

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

## КАФЕДРА ГЕОТЕХНІКИ

Магістр: Заволока Дмитро Олександрович

Керівник: Носенко Віктор Сергійович

### Тема дослідження: "Раціональний вибір фундаменту двосекційного житлового будинку з окремо розміщеним підземним паркінгом у с. Софіївська Борщагівка"

Актуальність теми. Тема "Раціональний вибір фундаменту двосекційного житлового будинку з окремо розміщеним підземним паркінгом" є надзвичайно актуальною, оскільки від правильного вибору типу фундаменту залежить безпека та надійність будівлі. Сучасні умови містобудування вимагають врахування геологічних, гідрогеологічних умов, а також специфіки ґрунтів, особливо при проектуванні житлових об'єктів з підземними спорудами. Крім того, раціональний вибір фундаменту дозволяє мінімізувати будівельні витрати та запобігти можливим деформаціям конструкції, що особливо важливо при наявності підземного паркінгу.

Мета дослідження: Вибір раціонального фундаменту для кожної секції житлового будинку з окремо розміщеним підземним паркінгом.

#### Задачі дослідження

1. Аналіз інженерно-геологічних та гідрогеологічних характеристик будівельної ділянки та створення геотехнічної моделі основи для числового моделювання напружено-деформованого стану системи "основа-фундамент-надземні конструкції".
2. Оцінка несучої здатності фундаментів неглибокого (плитного) закладання, та глибокого (пальовий) закладання для двох секцій будівлі на основі числового моделювання в ПК ЛІРА САПР
3. На основі числового моделювання напружено-деформованого стану системи "основа-фундамент-надземні конструкції" вибрати раціональний варіант фундаменту для секції двосекційної будівлі.

#### Наукова новизна.

Виявлення доцільного типу фундаменту для секції будівлі. Визначення впливу постановки задачі та параметрів, що використовуються на НДС фундаментної плити. Аналіз результатів впливу секції одна на одну.

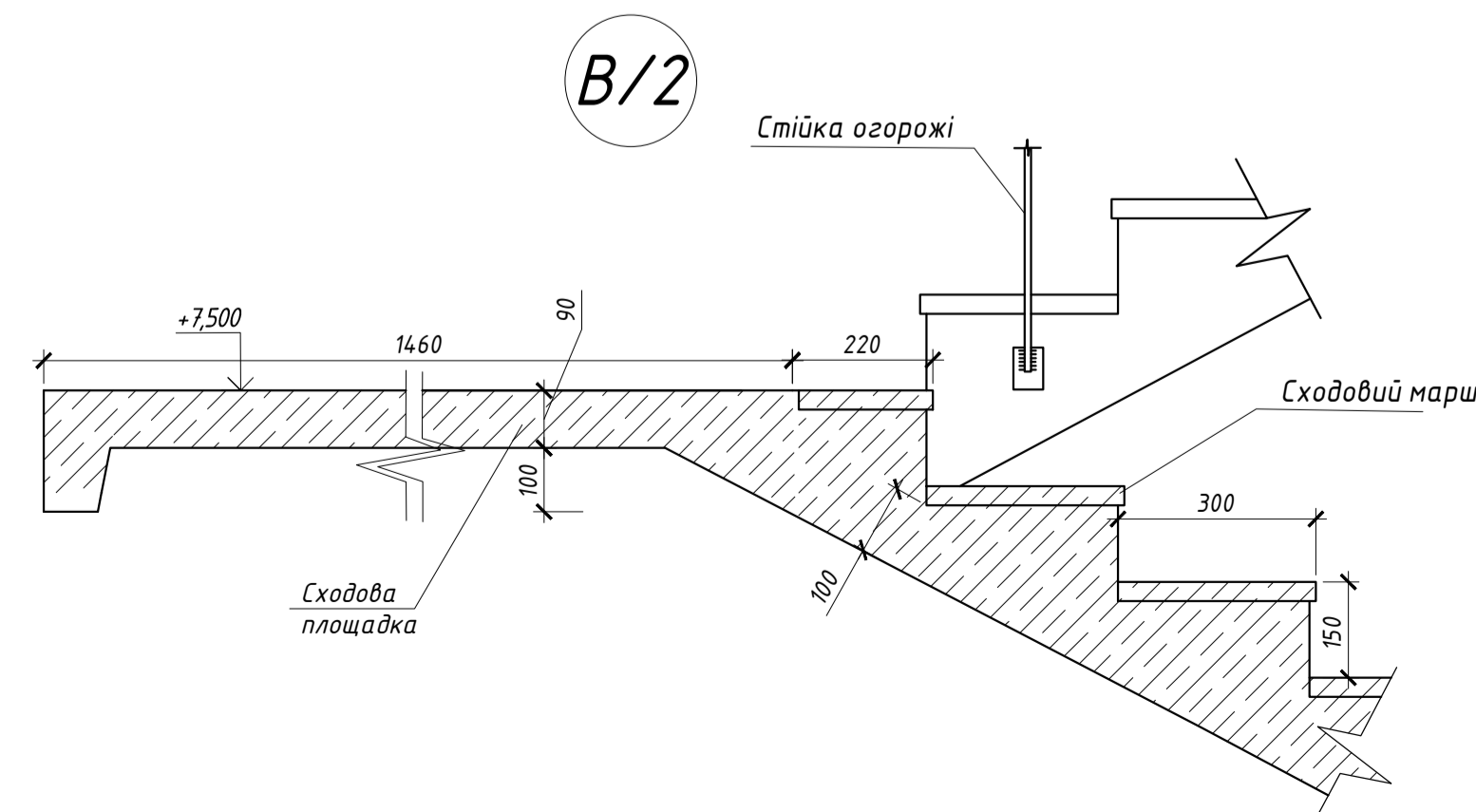
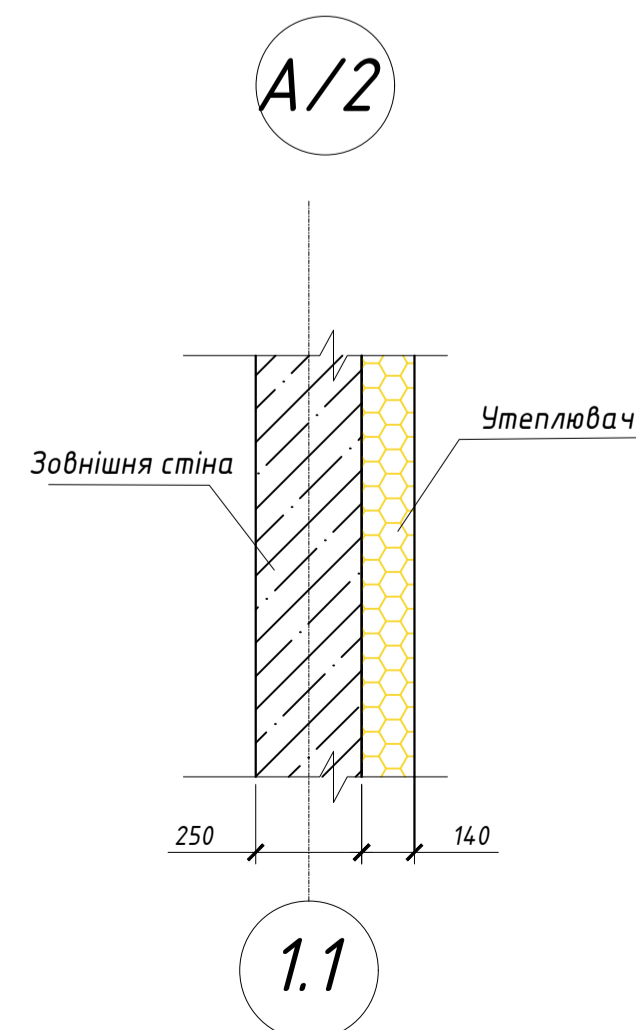
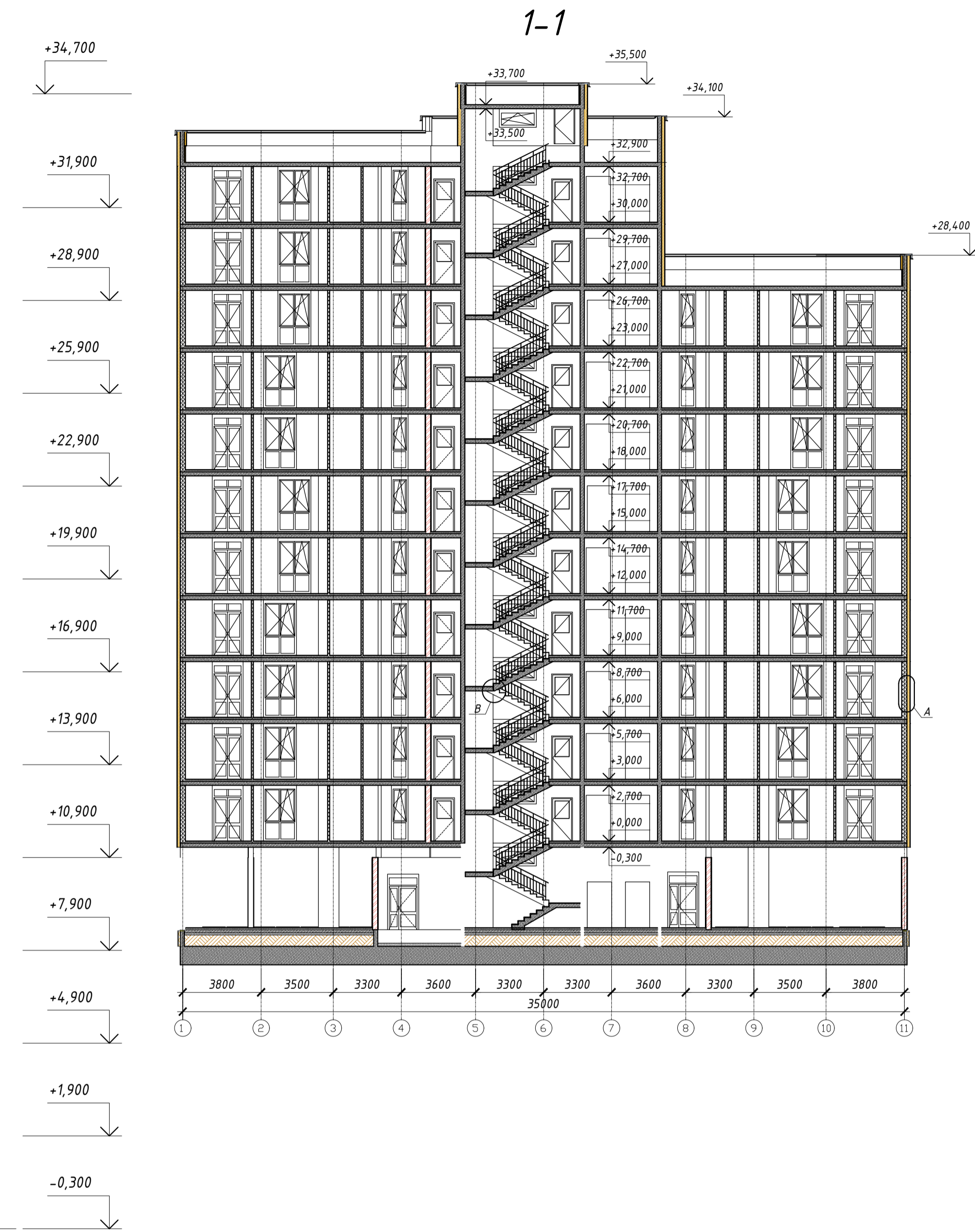
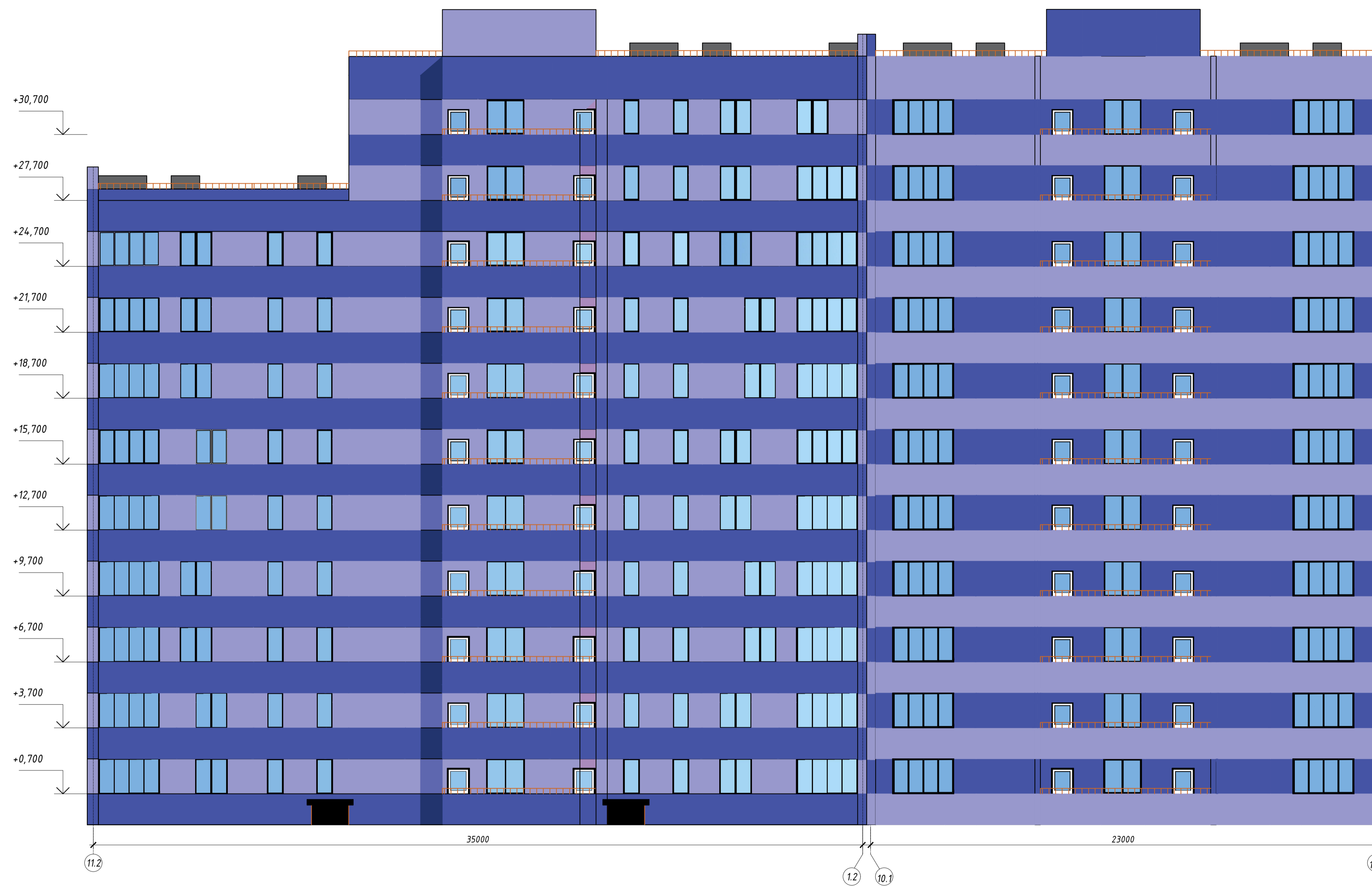
#### Практична цінність роботи.

Порівняння переміщень фундаментних плит дозволяє визначити найбільш оптимальний варіант їх влаштування, та необхідність влаштування додаткових конструкцій, обмежуючих вплив фундаментів один на один.

Порівняння результатів задач у просторовій постановці дає можливість оцінити горизонтальних переміщень верхніх обрізів секцій, та дозволяє прийняти ефективні рішення щодо нівелювання впливу секції одна на одну.

| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА   |               |          |        |      |           |
|---|---------------|----------|--------|------|-----------|
| Зміст   | Арх.          | № докум. | Підпис | Дата |           |
| Розробив  | Заволока Д.О. |          |        |      | Стр./в    |
| Перевірив   | Носенко В.С.  |          |        |      | Арх./в    |
| Т. Констр.  | Носенко В.С.  |          |        |      | 1 10      |
| Тема дослідження. Актуальність теми. Мета дослідження. Задачі дослідження. Наукова новизна. Практична цінність роботи. Особистий внесок |               |          |        |      | ЛЦБМ-23ГТ |

Фасад двосекційної житлової будівлі

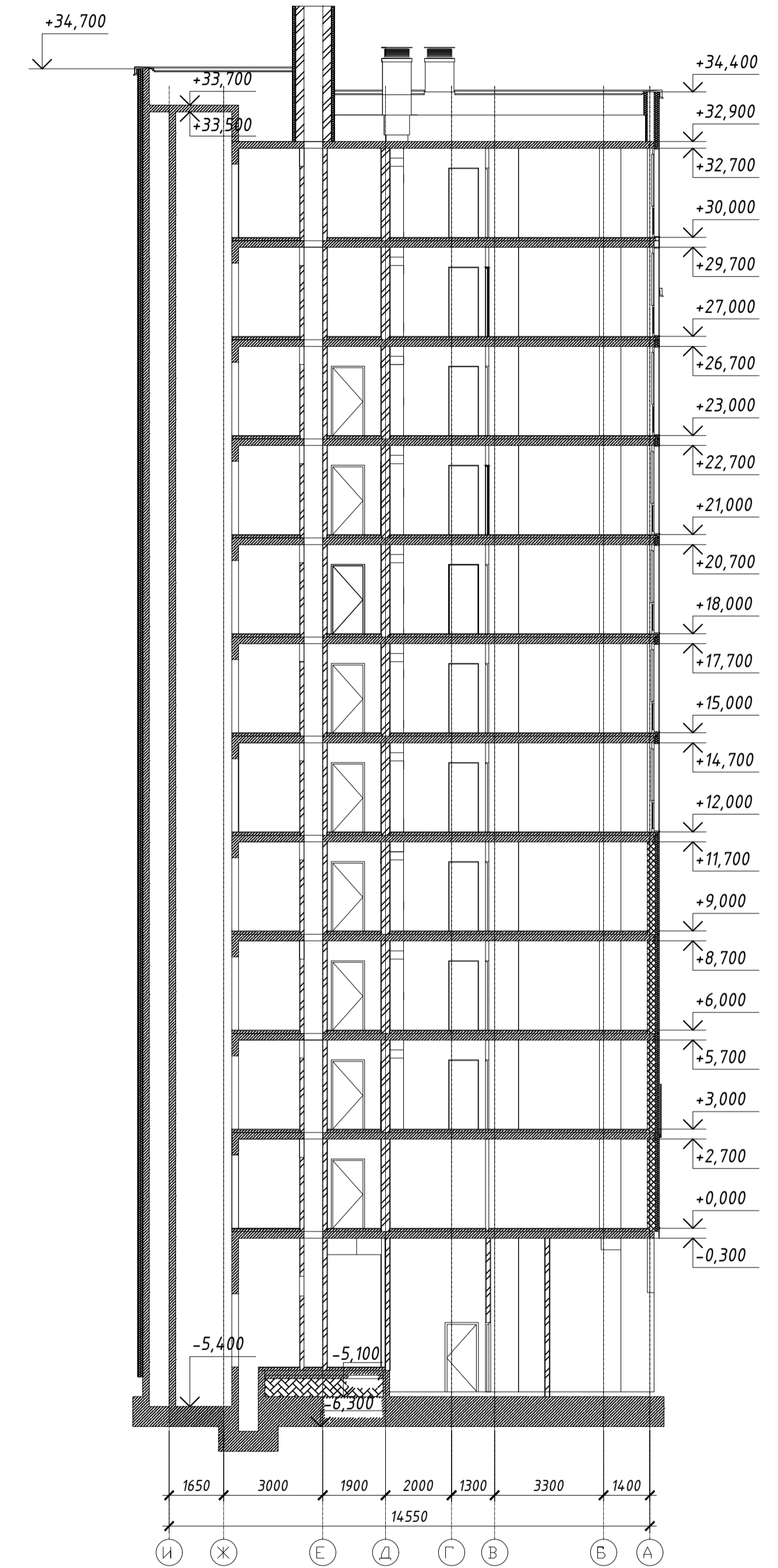


|       |            |                |        | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА |   |           |       |         |
|-------|------------|----------------|--------|-----------------------|---|-----------|-------|---------|
|       |            |                |        | Архітектурні рішення  |   |           |       |         |
| Зм. № | Арх.       | № докт.        | Підпис | Дата                  | Розробник   | Сторінок  | Архив | Архив № |
|       | Розробив   | Забонка Д. О.  |        |                       | Рациональний вибір фундаменту двосекційного житлового будинку з оглядом розміщення підземним паркінгом у с. Сафліянка Борзна району | 2         |       | 10      |
|       | Перевірив  | Черненко А. Д. |        |                       |   |           |       |         |
|       | Т. Констр. | Посига В. С.   |        |                       | Фасад двосекційної житлової будівлі, розріз 1-1, розріз 3-3, вузли А/2, В/2   |           |       |         |
|       | Н. Констр. |                |        |                       |   |           |       |         |
|       | Затверд.   |                |        |                       |   |           |       |         |
|       |            |                |        |                       |   | ПЦБМ-23ГТ |       |         |

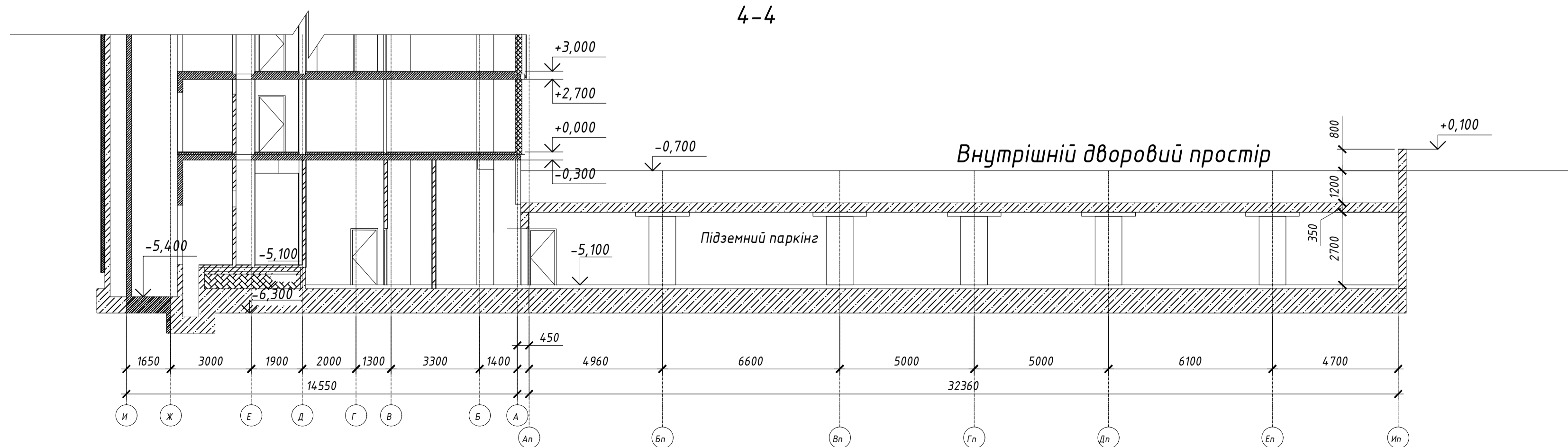
План типового поверху



2-2



4-4



Примітки:  
1. Розрізи 1-1, 3-3 див. на аркуші 1

| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА                            |               |        |        |      |   |
|--|---------------|--------|--------|------|---|
| Архітектурні рішення                             |               |        |        |      |   |
| Зм.к.  | Арх.          | № док. | Підпис | Дата | Рациональний вибір фундаменту двохсекційного житлового будинку з оглядом розміщення підземним паркінгом у с. Савицька Боржана |
| Розробив   | Здобика Д.О.  |        |        |      | Стр. і в  |
| Перевірив  | Черненко А.Д. |        |        |      | 3   |
| Т. Констр.                                       | Росенко В.С.  |        |        |      | 10  |
| План типового поверху, розріз 2-2, 4-4, примітки |               |        |        |      | ЦБМ-23ГТ  |



Інженерно-геологічний розріз 1-3, 3-2

- Умовні позначення
- eh ① Грунтово-рослинний шар – сугісок, темно-сірий, гумусований, із залишками коріння рослин, твердий
  - dh ② Сугісок пилуватий та піщанистий, темно-бурий, з лінзами суглинку, твердий та пластичний
  - gp<sub>дп</sub> ③ Пісок дрібний, щільний, сірий, світло-сірий, жовтувато-сірий, малою ступеню водонасичення, інколи середнього ступеню водонасичення
  - gp<sub>дп</sub> ④ Пісок пилуватий, щільний, з прошарками середньої щільності, сірий, світло-сірий, жовтувато-сірий, малою ступеню водонасичення, інколи середнього ступеню водонасичення
  - gp<sub>дп</sub> ⑤ Суглинок легкий, піщанистий, світло-сірий, жовтувато-сірий, з лінзами піску та окремою галькою скельних ґрунтів: 5 – тугопластичний
  - gp<sub>дп</sub> ⑥ Суглинок важкий, пилуватий, коричневатого-бурий, з лінзами піску та галькою скельних ґрунтів, напівтвердий та тугопластичний
  - gp<sub>дп</sub> ⑦ Пісок середньої крупності, щільний, з окремими прошарками середньої щільності, жовтувато-бурий, бурувато-сірий, з окремими вклученнями гальки скельних ґрунтів, насичений водою, місцями середнього ступеню водонасичення
  - gp<sub>дп</sub> ⑧ Пісок дрібний, щільний, жовтувато-бурий, бурувато-сірий, насичений водою

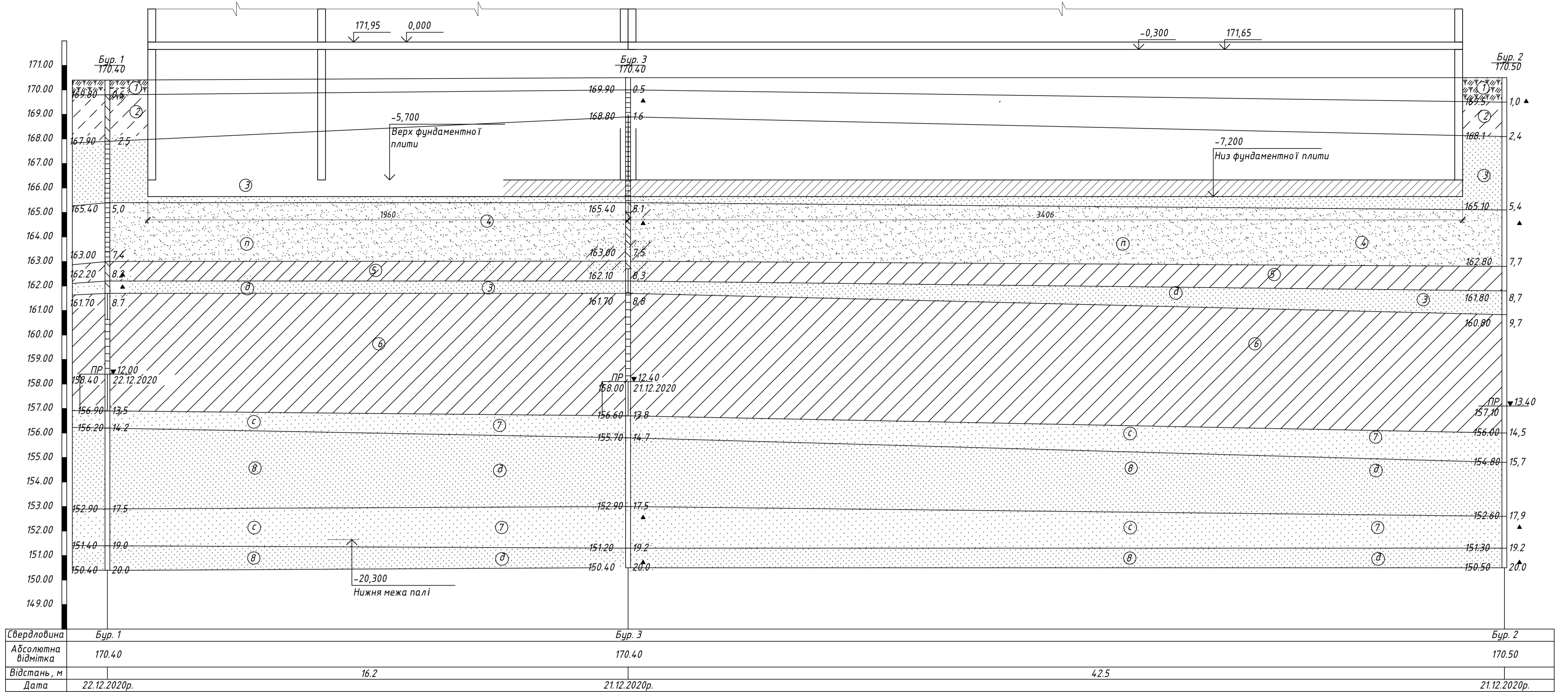
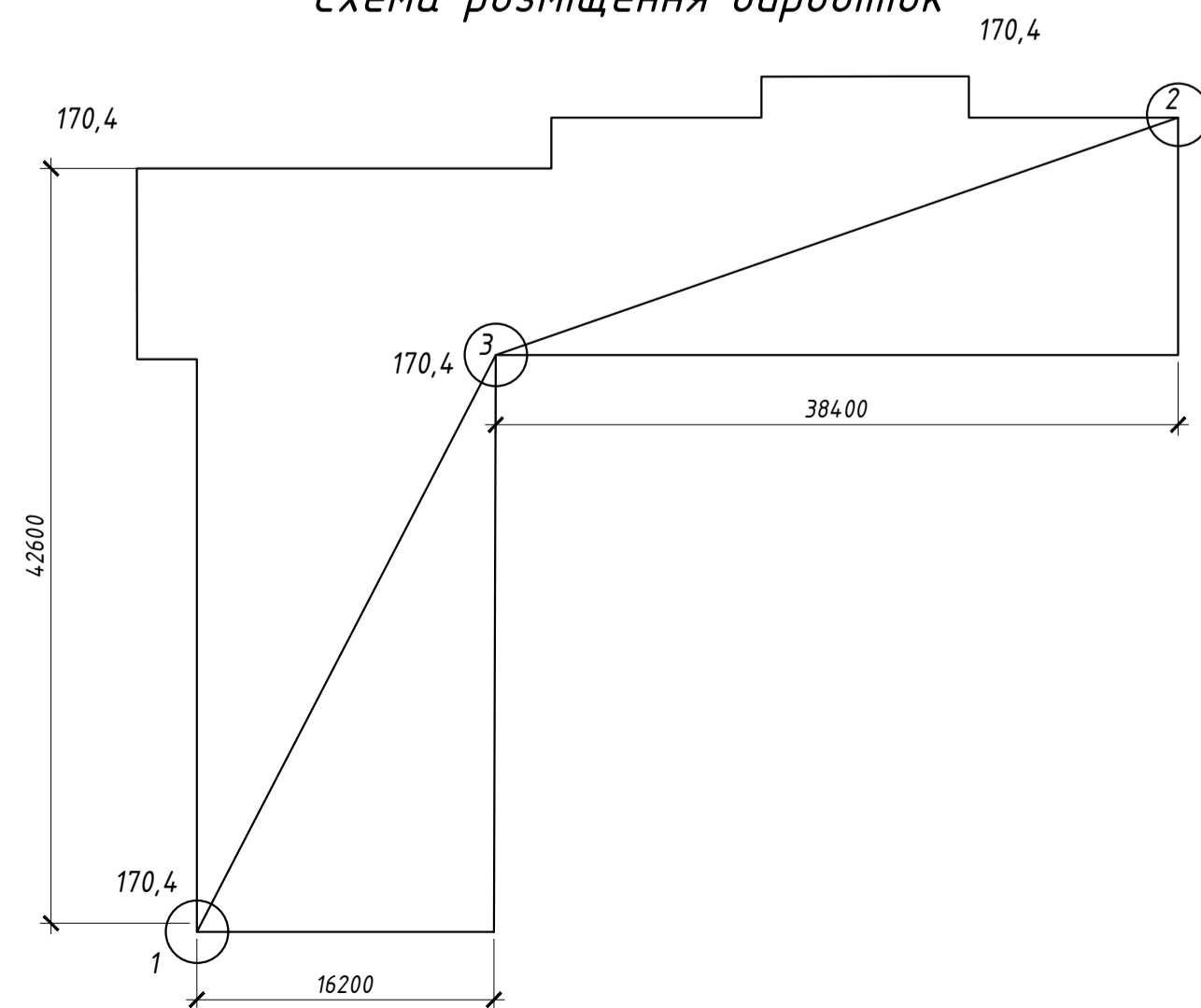


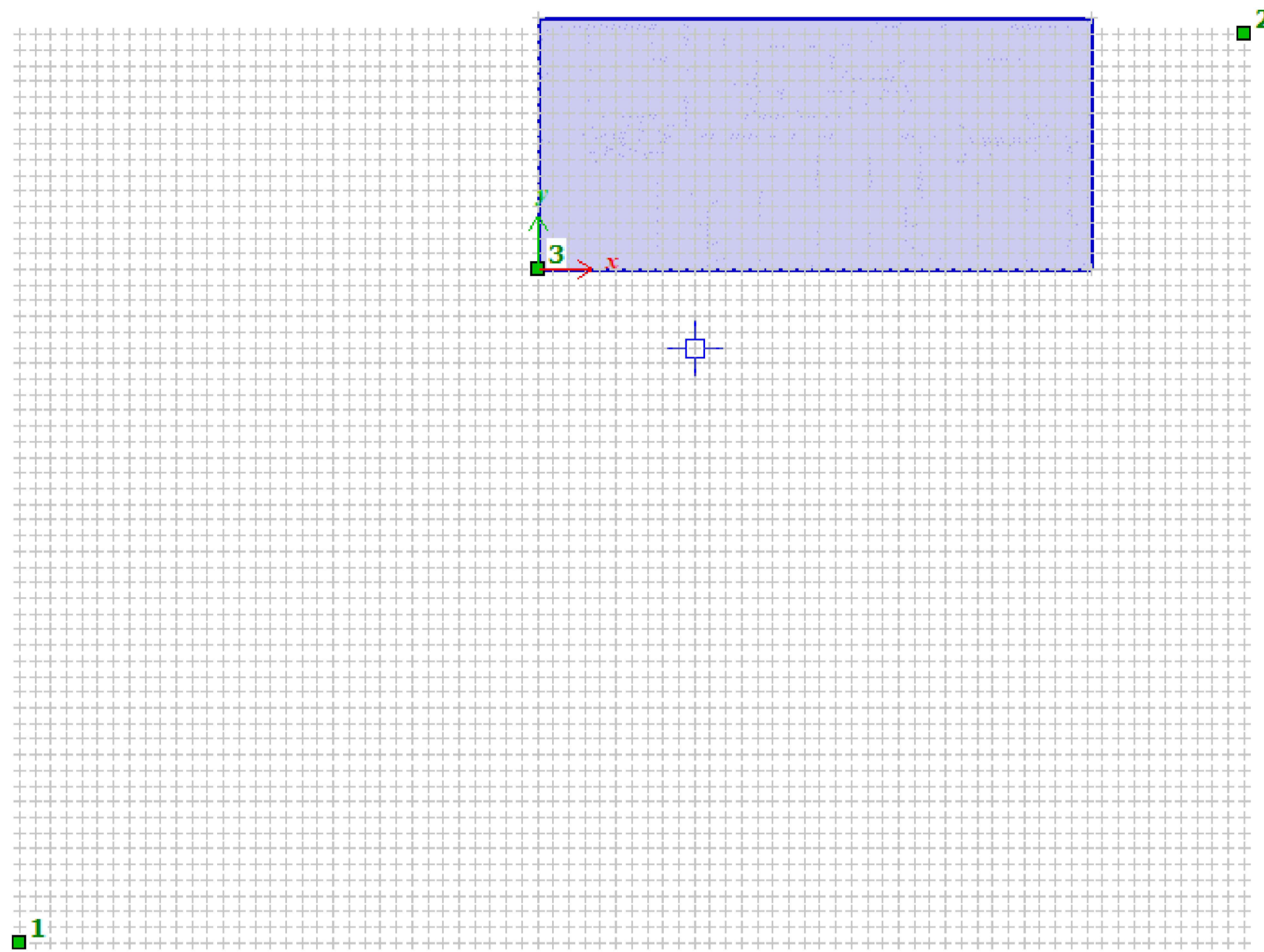
Схема розміщення виробіток



| ІГЕ | Характеристика інженерно-геологічного елемента (ІГЕ)                   | Природна вологість W | Вологість на границі     |                             | Число пластичності | Показник текучості | Щільність частинок ґрунту | Щільність ґрунту | Щільність сухого ґрунту | Коефіцієнт пористості | Коефіцієнт водонасичення | Кут внутрішнього тертя | Зчеплення | Модуль деформації | Розрахункові значення |                 |                 |                |                |                |
|-----|--|----------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------|-------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|     |  |                      | Текучості W <sub>L</sub> | Розкочування W <sub>p</sub> |                    |                    |                           |                  |                         |                       |                          |                        |           |                   | α=0,85                |                 |                 | α=0,95         |                |                |
|     |  |                      |                          |                             |                    |                    |                           |                  |                         |                       |                          |                        |           |                   | ρ <sub>II</sub>       | φ <sub>II</sub> | c <sub>II</sub> | ρ <sub>I</sub> | φ <sub>I</sub> | c <sub>I</sub> |
| 2   | Сугісок пилуватий та піщанистий, твердий та пластичний                 | 0.143                | 0.21                     | 0.14                        | 0.07               | 0.04               | 2.67                      | 1.79             | 1.57                    | 0.705                 | 0.54                     | 25                     | 11        | 9                 | 1.79                  | 25              | 11              | 1.76           | 21             | 8              |
| 3   | Пісок дрібний, щільний, малою, інколи середнього ступеню водонасичення | 0.061                | -                        | -                           | -                  | -                  | 2.65                      | 1.82             | 1.72                    | 0.545                 | 0.3                      | 32                     | 3         | 28                | 1.81                  | 32              | 3               | 1.78           | 29             | 15             |
| 4   | Пісок дрібний, щільний, малою, інколи середнього ступеню водонасичення | 0.070                | -                        | -                           | -                  | -                  | 2.65                      | 1.79             | 1.67                    | 0.584                 | 0.32                     | 31                     | 4         | 30                | 1.79                  | 31              | 4               | 1.77           | 28             | 2              |
| 5   | Суглинок легкий, піщанистий, 5 – тугопластичний                        | 0.185                | 0.23                     | 0.14                        | 0.09               | 0.39               | 2.68                      | 1.92             | 1.62                    | 0.654                 | 0.76                     | 21                     | 37        | 15                | 1.88                  | 21              | 37              | 1.86           | 20             | 25             |
| 6   | Суглинок важкий, пилуватий, напівтвердий та тугопластичний             | 0.153                | 0.27                     | 0.13                        | 0.14               | 0.16               | 2.69                      | 1.99             | 1.73                    | 0.559                 | 0.74                     | 21                     | 45        | 18                | 1.99                  | 21              | 45              | 1.97           | 19             | 33             |
| 7   | Пісок середньої крупності, щільний, насичений водою                    | 0.179                | -                        | -                           | -                  | -                  | 2.65                      | 2.02             | 1.71                    | 0.547                 | 0.87                     | 35                     | 4         | 33                | 2.02                  | 35              | 4               | 1.98           | 31             | 2              |
| 8   | Пісок дрібний, щільний, насичений водою                                | 0.182                | -                        | -                           | -                  | -                  | 2.65                      | 1.96             | 1.66                    | 0.598                 | 0.81                     | 35                     | 5         | 35                | 1.96                  | 35              | 5               | 1.92           | 28             | 3              |

|                       |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
|-----------------------|--------------|----------|--------|------|---|--|--|--|--|-----------|
| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
| Основи і фундаменти   |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
| Знік.                 | Арх.         | Н. докт. | Підпис | Дата | Рациональний вибір фундаменту об'єкційного житлового будинку з оглядом розміщення підземним паркінгом у с. Саф'їївка Бороздянка |  |  |  |  | Стр. і в. |
| Розробив              | Здобує Д. О. |          |        |      |   |  |  |  |  | 5         |
| Перевішив             | Клиш В. А.   |          |        |      |   |  |  |  |  | 10        |
| Т. Контр.             | Посма В. С.  |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
| Н. Контр.             |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
| Затверд.              |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |
| ПЦБм-23ГТ             |              |          |        |      |   |  |  |  |  |           |

Скінченно-елементна модель будинку на плитному фундаменті



Конструктивна схема секції 1 на плитному фундаменті

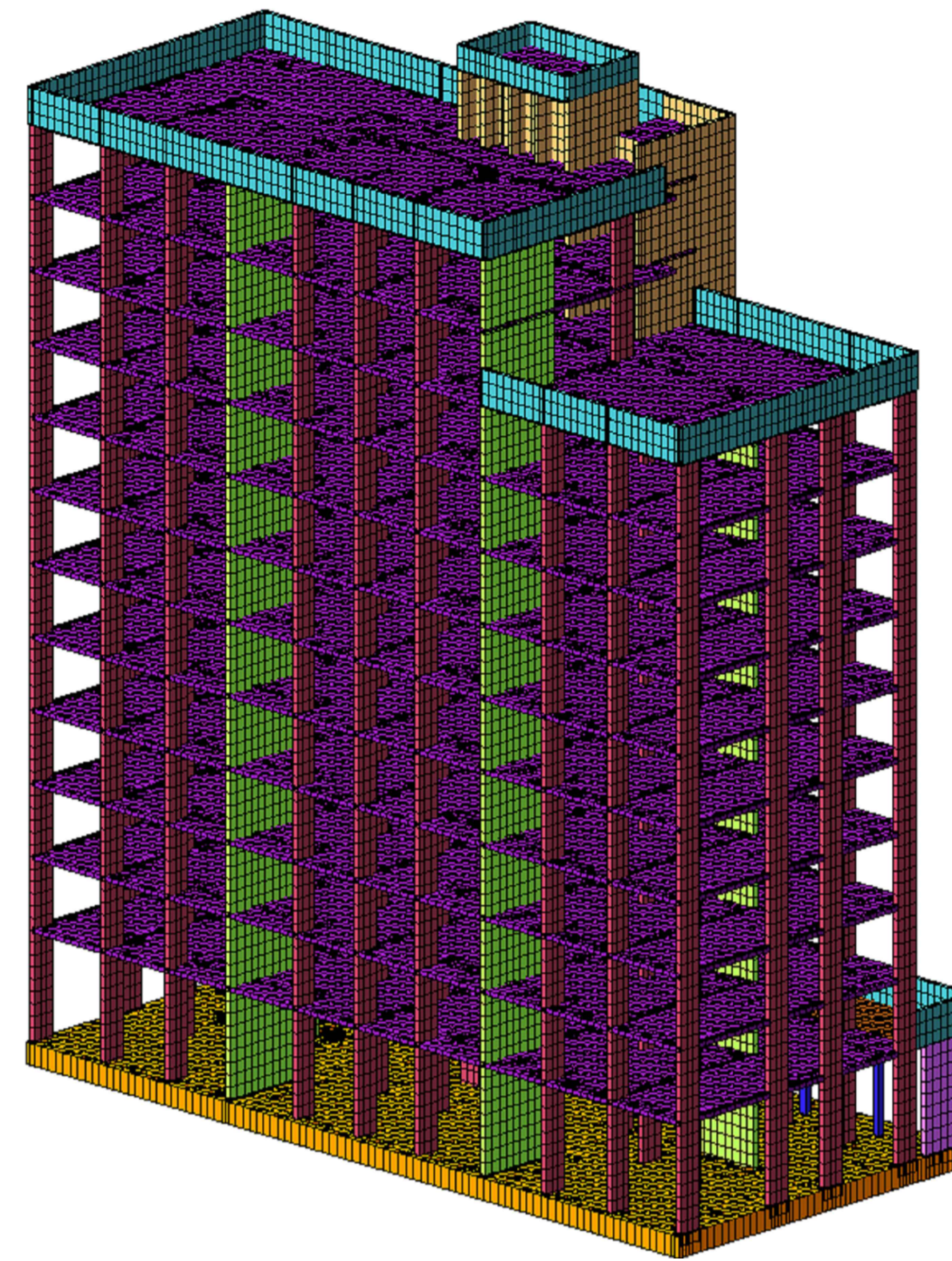
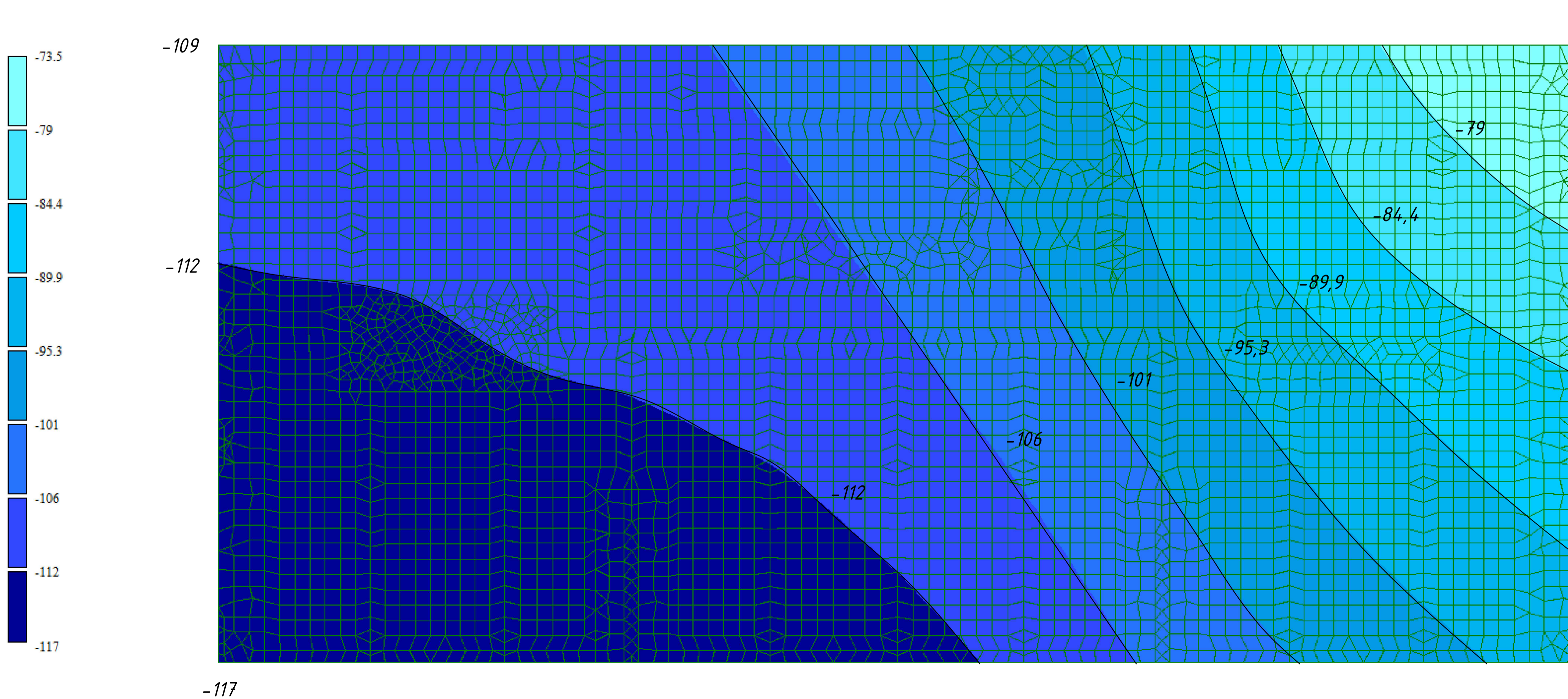
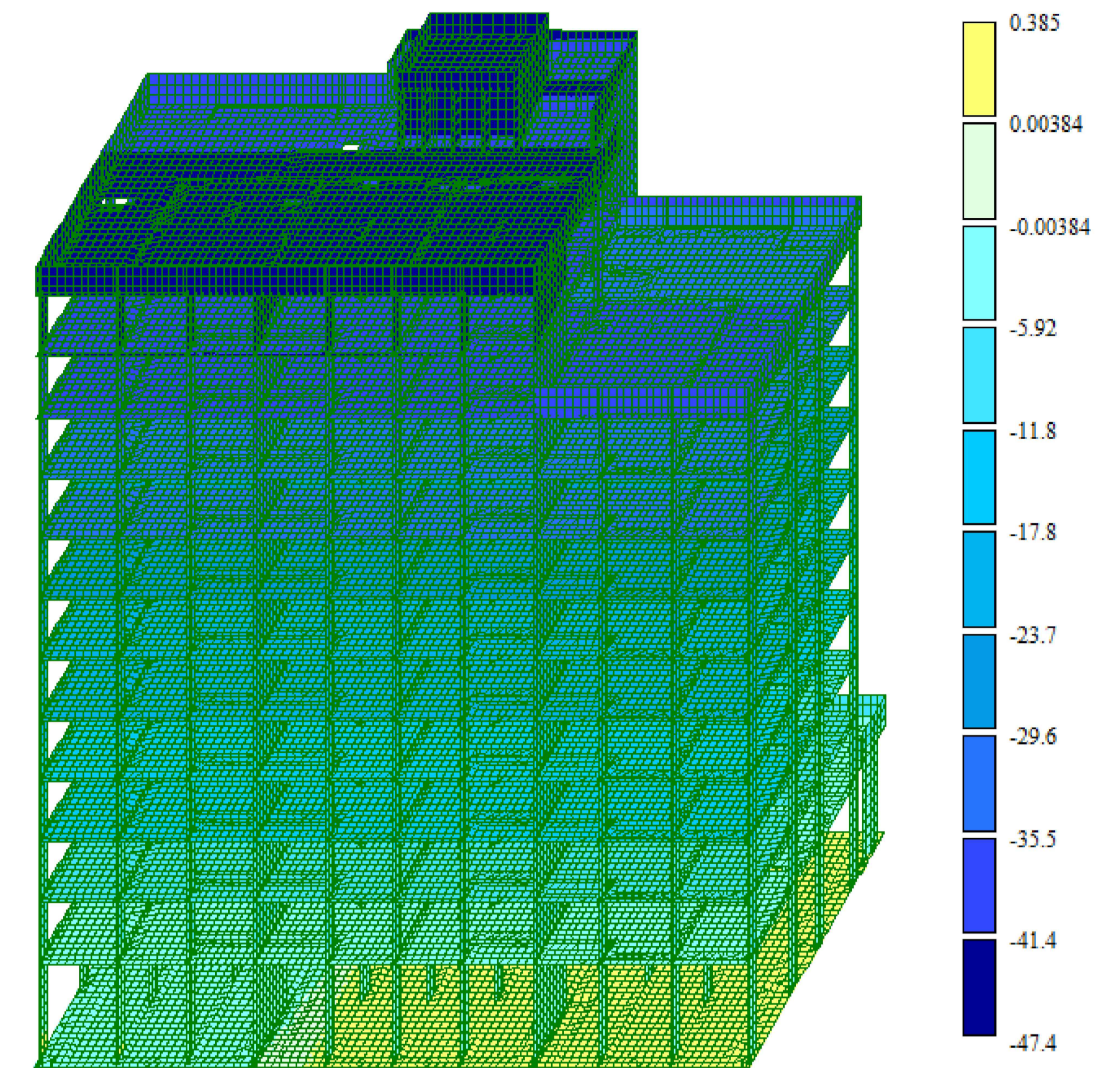


Схема переміщень секції 1 вздовж осі X

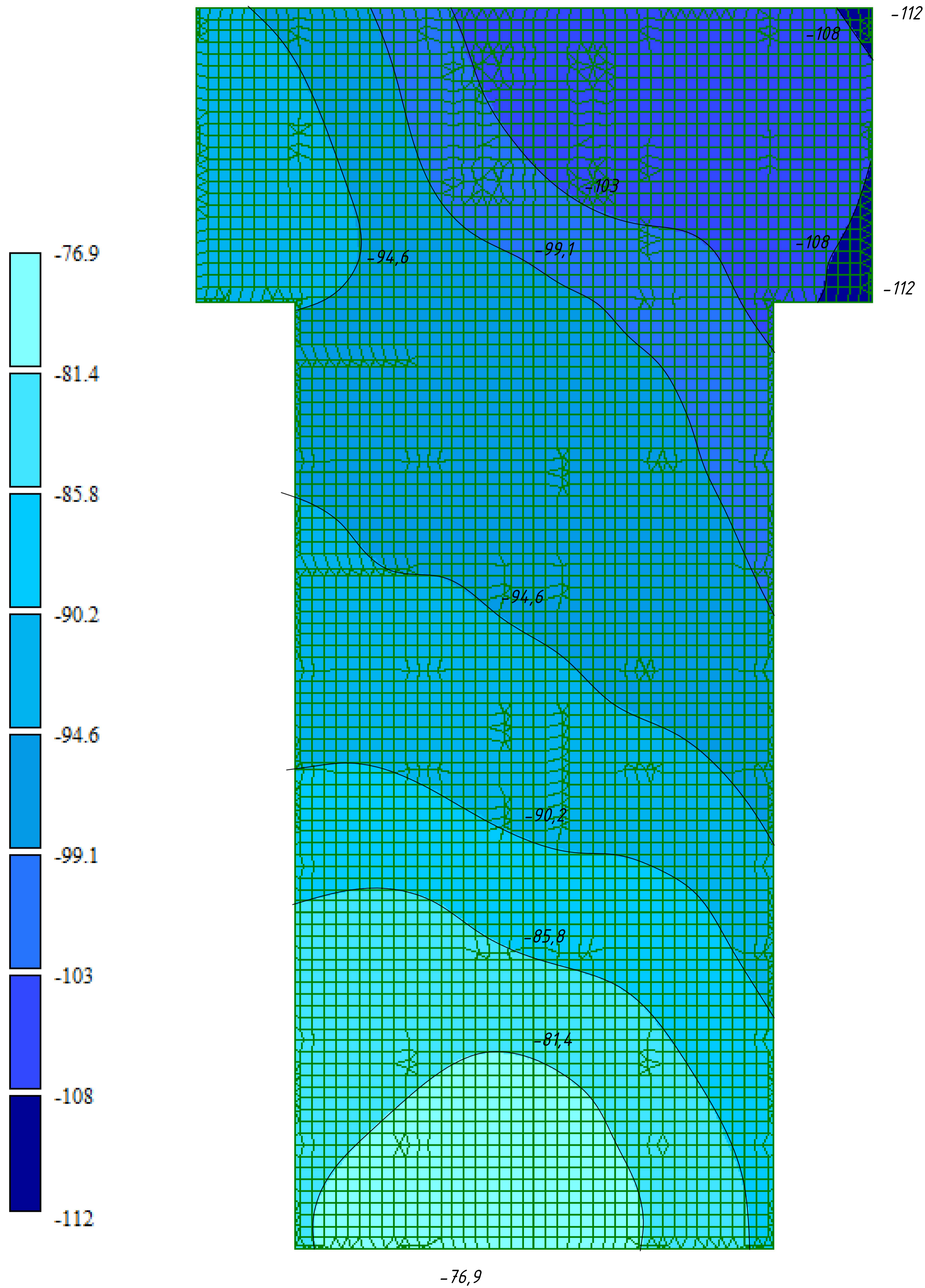


-73,5

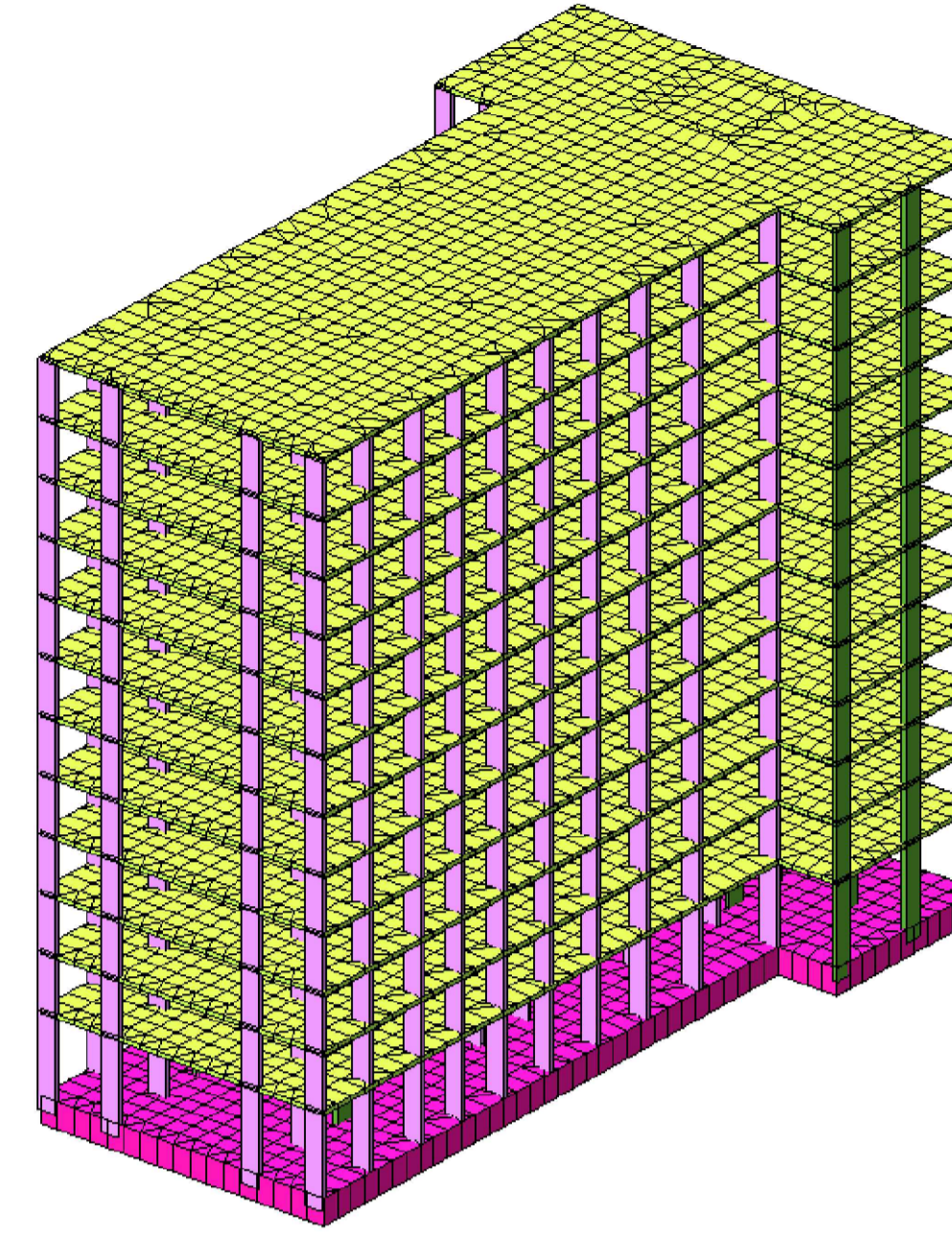
Примітки

1. Секція №1 прив'язана на моделі ґрунтової основи з крайню ліву, нижню межу фундаментної плити до координат (x;y) (0;0)
2. Характерним геологічним розрізом буде розріз між свердловинами 3-2
3. Осідання знаходяться в межах від 73,5 мм до 117 мм
4. Фундаментна плита має товщину в 900 мм (0.9 м)
5. Характерною рисою мозаїки осідань є їх поступове збільшення в напрямку до секції №2
6. Переміщення вздовж осі X знаходяться в межах від 0,385 на фундаментній плиті, до 47,4 на верхніх поверхах будівлі

|            |      |                 |        |      | КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  |          |          |
|------------|------|-----------------|--------|------|--|----------|----------|
|            |      |                 |        |      | Науково-дослідна частина   |          |          |
| Зм. №      | Арх. | № докум.        | Підпис | Дата | Рациональний вибір фундаменту об'єкційного житлового будинку з окремим розміщенням паркінгом у с. Савітська Боржанивська | Стр. і з | Арх. і з |
| Розробив   |      | Заболотна Д. О. |        |      |  | 6        | 10       |
| Перевірив  |      | Росенко В. С.   |        |      |  |          |          |
| Т. Констр. |      | Росенко В. С.   |        |      | Скінч-елем., констр. схема буд. пального та плитного фун-даментів. ТЕП типів фундаменту                                  |          |          |
| Н. Констр. |      |                 |        |      |  |          |          |
| Затверд.   |      |                 |        |      |  |          |          |



Конструктивна схема секції 2 на плитному фундаменті



Скінченно-елементна модель будинку на плитному фундаменті

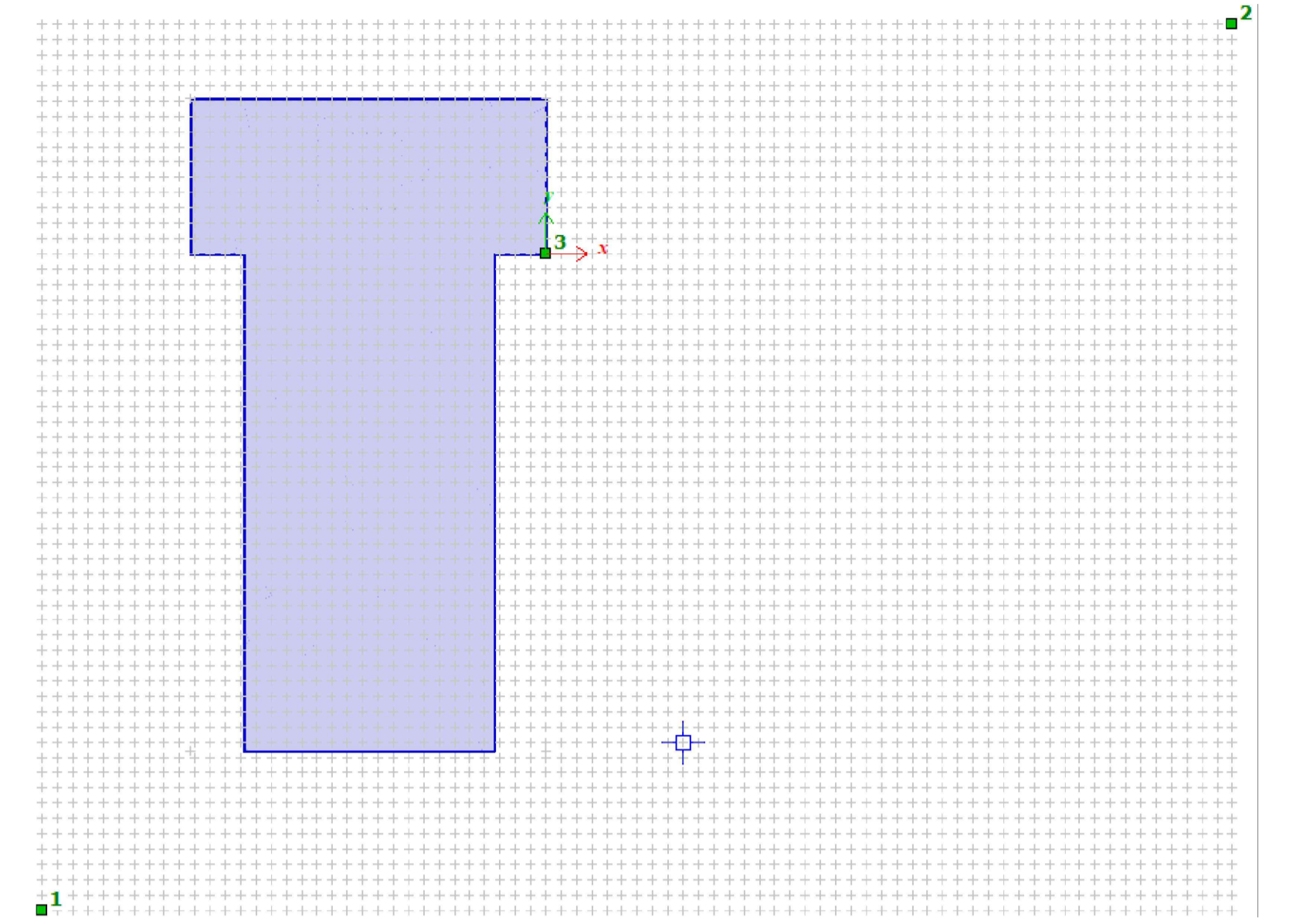
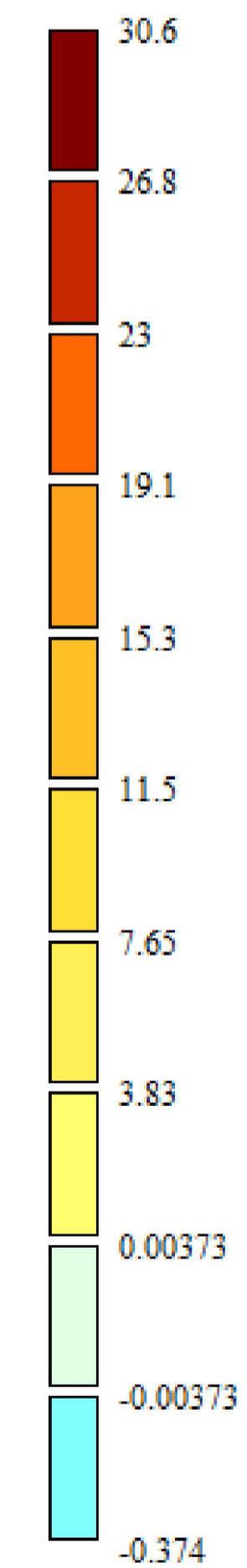
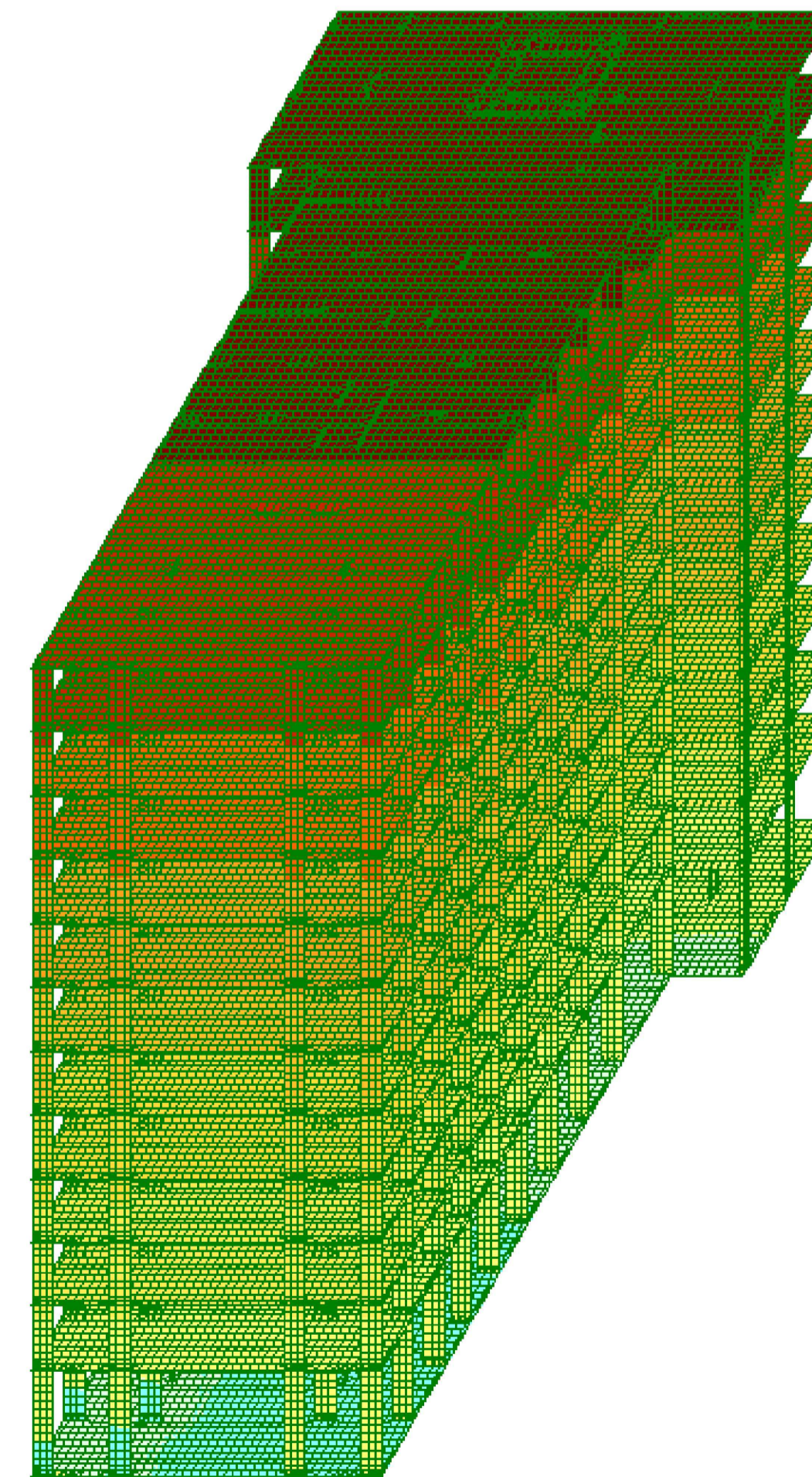


Схема переміщень секції 2 вздовж осі X



Примітки

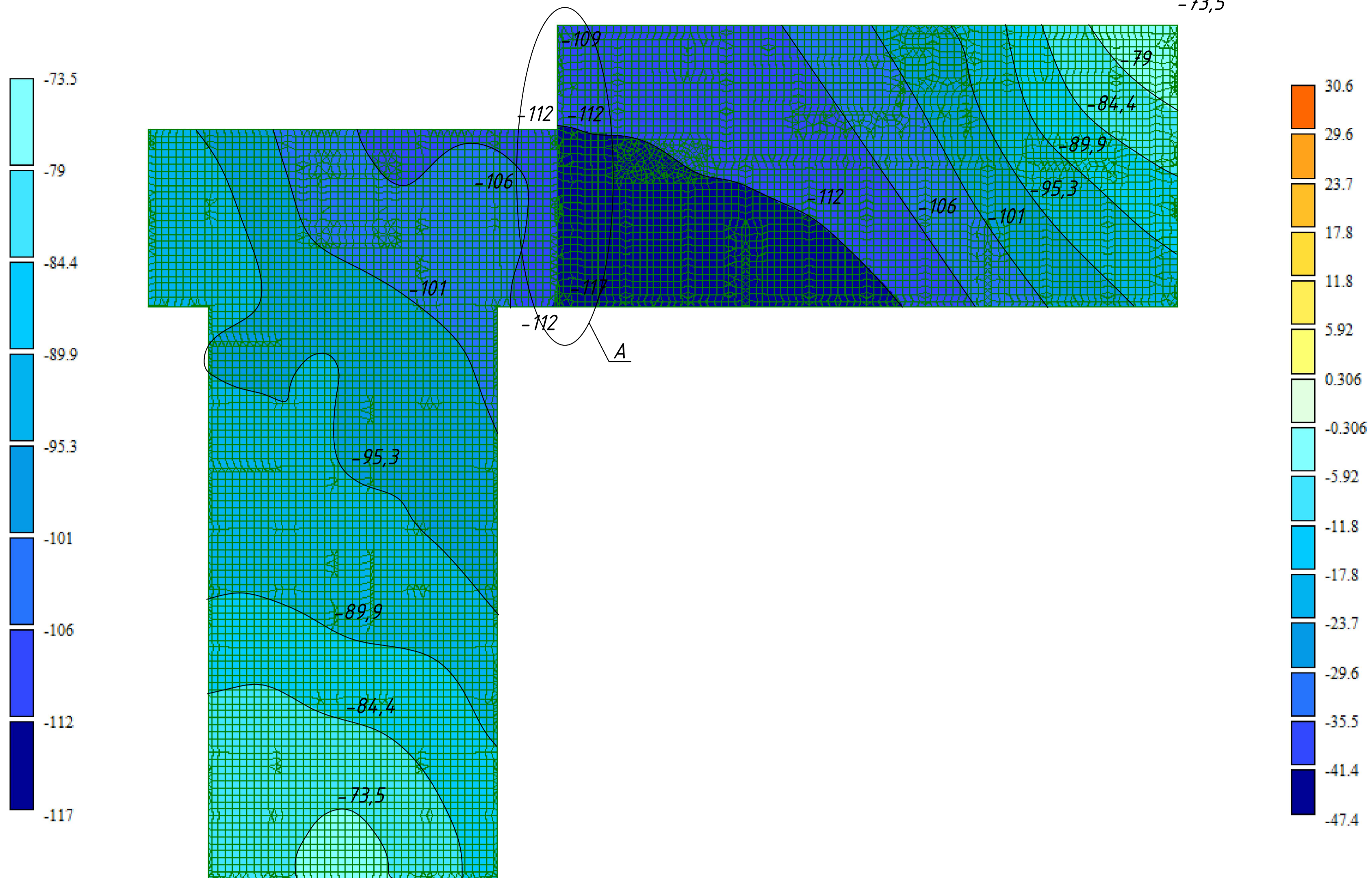
1. Секція №2 прив'язана на моделі ґрунтової основи з крайню праву, межу фундаментної плити до координат (x;y) (0;0)
2. Характерним геологічним розрізом буде розріз між свердловинами 1-3
3. Осідання знаходяться в межах від 76,9 мм до 112 мм
4. Фундаментна плита має товщину в 900 мм (0.9 м)
5. Характерною рисою мозаїки осідань є їх поступове збільшення в напрямку до секції №1
6. Переміщення вздовж осі X знаходяться в межах від -0,374 на фундаментній плиті, до 30,6 на верхніх поверххах будівлі

-76,9

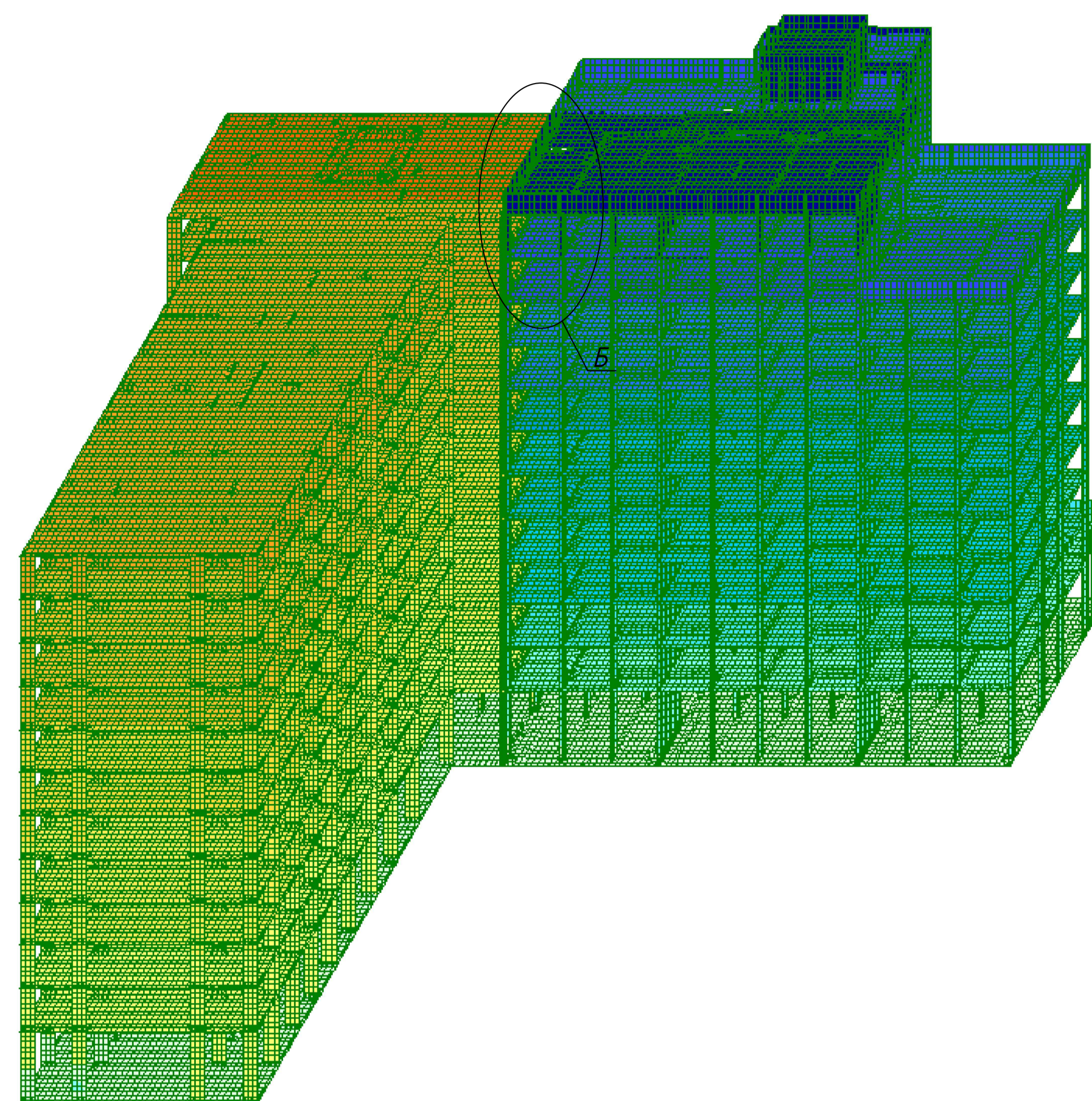
| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  |              |         |         |        |      |
|--|--------------|---------|---------|--------|------|
| Науково-дослідна частина   |              |         |         |        |      |
| Зміст  | Арх.         | № докт. | № докт. | Підпис | Дата |
| Розробив   | Здобика Д.О. |         |         |        |      |
| Перевірив  | Росенко В.С. |         |         |        |      |
| Т. Констр.   | Росенко В.С. |         |         |        |      |
| Рациональний вибір фундаменту двохсекційного житлового будинку з оглядом розміщення підземним паркінгом у с. Сафліївка Борзна району |              |         |         |        |      |
| Скінч-елем., констр. схема буд. пального та плитного фун-даментів. ТЕП типів фундаменту  |              |         |         |        |      |
| № Констр.  |              |         |         |        |      |
| Затверд.   |              |         |         |        |      |
| Стр. і в.  | Арх.         | Арх.    | Арх.    | Арх.   | Арх. |
|  |              | 7       |         |        | 10   |

Загальна схема осідань фундаментів секцій будівлі

-73,5

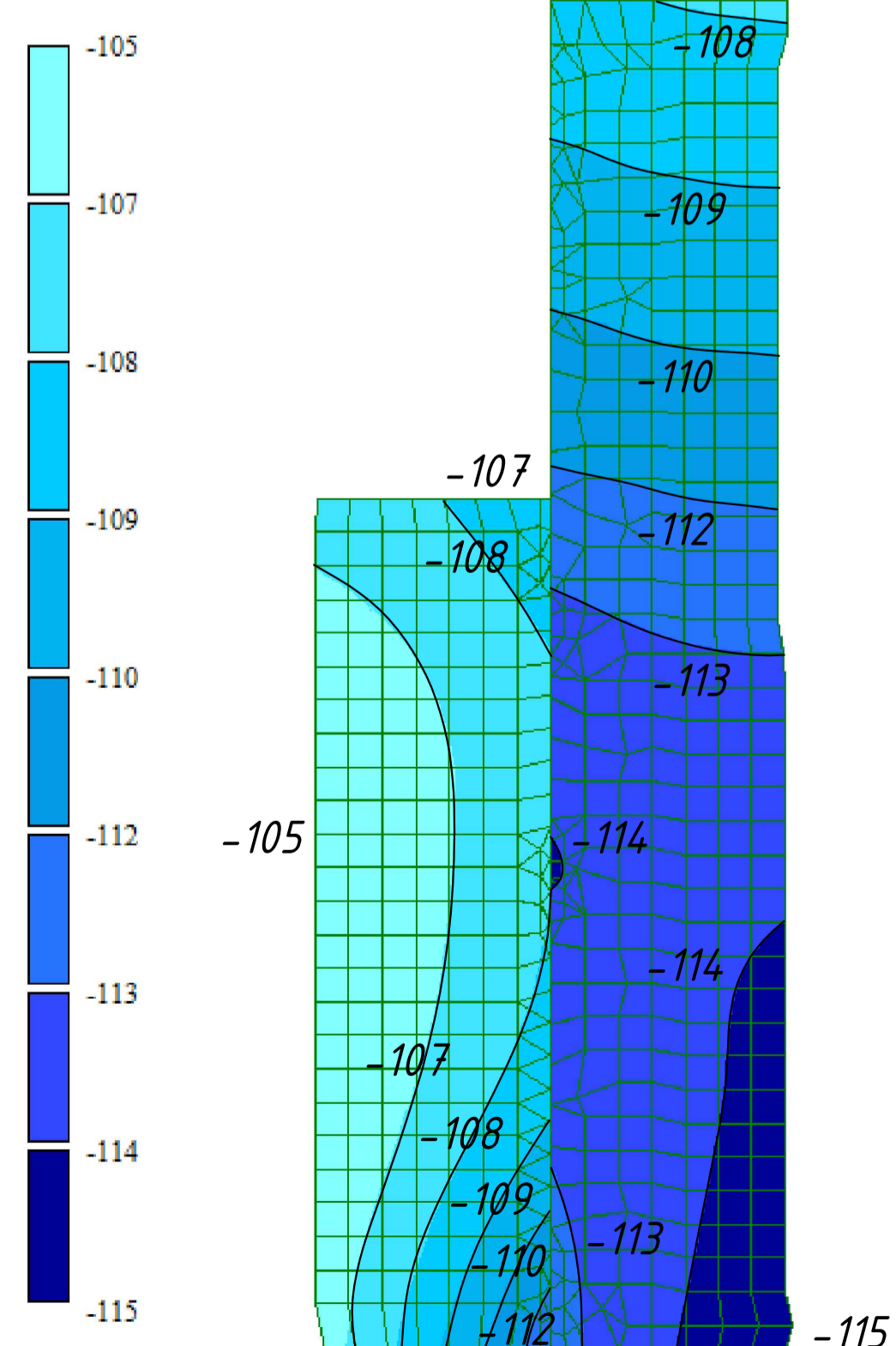


Загальна схема взаємних переміщень секцій будівлі вздовж осі X



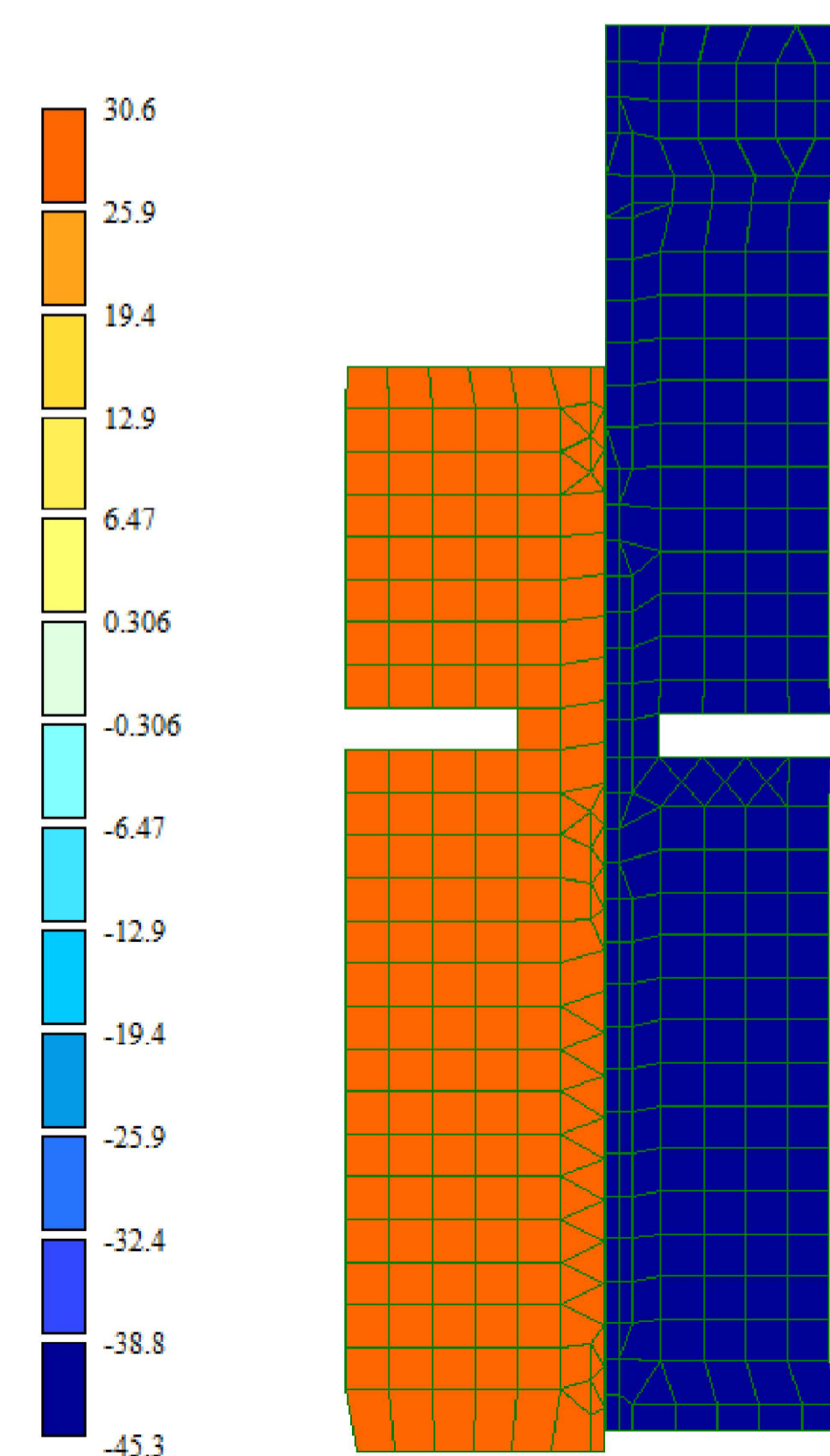
Вузол А: осідання ділянок фундаменту секцій в зоні примикання

-107



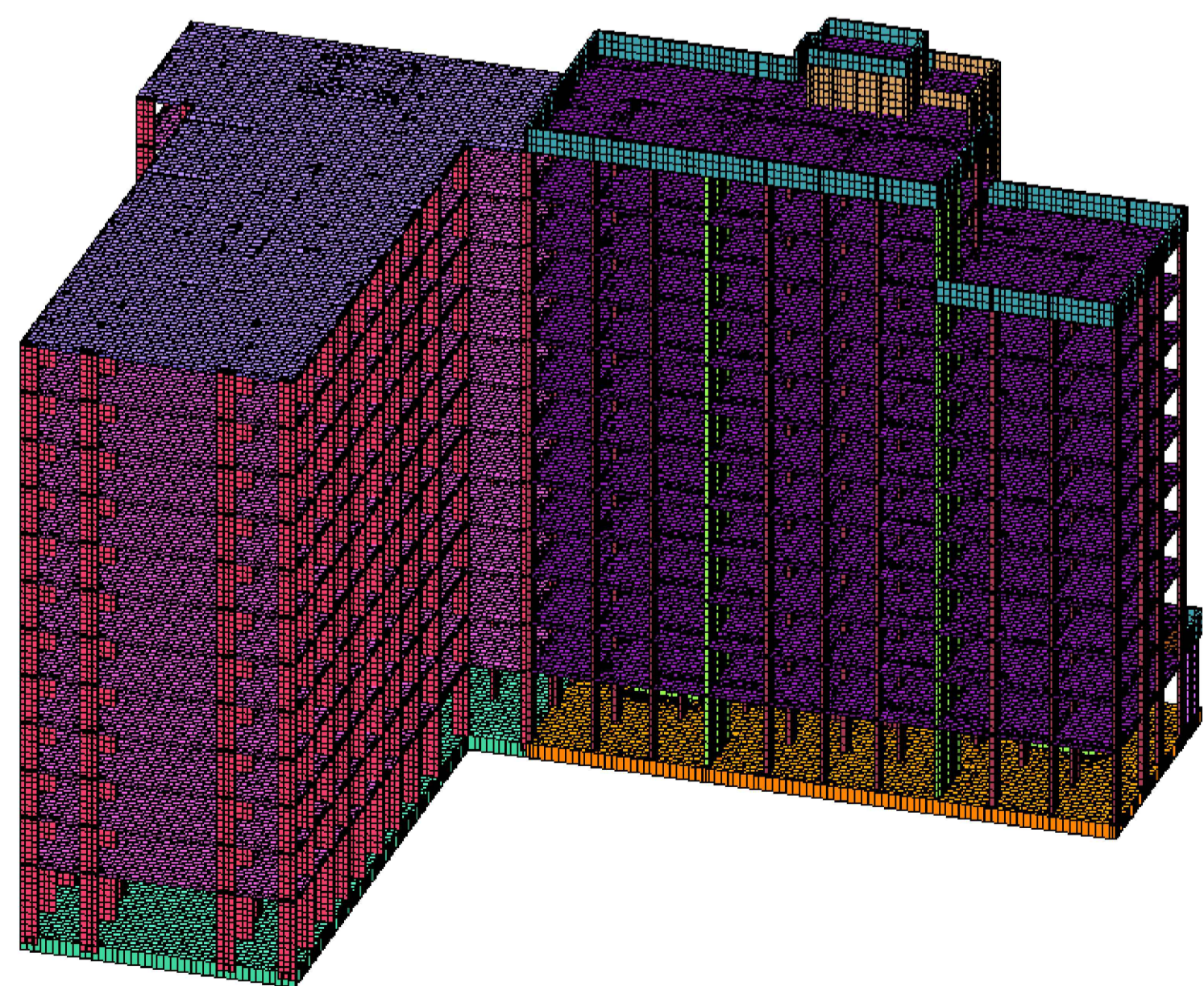
Осідання секції 1: 107-115 мм  
 Осідання секції 2: 106-113 мм  
 Відносна різниця осідань фундаментів секцій:  
 $\Delta S = (1 - 107/114) * 100 = 6,14\%$

Вузол Б: переміщення ділянок покрівлі секцій в зоні примикання вздовж осі X



Переміщення секції 1: -45,3 мм  
 Переміщення секції 2: 30,6 мм  
 Сумарне переміщення секцій одна відносно одної:  
 $\Delta l = -45,3 - 30,6 = -75,8 \text{ мм}$   
 При будівництві необхідно влаштувати деформаційний шов між будівлями у 100 мм = 10 см

Конструктивна схема двосекційної житлової будівлі



| КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА    |               |        |        |      |   |
|--------------------------|---------------|--------|--------|------|---|
| Науково-дослідна частина |               |        |        |      |   |
| Зн.и.                    | Арх.          | Н.доп. | Підпис | Дата | Рациональний вибір фундаменту двосекційного житлового будинку з оглядом розміщення підземним паркінгом у с. Саф'янка Борщівська |
| Розробив                 | Заболота Д.О. |        |        |      | Стр. і в  |
| Перевішив                | Посема В.С.   |        |        |      |   |
| Т. Констр.               | Посема В.С.   |        |        |      | 8   |
| Н. Констр.               |               |        |        |      | 10  |
| Затверд.                 |               |        |        |      |   |



