

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА  
ТЕМУ:**

"ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ  
ЕЛЕМЕНТІВ НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ  
БУДІВЛІ КАРКАСУ З ПІДЗЕМНОЮ"

Магістрант: Середюк Олександр В'ячеславович

Керівник: Меть Іван Миколайович

## Актуальність теми.

Розвиток будівельної галузі, а саме проектування сучасних промислових комплексів, призводить до пошуку шляхів вдосконалення розрахункових схем промислових будівель, з метою забезпечення надійної роботи конструкцій і разом з тим оптимального використання матеріалів.

На сьогоднішній день все більше розрахунків промислових об'єктів виконується з врахуванням основи, хоча раніше наземна частина приймалась в розрахунках як жорстко защемлена. Проте реальну картину напружено-деформованого стану можна отримати лише у випадку врахування сумісної роботи системи "наземна частина-фундаменти-підвалини".

Урахування сумісної роботи системи "будівля-фундамент-основа" є одним з основних принципів проектування основ і фундаментів в сучасних нормативних документах – ДБН В.2.1-10-2009 "Основи і фундаменти будівель та споруд", які включають прямі вказівки по необхідності проведення сумісних розрахунків. Адже будівля в процесі свого існування знаходиться в постійному контакті та взаємодії з ґрунтовою основою, тому надійне та економічне проектне вирішення споруди може дати аналіз її напружено-деформованого стану (НДС), отриманий при дослідженні роботи системи "будівля-фундамент-основа" в цілому.

Врахування перерозподілу зусиль між складовими системи "основа-фундамент-будівля" сприятиме реалізації наявних резервів несучої здатності системи, при здереженні надійності, більш достовірній оцінці її експлуатаційних якостей і може вказувати на доцільність заходів покращення міцнісних та деформативних характеристик системи.

Метою роботи є вирішення науково-технічної задачі вдосконалення методу дослідження сумісної роботи системи "будівля-фундамент-основа" в конкретних інженерно-геологічних умовах та наступним прогнозуванням НДС системи, що досліджується.

Задачі досліджень:

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- систематизувати й узагальнити наявні данні з оцінки сучасного стану питання взаємодії системи "будівля-фундамент-основа";
- розглянути й конкретизувати методологію використання чисельного дослідження для розрахунку і проектування НДС підземних та наземних конструкцій;
- розробити алгоритм побудови моделі сумісної роботи промислових будівель з основами та фундаментами;
- провести числово-експериментальні дослідження НДС реальних будівель та порівняти отримані результати з експериментальними даними.

Об'єкт дослідження – напружено-деформований стан системи "будівля-фундамент-основа" при експлуатаційних навантаженнях та конкретних граничних умовах.

Предмет дослідження – процеси перерозподілу деформацій та зусиль в елементах споруд та ґрунтовій основі від дії експлуатаційних навантажень.

Методи дослідження: Комплекс числових сучасних методів: метод скінченних елементів, методи механіки ґрунтів та будівельної механіки, методи математичного моделювання експерименту.

Наукова новизна одержаних результатів:

удосконалено модель сумісної роботи промислових будівель та основ;  
встановлено відповідні співвідношення перерозподілу зусиль в центральних та периферійних зонах наземної та підземної частин промислових каркасних будівель.

Практичне значення одержаних результатів:

визначення НДС в елементах наземної частини будівлі з урахуванням перерозподілу зусиль при осіданні ґрунтової основи, що дозволяє більш економічно підбирати розміри поперечних перерізів та армування;

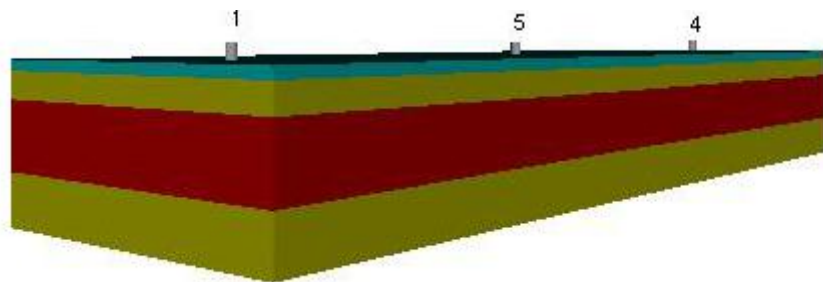
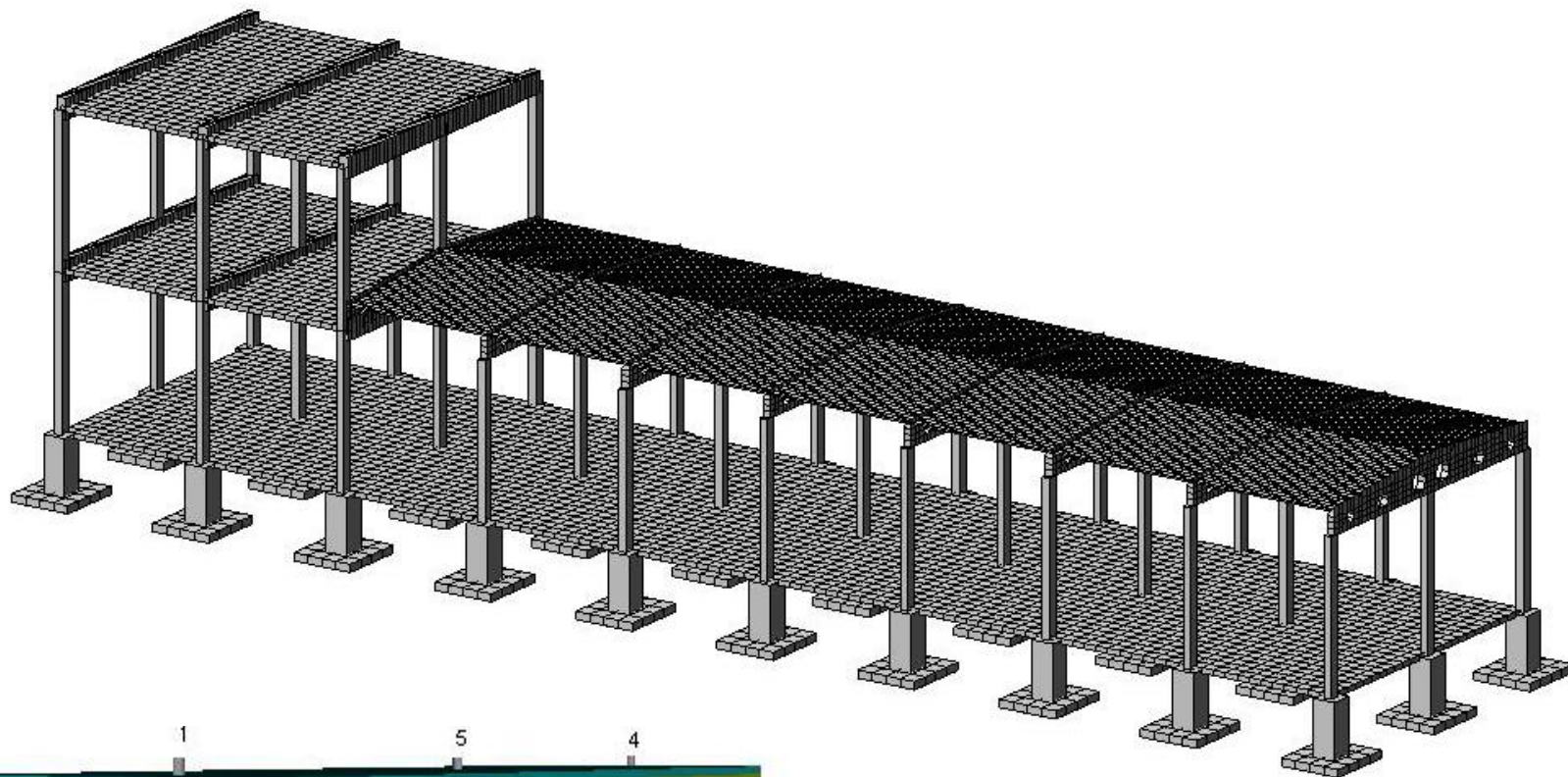
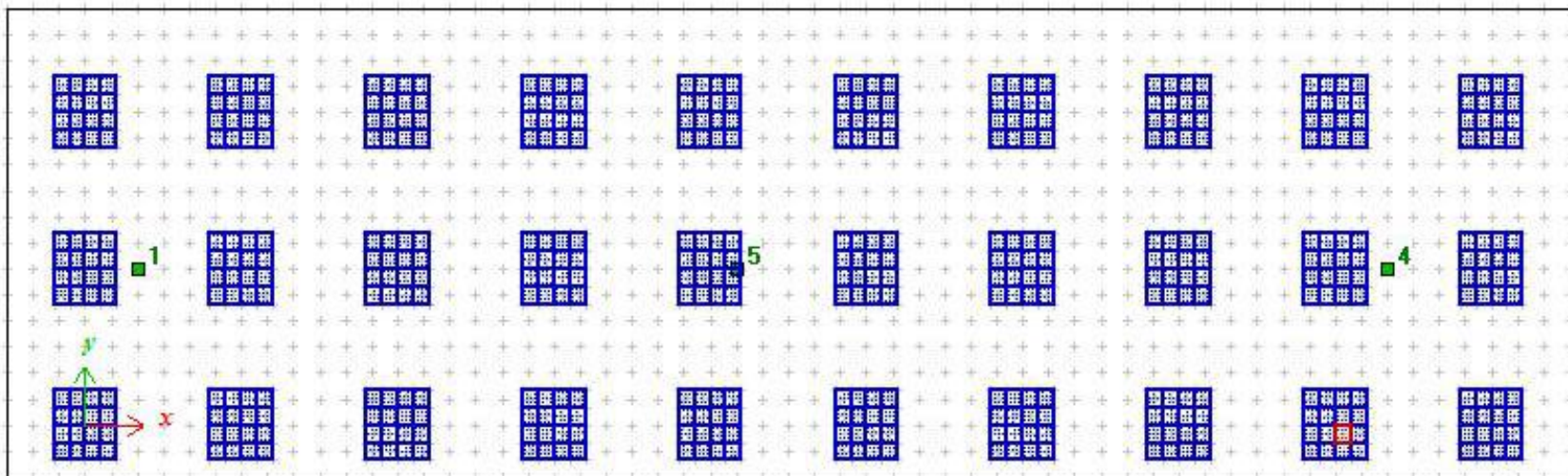


Рисунок 1 а) – скінченно-елементна модель; б) – 3D - вигляд ґрунтового масиву



Ізополі осадки. Метод розрахунку 1.

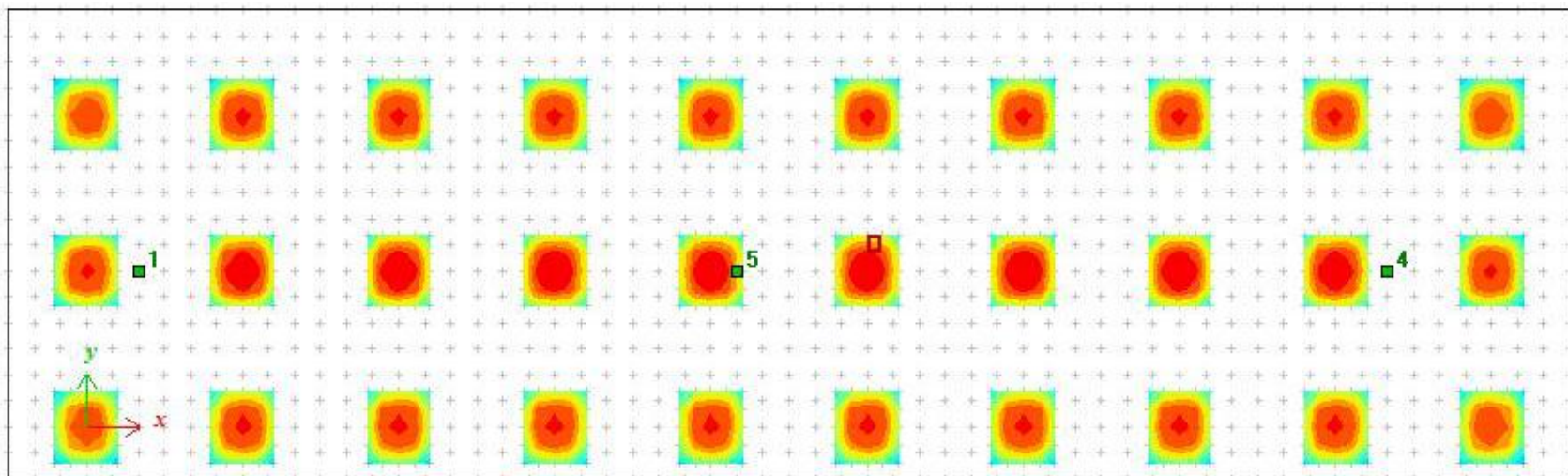
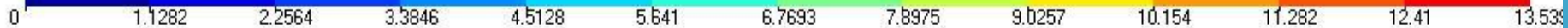


Рисунок 2 а) – схема розташування фундаментних конструкцій;  
 б) – ізополя осідань фундаментних конструкцій.

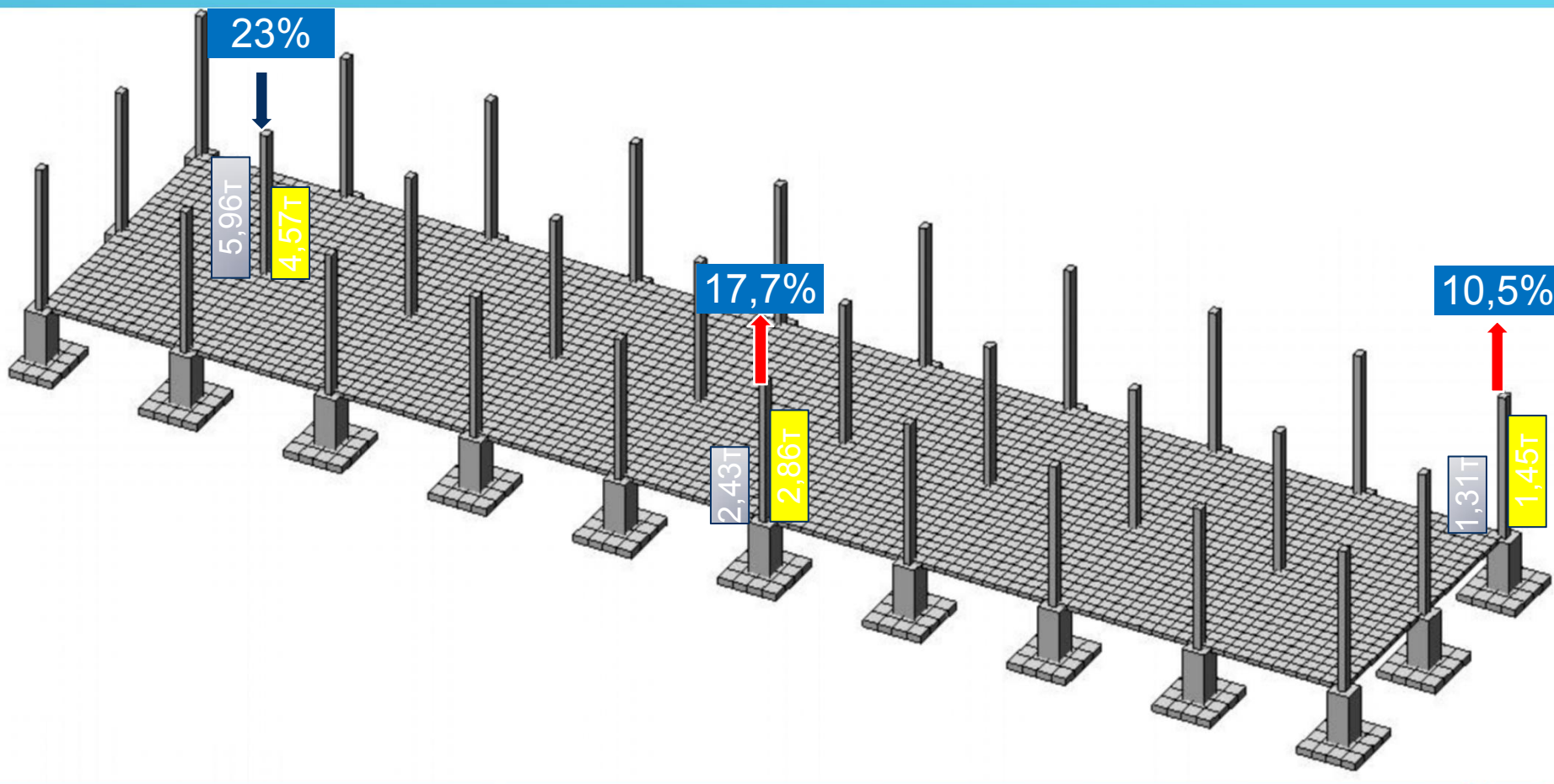


Рисунок 3 – Картина перерозподілу поздовжніх сил в колонах будівлі з врахуванням реальної роботи основи

# ВИСНОВКИ

1. При врахуванні основи спостерігається зменшення  $N$  в осідаючих колонах, та збільшення зусилля  $N$  у крайніх менш просівших.
2. Проектування споруд з урахуванням перерозподілу зусиль є актуальним для сьогодення, оскільки дозволяє найбільш ефективно використовувати матеріали, що доцільно при їх всезростаючій кошторисній вартості.
3. Резерви ефективності і якості роботи системи "будівля-фундамент-основа" можуть бути знайдені шляхом більш повного врахування властивостей ґрунтів основ будівель.
4. Воронка осідання будівлі значно змінює НДС системи в порівнянні з розрахунком жорстко закріпленої моделі споруди і призводить до розвантаження центральних зон (де просідання будівлі значне) та довантаження крайових зон.
5. Сучасні уявлення про формування НДС будівель не можна визнати вичерпними, а вдосконалення методів їх розрахунку обумовлює необхідність подальшого вивчення механізму цієї взаємодії.
6. Урахування взаємовпливу континууму системи "основа-фундамент-будівля" сприятиме довговічності будівель.