення залізобетонних колон наведено на Рисунок 3.

Товщина залізобетонної обойми (Рисунок 3, а) визначається розрахунком в залежності від діаметрів арматури, що посилюється, і величини захисного шару. Зазвичай вона становить 200–300 мм. Крок поперечної арматури при діаметрі 6-8 мм приймають трохи більше 200 мм. Для поліпшення адгезії та захисту бетону та арматури в агресивних умовах експлуатації рекомендується використовувати полімербетон. Клас бетону приймають на марку вищу, ніж клас бетону старого бетону.

Металева обойма (Рисунок 3, б) складається з 4-х стійок кутового профілю, сполучних планок і опорних підкладок. У місцях установки підкладок арматуру колони оголюють і приварюють до підкладок і стійок обойми. Для забезпечення щільного прилягання поперечних планок до поверхні посилюється колони в планках створюють попередню напругу за допомогою їх нагрівання газовим пальником до температури 200-220 °С, як це було розглянуто при посиленні цегляних колон.



*Рисунок 3 - Способи підсилення залізобетонних колон:
 а – залізобетонною обіймою із звичайною арматурою; б – металевим каркасом; в - двосторонні металеві розпірки.
 1 - колона, що посилюється; 2 - обійма залізобетонна; 3 - поздовжня арматура обійми; 4 – поперечна арматура обійми; 5 - жорстка поздовжня обійма металевого каркаса; 6-металеві гілки обійми; 7 – планки обійми; 8-опорний куточок; 9 - кріпильний монтажний болт; 10 – натяжний монтажний болт; 11 - куточки розпірок; 12 - планка для натягнення болтів у місці перегину*

Посилення залізобетонних колон за допомогою попередньо напружених розпірок (Рисунок 3, в) здійснюють шляхом установки з двох сторін колони двох пар зварених з планками куточків-стійок, яким надано розрахунковий вигин. Потім стяжними болтами стягують куточки-стійки, наводячи їх у вертикальне положення. При цьому в стійках створюється напружений стан стиснення, яке передається через опорні планки на плити перекриття, розвантажуючи колону, що посилюється. Щільне прилягання попередньо напружених розпірок до тіла колони, а також їх спільну роботу забезпечують приварюванням до них металевих планок з протилежних сторін колони. Крок планок приймають рівним мінімальному розміру перерізу колони.

РОЗДІЛ 4. ПЕРЕВІРКА ФУНДАМЕНТІВ ПРИ З БУРОНАБИВНИХ ПАЛЬ Ø500 ММ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Житловий будинок, що підлягає реконструкції під адміністративний центр знаходиться в Подільському районі м. Києва, вул. Кожум'яцька, 12. Будівля має трапецієподібну форму з розмірами сторін близько 20,5 м x 43 м. Висота будівлі 26,7 м.

Об'єкт має такі характеристики:

- температурна зона – I;
- середня відносна вологість за рік – 74 %
- найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю 0,92 – - 22 °С
- нормативне снігове навантаження – 1550 Па
- нормативне вітрове навантаження – 370 Па
- розрахункова сейсмічність – 6 балів
- клас наслідків (відповідальності) об'єкта – СС3
- ступінь вогнестійкості – II

Конструктивна схема будинку з мансардою та трирівневим паркінгом виконана повним монолітним залізобетонним безригельним каркасом з монолітними залізобетонними діафрагмами жорсткості.

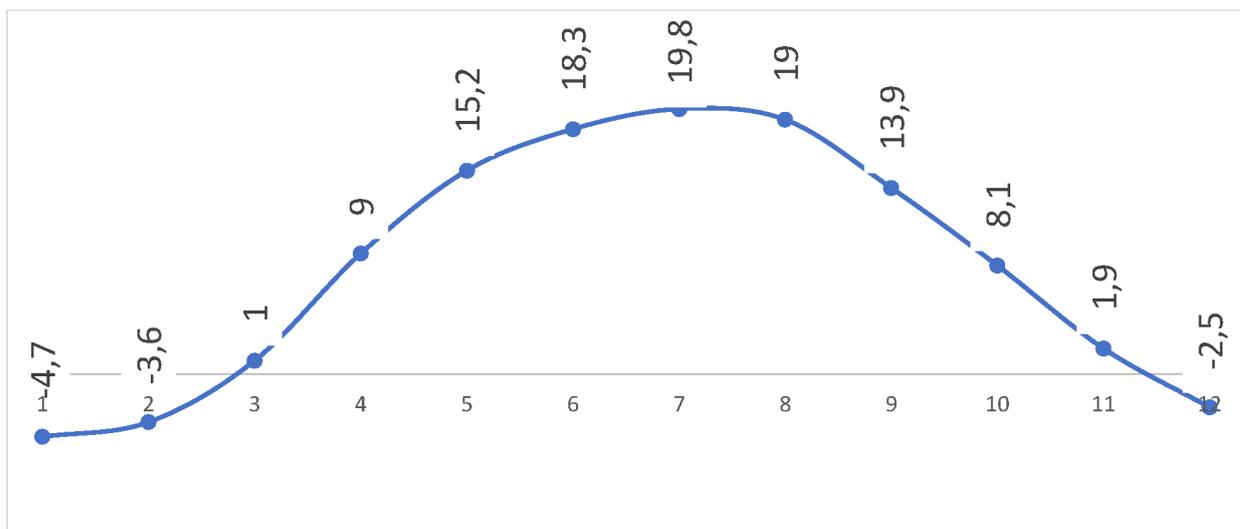


Рисунок 4 - Середня температура зовнішнього повітря по місяцях

Інженерно-геологічні умови будівельного майданчику

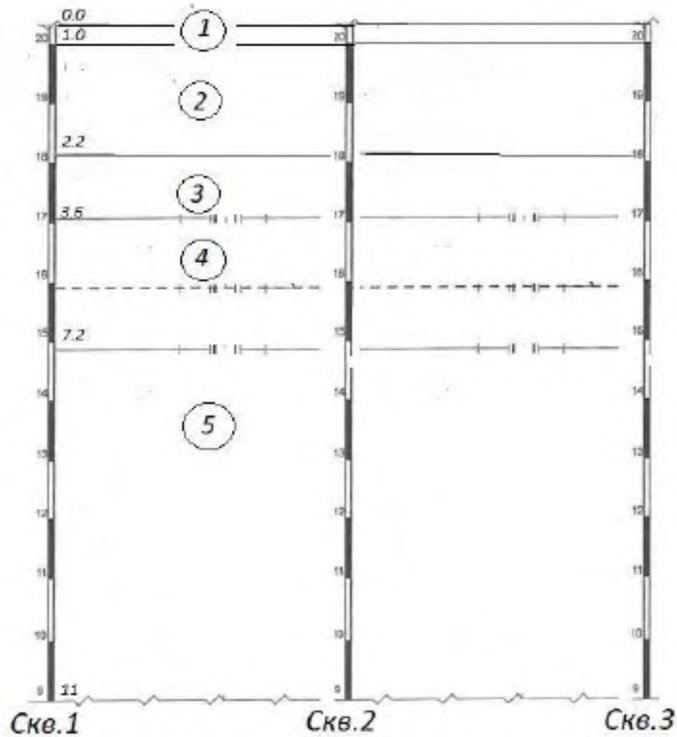


Рисунок 5 - Інженерно-геологічний розріз 1-1

На Рисунок 5 показано інженерно-геологічний розріз, де:

- ІГЕ-1 – рослинний ґрунт
- ІГЕ-2 – супісок пластичний
- ІГЕ-3 – пісок дрібний
- ІГЕ-4 – суглинок м'якопластичний
- ІГЕ-5 – глина

ІГЕ-1 – рослинний ґрунт (в розрахунках не враховується).

Робимо визначення розрахункових будівельних властивостей ґрунтів для розрахування основ та фундаментів за I та II граничними станами у відповідності з [4].

Розрахунки основ та фундаментів за I та II групах граничних станів виконуємо із використанням розрахункових значень характеристик ґрунтів основ X , відповідно формулі (7.1) [4] Основні властивості ґрунтів наведені в Таблиця 9.

Таблиця 9 - Основні характеристики ґрунтів

Основні характеристики ґрунтів для розрахунку по деформаціях (I та II груп граничних станів), позначення, одиниці виміру	Нашарування ґрунтів / потужність				
	ІГЕ-1	ІГЕ-2	ІГЕ-3	ІГЕ-4	ІГЕ-5
	1,0	1,2	1,4	4,6	11,8
Природна вологість ω	0,10	0,17	0,03	0,17	0,24
Щільність ґрунту ρ (т/м ³)	1,48	1,87	1,82	1,92	1,72
Щільність часток ρ_s (т/м ³)	-	2,7	2,66	2,71	2,65
Вологість на межі текучості ω_l	-	0,21	-	0,22	-
Вологість на границі розкочування ω_p		0,15		0,10	
Питома вага ґрунту γ_2 (кН/м ³)	14,30	18,35	17,9	18,84	18,541
Питома вага часток ґрунту γ_{s2} (кН/м ³)	27,00	26,5	26,1	26,6	25,99
Коефіцієнт пористості e_2	1,07	0,7	0,51	0,7	0,74
Питоме зчеплення C_n (кПа)	1,00	12,2	6,0	22,5	0,2
Кут внутрішнього тертя φ_n	11,00	22,8	38	18,5	28,4
Розрахунковий опір ґрунту R_0 (кПа)	-	231	400	209,2	200
Модуль деформацій E_n (МПа)	4,4	13,6	48	14,5	11,9
Для другого граничного стану:					
Питоме зчеплення c_{II} (кПа)	-	12,2	-	22,5	-
Кут внутрішнього тертя φ_{II}	-	22,8	-	18,5	-
Для першого граничного стану:					
Питоме зчеплення c_I (кПа)	-	8,13	4,0	15	0,133
Кут внутрішнього тертя φ_I	-	19,83	34,55	16,82	25,82

Збір навантажень

Збір навантажень на 1м ростверку приведено в Таблиця 10

Для розрахунків приймаємо вісь, по якій проходить фундамент та робимо збір навантажень робимо по вантажній площі.

Таблиця 10 - Вертикальні навантаження на обрізі фундаменту на 1м

№ п/п	Найменування виду навантаження	Нормативне навантаження кН/м. п.	Коеф. Надійності У/	Розрахункове навантаження кН/м. п.
1	Міжповерхові перекриття	85,5	1,2	102,6
2	Стіна з цегли	125,2	1,2	150,24
3	Утеплювач - мінераловатні плити	7,4	1,2	8,88
4	Стіни підвал)-	87,9	1,2	105,48
5	Покрівля	39,95	1,2	47,94
6	Снігове навантаження кН/м. п.	3,18	1,04	3,31
	Всього по обрізу фундаменту	349,13		418,45

Довжина буронабивних паль відповідно проекту складає 7,5 метрів.

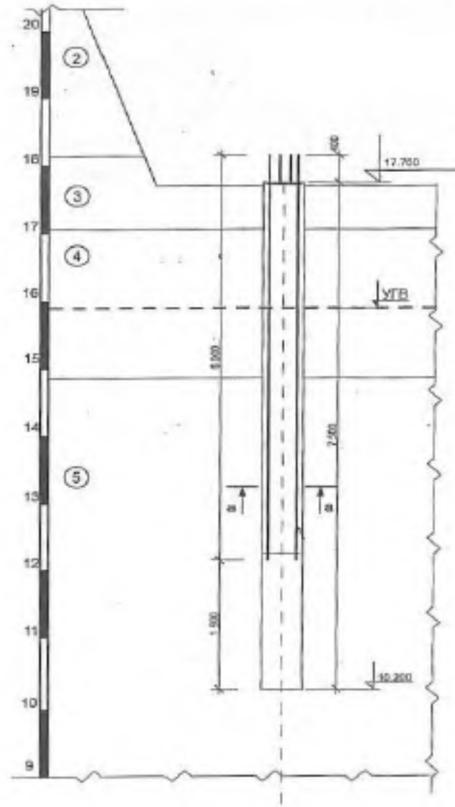


Рисунок 6 - Геологічні умови

Несуча здатність забивної призматичної палі визначається за формулою:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{CR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i \right)$$

Підставивши значення в наведену формулу, отримаємо

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1550 \cdot 0,28 + 1,2 \cdot (1 \cdot 33 \cdot 1 + 2 \cdot 38,25 \cdot 1 + 0,7 \cdot 42,3 \cdot 1 + 2,2 \cdot 44,81 \cdot 1 + 4,6 \cdot 45,7 \cdot 1,3)) = 561,7 \text{ кН}$$

Несуча здатність палі з урахуванням коефіцієнту надійності:

$$N_{\text{паль}} = \frac{561,7}{1,4} = 401,2$$

При розташуванні паль, зазначені на Рисунок 7 під стіну крок паль складає 1500 мм при розташуванні паль в два ряди. В такому випадку стрічковий палевий фундамент здатен сприймати навантаження:

$$q = \frac{401,2}{1,5 \cdot 2} = 441 \frac{\text{кН}}{\text{м}} > 418,45 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

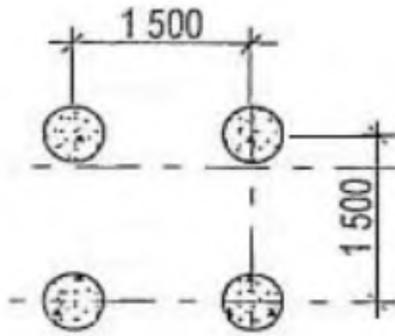


Рисунок 7 - Схема розташування палів

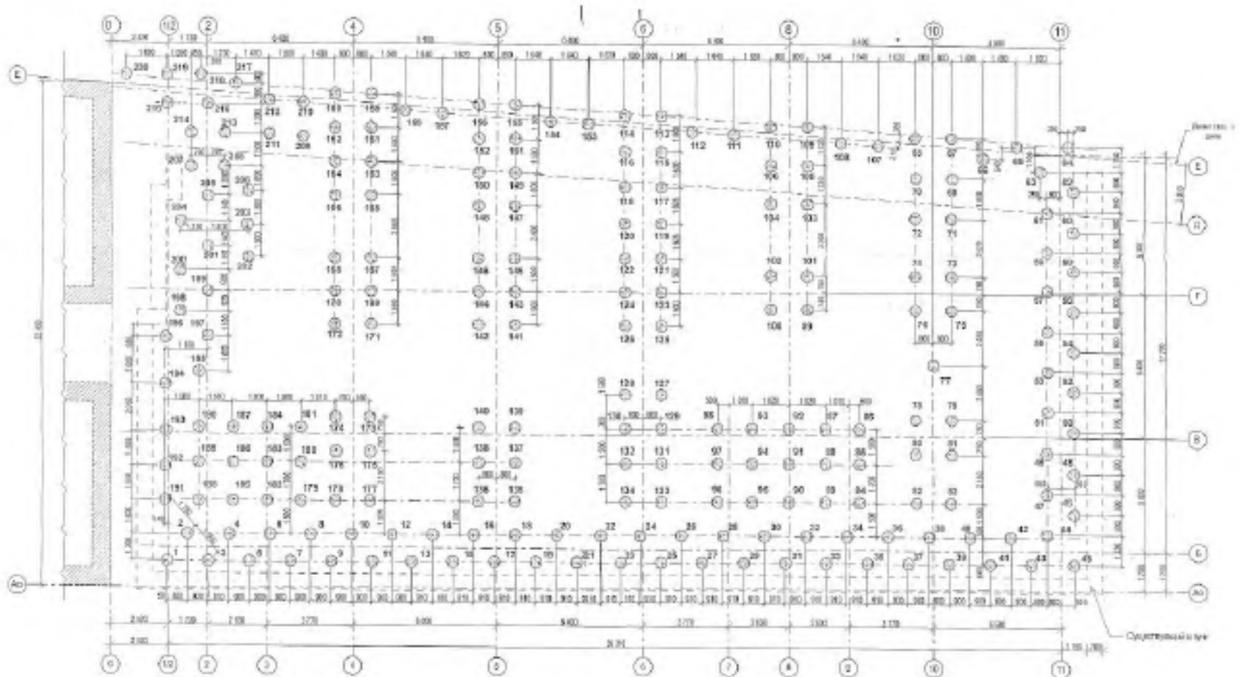


Рисунок 8 - Розташування палів під будівлю

Розрахунок і конструювання З/Б ростверку.

Розрахунковий проліт: $L_p = 1,05(L - d) = 1,05(1,5 - 0,36) = 1,2$ м

Розрахунковий опорний момент:

$$M_{оп} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} = \frac{355 \cdot 1,2^2}{12} = 41,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

де $q_0 = 349 + 6 = 355$ кН/м

Прольотний момент:

$$M_{пр} = \frac{355 \cdot 1,2^2}{24} = 20,9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила:

$$Q = \frac{355 \cdot 1,2}{2} = 213 \text{ кН}$$

Площа перерізу верхньої арматури на опорах та в верхній частині ростверку:

$$A_s = \frac{41,9 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 4,7 \text{ см}^2$$

приймаємо арматуру 3Ø18 класу А400, $A_s = 7,63 \text{ см}^2$;

Площа поперечного перерізу нижньої арматури в прольоті:

$$A_{shp} = \frac{20,9 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 2,35 \text{ см}^2$$

приймаємо арматуру 3Ø10 класу А400, $A_s = 2,36 \text{ см}^2$;

Розрахунок міцності за похилими перерізами проводиться на діючу поперечну максимальну силу при вимозі:

$$Q > 0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0 \text{ бетон класу С16/20}$$

$$213 < 0,6 \cdot 0,87 \cdot 1,2 \cdot 0,35 = 236 \text{ кН}$$

Умова не виконується, приймаємо конструктивне розташування арматури.

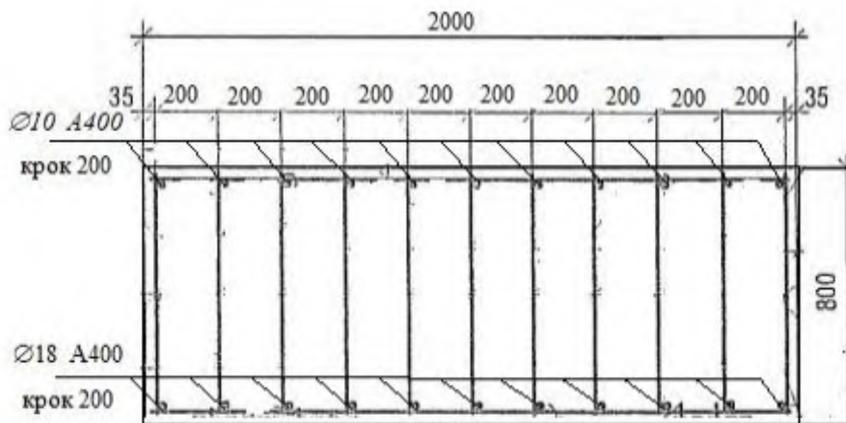


Рисунок 9 - Схема армування

Виходячи з розрахунків вирішено, що існуючий фундамент не потребує підсилення та витримає навантаження, що діятимуть на нього після реконструкції. Тому армування ростверку залишається тим же.

Розрахунок пальового фундаменту (другий переріз)

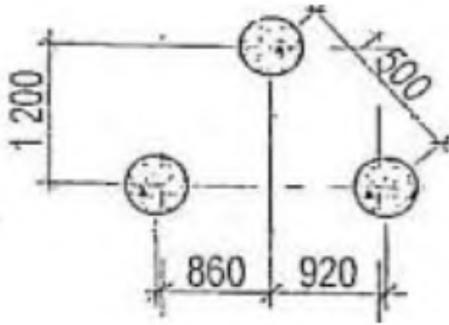


Рисунок 10 - Схема розташування паль

Розрахунок і конструювання З/Б ростверку.

Розрахунковий проліт: $L_p = 1,05(L - d) = 1,05(1,2 - 0,3) = 0,73$ м

Розрахунковий опорний момент:

$$M_{оп} = \frac{q_0 \cdot L_p^2}{12} = \frac{397,9 \cdot 0,73^2}{12} = 17,67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прольотний момент:

$$M_{пр} = \frac{397,9 \cdot 0,73^2}{24} = 8,84 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечна сила:

$$Q = \frac{397,9 \cdot 0,73}{2} = 145,2 \text{ кН}$$

Площа перерізу верхньої арматури на опорах та в верхній частині ростверку:

$$A_s = \frac{17,67 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 2,01 \text{ см}^2$$

приймаємо арматуру 3Ø16 класу А400, $A_s = 2,02 \text{ см}^2$;

Площа поперечного перерізу нижньої арматури в прольоті:

$$A_{shp} = \frac{8,84 \cdot 10^3}{0,9 \cdot 35 \cdot 280} = 1,01 \text{ см}^2$$

приймаємо арматуру 3Ø8 класу А400, $A_s = 1,51 \text{ см}^2$;

Розрахунок міцності за похилими перерізами проводиться на діючу поперечну максимальну силу при вимозі:

$$Q > 0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0 \text{ бетон класу С16/20}$$

$$145,5 < 189 \text{ кН}$$

Умова не виконується, приймаємо конструктивне розташування арматури.

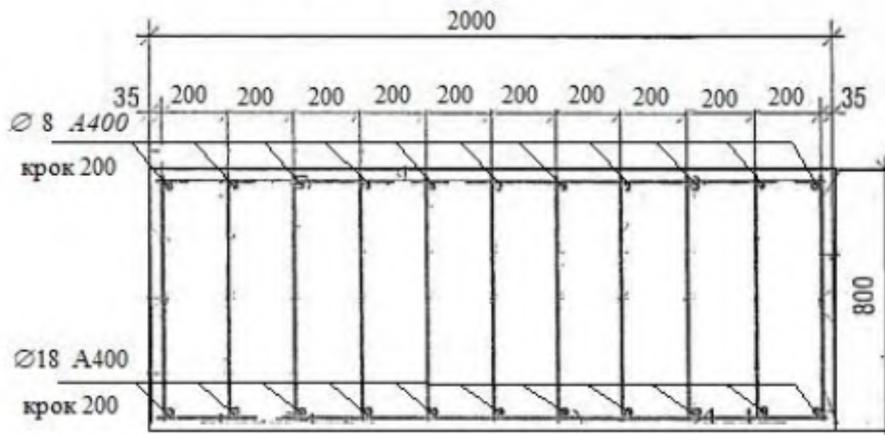


Рисунок 11 - Схема армування

Виходячи з розрахунків вирішено, що існуючий фундамент не потребує підсилення та витримає навантаження, що діятимуть на нього після реконструкції. Тому армування ростверку залишається тим же

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК КОЛОНИ КМ-5 ПЕРШОГО ПОВЕРХУ

Для прикладу виконаємо розрахунок та підсилення колони КМ-5, що розташована на першому поверсі будівлі. Потреба у підсиленні виникла у зв'язку з реконструкцією об'єкту.

Визначення навантажень, що діятимуть на колону після реконструкції

Висота поверху $H_{\text{пов}} = 3,0$ м. Висоту колони першого поверху приймаємо теж 3,0 м. Вантажна площа колони:

$$A = l_{\text{д.б.}} \cdot l_{\text{г.б.}} = 3,2 \cdot 6,4 = 20,48 \text{ м}^2$$

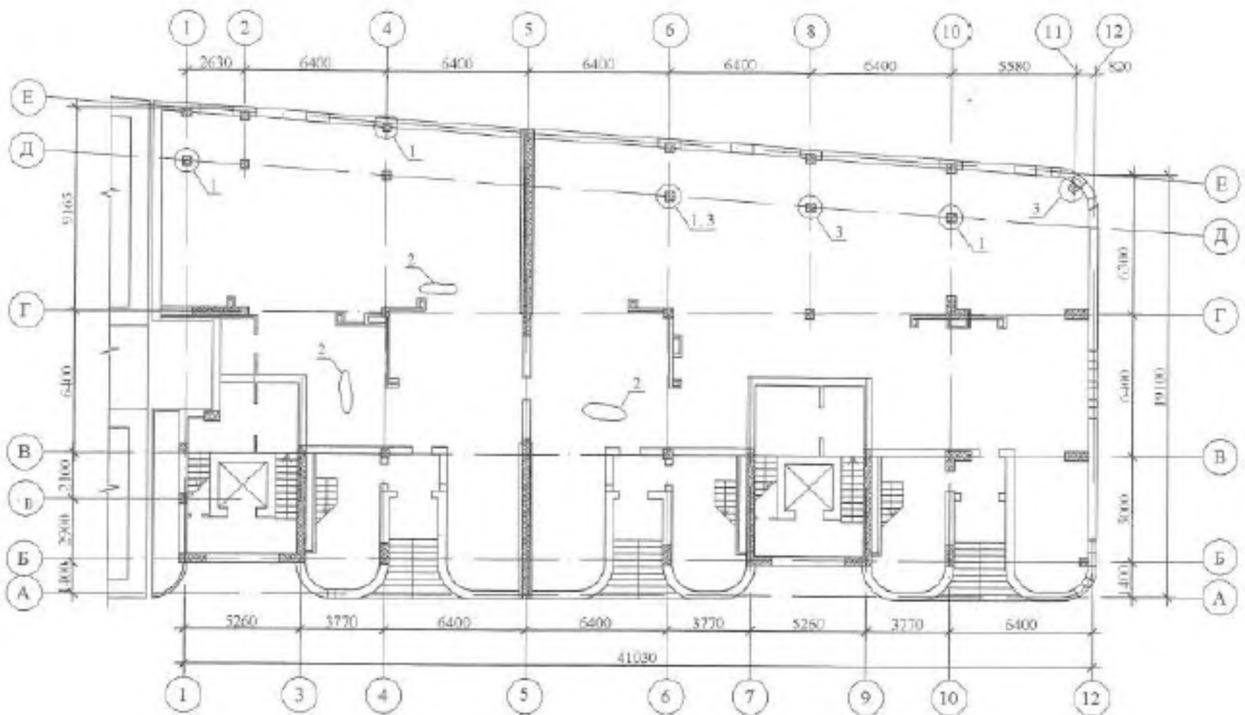


Рисунок 12 - План 1-го поверху на відм. 0.000. Відновлення конструкції каркасу

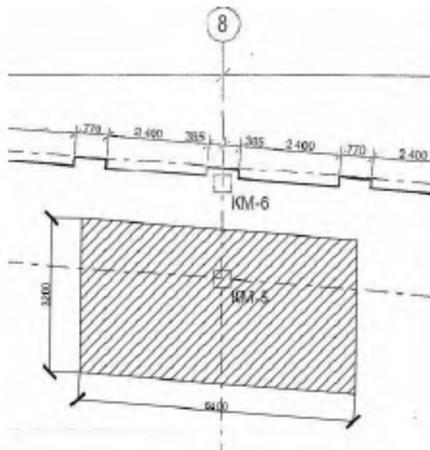


Рисунок 13 - Схема вантажної площі колони

Розрахункова довжина колони

$$l_0 = 0,7 \cdot H_0 = 0,7 \cdot 3,0 = 2,1 \text{ м}$$

Поперечний переріз колони квадратний з розмірами:

$$h_c \times b_c = 400 \times 400 \text{ мм}$$

Гнучкість:

$$\lambda = \frac{l_0}{h_c} = \frac{2,78}{0,4} = 5,25$$

Навантаження на колону надходять з навантаженої площі $A = 20,48 \text{ м}^2$ від маси міжповерхового перекриття:

$$qA = 13,5 \cdot 20,48 = 276,5 \text{ кН}$$

$$\text{де } q = 13,5 \text{ кН/м}^2$$

$$G_1 = 276,5 \text{ кН}$$

Навантаження від покриття:

$$G_2 = 0,8 \cdot G_1 = 0,8 \cdot 276,5 = 221,2 \text{ кН}$$

Для врахування від маси колони вищих поверхів приймаємо

$$400 \times 400 \text{ мм}$$

Тоді маса колони

$$\begin{aligned} G_3 &= h_c \cdot b_c (H_{\text{пов}} - h_{\text{г.б.}}) \cdot \rho \cdot 9,81 \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f \\ &= 0,4 \cdot 0,4 \cdot (3 - 0,7) \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,0125 \cdot 1,1 = 10,33 \text{ кН} \end{aligned}$$

Розрахункове тривале навантаження

$$v_{pl} = (v_n^{pl} - v_n^{el}) \cdot A \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = (25 - 1,5) \cdot 20,48 \cdot 1,0125 \cdot 1,2 = 584,76 \text{ кН}$$

$$\text{де } v_n^{el} = 1,5 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове короткочасне навантаження при $\gamma_f = 1,3$

$$v^{el} = 1,5 \cdot 20,48 \cdot 1,0125 \cdot 1,3 = 40,44 \text{ кН}$$

Від снігу з повним нормативним значенням:

$$S = S_0 \cdot \gamma_f \cdot A \cdot \gamma_n = 1,55 \cdot 1,4 \cdot 20,48 \cdot 1,0125 = 25,55 \text{ кН}$$

де S_0 – нормативне значення ваги снігового покриву, $S_0 = 1,55 \text{ кН/м}^2$ для снігового району України, в якому знаходиться будівля, а саме – в м. Київ.

Розрахункове тривале навантаження від снігу з коефіцієнтом 0,3:

$$S_{pl} = 0,88 \cdot 0,3 \cdot 1,4 \cdot 20,48 \cdot 1,0125 = 7,66 \text{ кН}$$

Постійні розрахункові навантаження на колону від перекриттів і покриття, розташованих вище:

$$6 \cdot 276,5 + 221,2 = 1880,2 \text{ кН}$$

Від вище розташованих колон:

$$6 \cdot 10,33 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,0 \cdot 2,5 \cdot 9,81 \cdot 1,0125 \cdot 1,1 = 75,1 \text{ кН}$$

Розрахункове тривалої дії навантаження від тимчасового навантаження з перекриттів:

$$v_{pl} = 6 \cdot 584,76 = 3508,6 \text{ кН}$$

Розрахункове тривалої дії снігове навантаження

$$S_{pl} = 7,66 \text{ кН}$$

Розрахункове короткочасної дії навантаження від перекриття:

$$v_{el} = 40,44 \cdot 6 = 242,64 \text{ кН}$$

Розрахункове снігове навантаження короткочасної дії:

$$S_{el} = 25,55 \text{ кН}$$

Комбінації навантажень:

Розрахунок колон виконуємо з врахуванням найбільш несприятливих сполучень навантажень.

- 1) G – постійне, $v_{pl}\psi_1$ – тривале (тимчасове, тривале), $S_{pl}\psi_1$ – тривале снігове, $v_{el}\psi_2$ – короткочасне.
- 2) G – постійне, $v_{pl}\psi_1$ – тривале (тимчасове, тривале), $v_{el}\psi_2$ – короткочасне, $S_{pl}\psi_2$ – короткочасне снігове.

де ψ_1 і ψ_2 – коефіцієнти, які відповідно дорівнюють 0,95 і 0,9.

Навантаження при першій комбінації:

$$N = 1955,3 + 3508,6 \cdot 0,95 + 7,66 \cdot 0,95 + 242,64 \cdot 0,9 = 5514,2 \text{ кН}$$

при другій комбінації:

$$N = 1955,3 + 3508,6 \cdot 0,95 + 242,64 \cdot 0,9 + 25,55 \cdot 0,9 = 5529,9 \text{ кН}$$

Для розрахунку приймаємо навантаження другої комбінації:

$$N = 5529,9 \text{ кН}$$

Розрахунок і конструювання підсилення колони залізобетонною обіймою

Колона довжиною $l_0 = 2,1$ м, поперечним перерізом $h_c \times b_c = 400 \times 400$ мм з бетону класу С20/25, робочою поздовжньою арматурою $4\emptyset 18$ А400С (L1) та $4\emptyset 18$ А400С (L2) ($A'_s = 20,36$ см²) має несучу здатність:

$$N_u = \eta \cdot \varphi (f_{cd}A + f_{yd}A_s)$$

де $\eta = 1,0$; $\varphi = 0,898$

$$N_u = 1,0 \cdot 0,898(1,45 \cdot 1600 + 37,5 \cdot 20,36) = 2768,9 \text{ кН}$$

При реконструкції навантаження на колону збільшилось та складає

$$N_{tot} = 5529,9$$

Приймаємо для обійми бетон класу С20/25, арматуру – класу А400С

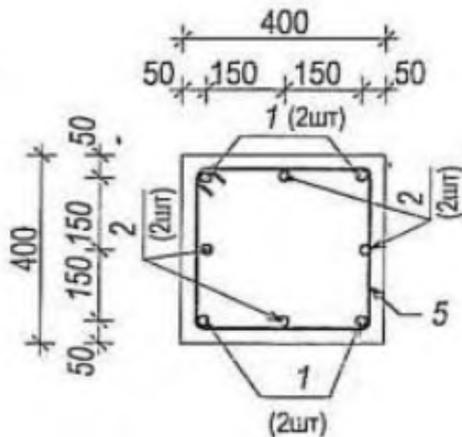


Рисунок 14 - Схема армування колони до реконструкції

Розрахунок обійми

Визначаємо необхідну площу перерізу бетону обійми.

$$A_{ad} = \frac{N_{tot} - N_u}{\gamma_{ad}\varphi_{ad}(f_{cd,ad} + \mu_{ad}f_{yd,ad})}$$

$$\text{де } \mu_{ad} = \mu = \frac{A_s}{A} = \frac{20,36}{1600} = 0,013$$

$\gamma_{ad} = 0,75$ – коефіцієнт умов роботи обійми;

$\varphi_{ad} = \varphi = 0,898$.

$$A_{ad} = \frac{5529,9 - 2768,9}{0,75 \cdot 0,898 \cdot (1,45 + 37,5 \cdot 0,013)} = 1907,6 \text{ см}^2$$

Сумарна площа перерізу підсиленої колони:

$$A_{tot} = A + A_{ad} = 1600 + 1907,6 = 3507,6 \text{ см}^2$$

Потрібний розмір квадратного перерізу підсиленої колони

$$h_{c,tot} = \sqrt{A_{tot}} = 59,2 \text{ см}$$

Приймаємо $h_{c,tot} = 60 \text{ см}$, тоді

$$A_{ad} = A_{tot} - A = 3600 - 1600 = 2000 \text{ см}^2$$

Виходячи з умов $\mu_{ad} = \mu$, визначаємо площу перерізу поздовжньої арматури обійми:

$$A'_{s,ad} = \mu \cdot A_{ad} = 0,013 \cdot 2000 = 26 \text{ см}^2$$

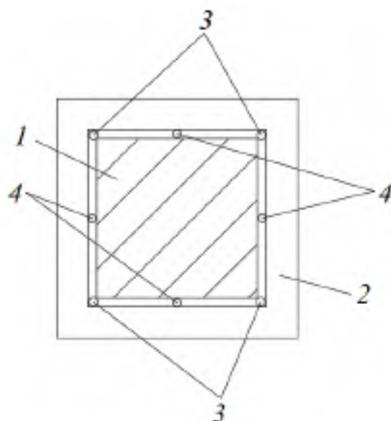
Приймаємо згідно сортаменту 4Ø20 А400С та 4Ø22 А400С ($A'_{s,ad} = 27,76 \text{ см}^2$).

Діаметр поперечних стержнів призначаємо 8 мм. Поперечні стержні з'єднуються з поздовжніми з кроком не більше $20d = 20 \cdot 22 = 440 \text{ мм}$. Крок поперечних стержнів повинен бути не більше меншого розміру сторони колони. Приймаємо крок поперечних стержнів 400 мм, діаметр поперечних стержнів 8 мм із арматури А400С

Перевіряємо міцність підсиленого перерізу:

$$\begin{aligned} N_u &= \eta \cdot \varphi (f_{cd}A + f_{yd}A_s + \gamma_{ad}f_{yd,ad}A_s) \\ &= 1 \cdot 0,898 \\ &\cdot (1,45 \cdot 1600 + 37,5 \cdot 20,36 + 0,75 \cdot 1,45 \cdot 2000 + 0,75 \cdot 37,5 \\ &\cdot 27,76) = 6030,25 \text{ кН} \\ N_{tot} &= 5529,9 \text{ кН} < N_{u,tot} = 6030,25 \text{ кН} \end{aligned}$$

Умова виконується, тобто міцність підсиленого перерізу забезпечена.



- 1 – колона
- 2 – обійма
- 3, 4 – поздовжня арматура

Рисунок 15 - Схема підсилення колони

РОЗДІЛ 6. ВИСНОВКИ

Відповідно проведеним візуальним та інструментальним дослідженням, а також проведеним перевірочним розрахункам підсилення підлягають виключно вертикальні несучі конструкції (колони). Для підсилення колон використовується збільшення поперечного перерізу з влаштуванням додаткового армування. Після підсилення отримаємо колони перерізом $h \times b = 600 \times 600$ мм. Для додаткового армування використовується 4Ø20 А400С та 4Ø22 А400С.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. На заміну ДБН В.1.1-12:2006 ; чинний від 2014-10-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2014. 110 с.
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. На заміну ДБН В.1.1-7-2002 ; чинний від 2017-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2017. 35 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. На заміну СНиП 2.01.07-85 (за винятком розділу 10) ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку та буд-ва України, 2020. 68 с.
4. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. На заміну ДБН В.2.1-10-2009 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2018. 36 с.
5. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. На заміну із втратою чинності в Україні СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания" ; чинний від 2011-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 48 с.
6. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. На заміну ДБН В.2.2-9-2009 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку громад та територій України, 2022. 43 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. На заміну СНиП 2.03.01-84* ; чинний від 2020-06-01. Вид. офіц. Київ : М-во розвитку та територій України, 2020. 68 с.

8. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). На заміну ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 ; чинний від 2019-12-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2020. 13 с.
9. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. На заміну ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 ; чинний від 2024-09-01. Вид. офіц. Київ : М-во регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України, 2024. 91 с.
10. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 ; чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
11. Прядко Н.В. Обследование и реконструкция жилых зданий: учебное пособие. Макеевка.: ДонНАСА, 2006. 156 с.
12. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий. / Ю.Г. Кушнирюк, А.Л. Морин, А.А. Чернышев. К: Будівельник, 1989. 256 с.

Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: ЛАЗОРЕНКО Владислав Володимирович

Співавтор:

Назва: Реконструкція об'єкту в м.Києві

Науковий керівник: Савченко О.С.

Підрозділ: SNAU

Коефіцієнт подібності 1:9.2%

Коефіцієнт подібності 2:3.2%

Мікропробіли: 61

Заміна букв: 0

Інтервали: 0

Білі знаки: 0

Дата створення звіту: 2024-11-18 08:25:21.0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

Обґрунтування:

2024-11-18

Надія Бараннік

Дата

експерт



ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СЕРТИФІКАТ

засвідчує, що

ЛАЗОРЕНКО В.

брав(ла) участь у 86-ій Міжнародній науковій конференції студентів ХНАДУ
з доповіддю на тему
“Техніко-економічні аспекти обстеження конструкцій промислового
об’єкту в м. Києві”

ДЕКАН ФУБ



ІННА ШЕВЧЕНКО

8-12 квітня, 2024.
Харків, Україна

Реконструкція об'єкту в м. Києві



Виконавець: студент групи БУД 2301-2м Лазоренко Владислав Володимирович

Керівник: к.т.н., доцент Савченко Олександр Сергійович

Мета і завдання дослідження.

На основі проведених візуальних і інструментальних досліджень, а також проведених перевірочних розрахунків дати заключення і рекомендації по перепрофілюванню житлової будівлі в адміністративний центр.

Об'єкт дослідження – конструктивні елементи житлового будинку в м. Києві, що перепрофілюється в адміністративний центр

Предмет дослідження – технічний стан і допустимість перепрофілювання житлового будинку в адміністративний центр в м. Київ.



Технічна новизна отриманих результатів

За результатами проведених досліджень отримано уявлення про стан деяких несучих конструкцій будівлі, а також запропоновано варіант підсилення одного з конструктивних елементів несучих конструкцій (колон) при перепрофілюванні житлової будівлі в адміністративний центр по вул. Кожум'яцька в м, Київ.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані результати дозволяють отримати уявлення про реальний стан конструктивних елементів при перепрофілюванні житлової будівлі в адміністративний центр.

Апробація та публікація результатів магістерської роботи.

Результати дослідження доповідалися на конференції.



ФАСАДИ БУДІВЛІ

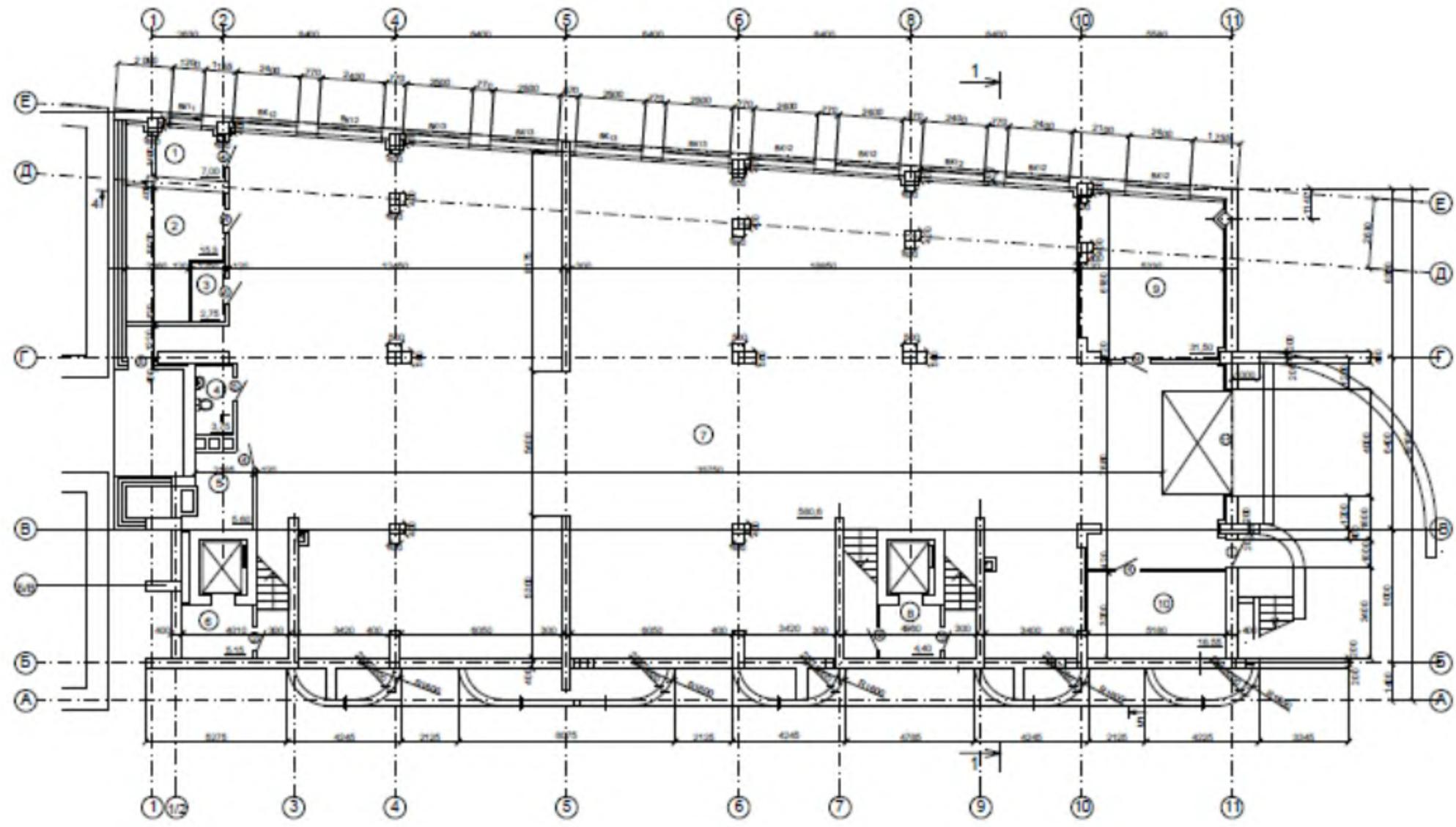
Фасад в осях 1-12



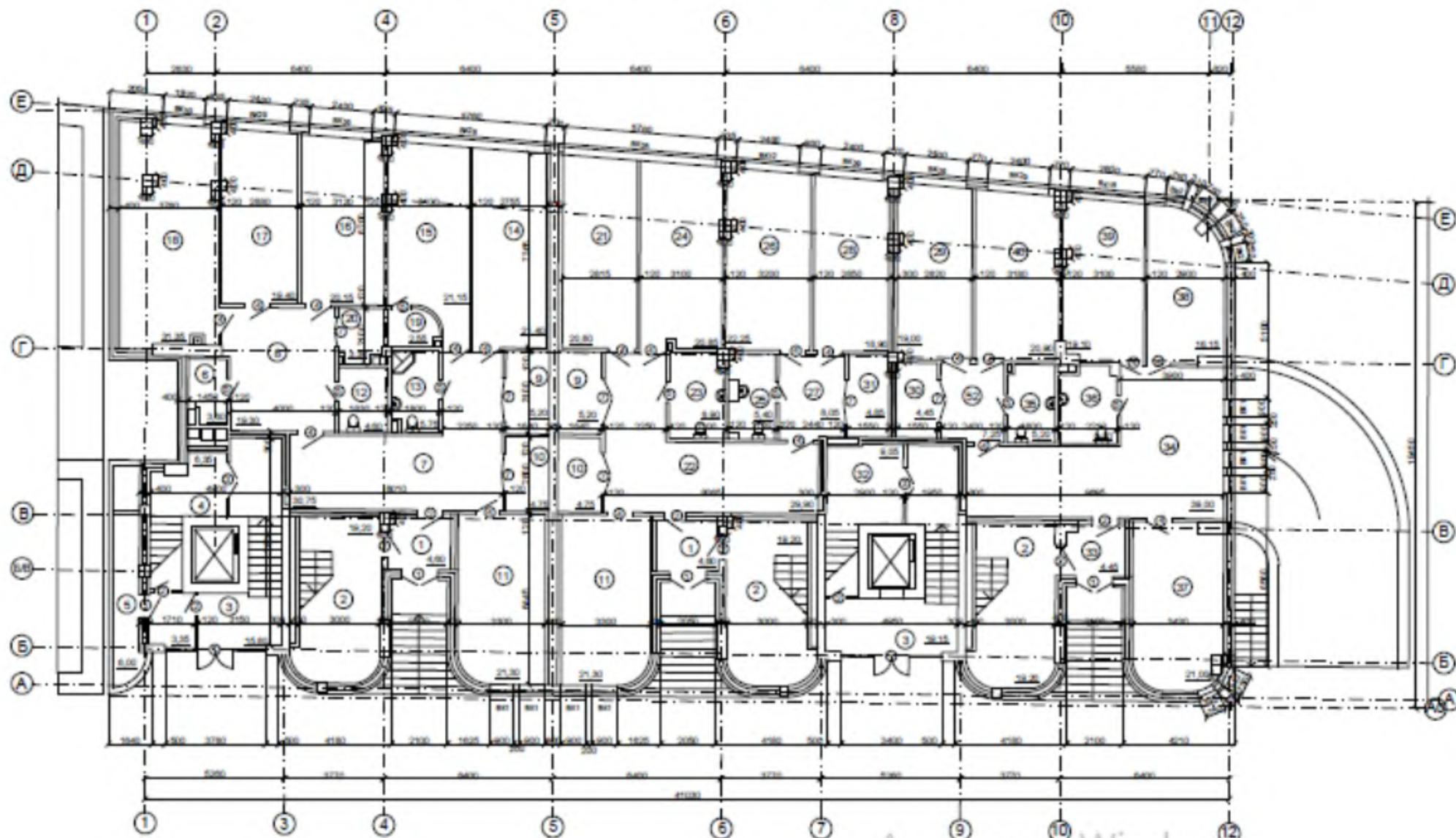
Фасад в осях 12-1



План паркінгу на відм. -3,300



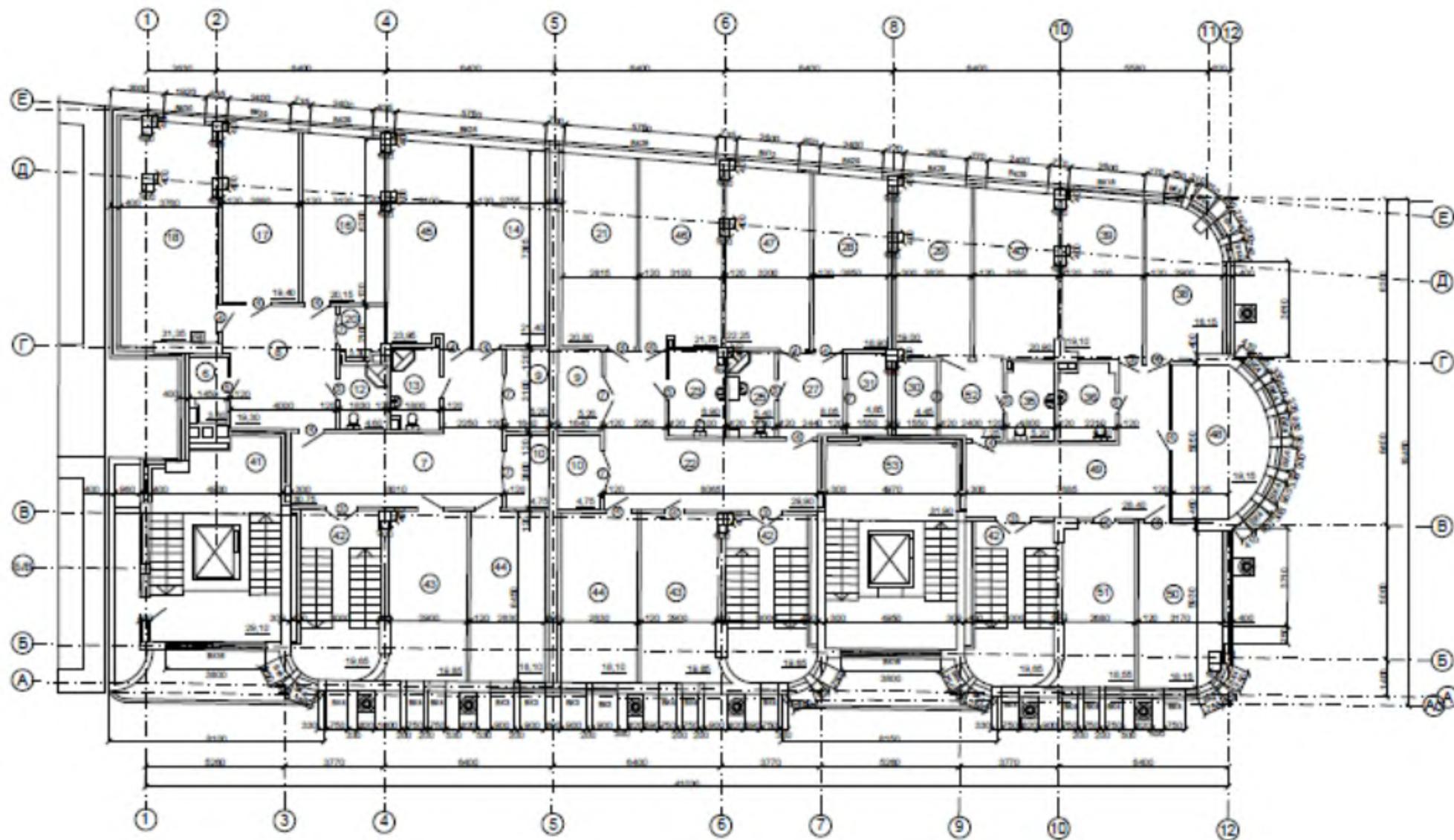
План першого поверху на відм. 0,000



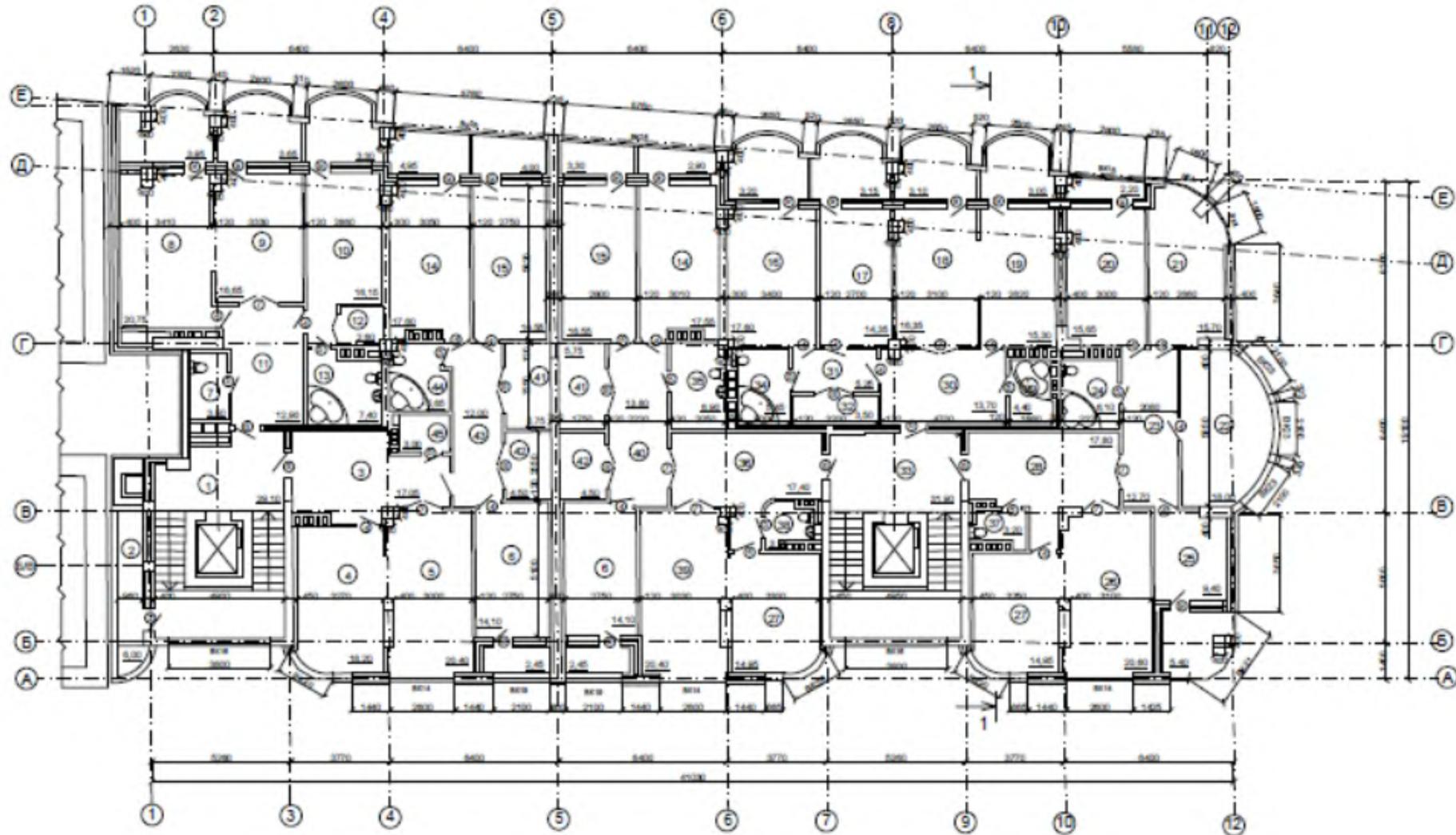
Активация Windows



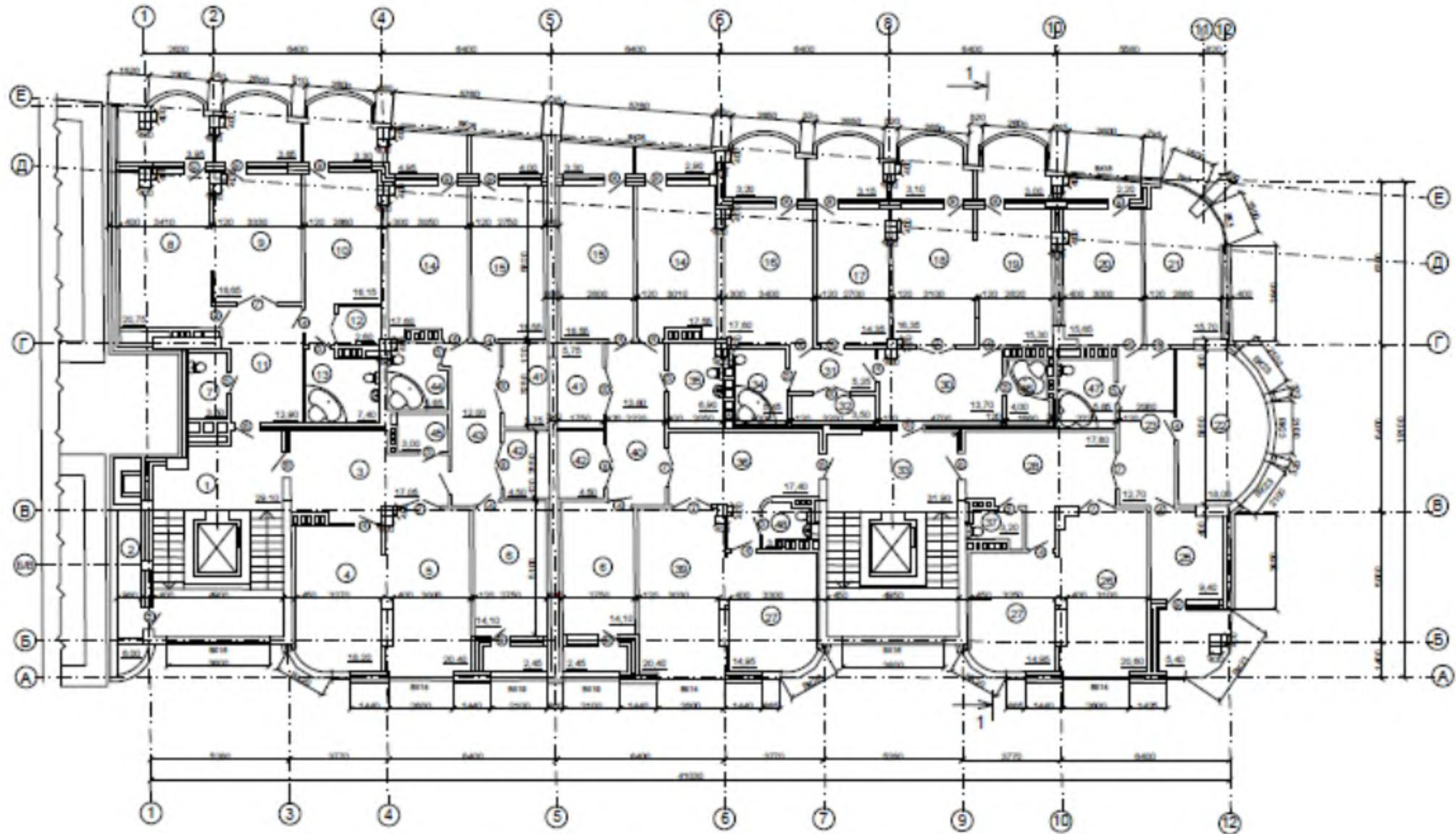
План другого поверху на відм. +3,900



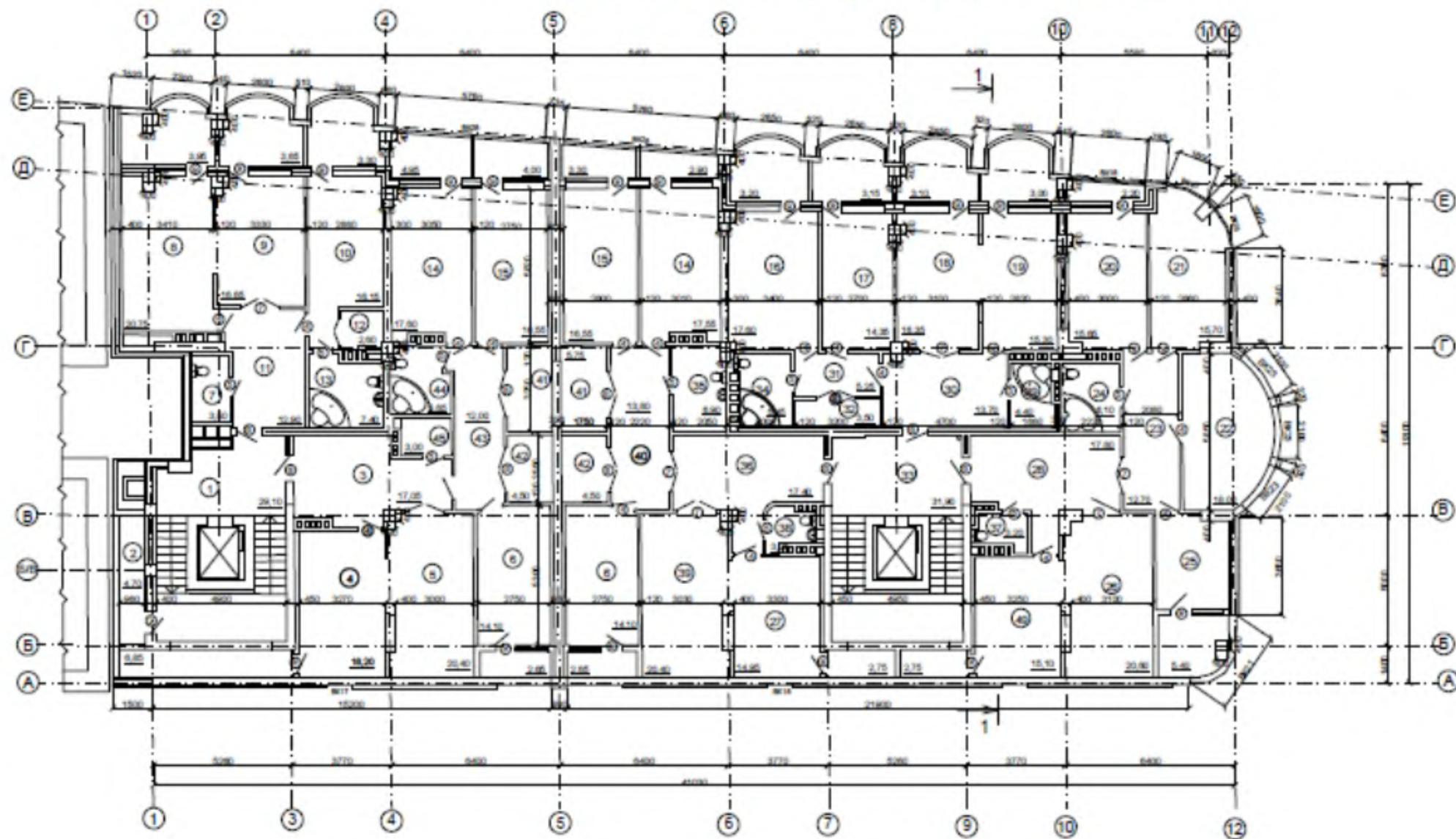
План третього поверху на відм. +7,200



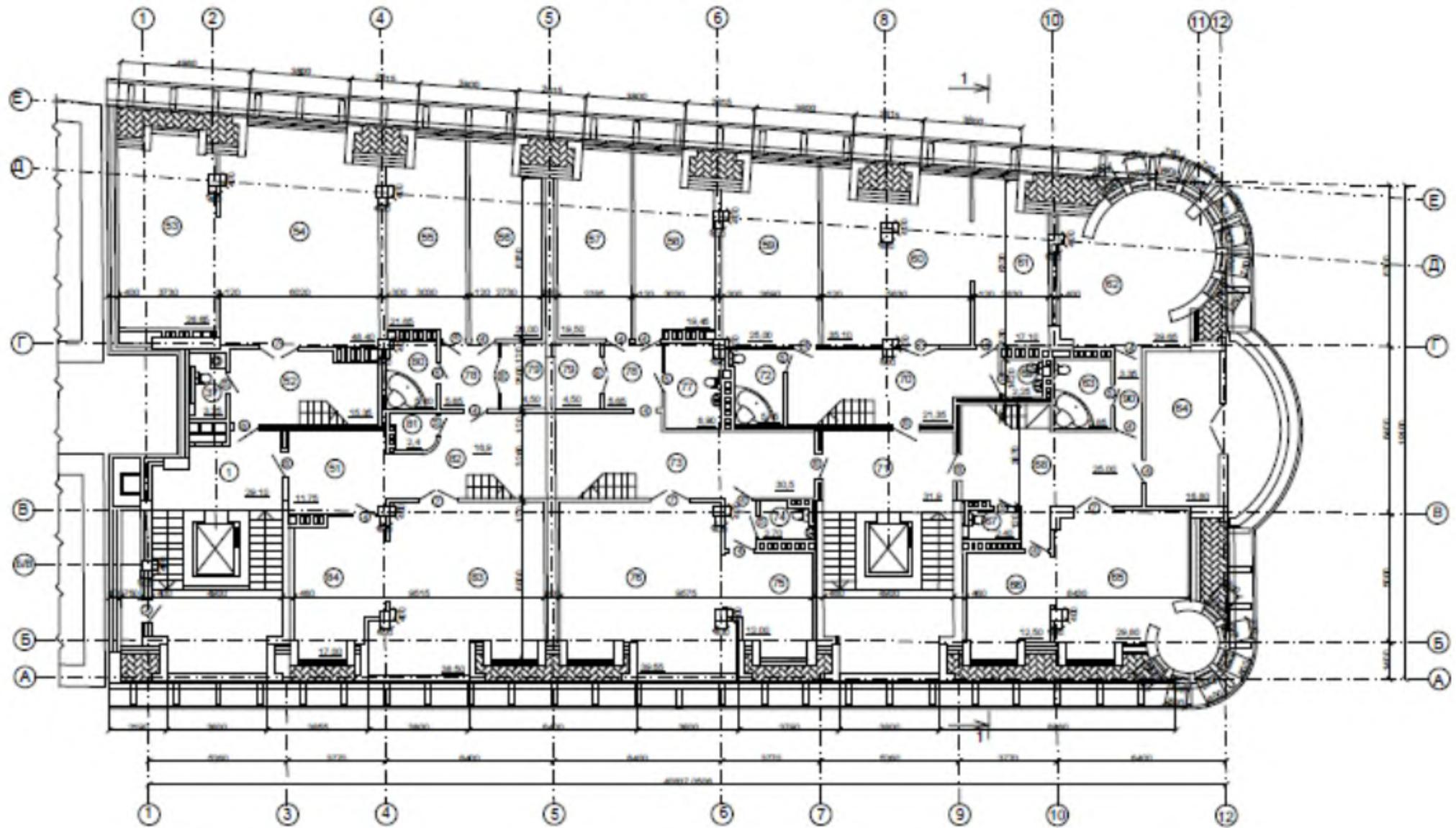
План четвертого поверху на відм.+10,500



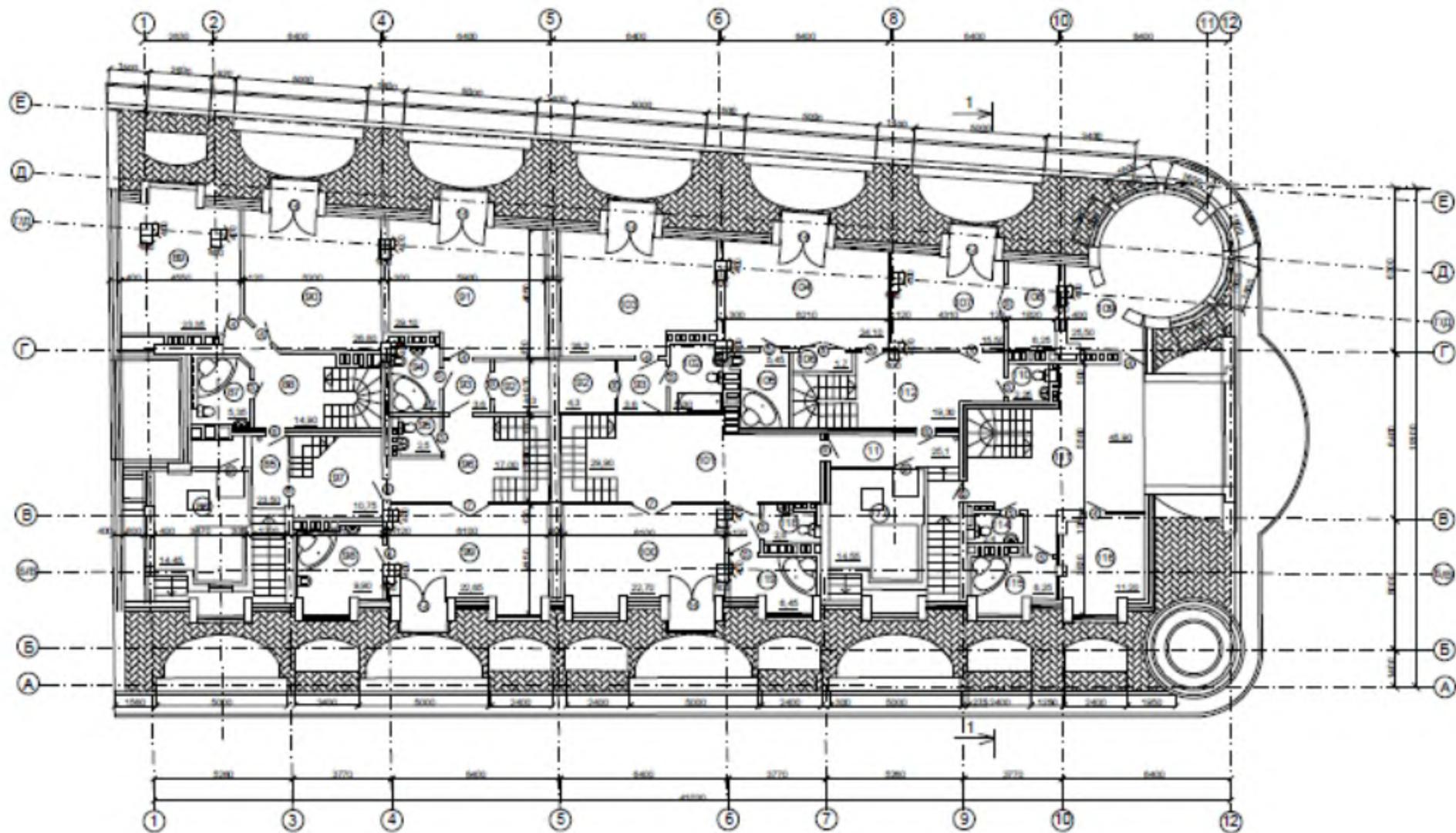
План п'ятого поверху на відм.+13,800



План шостого поверху на відм.+17,100



План мансарду на відм.+20,400



План покрівлі

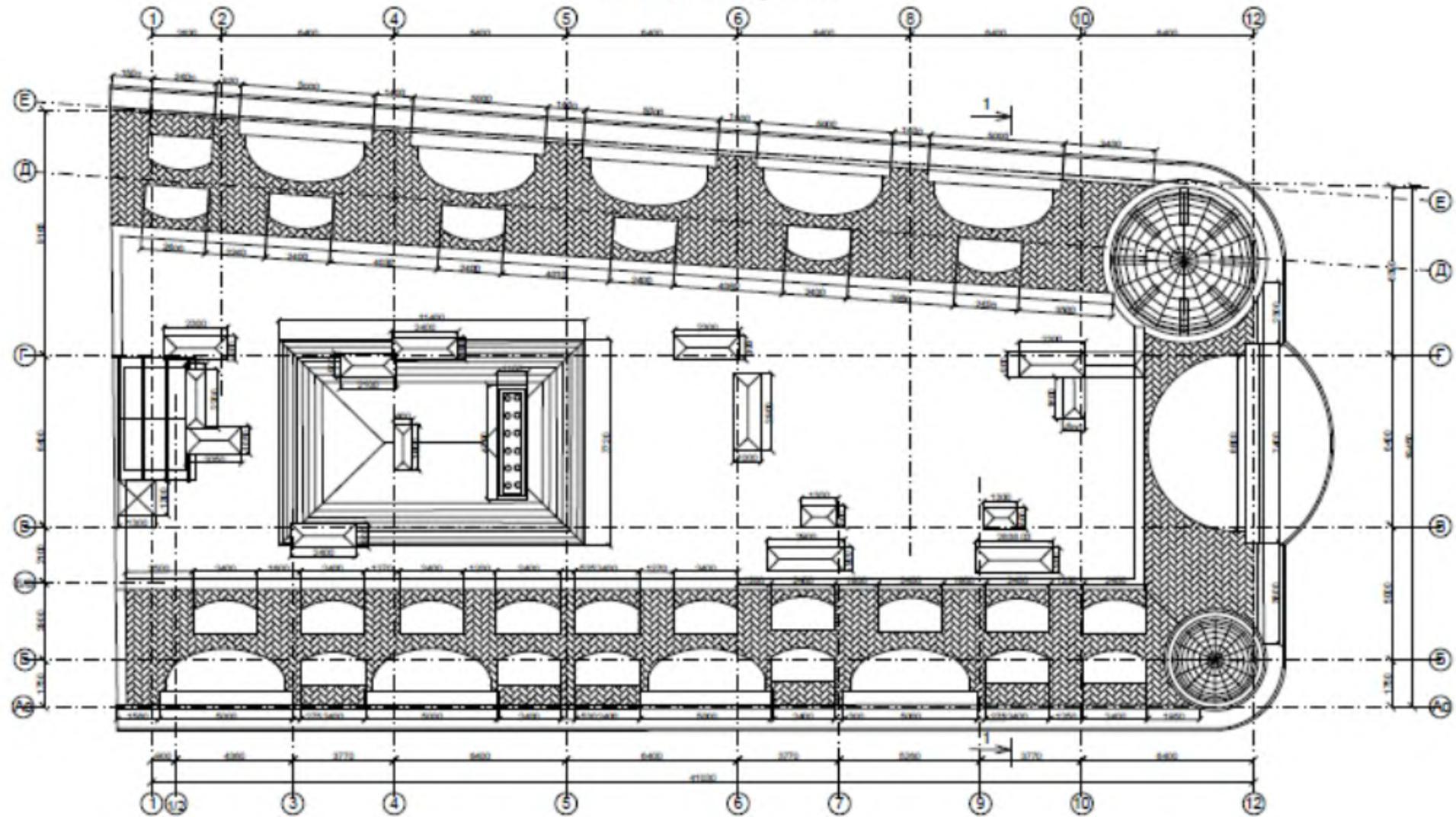
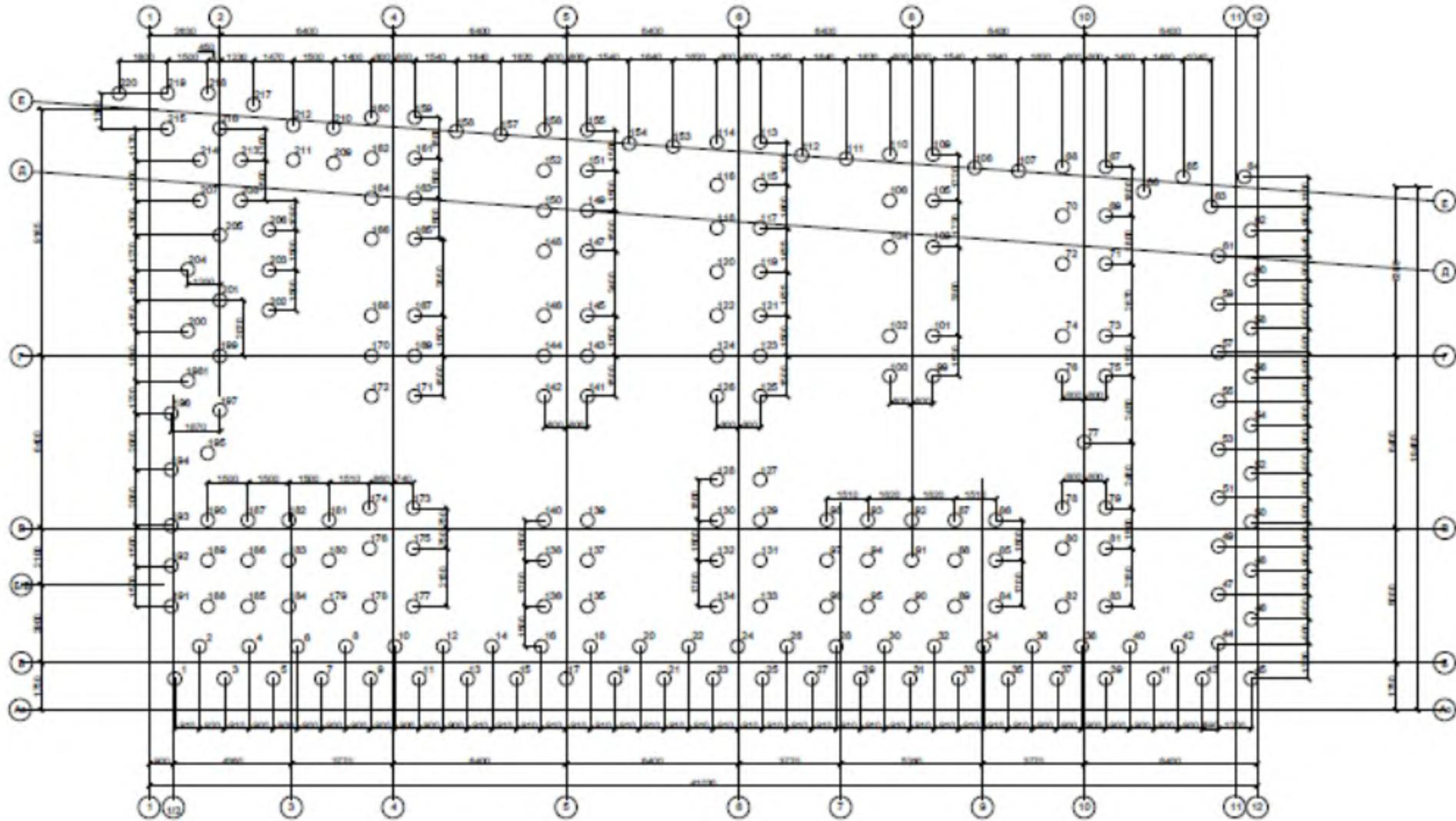
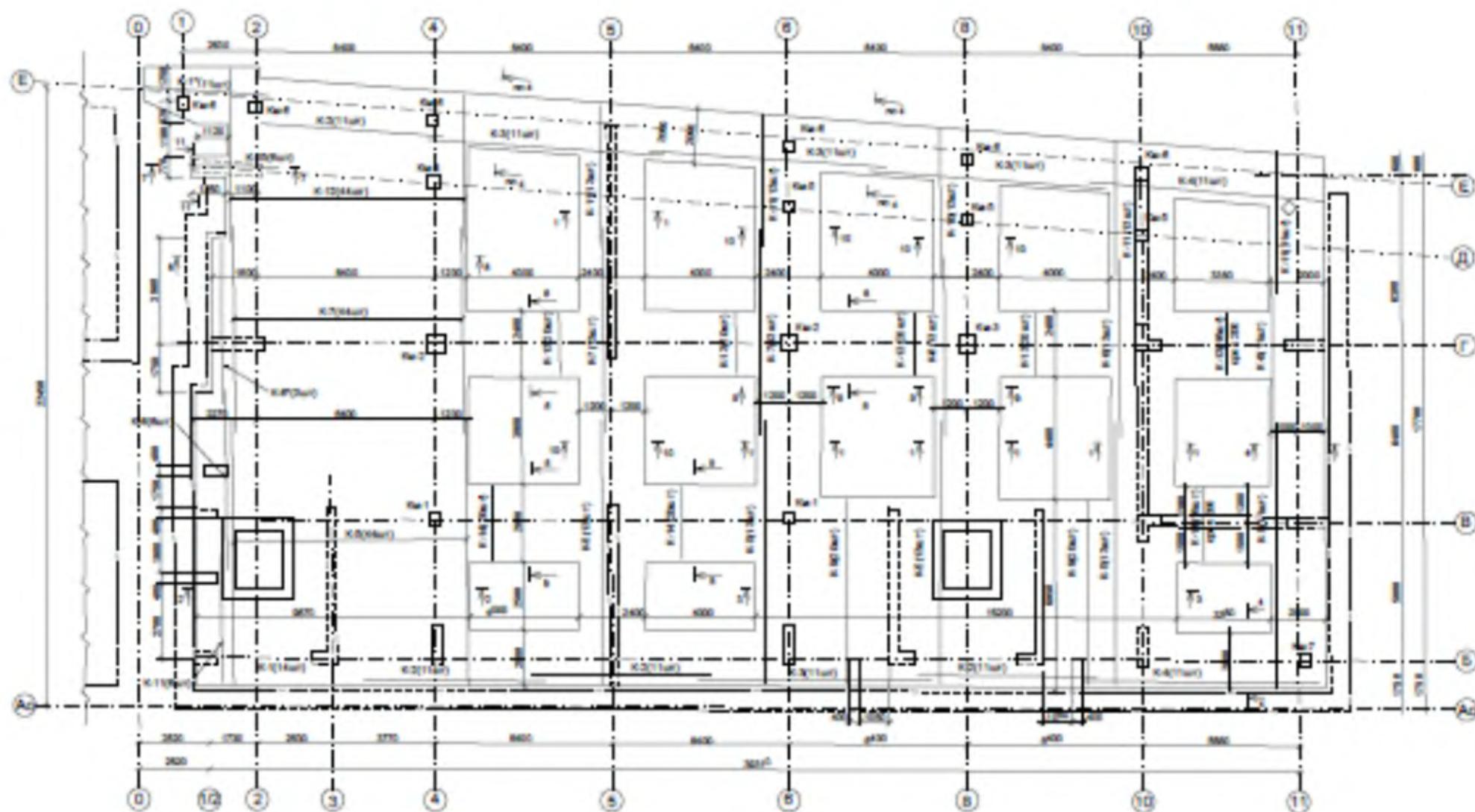


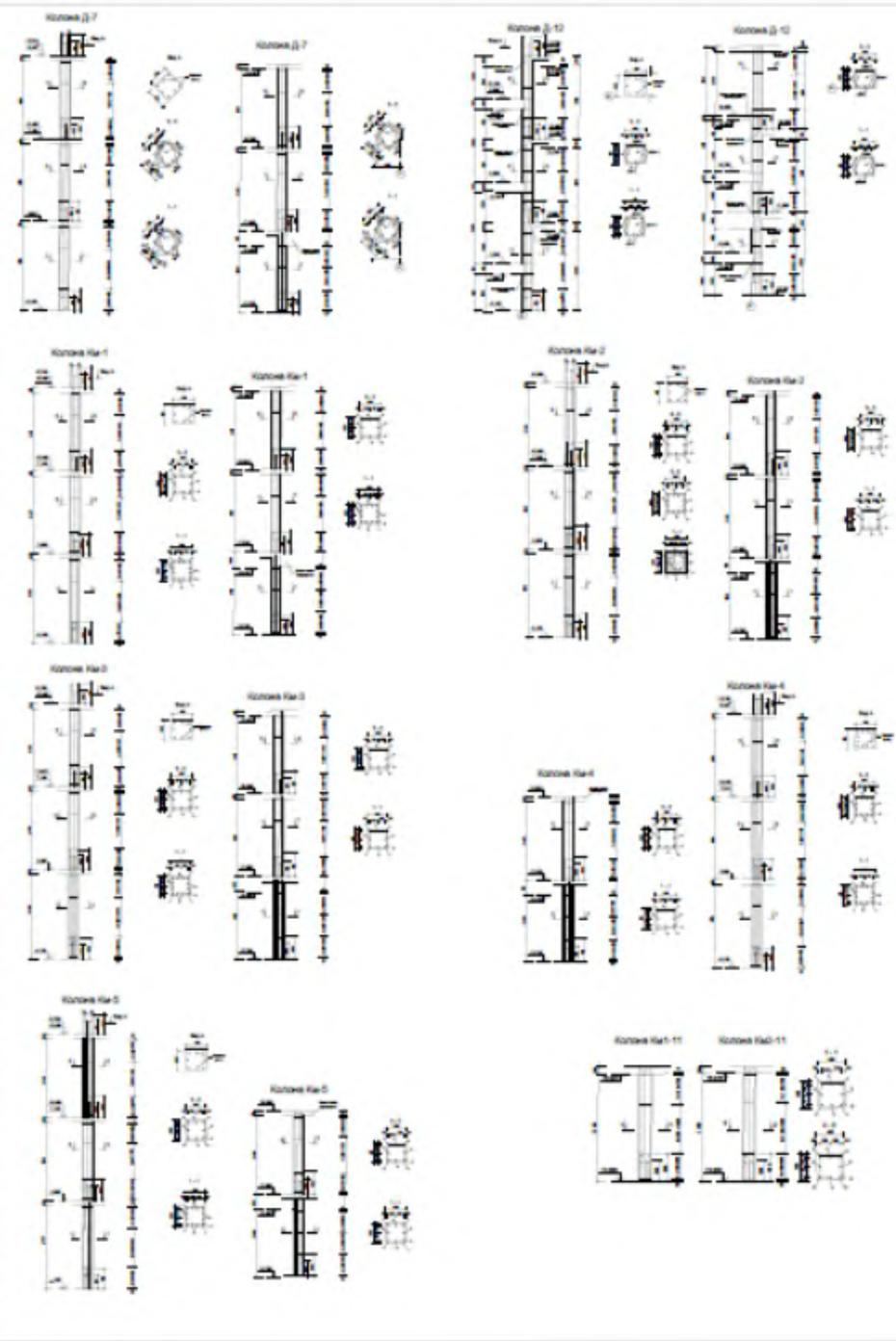
Схема розташування паль



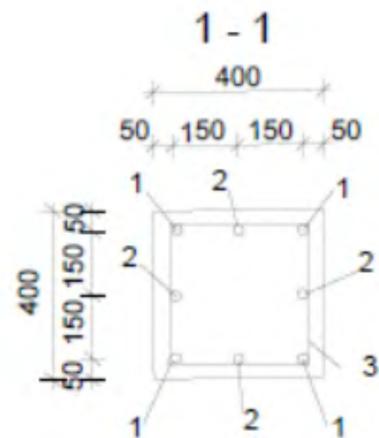
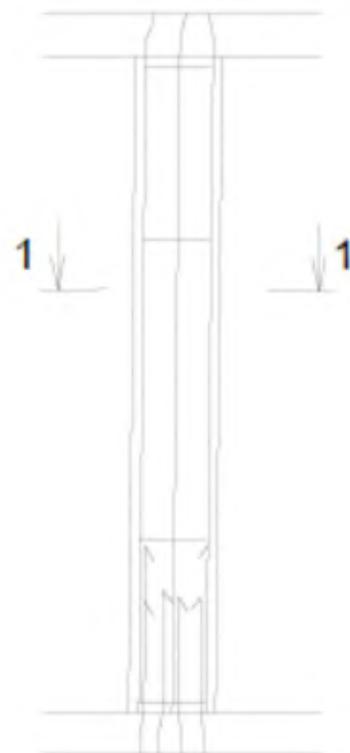
План монолітної плити ростверку з розтановкою каркасів



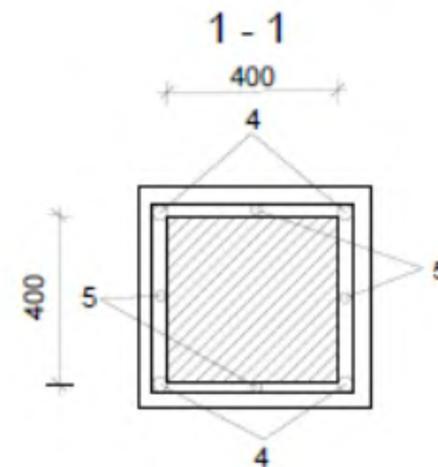
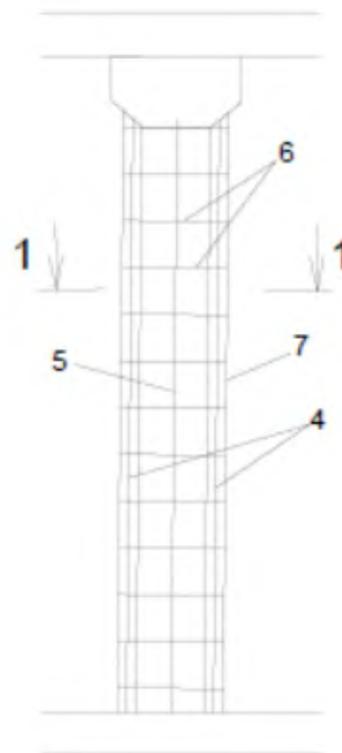
Спецификация материалов					Подразделы				
№	Позиция	Наименование	Ед. изм.	Количество	№	Позиция	Наименование	Ед. изм.	Количество
		Колеса Тал 4	2				Колеса Тал 4	1	
1		21040001 L=700	4	0,4	1		21040001 L=1000	4	0,2
2		21040001 L=800	4	7,1	4		21040001 L=800	4	0,10
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 5	2				Колеса Тал 5	1	
3		21040001 L=700	4	0,2	1		21040001 L=1000	4	0,2
4		21040001 L=800	4	0,10	2		21040001 L=800	4	0,10
5		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 6	2				Колеса Тал 6	4	
1		21040001 L=700	4	0,2	1		21040001 L=1000	4	0,4
2		21040001 L=800	4	0,10	2		21040001 L=800	4	0,10
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 10	2				Колеса Тал 10	2	
3		21040001 L=700	4	0,06	4		21040001 L=1000	4	0,2
4		21040001 L=800	4	7,1	4		21040001 L=800	4	7,1
5		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 4	2				Колеса Тал 7	2	
1		21040001 L=800	4	10,64	1		21040001 L=1000	4	0,2
2		21040001 L=700	4	0,2	2		21040001 L=800	4	7,7
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 5	2				Колеса Тал 5	2	
3		21040001 L=700	4	0,06	4		21040001 L=1000	4	0,06
4		21040001 L=800	4	0,10	3		21040001 L=800	20	0,07
5		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса Тал 4	1	
		Колеса Тал 6	2				21040001 L=1000	4	0,06
3		21040001 L=700	4	10,64	4		21040001 L=800	4	0,21
4		21040001 L=800	4	0,10	7		21040001 L=1000	24	0,07
5		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса Тал 5	1	
		Колеса Тал 7	2				21040001 L=1000	4	0,2
1		21040001 L=700	4	10,64	4		21040001 L=1000	4	0,07
2		21040001 L=800	4	7,1	7		Колеса Тал 5	2	
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		21040001 L=1000	24	0,07
		Колеса Тал 8	2				21040001 L=1000	4	0,21
1		21040001 L=700	4	10,64	4		21040001 L=800	4	0,07
2		21040001 L=800	4	7,1	7		21040001 L=1000	24	0,07
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса Тал 6	1	
		Колеса Тал 10	2				21040001 L=1000	4	0,21
1		21040001 L=700	4	0,06	2		21040001 L=800	20	0,07
2		21040001 L=800	4	0,06	4		21040001 L=1000	24	0,07
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса Тал 5	1	
		Колеса Тал 4	1				21040001 L=1000	4	0,21
1		21040001 L=800	4	11,1	2		21040001 L=800	4	0,06
2		21040001 L=700	4	11,64	4		21040001 L=1000	24	0,07
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса Тал 10	1	
		Колеса Тал 5	1				21040001 L=800	4	7,50
3		21040001 L=700	4	10,64	2		21040001 L=1000	24	0,07
4		21040001 L=800	4	7,1	3		Колеса 221214	2	
5		21040001 L=1000	24	0,07	1		21040001 L=1000	4	0,4
		Колеса Тал 7	1				21040001 L=800	4	7,1
1		21040001 L=700	4	0,2	2		21040001 L=1000	24	0,07
2		21040001 L=800	4	11,64	3		Колеса 221214, 221215, 221216	2	
3		21040001 L=1000	24	0,07	2		21040001 L=1000	4	0,2
		Колеса Тал 8	1				21040001 L=800	4	0,10
1		21040001 L=700	4	0,2	3		21040001 L=1000	24	0,07
2		21040001 L=800	4	0,06	2		Колеса 221214, 221216	2	
3		21040001 L=1000	24	0,07	1		21040001 L=1000	4	0,2
		Колеса Тал 10	1				21040001 L=1000	4	0,10
1		21040001 L=700	4	0,06	2		21040001 L=800	4	0,10
2		21040001 L=800	4	0,10	3		21040001 L=1000	24	0,07
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса 221215	4	0,06
		Колеса Тал 4	1				21040001 L=1000	24	0,07
1		21040001 L=700	4	0,4	4		Колеса 221215	4	0,06
2		21040001 L=800	4	7,1	4		Колеса 221215	4	0,06
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса 221215	4	0,06
		Колеса 221215	1				Колеса 221215	4	0,06
1		21040001 L=700	4	0,4	4		Колеса 221215	4	0,06
2		21040001 L=800	4	7,1	4		Колеса 221215	4	0,06
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса 221215	4	0,06
		Колеса 221215	1				Колеса 221215	4	0,06
1		21040001 L=700	4	0,4	4		Колеса 221215	4	0,06
2		21040001 L=800	4	7,1	4		Колеса 221215	4	0,06
3		21040001 L=1000	24	0,07	3		Колеса 221215	4	0,06



Колона до підсилення



Колона після підсилення



Специфікація матеріалів

№	Позначення	Клас	Маса, кг/м	Примітка
1	Ø16A400C	A		
2	Ø16A400C	A		
3	Ø16C400C	A		
4	Ø16A400C	A		
5	Ø16A400C	A		
6	Ø16C400C	A		
7	Бетон В20			



ВИСНОВКИ

Відповідно проведеним візуальним та інструментальним дослідженням, а також проведеним перевірочним розрахункам підсиленню підлягають виключно вертикальні несучі конструкції (колони). Для підсилення колон використовується збільшення поперечного перерізу з влаштуванням додаткового армування. Після підсилення отримаємо колони перерізом $h \times b = 600 \times 600$ мм. Для додаткового армування використовується $4\varnothing 20$ A400C та $4\varnothing 22$ A400C.

