

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 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро
на основі будівельно-інформаційної моделі»


Виконав: студент групи МБГ-22 з _____


(підпис)

Б.Г. Овчаренко

(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. Урбаністичний	Черних О.А., доцент	10.06.2026р.	10.06.2026р.
5. 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	Урбаністичний	15.06.2026 р.	
5	Креслярський	20.06.2026 р.	

Здобувач


 (підпис)

Овчаренко Б.Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


 (підпис)

Черних О.А.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Архітектурний розділ.....	6
2. Розрахунковий розділ.....	11
3. Конструкторський розділ.....	19
4. Урбаністичний розділ	22
5. Креслярський розділ.....	26
Висновки	36
Список використаної літератури.....	36

Вступ

Проектування 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро у даній кваліфікаційній роботі виконується на основі будівельно-інформаційної моделі яка була створена за допомогою сучасного вітчизняного програмного комплексу ЛІРА-САПР 2022 R 1.1 [1 -2].

«ЛІРА-САПР це важливий елемент будівельно-інформаційної технології яка дозволяє на основі архітектурної моделі формувати розрахункову схему, оперуючи аналітичними поняттями. Технологія інформаційного моделювання в ПК ЛІРА-САПР допомагає інженерам звести до мінімуму кількість помилок за рахунок повторного введення даних, підвищити ефективність спільної роботи між суміжними відділами, скоординувати дії з проектування та скоротити часові втрати» [3].

Мета кваліфікаційної роботи полягає у створенні проєктної документації на 9-поверхову житлову будівлю у м. Дніпро на основі будівельно-інформаційної моделі яка включає:

DXF-підкладку-ескіз узагальненого плану поверхів житлової будівлі який розроблений за допомогою програми AutoCAD 2026 від компанії Autodesk;

параметричну модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-ГЕНЕРАТОРА;

аналітичну модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-3D;

розрахункову модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-3D;

результати розрахунку напружено-деформованого стану та площини потрібної арматури будівельних конструкцій отриманих за допомогою ЛІРА-САПР;

архітектурні креслення: плани поверхів, розрізи, фасади які розроблені за допомогою САПФІР-3D;

конструкторські креслення залізобетонних фундаментної плити та діафрагм жорсткості.

Результати кваліфікаційної роботи: розроблені архітектурні та конструкторські креслення визначених елементів 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро відповідно вимогам діючих Державних будівельних норм [4 - 6] на підставі перевірочних розрахунків міцності та деформативності несучих будівельних конструкцій.

1. Архітектурний розділ

У архітектурній частині проєкту розроблено:

підкладку за допомогою програми AutoCAD 2026 від компанії Autodesk. Підкладка містить основні осьові координати, контури несучих елементів, розташування приміщень, функціональних зон (рис. 1) та відповідні шари (рис. 2);

блок-схему будівлі за допомогою Генератора, який містить інструменти візуального програмування (ноди) і призначений для графічної (візуальної) побудови алгоритмів створення моделей у програмі САПФІР-3D (рис. 3);

графічну частину: плани поверхів, розрізи та фасади розроблено на основі будівельно-інформаційної моделі (рис. 4) створеної за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР 2022 R 1.1 від компанії ЛІРА САПР. На основі видів (рис. 5 - 8) створені відповідні креслення.

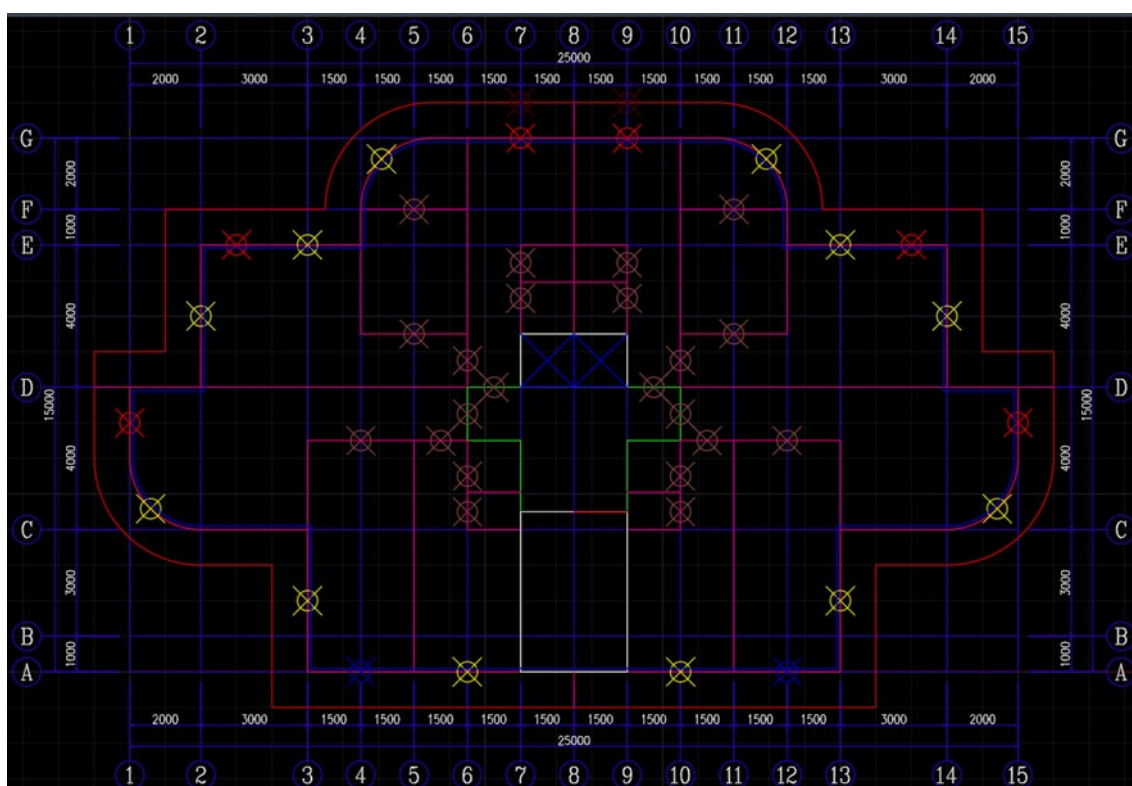


Рисунок 1. Підкладка

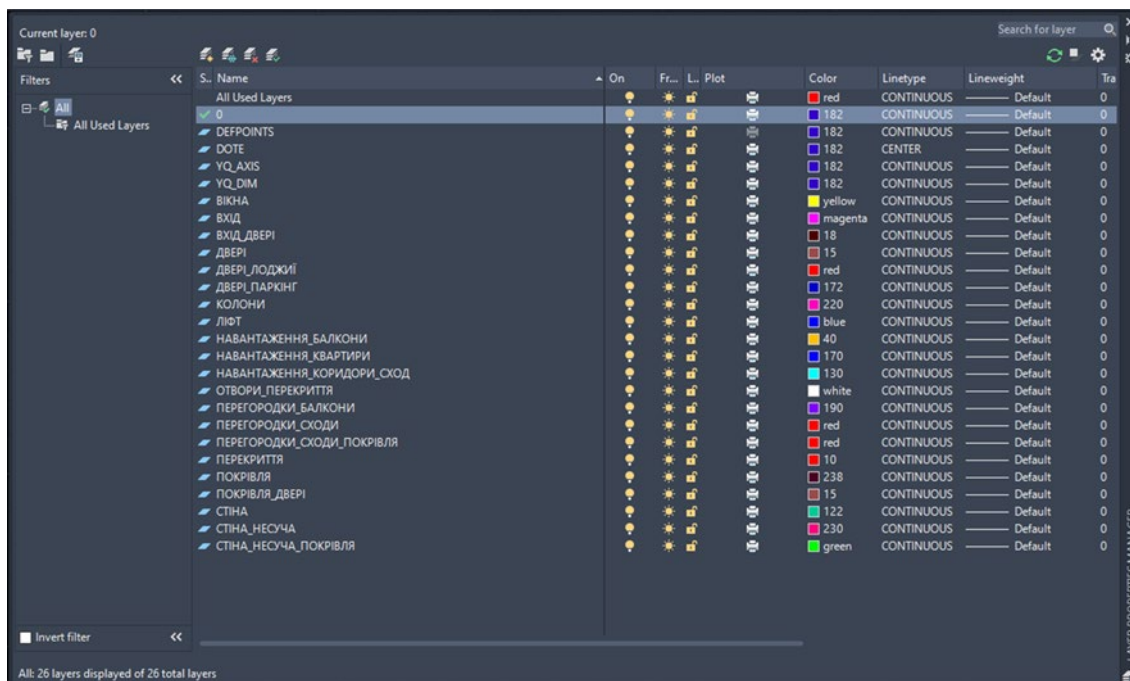


Рисунок 2. Шари підкладки

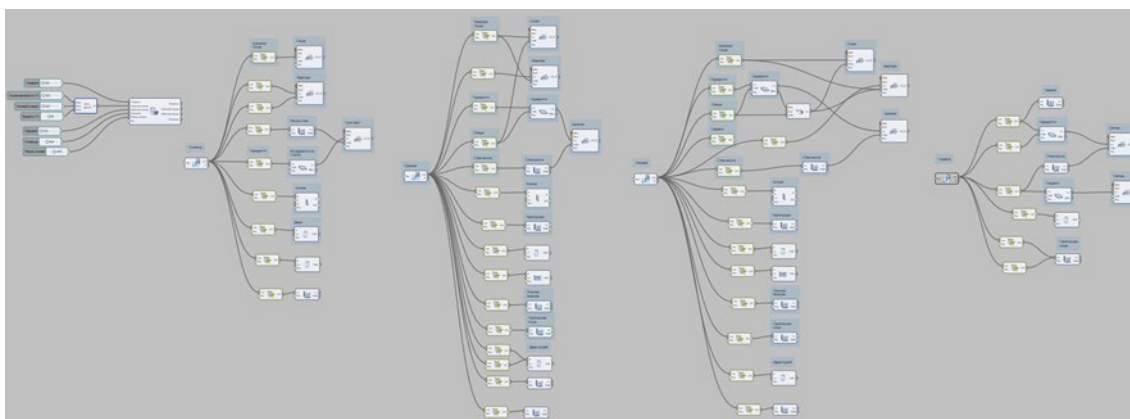


Рисунок 3. Блок-схема будівельно-інформаційної моделі 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро



Рисунок 4. Загальний вид будівельно-інформаційної моделі 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро.

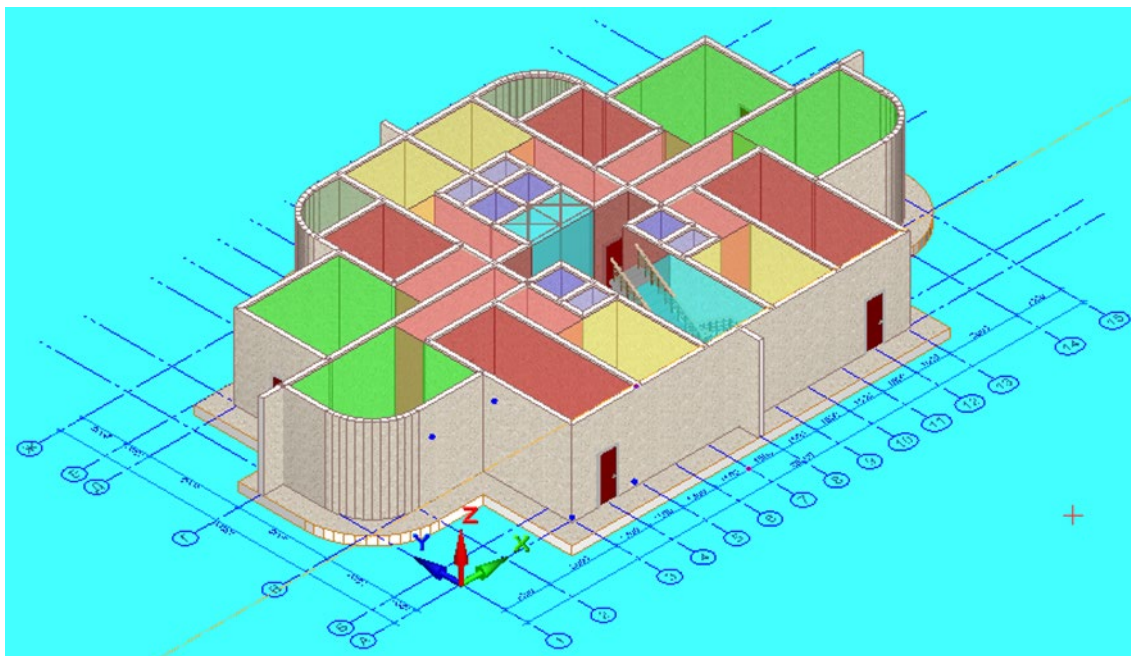


Рисунок 5. Вид: 0-й поверх: сховище.

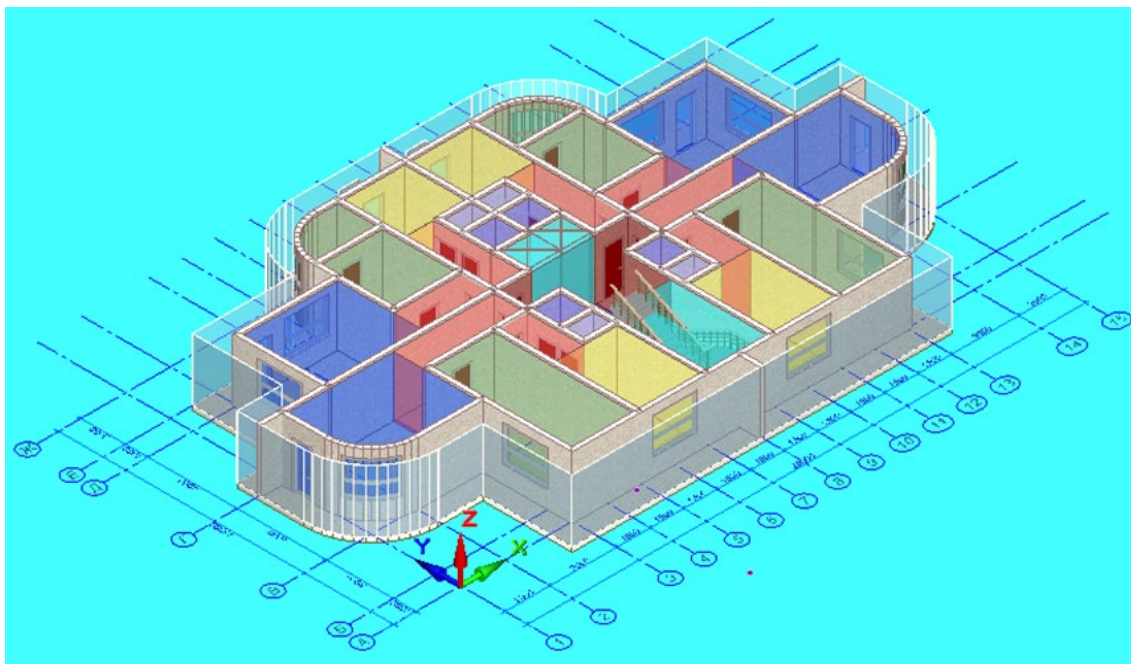


Рисунок 6. Вид: 1-й поверх: офісний.

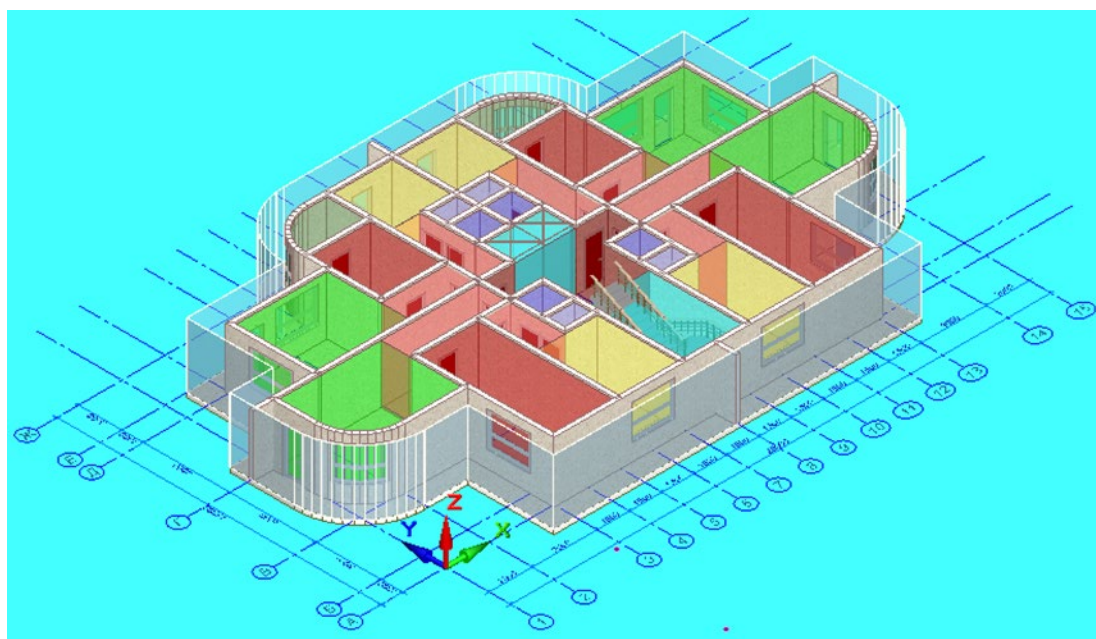


Рисунок 7. Вид: 2-9 й поверхи: типовий житловий.

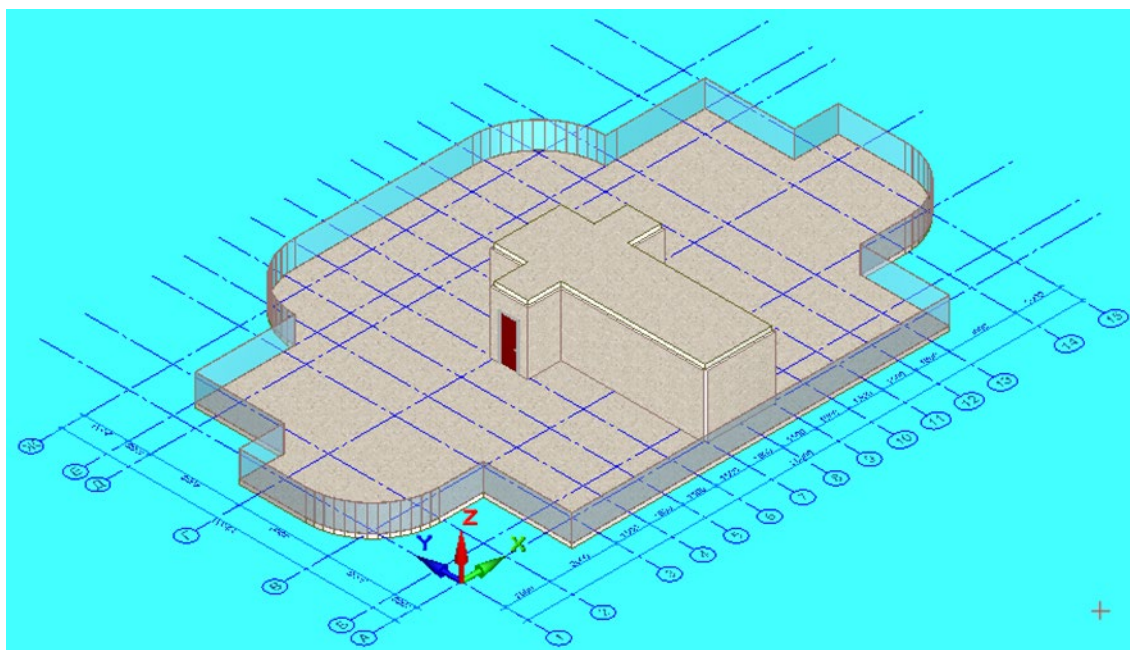


Рисунок 8. Вид: 10-й поверх: покрівля.

2. Розрахунковий розділ

У розрахунковій частині розроблено аналітичну модель будівлі (рис. 9) та розрахункову модель будівлі у програмі САПФІР-3D (рис. 10).

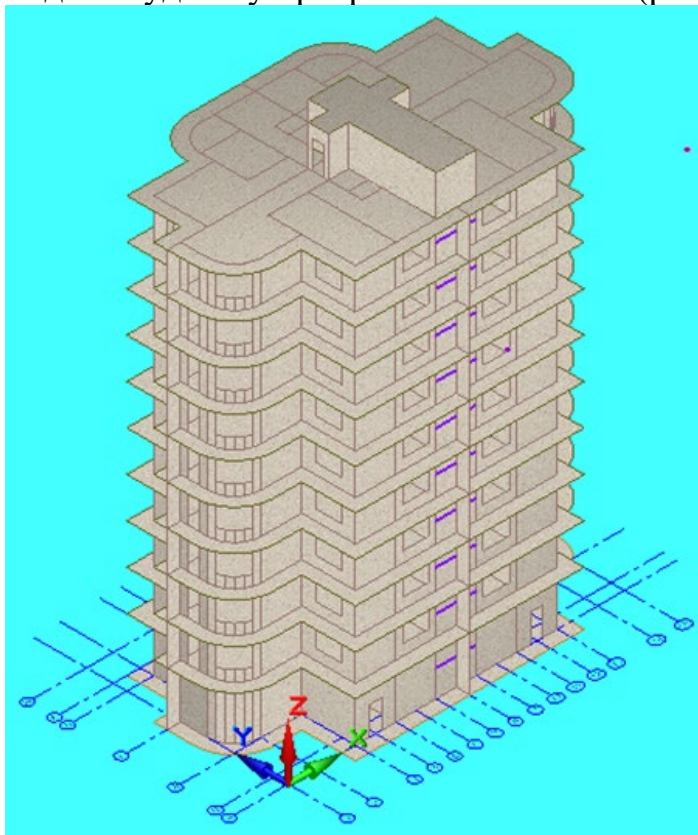


Рисунок 9. Аналітична модель будівлі.

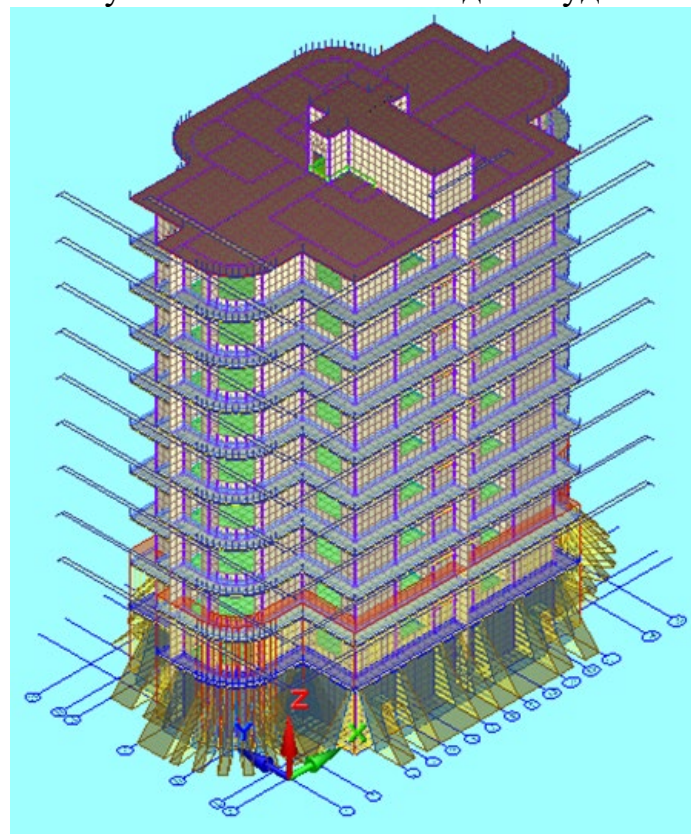


Рисунок 10. Розрахункова модель будівлі.

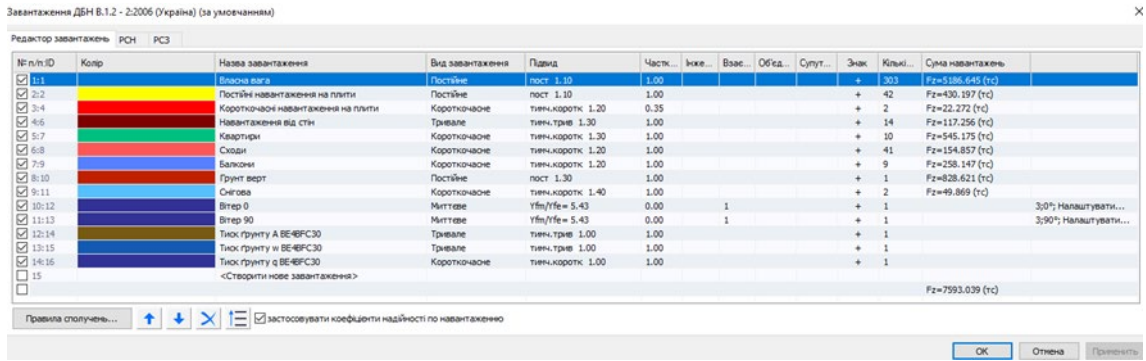


Рисунок 11. Редактор завантажень

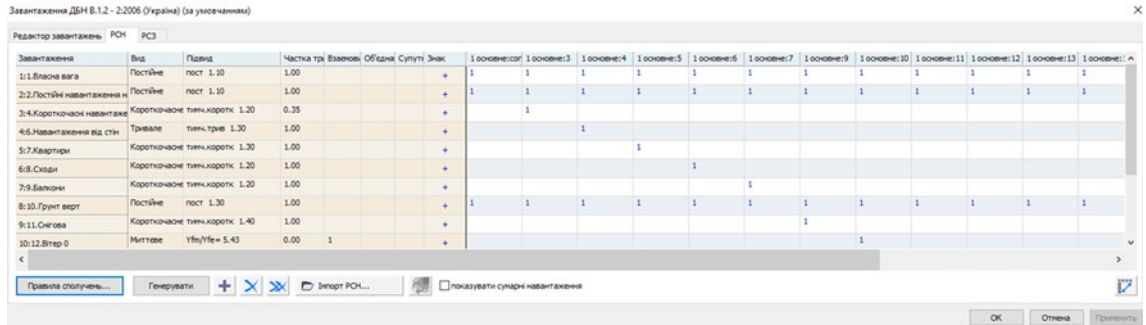


Рисунок 12. РСН



Рисунок 13. РСЗ

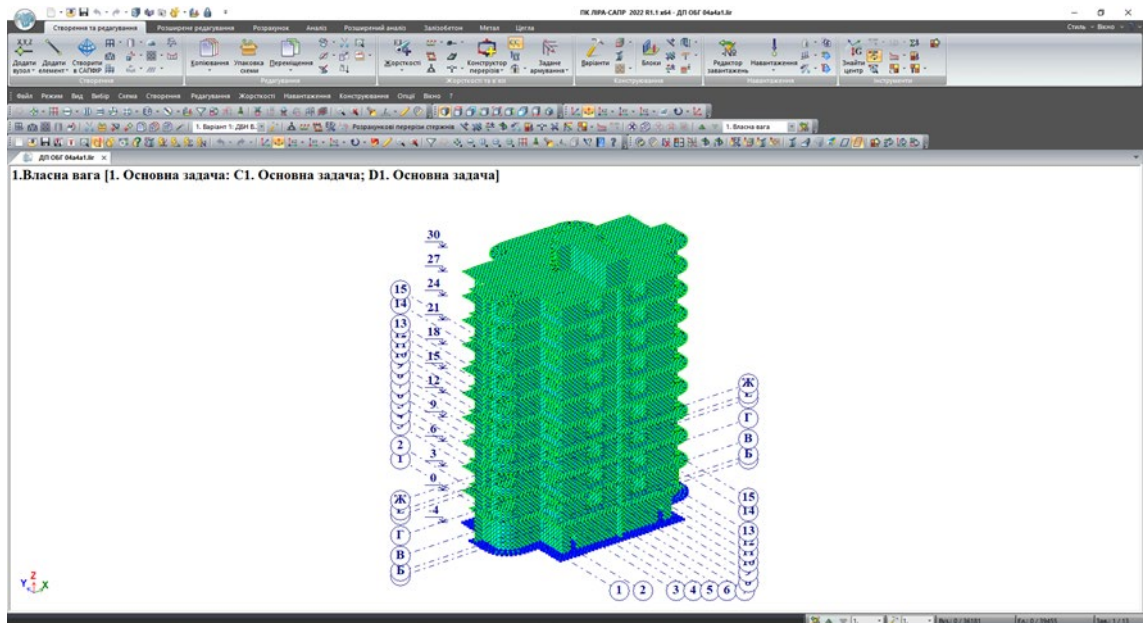


Рисунок 14. СЕМ у ЛІРА-САПР

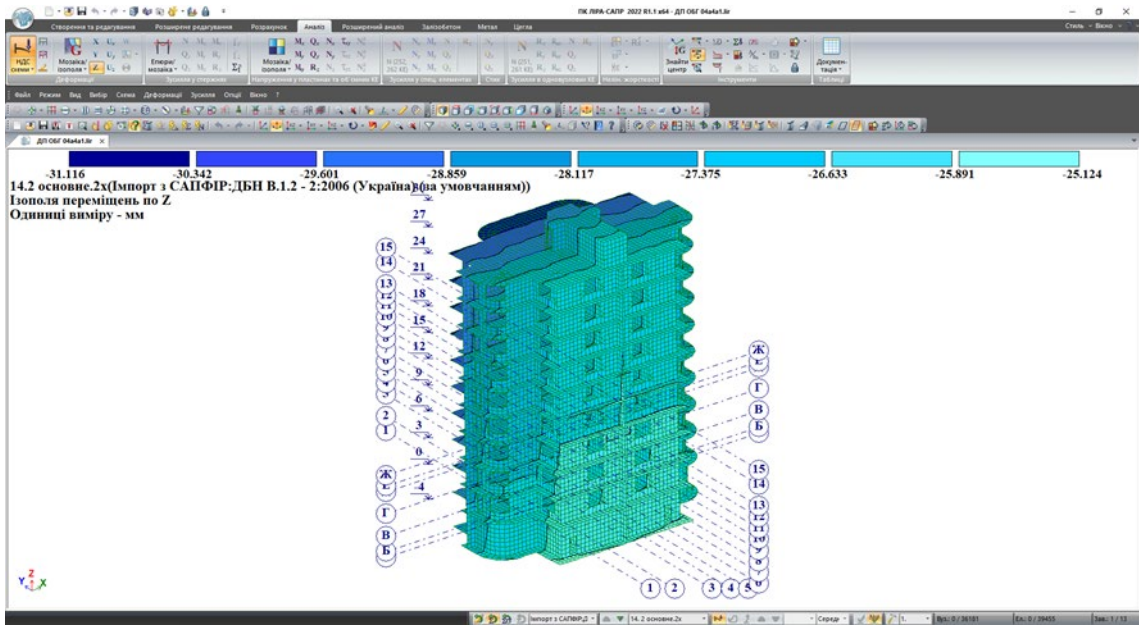


Рисунок 15. Ізополя переміщень по Z

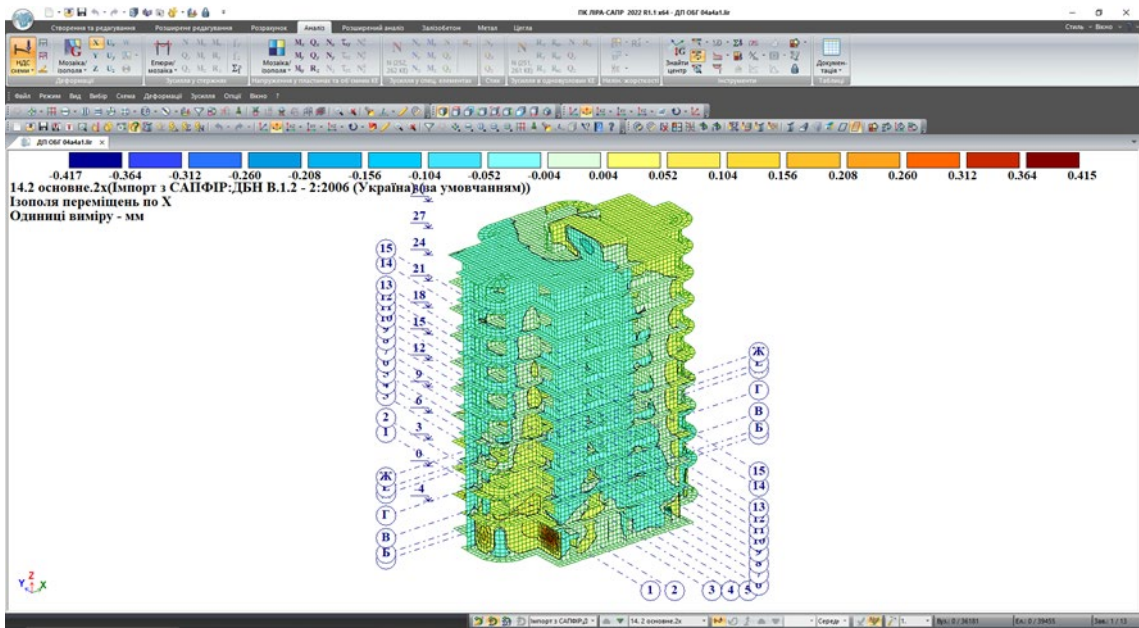


Рисунок 16. Ізополя переміщень по X

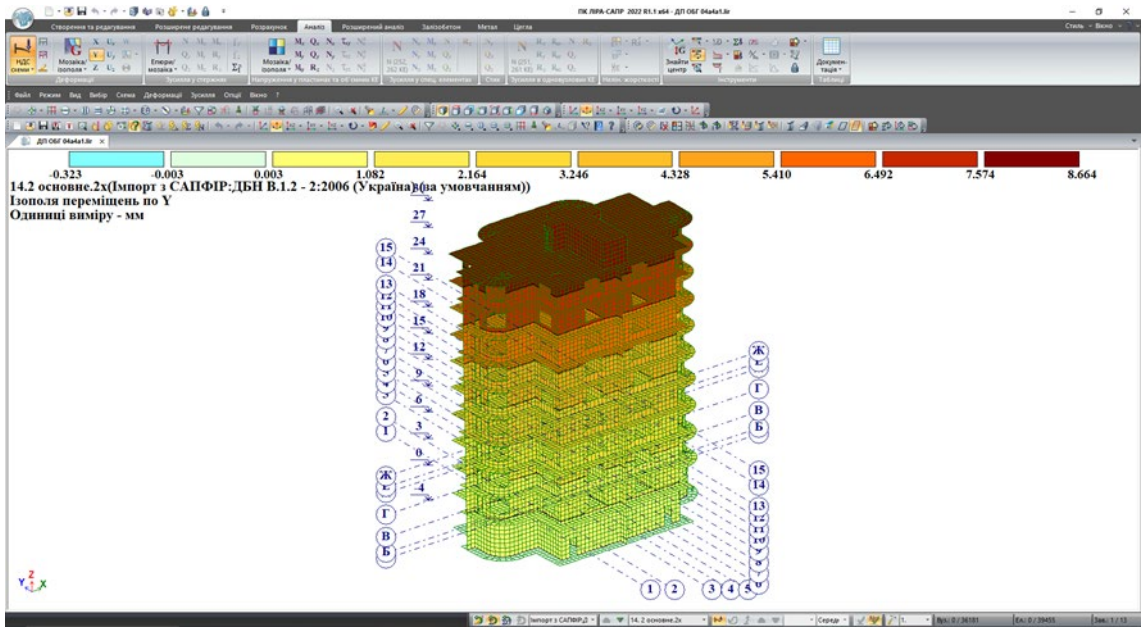


Рисунок 17. Ізополя переміщень по Y

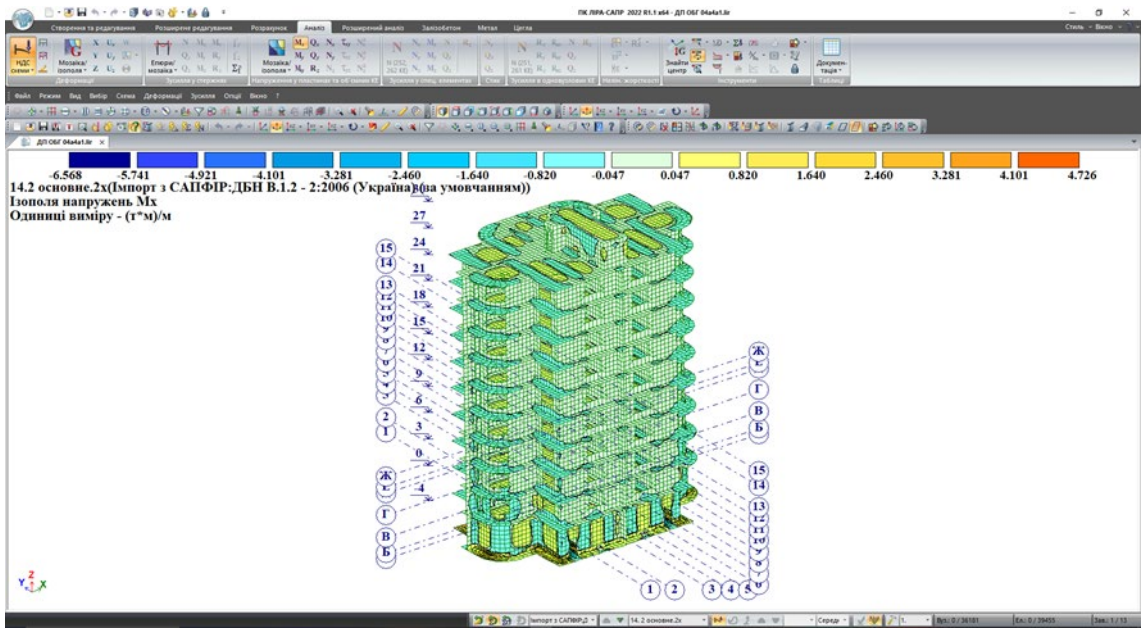


Рисунок 18. Ізополя напружень Mx

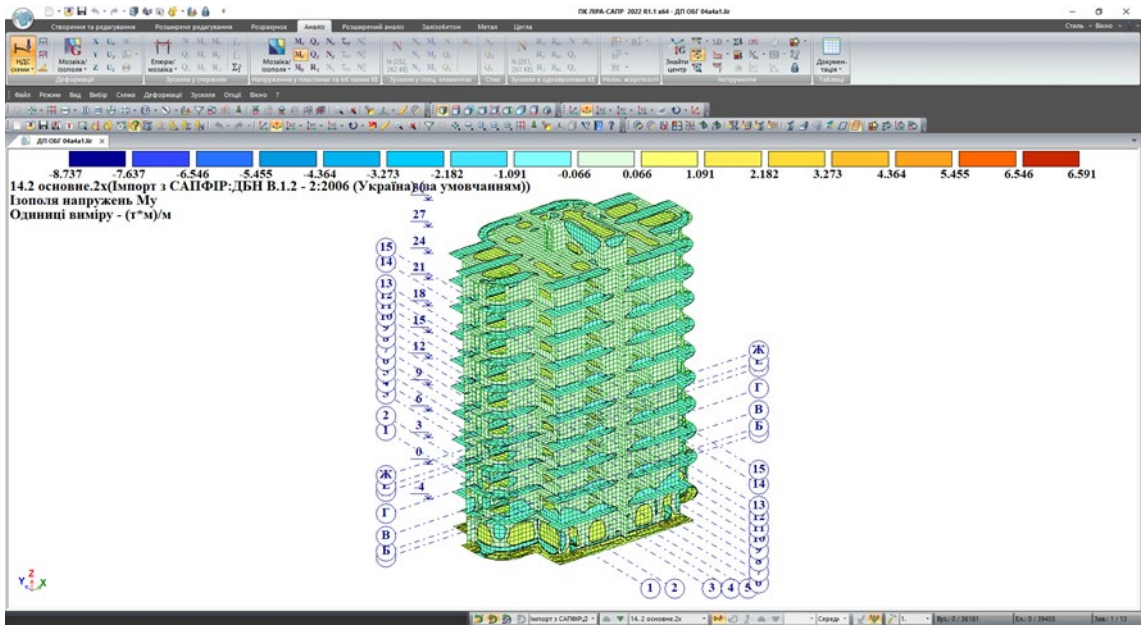


Рисунок 19. Ізополя напружень М_у

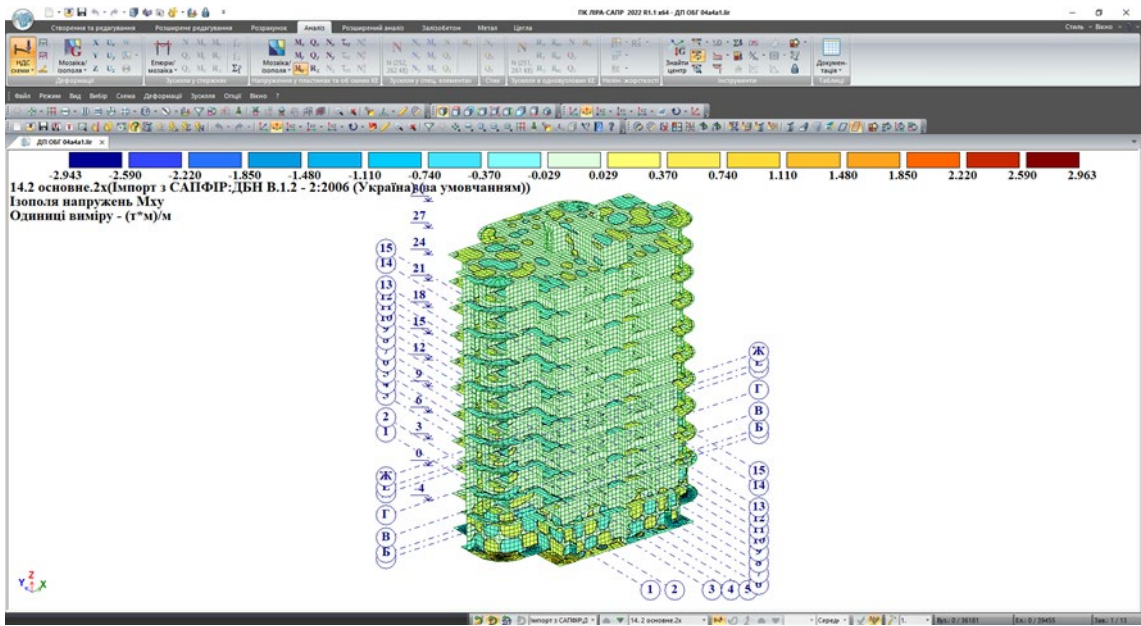


Рисунок 20. Ізополя напружень М_х

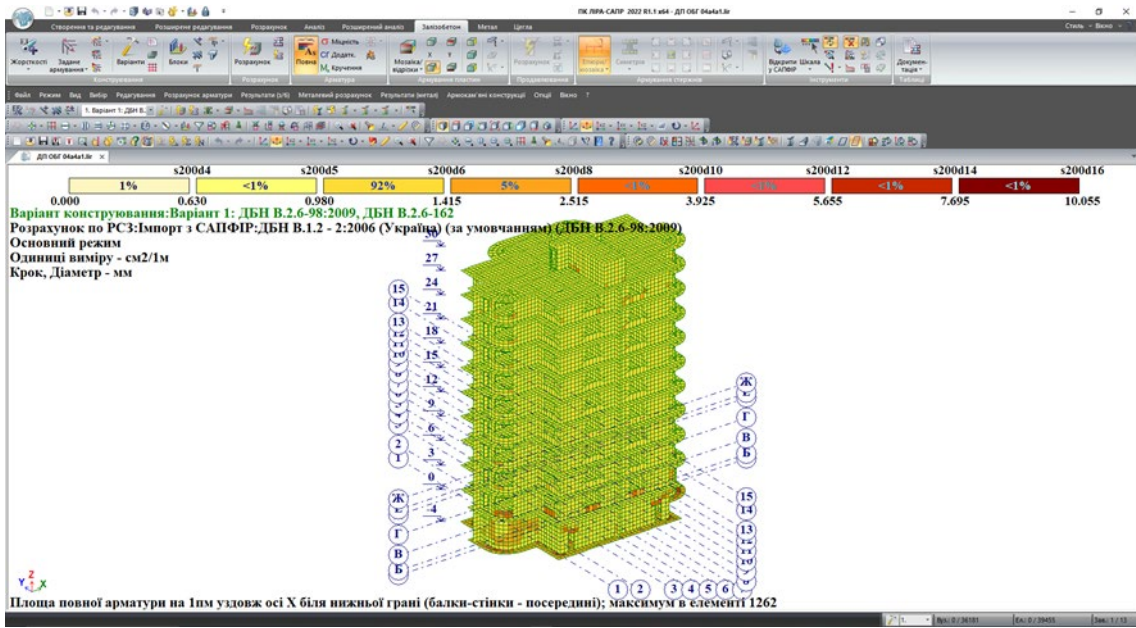


Рисунок 21. AS1 - площа нижньої арматури в напрямку X

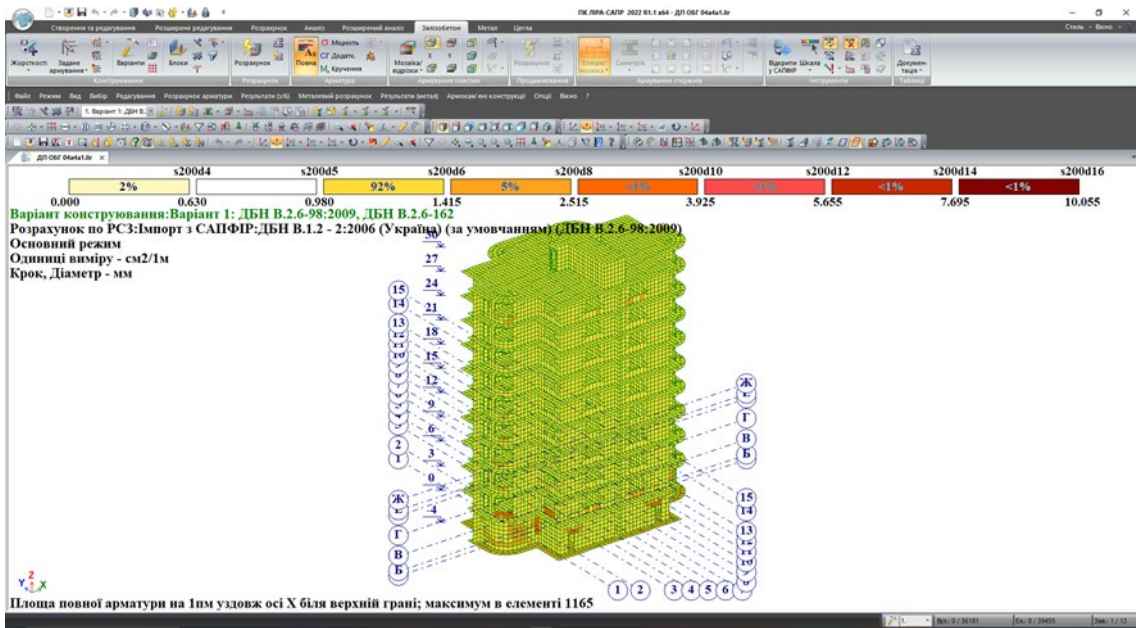


Рисунок 22. AS2 - площа верхньої арматури в напрямку X

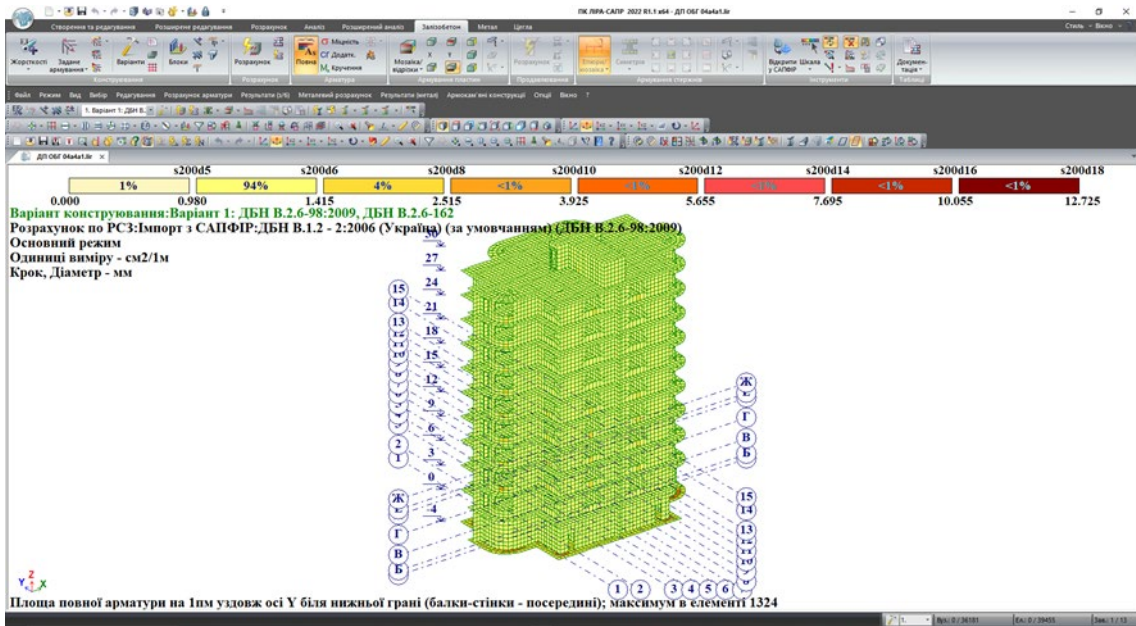


Рисунок 23. AS3 - площа нижньої арматури в напрямку Y

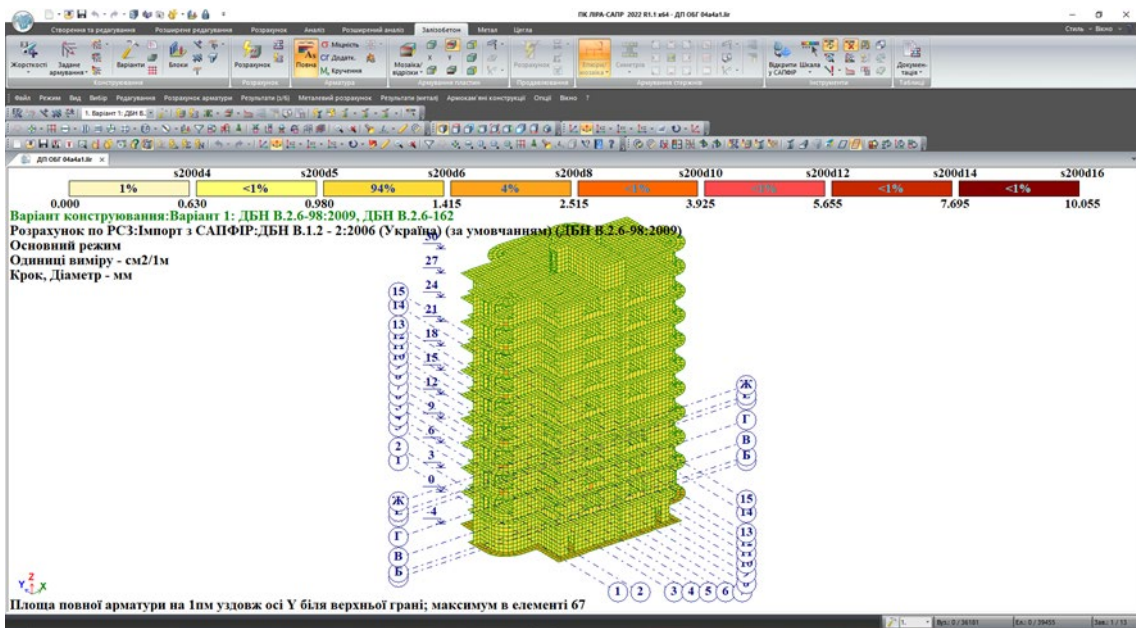


Рисунок 24. AS4 - площа верхньої арматури в напрямку Y

Характеристики ґрунтів

Умовне позначення	Найменування ґрунту	Колір	Модуль деформування, т/см ²	Коефіцієнт Пуассона	Питома вага ґрунту, т/м ³	Питома вага вологої частини, т/м ³	Показник текучості, %	Вологість до 2го модуля частин, %	Вологість на границі текучості, %	Вологість на границі розрідності, %	Вісток органічного речовини, %	Коефіцієнт пористості, e	Вісток розчинних солей, %	Питома теплоємність, т/м ²	Кут внутрішнього тертя, φ, °	Коефіцієнт внутрішнього розтягнення, R _s , т/м ²	Коефіцієнт самонавантаження, R _c , т/м ²	Коефіцієнт пористості, K ₀	Середня пористість, K ₀	Коефіцієнт пористості, K ₀	Коефіцієнт пористості, K ₀	Код ґрунту	Глиняні пластилини I _L =0,75...1, K=235...135 тс/м ² *4	Пісок пилуватий e=0,6...0,8, K=600...235 тс/м ² *4	Супісок пилуватий I _L =0...0,75, K=400...235 тс/м ² *4	Глина трикутніста або нелінійна I _L =0...0,5, K=600...400 тс/м ² *4	Глина трикутніста або нелінійна I _L =0...0,5, K=600...400 тс/м ² *4
1	Насильні	1000	0,3	1,8	5	0,25	0,2	0,7	0	0,5	16	0,1	0	700	CF												
2	Пісок пилуватий	1800	0,3	1,75	5	0,25	0,2	0,7	0,54	0,1	31	0,02	0	1200	SO												
3	Супісок	2000	0,3	1,82	5	0,26	1,1	0,72	0,8	0,22	18	0,16	0	700	Sp												
4	Супісок тугоплав	1800	0,35	1,87	5	0,17	0,26	0,68	0	2	18	0,4	0	1592	CS												
5	Глина полутверда	2200	0,42	1,92	5	0,02	0,15	0,8	0	5	16	1	0	1680	CS												

Примеч.: значения c, F, R_s в розрахунок коефіцієнтів посила не використовуються, але задаються для наступного експорту в жорсткості ЛІРА САПР. Значення I_L, R_c та K використовуються для розрахунку жорсткості паль (КЕ 57)

Рисунок 25. Прийняті характеристики ґрунтів

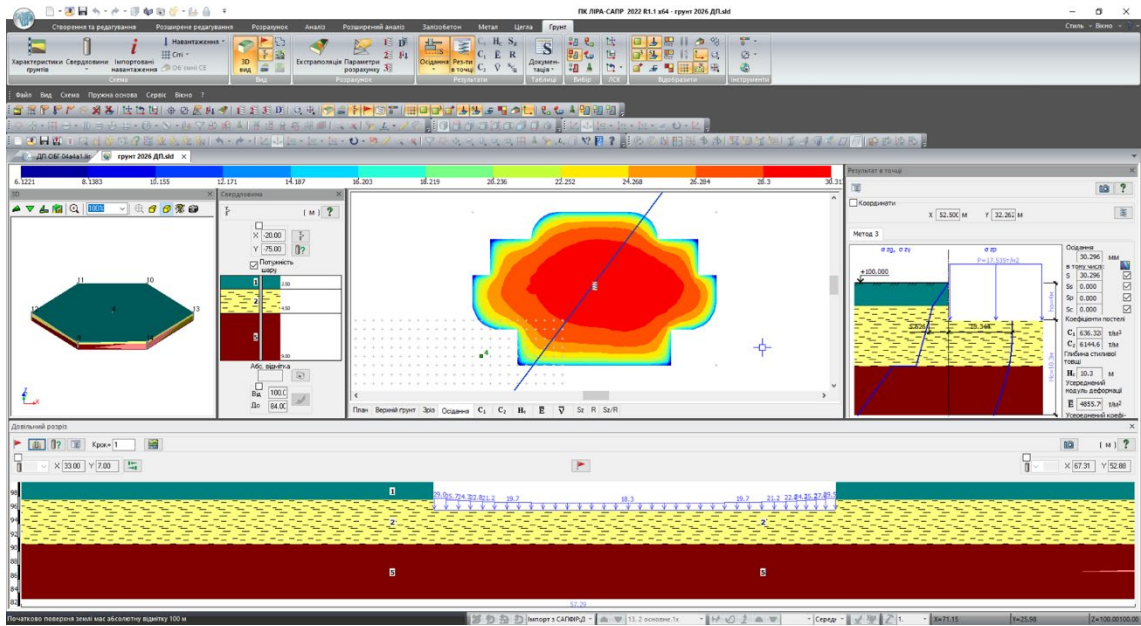


Рисунок 26. Розрахунок параметрів пружної основи у системі Ґрунт ПК ЛІРА-САПР

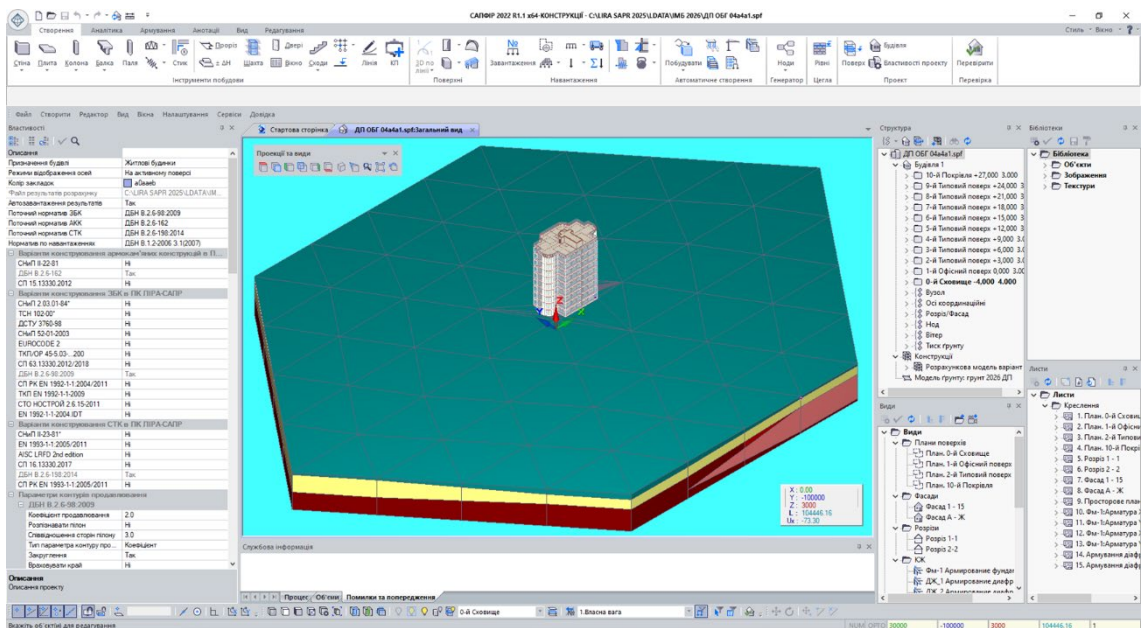


Рисунок 27. Підсумкова будівельно-інформаційна модель житлової будівлі з урахуванням сумісної роботи із ґрунтовою моделлю

3. Конструкторський розділ

У конструктивній частині на основі проведених розрахунків у ЛПРІ-САПР запроєктовано залізобетонні фундаментну плиту та дві діафрагми жорсткості за допомогою САПФІР-3D.

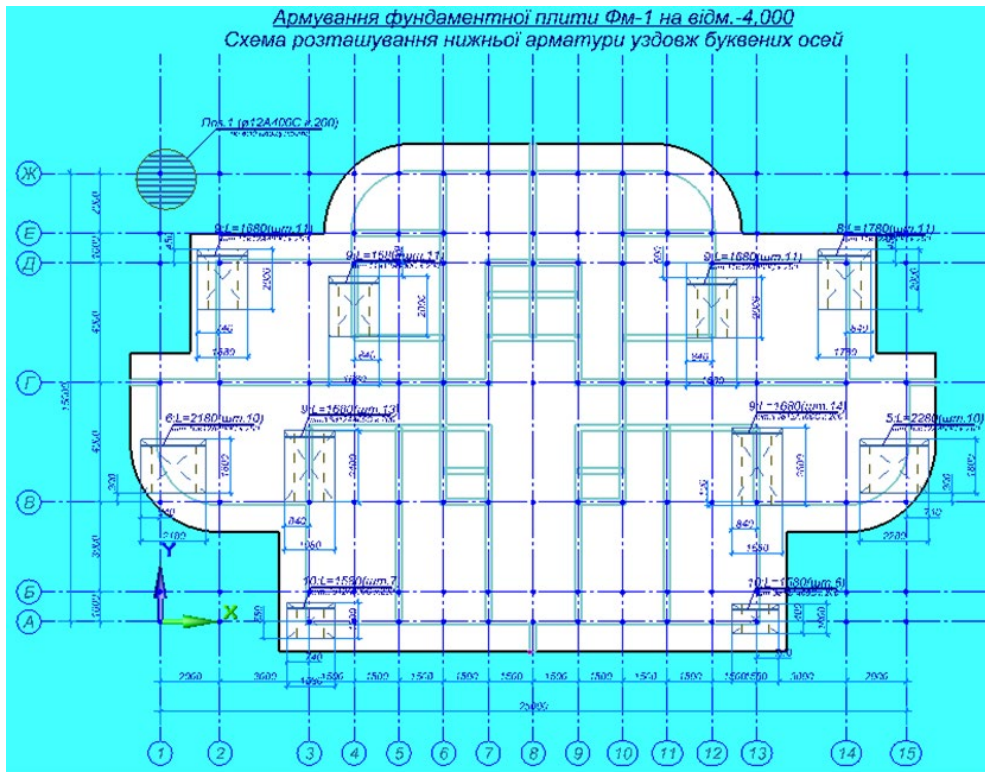


Рисунок 28. Нижня арматура у напрямку X

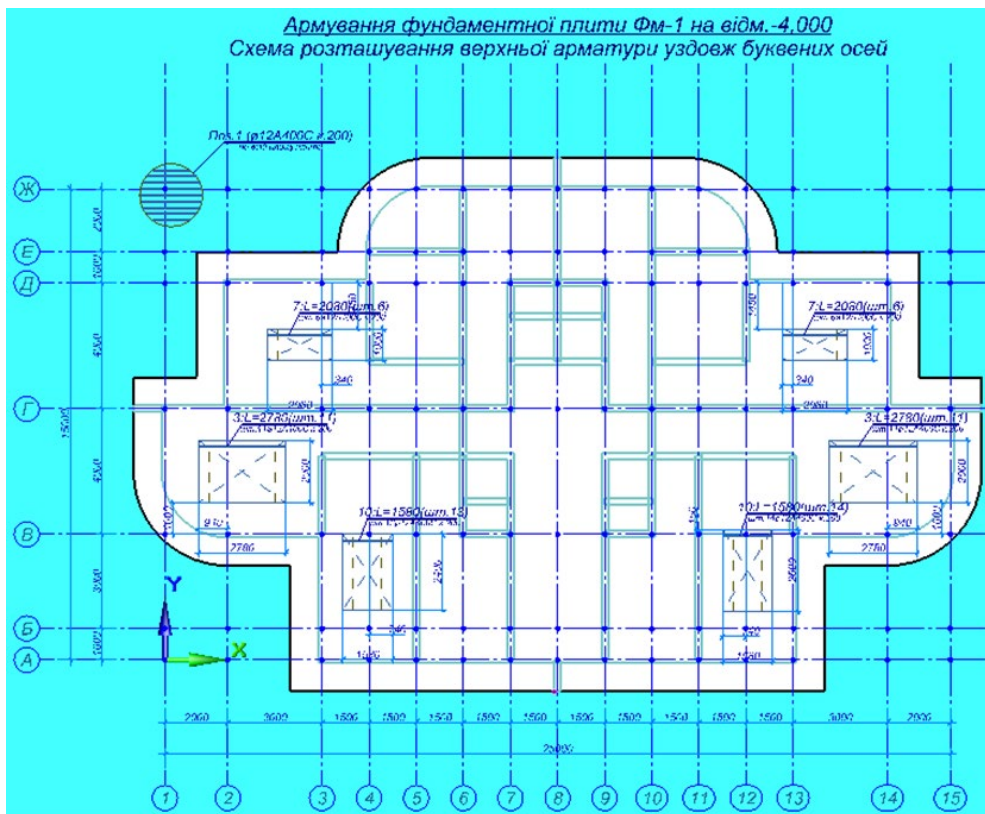


Рисунок 29. Верхня арматура у напрямку X

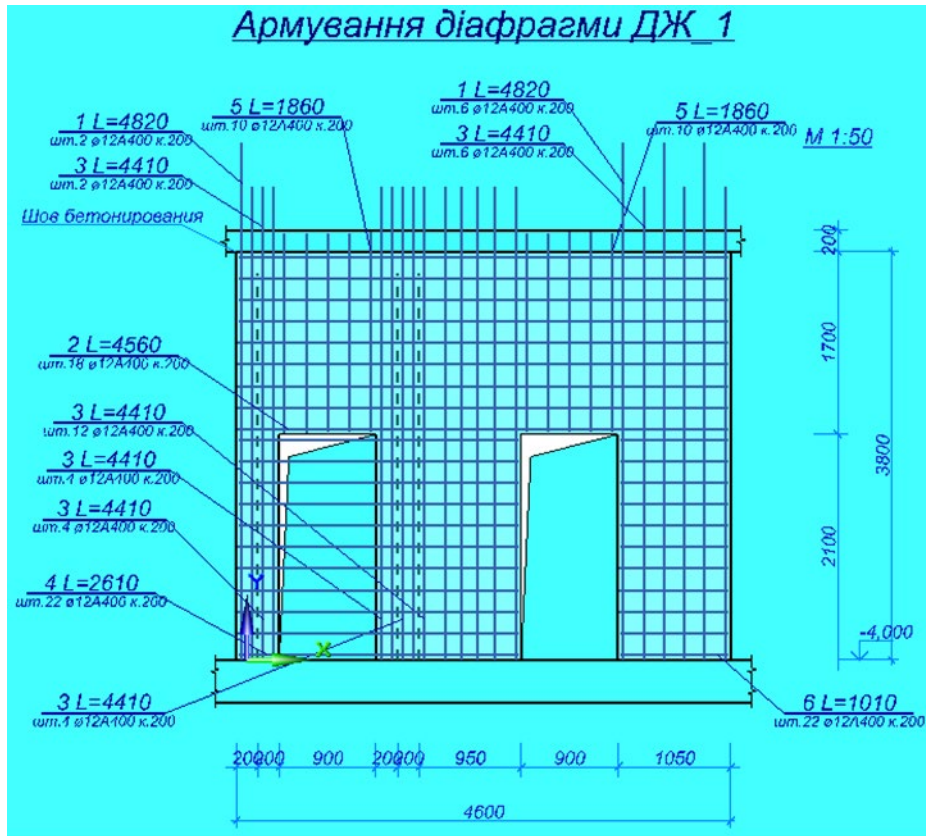


Рисунок 32. Армування діафрагми жорсткості ДЖ-1

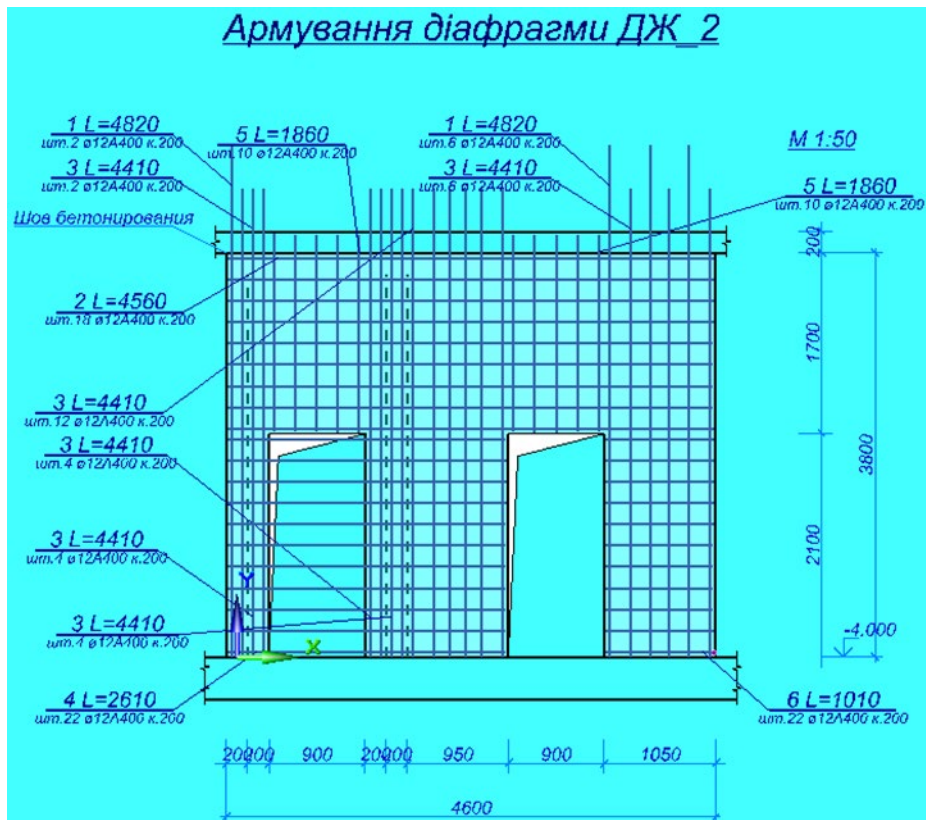


Рисунок 33. Армування діафрагми жорсткості ДЖ-2

4. Урбаністичний розділ

В урбаністичному розділі за допомогою хмарної програми **Forma Building Design** на базі штучного інтелекту від компанії **Autodesk** [7]:

прив'язали модель житлової будівлі у форматі «ДП ОБГ 04а4а1.obj» до віртуального будівельного майданчика у м. Дніпро у ЖК Монтблан (рис. 34, 35);

виконали аналізи сонячних годин (рис. 36), потенціалу денного світла (рис. 37), вітру (рис. 38 - 40), мікроклімату (рис. 41), шуму (рис. 42), сонячної енергії (рис. 43) та тіней (рис. 44).

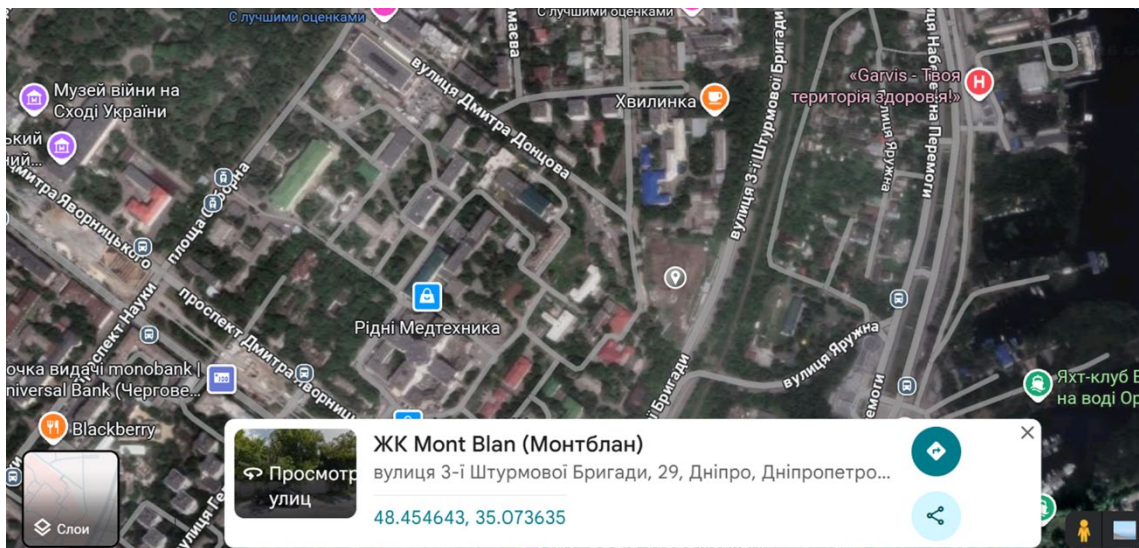


Рисунок 34. Координати центру будівельного майданчика у м. Дніпро



Рисунок 35. Імпорт моделі «ДП ОБГ 04а4а1.obj» у хмарну програму **Forma Building Design** від компанії **Autodesk**

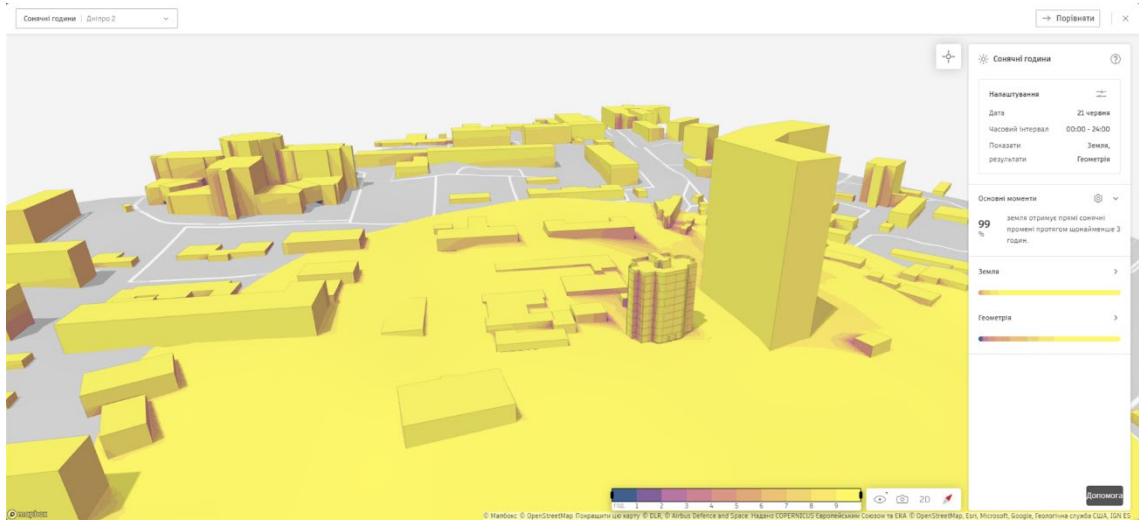


Рисунок 36. Аналіз сонячних годин

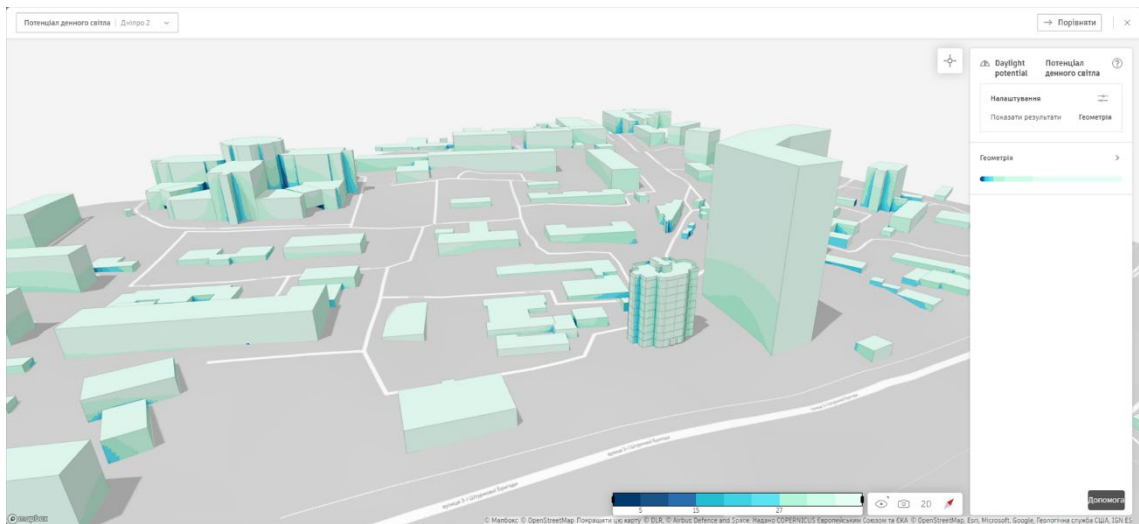


Рисунок 37. Аналіз потенціалу денного світла

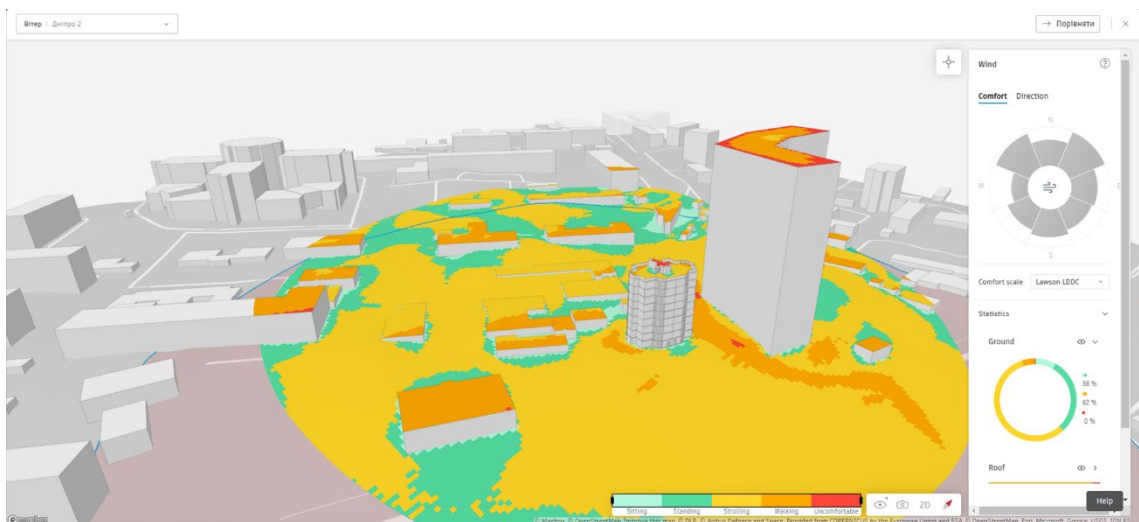


Рисунок 38. Аналіз вітру: комфорт

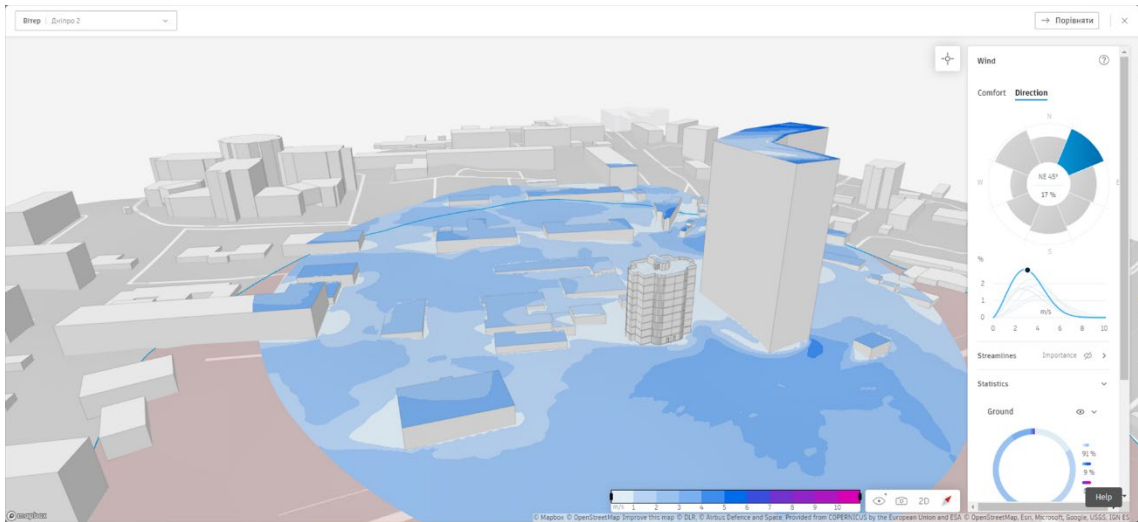


Рисунок 39. Аналіз вітру: напрямок

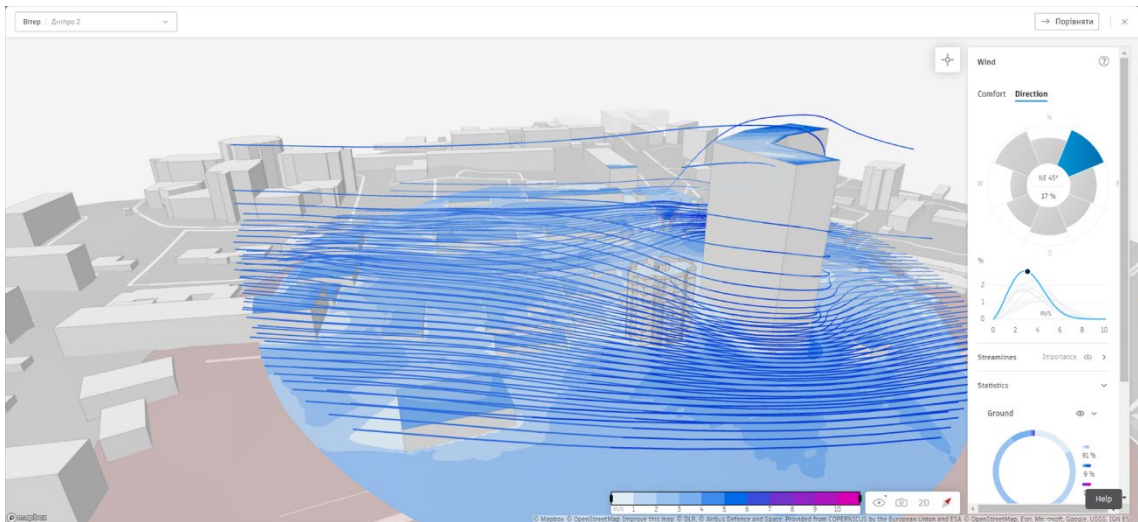


Рисунок 40. Аналіз вітру: напрямок: лінії струму

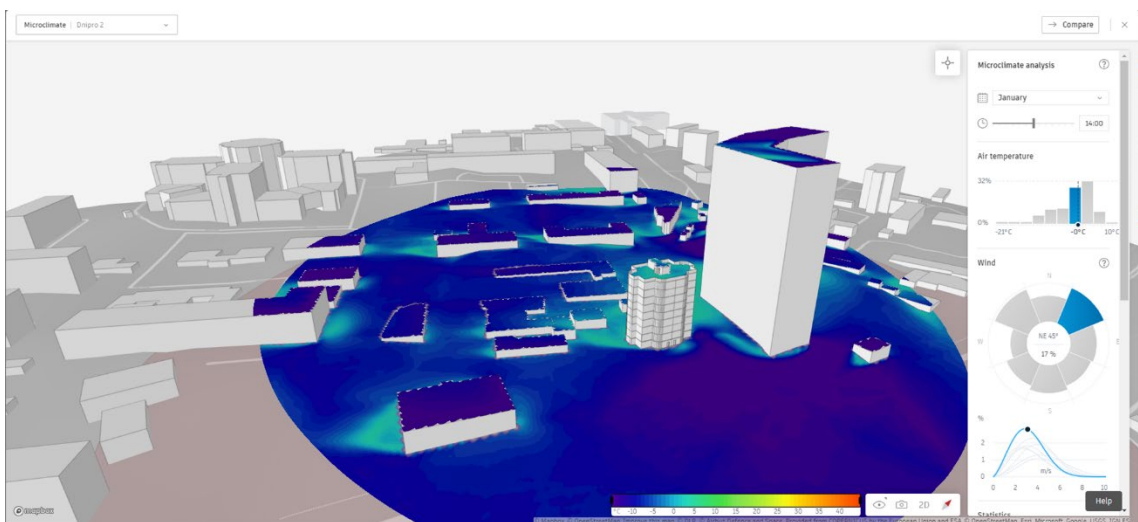


Рисунок 41. Аналіз мікроклімату

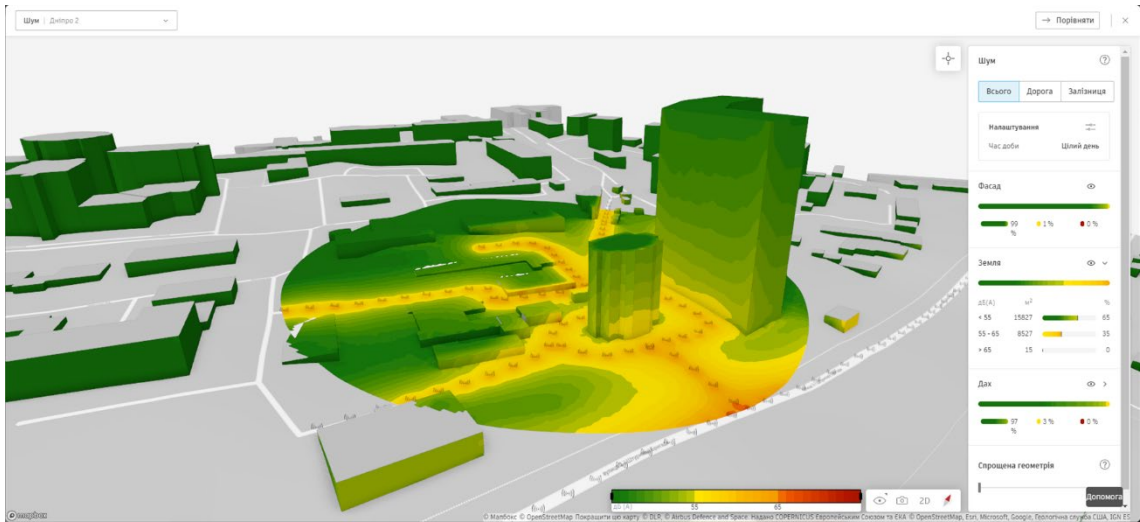


Рисунок 42. Аналіз шуму

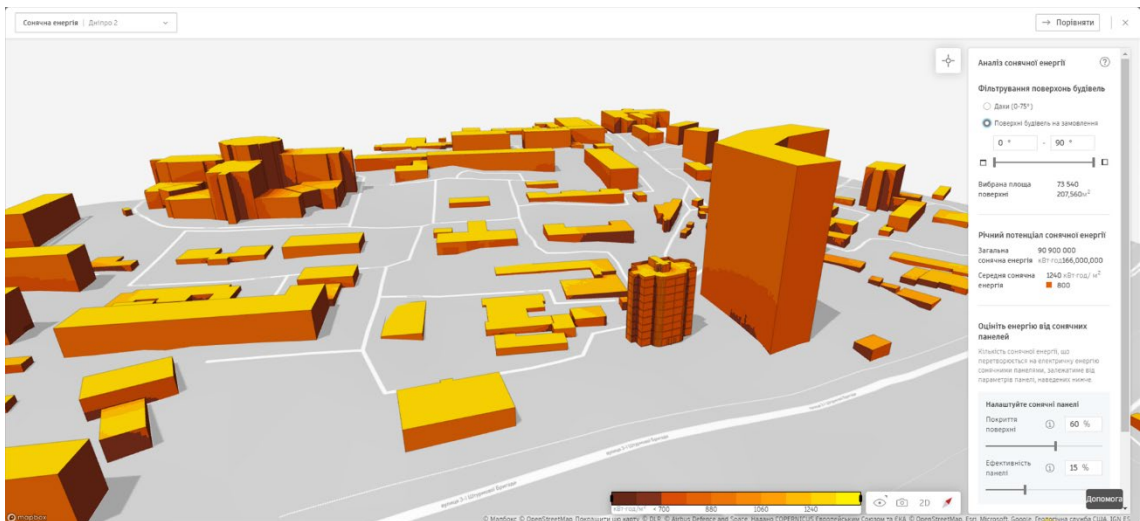


Рисунок 43. Аналіз сонячної енергії



Рисунок 44. Аналіз тіней

5. Креслярський розділ

Розроблені креслення архітектурні: плани поверхів, розрізи, фасади та конструкторські: залізобетонна фундаментна плита та діафрагми жорсткості.

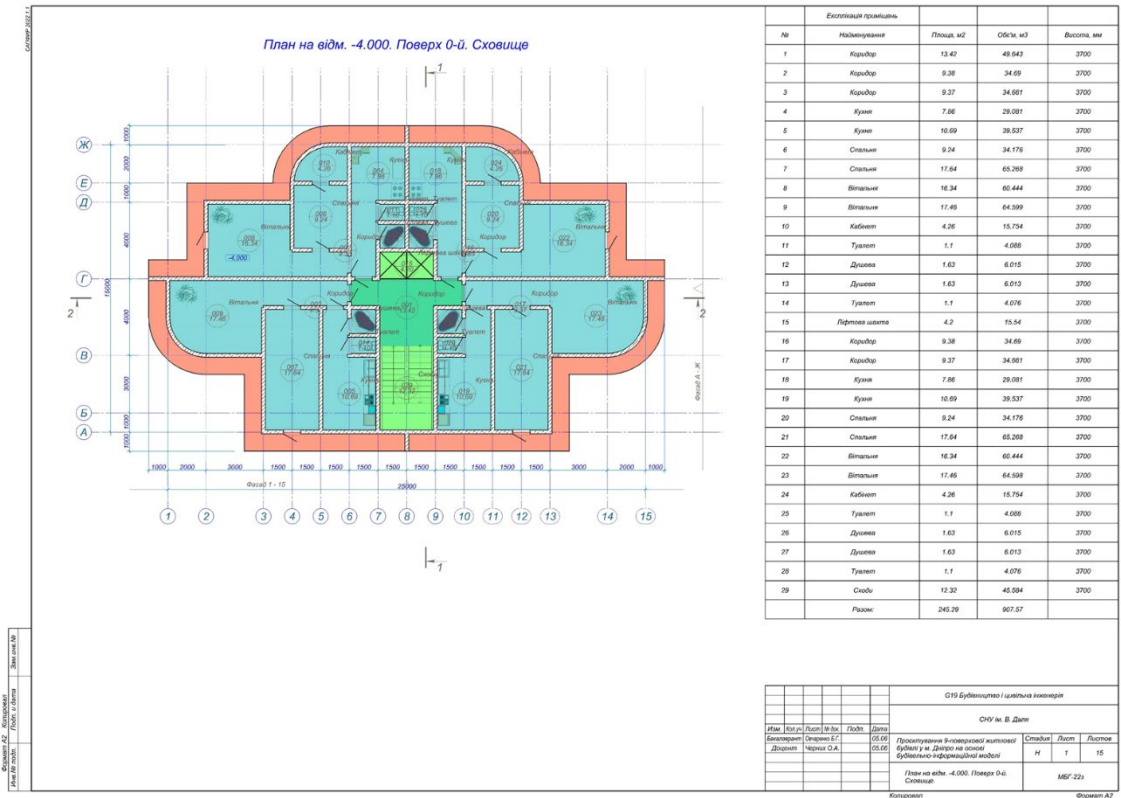


Рисунок 45. План на відм. -4.000. Поверх 0-й. Сховище

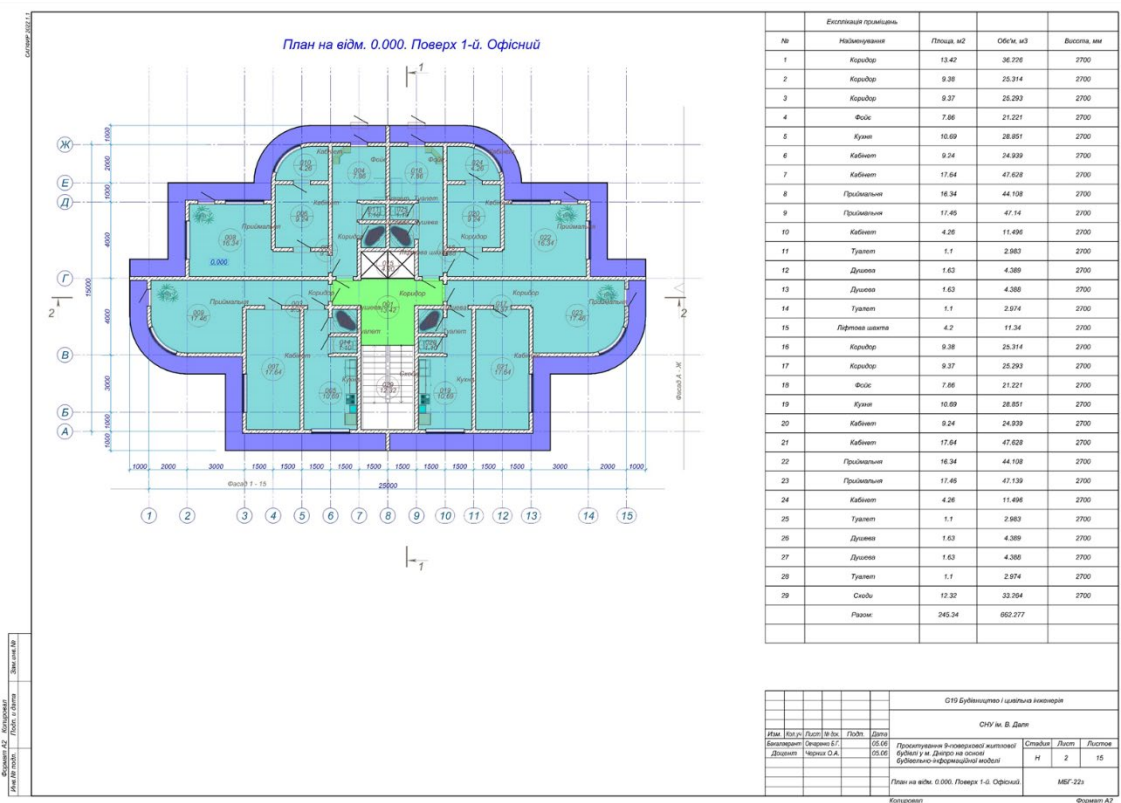


Рисунок 46. План на відм. 0.000. Поверх 1-й. Офісний

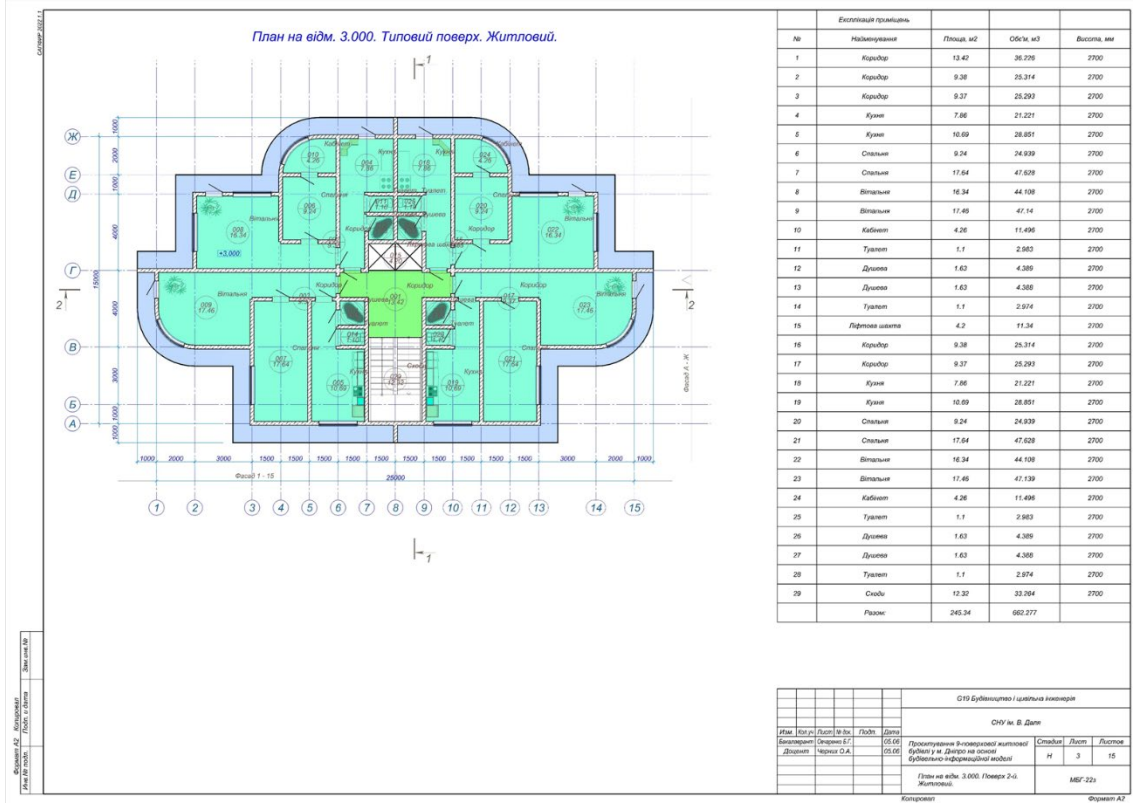


Рисунок 47. План на відм. 3.000. Типовий поверх. Житловий.

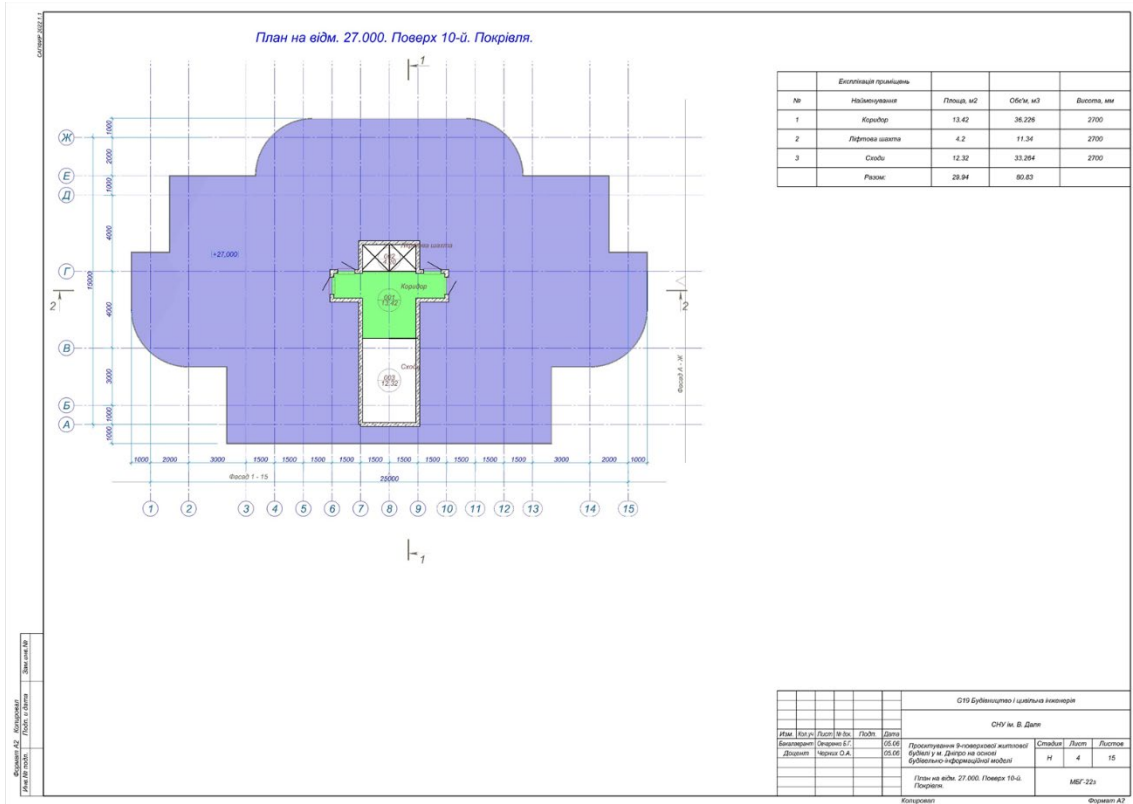


Рисунок 48. План на відм. 27.000. Поверх 10-й. Покрівля.

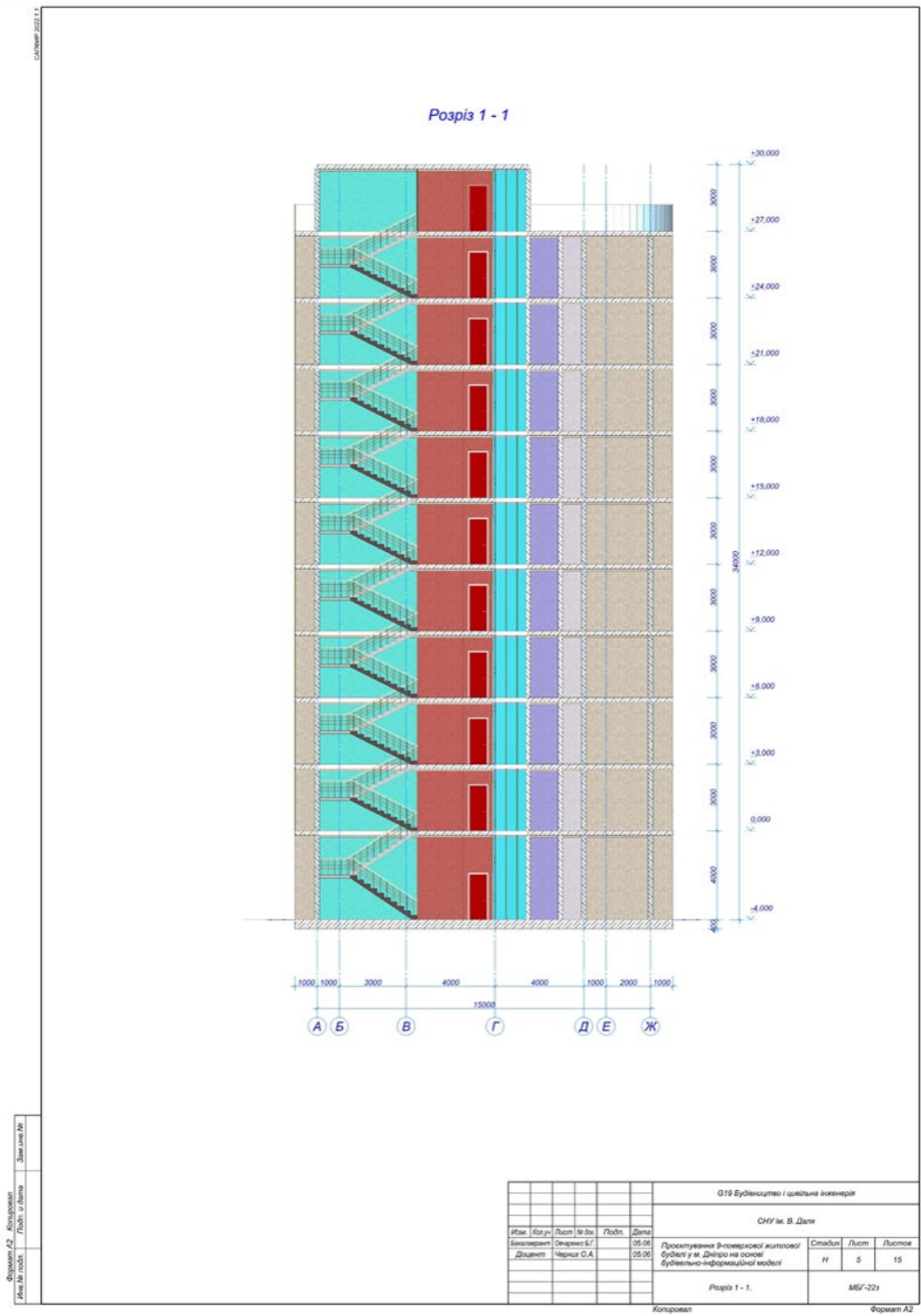


Рисунок 49. Розріз 1 – 1.

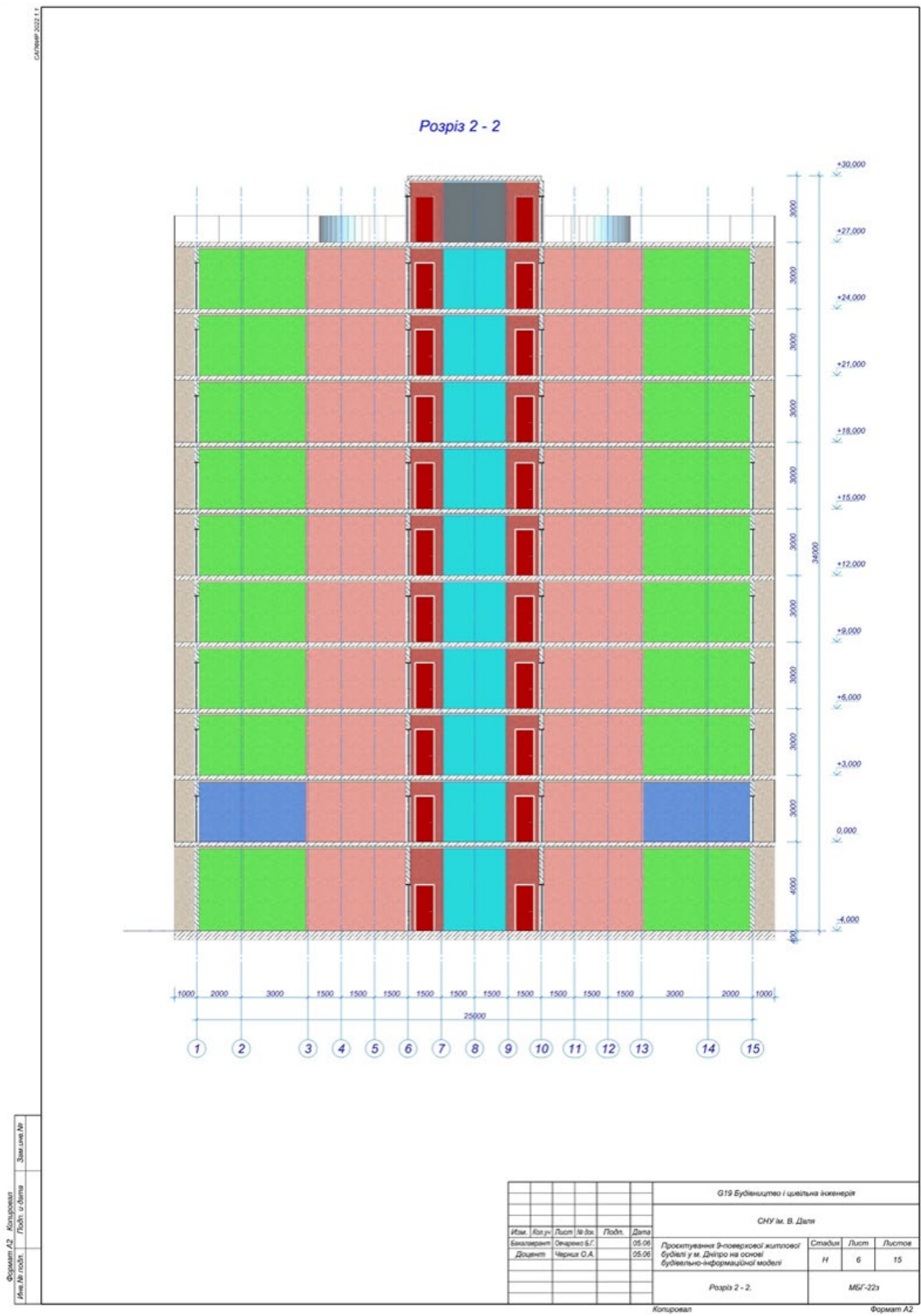


Рисунок 50. Розріз 2 – 2.

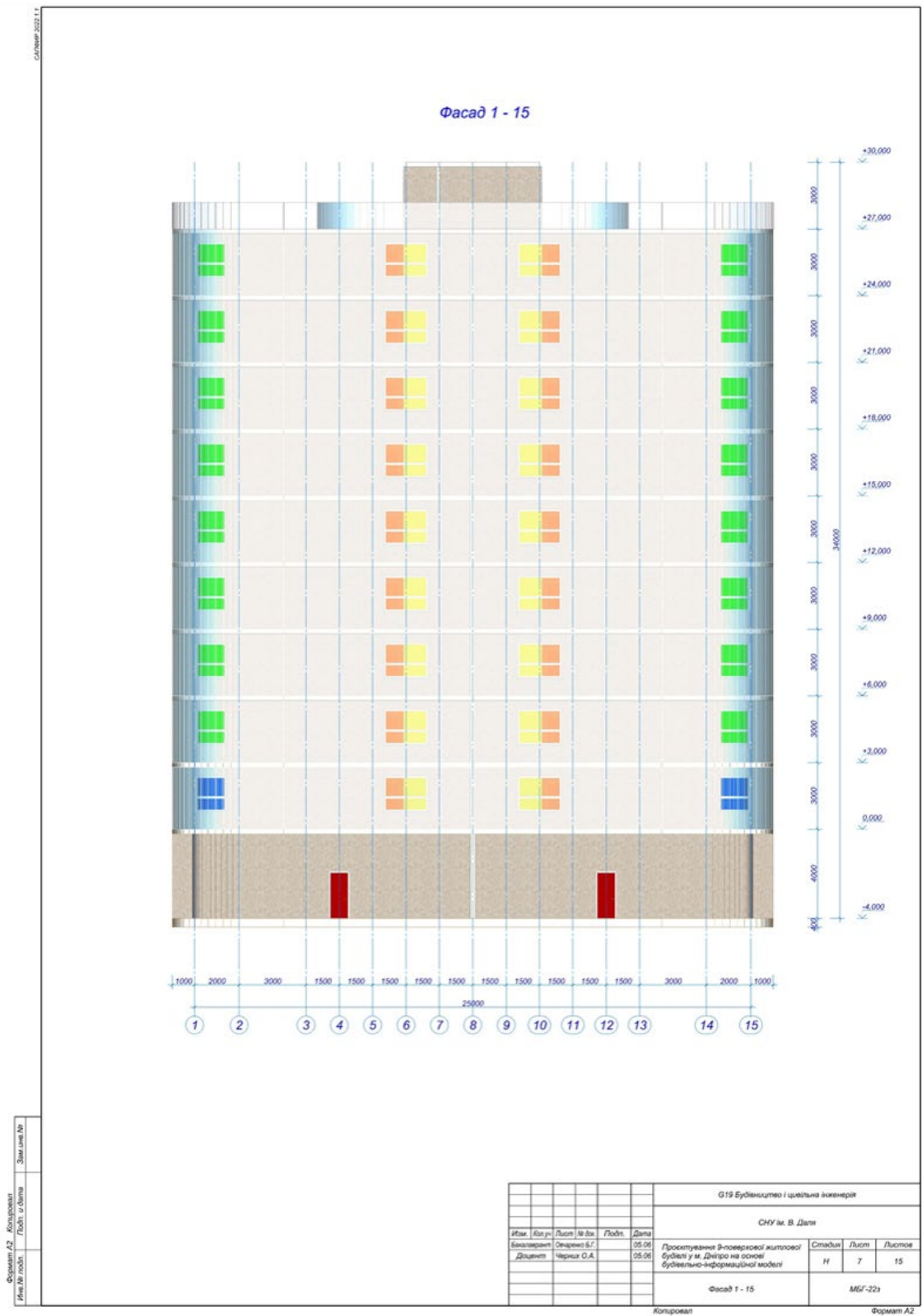


Рисунок 51. Фасад 1 – 15.

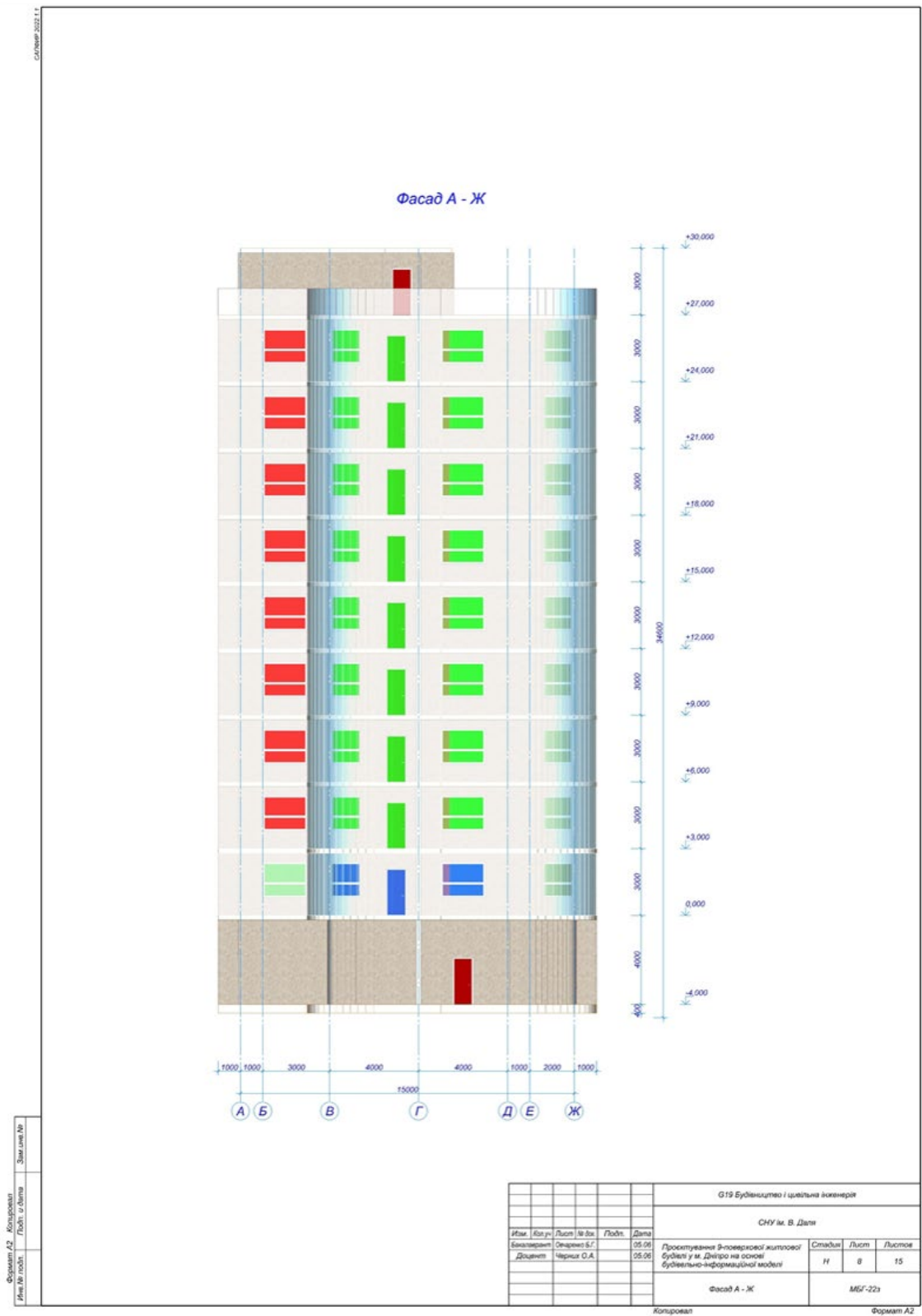


Рисунок 52. Фасад А – Ж.

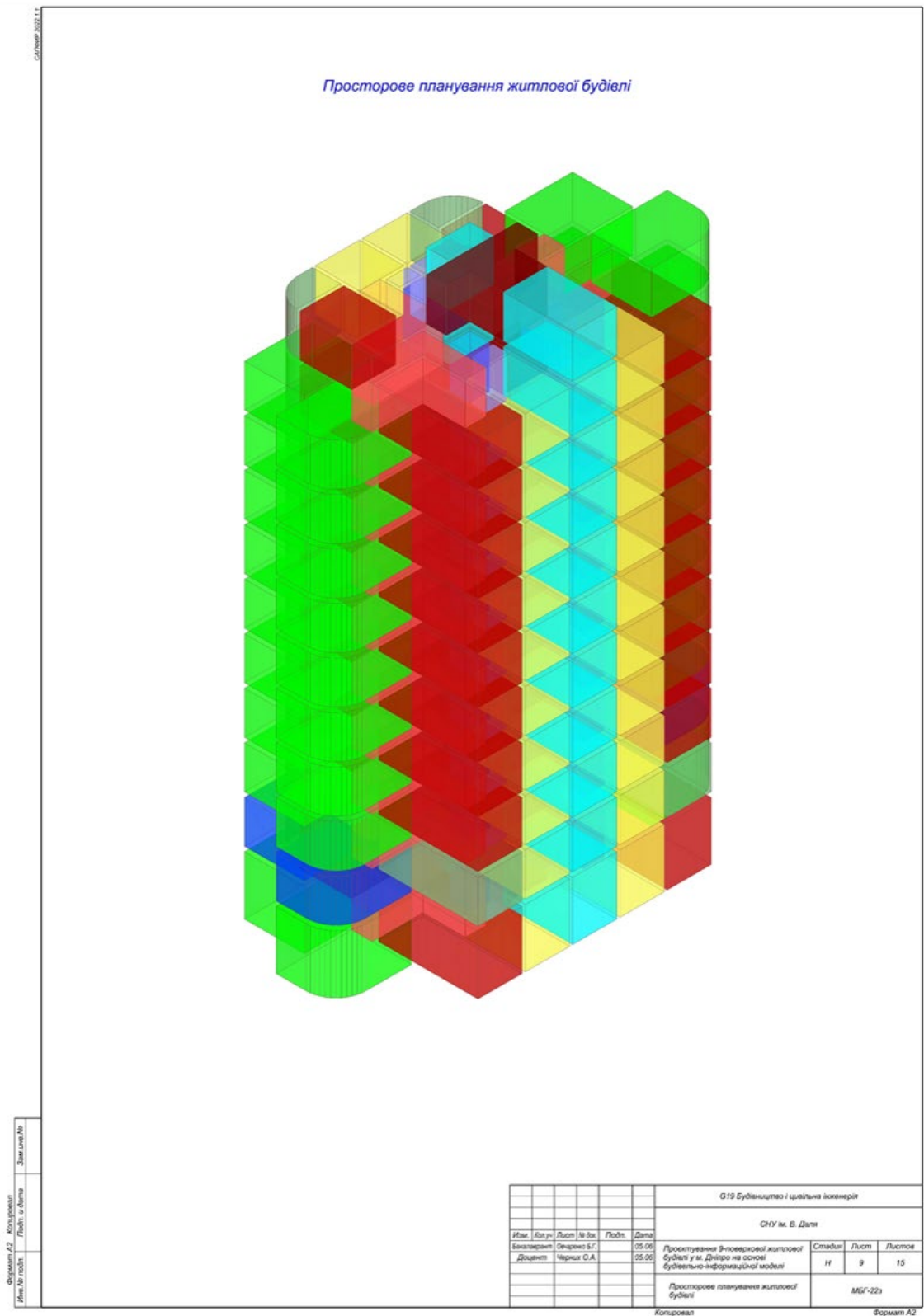


Рисунок 53. Просторове планування житлової будівлі

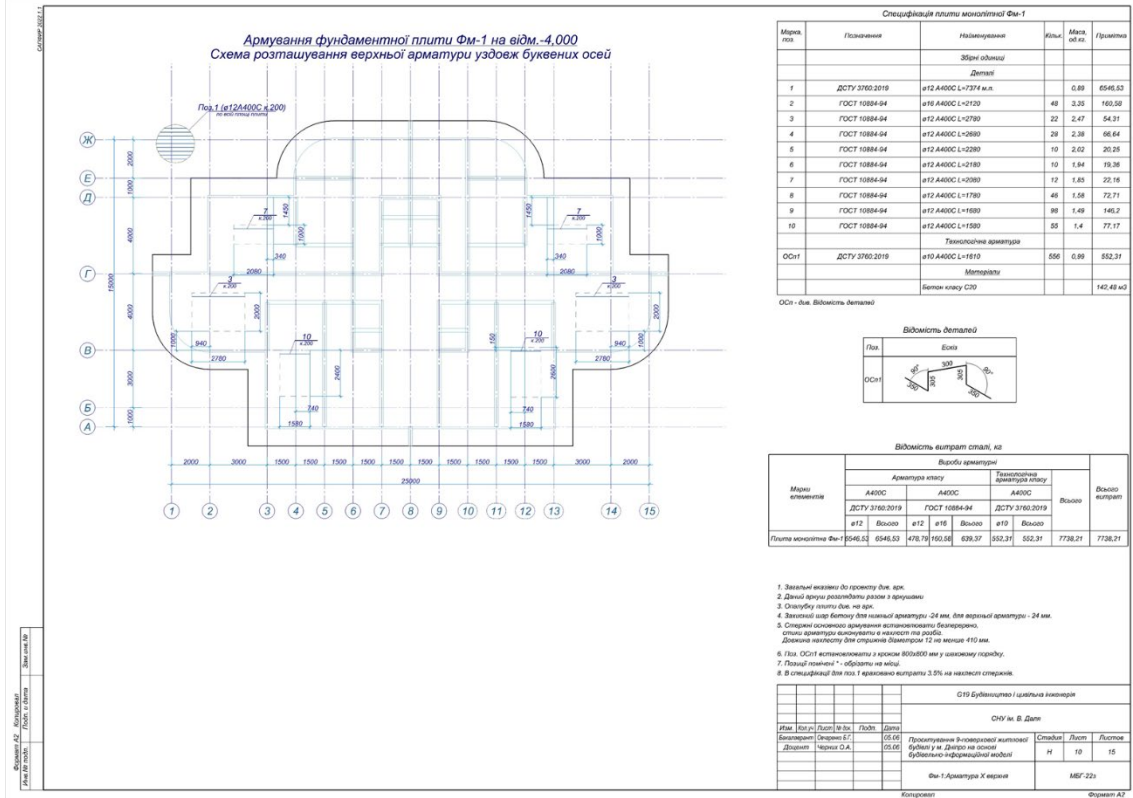


Рисунок 54. Фм-1:Арматура Х верхня.

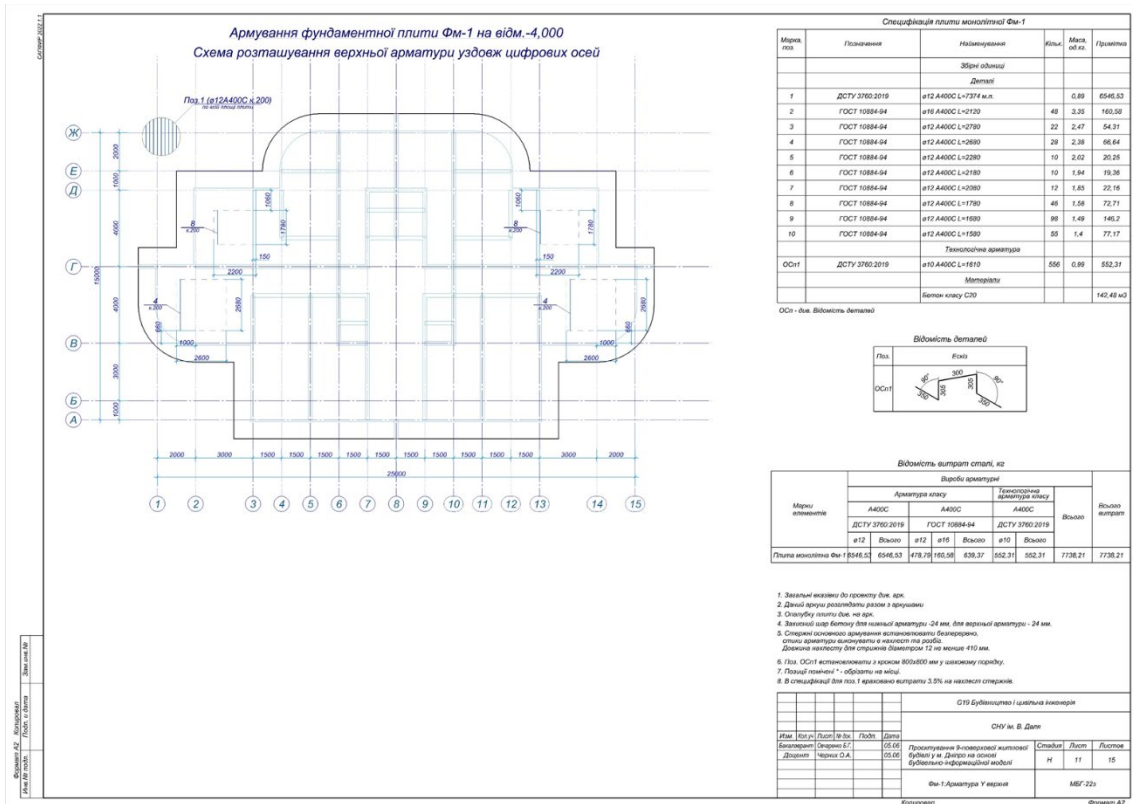


Рисунок 55. Фм-1:Арматура У верхня.

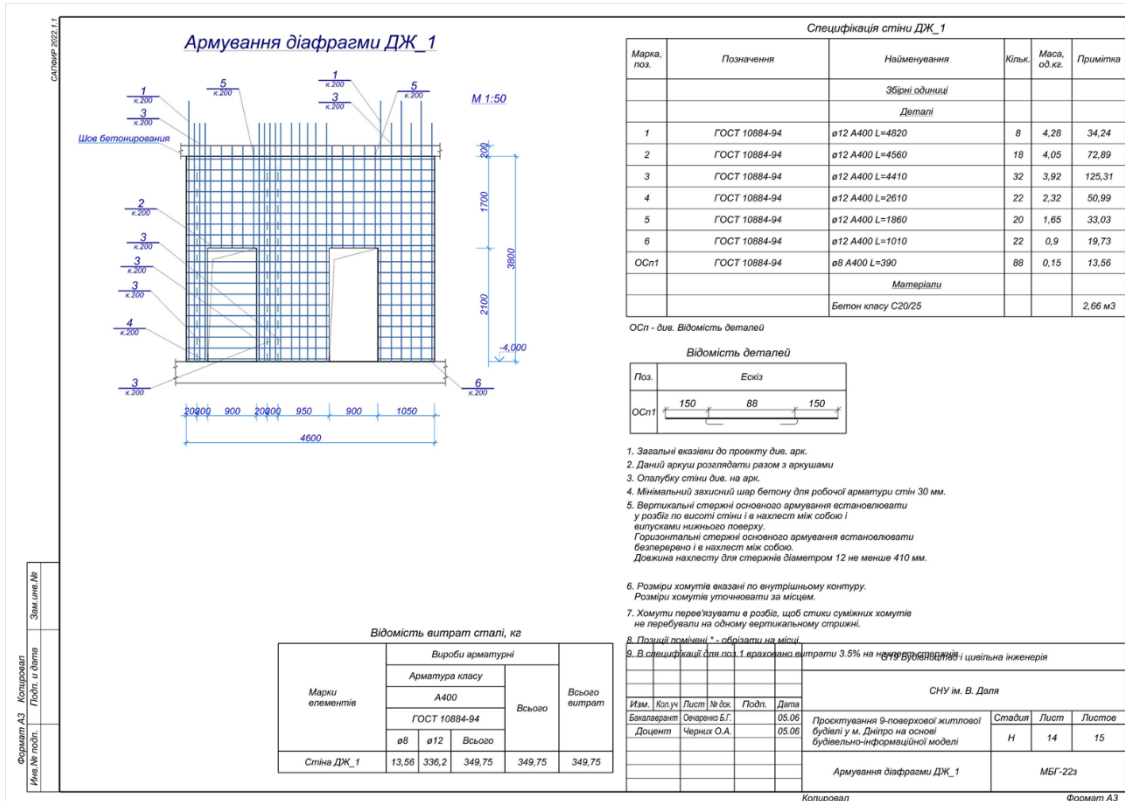


Рисунок 58. Армування діафрагми ДЖ_1.

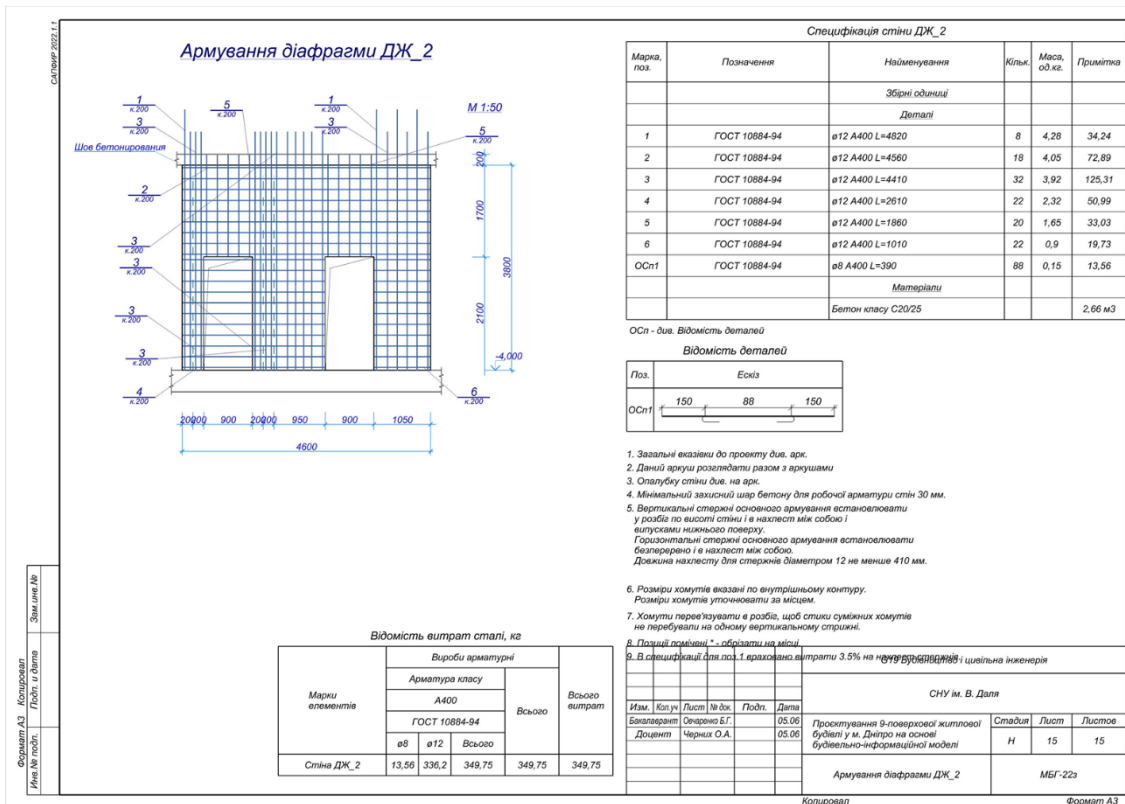


Рисунок 59. Армування діафрагми ДЖ_2.

Висновки

Проектування 9-поверхової житлової будівлі у м. Дніпро на основі будівельно-інформаційної моделі виконано відповідно вимогам діючих Державних будівельних норм [4 - 6].

У результаті виконання Кваліфікаційної роботи створено визначений завданням обсяг проектної документації на 9-поверхову житлову будівлю у м. Дніпро на основі будівельно-інформаційної моделі який включає:

DXF-підкладку-ескіз узагальненого плану поверхів житлової будівлі який розроблений за допомогою програми AutoCAD 2026 від компанії Autodesk;

параметричну модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-ГЕНЕРАТОРА;

аналітичну модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-3D;

розрахункову модель будівлі яка розроблена за допомогою САПФІР-3D;

результати розрахунку напружено-деформованого стану та площини потрібної арматури будівельних конструкцій отриманих за допомогою ЛІРА-САПР;

урбаністичні аналізи умов експлуатації житлової будівлі;

архітектурні креслення: плани поверхів, розрізи, фасади які розроблені за допомогою САПФІР-3D;

конструкторські креслення залізобетонних фундаментної плити та діафрагм жорсткості.

Список використаної літератури

1. Розрахунок та проектування конструкцій. LIRALAND Group. URL: <https://www.liraland.ua/>
2. Довідковий центр LIRALAND. LIRALAND Group. URL: <https://help.liraland.com/uk-ua/>
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. Autodesk Forma Site Design: Plan every site with confidence. URL: <https://www.autodesk.com/products/forma-site-design/overview>