

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних конструкцій

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
Будівельних конструкцій
_____ /Л.А.Циганенко/
підпис
« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: « Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми »

Виконав (ла)

(підпис)

Глівенко С. В.

(Прізвище, ініціали)

Група

ПЦБ 2204м

Керівник

(підпис)

д.т.н. Роговий С.І.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівельних конструкцій
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
ОПП Будівництво та цивільна інженерія

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Глівенко Сергій Володимирович

1. Тема роботи Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми

Затверджено наказом по університету №612-н від "14" березня 2023 р.

Строк здачі студентом закінченої роботи: " ___ " _____ 202__ р

2. Вихідні дані до роботи:

Архітектурна частина робочого проекту будівлі

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

Розділ 1. Загальна характеристика роботи

Розділ 2. Дослідження напружено-деформованого стану та конструктивні розрахунки

4. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

Лист 1. Розріз 1-1, Фасад 1-12

Лист 2. План комунікаційного поверху, Відомість отворів, Відомість дверних прорізів, Експлікація приміщень

Лист 3. План 1-го поверху

Лист 4. План типового поверху з 12-го по 16-й на відм. +33.000 - +45.000

Лист 5 План покрівлі

Керівник:

_____ (підпис)

д.т.н., **Роговий С.І.**

_____ (Прізвище, ініціали)

Консультант

_____ (підпис)

Циганенко Г.М.

_____ (Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач:

_____ (підпис)

Глівенко С.В.

_____ (Прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Глівенко Сергій Володимирович. Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

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

В **основній частині** описано архітектурно-конструктивні рішення будівлі, включаючи матеріали та конструкції, що використані. Предметом дослідження стала міжповерхова монолітна залізобетонна плита, а саме три варіанти цих плит, які розглядаються в даному контексті.

Результати досліджень показали величину внутрішніх зусиль в плиті перекриття над житловим поверхом, що дало можливість в подальшому виконати підбір та перевірку параметрів армування кожного з варіантів.

Аналіз публікацій та досліджень встановив, що проводиться значна кількість досліджень, експериментів, щодо монолітних плит перекриття. Плити перекриття є конструкціями, що підлягають як масовому, так і індивідуальному виготовленню.

Можемо зробити **висновок** про недоцільність збільшення класу бетону при влаштуванні монолітного залізобетонного перекриття оскільки це не є економічно обґрунтованим.

Ключові слова: монолітна залізобетонна плита, перекриття, навантаження, дослідження.

Список публікацій

Результати дослідження опубліковано в матеріалах науково-практичної студентської конференції. // Глівенко С.В., Загорюлько І.Ю., Роговий С.І. ДОСЛІДЖЕННЯ МОНОЛІТНОЇ МІЖПОВЕРХОВОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ // МІЖНАРОДНІ НАУКОВІ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ. Світ наукових досліджень. Випуск 27 // <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5341/>

В додатках наведено: матеріали конференції, креслення

Структура роботи

Робота складається з основного тексту на 49 сторінках, у тому числі 25 таблиць, 42 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 2 розділи, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з 20 використаних джерел, 3 додатків на 14 сторінках. Графічна частина складається з 4 аркушів креслень.

ЗМІСТ

1. Загальна характеристика роботи.....	7
1.1. Актуальність теми	7
1.2. Мета і завдання дослідження.....	7
1.3. Об'єкт дослідження.....	8
1.4. Предмет дослідження	8
1.5. Методи дослідження.....	8
1.6. Практичне значення одержаних результатів	9
1.7. Апробація та публікація роботи.....	10
2. Дослідження міжповерхового перекриття.....	11
2.1. Коротка характеристика будівлі та предмету дослідження.....	11
2.1.1. Ситуаційний план	11
2.1.2. Об'ємно-планувальне рішення	12
2.1.3. Архітектурно-конструктивні рішення.....	12
2.1.3.1. Фундаменти.....	13
2.1.3.2. Пілони	13
2.1.3.3. Перекриття	14
2.1.3.4. Підлоги	14
2.1.3.5. Зовнішні та внутрішні огорожуючі конструкції	15
2.1.3.6. Сходи	15
2.1.3.7. Двері, вікна.....	16
2.1.3.8. Покрівля.....	16
2.1.3.9. Зовнішня оздоблення	17
2.2. Опис об'єкту дослідження.....	19
2.3. Предмет дослідження	26
2.4. Методика дослідження.....	26
2.5. Результати досліджень	39
2.6. Висновок	68
Список використаної літератури	69
Додаток А. Розрахунок характеристичного та корисного навантаження	71
Додаток В. Матеріали конференції	75
Додаток Г. Креслення	78

1. Загальна характеристика роботи

1.1. Актуальність теми

Розвиток комерційної інфраструктури в житлових будинках не лише підвищує комфортність проживання, але й створює нові можливості для бізнесу та збільшує інвестиційний потенціал проекту. Забудова міста вимагає раціонального використання обмежених земельних ресурсів. Проект з вбудовано-прибудованими приміщеннями дозволяє ефективно використовувати територію, сприяючи високій щільності забудови та оптимізації земельних площ.

1.2. Мета і завдання дослідження

Проведення аналізу трьох варіантів міжповерхових монолітних плит перекриття з метою визначення їхніх переваг, недоліків та оптимального застосування в конкретних умовах будівництва. Основна мета полягає в обґрунтуванні та виборі найбільш оптимального варіанту, що враховує технічні, економічні та функціональні аспекти.

Технічний аналіз плит перекриття:

- детальний розгляд технічних характеристик кожного варіанту, зокрема типу використаних матеріалів.

Механічна стійкість та безпека конструкцій:

- оцінка міцності та механічної стійкості кожного варіанту;
- аналіз можливих ризиків, пов'язаних із навантаженням та деформаціями.

Ефективність будівництва та вартість матеріалів:

- порівняння трудомісткості та ефективності будівництва обох варіантів;
- оцінка вартості матеріалів та загальних витрат на будівництво.

1.3. Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження є міжповерхові монолітні плити перекриття, що розглядаються в контексті будівництва житлових та комерційних об'єктів. В даному випадку розглядається три варіанти міжповерхових монолітних плит перекриття з різними характеристиками матеріалів, які будуть піддані комплексному аналізу з точки зору їхньої технічної, економічної та функціональної ефективності.

1.4. Предмет дослідження

Предметом дослідження є міжповерхові монолітні залізобетонні плити перекриття, конкретно три варіанти цих плит, які розглядаються в рамках даної роботи. Основна увага приділяється їхнім технічним характеристикам, конструктивним особливостям та ефективності їх використання в будівельному проекті.

1.5. Методи дослідження

Для вивчення об'єкта дослідження та досягнення поставлених цілей використовуються різноманітні наукові методи, які спрямовані на отримання об'єктивних та надійних результатів. Дослідження міжповерхових монолітних залізобетонних плит перекриття включає в себе наступні методи:

- порівняння технічних характеристик обраного варіанту плит перекриття з аналогічними конструкціями, розглядання та аналіз теоретичних аспектів їх проектування та ефективності;
- використання програмних засобів для математичного моделювання поведінки плит перекриття за різних характеристик матеріалів;

- використання статистичних методів для обробки та аналізу результатів експериментів, з метою отримання об'єктивних висновків.

Дані розрахунки виконані в програмному комплексі SCAD

1.6. Практичне значення одержаних результатів

Результати проведеного дослідження міжповерхових монолітних залізобетонних плит перекриття мають важливе практичне значення для будівельної галузі та архітектурного проектування. Одержані дані можуть бути використані у наступних напрямках:

1. Вдосконалення проектних рішень:

- однією з ключових областей практичного застосування результатів є вдосконалення проектних рішень у галузі будівельного проектування. Аналіз технічних та конструктивних особливостей міжповерхових плит дозволить розробникам оптимізувати проекти, підвищуючи їхню міцність, стійкість та ефективність будівництва.

2. Вибір оптимального конструктивного рішення:

- результати дослідження нададуть замовникам та проектним організаціям можливість обрати оптимальний варіант міжповерхових плит перекриття, враховуючи технічні та економічні аспекти. Це сприятиме раціональному використанню ресурсів та забезпеченню високих стандартів якості конструкцій.

3. Ефективне використання ресурсів:

- оптимізація будівельних конструкцій на основі отриманих результатів сприятиме ефективному використанню будівельних матеріалів та ресурсів. Це має економічне значення та сприяє сталому розвитку будівельної індустрії.

1.7. Апробація та публікація роботи

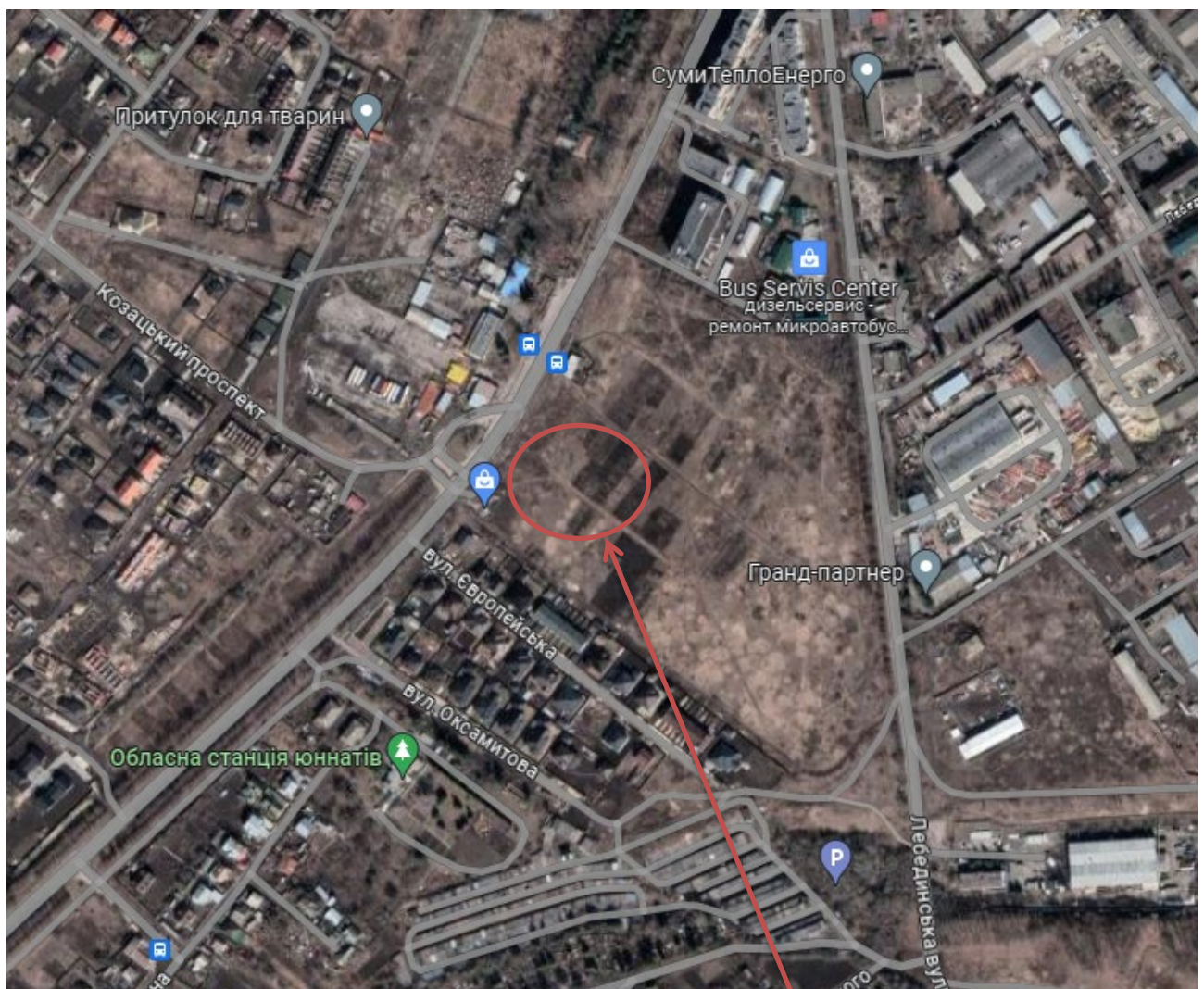
Результати дослідження опубліковано в матеріалах науково-практичної студентської конференції. // Глівенко С.В., Загорулько І.Ю., Луцьковський В.М. ДОСЛІДЖЕННЯ МОНОЛІТНОЇ МІЖПОВЕРХОВОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ // МІЖНАРОДНІ НАУКОВІ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ. Світ наукових досліджень. Випуск 27 // <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5341/>

2. Дослідження міжповерхового перекриття

2.1. Коротка характеристика будівлі та предмету дослідження

2.1.1. Ситуаційний план

Дана будівля в південній частині міста Суми на вулиці Герасима Кондратьєва. Ділянка вільна для забудови з розвинуеною інфраструктурою, присутня зупинка для міського маршрутного транспорту. З південної сторони об'єкт будівництва межує з приватними будівлями.



Місце розтавання об'єкту

2.1.2. Об'ємно-планувальне рішення

Багатоквартирний житловий будинок ділиться на три функціональні зони: офісну (перший поверх), житлову (2-17 поверх) і змішану (останній 18-й поверх). Габаритні розміри будівлі 36,6х24,6 м.

Висота будівлі від рівня землі 58 м.

Входи до будівлі розміщені по периметру будівлі. Виходи з підвальної частини знаходяться на бокових фасадах. Доступ до поверхів забезпечує два ліфти та не задимлена сходові клітка, яка відокремлена від внутрішньої частини будівлі відкритим переходом.

Перший поверх (відм. ± 0.000) складається з вхідної групи (крильця, вестибюль, ліфтовий хол, консьєрж, хоз. приміщення) та офісних приміщень.

З 2-го по 17-й поверх зайняті житловими приміщеннями.

На перших 15-ти поверхах знаходиться, 2-ох кімнатні квартири – 1 шт., 3-ох кімнатні квартири – 1 шт.

На 17-му поверсі присутні 3-ох кімнатні квартири – 2шт., 1-о кімнатні квартири 3 шт., а також двох рівневі квартири які переходять на 18-й поверх: 5-ти кімнатна квартира – 1шт., 3-ох кімнатні квартири – 2шт..

На 18-му поверсі крім житлових приміщень також присутні майстерні.

Висота поверхів – 3,0 м.

Ступінь вогнестійкості висотної частини – I,

2.1.3. Архітектурно-конструктивні рішення

Багатоквартирний житловий будинок ділиться на три функціональні зони: офісну (перший поверх), житлову (2-17 поверх) і змішану (останній 18-й поверх). Габаритні розміри будівлі 36,6х24,6 м.

Конструктивне рішення будинку – багатоквартирна житлова будівля із монолітного залізобетону. Просторовий каркас будівлі утворюється за допомогою монолітних пілонів та безбалочного перекриття, а ядром жорсткості будівлі є суцільна сходові клітка та ліфтова шахта

Фундаменти під будівлею – монолітна залізобетонна плита.

Пілони – монолітні залізобетоні.

Зовнішні огорожуючі конструкції – з керамічної цегли.

Сходи – монолітні залізобетоні.

Покрівля – плоска, м'яка, рулонна.

Вікна – металопластикові.

Двері зовнішні – протипожежні металеві.

Підлоги – залізобетонні монолітні, лінолеум, керамічна плитка.

2.1.3.1. Фундаменти

Фундаментна плита для підвалу має товщину 700 мм і влаштовується з використанням арматури класу А400С, з використанням окремої арматури по вертикалі і горизонталі. Верхня арматура спирається на просторові каркаси, які її підтримують. Додаткові стрижні розміщуються там, де виникають максимальні моменти. Розташування основної арматури виконується з кроком 200 мм. Поперечні зрізи стрижнів з'єднані плетеним дротом. Крайній поперечний зріз прута по периметру зав'язують у кожен вузол, а внутрішній зріз прута зав'язують у шаховому порядку через вузли.

Під фундаментну плиту укладається бетонна підготовка класу С8/10 товщиною 100 мм. Для з'єднання цілісних пілонів зі стінами фундаментної плити використовується арматура з площею поперечного перерізу, що дорівнює розрахунковій площі поперечного перерізу пілонів і арматури стін у верхній частині фундаментної плити. Бетон фундаментної плити класу С16/20.

2.1.3.2. Пілони

Пілон виконано з монолітного залізобетону. Вони посилені окремими прутками з використанням арматури класу А400С. Це відповідає максимально допустимій відстані між прутами робочої арматури в опорі. Робоча планка секції колони розташовується максимально близько до поверхні елемента, при цьому дотримується мінімальна товщина захисного шару. Товщина захисного

шару повинна бути не менше діаметра арматури, відповідно до вимог стандарту. брусок і 20 мм і більше.

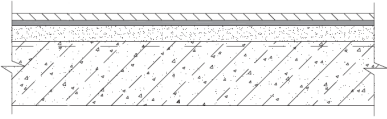
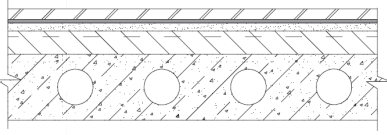
2.1.3.3. Переkritтя

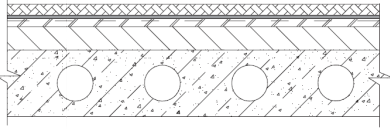
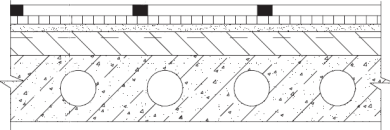
Плити переkritтя монолітні та мають складну форму. Висота плити дорівнює 180 мм. Основне армування виконане із А500С, а поперечне – А240С.

2.1.3.4. Підлоги

Підлоги виконані за експлікацією вказаною в таблиці 2.1.1

Таблиця 2.1.1 – Експлікація підлог

Тип підлоги	Схема підлоги	Конструкція підлоги	Площа, м ²
1	2	3	4
I		<ul style="list-style-type: none"> - Епоксидне покриття Ceresit CF 70, товщина 0,5 мм; - Ґрунтівка епоксидна Ceresit CF 69, товщина 1 мм; - Самовирівнювальна суміш Ceresit CN 79, товщина 10 мм; - Ґрунтівка Ceresit R 777, товщина 1 мм; - Бетонна основа. 	1165,6
II		<ul style="list-style-type: none"> - Лінолеум полівінілхлоридний, товщина 2,5 мм; - Клей Ceresit K 188 E, товщина 5 мм; - Самовирівнювальна суміш Ceresit CN 69, товщина 10 мм; - Ґрунтівка Ceresit R 777, товщина 1 мм; - Стяжка із звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85, товщина 50 мм; - Плита переkritтя, товщина 180 мм. 	1026,75

1	2	3	4
III		<ul style="list-style-type: none"> - Покриття з паркету, товщина 1,5 мм; - Клей Ceresit P 625, товщина 5 мм; - Ґрунтівка Ceresit R 777, товщина 1 мм; - Вирівнюючий шар із фанери, закріплений дюбелями до основи, товщина 10 мм; - Стяжка із звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85, товщина 50 мм; - Плита перекриття, товщина 180 мм. 	4000,25
IV		<ul style="list-style-type: none"> - Керамічна плитка, товщина 8 мм; - Клей Ceresit CM, в залежності від типу плитки, товщина 5 мм; - Самовирівнювальна суміш Ceresit CN 69, товщина 10 мм; - Ґрунтівка Ceresit R 777, товщина 1 мм; - Стяжка із звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85, товщина 50 мм; - Плита перекриття, товщина 180 мм. 	2299,7

2.1.3.5. Зовнішні та внутрішні огорожуючі конструкції

Несучі зовнішні та внутрішні стіни підвалу та сходової клітини виконані із монолітного залізобетону С16/20. Міжкімнатні стіни товщиною 250-120 мм виконані з цегли повнотілої червоної [1] М150 розчин М 75, перегородки виконані з цегли повнотілої червоної [1] М150 розчин М 75. 75. Перемички в дверних і віконних прорізах є перилами за [2]

2.1.3.6. Сходи

Сходові площадки та марші влаштовуються під час влаштування стін. Вони виконані монолітними залізобетонними з бетону С16/20 армовані А400 та А240. Сходи розташовані на осях 1, 4, 9, 12 та в межах осей 5-6/Ж-И

Ухил сходинок маршів 1:2.

2.1.3.7. Двері, вікна

Вікна металопластикові з потрійним склопакетом. Вони відкриваються всередину кімнат. Склопакет виготовляється із скла товщиною 3 мм. Віконні рами по контуру заливаються монтажною піною.

Пластикові підвіконні панелі зсередини встановлені на монтажну піну злегка нахиливши в бік кімнати.

Для забезпечення дренажу ззовні використовувалася оцинкована система даху. Вхідні двері – металеві, міжкімнатні двері – дерев'яні.

2.1.3.8. Покрівля

Відповідно [10] виконана покрівля.

Покрівля має плоску форму і розділена теплими міжповерховими перекриттями. Організовано внутрішній водопровід. Доступ до даху здійснюється через цегляний вихідний павільйон. На даху встановлюється огорожа із сталевих прутів діаметром 16-18 мм. На парапеті до крокв цвяхами кріпиться фартух з покрівельної сталі. Дренажні деталі, такі як вентилятори, забірні воронки та жолоби, розташовані на даху. Для додаткового захисту від вологи встановлюється додатковий шар руберойду в місцях водостоків, воронок і в тих випадках, коли покрівля з'єднується з парапетом. Склад покрівлі дивись таблицю 2.1.2

Таблиця 2.1.2 – Склад покрівлі

Найменування матеріалів	Товщина шару
1	2
Еврорубероїд Біполь ЕПП 3.0 з посипкою	3.5 мм
Еврорубероїд Біполь ЕПП 3.0	3.0 мм
Праймер Техноніколь №1 -0.3 кг/м ²	-

Продовження табл. 2.1.2.

1	2
Стяжка з цементно - піщаного р-ну М 150 армована сіткою Вр-1 С-5 мм з вічком 100х100 мм	70 мм
Керамзитовий ґравій 10-20 мм 250 кг/м ³	50-150 мм
Супердифузійна мембрана Strotex 1300 Basic	1 мм
Утеплювач Техноніколь Carbon Prot 300	80 мм
Утеплювач Техноніколь Carbon Prot 300	100 мм
Пароізоляція 1 шар ТЕХНОЕЛАСТ	-
З/Б монолітна плита	180 мм

2.1.3.9. Зовнішня оздоблення

Зовнішні огорожувальні конструкції житлової будівлі виконані з цегли повнотілої червоної марки М150.

Стіна з утепленням з мінераловатної плити Техноніколь техновент – 150 мм і зовнішній шар з декоративної штукатурки Ceresit СТ35 під фарбування. Склад стіни дивись таблицю 2.1.3

Таблиця 2.1.3 – Склад стіни

Найменування матеріалів	Товщина шару
Фарбування силіконовою фарбою Ceresit CT54	-
Декоративна штукатурка Ceresit CT35 під фарбування	2.5 мм
Ґрунтовка Ceresit CT16	5 мм
Скловітка	0.13 мм
Захисний шар Ceresit CT190	5 мм
Дюбель "зонтик"	
Теплоізоляція плити Техноніколь техновент	150 мм
Клейова суміш для прикл. утеплювача Ceresit CT180 PR0	10 мм
Ґрунтування глибокого проникнення Ceresit CT17	0.1 мм
Цегляна стіна	250 мм
Внутрішня штукатурка	20 мм

2.2. Опис об'єкту дослідження

Монолітні залізобетонні перекриття являють собою перекриття, у вигляді суцільної монолітної плити що спирається на стіни, виготовлені безпосередньо на місці будівництва.



Рис.2.2.1.Монолітні залізобетонні перекриття

При виготовленні використовується монолітний бетон і арматурний прокат, зв'язаний у вигляді сітки. Монолітне перекриття вимагає використання опалубки, яку залишають на 28 діб, до повного застигання та придбання необхідної бетонної міцності. Товщина монолітних плит зазвичай становить 80-300мм.

По конструктивному рішенню монолітні перекриття бувають: ребристі, кесонні і безбалкові.

1. **Ребристі** у вигляді системи взаємозв'язаних монолітних балок і плити, що перехрещуються. Елементами перекриття є головні балки (прогони). Перпендикулярно до них розташовуються другорядні балки (ребра).Таке перекриття має прямокутну сітку колон. При квадратній сітці колон приймають кесонне перекриття.

2. **Кесонні**, перекриття складаються з пересічних балок однакового перерізу, монолітно пов'язаних з плитою. Поглиблення між балками

називаються кесонами. Таке перекриття застосовують з метою покращення інтер'єру приміщення.

3. **Безбалкові** залізобетонні перекриття являють собою суцільну монолітну плиту завтовшки, що спирається на колони.

Для збільшення площі спирання у верхній частині колони роблять розширення - капітелі.

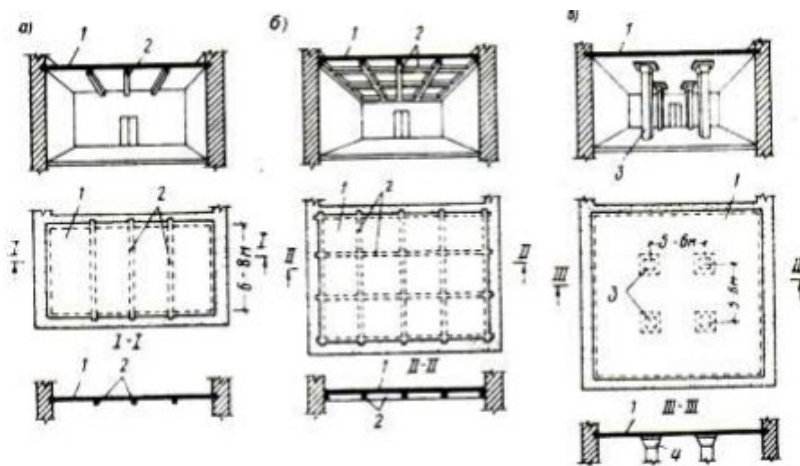


Рис.2.2.2. Монолітні залізобетонні перекриття:
а – ребристе; б – кесонне;
в – безбалкове; 1 – плита;
2 – балка; 3 – колона;
4 – капітель колони

Монолітні залізобетонні перекриття застосовуються, як правило, в будівлях складної конфігурації для підвищення просторової жорсткості при великих навантаженнях. Монолітні перекриття забезпечують просторову жорсткість будівлі, але трудомісткі, вимагають великих витрат лісоматеріалів для опалубки, збільшують строки будівництва. Тому зараз застосовують перспективні будівельні системи збірно – монолітних будівель, які зводяться в інвентарній опалубці.

Варіанти улаштування сучасних міжповерхових перекриттів житлових будинків

Ця технологія застосовується часто у міських умовах і види бетонних перекриттів, як правило, є різновидами монолітних (ребристі, балкові і безбалочні) в залежності від навантажень, довжини прольоту та інших факторів.

Види і улаштування бетонного перекриття можуть бути реалізовані в кількох варіантах, а саме:

- монолітне перекриття;

- збірно-монолітне (часторебристе) перекриття;
- збірно-залізобетонне перекриття.

У всіх видів перекриттів є свої особливості, але різновиди бетонних перекриттів особливо відрізняються своєю міцністю, невеликою товщиною конструкції, довговічністю і легкістю в монтажі щодо людської сили.

Класичне монолітне міжповерхове перекриття для житлового будинку являє собою цілісну, гладку плиту без улаштування пустот для полегшення (як у випадку збірно-ж/б), товщина якого коливається за будівельною нормативною документацією в межах 5-20 см.

Коли мова йде про влаштування монолітного перекриття, то тут його можна розділити на балочне і безбалочне. Балка є ребром жорсткості плити і розташована посередині його, з розрахунком на зменшення моменту вигину.



Рис. 2.2.3. Монолітне перекриття

Міжповерхові перекриття житлових будинків, як правило, є безбалочними, але якщо проліт досить широкий, то може бути виконана балка для підстраховки.

Існує багато варіантів, за якими виконується армування монолітної плити перекриття, при цьому добре використовувати арматуру класу А400 (гарячокатану сталеву). Діаметр арматурних штирів підбирають залежно від передбачуваних навантажень на плиту, він коливається в межах 8-14 мм.

Армування являє собою перев'язку арматурних стержнів у суцільну сітку з розмірами чарунок 150x150 мм чи 200x200 мм, при цьому вона укладається в

два рівні. Перший – у нижній частині плити, на відстані декількох сантиметрів від опалубки, другий ряд арматури – зверху так, щоб він був покритий шаром бетону і його товщина вписалася в загальну проектну.

Існує ще один варіант влаштування перекриття, коли простір, що знаходиться між балками, заповнюють пустотілими блоками та арматурними каркасами. Далі всю конструкцію заливають бетоном.

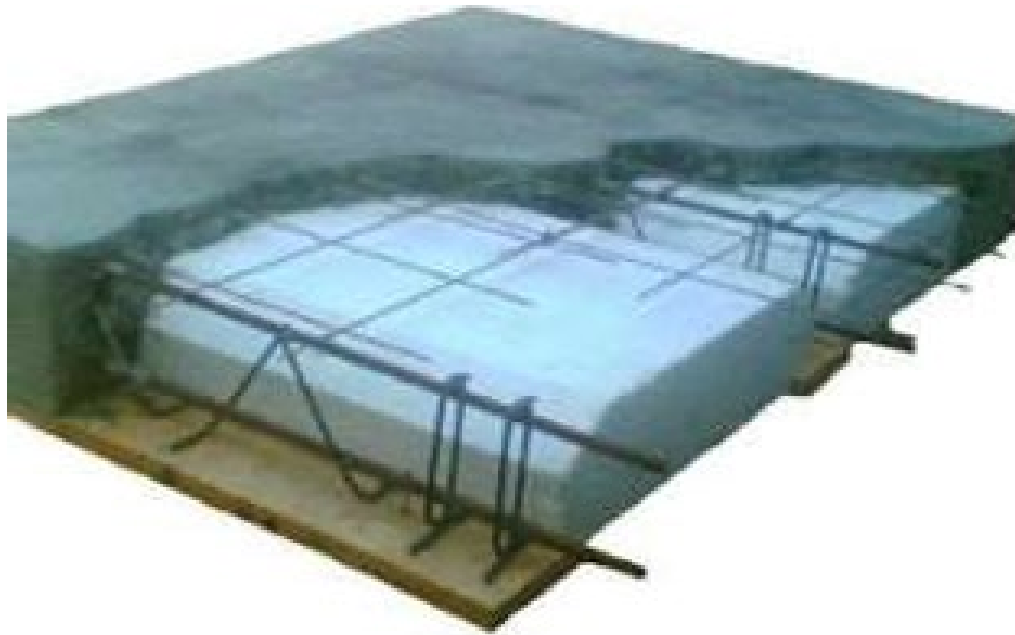


Рис. 2.2.4. Конструкція монолітної плити перекриття з утепленням

Сучасна монолітна плита перекриття з улаштуванням утеплення може бути зроблена вже з шаром тепло/звукоізоляції.

Такі плитні утеплювачі, як пінополістирол і мінеральна вата, пронизують металевими скобами, до верху укладають їх на виставлені щити. Зверху встановлюють арматурний каркас, потім відбувається заливка монолітного перекриття, після демонтажу опалубки перекриття виходить вже утепленим.

Підсумок – економія часу і грошей на додаткові роботи по утепленню та клеючі матеріали.

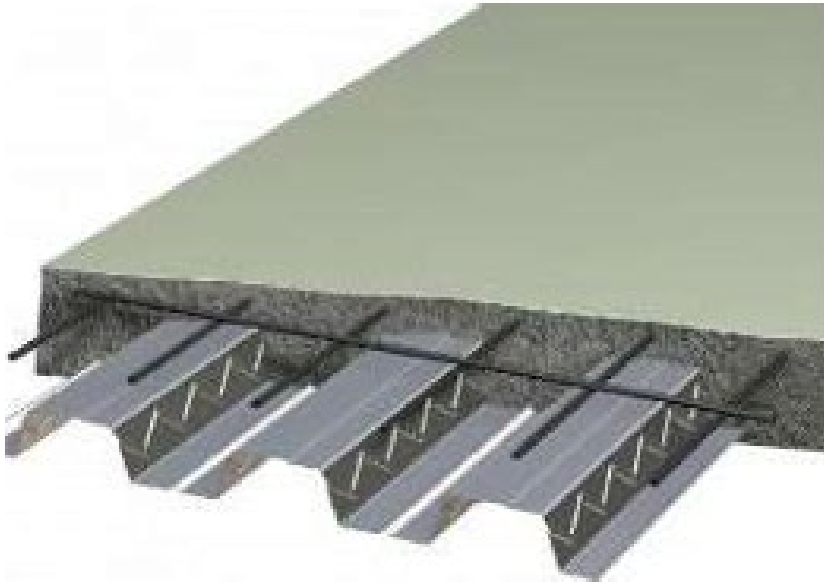


Рис. 2.2.5. Конструкція монолітного перекриття з незнімною опалубкою

Сучасне монолітне перекриття будинку з незнімною опалубкою, іншими словами – улаштування бетонного перекриття по профлисту, є досить популярним, така опалубка вигідніше, ніж спеціальні щити.

Самим примітивним прикладом незнімної опалубки може бути профільований лист (профнастил), призначений для влаштування скатної покрівлі. Його монтують по тому ж решетуванню зі стояками, але після демонтажу підпірних конструкцій, профлист виявляється міцно прикріпленим до плити.

Існують так звані «сендвіч-панелі», які являють собою шар теплоізоляційного матеріалу, з обох сторін покритого тим же самим металевим профлистом. Застосовувати такий матеріал в якості утеплювача – тобто утеплювач плюс незнімна опалубка. Крім того, на такі перекриття (за умови допустимих відхилень) можна монтувати на саморізи по металу полегшені листи гіпсокартону, без каркаса.

Бетон – найпопулярніший і найпоширеніший будівельний матеріал у світі. Жодне будівництво – чи то заливання фундаменту для приватного будинку, чи зведення монолітних залізобетонних конструкцій – не обходиться без бетону. Не кажучи вже про виробничий сектор (тротуарна плитка, бордюрний камінь, стовпи, палі, плити перекриття та інші бетонні вироби), де бетон відіграє основну роль.



Рис. 2.2.6. Заливка монолітної плити перекриття

Характеристики бетону дозволяють використовувати його в різних будівельних сферах. По міцності він мало поступається природному каменю, а, по деяким характеристикам і зовсім перевершує його. Існує багато різновидів бетону, які визначаються маркою та класом. Але в рамках сучасної статті ці показники бетону розглядати не будемо, а повністю зосередимося на його головних і другорядних параметрах. Також торкнемося теми можливого підвищення характеристик за допомогою сучасних добавок.

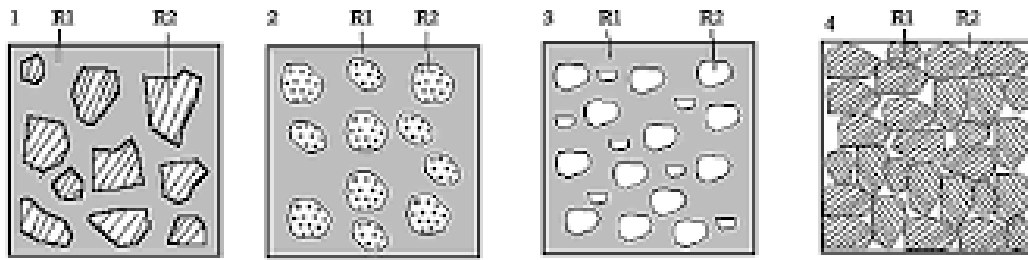


Рис. 2.2.7. Основні типи макроконструкції бетону:

- 1 - щільна, 2 - щільна з пористим заповнювачем, 3 - пориста, 4 - зерниста,
R1 та R2- міцності бетону, що складається.

Набір «інгредієнтів» бетону завжди однаковий, різниця лише у пропорціях. З чого складається сучасна бетонна суміш:

- щебінь (гравійний, гранітний або вапняковий);
- цемент (зазвичай це портландцемент марки від М100 до М500);
- пісок (річковий чи кар'єрний);
- вода (бажано водопровідна);
- різні добавки, що підвищують фізичні та хімічні властивості бетону.

Що стосується марки цементу та класу бетону, то це взаємозалежні поняття. Наприклад, марка бетону М100 відповідає класу С8/10 (міцність – 131 кгс/м²), а звичний М400 за характеристиками міцності відповідає класу С25/30 (міцність – 393 кгс/м²) тощо. Тут головне запам'ятати: що вище марка бетону, то вище його клас і, відповідно, характеристики міцності.

Однак варто також враховувати, що фізичні властивості бетону залежать не тільки від марки цементу, але й інших важливих факторів, серед яких:

- пропорцій матеріалів у складі;
- якості використовуваного щебеню, піску, цементу та води;
- технології виготовлення бетону;
- кількості, якості та виду добавок, які використовуються для підвищення основних характеристик.

2.3. Предмет дослідження

Дослідженню підлягала монолітна залізобетонна безбалкова плита міжповерхового перекриття. Було досліджено три варіанти плит, що не відрізняються собою геометричними розмірами. Відмінність полягає лише у плані бетону, з якого виготовляється плита та відповідно можливі відмінності у параметрах армування цих плит.

Теоретично зменшення класу бетону має привести до збільшення відсотку армування конструкції. Відповідно мають змінюватись витрати на влаштування плити. Цю відмінність і полягає визначити за результатами дослідження.

Необхідно підібрати найбільш раціональне рішення бетонної плити перекриття.

2.4. Методика дослідження

Дослідження монолітної плити зазвичай включає в себе ряд методів, спрямованих на оцінку її міцності, стійкості, деформаційних властивостей та інших параметрів. Використання різних класів бетону впливає на результати цих досліджень, оскільки властивості бетону значно відрізняються в залежності від його складу та міцності.

Ось деякі з методів дослідження монолітної плити при використанні різних класів бетону:

Випробування на стискання (компресії)

Цей метод вимагає використання циліндричних зразків бетону, які зазвичай виготовляються під час заливки плити. Зразки потім піддаються стисненню в лабораторних умовах, де вимірюються максимальне навантаження та деформація для оцінки міцності бетону.

Випробування на згин (тріщиностійкість)

Цей метод дозволяє оцінити стійкість бетонної плити до згину та тріщинуватості. Під час цього випробування на плиту навантажуються зверху,

що створює момент згину. Міцність і стійкість плити оцінюються на основі з'явлення тріщин та їх розподілу.

Випробування на розтяг (тензометрія)

Цей метод дозволяє виміряти міцність бетону при розтягненні. Зразки бетону піддаються тяговому навантаженню, і вимірюється напруження, що виникає, та деформація матеріалу.

Випробування на стискання з витягом (компресія з деформацією)

Цей метод поєднує випробування на стискання і витяг, дозволяючи виміряти міцність бетону при одночасному деформаційному навантаженні.

Неушкоджене моніторування (інструментальне спостереження)

Використання датчиків деформації, датчиків тиску, акселерометрів тощо для безперервного вимірювання різних параметрів монолітної плити в реальному часі під час експлуатації.

Комп'ютерне моделювання та аналіз методом скінченних елементів (FEM)

Використання комп'ютерних програм для створення віртуальних моделей плити та її дослідження методом скінченних елементів, що дозволяє прогнозувати її поведінку за різних умов.

В нашому випадку будемо використовувати метод комп'ютерного моделювання за допомогою ПК SCAD.

Вибір класу бетону має значний вплив на монолітну плиту, оскільки властивості бетону, такі як міцність, еластичність, тріщиностійкість і стійкість до деформації, визначають поведінку плити в різних умовах навантаження та експлуатації. Ось деякі конкретні впливи вибору класу бетону на монолітну плиту:

- вищий клас бетону зазвичай має більшу міцність, що дозволяє виготовлення більш тонких плит або плит з більшими проміжками між опорами без втрати міцності.

- деякі класи бетону можуть мати кращу тріщиностійкість, що означає, що плита буде менш схильна до утворення тріщин під дією

навантаження або внаслідок зовнішніх чинників, таких як температурні зміни або зсув ґрунту.

- різні класи бетону можуть мати різну еластичність, що впливає на можливість плити поглинати деформації без пошкодження.

- вищий клас бетону може забезпечити кращу витривалість плити, що важливо для областей з високою інтенсивністю навантажень або агресивного середовища.

- різні класи бетону можуть мати різну густину, що впливає на вагу плити. Використання більш міцного бетону може дозволити зменшити товщину плити при збереженні або підвищенні міцності, що впливає на загальну масу конструкції.

- вибір класу бетону також залежить від вартості і доступності матеріалу. Деякі класи бетону можуть бути дорожчими або складніше доступні, що може вплинути на загальну вартість будівництва.

Перший етап нашого дослідження це збір навантаження.

Збір навантаження на монолітне покриття від вище розташованих конструкцій наведено в таблиці 2.3.1 та в таблиці 2.3.2.

Збір навантаження

Таблиця 2.3.1- Навантаження на перекриття

Найменування	Товщина, мм	Навантаження характеристичне, кН/м ²	Коеф. надійності	Розрахункові, кН/м ²
Керамічна плитка	8	0,16	1,2	0,192
Клей CeresitCM, в залежності від типу плитки	5	0,0315	1,3	0,04095
Самовирівнювальна суміш CeresitCN 69	10	0,2	1,3	0,26
Ґрунтівка Ceresit R 777	1	0,00025	1,2	0,0003
Стяжка із звукоізоляційним ефектом на базі Ceresit CO 85	50	0,05	1,3	0,065
Разом:		<u>0,442</u>		<u>0,558</u>

Корисне навантаження прийняте у відповідності до табл.6.2 [8] (див. додаток А).

Навантаження для коридорів складає 300 кг/м², для жилих приміщень - 150 кг/м².

Таблиця 2.3.2 - Розрахункові поєднання зусиль

	Назва	Тип завантаження	Вид навантаження	Коеф. надійності	Частка тривалості
1	Власна вага	Постійні навантаження	Вага бетонних (густина більша за 1.6т/м ³), залізобетонних, кам'яних, дерев'яних конструкцій	1,1	1
2	Корисне навантаження в коридорах	Короткочасні навантаження	Повні навантаження на перекриття житлових, громадських та промислових будівель з нормативним значенням більшим за 2.0 кПа	1,2	1
2	Корисне навантаження в жилих приміщеннях	Короткочасні навантаження	Повні навантаження на перекриття житлових, громадських та промислових будівель з нормативним значенням більшим за 2.0 кПа	1,3	1
4	Конструкція підлог	Постійні навантаження	Вага бетонних конструкцій (густина дорівнює або менша за 1.6т/м ³), ізоляційні та інші шари, виконані на будівельному майданчику	1,3	1
5	Вага перегородок	Постійні навантаження	Вага бетонних (густина більша за 1.6т/м ³), залізобетонних, кам'яних, дерев'яних конструкцій	1,1	1

Після збору навантажень розпочинаємо створення розрахункових схем, яке виконується шляхом використання програмного комплексу SCAD Office (методом кінцевих елементів).



Рис.2.3.1. Створення розрахункової схеми

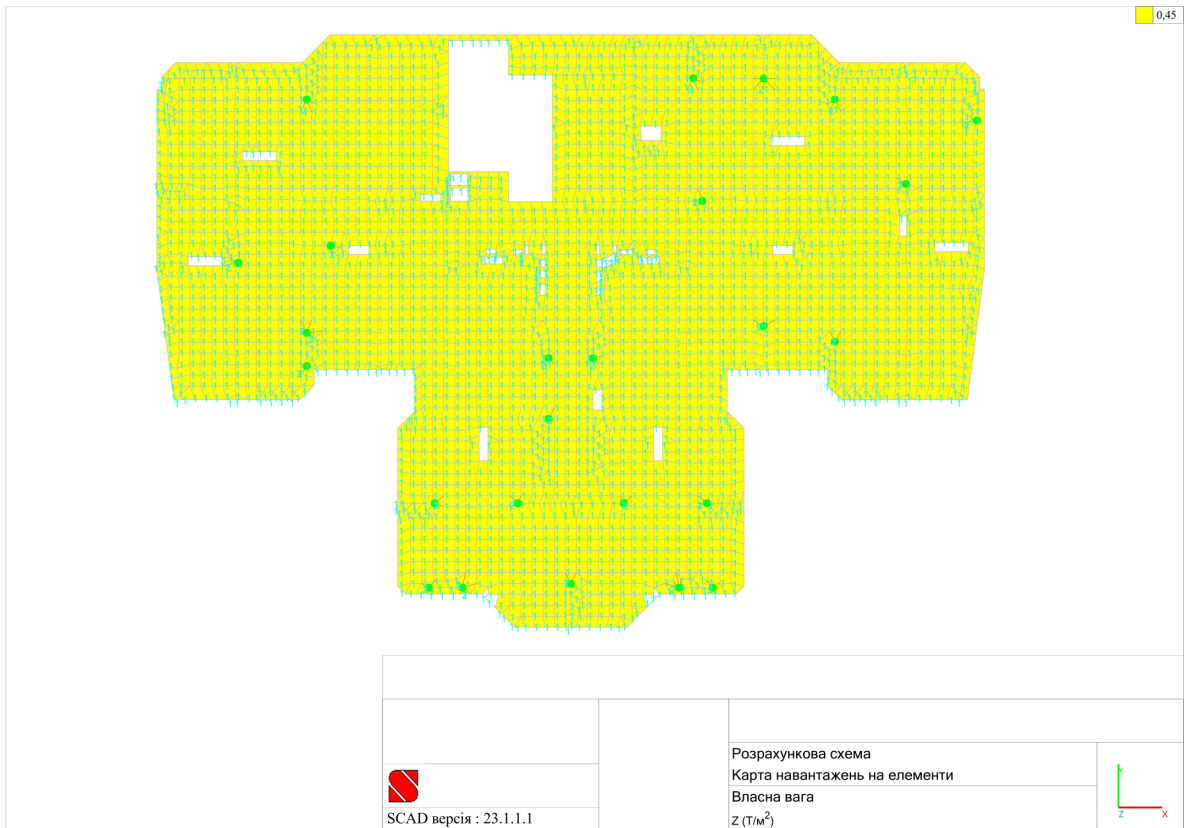


Рис.2.3.2. Задання навантаження від власної ваги

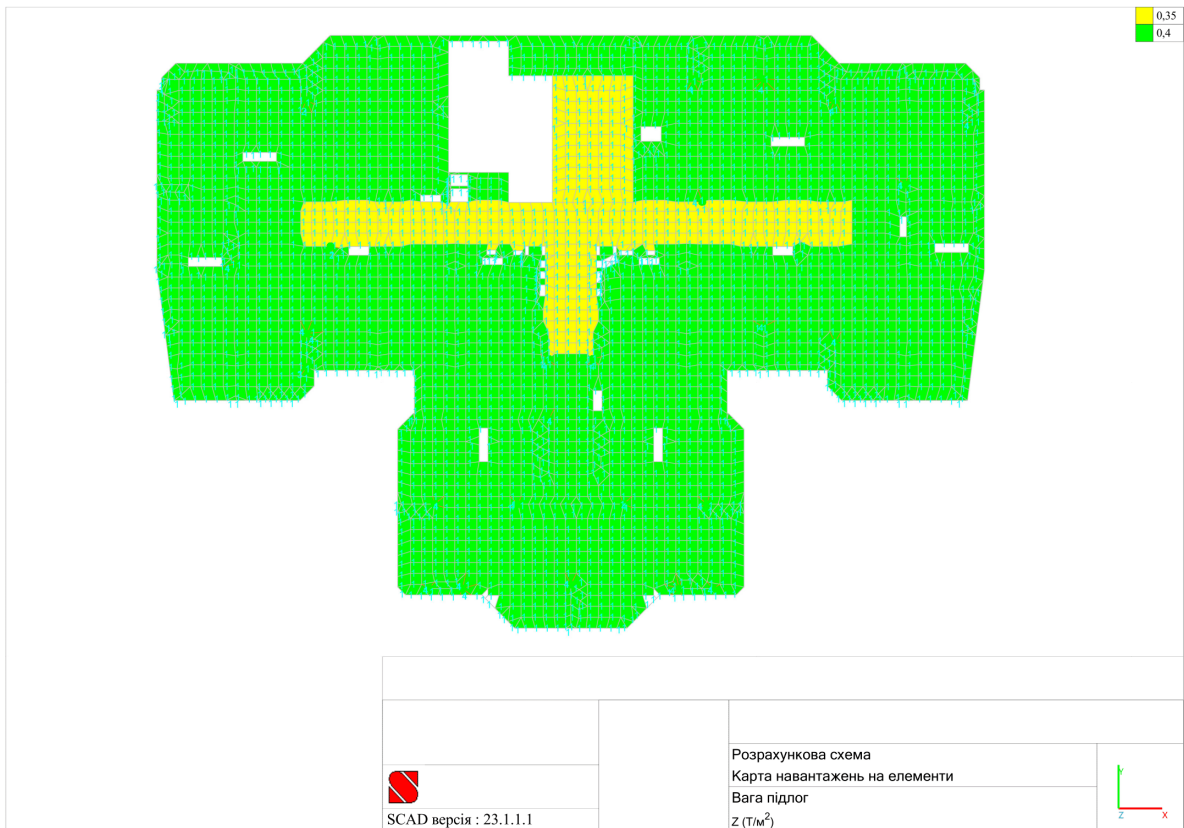


Рис.2.3.3. Задання навантаження від ваги підлоги

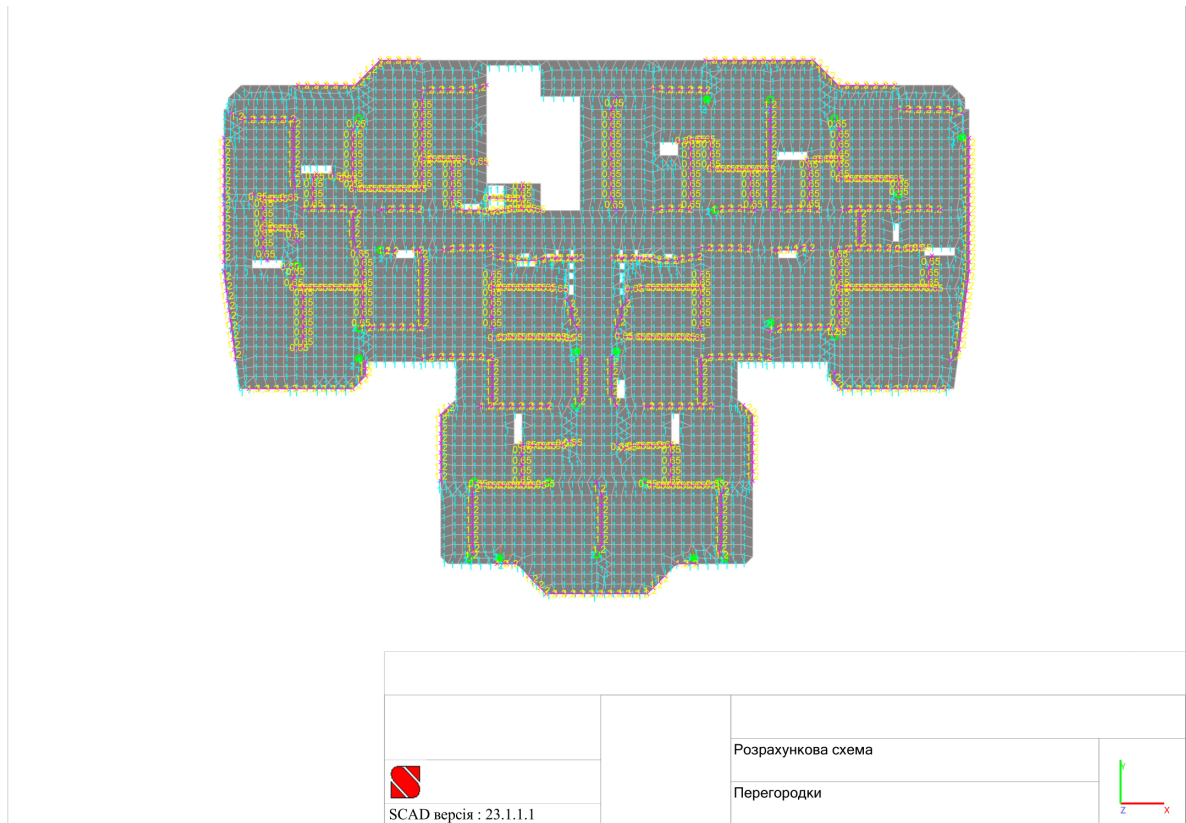


Рис.2.3.4. Задання навантаження від перегородок

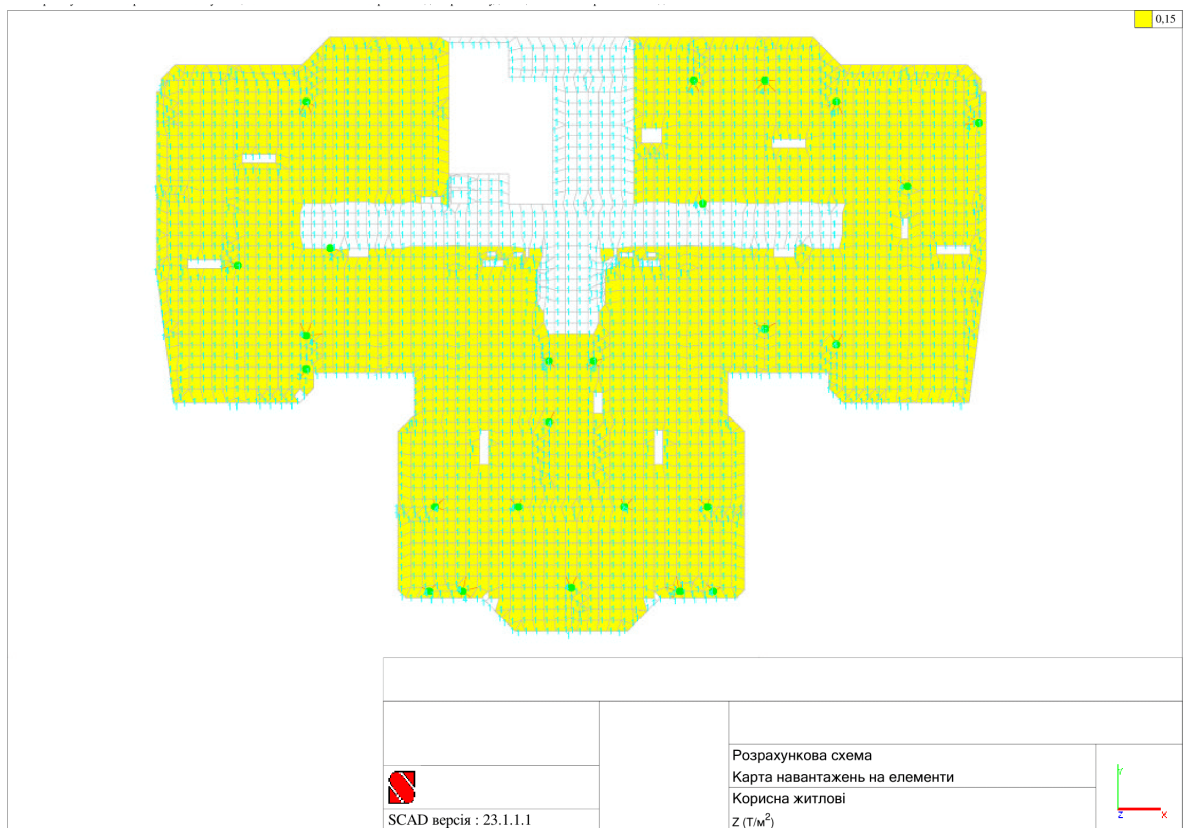


Рис.2.3.5. Задання корисного навантаження від житлових кімнат

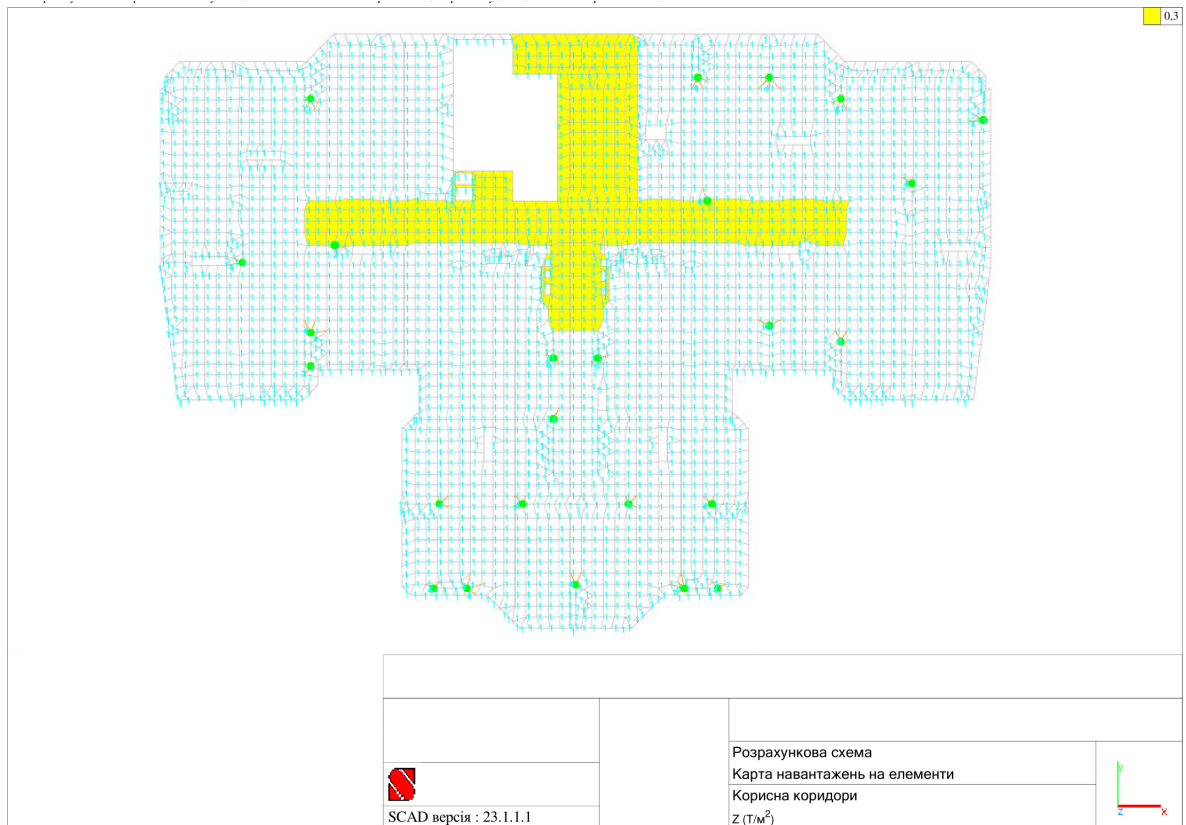


Рис.2.3.6. Задання корисного навантаження від коридорів

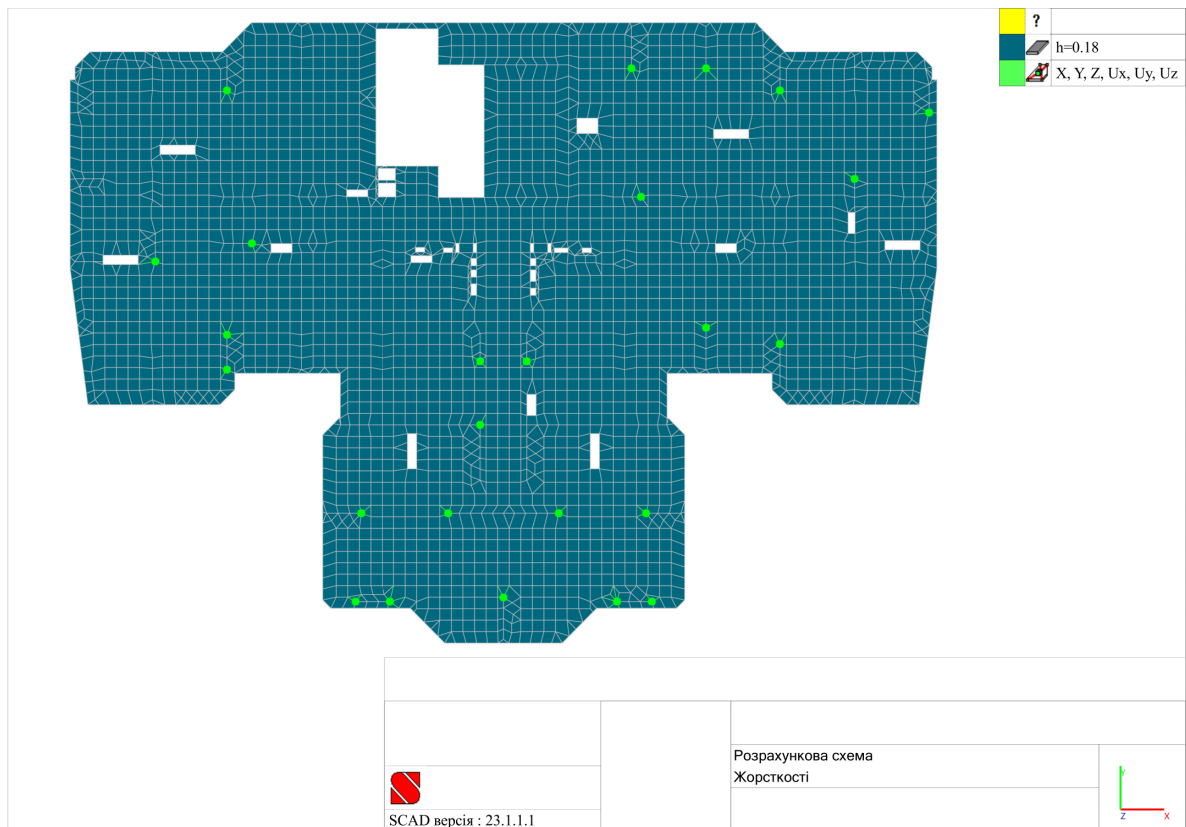


Рис.2.3.7. Задання жорсткості елементам схеми

Варіант 1. Монолітне перекриття із бетону С16/20.

Таблиця 2.3.3 - Жорсткості перекриття із бетону С16/20

Тип	Жорсткість	Зображення
1	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 2956167,176 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,18 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
2	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
3	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
4	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	

Варіант 2. Монолітне перекриття із бетону С20/25.

Таблиця 2.3.5 - Жорсткості перекриття із бетону С20/25

Жорсткості		
Тип	Жорсткість	Зображення
1	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,18 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
2	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
3	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
4	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	

Варіант 3. Монолітне перекриття із бетону С25/30.

Таблиця 2.3.7 - Жорсткості перекриття із бетону С25/30

Тип	Жорсткість	Зображення
1	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3160040,775 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,18 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1,е-005$	
2	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
3	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	
4	Характеристики твердого тіла Напрямки: X Y Z $U_x U_y U_z$	

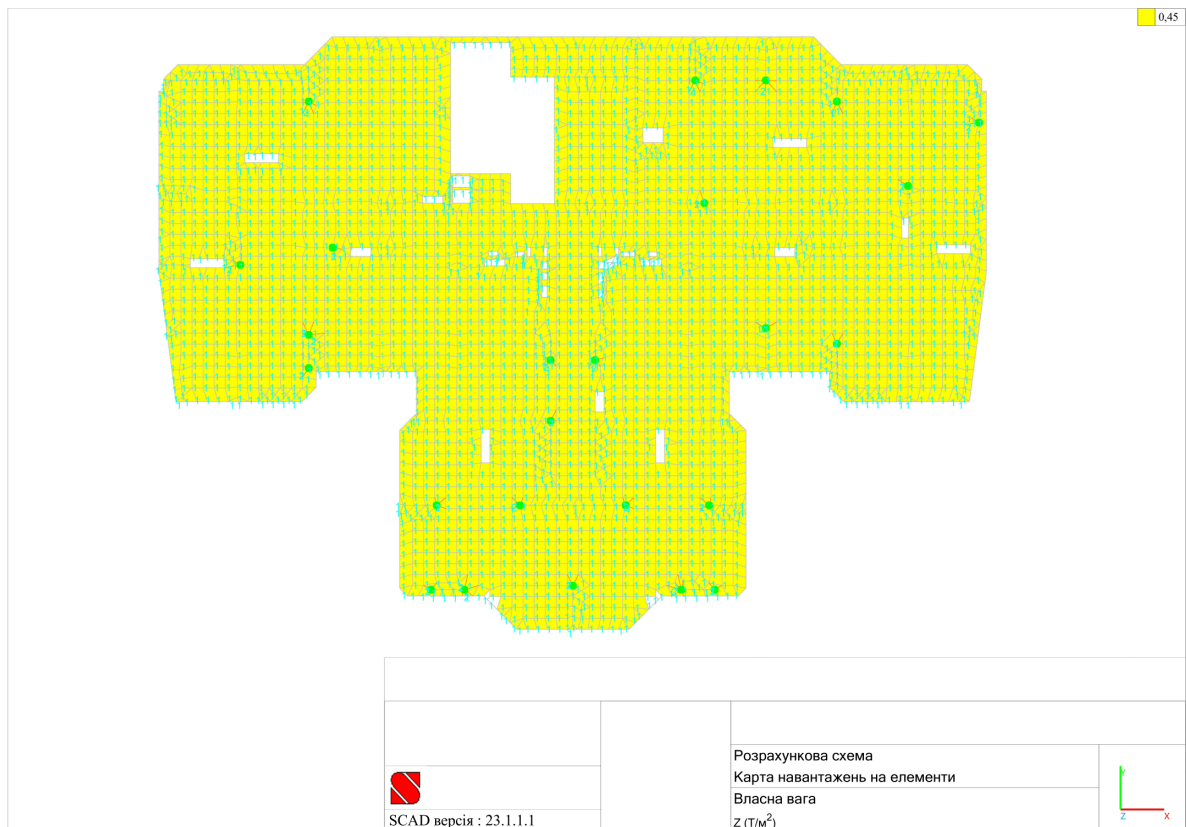


Рис.2.3.2. Задання навантаження від власної ваги

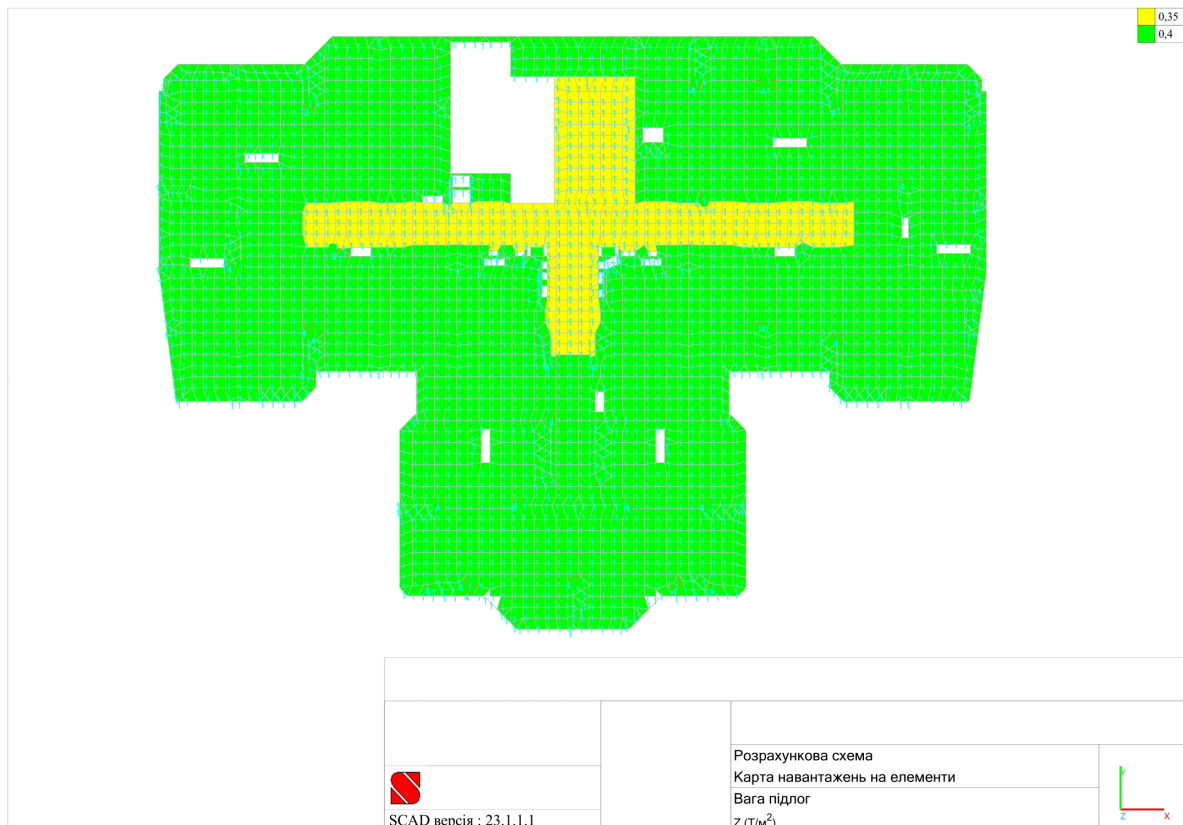


Рис.2.3.3. Задання навантаження від ваги підлоги

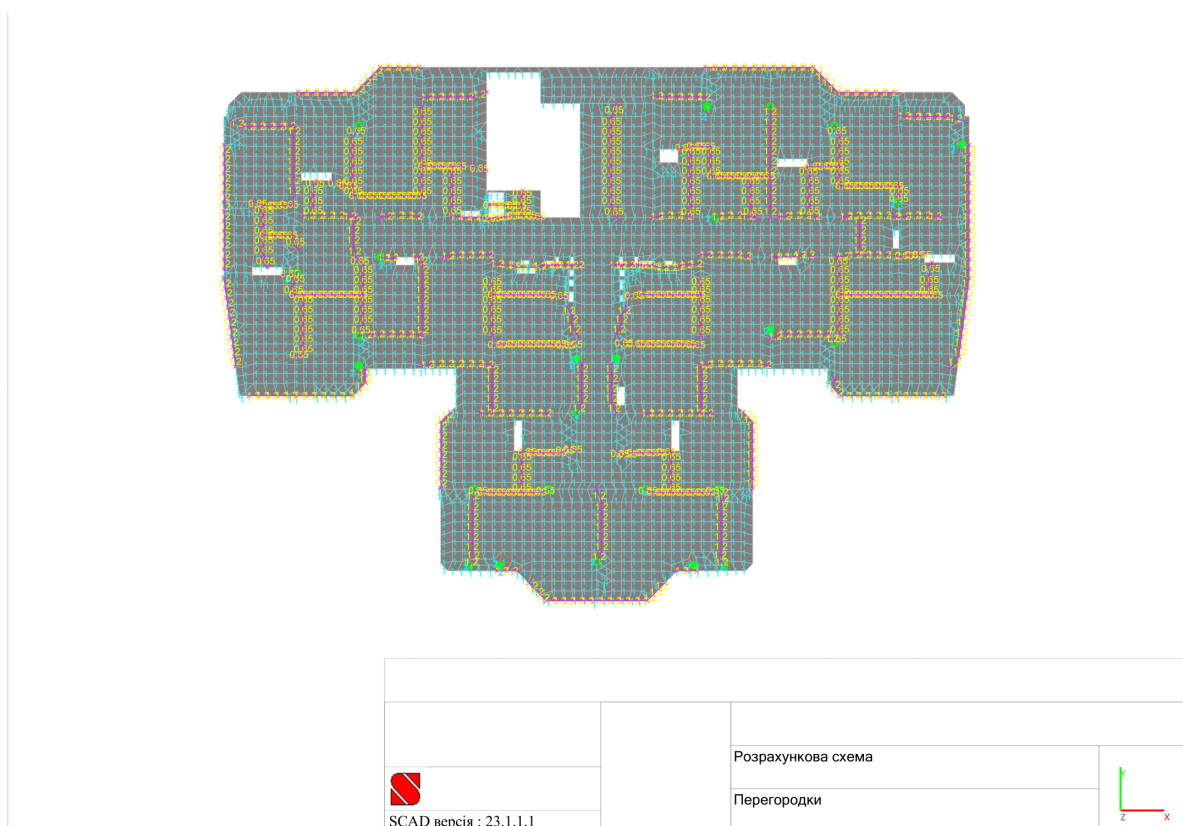


Рис.2.3.4. Задання навантаження для перегородок

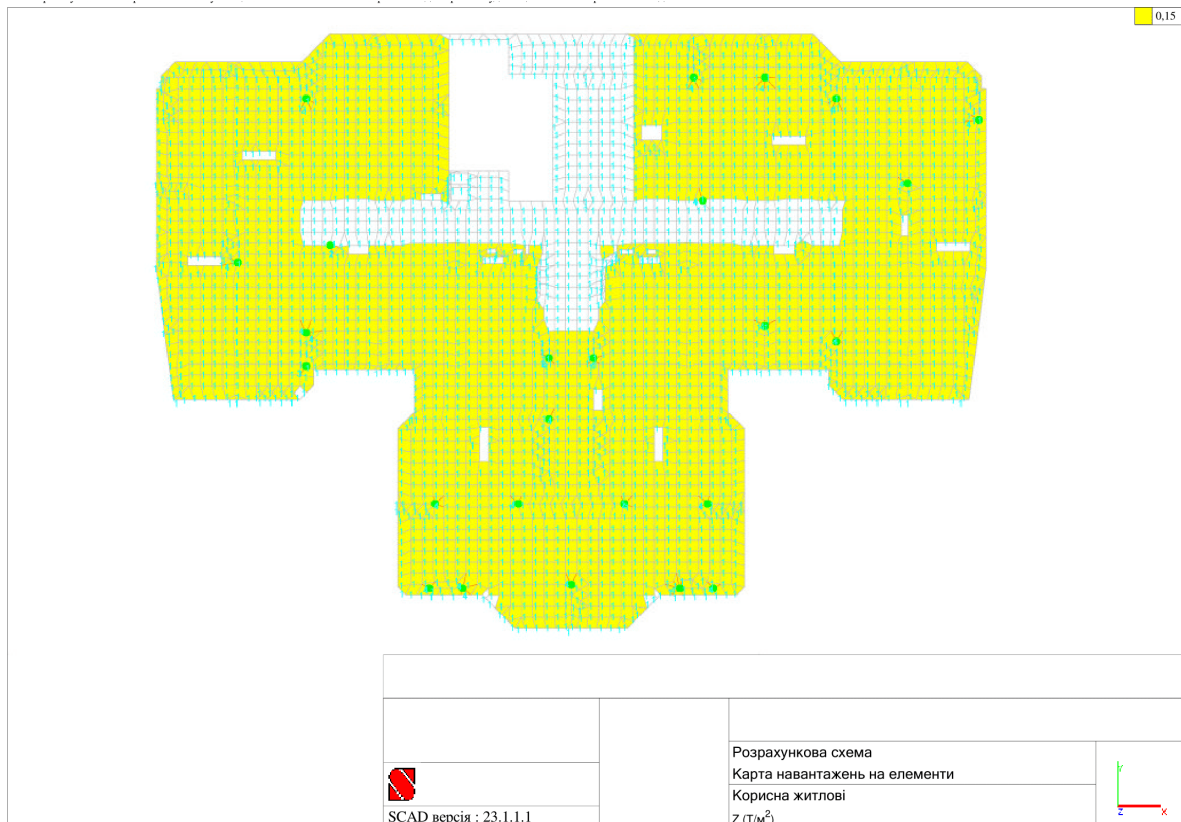


Рис.2.3.5. Задання корисного навантаження для жилих кімнат

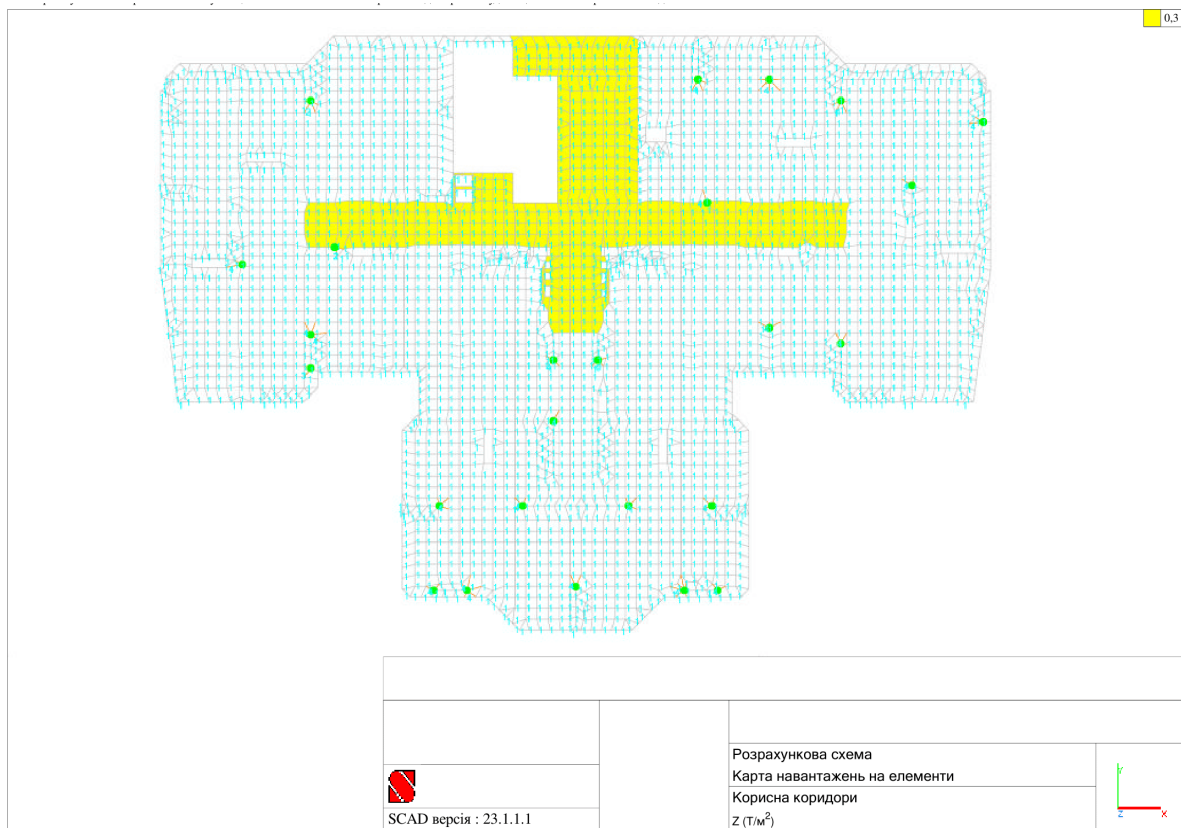


Рис.2.3.6. Задання корисного навантаження від коридорів

Після створення розрахункової схеми та задання навантажень виконуємо розрахунок плити з різним класом бетону та виконуємо підбір арматури для кожного варіанту. При підборі арматури, задаємося чотирма діапазонами, на які розбивається площа арматури даного виду при переході від теоретичної (підбраної) арматури до дискретної.

2.5. Результати досліджень

За результатами розрахунків трьох варіантів перекриття були отримані схеми із зазначенням величин внутрішніх зусиль, а за результатами підбору арматури були отримані схеми із зазначенням інтенсивності армування. Отримані загальні витрати арматури та бетону, які зведені в порівняльну таблицю 2.4.19

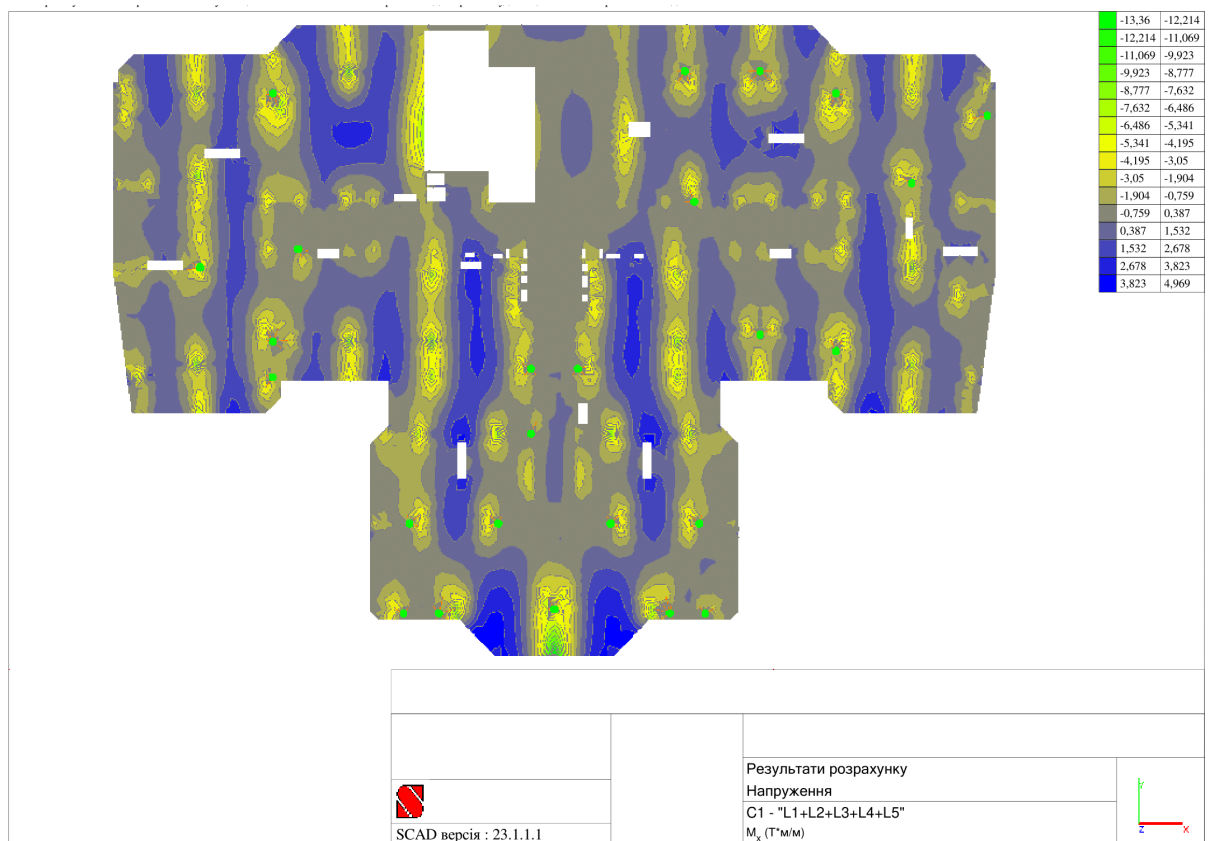


Рис.2.3.8. Схема перекриття із зазначенням величин згинальних моментів M_x відносно осі X

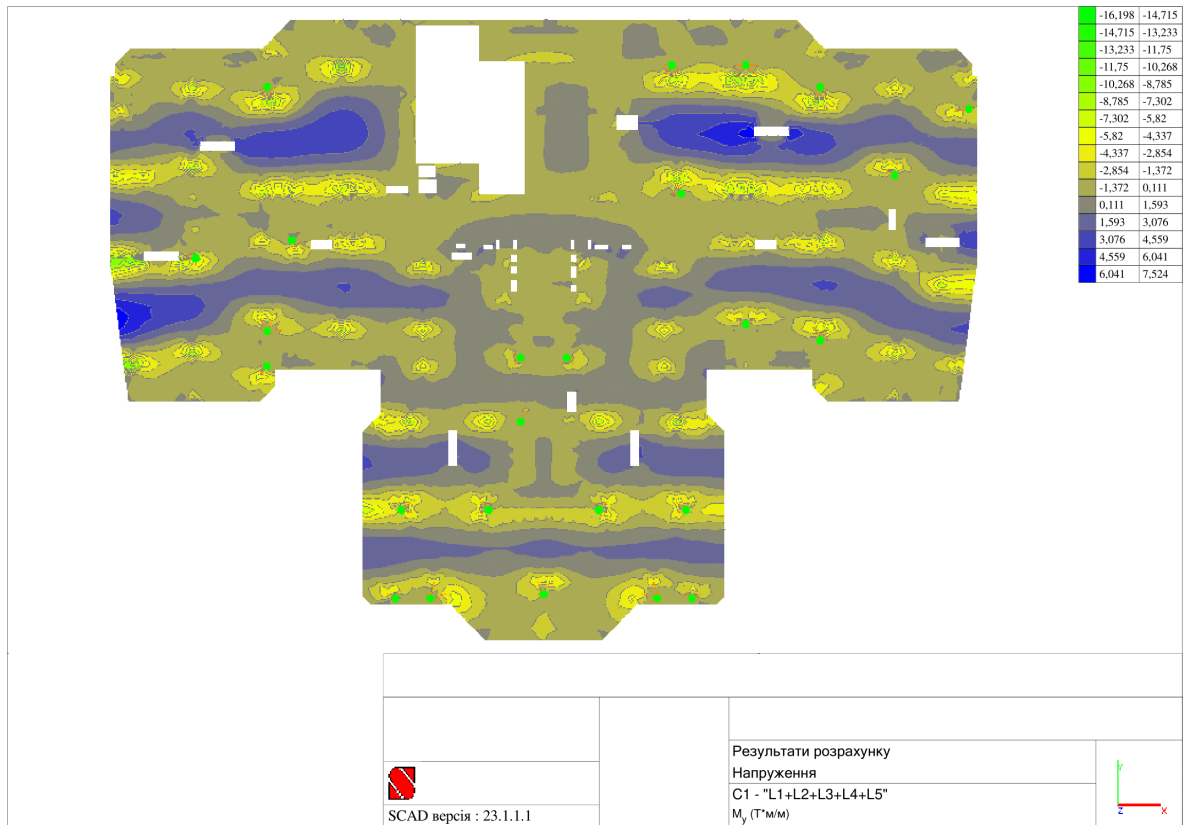


Рис.2.3.9. Схема перекриття із зазначенням величин згинальних моментів M_y відносно осі Y



Рис.2.3.10. Схема перекриття із зазначенням величин згинальних моментів M_{xy} відносно осей X та Y

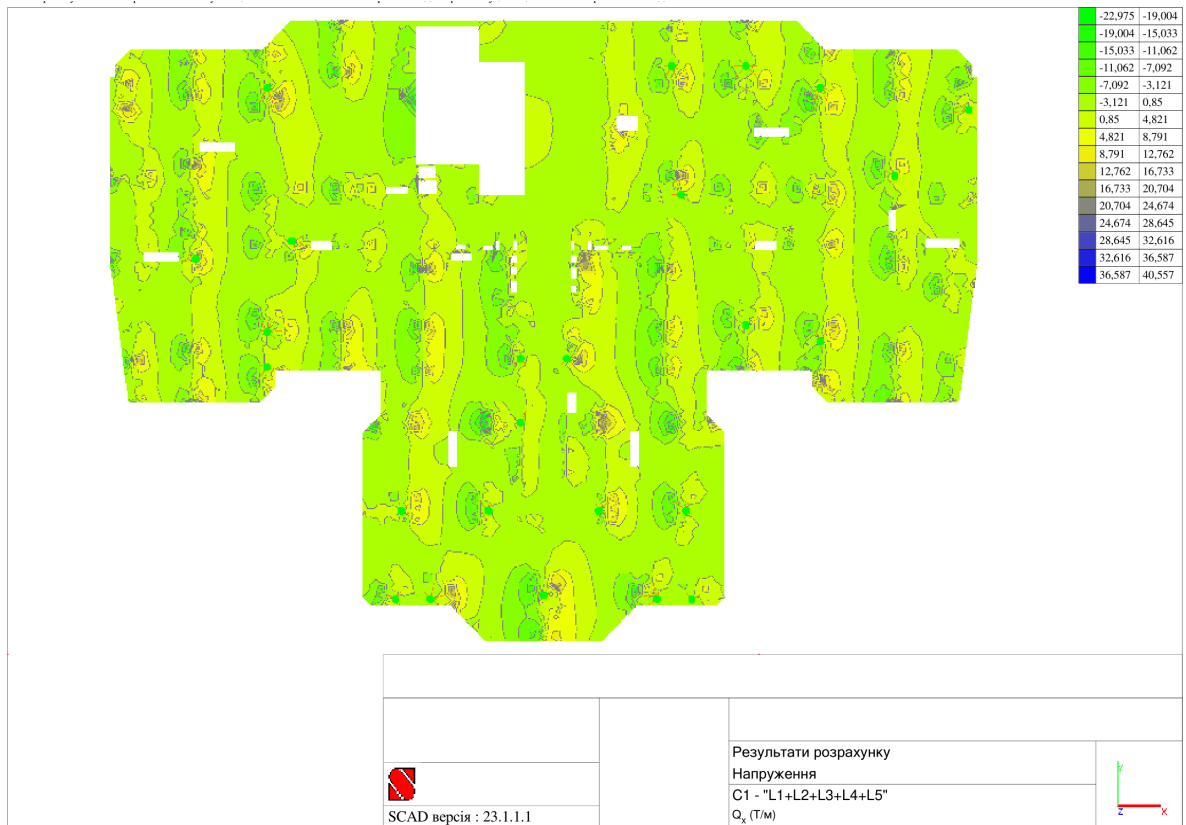


Рис.2.3.11. Схема перекриття із зазначенням величин зусиль поперечної сили Q_x відносно осі X



Рис.2.3.12. Схема перекриття із зазначенням величин зусиль поперечної сили Q_y відносно осі Y

На основі проведеного підбору арматури отримуємо схеми із зазначенням інтенсивності армування:

Варіант 1. Монолітне перекриття із бетону С16/20.



Рис.2.3.13. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.1 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 A500C	10214,5	0,617	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 A500C	2215,3	1,21	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C	165,1	2,98	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 25 A500C	22,5	3,85	



Рис.2.3.14. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.2 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C	253,6	0,888	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 A500C	8428,2	1,58	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 25 A500C	8	3,85	



Рис.2.3.15. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.3 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C	2308,7	0,888	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C	8610,7	2,000	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 36 A500C	11,4	7,99	



Рис.2.3.16. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.4 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C	8197,6	2,98	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 36 A500C	22,9	7,99	

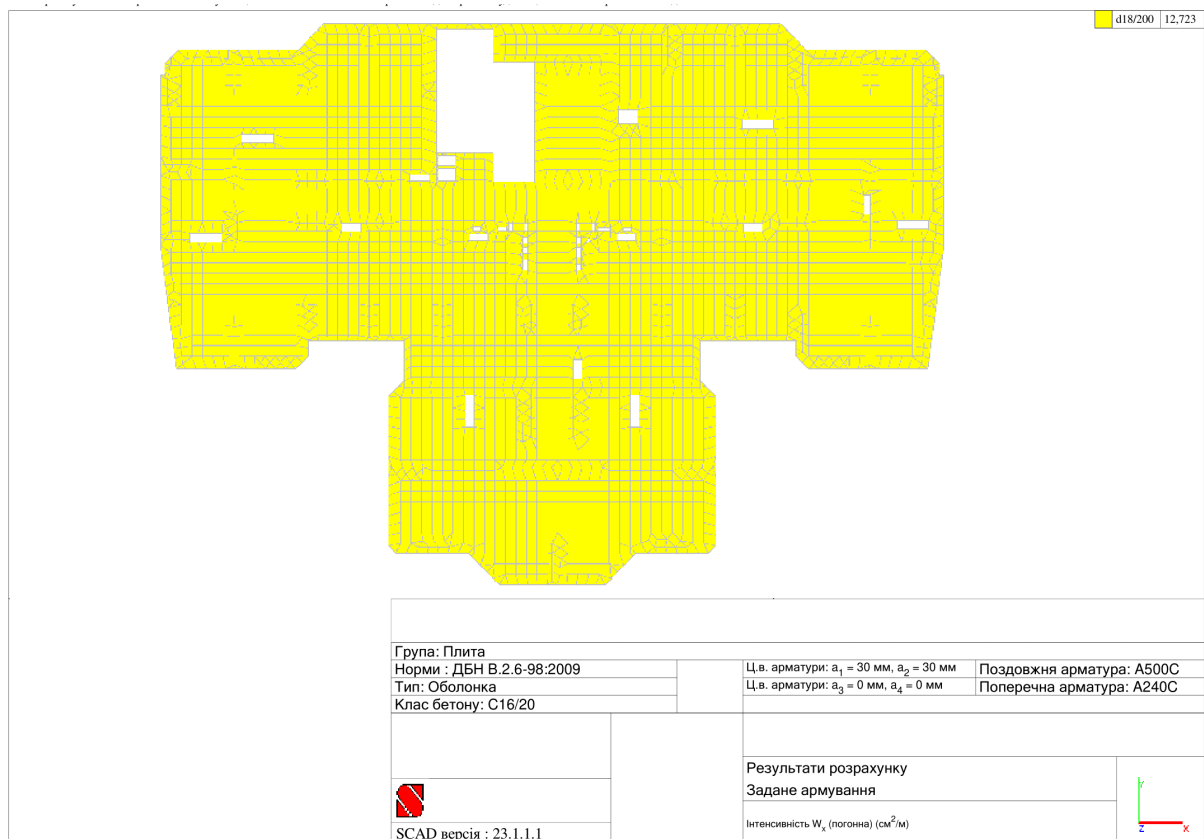


Рис.2.3.17. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі X

Таблиця 2.4.5 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240C	15933,8	2,000	

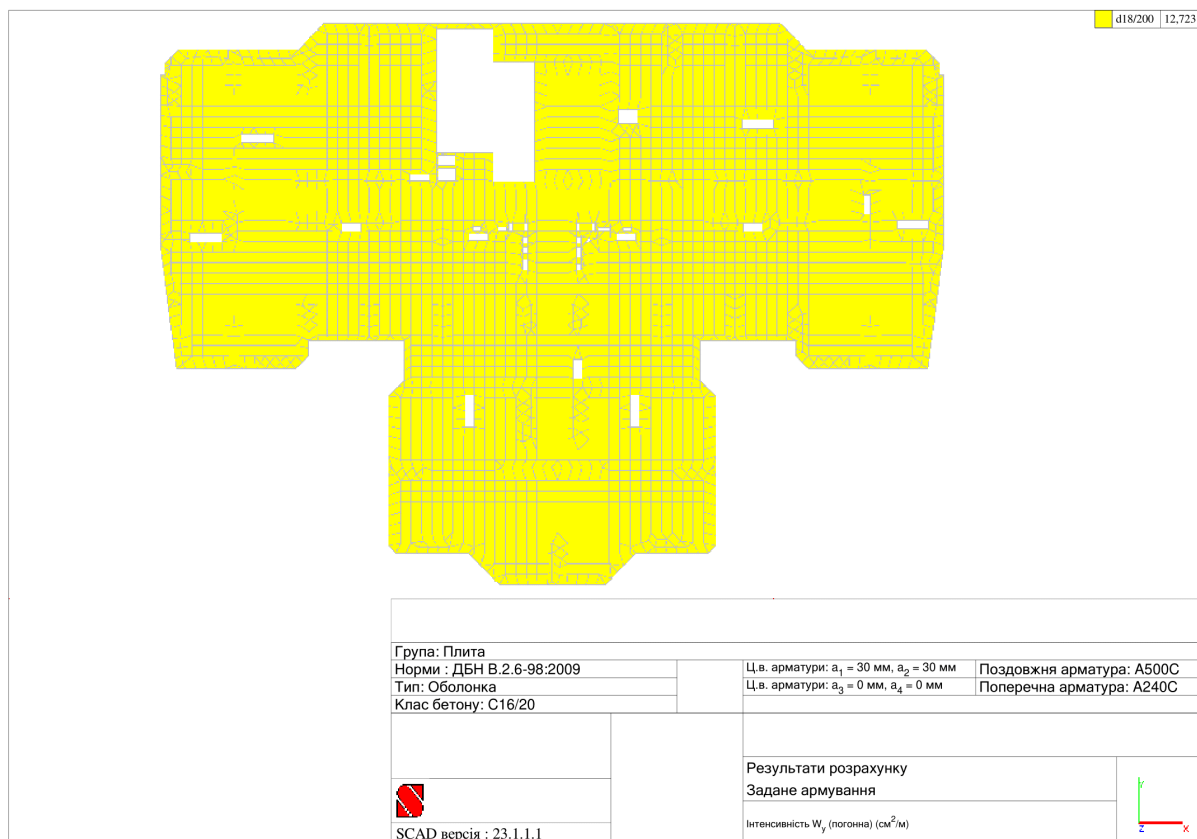


Рис.2.3.18. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі Y

Таблиця 2.4.6 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240C	15933,8	2,00	

Після виконання підбору арматури було виконано перевірки несучої здатності з врахуванням прийнятого армування плити із бетону класу С16/20:

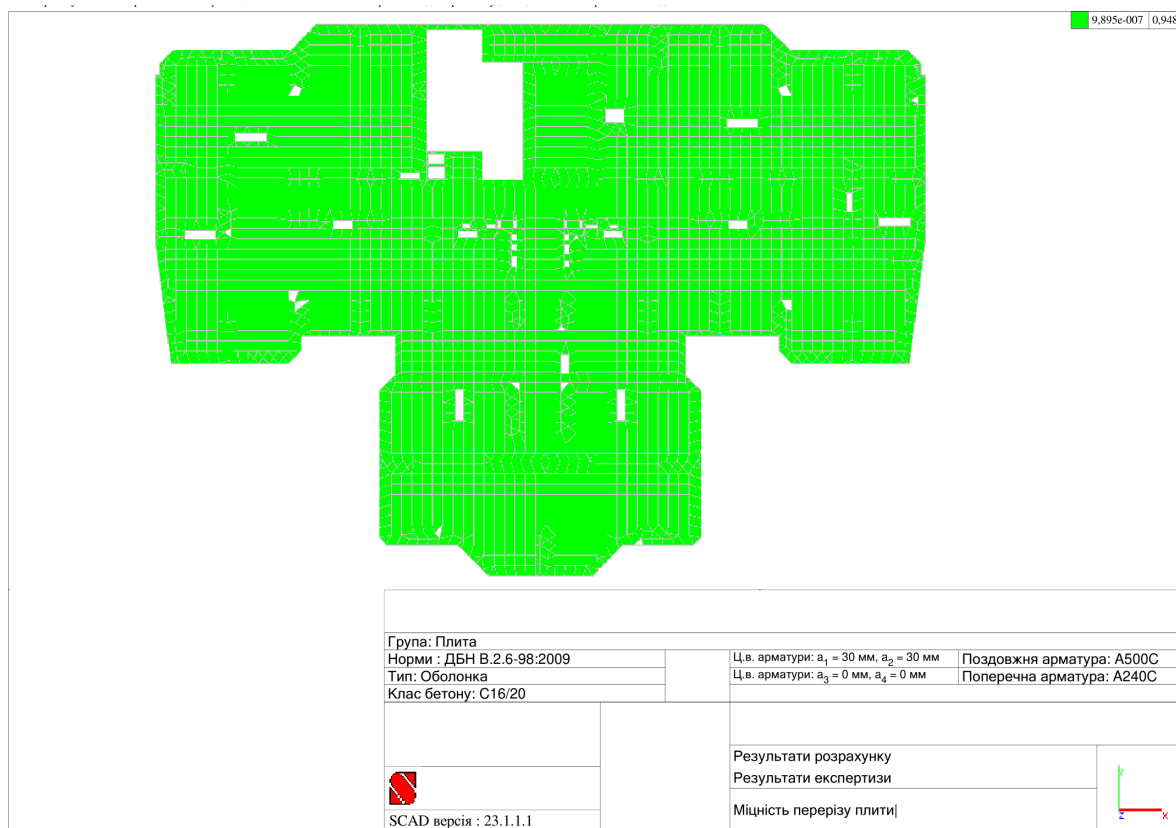


Рис.2.3.19. Схема міцності перерізу плити

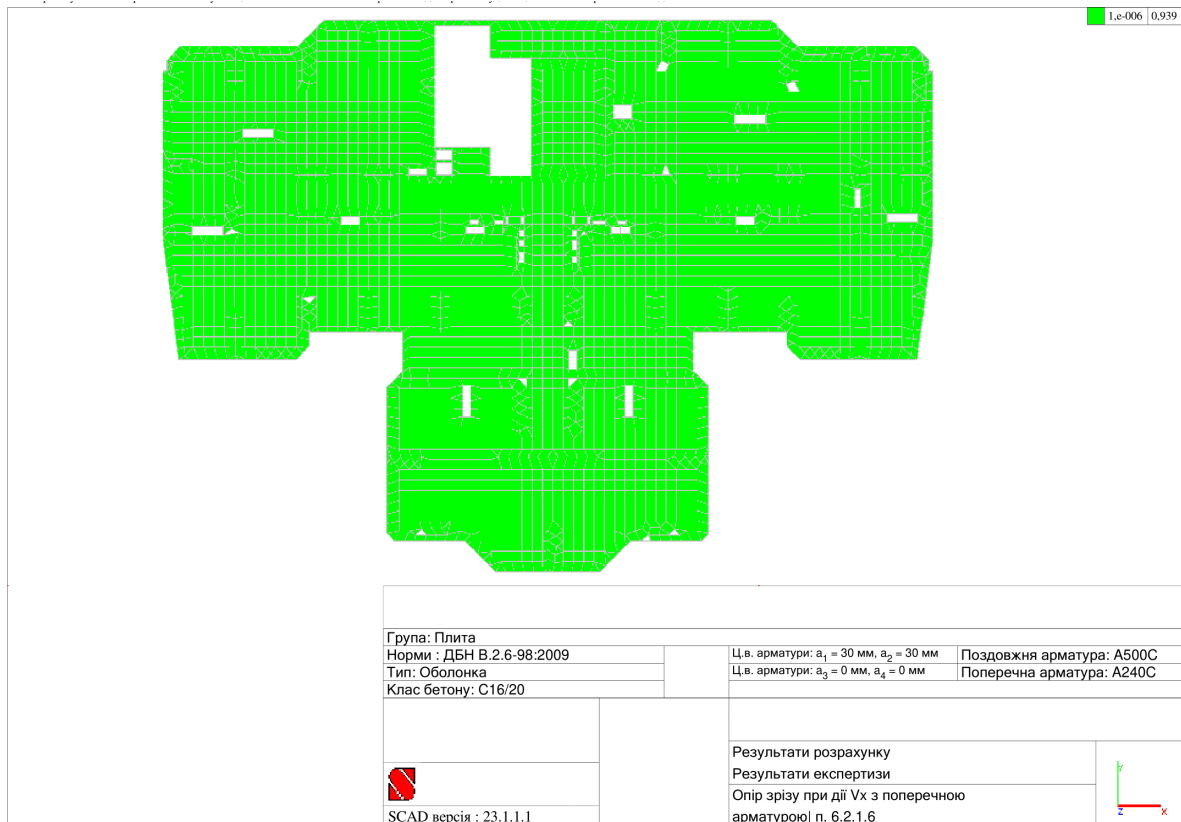


Рис.2.3.20. Схема опору зрізу при дії V_x з поперечною арматурою

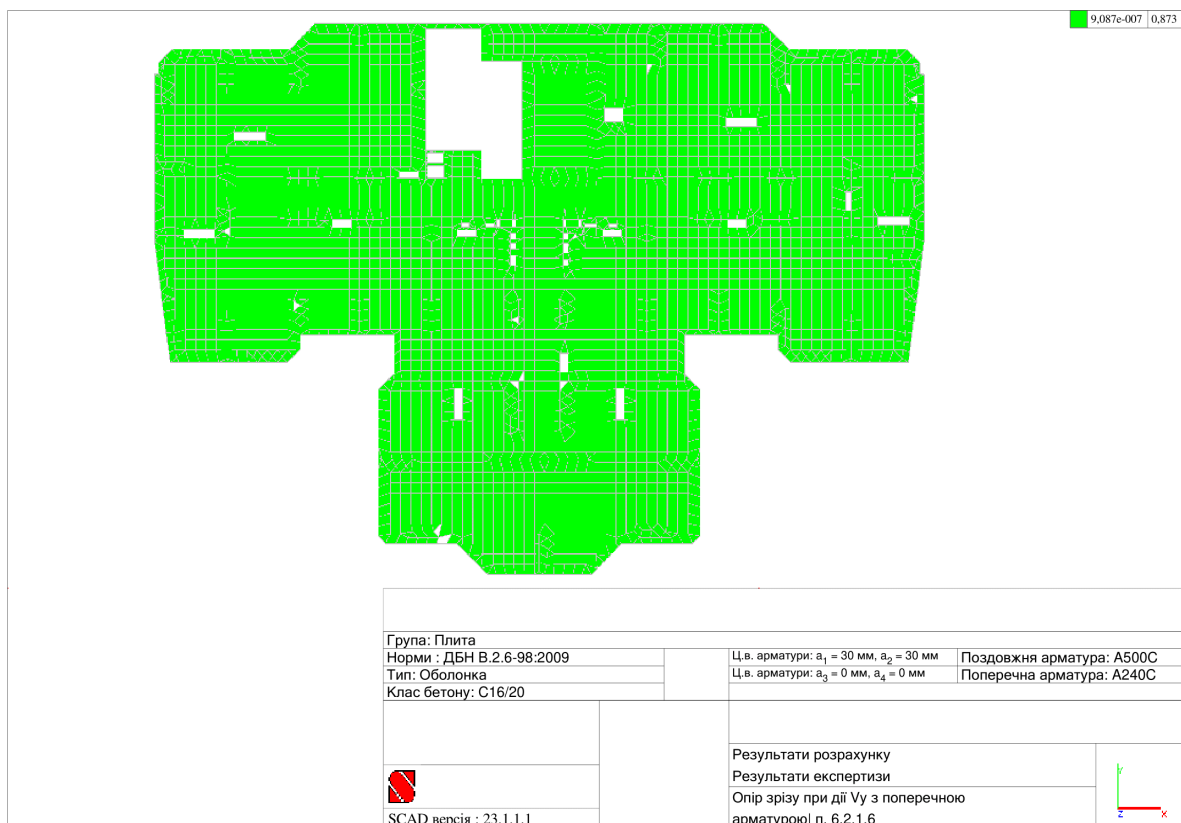


Рис.2.3.21. Схема опору зрізу при дії V_y з поперечною арматурою

Варіант 2. Монолітне перекриття із бетону С20/25.



Рис.2.3.22. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.7 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 А500С	10118,4	0,617	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 А500С	2287,3	1,21	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 20 А500С	203,0	2,47	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 25 А500С	25,0	3,85	



Рис.2.3.23. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.8 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 A500C	8073,5	1,21	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C	1088,6	2,0	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 20 A500C	132,1	2,47	



Рис.2.3.24. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.9 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C	2101,9	0,888	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C	8650,8	2,0	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 36 A500C	11,4	7,99	



Рис.2.3.25. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.10 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C	8185,1	2,98	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 36 A500C	14,3	7,99	

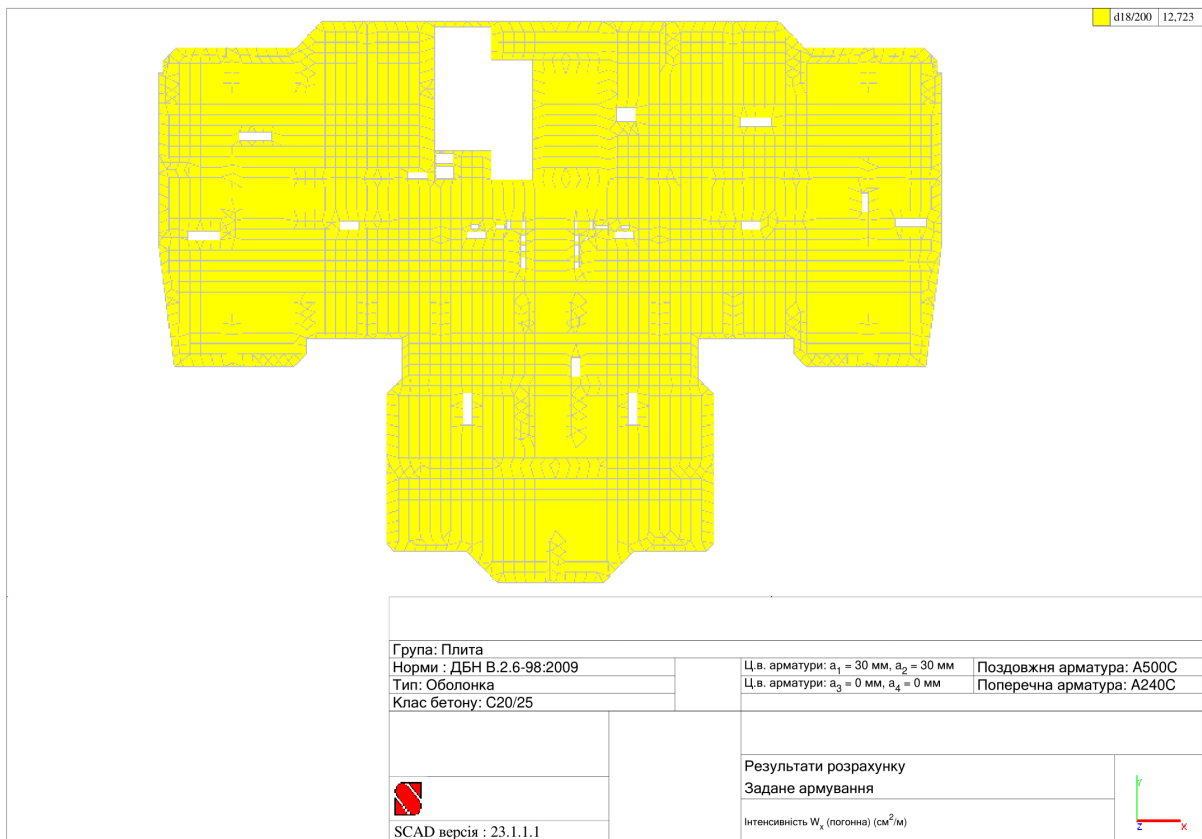


Рис.2.3.26. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі X

Таблиця 2.4.11 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240С	15933,8	2,000	

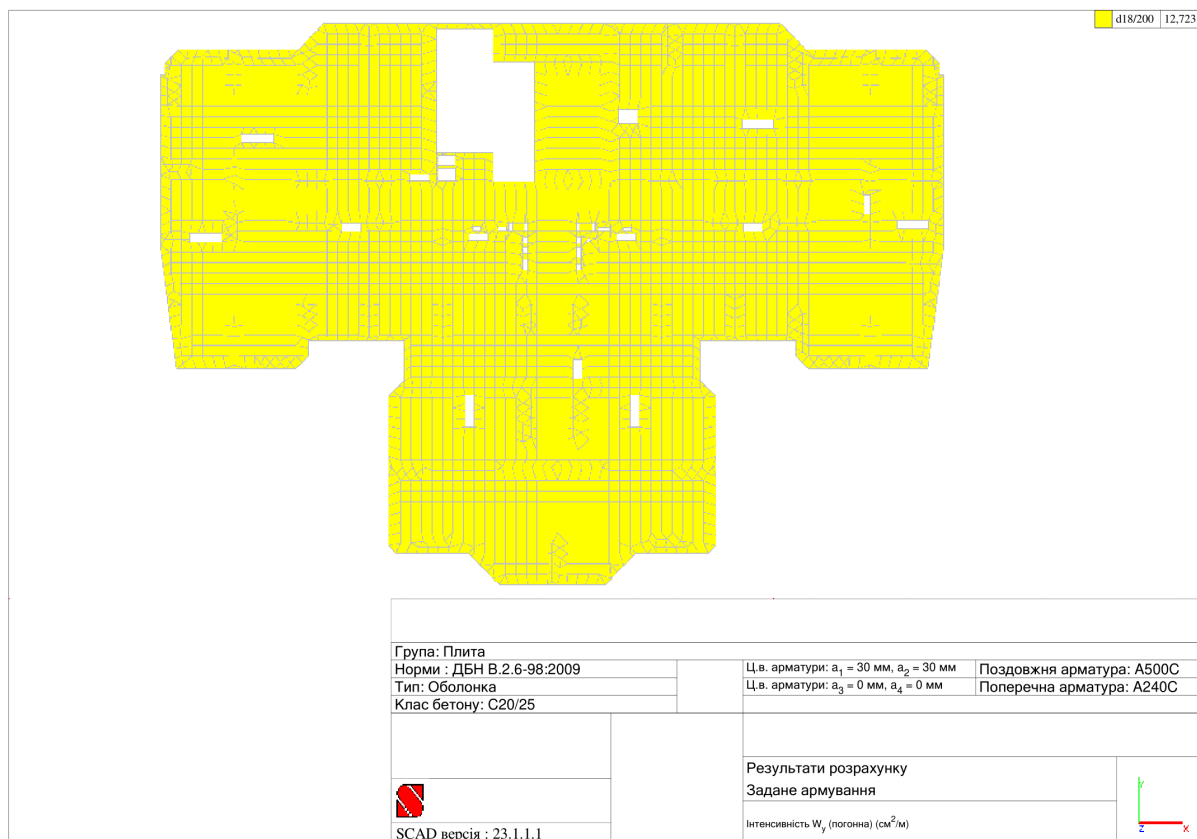


Рис.2.3.27. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі Y

Таблиця 2.4.12 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240C	15933,8	2,00	

Після виконання підбору арматури було виконано перевірки несучої здатності з врахуванням прийнятого армування плити із бетону класу С20/25:

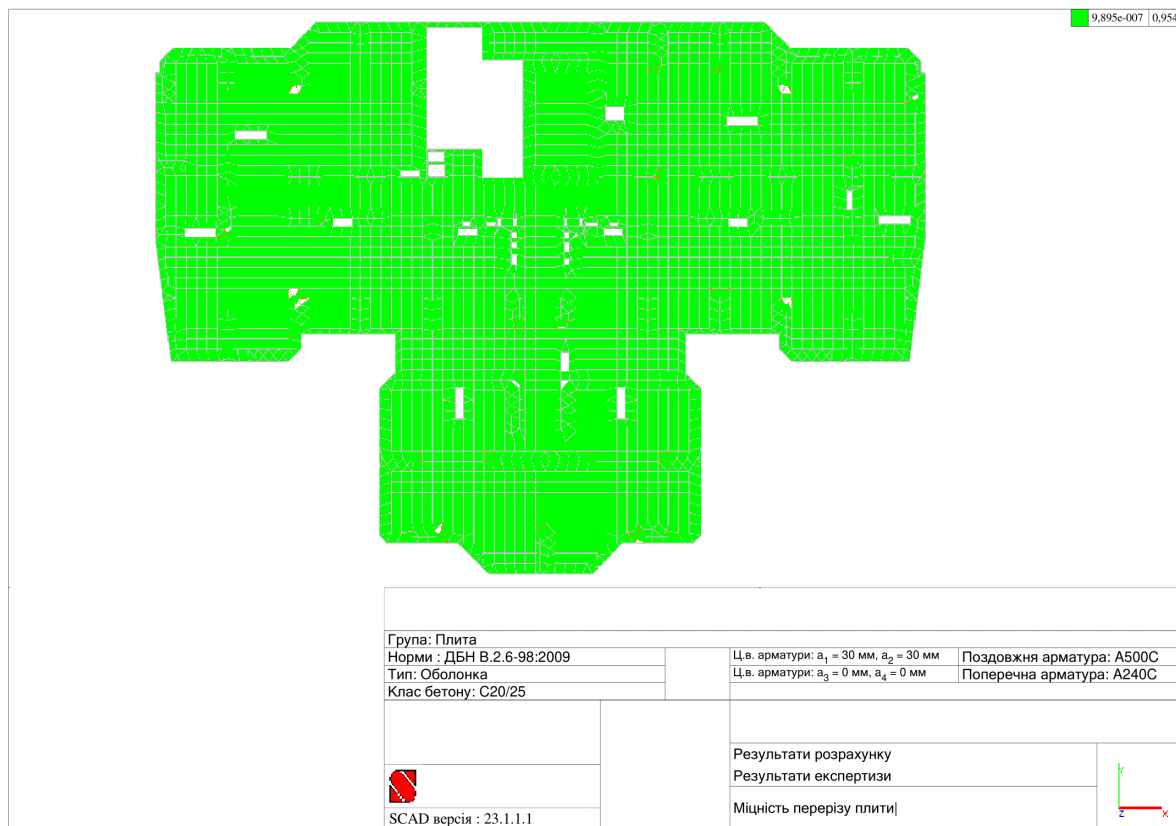


Рис.2.3.28. Схема міцності перерізу плити

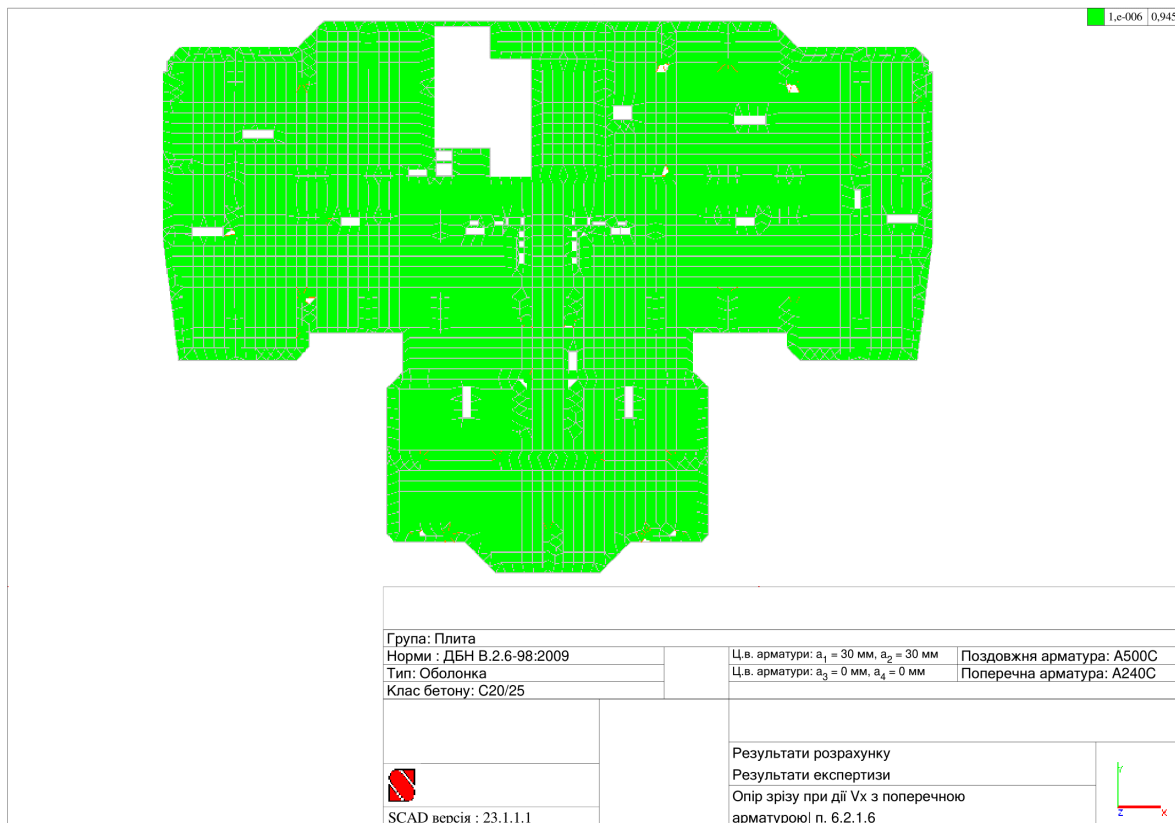


Рис.2.3.29. Схема опору зрізу при дії V_x з поперечною арматурою

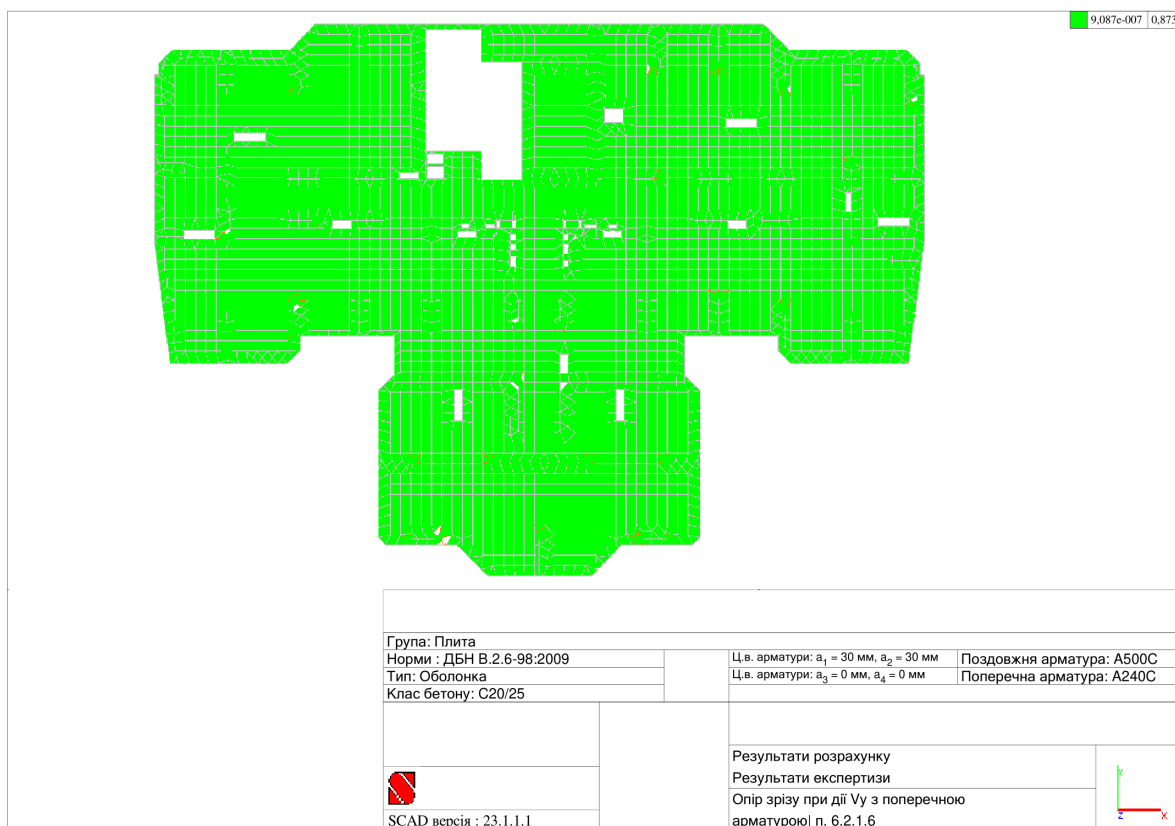


Рис.2.3.30. Схема опору зрізу при дії V_y з поперечною арматурою

Варіант 3. Монолітне перекриття із бетону C25/30.



Рис.2.3.31. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.13 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 A500C	10030,4	0,617	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 A500C	1694,9	1,58	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 20 A500C	203,0	2,47	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 25 A500C	27,5	3,85	



Рис.2.3.32. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування нижньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.14 - Специфікація витрат арматури для армування нижньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 A500C	22415,3	0,395	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 A500C	1356,3	1,58	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 25 A500C	105,0	3,85	



Рис.2.3.33. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі X

Таблиця 2.4.15 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C	22219,6	0,888	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C	24,0	2,98	



Рис.2.3.34. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності армування верхньої зони плити вздовж осі Y

Таблиця 2.4.16 - Специфікація витрат арматури для армування верхньої зони плити вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 A500C	15439,6	1,58	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C	460,2	2,98	
	ДСТУ 3760:2019	Ø 36 A500C	8,6	7,99	

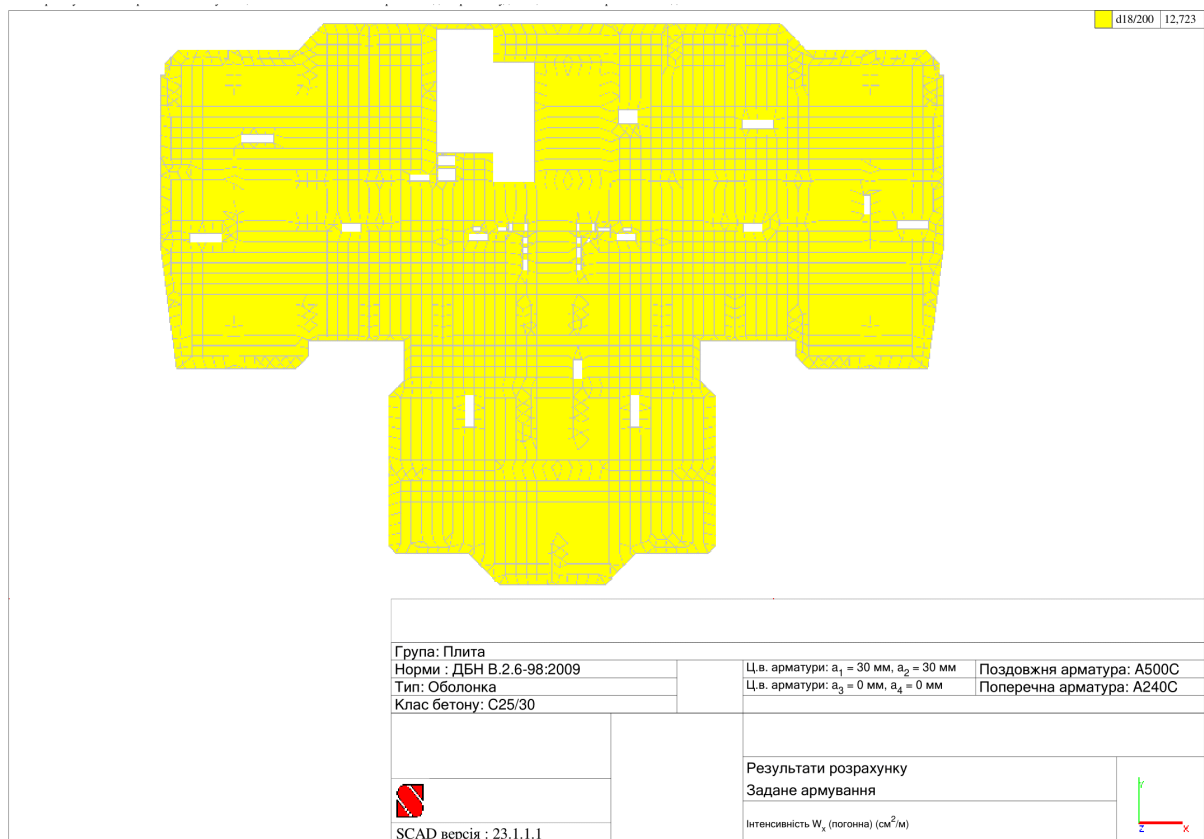


Рис.2.3.35. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі X

Таблиця 2.4.17 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі X

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240C	15933,8	2,000	

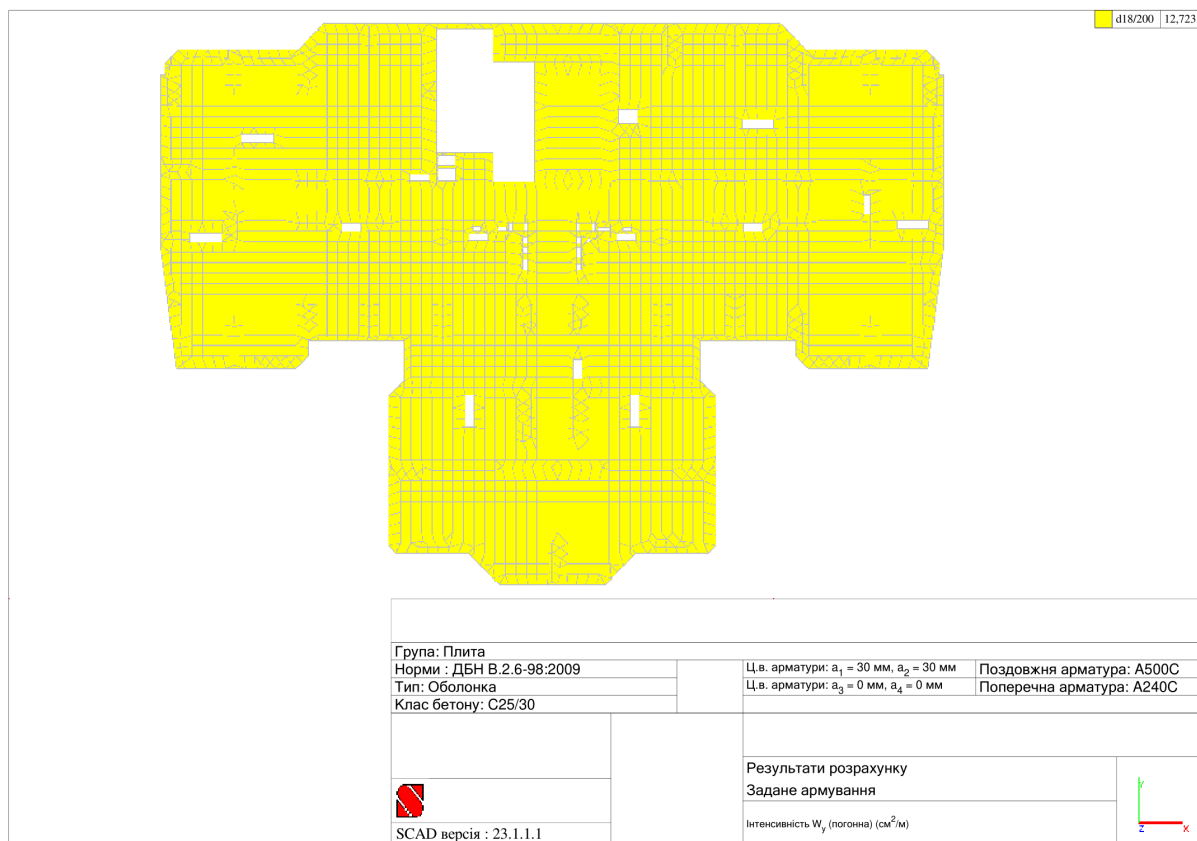


Рис.2.3.36. Схема перекриття із зазначенням інтенсивності поперечного армування вздовж осі Y

Таблиця 2.4.18 - Специфікація витрат арматури для поперечного армування вздовж осі Y

№ поз. п/п	Позначення	Найменування	Кільк., м	Маса од., кг/м.п.	Примітка
	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A240C	15933,8	2,00	

Після виконання підбору арматури було виконано перевірки несучої здатності з врахуванням прийнятого армування плити із бетону класу C25/30:

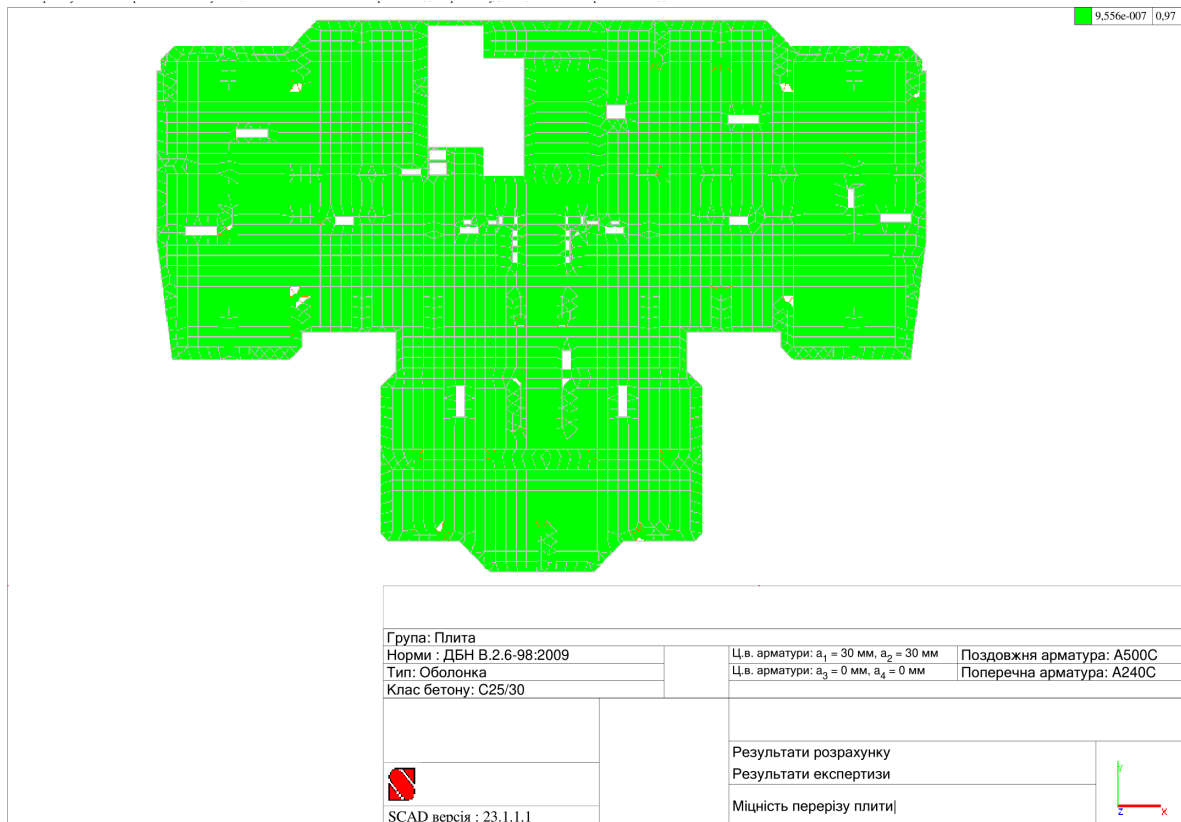


Рис.2.3.37. Схема міцності перерізу плити

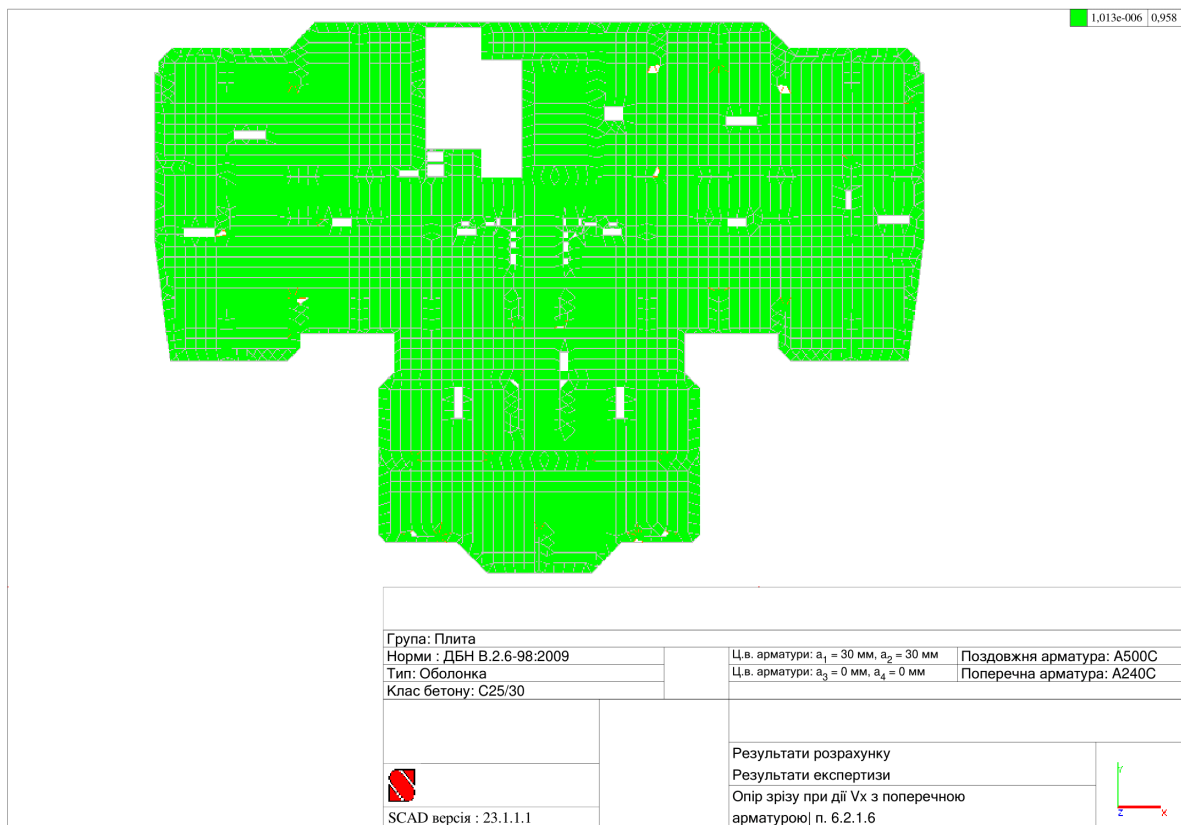


Рис.2.3.38. Схема опору зрізу при дії V_x з поперечною арматурою

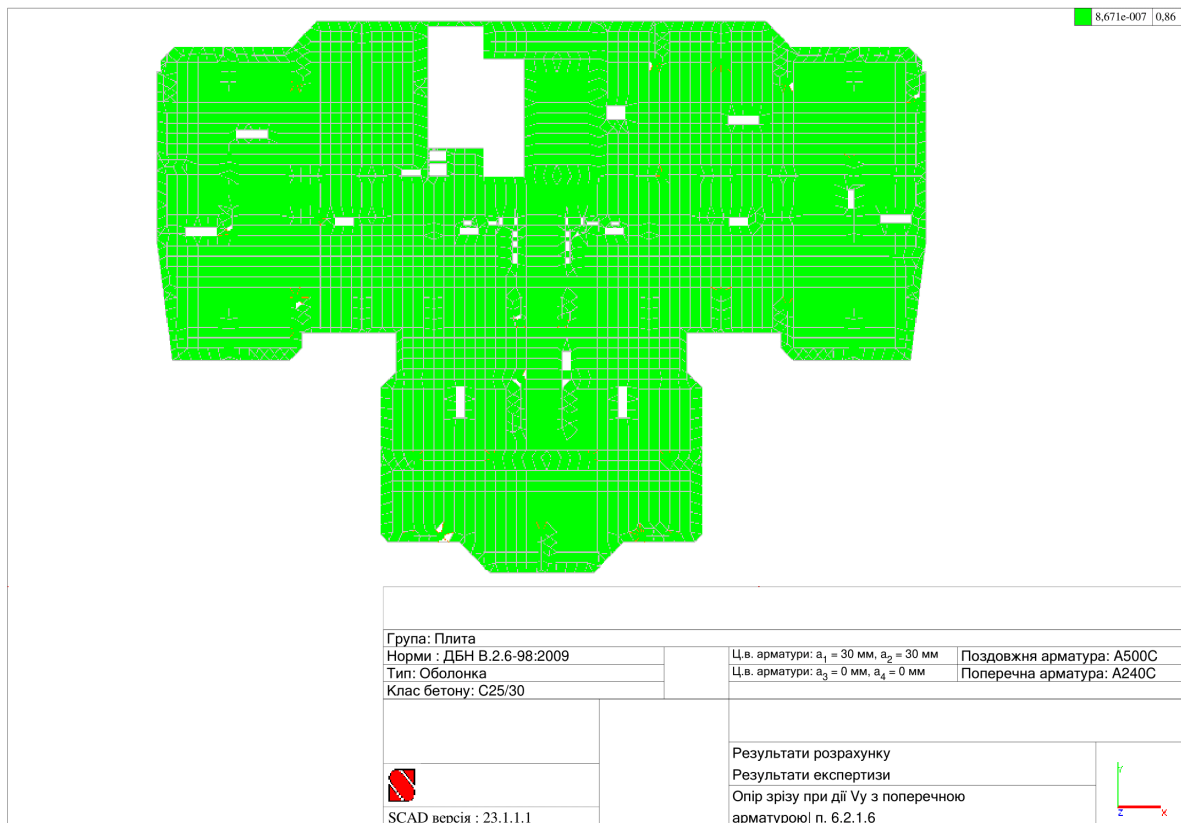


Рис.2.3.39. Схема опору зрізу при дії V_y з поперечною арматурою

Загальні витрати матеріалів на влаштування перекриття занесені до порівняльної таблиці 2.4.21.

Інформація про вартість основних матеріалів у м. Суми взята з інтернет сайтів та відображена в таблиці 2.4.19.

Таблиця 2.4.19 - Орієнтовна вартість основних матеріалів

Найменування матеріалу	 betonsumy.com	 rgm-group.com.ua	 http://abb.sumy.ua
Бетон С16/20	2 800 грн/м ³	3 330 грн/м ³	2850 грн/м ³
Бетон С20/25	3 100 грн/м ³	3 615 грн/м ³	3080 грн/м ³
Бетон С25/30	3 200 грн/м ³	3 800 грн/м ³	3200 грн/м ³
	 gera-metal.com.ua	 avmg.ua	 khs-group.com.ua
Арматура	40 764 грн/т	29 762 грн/т	29500 грн/т

Загальну вартість матеріалів розрахуємо за нижчими ціновими пропозиціями, а результати занесені до порівняльної таблиці 2.4.21.

Підрахунок оплати праці робітників на влаштування покриття обчислюємо за допомогою показників усередненої вартості людино-годин за розрядами робіт.

Усереднена вартість людино - години за розрядами робіт Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт (Числові значення заокруглені до 1 копійки) Середньомісячна заробітна плата робітників, що прийнята за умовчанням, грн. - 12558,8 Середньомісячна заробітна плата робітників, що прийнята по будові, грн. - 12558,8				
Найменування	Вартість люд - год, грн.			Мікрозрядний коефіцієнт
	Значення за умовчанням	Значення з урахуванням прийнятої середньомісячної зарплати робітників	Прийняте значення	
Робітник 2,6 розряду	65,64	63,38		1,144
Робітник 2,7 розряду	66,22	63,93		1,154
Робітник 2,8 розряду	66,85	64,54		1,165
Робітник 2,9 розряду	67,42	65,10		1,175
Робітник 3,0 розряду	68,05	65,70		1,186
Робітник 3,1 розряду	68,91	66,54		1,201
Робітник 3,2 розряду	69,83	67,42		1,217
Робітник 3,3 розряду	70,69	68,25		1,232
Робітник 3,4 розряду	71,55	69,08		1,247
Робітник 3,5 розряду	72,47	69,97		1,263
Робітник 3,6 розряду	73,33	70,80		1,278
Робітник 3,7 розряду	74,19	71,63		1,293
Робітник 3,8 розряду	75,05	72,46		1,308
Робітник 3,9 розряду	75,97	73,35		1,324
Робітник 4,0 розряду	76,83	74,18		1,339
Робітник 4,1 розряду	77,98	75,29		1,359
Робітник 4,2 розряду	79,18	76,45		1,38
Робітник 4,3 розряду	80,33	77,56		1,4
Робітник 4,4 розряду	81,48	78,67		1,42
Робітник 4,5 розряду	82,68	79,83		1,441

В розрахунку прийнято 74,18 грн за годину праці робітника 4,0 розряду.

Показники працевитрат та витрат на оплату праці робітників занесено до порівняльної таблиці 2.4.21.

На основі отриманих даних обчислено загальні витрати на влаштування перекриття для всіх варіантів. Загальні працевитрати на влаштування покриття визначені за допомогою програмного комплексу АВК.

Таблиця 2.4.20 – Трудомісткість по кошторису

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кількість	Кошторисна трудомісткість, тис.люд.-год.
1	2-1-1/1	Улаштування перекриттів товщиною понад 180 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	123,275 м ³	1,724

Таблиця 2.4.21 - Порівняльна таблиця витрат матеріалів

	Варіант №1	Варіант №2	Варіант №3
Потреба в арматурі	20,567 т	20,259 т	20,450 т
Питомі витрати арматури на м ² покриття	0.030 т/м ²	0.0296 т/м ²	0.0299 т/м ²
Загальна вартість арматури	612,115 тис.грн	602,948 тис.грн	608,633 тис.грн
Потреба в бетоні	123,275 м ³ (C16/20)	123,275 м ³ (C20/25)	123,275 м ³ (C25/30)
Питомі витрати бетону на м ² покриття	0,180 м ³ /м ²	0,180 м ³ /м ²	0,180 м ³ /м ²
Загальна вартість бетону	345,170 тис.грн	382,153 тис.грн	394,480 тис.грн
Загальна вартість матеріалів	957,285 тис.грн	990,786 тис.грн	997,428 тис.грн
Кошторисна трудомісткість	1,724 тис.люд.-год.	1,724 тис.люд.-год.	1,724 тис.люд.-год.
Заробітна плата за весь обсяг робіт	127,886 тис.грн	127,886 тис.грн	127,886 тис.грн
Загальна вартість влаштування покриття	<u>1085,171 тис.грн</u>	<u>1118,672 тис.грн</u>	<u>1125,314 тис.грн</u>
Питомі витрати на влаштування 1 м ² перекриття	1.585 тис.грн/м ²	1.633 тис.грн/м ²	1.643 тис.грн/м ²

2.6. Висновок

В даній роботі було проведено дослідження монолітних залізобетонних перекриттів. В ході яких було виявлено змінність армування (діаметрів) в різних зонах та підраховано витрати сталі. Плити виконувались із різних класів бетону, при однаковому об'ємі плит:

- 1) із бетону класу С16/20;
- 2) із бетону класу С20/25;
- 3) із бетону класу С25/30.

За результатами розрахунку було визначено величини внутрішніх зусиль в плиті перекриття над житловим поверхом. За результатами розрахунків було виконано підбір та перевірка параметрів армування кожного з варіантів.

Найбільш матеріаломістким варіантом прийнято варіант улаштування плити з бетону С16/20 за рахунок збільшення кількості арматури. Загальні витрати арматури склали:

- для варіанту 1 – 20,57т
- для варіанту 2 – 20,45т
- для варіанту 3 – 20,2 бт

Отже виходячи з вартості матеріалів та сталої трудомісткості найбільш економічно доцільним є варіант №1 через нижчу вартість бетону навіть при більшій кількості арматури.

Загальні витрати на влаштування 1м² монолітної плити перекриття складають:

- для варіанту 1 – 1,585тис.грн.
- для варіанту 2 – 1,633тис.грн.
- для варіанту 3 – 1,643тис.грн.

За результатами дослідження можна зробити висновок про недоцільність збільшення класу бетону при влаштуванні монолітного залізобетонного перекриття оскільки це не є економічно доцільно.

Список використаної літератури

1. ДСТУ Б В.2.7-61:2008 Будівельні матеріали. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови (EN 771-1:2003, NEQ) . Київ Мінрегіон України 2009.
2. Серія 1.038.1-1. Перемички брускові для житлових та громадських будівель. Випуск 1. Робочі креслення. - ЦТП Держбуду СРСР, 1991.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ Мінбуд України 2022.
4. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. Київ Мінрегіон України 2014.
5. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва. Київ Мінбуд України 2016.
6. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Київ Мінбуд України 2012.
7. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
8. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
9. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів від пожежі. Будівельна кліматологія. Київ Мінбуд України 2011.
10. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. Київ Мінбуд України 2019.
11. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливу. Київ Мінбуд України 2020.
12. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки у будівництві. Будівництво за умов ущільненої забудови. Вимоги безпеки. Київ Мінбуд України 2008.
13. ДСТУ Б А.2.4-32:2008 Система проектної документації для будівництва. Водопровід і каналізація. Київ Мінрегіон України 2009.
14. Беловол В. В., Кожушко В. П., Романенко Б. К., «Організація будівельного виробництва», 2003.

15. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Київ Мінрегіонбуд України 2009
16. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Київ Мінрегіонбуд України 2011.
17. Тимошенко Є.В., Красенський В.Є і інші. Курсове і дипломне проектування. – М.: Будвидат. 1975.
18. Паустовський С.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи.
19. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012: Збірник 12: Покрівлі. К.: Держбуд України, 2000
20. Шевчук В.Я., Рогожин П.С Основи інвестиційної діяльності.-К.:Генеза, 1997. 342 с.
21. Будівельне матеріалознавство: підручник / за ред. П.В.Кривенка, 2008. – 704 с.
22. Большаков В.І., Будівельне матеріалознавство: Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вузів/ Л.Й. Дворкін. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2004. – 677 с.
23. ДБН В.2.2-15-2005 « Житлові будинки. Основні положення».
24. Барашиков А. Я. та інші. Залізобетонні конструкції - К. : Вища школа, 1995рік.
25. Іщенко І.І. Технологія кам'яних і монтажних робіт: Підручник (Пер. з рос. В.В. Клинченко). - К: Вища школа, 1991.-302 с.:іл..

Розрахунок характеристичного та корисного навантаження

Характеристичні і квазіпостійні значення рівномірно розподілених тимчасових навантажень на плити перекриттів, сходи і підлоги на ґрунтах наведено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Будівлі та приміщення	Характеристичні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)	Квазіпостійні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)
1 Квартيري житлових будинків; спальні приміщення дитячих дошкільних закладів і шкіл-інтернатів; житлові приміщення будинків відпочинку і пансіонатів, гуртожитків і готелів; палати лікарень і санаторіїв; тераси	1,5 (150)	0,35 (35)
2 Службові приміщення адміністративного, інженерно-технічного, наукового персоналу організацій і установ; класні приміщення установ освіти; побутові приміщення (гардеробні, душові, умивальні, вбиральні) промислових підприємств і громадських будівель і споруд	2,0 (200)	0,85 (85)
3 Кабінети і лабораторії установ охорони здоров'я; лабораторії установ освіти, науки; приміщення електронно-обчислювальних машин; кухні громадських будівель; технічні поверхи; підвальні приміщення	Не менш 2,0 (200)	Не менш 1,2 (120)
4 Зали:		
а) читальні	2,0 (200)	0,85 (85)
б) обідні (у кафе, ресторанах, їдальнях)	3,0 (300)	1,2 (120)
в) зборів і нарад, чекання, видовищні і концертні, спортивні	4,0 (400)	1,7 (170)
г) торгові, виставкові та експозиційні	Не менш 4,0 (400)	Не менш 1,7 (170)
5 Книгосховища, архіви	Не менш 5,0 (500)	Не менш 5,0 (500)
6 Сцени видовищних установ	Не менш 5,0 (500)	Не менш 2,1 (210)
7 Трибуни:		

Будівлі та приміщення	Характеристичні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)	Квазіпостійні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)
а) із закріпленими сидіннями	4,0 (400)	1,7 (170)
б) для глядачів, що стоять	5,0 (500)	1,8 (180)
8 Горищні приміщення	0,7 (70)	-
9 Покриття на ділянках:		
а) з можливим скупченням людей (що виходять з виробничих приміщень, залів, аудиторій тощо)	4,0 (400)	1,7 (170)
б) що використовуються для відпочинку	1,5 (150)	0,6 (60)
в) інших	0,5 (50)	-
10 Балкони (лоджії) з урахуванням навантаження:		
а) смугового рівномірного на ділянці завширшки 0,8 м уздовж огороження балкона (лоджії)	4,0 (400)	1,7 (170)
б) суцільного рівномірного на площі балкона (лоджії), вплив якого більш несприятливий, ніж обумовлений у поз.10,а	2,0 (200)	0,85 (85)
11 Ділянки обслуговування і ремонту устаткування у виробничих приміщеннях	Не менш 1,5 (150)	-
12 Вестибулі, фойє, коридори, сходи (з проходами до них), що прилягають до приміщень, зазначених у позиціях:		
а) 1, 2 і 3	3,0 (300)	1,0 (100)
б) 4, 5, 6 і 11	4,0 (400)	1,7 (170)
в) 7	5,0 (500)	2,1 (210)
13 Перони вокзалів	4,0 (400)	1,7 (170)
14 Приміщення для худоби:		

Будівлі та приміщення	Характеристичні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)	Квазіпостійні значення навантажень, кПа (кгс/м ²)
дрібної	Не менш 2,0 (200)	Не менш 0,85 (85)
великої	Не менш 5,0 (500)	Не менш 2,1 (210)

Примітка 1. Навантаження, наведені в поз. 8, слід враховувати на площі, не зайнятій устаткуванням і матеріалами.

Примітка 2. Навантаження, наведені в поз. 9, слід враховувати без снігового навантаження.

Примітка 3. Навантаження, наведені в поз. 10, слід враховувати при розрахунку несучих конструкцій балконів (лоджій) і ділянок стін у місцях защемлення цих конструкцій. При розрахунку нижніх ділянок стін, фундаментів і основ навантаження на балкони (лоджії) слід приймати такими, що дорівнюють навантаженням прилеглих головних приміщень будівель, і зменшувати їх з урахуванням вказівок 6.8 і 6.9.

Примітка 4. Характеристичні і квазіпостійні значення навантажень для будівель і приміщень, наведених у поз. 3, 4, г, 5, 6, 11 і 14, слід приймати за будівельним завданням на підставі технологічних рішень.

Матеріали конференції

Пошук по сайту



Світ наукових досліджень. Випуск 27

Термін подання матеріалів

22 лютого 2024

До початку конференції
залишилось днів

2

13 год. 30 хв. 35 сек.

Головна

Нові вимоги до публікацій
результатів кандидатських та
докторських дисертацій

Редакційна колегія. ГО
«Наукова спільнота»

Договір про співробітництво з
Wyzsza Szkola Zarzadzania i
Administracji w Opolu

Календар конференцій

Архів

Наукові конференції

Конференції 2024

Світ наукових досліджень.
Випуск 26 (24-25.01.2024)

Світ наукових досліджень.
Випуск 27 (22-23.02.2024)

1. Економічні науки;

2. Інформаційні
системи і технології;

3. Педагогічні науки;

4. Психологічні науки;

5. Юридичні науки;

6. Історичні науки;

7. Філософські науки;

8. Культурологія;

9. Філологічні науки;

10. Мистецтвознавство;

11. Географічні науки;

12. Національна
безпека;

13. Соціологічні науки;

14. Політичні науки;

15. Фізичне виховання
та спорт;

16. Державне
управління;

17. Соціальні
комунікації;

18. Медичні науки;

19. Фармацевтичні
науки;

20. Ветеринарні науки;

21.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОНОЛІТНОЇ МІЖПОВЕРХОВОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ

21.02.2024 09:28

Автор: Глівенко Сергій Володимирович, студент групи ЗПЦБ 2201м, ФБТ, Сумський національний аграрний університет; Луцьковський Валерій Миколайович, кандидат технічних наук, викладач кафедри будівельних конструкцій, Сумський національний аграрний університет; Загорулько Ігор Юрійович, студент групи БУД 2301-1м, ФБТ, Сумський національний аграрний університет
[26. Технічні науки]

Дослідженню підлягала монолітна залізобетонна безбалкова плита міжповерхового перекриття багатоквартирного житлового будинку. Житловий будинок має Т-подібну форму, з габаритними розмірами 36,6x24,6м. Висота будівлі – 58м.

Було досліджено три варіанти плит, що мають однакові геометричні розміри. Відмінність полягає лише у класі бетону, з якого виготовляється плита та відповідно можливі відмінності у параметрах армування цих плит. Необхідно підібрати найбільш раціональне рішення бетонної плити перекриття.

Плити виконувались із різних класів бетону, при однаковому об'ємі плит:

1) із бетону класу С16/20;

2) із бетону класу С20/25;

3) із бетону класу С25/30.

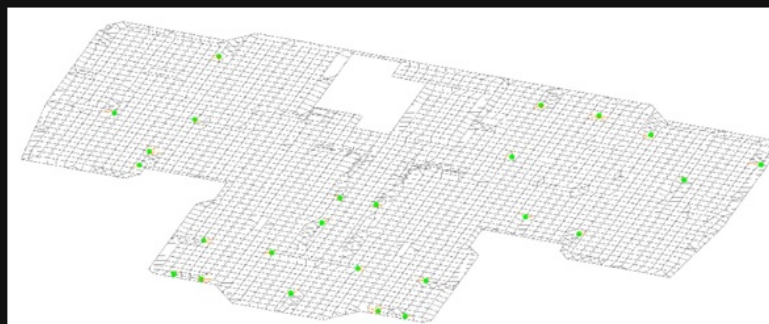


Рис. 1. Розрахункова схема

За результатами розрахунку було визначено величини внутрішніх зусиль в плиті перекриття над житловим поверхом. За результатами розрахунків було виконано підбір та перевірка параметрів армування кожного з варіантів.

Найбільш матеріаломістким варіантом прийнято варіант улаштування плити з бетону класу С16/20 а рахунок збільшення кількості арматури. Загальні витрати арматури склали:

- для варіанту 1 – 20,57т

- для варіанту 2 – 20,45т

- для варіанту 3 – 20,2 6т

Отже виходячи з вартості матеріалів та сталі трудомісткості найбільш економічно доцільним є варіант №1 через нижчу вартість бетону навіть при більшій кількості арматури.

Загальні витрати на влаштування 1м2 монолітної плити перекриття складають:

- для варіанту 1 – 1,585тис.грн.

- для варіанту 2 – 1,633тис.грн.

- для варіанту 3 – 1,643тис.грн.

Порівняльна таблиця витрат матеріалів

	Варіант №1	Варіант №2	Варіант №3
Потреба в арматурі	20,567 т	20,259 т	20,450 т
Питомі витрати арматури на м ² покриття	0.030 т/м ²	0.0296 т/м ²	0.0299 т/м ²
Загальна вартість арматури	612,115 тис.грн	602,948 тис.грн	608,633 тис.грн
Потреба в бетоні	123,275 м ³ (C16/20)	123,275 м ³ (C20/25)	123,275 м ³ (C25/30)
Питомі витрати бетону на м ² покриття	0,180 м ³ /м ²	0,180 м ³ /м ²	0,180 м ³ /м ²
Загальна вартість бетону	345,170 тис.грн	382,153 тис.грн	394,480 тис.грн
Загальна вартість матеріалів	957,285 тис.грн	990,786 тис.грн	997,428 тис.грн
Кошторисна трудомісткість	1,724 тис.люд.-год.	1,724 тис.люд.-год.	1,724 тис.люд.-год.
Заробітна плата за весь обсяг робіт	127,886 тис.грн	127,886 тис.грн	127,886 тис.грн
Загальна вартість влаштування покриття	<u>1085,171 тис.грн</u>	<u>1118,672 тис.грн</u>	<u>1125,314 тис.грн</u>
Питомі витрати на влаштування 1 м ² перекриття	1.585 тис.грн/м ²	1.633 тис.грн/м ²	1.643 тис.грн/м ²

За результатами дослідження можна зробити висновок про недоцільність збільшення класу бетону при влаштуванні монолітного залізобетонного перекриття оскільки це не є економічно обґрунтовано.

Список використаних джерел:

1. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
2. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій;
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 Настава з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд

Сільськогосподарські науки;

- ↳ 22. Хімічні науки;
- ↳ 23. Біологічні науки;
- ↳ 24. Геологічні науки;
- ↳ 25. Фізико-математичні науки;
- ↳ 26. Технічні науки;
- ↳ 27. Архітектура;
- ↳ 28. Військова справа

- ↳ Конференції 2023
- ↳ Конференції 2022
- ↳ Конференції 2021
- ↳ Конференції 2020
- ↳ Конференції 2019
- ↳ Конференції 2018
- ↳ Конференції 2017
- ↳ Конференції 2016
- ↳ Конференції 2015
- ↳ Конференції 2014
- ↳ Конференції 2013
- ↳ Конференції 2012
- ↳ Конференції 2011
- ↳ Конференції 2010

- ↳ Лінки
- ↳ Форум



Ця робота ліцензується відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License

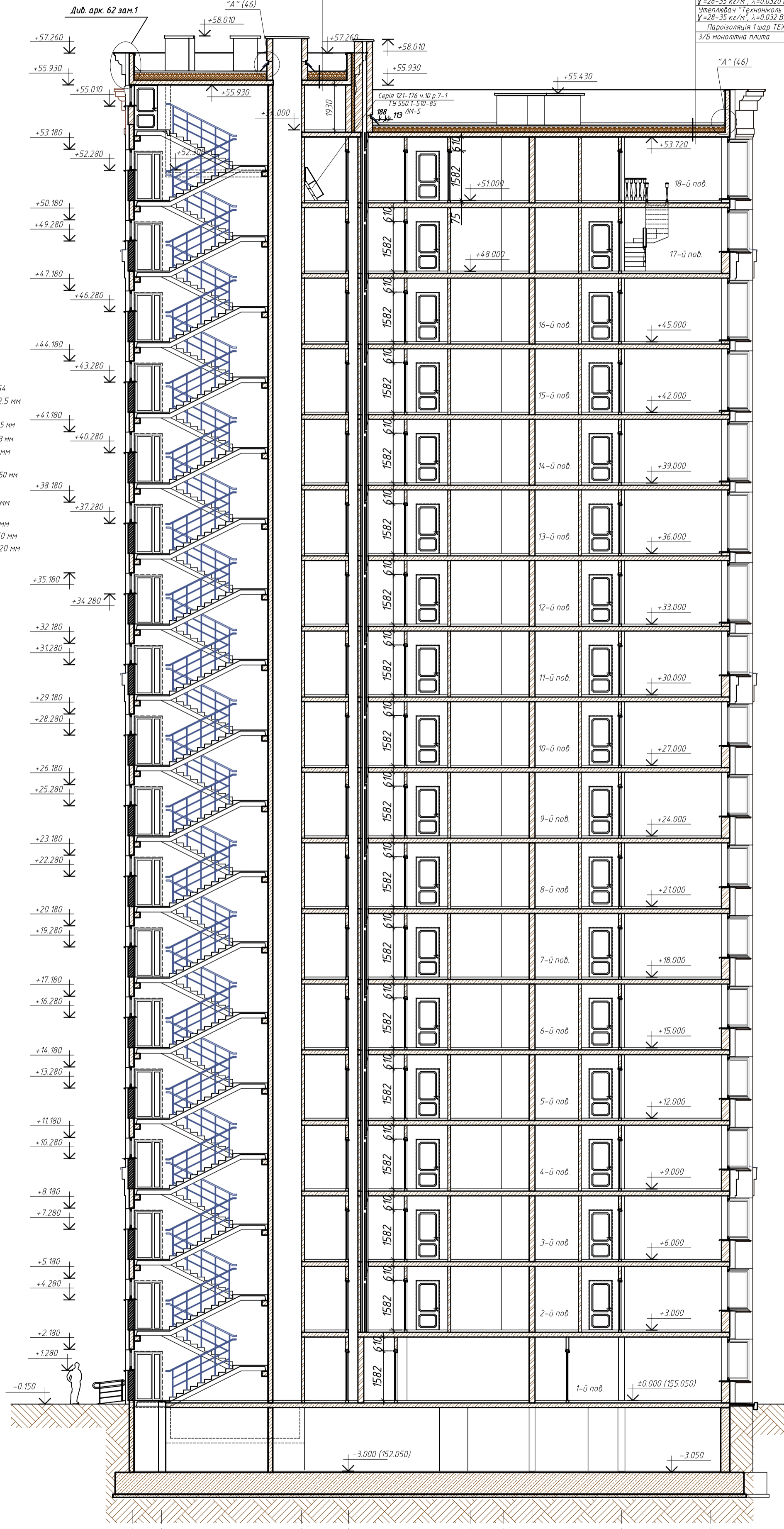
Креслення

Екранувальний шар ЕПП 3.0 в покриві - 35 мм
 Екранувальний шар ЕПП 3.0 - 3 мм
 Проклад. Техноніколь М1 - 0.3 кг/м²
 Стовпчик з цементно-підкладкою р-ну М 150 - 70 мм
 діаметром стовпчик В-1 №-5 мм з
 висотою 300.000 мм
 Керамзитовий ґрунт 10-20 мм 250 кг/м³ - 50 - 150 мм
 А-0.032 Вкл/м² С
 Супервудна мембрана Stratex 1500 Basic - 1 мм
 Утеплювач "Техноніколь Carbon Prot 300 PFL" - 80 мм
 У-28-35 кг/м³, λ=0.0320 Вт/м²·С
 Утеплювач "Техноніколь Carbon Prot 300 PFL" - 100 мм
 У-28-35 кг/м³, λ=0.0320 Вт/м²·С
 Парозахисний шар ТЕХНОЕЛАСТ - 180 мм
 3/8 монолітна плита - 80 мм

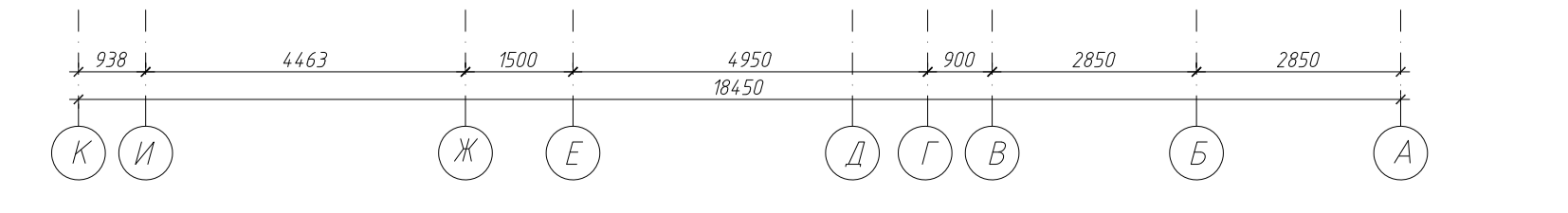
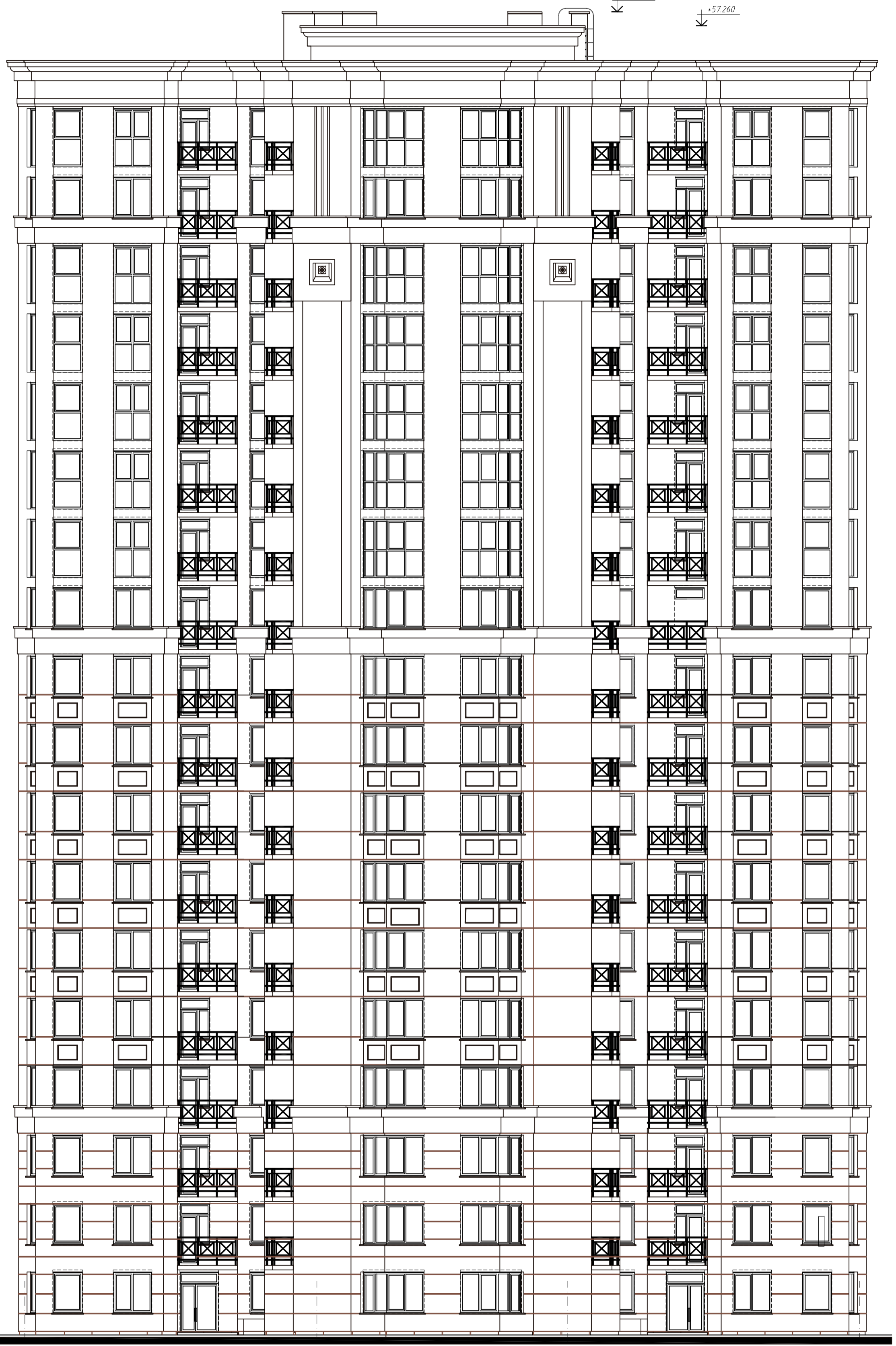
Розріз 1-1

Екранувальний шар ЕПП 3.0 в покриві - 35 мм
 Екранувальний шар ЕПП 3.0 - 3 мм
 Проклад. Техноніколь М1 - 0.3 кг/м²
 Стовпчик з цементно-підкладкою р-ну М 150 - 70 мм
 діаметром стовпчик В-1 №-5 мм з
 висотою 300.000 мм
 Керамзитовий ґрунт 10-20 мм 250 кг/м³ - 50 - 150 мм
 А-0.032 Вкл/м² С
 Супервудна мембрана Stratex 1500 Basic - 1 мм
 Утеплювач "Техноніколь Carbon Prot 300 PFL" - 80 мм
 У-28-35 кг/м³, λ=0.0320 Вт/м²·С
 Утеплювач "Техноніколь Carbon Prot 300 PFL" - 100 мм
 У-28-35 кг/м³, λ=0.0320 Вт/м²·С
 Парозахисний шар ТЕХНОЕЛАСТ - 180 мм
 3/8 монолітна плита - 80 мм

ФАСАД 1-12

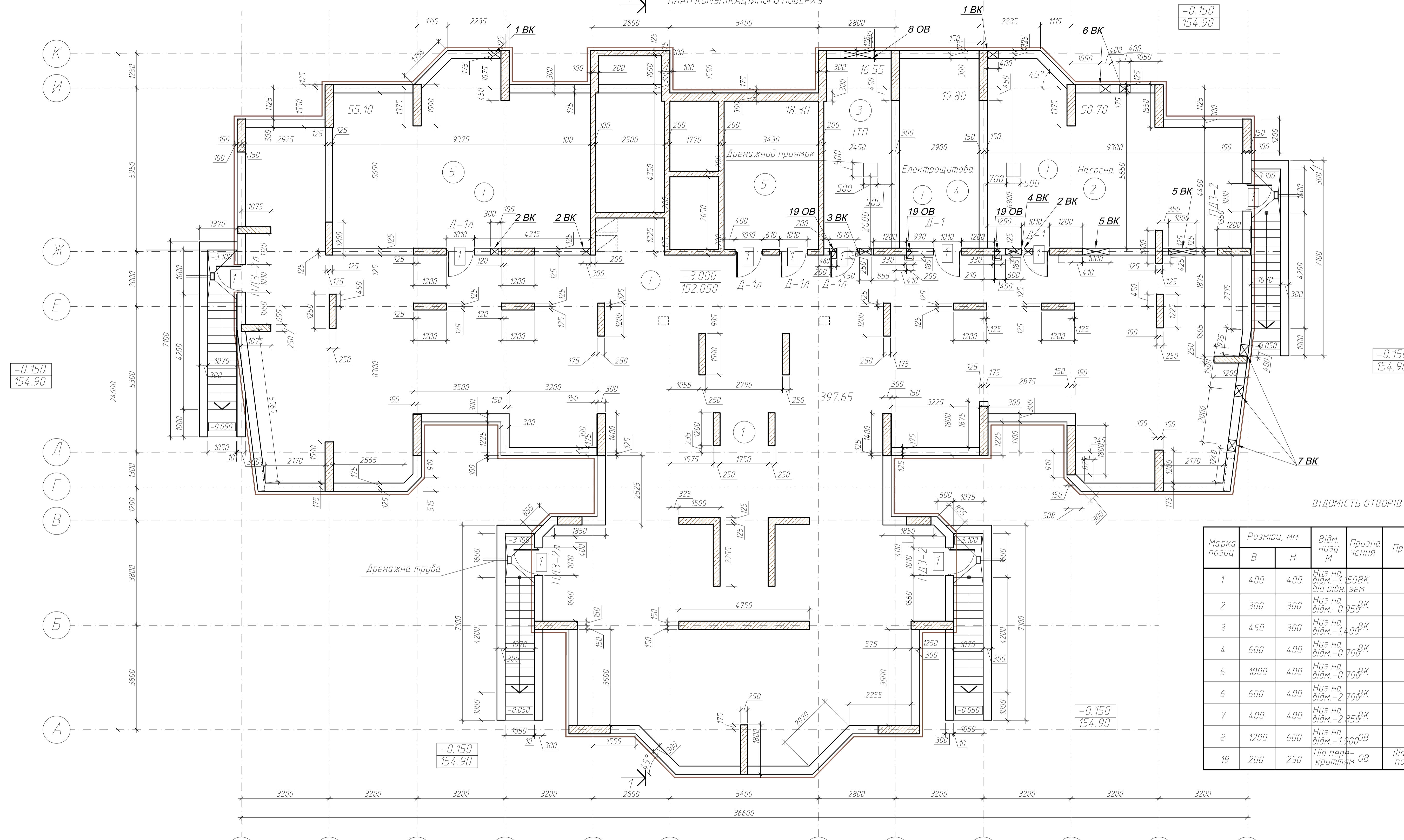


Фарбування синькобальним фарбою Ceresit CT54
 Декоративна штукатурка Ceresit CT35 по фарбуванню
 Грунтовка Ceresit CT16 - 5 мм
 Склянка - 0.13 мм
 Захисний шар Ceresit CT190 - 5 мм
 Довіль "зонтик"
 Теплоізоляційна плита "Техноніколь Технонік" - 150 мм
 У-48 кг/м³, λ=0.039 Вт/м²·С
 Клейова суміш для приклеювання плити Ceresit CT180 P80 - 10 мм
 Грунтування епоксида пропитання Ceresit CT17 - 0.1 мм
 Цегляна стіна - 250 мм
 Внутрішня штукатурка - 20 мм



				МР 90.24. БК ДР				
Зм.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата	Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-привбудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми	Статя	Маса	Масштаб
Виконав	Глибенко С. В.					Н		
Керівник	Роговий С. І.					Аркш 1	Аркшів 5	
Розріз 1-1, Фасад 1-12						СНАУ гр. ПЦБ 2204м		
Затвердив	Архитектор В.М.							

ПЛАН КОМУНІКАЦІЙНОГО ПОВЕРХУ



-0.150
154.90

-0.150
154.90

-0.150
154.90

-0.150
154.90

-0.150
154.90

ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

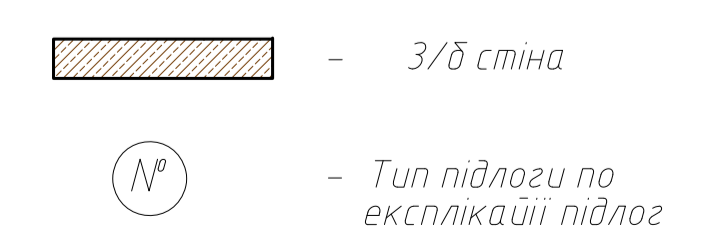
№№	Найменування	Площа м ²
1	Технічне підпілля	397.65
2	Насосна	50.70
3	ІТП	16.65
4	Електрощитова	19.80
5	Технічне приміщення	73.40
	Всього	558.10
	Площа поверху, м2	612.98
	Площа забудови, м2	736.15

- За відносну відмітку ±0.000 прийнят рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці на генеральному плані - 155.05.
- Зовнішні стіни запроектовані з відм. -0.100 до відм. -3.100 - монолітні з/б товщ. 300 мм з подальшим утепленням із зовні до відм. -1.100 - плитами "Екструдований пінополістирол Софтон прот 0.038 Вт/мК" - 100 мм по шару гідроізоляційної ковдри (див. АР 52)

- Звісі протипожежні двері та ворота повинні мати сертифікат відповідності в системі УкрСЕРПО.
- Двері всіх інженерних приміщень (електрощитові, насосні, теплопункт, сміттєкамера, венткамери, машинне відділення ліфтів), повинні мати межвузність ЕІ 60.
- Поверхові розміри з/б пилонів виконувати по розділу К3.
- Підлоги в електрощитових виконувати на 100 мм вище загального рівня підлог.

ВІДОМІСТЬ ДВЕРНИХ ПРОРІЗІВ

Марка позич.	Примітка	Примітка
1	1010 x 2110	Висота прорізу від рівня ч.п.



ВІДОМІСТЬ ОТВОРІВ

Марка позич.	Розміри, мм		Відм. низу М	Призначення	Примітка
	В	Н			
1	400	400	Низ на відм. -1.100	50BK	зем.
2	300	300	Низ на відм. -0.950	8BK	
3	450	300	Низ на відм. -1.400	7BK	
4	600	400	Низ на відм. -0.700	8BK	
5	1000	400	Низ на відм. -0.700	8BK	
6	600	400	Низ на відм. -2.700	8BK	
7	400	400	Низ на відм. -2.850	8BK	
8	1200	600	Низ на відм. -1.900	8OB	Шахта на покрівлю
19	200	250	Під перекрыттям	8OB	Шахта на покрівлю

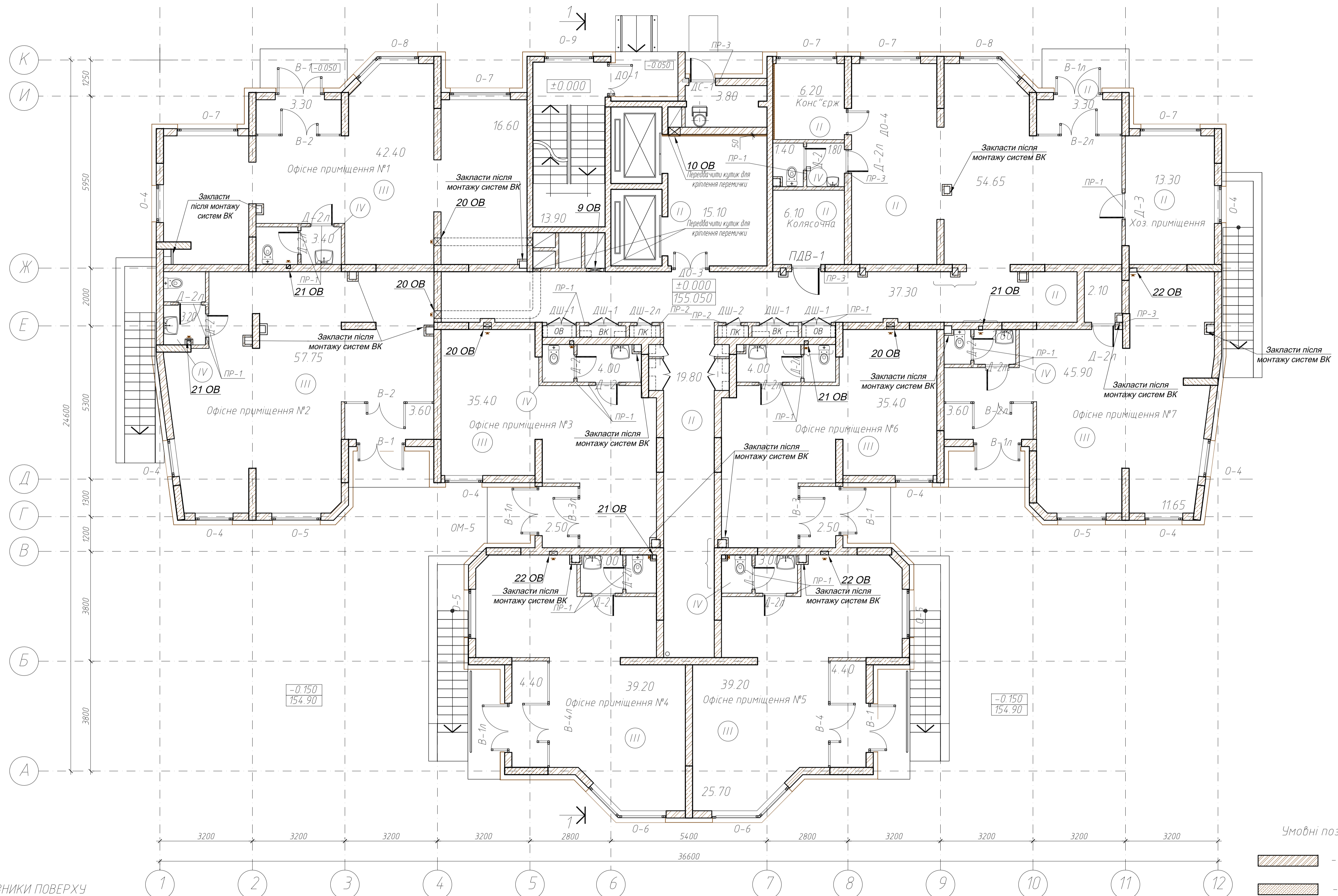
Умовні позначення:

Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата
Виконав		Глібенко С.В.		
Керівник		Роговий С.І.		
Затвердив		Лещковський В.М.		

МР 90.24. БК ДР

Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми		Стадія	Маса	Масштаб
		Н		
План комунікаційного поверху, Відомість отворів, Відомість дверних прорізів, Експлікація приміщень		Аркуш 2	Аркушів 5	
		СНАУ гр. ПЦБ 2204м		

-0.150
154.90



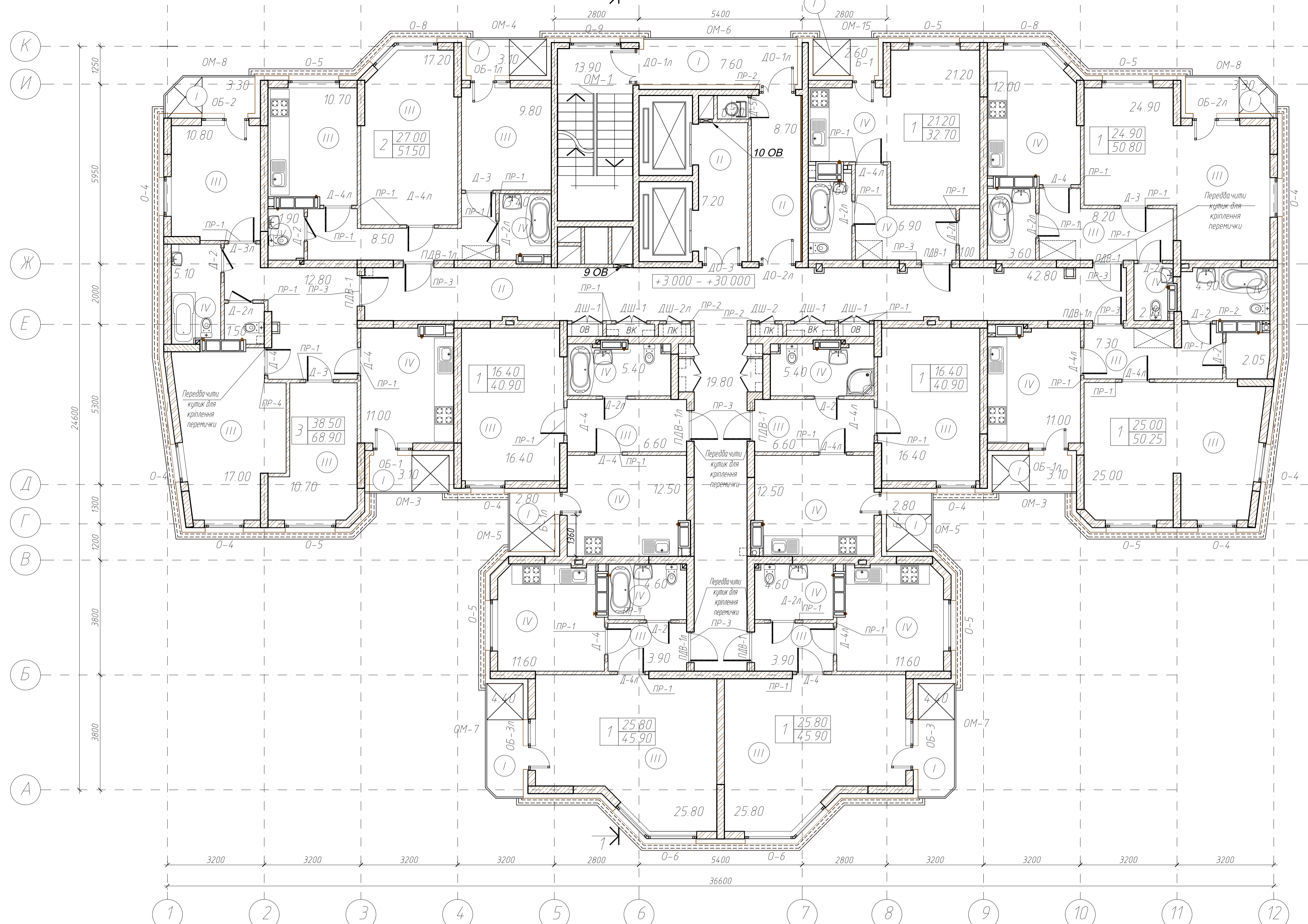
Умовні позначення:

ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПОВЕРХУ

Найменування	Офісні приміщення №1	Офісні приміщення №2	Офісні приміщення №3	Офісні приміщення №4	Офісні приміщення №5	Офісні приміщення №6	Офісні приміщення №7	На поверх
Розрахункова площа, м2	62.40	60.95	39.40	42.20	42.20	39.40	50.60	337.15
Загальна площа офісних приміщень, м2	65.70	64.55	4.190	46.60	46.60	4.190	54.20	361.45
Сходові клітини, м2								13.90
Позаквартирні приміщення житлової частини, м2								159.45
Площа поверху, м2								621.25
Площа забудови, м2								736.15

МР 90.24. БК ДР					Стадія	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми	Н	Аркуш 3 Аркушів 5
Виконав	Глівенко С.В.						
Керівник	Роговий С.І.						
План 1-го поверху					СНАУ гр. ПЦБ 2204м		
Затвердив	Лещковський В.М.						

ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ З 2-го по 16-й



ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПОВЕРХУ

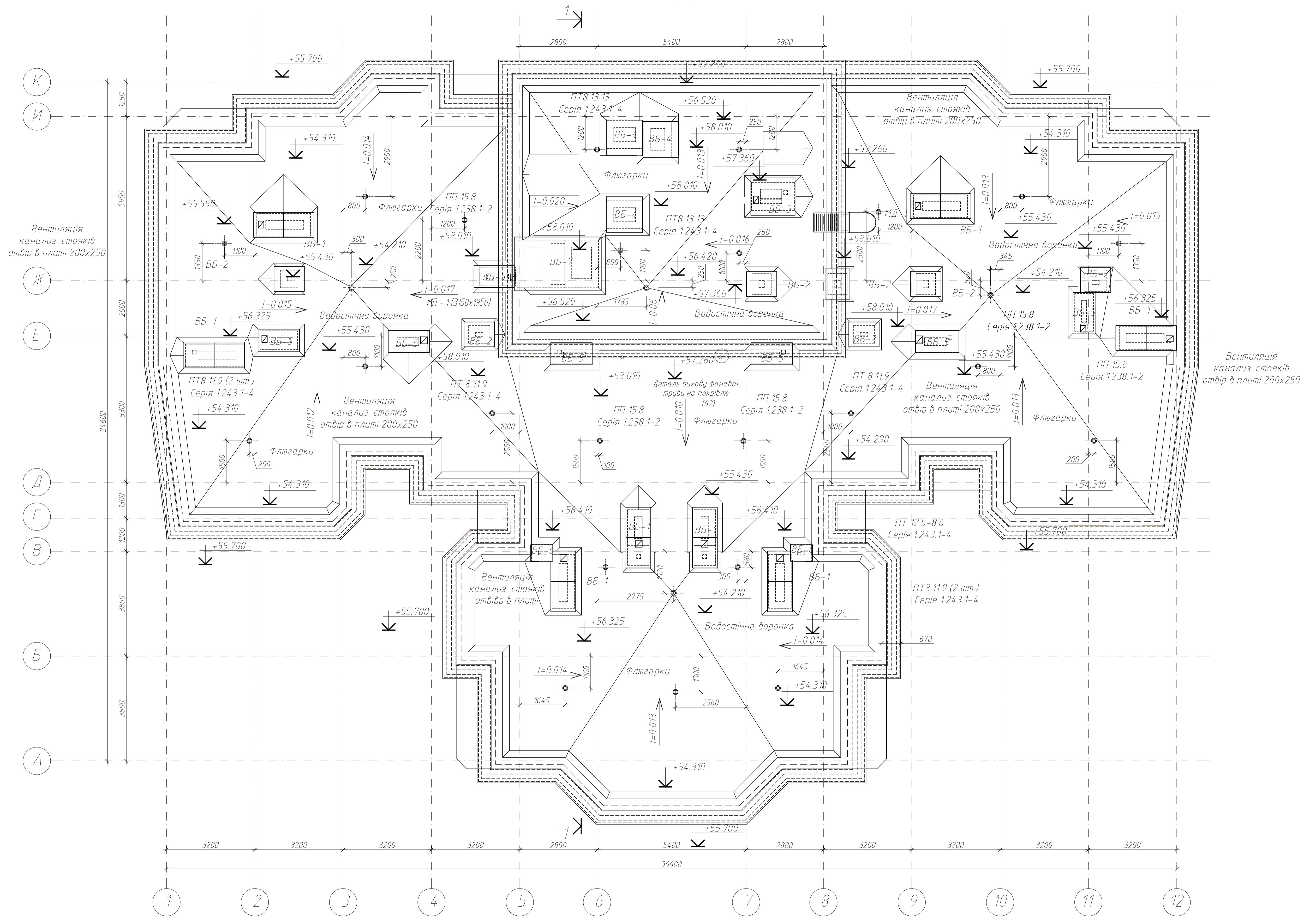
Найменування	2-кімн. кварт.	3-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	1-кімн. кварт.	Всього на пов.
Житлова площа	27.00	38.50	16.40	25.70	25.70	16.40	25.00	24.90	21.20	220.80
Площа квартири	51.50	68.90	40.90	45.90	45.90	40.90	50.25	50.80	32.70	427.75
Загальна площа	53.05	71.45	42.30	47.20	47.20	42.30	51.80	51.80	34.00	441.10
Площа літніх приміщень	3.10	3.10	2.80	4.40	4.40	2.80	3.10	3.30	2.60	32.90
Площа літніх приміщень з K=0.3	0.5155	1.55	1.00	1.40	1.30	1.30	1.40	1.55	1.00	13.35
Площа нежитлових приміщень										79.20
Площа незад. переходу										7.60
Площа поверху, м2										630.65
Сходи I										13.90

1. Плани розглядати разом з фасадами, див. типи вікон.

- Умовні позначення:
- Цегляна стіна
 - З/б стіна
 - Тип підлоги по експлікації підлог

МР 90.24. БК ДР					Стадія	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми	Н	Аркуш 4 Аркушів 5
Виконав	Глівенко С.В.						
Керівник	Роговий С.І.						
План типового поверху з 12-го по 16-й на відм. +33.000 - +45.000					СНАУ гр. ПЦБ 2204м		
Затвердив					Лещенковський В.М.		

ПЛАН ПОКРІВЛІ



					MP 90.24. БК ДР			
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Будівництво багатоквартирного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями комерційного призначення в м. Суми	Стадія	Маса	Масштаб
Виконав		Глівенко С.В.				Н		
Керівник		Роговий С.І.			Аркуш 5	Аркушів 5		
					План покрівлі		СНАУ гр. ПЦБ 2204м	
Затвердив		Лещковський В.М.						