

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет

транспорту і будівництва

(повне найменування інституту, факультету)

Кафедра

будівництва, урбаністики та просторового планування

(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної випускної роботи

освітній ступінь

бакалавр

(бакалавр, магістр)

спеціальність

192 «Будівництво та цивільна інженерія»


(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація

_____ (назва спеціалізації)

на тему «Проектування 10-поверхової житлової будівлі у м. Харкові
на основі будівельно-інформаційної моделі»

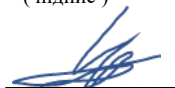
Виконав: студент групи МБГ-22Д


(підпис)

К.В. Шабельник

(ініціали і прізвище)

Керівник:


(підпис)

О.А. Черних

(ініціали і прізвище)

Завідувач кафедри:

(підпис)

Г.О. Татарченко

(ініціали і прізвище)

Рецензент:

(підпис)

В.М. Соколенко

(ініціали і прізвище)

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурний	Черних О.А., доцент	25.05.2026р.	25.05.2026р.
2. Розрахунковий	Черних О.А., доцент	01.06.2026р.	01.06.2026р.
3. Конструкторський	Черних О.А., доцент	05.06.2026р.	05.06.2026р.
4. Креслярський	Черних О.А., доцент	15.06.2026р.	15.06.2026р.

7. Дата видачі завдання « 25 » 05 20 26 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Архітектурний	01.06.2026 р.	
2	Розрахунковий	05.06.2026 р.	
3	Конструкторський	10.06.2026 р.	
4	Креслярський	20.06.2026 р.	

Здобувач



(підпис)

Шабельник К.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



(підпис)

Черних О.А.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Архітектурний розділ	6
2. Розрахунковий розділ	10
3. Конструкторський розділ	18
4. Креслярський розділ	22
Висновки	32
Список використаної літератури	33

Вступ

Представлена кваліфікаційна робота присвячена проектуванню 10-поверхової житлової будівлі у м. Харкові, яка розроблена для забезпечення населення житлом та обладнана сховищем подвійного призначення у підвальному поверсі для цивільного захисту. В основі будівлі лежить безкаркасна конструктивна схема з монолітними стінами, яка обрана через її високу надійність. Прийняті рішення враховують інженерно-геологічні та кліматичні умови майданчика будівництва у м. Харків. Вибір суцільної фундаментальної плити у поєднанні з монолітними стінами підвалу дозволив забезпечити рівномірний розподіл навантажень від 10-ти поверхів на ґрунтову основу та гарантувати стійкість будівлі.

У процесі роботи над проектом було розроблено практичні архітектурні та конструктивні рішення. Для моделювання об'єкта використовувалася програма «САПФІР-3D», а статичний розрахунок залізобетонних елементів і підбір арматури виконувався за допомогою програмного комплексу «ЛІРА-САПР». Це професійне програмне забезпечення є важливим елементом роботи, оскільки дозволяє автоматизувати проектування та точно визначити механічні властивості матеріалів під навантаженням.

Головною метою та результатом роботи стало створення комплексу графічної документації, включаючи плани житлових поверхів, підвалу-сховища, експлуатованої покрівлі та схем армування фундаменту, а також виконання необхідних розрахунків несучих конструкцій. У проекті також реалізовано сучасний підхід до використання простору будівлі, зокрема шляхом влаштування експлуатованої покрівлі. На ній передбачено зону відпочинку для мешканців та автономне джерело енергопостачання у вигляді сонячних панелей, що підвищує загальну енергоефективність об'єкту. Усі рішення та креслення виконані у відповідності до вимог чинних Державних будівельних норм України.

1. Архітектурний розділ

У архітектурному розділі розроблено:

- у програмі AutoCAD підготовлено креслення планів у форматі DXF. Вони використовувалися як координаційні підкладки для точного розміщення та прив'язки тримальних елементів на наступних кроках (рис. 1).

- за допомогою інструменту САПФІР-Генератор складено графічну блок-схему та алгоритм параметричного збирання будівлі. Це дозволило в автоматичному режимі будувати та коригувати геометрію рівнів (рис. 2).

- загальну об'ємну цифрову модель споруди в програмному комплексі ЛІРА-САПР 2022 R 1.1. Плани поверхів, розрізи та фасади, розроблені на основі єдиної будівельно-інформаційної моделі (рис. 3). Ця просторова тривимірна модель охоплює всі рівні споруди: підземний поверх (укриття), комерційний перший поверх, типові житлові поверхи, а також технічну надбудову покрівлі. На основі отриманих тривимірних видів (рис. 4–7) було сформовано відповідний комплект робочих креслень.

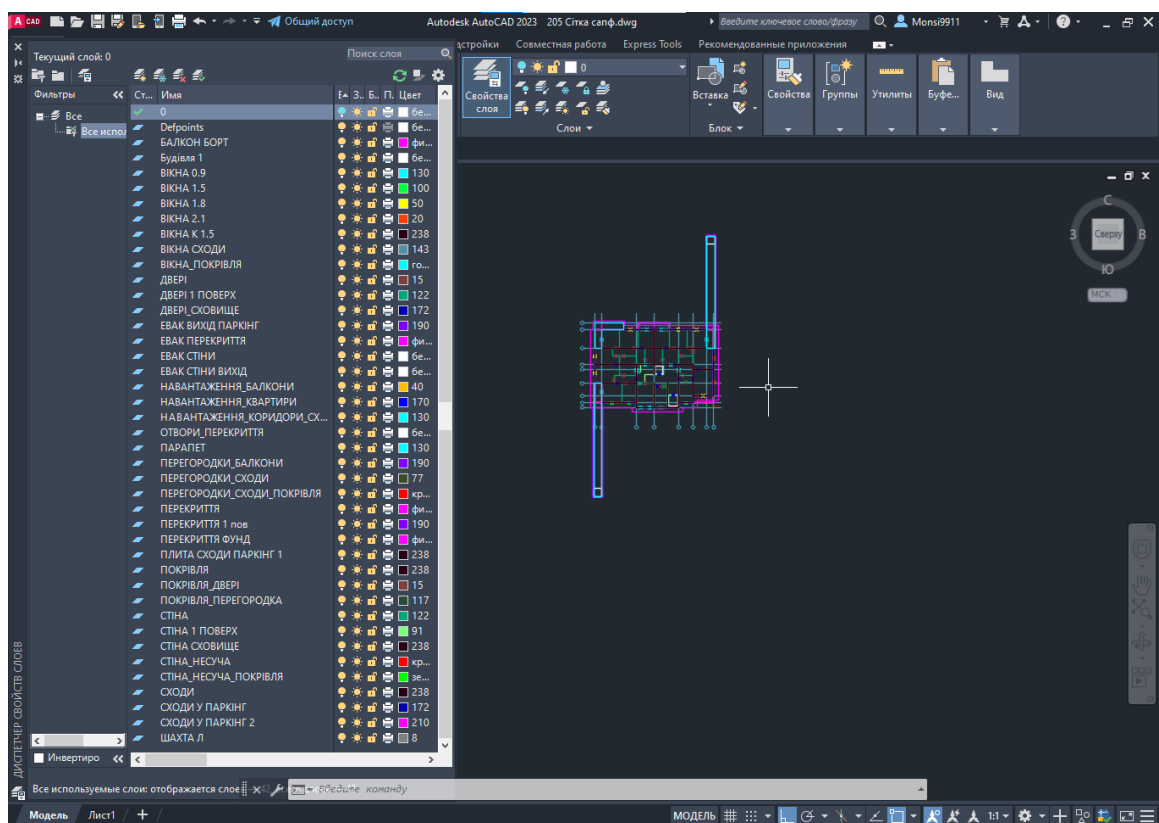


Рисунок 1. Суміщена підкладка з пошаровим розділенням осей, маркерів прорізів та контурів отворів

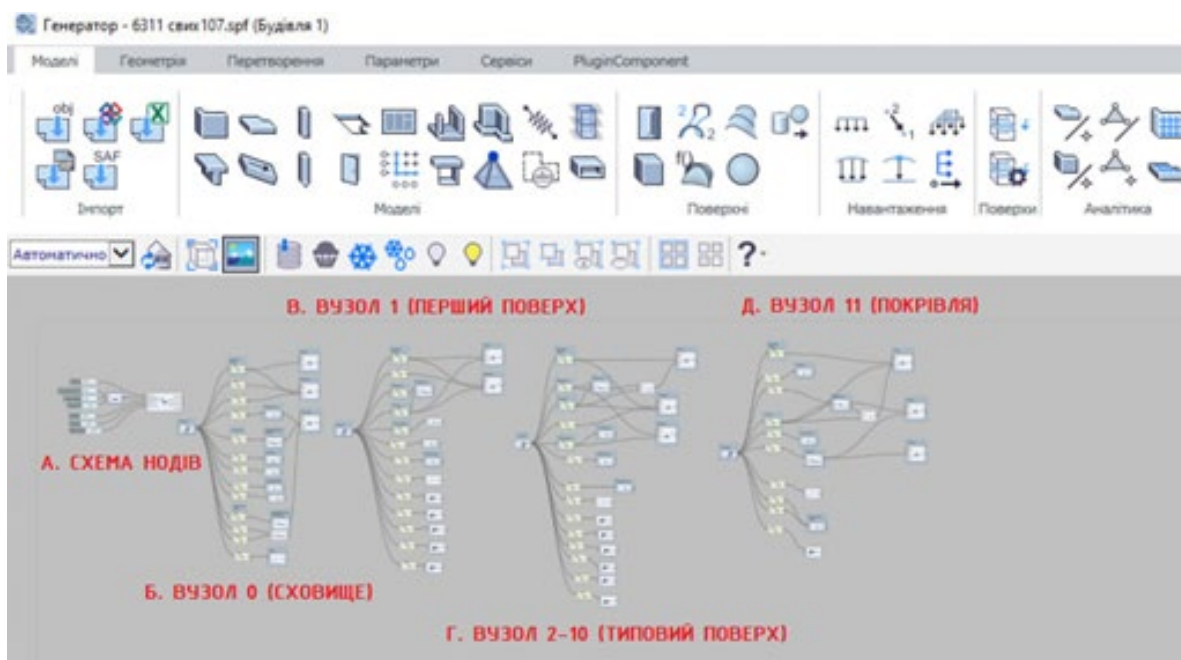


Рисунок 2. Блок-схема будівельно-інформаційної моделі 10-поверхової житлової будівлі у м. Харків

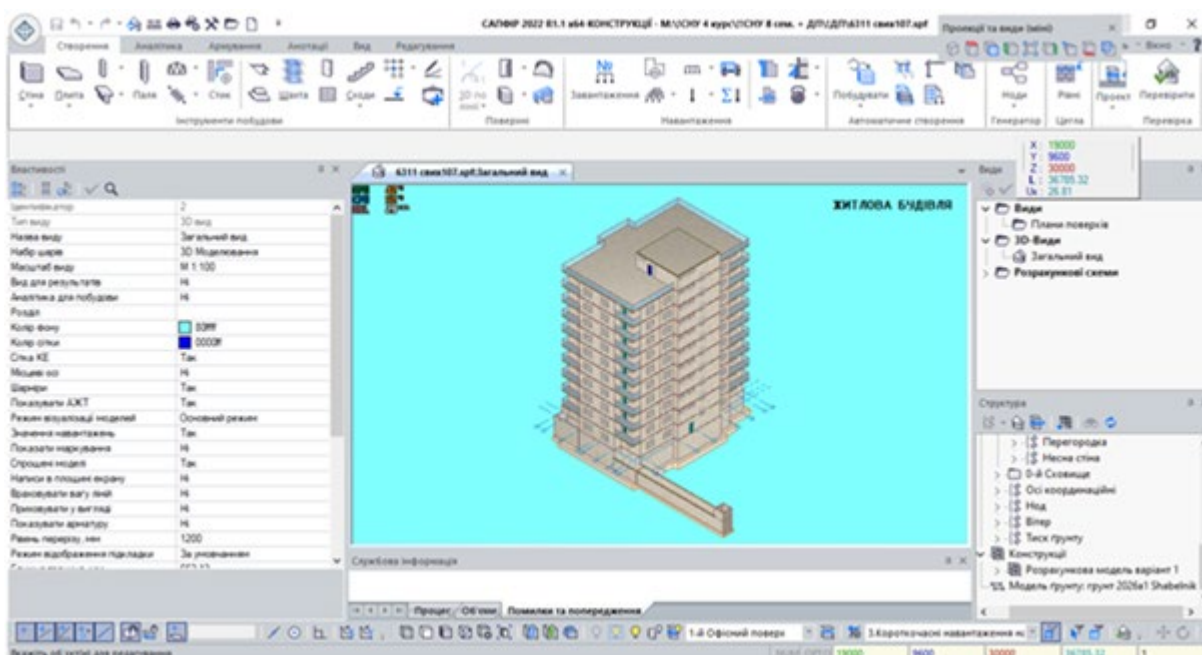


Рисунок 3. Загальний вид будівельно-інформаційної моделі 10-поверхової житлової будівлі у м. Харків.

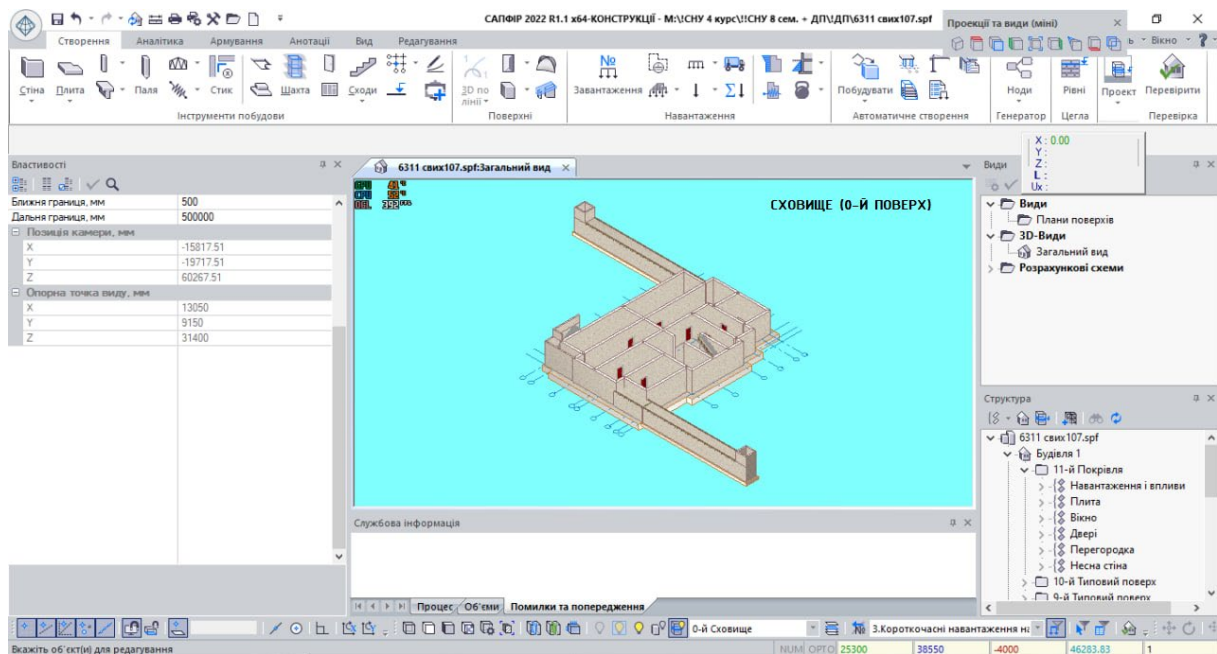


Рисунок 4. Вид: 0-й поверх: сховище.

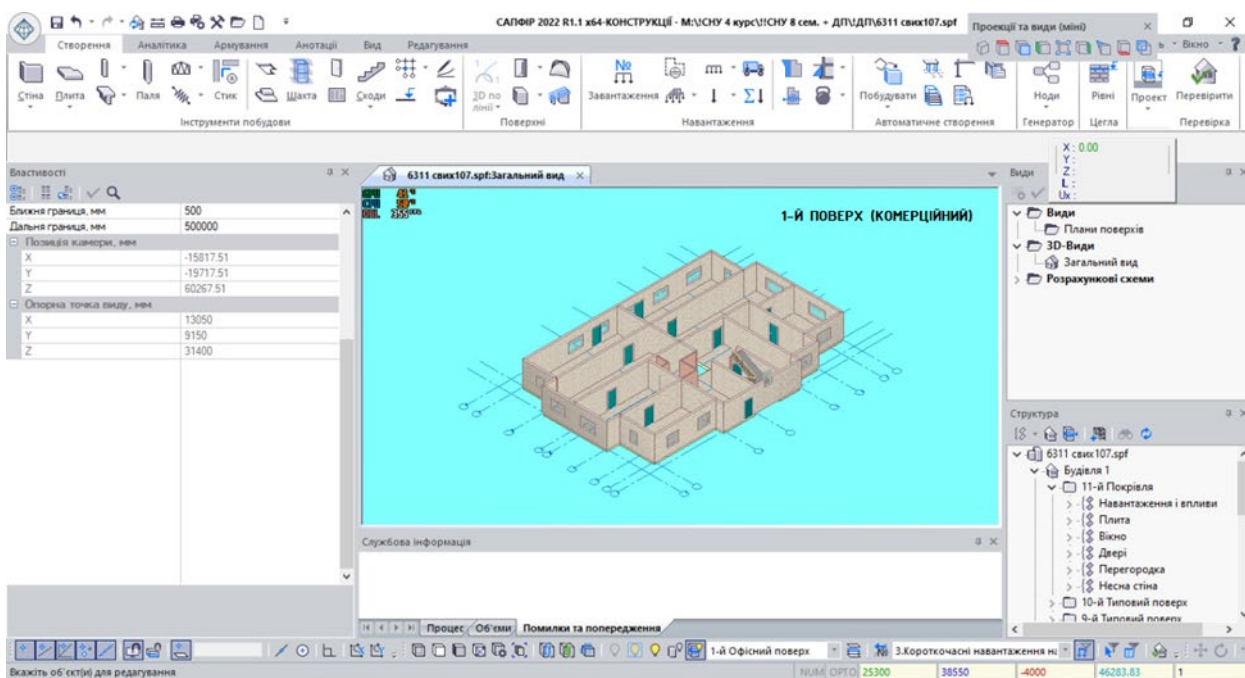


Рисунок 5. Вид: 1-й поверх: офісний.

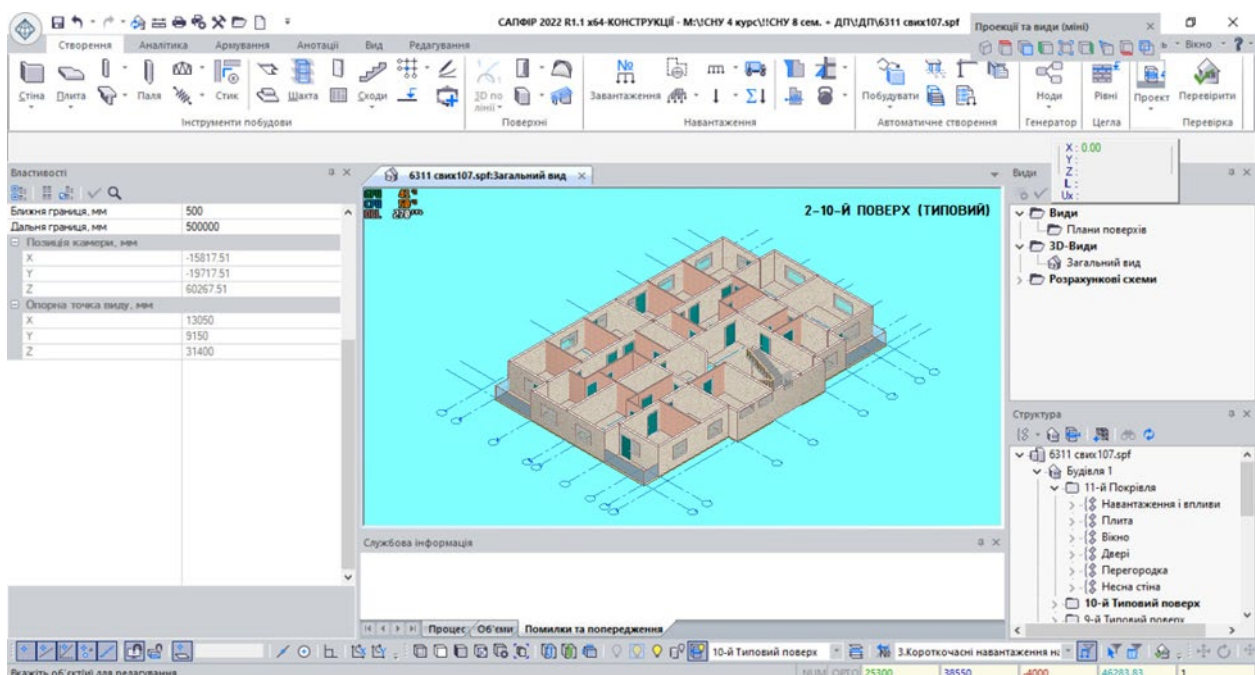


Рисунок 6. Вид: 2-й поверх: типовий житловий.

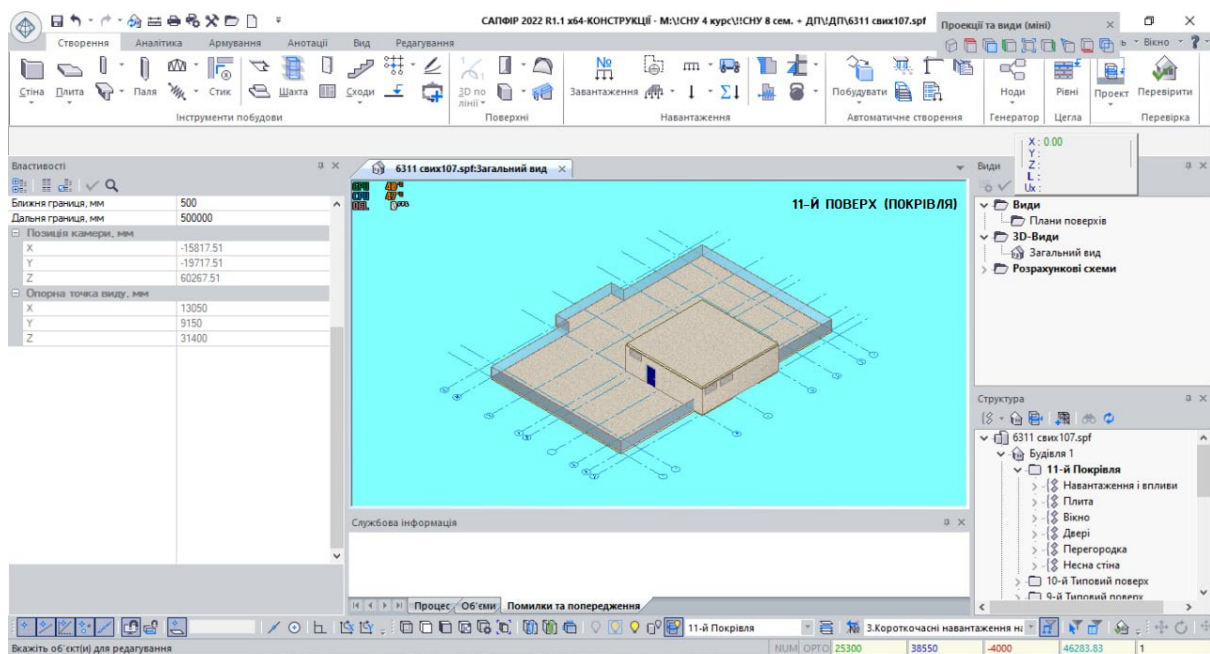


Рисунок 7. Вид: 11-й поверх: покрівля.

2. Розрахунковий розділ

У розрахунковому розділі виконано чисельний аналіз несучих конструкцій 10-поверхової будівлі. На базі архітектурних рішень у програмі «САПФІР-3D» сформовано аналітичну (рис. 8) та розрахункову (рис. 9) моделі споруди. Для проведення статичного розрахунку в автоматизованому режимі налаштовано редактор завантажень (рис. 10), а також сформовано розрахункові сполучення навантажень (РСН, рис. 11) та зусиль (РСЗ, рис. 12) згідно з діючими нормами.

Скінченно-елементну модель (СЕМ) для подальшого аналізу імпортовано в програмний комплекс «ЛІРА-САПР» (рис. 13). За результатами статичного розрахунку отримано ізополіа деформацій та переміщень каркасу по вертикальній осі Z (рис. 14), а також по горизонтальних осях X та Y (рис. 15, 16). Напружено-деформований стан монолітних елементів оцінено за ізополіями згинальних моментів M_x , M_y та M_{xy} (рис. 17–19).

На основі отриманих зусиль виконано підбір площ перерізів робочої арматури фундаментної плити. Результати розрахунку представлені у вигляді ізополіа необхідної площі металу: для нижньої (A_{s1}) та верхньої (A_{s2}) зон у напрямку осі X (рис. 20, 21), а також для нижньої (A_{s3}) та верхньої (A_{s4}) зон у напрямку осі Y (рис. 22, 23).

Сумісну роботу будівлі з підземною основою змодельовано за реальними фізико-механічними характеристиками пластів (рис. 24). Обчислення коефіцієнтів постелі фундаменту виконано в інтегрованій системі «Ґрунт» ПК «ЛІРА-САПР» (рис. 25). Фінальним етапом розділу став аналіз підсумкової будівельно-інформаційної моделі житлового будинку, що враховує взаємодію надземних конструкцій із геодезичною моделлю основи (рис. 26).

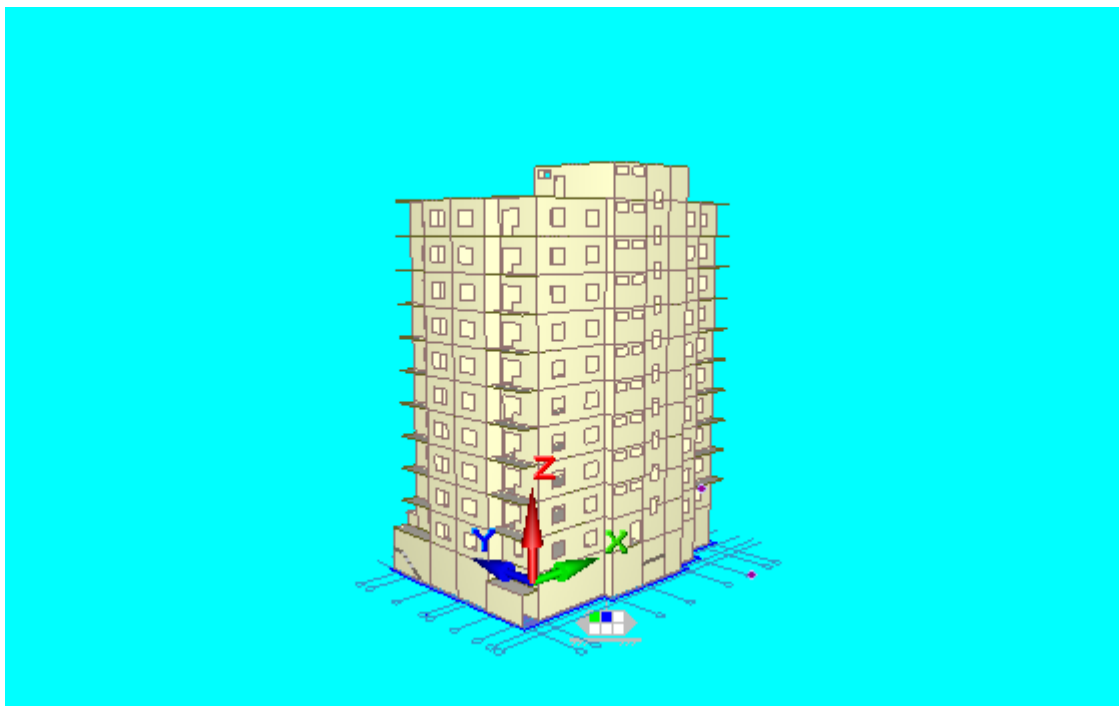


Рисунок 8. Аналітична модель будівлі.

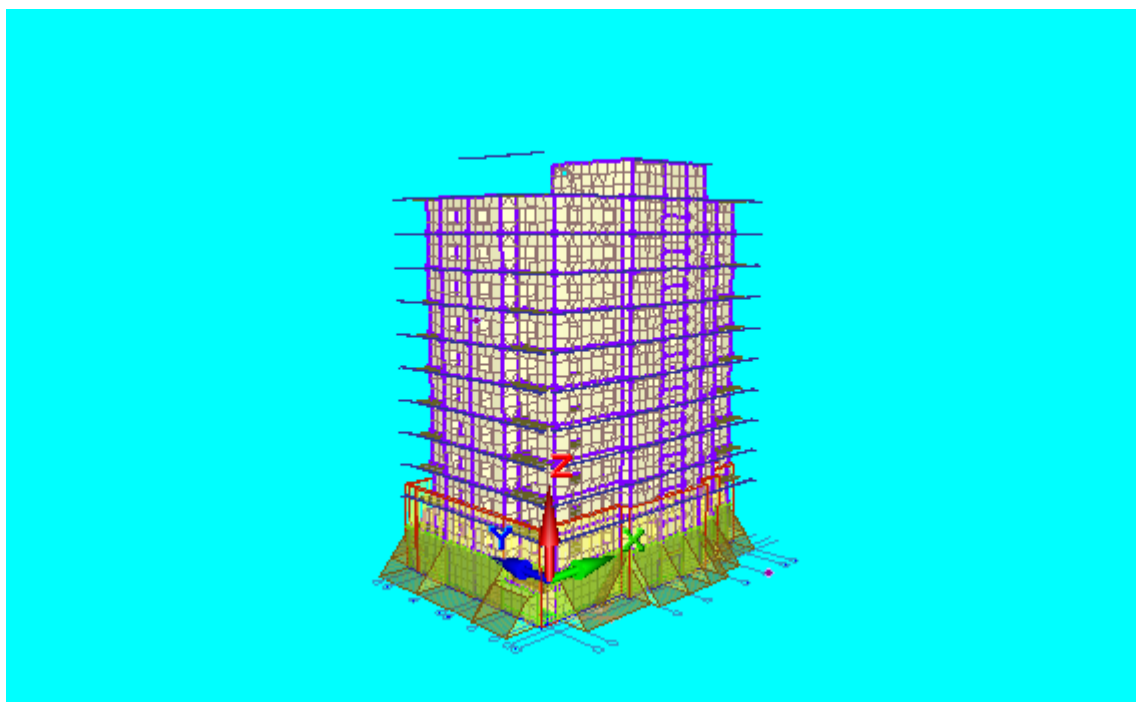


Рисунок 9. Розрахункова модель будівлі.

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

✕

Редактор завантажень РСН РСЗ

№ п/п/ID	Ко...	Назва завантаження	Вид завантаження	Підвид	Частк...	Інжен...	Взає...	Об'єд...	Супут...	Знак	Кількість ...	Сума навантаж...
✓ 1:1		Власна вага	Постійне	пост 1.10	1.00					+	174	Fz=8291.202 (тс)
✓ 2:2		Постійні навантаження на плити	Постійне	пост 1.10	1.00					+	36	Fz=21.518 (тс)
✓ 3:4		Короточасні навантаження на п...	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35					+	0	-
✓ 4:6		Навантаження від стін	Тривале	тичч.трив 1.30	1.00					+	204	Fz=403.656 (тс)
✓ 5:7		Квартири	Короточасне	тичч.коротк 1.30	0.35					+	12	Fz=718.129 (тс)
✓ 6:8		Сходи	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35					+	52	Fz=517.473 (тс)
✓ 7:9		Балкони	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35					+	9	Fz=126.230 (тс)
✓ 8:10		Ґрунт верт	Постійне	пост 1.20	1.00					+	7	Fz=1357.889 (тс)
✓ 9:11		Снігова	Короточасне	тичч.коротк 1.40	0.35					+	2	Fz=65.062 (тс)
✓ 10:12		Вітер 0	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43	0.00		1			+	1	1;0°; ...
✓ 11:13		Вітер 90	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43	0.00		1			+	1	1;90°; ...
✓ 12:14		Тиск ґрунту А ВЕ4ВFC30	Тривале	тичч.трив 1.00	1.00					+	1	
✓ 13:15		Тиск ґрунту w ВЕ4ВFC30	Тривале	тичч.трив 1.00	1.00					+	1	
✓ 14:16		Тиск ґрунту q ВЕ4ВFC30	Короточасне	тичч.коротк 1.00	1.00					+	1	

Правила сполучень... застосовувати коефіцієнти надійності по навантаженню

OK Отмена Применить

Рисунок 10. Редактор завантажень

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

✕

Редактор завантажень РСН РСЗ

Завант	Вид	Підвид	Частка трива	Взаємовикл	Об'єднання	Супутність	Знак	1 основн:col	1 основн:3	1 основн:4	1 основн:5	1 основн:6	1 основн:7	1 основн:9	1 основн:10	1 основн:11	1 основн:12	1 основн:13	1 основн:14	2 основн:1x	2 основн:2x	
1:1.Ваг	Постійне	пост 1.10	1.00				+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2:2.Пл	Постійне	пост 1.10	1.00				+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3:4.Кор	Короточасне	тичч.коротк 0.35					+		1											0.9	0.9	
4:6.Н	Тривале	тичч.трив 1.1. 1.00					+			1										0.95	0.95	
5:7.Кв	Короточасне	тичч.коротк 0.35					+			1										0.9	0.9	
6:8.Сх	Короточасне	тичч.коротк 0.35					+				1									0.9	0.9	
7:9.Бал	Короточасне	тичч.коротк 0.35					+					1								0.9	0.9	
8:10.Г	Постійне	пост 1.20	1.00				+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9:11.С	Короточасне	тичч.коротк 0.35					+						1							0.9	0.9	
10:12.В	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43 0.00		1			+							1						0.9		
11:13.В	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43 0.00		1			+								1					0.9		
12:14.Т	Тривале	тичч.трив 1.1. 1.00					+									1				0.95	0.95	
13:15.Т	Тривале	тичч.трив 1.1. 1.00					+										1			0.95	0.95	
14:16.Т	Короточасне	тичч.коротк 1.00					+											1		0.9	0.9	

Правила сполучень... Генерувати показувати сумарні навантаження

OK Отмена Применить

Рисунок 11. РСН

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

✕

Редактор завантажень РСН РСЗ

Завантаження	Вид	Підвид	Частка трива	Взаємовикл	Об'єднання	Супутність	Знак	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(БС)
1:1.Власна вага	Постійне	пост 1.10	1.00				+	1	1	0.9	1
2:2.Постійні навантаження на плити	Постійне	пост 1.10	1.00				+	1	1	0.9	1
3:4.Короточасні навантаження на плити	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35				+	1	0.9	0.5	0.8
4:6.Навантаження від стін	Тривале	тичч.трив 1.30	1.00				+	1	0.95	0.8	0.95
5:7.Квартири	Короточасне	тичч.коротк 1.30	0.35				+	1	0.9	0.5	0.8
6:8.Сходи	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35				+	1	0.9	0.5	0.8
7:9.Балкони	Короточасне	тичч.коротк 1.20	0.35				+	1	0.9	0.5	0.8
8:10.Ґрунт верт	Постійне	пост 1.20	1.00				+	1	1	0.9	1
9:11.Снігова	Короточасне	тичч.коротк 1.40	0.35				+	1	0.9	0.5	0.8
10:12.Вітер 0	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43	0.00	1			+	1	0.9	0.5	0.8
11:13.Вітер 90	Миттєве	Yfm/Yfe= 5.43	0.00	1			+	1	0.9	0.5	0.8
12:14.Тиск ґрунту А ВЕ4ВFC30	Тривале	тичч.трив 1.00	1.00				+	1	0.95	0.8	0.95
13:15.Тиск ґрунту w ВЕ4ВFC30	Тривале	тичч.трив 1.00	1.00				+	1	0.95	0.8	0.95
14:16.Тиск ґрунту q ВЕ4ВFC30	Короточасне	тичч.коротк 1.00	1.00				+	1	0.9	0.5	0.8

Правила сполучень... Генерувати

OK Отмена Применить

Рисунок 12. РСЗ

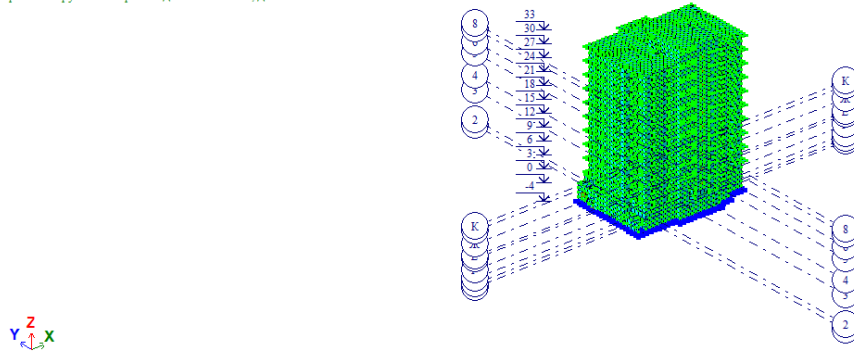


Рисунок 13. СЕМ у ЛІРІ-САПР

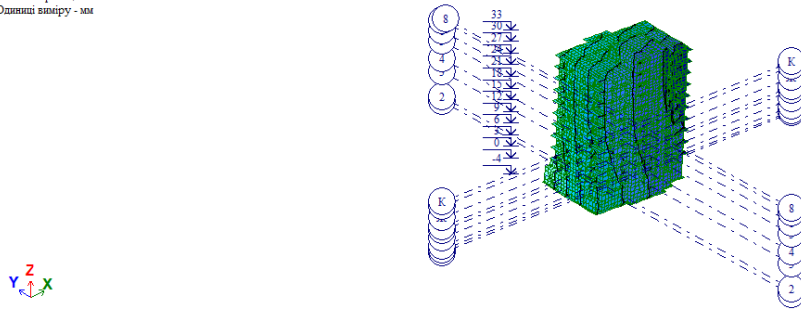
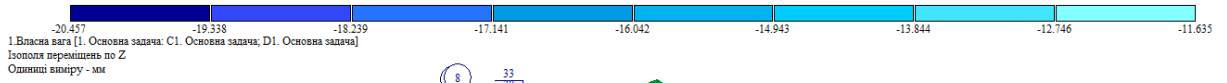


Рисунок 14. Ізополю переміщень по Z

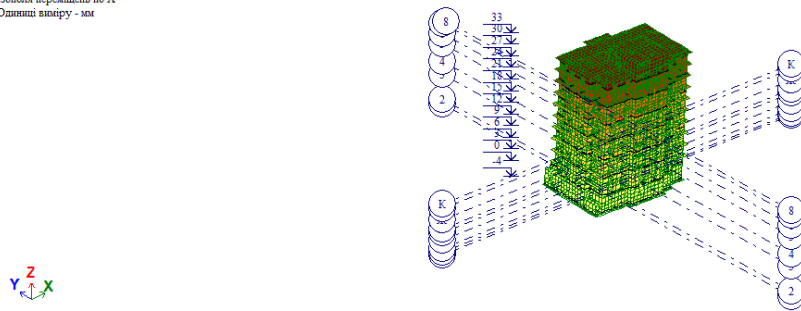
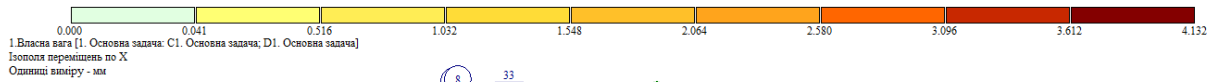


Рисунок 15. Ізополю переміщень по X

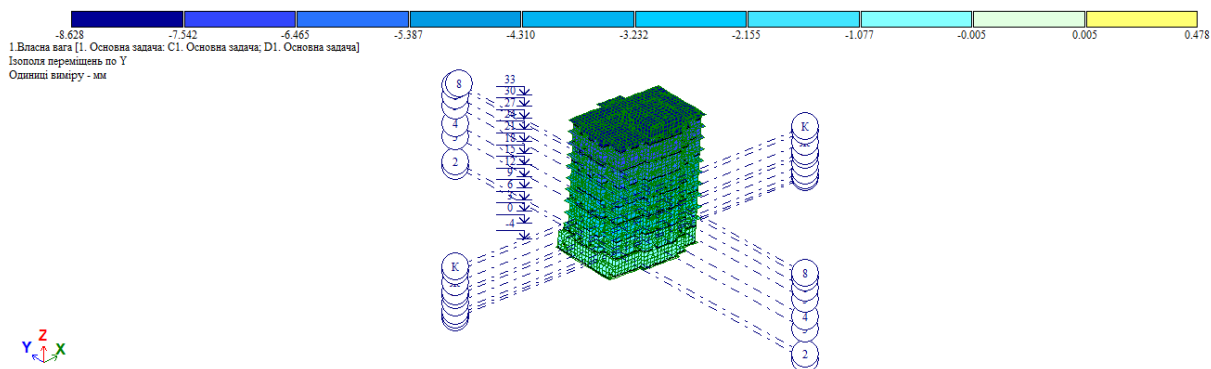


Рисунок 16. Ізополя переміщень по Y

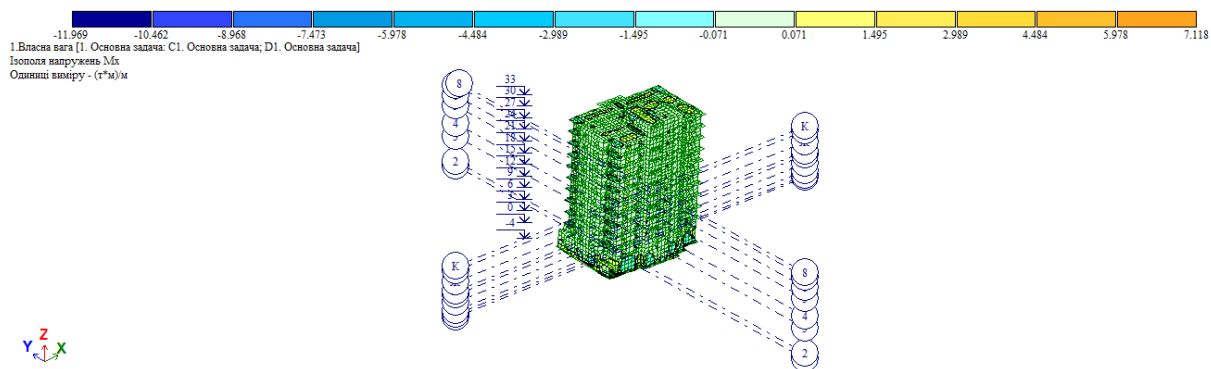


Рисунок 17. Ізополя напружень Mx

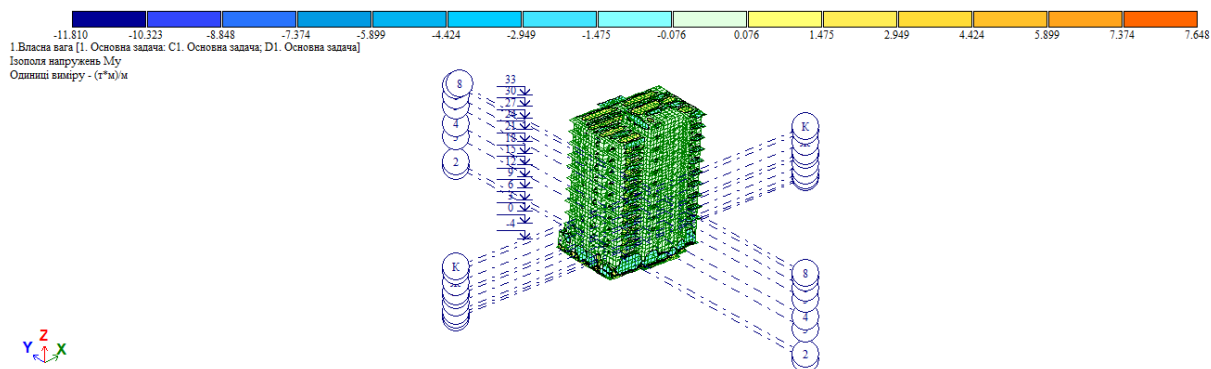


Рисунок 18. Ізополя напружень My

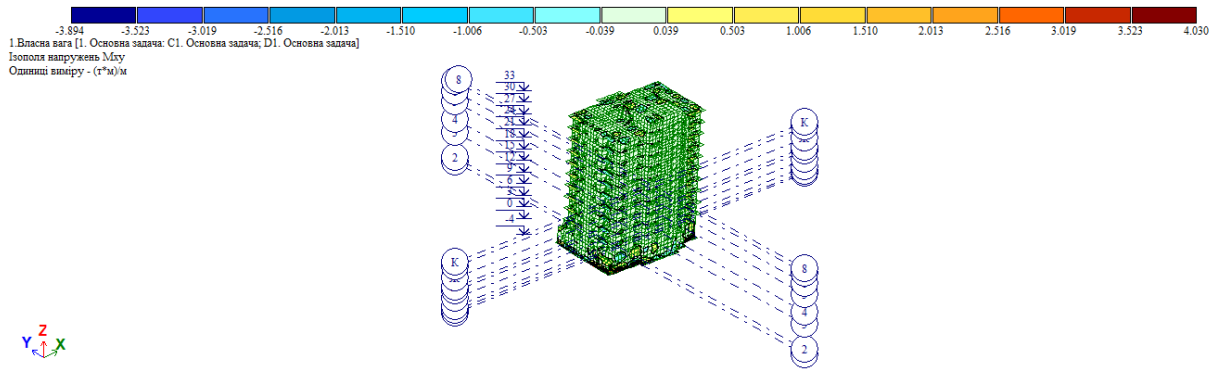


Рисунок 19. Ізополя напружень Mxx

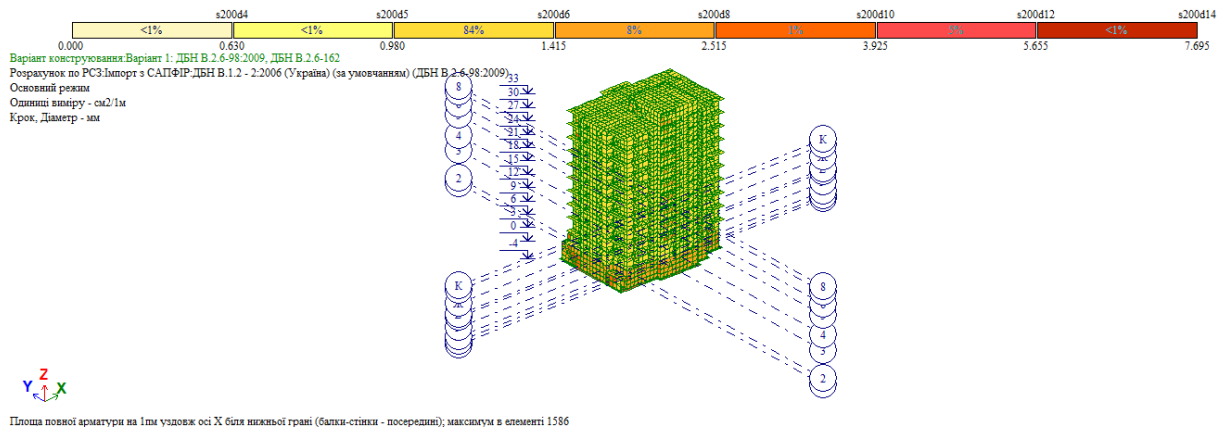


Рисунок 20. AS1 - площа нижньої арматури в напрямку X

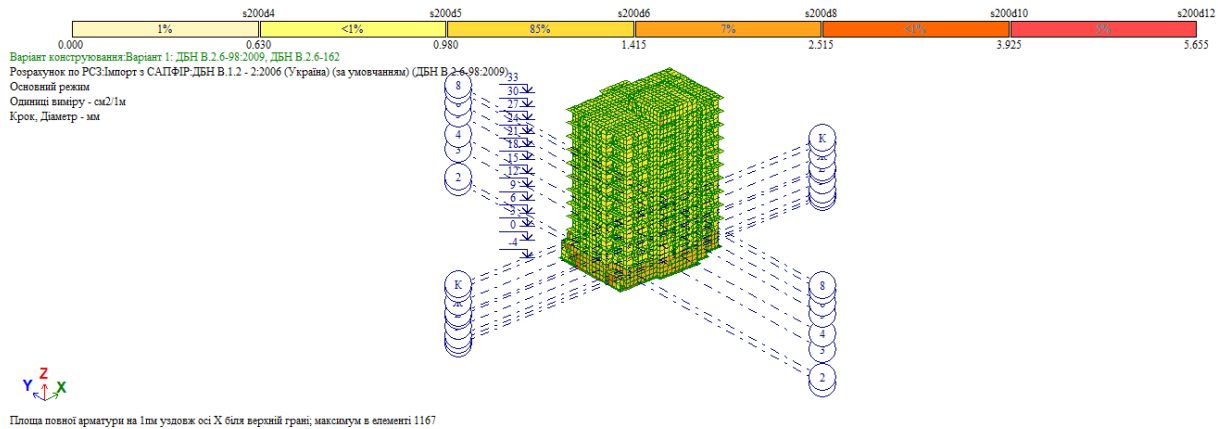


Рисунок 21. AS2 - площа верхньої арматури в напрямку X

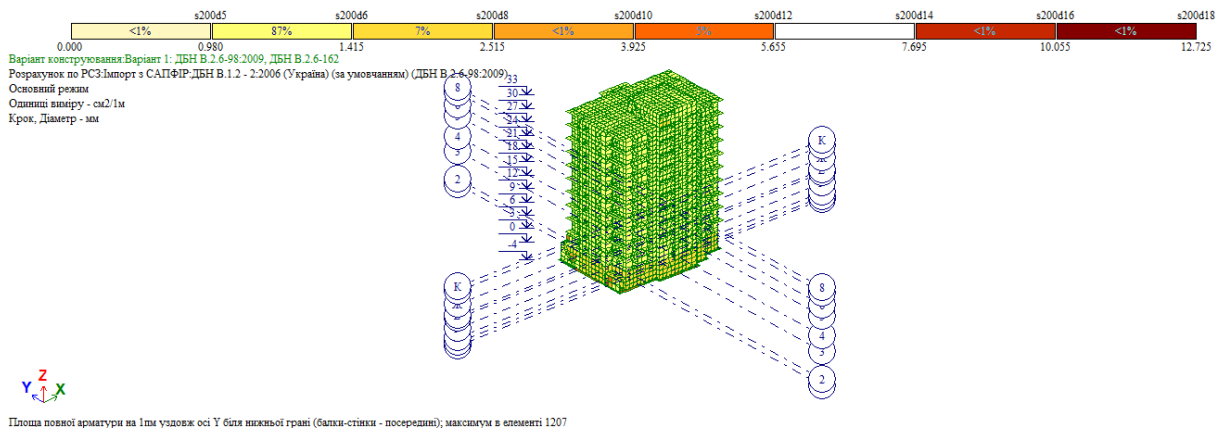


Рисунок 22. AS3 - площа нижньої арматури в напрямку Y

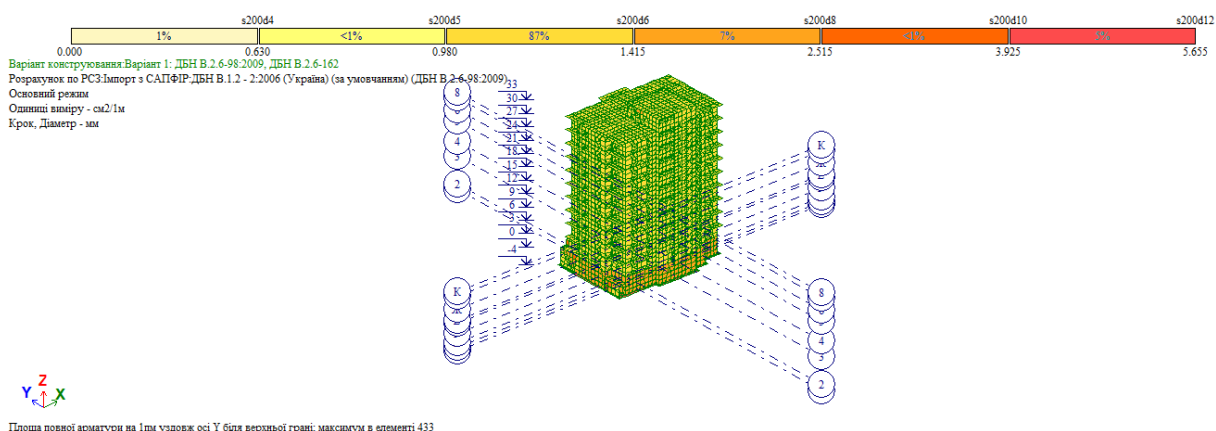


Рисунок 23. AS4 - площа верхньої арматури в напрямку Y

Характеристики ґрунтів

ДБН В.2.1-10:2

№ ґрунту	Умовне позначення	Найменування ґрунту	Колір	Модуль деформування, т/м ²	Коефіцієнт Пуассона	Питова вага ґрунту, т/м ³	Коефіцієнт переходу до 2-го модуля деформації	Природна вологість, частки	Показник текучості, І _L	Водяний пористіс, W	Коефіцієнт пористості, e	Внутрішнє зчленування, q	Питоме зчленування, q _г , т/м ²	Кут внутрішнього тертя, φ, °	Граничне напруження розтягнення, R _g , т/м ²	Коефіцієнт Савінова, Co	Скелістий ґрунт	Коефіцієнт зчленування, K _z	Коефіцієнт пропорційності, K _v , тс/м ⁴	І код ґрунту	Примітки
2		Пісок пухлявий		1800	0.3	1.75	5	0.25		W	0.54	0	0.1	31	0.02	0			1200	S0	Пісок пухлявий e=0.6...0.8, K=600...235 тс/м ⁴
3		Супінь		2000	0.3	1.82	5	0.26	1.1	W	0.72	0	0.8	22	0.16	0			700	Sр	Супінь пластичний I _p =0...0.75, K=400...235 тс/м ⁴
4		Суглинок тугоп'який		1800	0.35	1.87	5	0.17	0.26		0.68	0	2	18	0.4	0			1592	Ss	Глина тугопластична або напівтверда I _p =0...0.5, K=600...400 тс/м ⁴
5		Глина напівтверда		2200	0.42	1.92	5	0.02	0.15		0.8	0	5	16	1	0			1680	Ss	Глина тугопластична або напівтверда I _p =0...0.5, K=600...400 тс/м ⁴

Примітка: значення c, Fi, R_z в розрахунок коефіцієнтів постелі не використовуються, але задаються для наступного експорту в жорсткість ЛІРА-САПР. Значення I_L, R_c, K_z та K_v використовуються для розрахунок жорсткості постелі (КЕ 57)

Рисунок 24. Прийняті характеристики ґрунтів

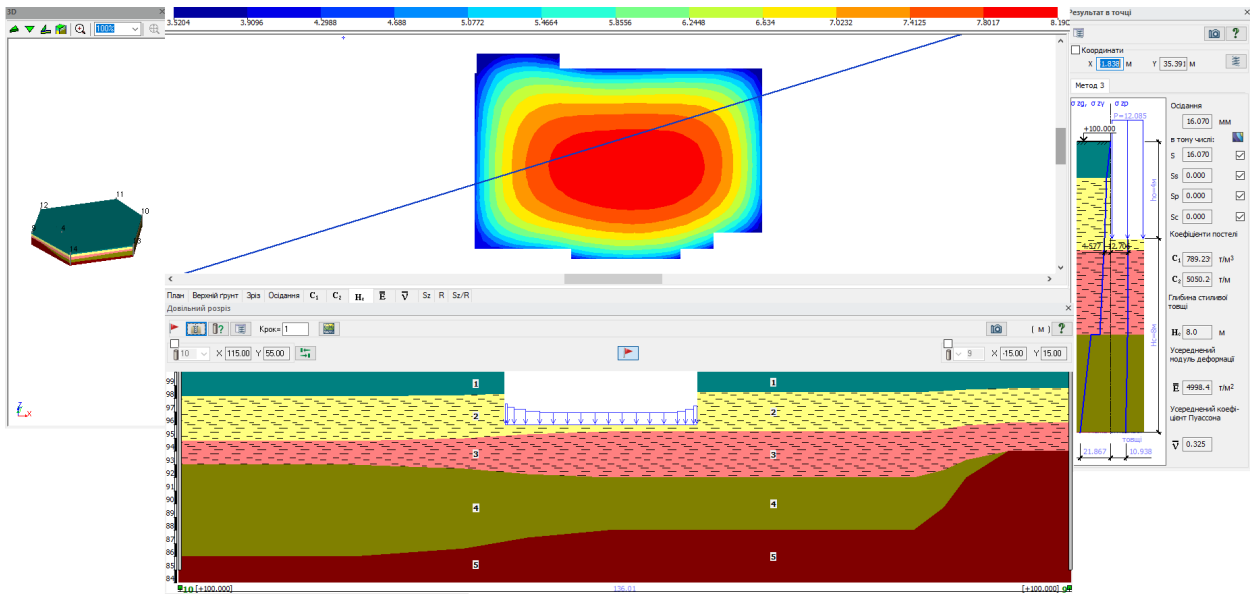


Рисунок 25. Розрахунок параметрів пружної основи у системі Ґрунт ПК ЛІРА-САПР

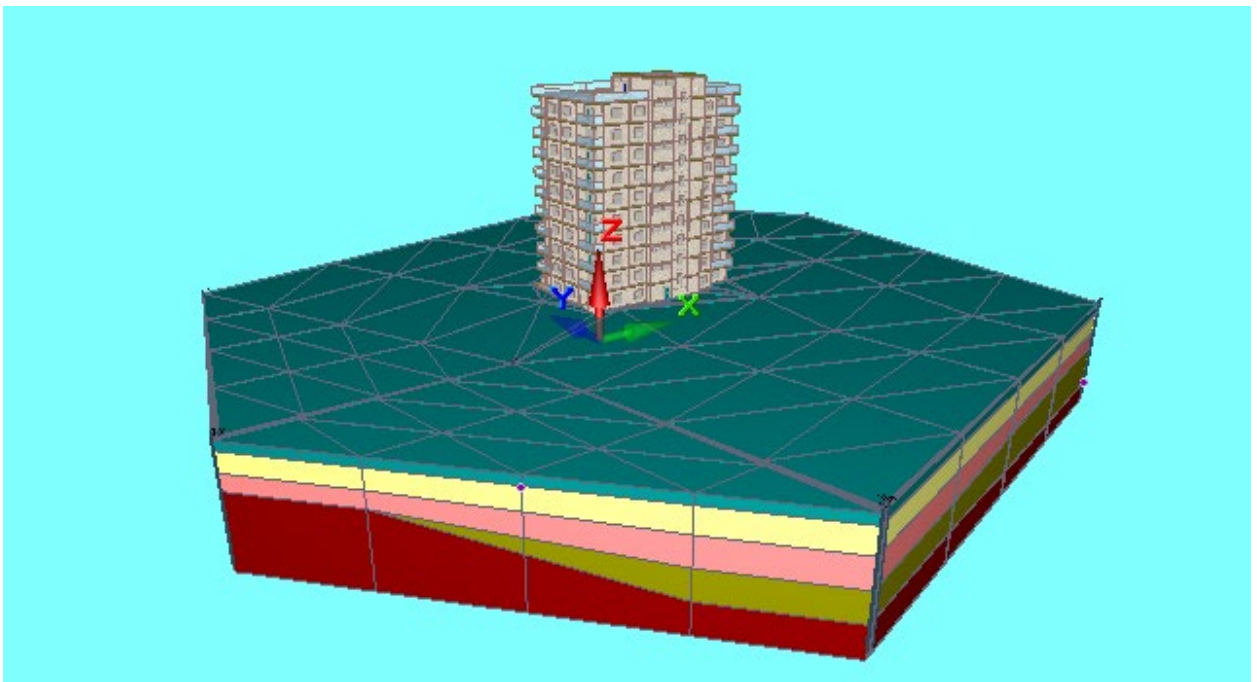


Рисунок 26. Підсумкова будівельно-інформаційна модель житлової будівлі з урахуванням сумісної роботи із ґрунтовою моделлю

3. Конструкторський розділ

У цьому розділі, на основі раніше отриманих зусиль, розроблено робочі креслення несучих елементів будівлі. Конструювання залізобетонної фундаментної плити та вертикальних діафрагм жорсткості виконано в модулі «САПФІР-3D».

Графічна частина армування фундаменту представлена схемами розкладки стрижнів для чотирьох зон:

- робочої нижньої арматури в напрямку цифрових осей X (рис. 27);
- робочої верхньої арматури в напрямку цифрових осей X (рис. 28);
- робочої нижньої арматури в напрямку літерних осей Y (рис. 29);
- робочої верхньої арматури в напрямку літерних осей Y (рис. 30).

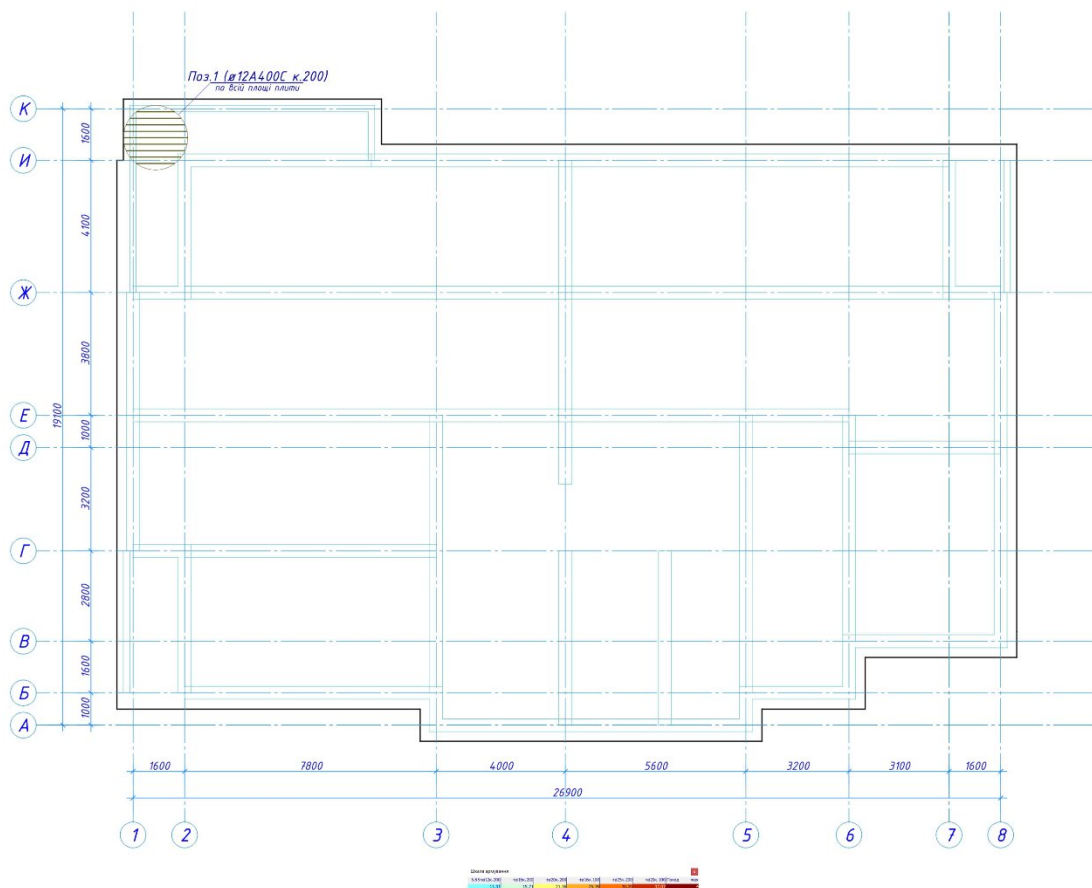


Рисунок 27. Нижня арматура у напрямку X

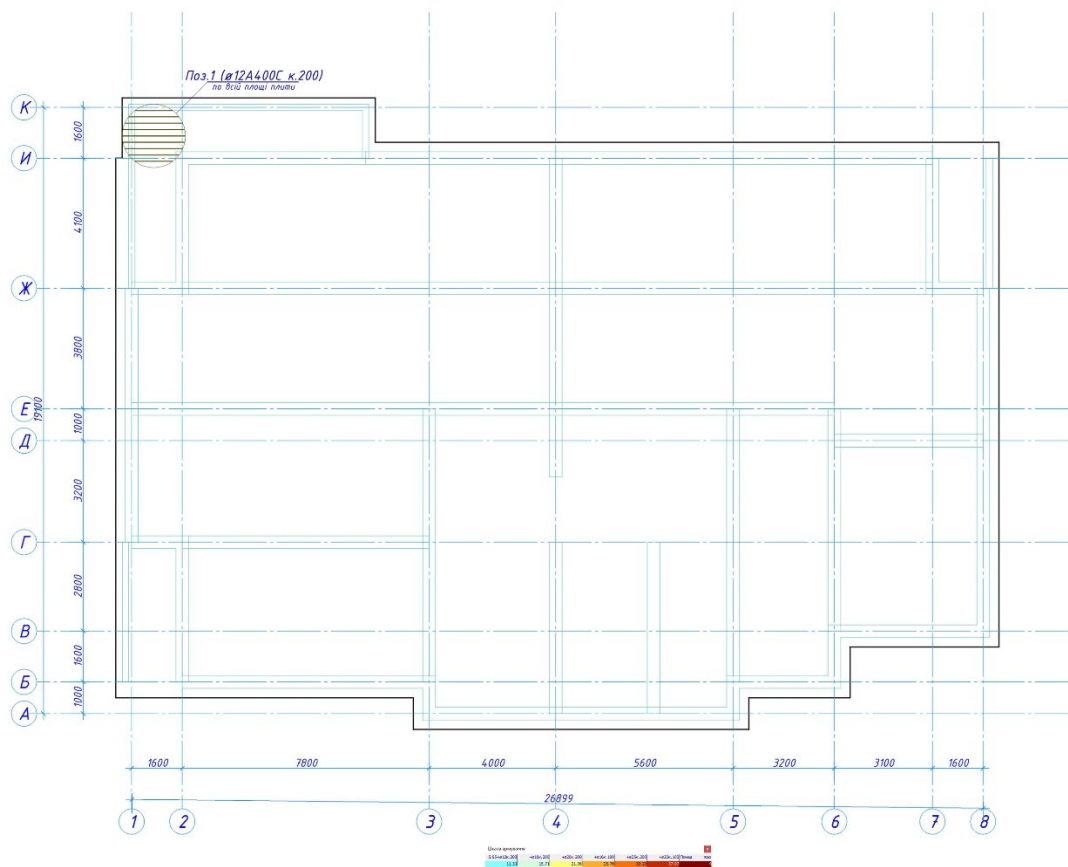


Рисунок 28. Верхня арматура у напрямку X

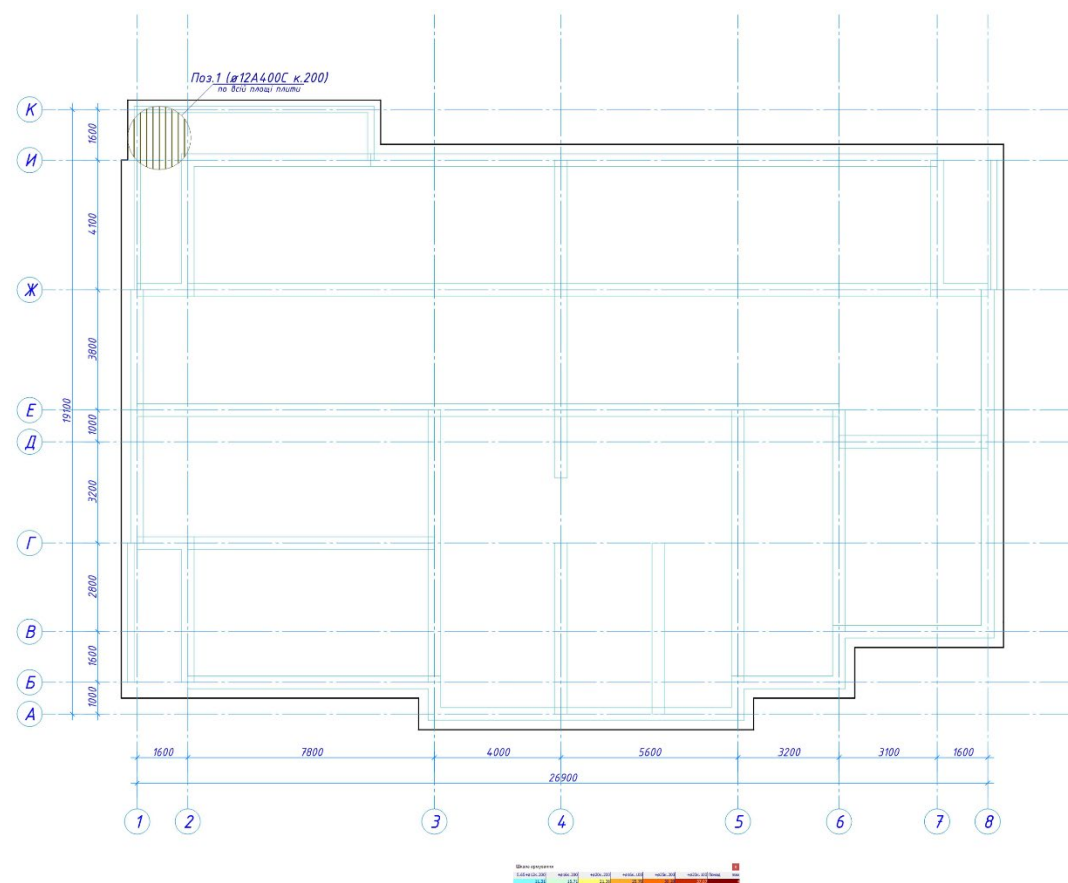


Рисунок 29. Нижня арматура у напрямку Y

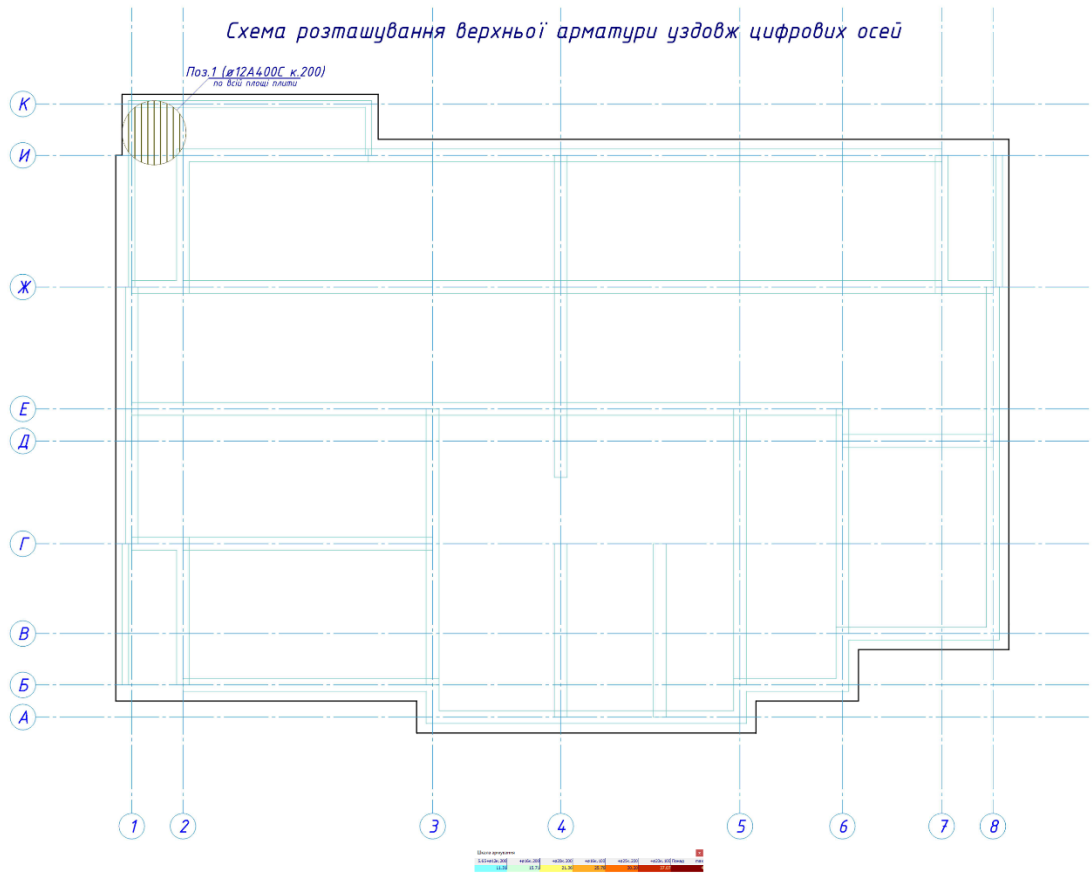


Рисунок 30. Верхня арматура у напрямку Y

Також у розділі наведено результати конструювання вертикальних несучих елементів споруди. Розроблено схему армування та просторових каркасів для діафрагми жорсткості ДЖ-1, розташованої у поздовжньому напрямку будівлі (по цифровій осі, рис. 31), та діафрагми ДЖ-2, яка розміщена у поперечному напрямку (по літерній осі, рис. 32). На основі цих моделей згенеровано підсумкові відомості витрати матеріалів та специфікації сталі.

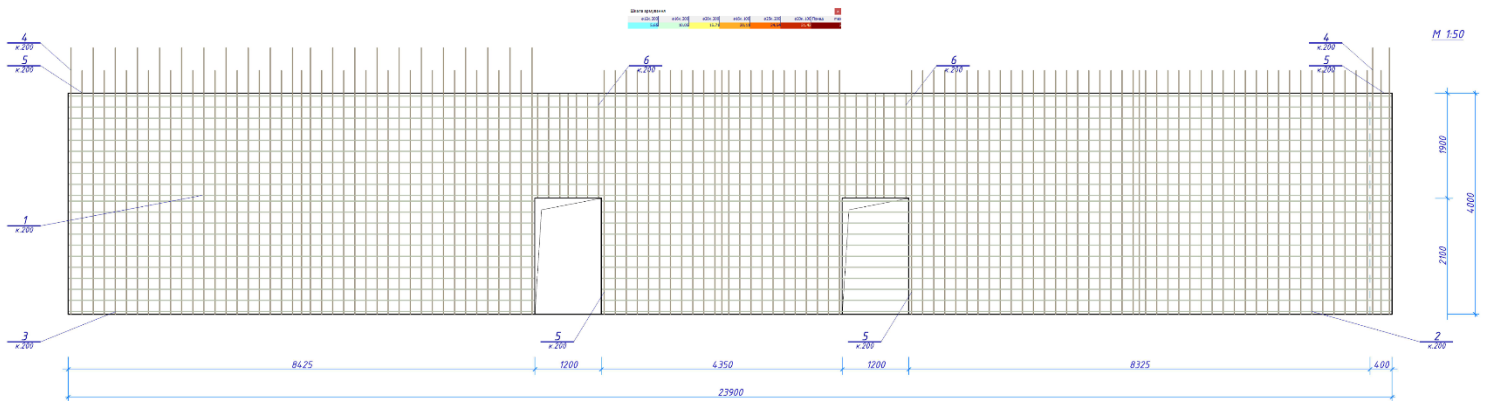


Рисунок 31. Армування діафрагми жорсткості ДЖ-1

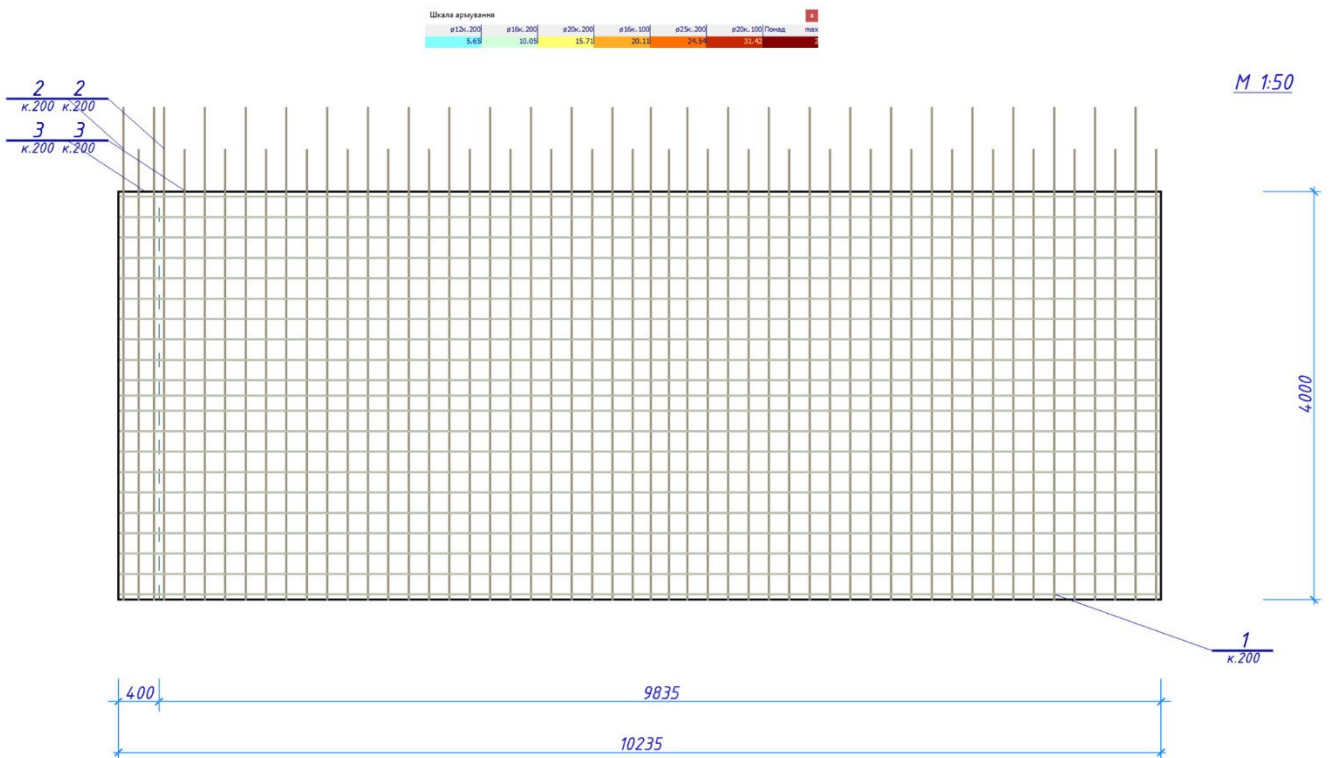


Рисунок 32. Армування діафрагми жорсткості ДЖ-2

4. Креслярський розділ

У цьому розділі представлено підсумковий комплект графічної документації проекту, який розроблено на основі просторової моделі в архітектурно-будівельних програмах. Комплект розділено на архітектурний та конструкторський блоки.

Архітектурна частина містить плани поверхів на відповідних висотних відмітках, які відображають функціональне призначення рівнів, а також вертикальні розрізи та фасади будівлі:

- план підвального поверху на відм. -4.000, де облаштовано захисну споруду (сховище) цивільного захисту (рис. 33);
- план першого поверху на відм. 0.000, відведений під офісні та комерційні приміщення (рис. 34);
- план типового житлового поверху на відм. 3.000 (рис. 35);
- план 11-го рівня на відм. 30.000, який суміщає технічну надбудову та експлуатовану покрівлю із зоною відпочинку (рис. 36);
- вертикальні перерізи для демонстрації внутрішньої структури будинку: розріз 1–1 (рис. 38) та розріз 2–2 (рис. 39);
- креслення зовнішнього вигляду та архітектурного оформлення споруди: фасад 1–8 (рис. 40) та фасад А–К (рис. 41).

Конструкторська частина розділу містить робочі схеми армування несучих залізобетонних елементів будівлі:

- схеми укладання верхньої фонові арматурної сітки фундаментної плити Фм-1 у напрямку осей X та Y (рис. 42, 43);
- схеми укладання нижньої фонові арматурної сітки фундаментної плити Фм-1 у напрямку осей X та Y (рис. 44, 45);
- креслення вертикального армування, розкладки стрижнів та просторових каркасів для діафрагм жорсткості ДЖ-1 (рис. 46) та ДЖ-2 (рис. 47).

Усі креслення та умовні позначення виконані відповідно до вимог діючих Державних будівельних норм (ДБН) та стандартів системи проектної документації для будівництва (СПДБ).

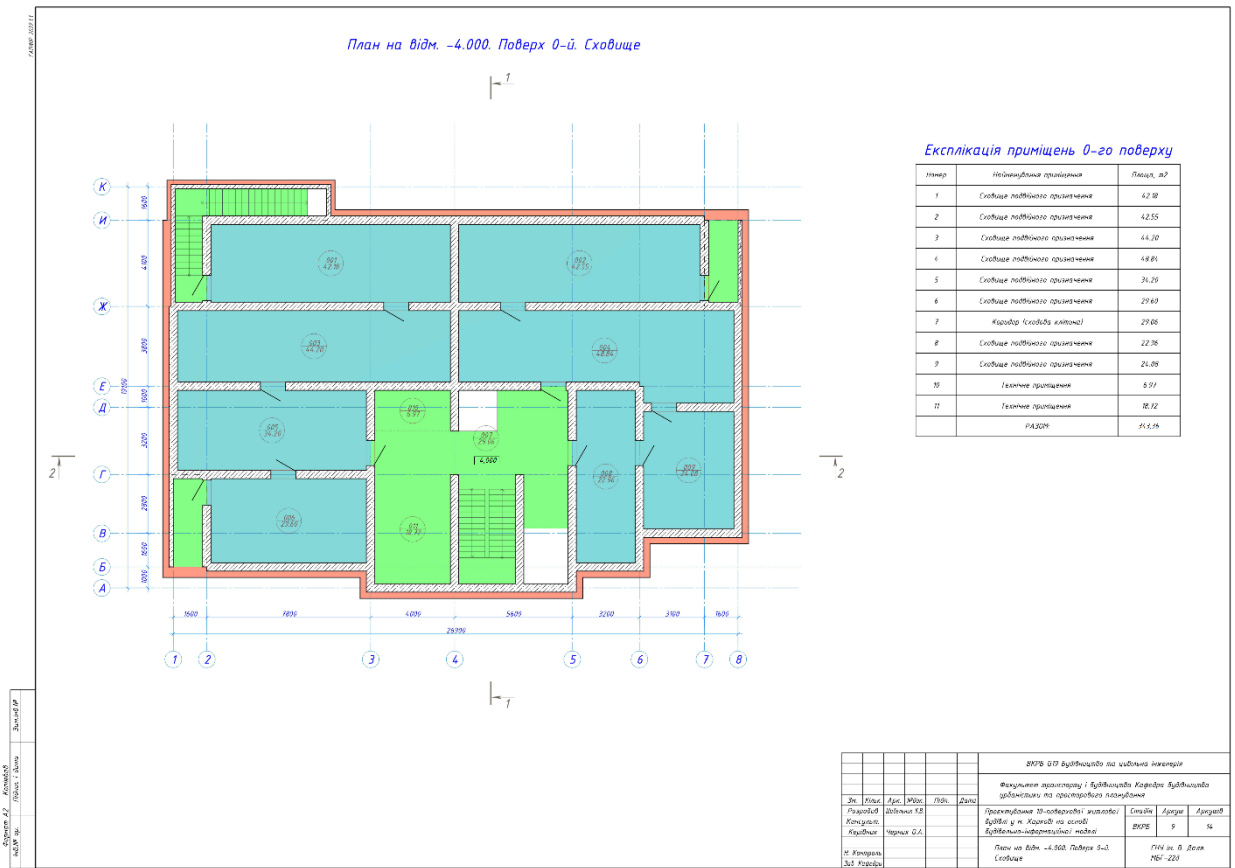


Рисунок 33. План на відм. -4.000. Поверх 0-й. Сховище

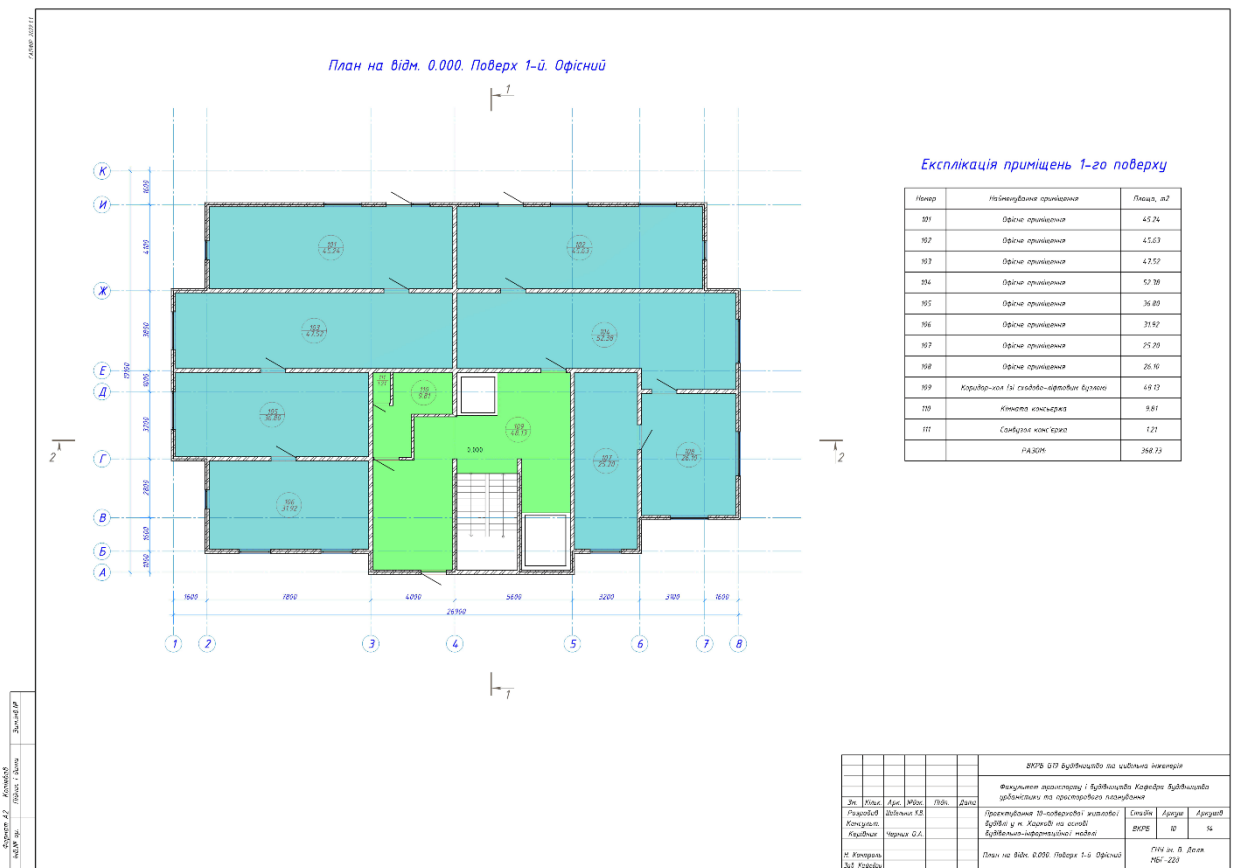


Рисунок 34. План на відм. 0.000. Поверх 1-й. Офісний

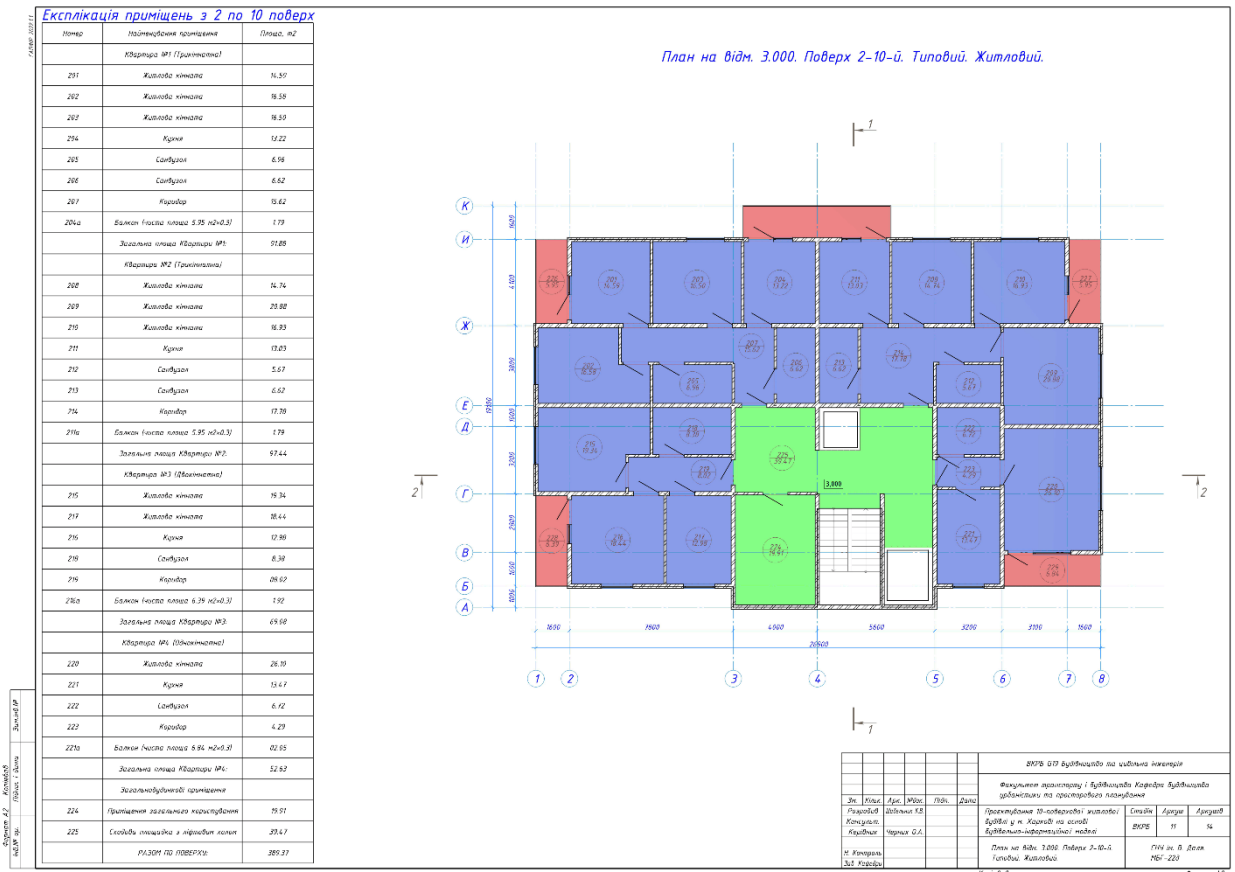


Рисунок 35. План на відм. 3.000. Поверх 2-й. Типовий. Житловий.

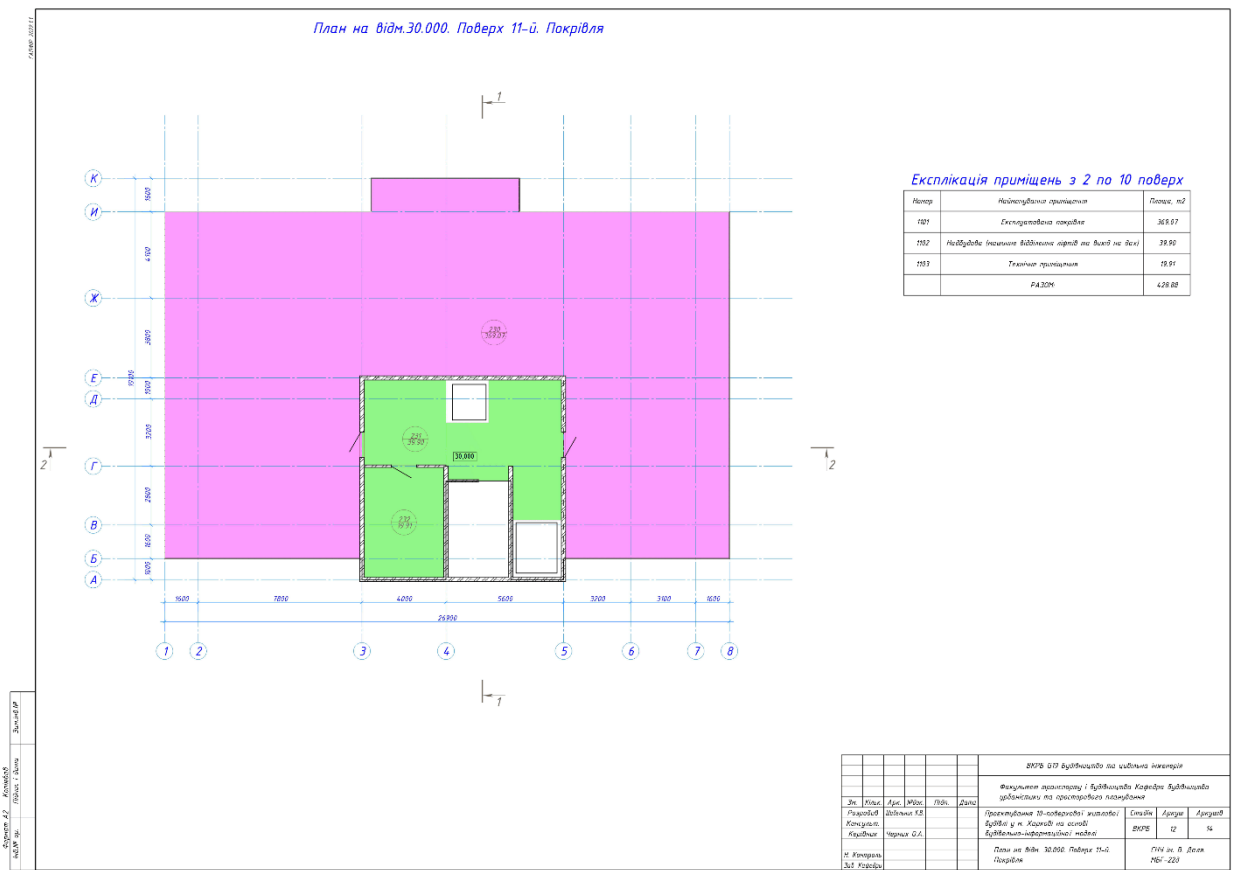


Рисунок 36. План на відм. 30.000. Поверх 11-й. Покрівля.

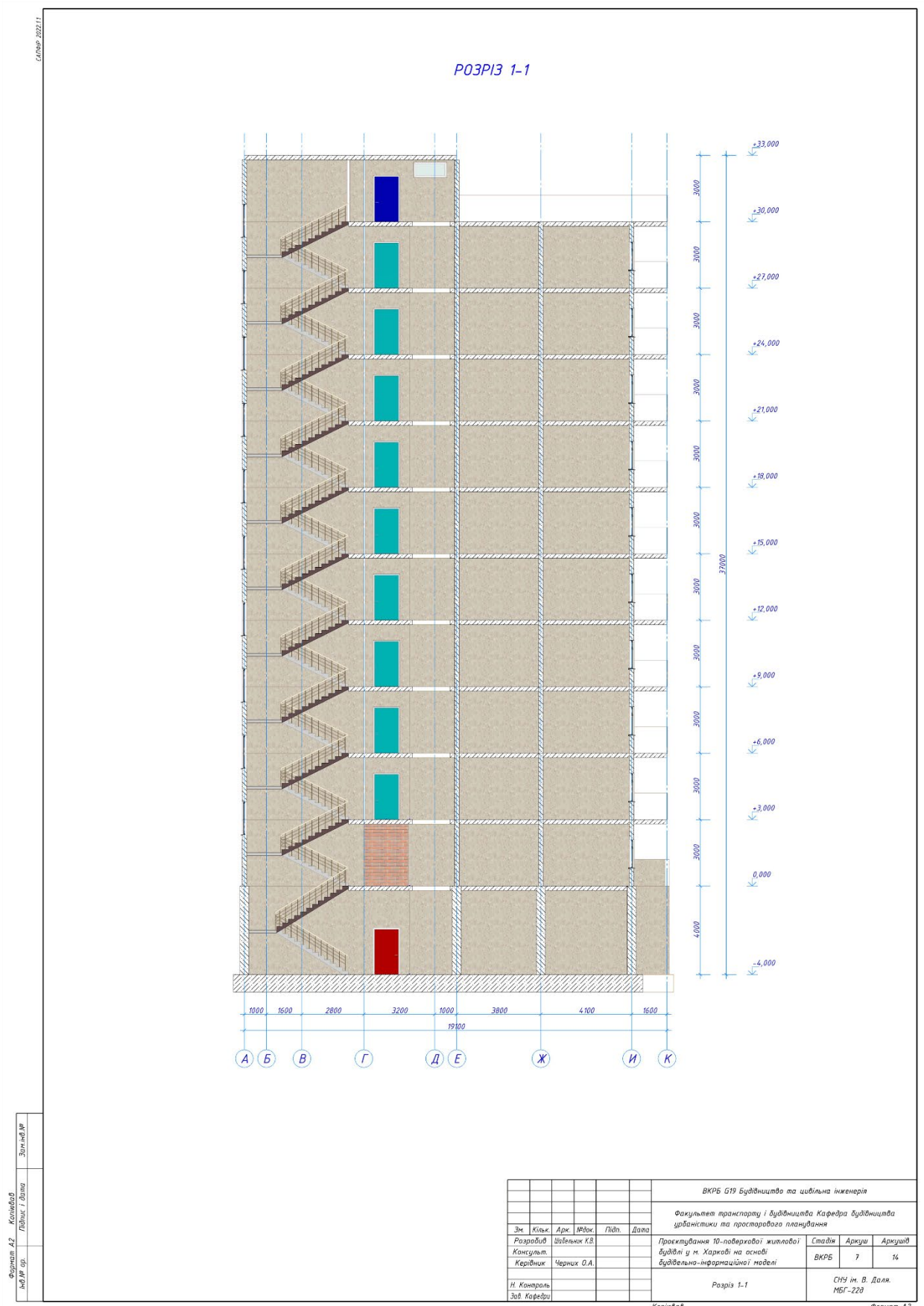


Рисунок 38. Розріз 1 – 1.



Рисунок 39. Розріз 2 – 2.

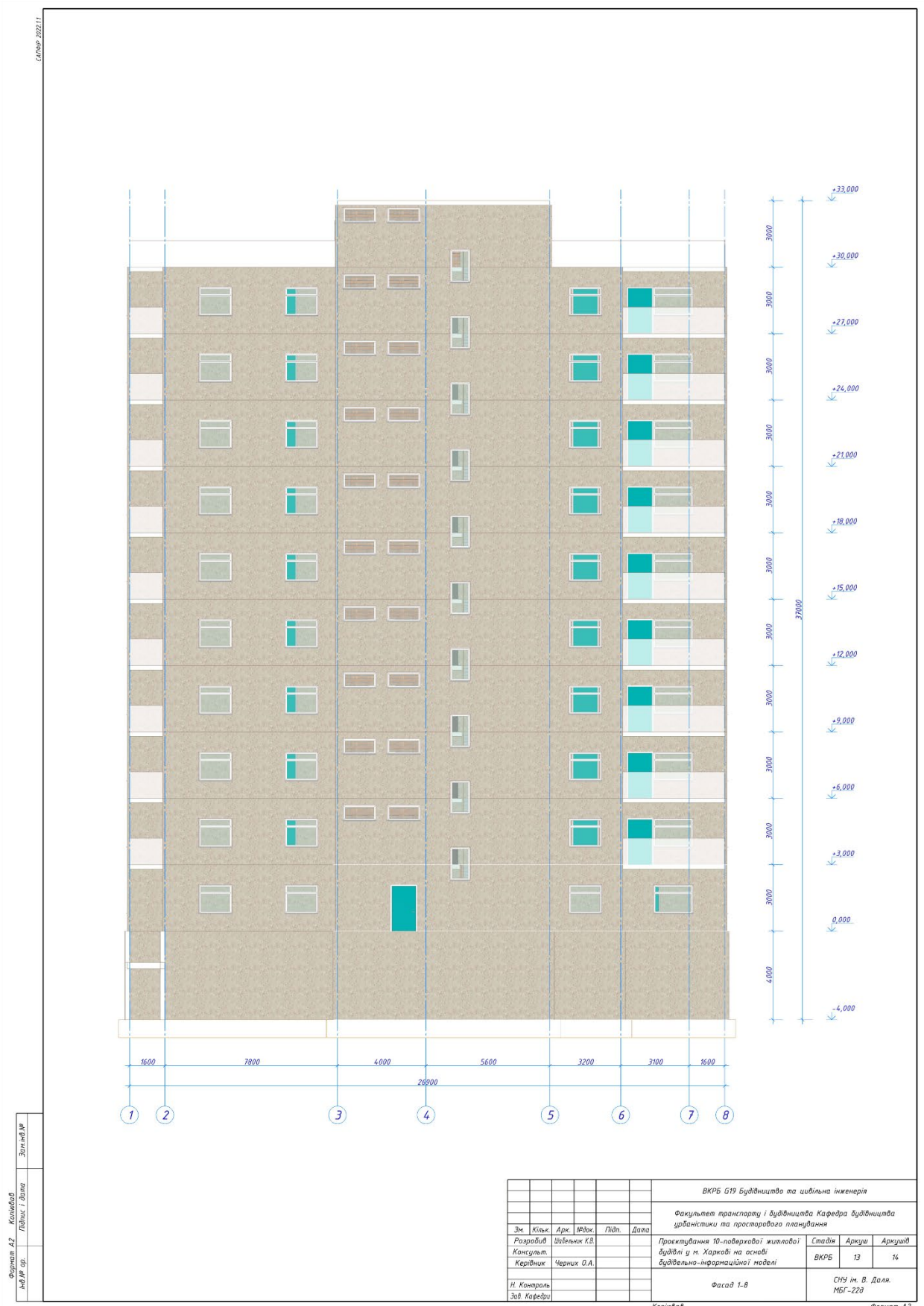


Рисунок 40. Фасад 1 – 8.

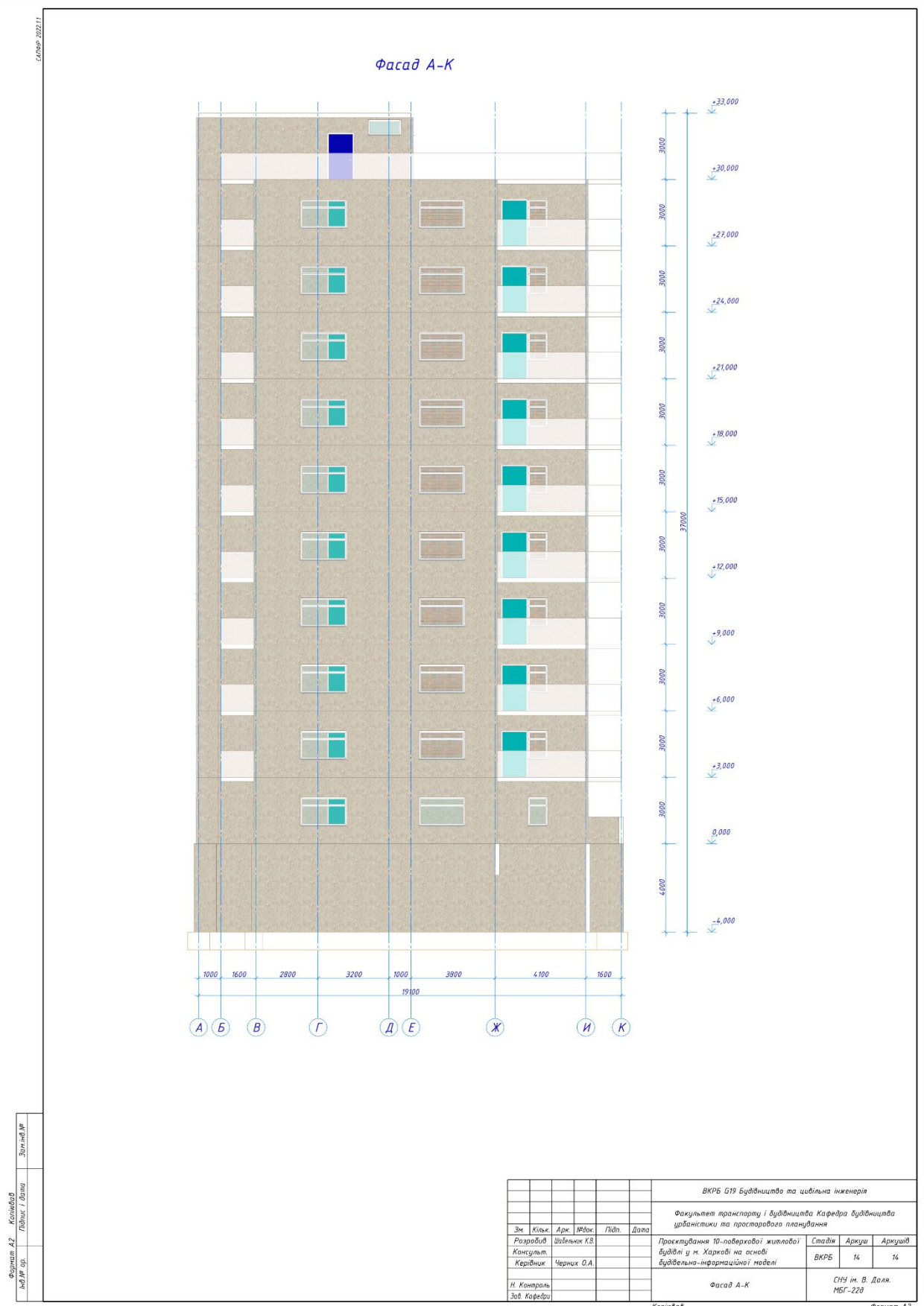


Рисунок 41. Фасад А – К.

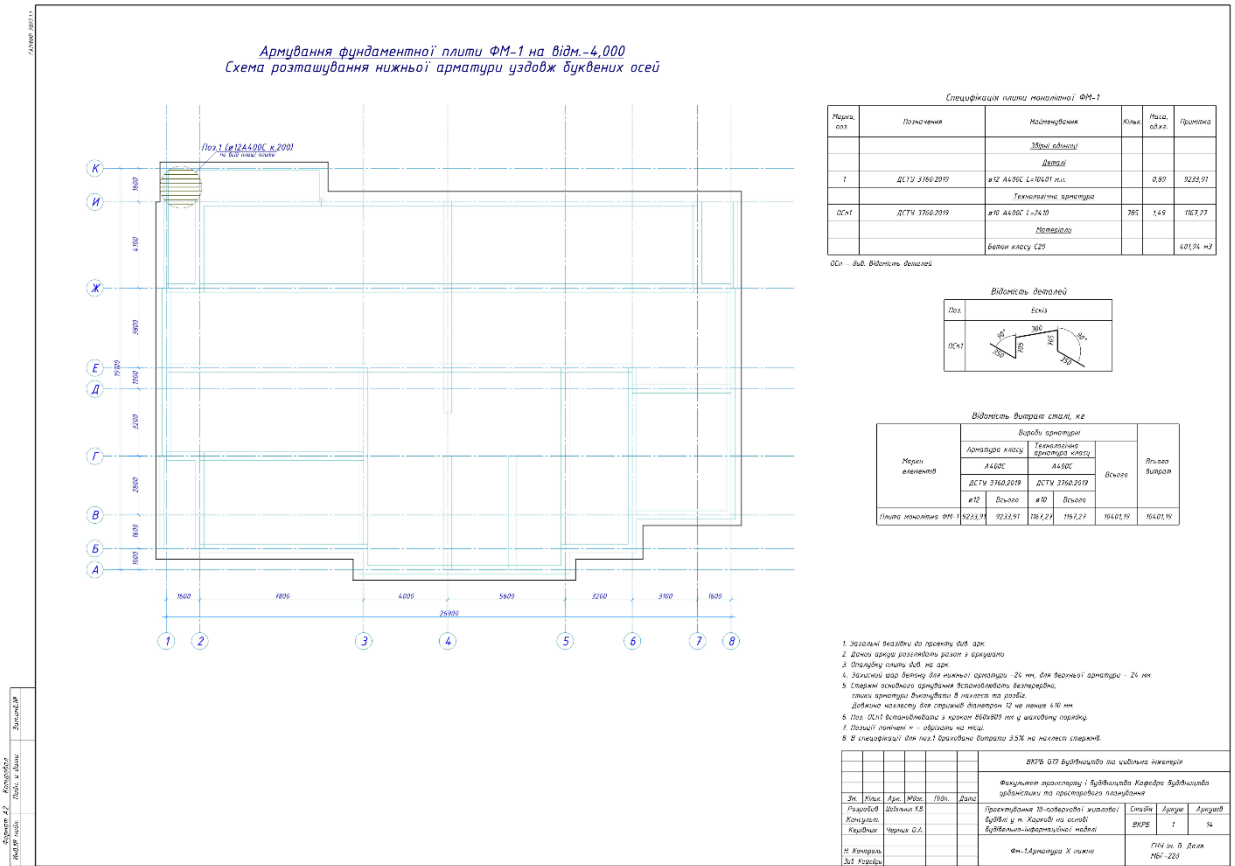


Рисунок 44. ФМ-1:Арматура X нижня.

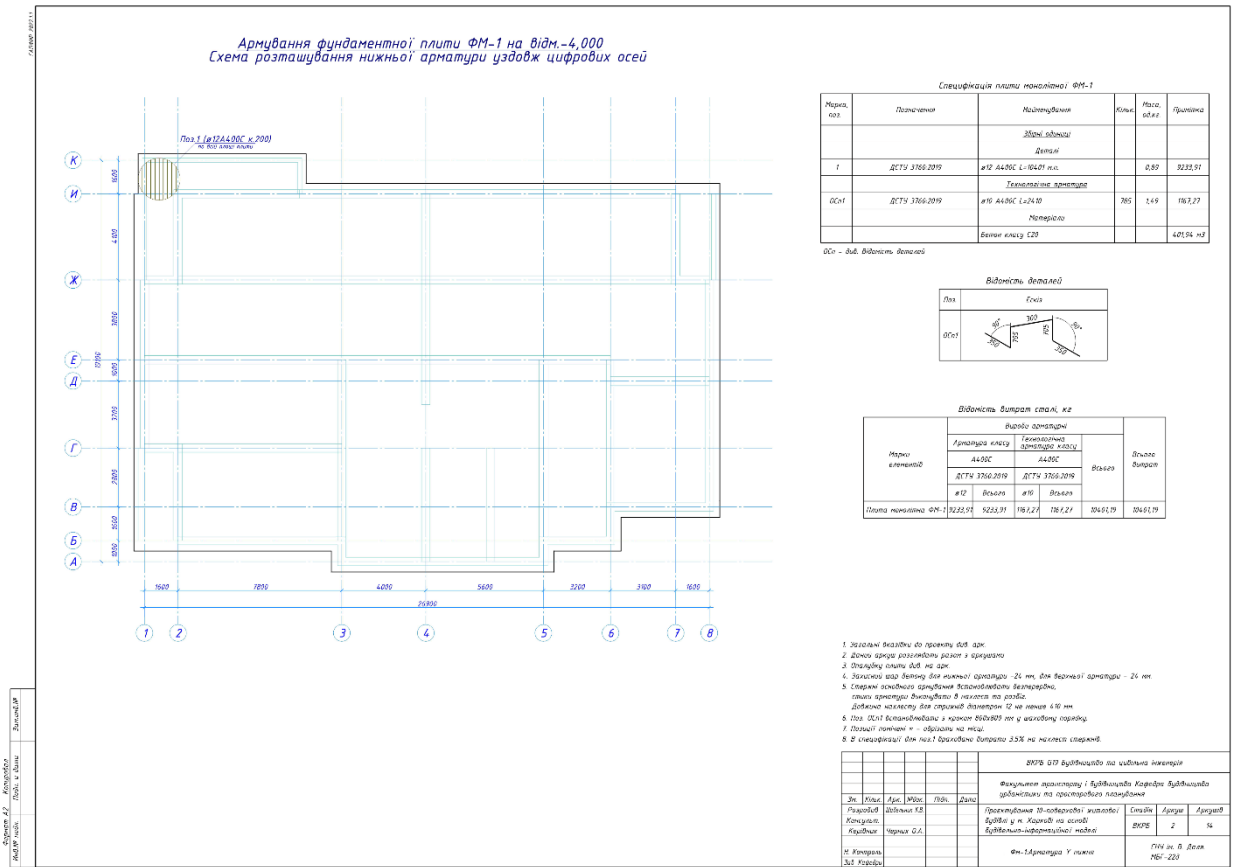


Рисунок 45. ФМ-1:Арматура Y нижня.

Висновки

Проектування 10-поверхового житлового будинку в м. Харків із застосуванням цифрового моделювання повністю відповідає нормативним положенням чинних Державних будівельних норм України [4–6]. Прийняті об'ємно-планувальні рішення забезпечують раціональне використання простору та враховують сучасні вимоги безпеки завдяки інтеграції захисної споруди цивільного захисту у підвальному рівні.

За результатами проведеної кваліфікаційної роботи створено визначений завданням обсяг проєктної документації на 10-поверхову житлову будівлю у м. Харків на основі будівельно-інформаційної моделі.

Матеріали розроблювалися поетапно, починаючи зі створення ескізних DXF-підкладок загального планування поверхів у середовищі AutoCAD від Autodesk, які згодом послужили основою для побудови параметричної просторової схеми об'єкта за допомогою алгоритмів САПФІР-Генератор. Наступним кроком стало формування аналітичного та розрахункового варіантів комп'ютерної моделі будинку в інтерфейсі САПФІР-3D. На базі цих даних у ПК ЛІРА-САПР буловедено числовий аналіз напружено-деформованого стану споруди з урахуванням сумісної роботи конструкцій із ґрунтовою основою та згенеровано ізополя підбору перерізів арматури для всіх несучих елементів.

Фінальна частина роботи представлена вивантаженням із системи САПФІР-3D архітектурним комплектом, який містить плани житлових і комерційних рівнів, підвалу-укриття, експлуатованого даху з автономними джерелами живлення, а також фасади й розрізи. Також підготовлено конструкторську документацію на залізобетонні вироби, куди увійшли схеми розкладки армування для монолітної фундаментної плити та визначених несучих діафрагм жорсткості.

Список використаної літератури

1. Розрахунок та проектування конструкцій. LIRALAND Group. URL: <https://www.liraland.ua/lira/systems/generator.php>
2. Довідковий центр LIRALAND. LIRALAND Group. URL: <https://help.liraland.com/uk-ua/bim/import-of-floor-plans-from-dxf-files-to-sapfire-3d.html>
3. САПФІР - Генератор: Система параметричного моделювання. LIRALAND Group. URL: <https://www.liraland.ua/lira/systems/generator.php>
4. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-753>
5. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-792>
6. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_1_10/1-1-0-1828
7. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-390>