

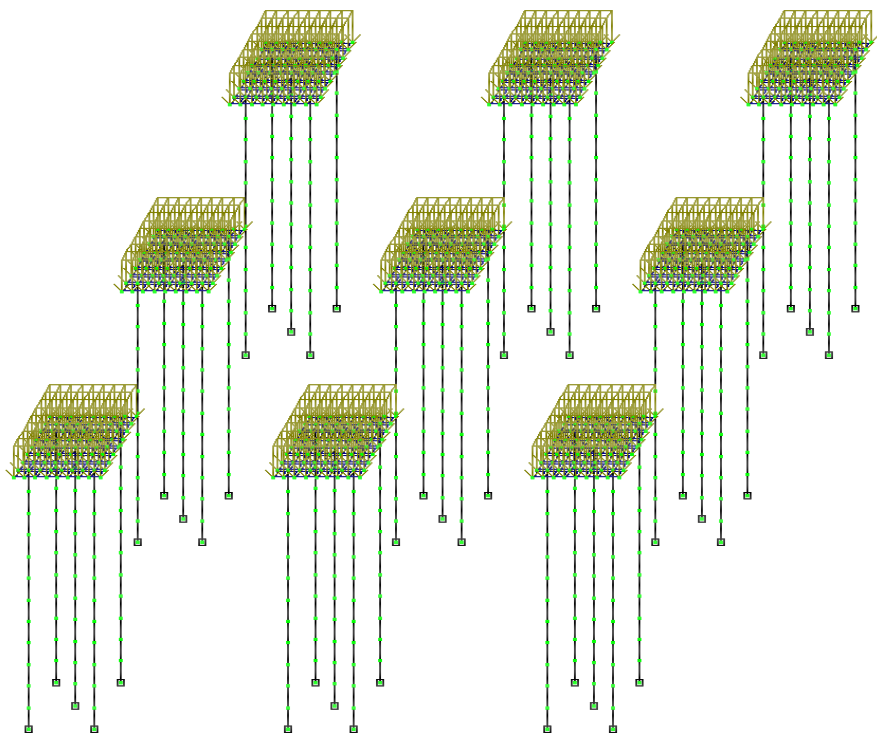
## **Підсилення стовпчастих пальових фундаментів суцільною плитою ростверку**

**Мета магістерської кваліфікаційної роботи:** удосконалення методики розрахунку плитно-пальових фундаментів при підсиленні.

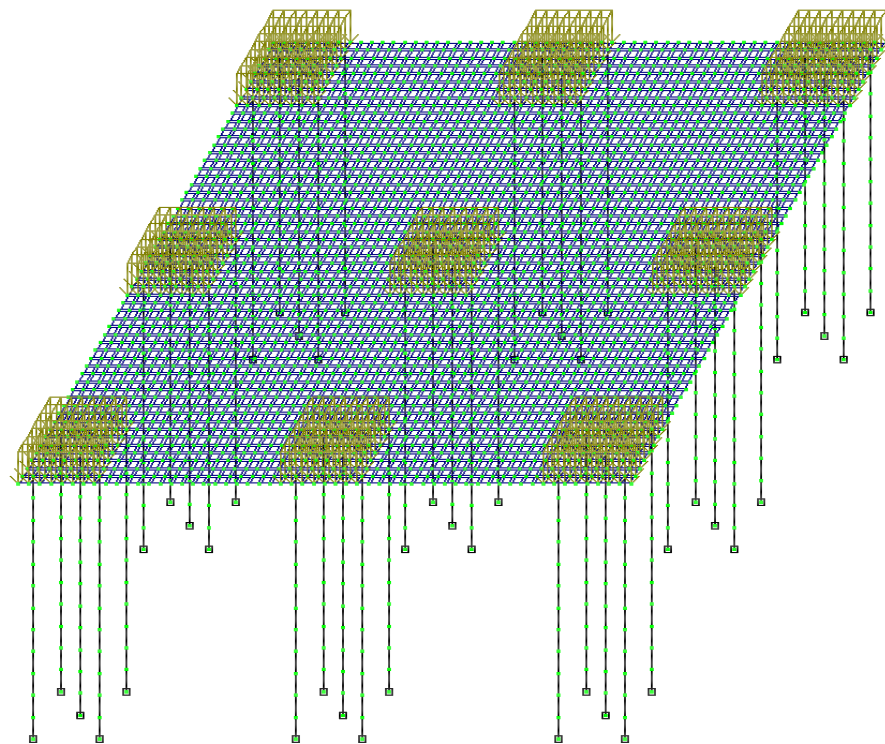
### **Задачі дослідження:**

- проаналізувати стан питання та теоретичні передумови дослідження;
- виконати математичне моделювання кущових пальових фундаментів у складі споруди;
- виконати математичне моделювання сумісної роботи з основою пальових фундаментів після підсилення суцільною плитою ростверку;
- дослідити вплив різних факторів на НДС системи при підсиленні пальового фундаменту суцільною плитою ростверку (геометричні параметри, жорсткість ростверку, піддатливість ґрунту);
- розробити рекомендації щодо врахування сумісної роботи з основою плитно-пальових фундаментів при підсиленні.
- дослідити роботу плитно-пальових фундаментів при підсиленні для реальних об'єктів.

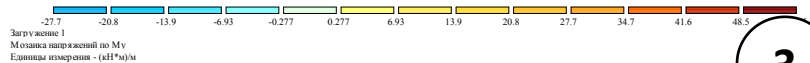
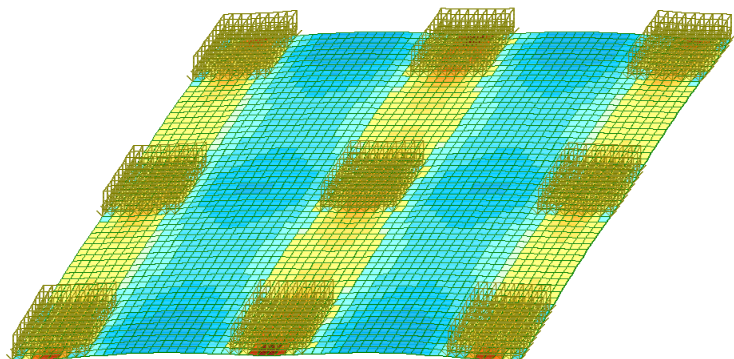
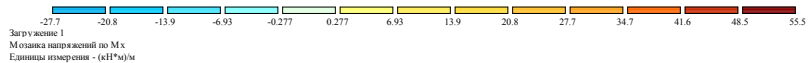
## Загальний вигляд спрощеної розрахункової моделі



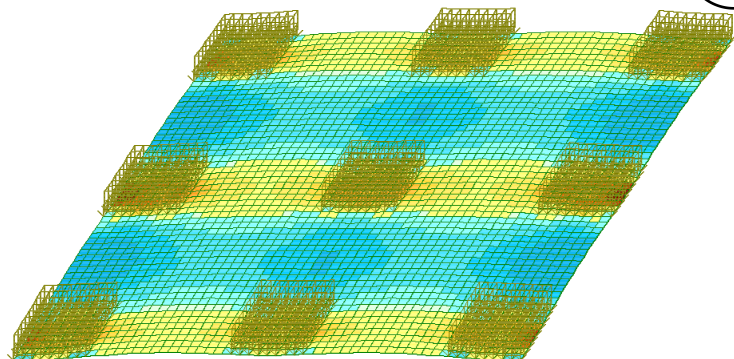
а) у варіанті моделювання тільки кущів паль, що сприймають навантаження



б) у варіанті моделювання кущів паль, об'єднаних суцільною фундаментною плитою



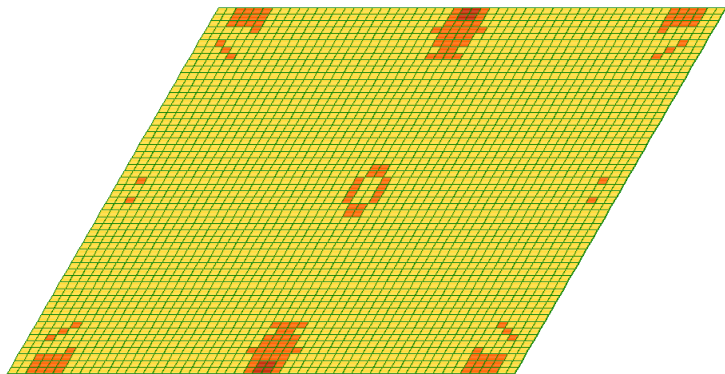
3



### Мозаїка напружень $M_x$ в плиті фундаменту



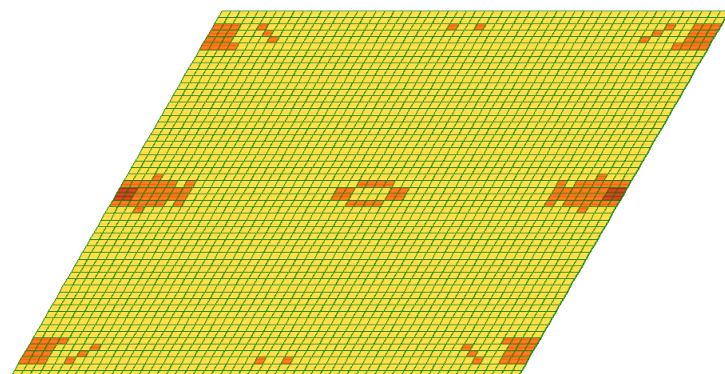
Варіант конструювання: Варіант 1  
Рішення по усталім (ДБН В.2.6-98:2009)  
Единиця вимірювання - см\*\*2/м  
Шаг, Диаметр - мм



### Мозаїка напружень $M_y$ в плиті фундаменту



Варіант конструювання: Варіант 1  
Рішення по усталім (ДБН В.2.6-98:2009)  
Единиця вимірювання - см\*\*2/м  
Шаг, Диаметр - мм



Площа армування на 1м по осі X у нижній грані (балки-стінки - посередині), максимум в елементі 513

Мозаїка армування плити вдовж осі X у нижній зоні плити.



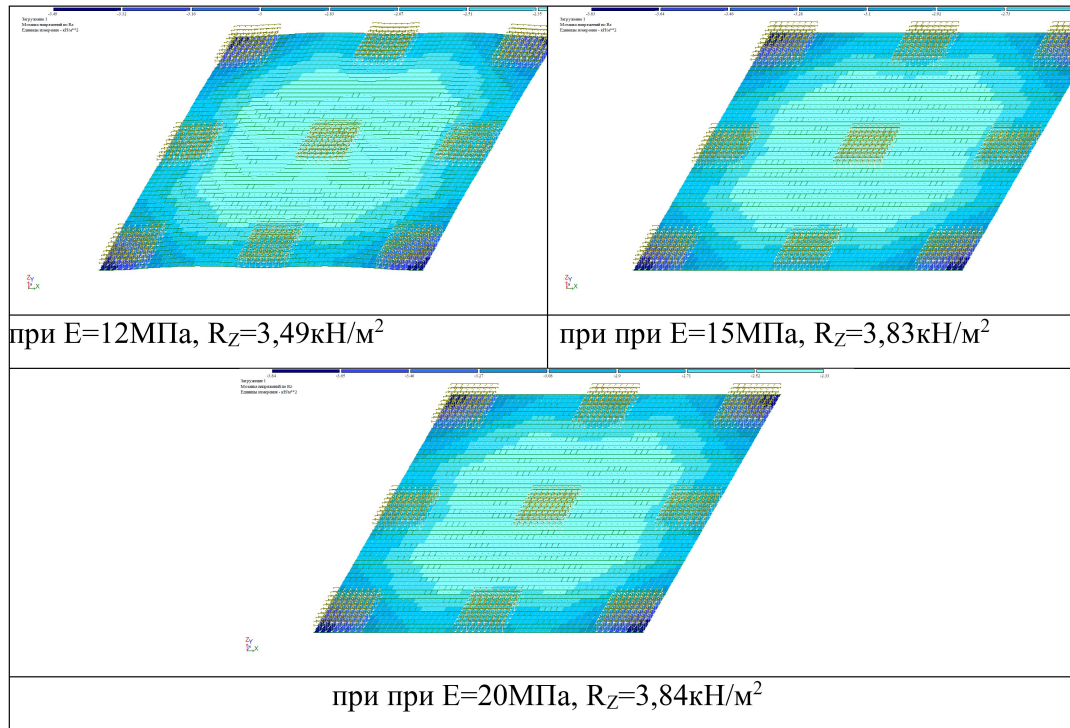
Площа армування на 1м по осі Y у нижній грані (балки-стінки - посередині), максимум в елементі 251

Мозаїка армування плити вдовж осі Y у нижній зоні плити.

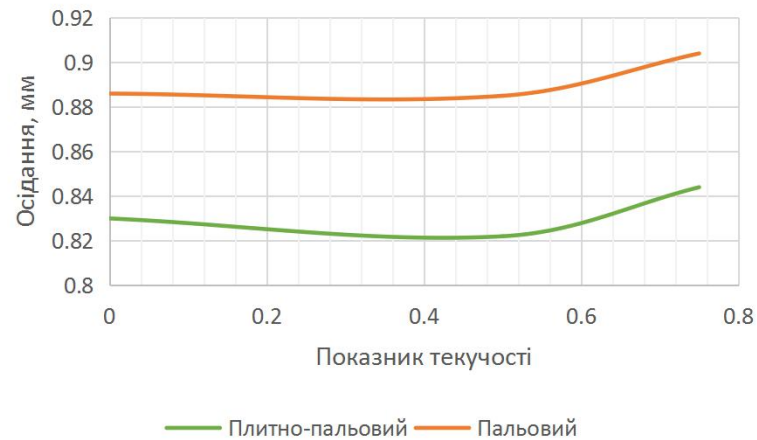
## Залежність осідання фундаменту від типу ґрунту

Назва ґрунту	Тип фундаменту	Показник текучості	Осідання, мм	Модуль деформації, МПа	Ефективність роботи плитно-пальового фундаменту в порівнянні з пальовим	Частка навантаження, яке бере на себе плита ростверку
С у г л и н о к м'якопластичний	Пальовий	$0,5 \leq I_L \leq 0,75$	0,904	12	6,6%	0,538
	П л и т н о - пальовий		0,844			
С у г л и н о к напівтвердий	Пальовий	$0 \leq I_L \leq 0,5$	0,885	15	7,1%	0,586
	П л и т н о - пальовий		0,822			
С у г л и н о к твердий	Пальовий	$I_L \leq 0$	0,886	20	6,3%	0,585
	П л и т н о - пальовий		0,83			

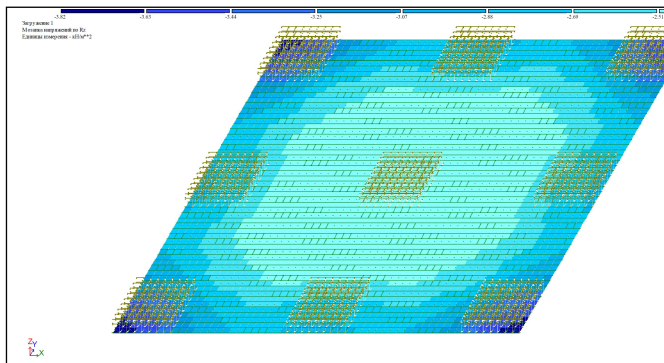
### Мозаїка розподілу напружень $R_z$ при різних типах ґрунтів



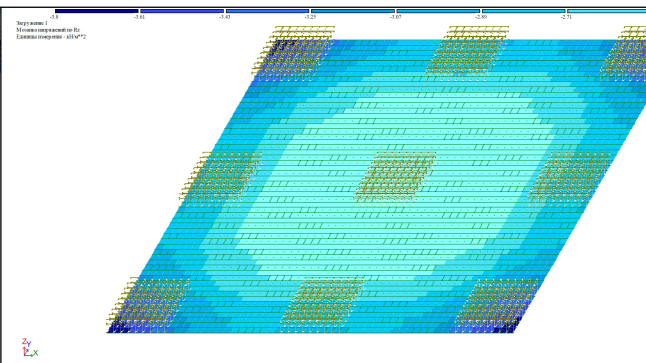
### Залежність осідання фундаментів від типу ґрунтів



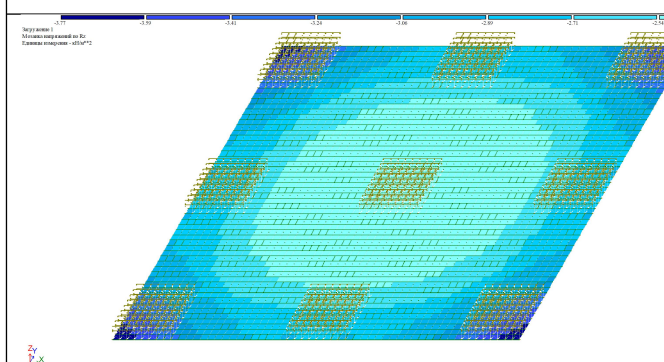
# Мозаїка розподілу напружень $R_z$ при різній товщині плити



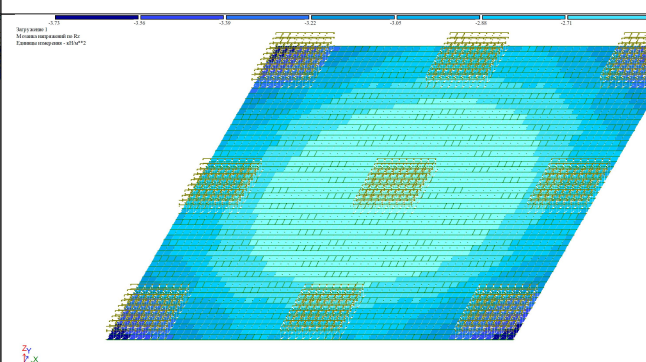
при товщині плити 40см  $R_z=3,82\text{кН/м}^2$



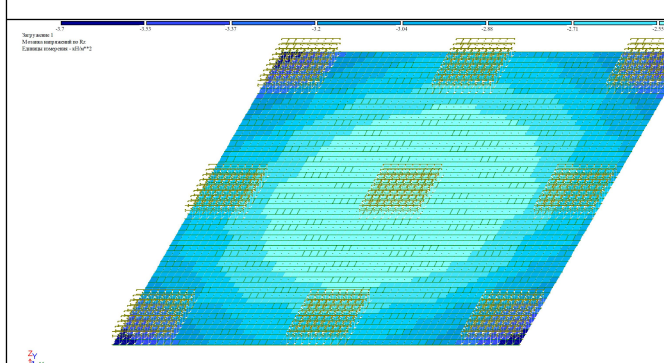
при товщині плити 50см  $R_z=3,80\text{кН/м}^2$



при товщині плити 60см  $R_z=3,77\text{кН/м}^2$



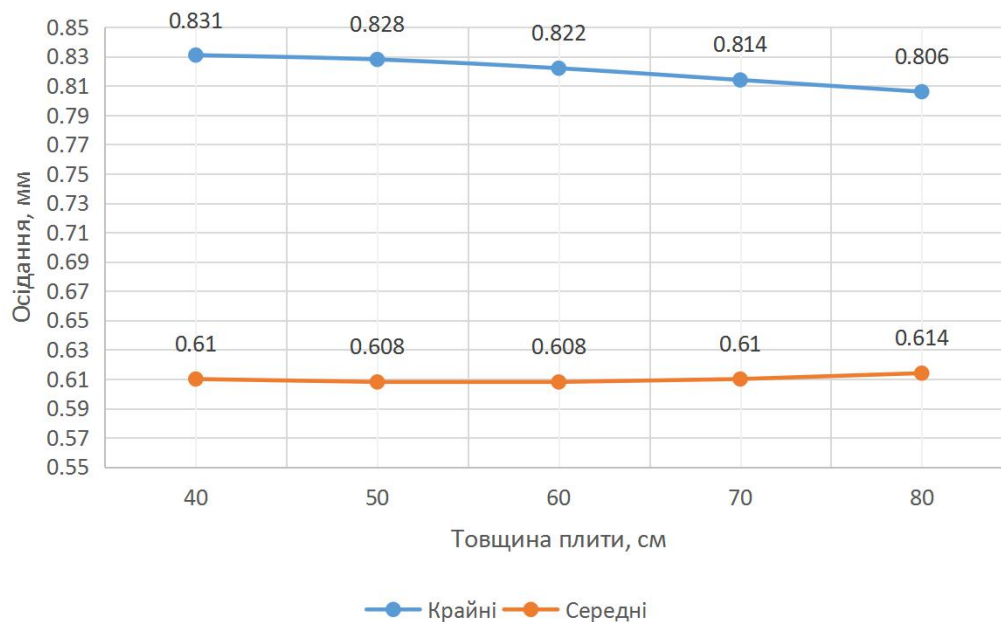
при товщині плити 70см  $R_z=3,73\text{кН/м}^2$



при товщині плити 80см  $R_z=3,70\text{кН/м}^2$

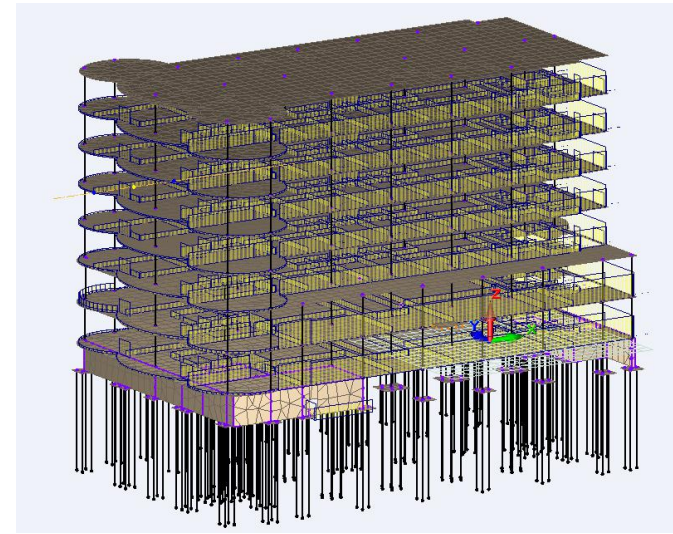
Товщина плити	Ряд колони	Осіда ння, мм	Частка навантаже ння, яку бере на себе плита ростверку
40	Крайній	0,831	0,585
	Середній	0,61	
50	Крайній	0,828	0,589
	Середній	0,608	
60	Крайній	0,822	0,590
	Середній	0,608	
70	Крайній	0,814	0,591
	Середній	0,61	
80	Крайній	0,806	0,595
	Середній	0,614	

## Залежність осідання фундаментів під крайні та середні колони від товщини плити

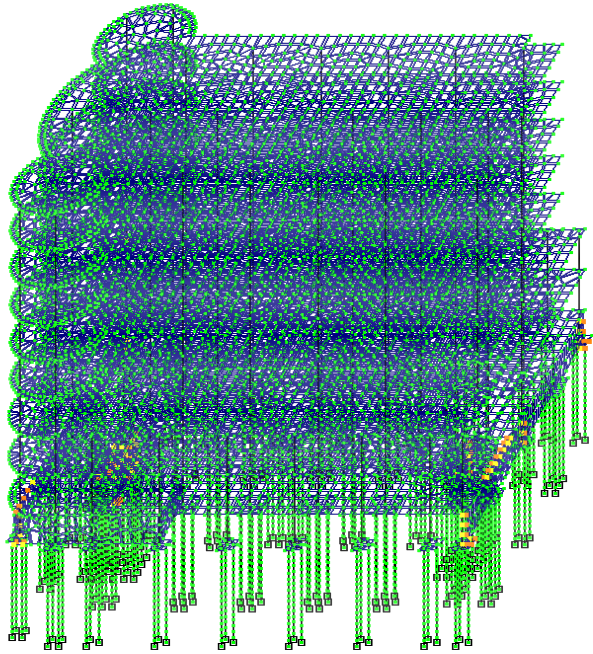




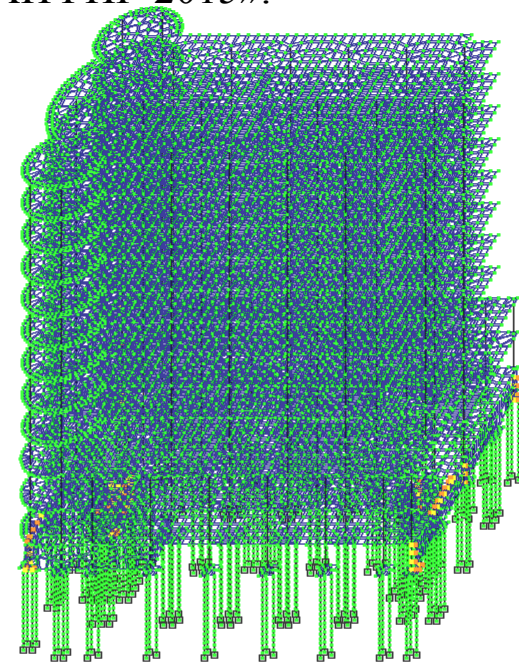
Загальний вигляд моделі будівлі в ПК «САФІР-2015».



Загальний вигляд розрахункової моделі будівлі в ПК «САФІР-2015».

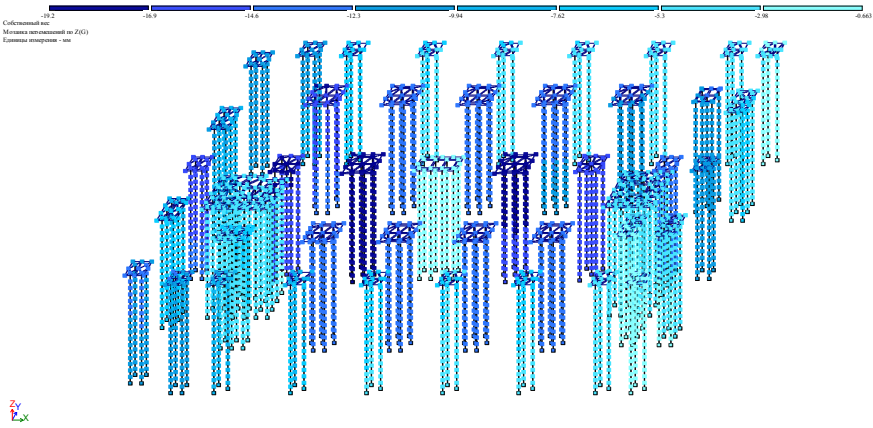


Загальний вигляд початкової розрахункової моделі будівлі в ПК «Ліра-САПР».

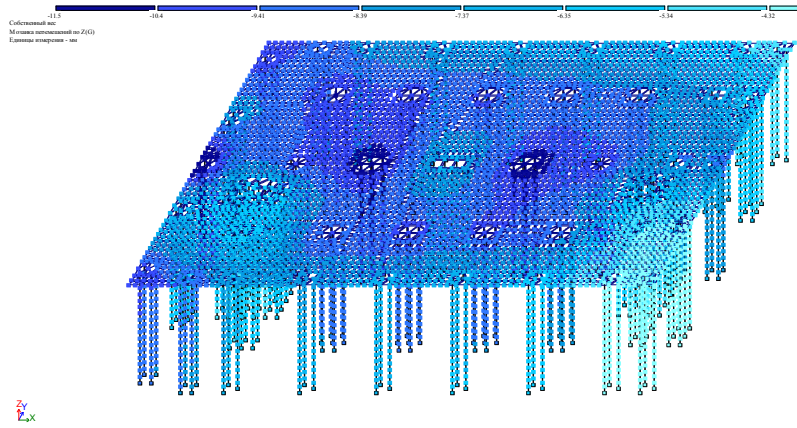


Загальний вигляд розрахункової моделі будівлі в ПК «Ліра-САПР» з надбудовою трьох додаткових поверхів.

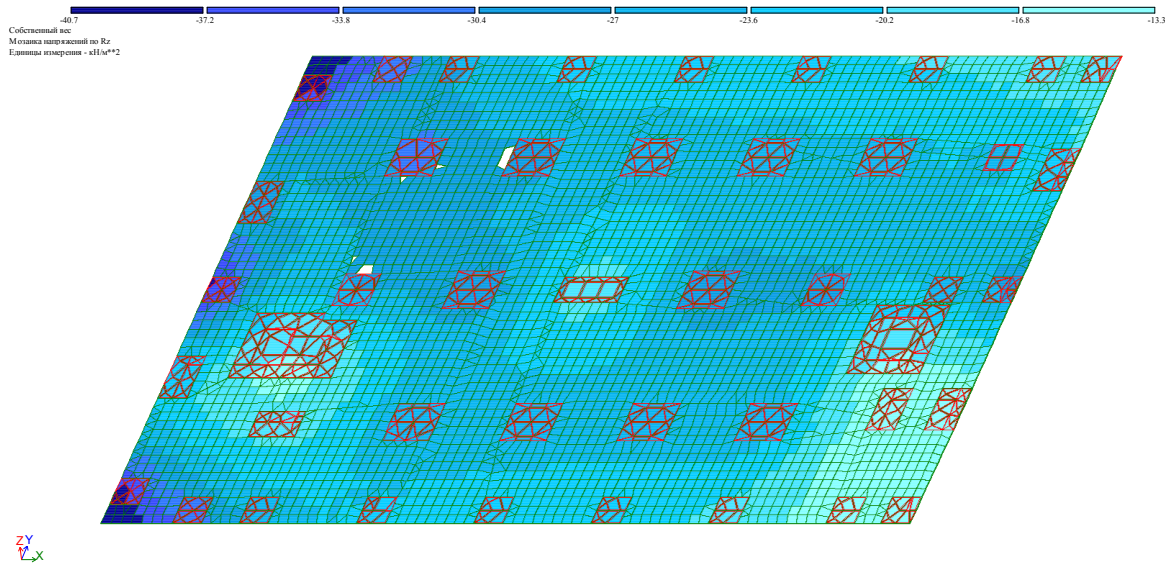




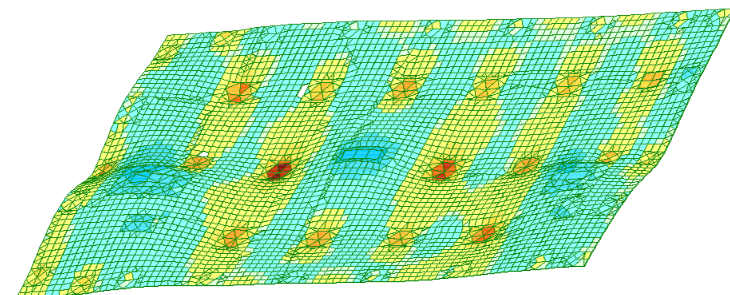
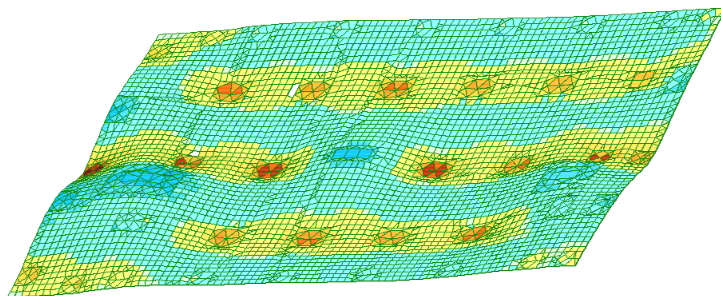
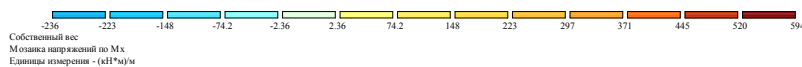
Осідання пального фундаменту в  $\delta=19,2\text{мм}$



Осідання плитно-пального фундаменту  $\delta=11,5\text{мм}$

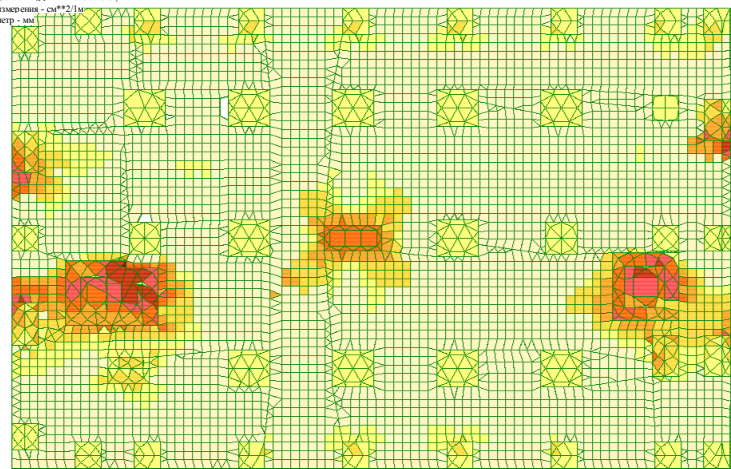
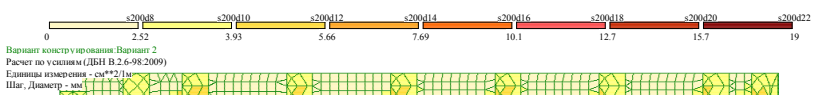


Мозаїка напружень по  $R_z$ .

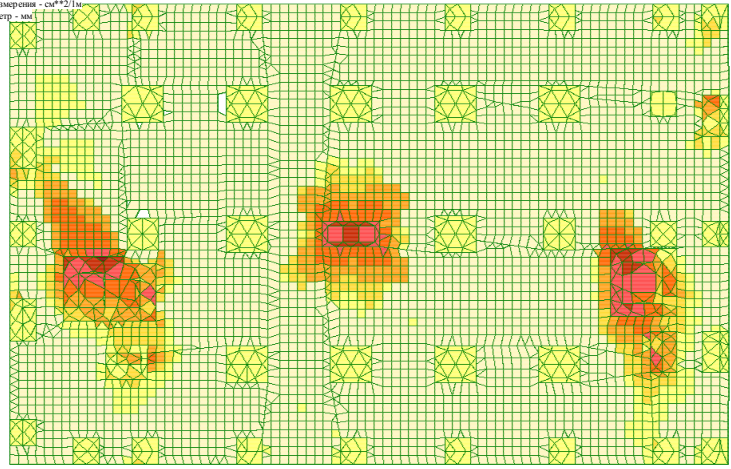
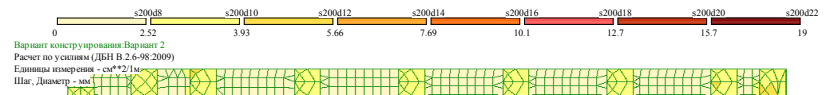


Мозаїка напружень  $M_x$  в плиті фундаменту (деформована схема).

Мозаїка напружень  $M_y$  в плиті фундаменту (деформована схема).



Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани, максимум в элементе 2372



Площадь арматуры на 1м по оси Y у верхней грани, максимум в элементе 2368

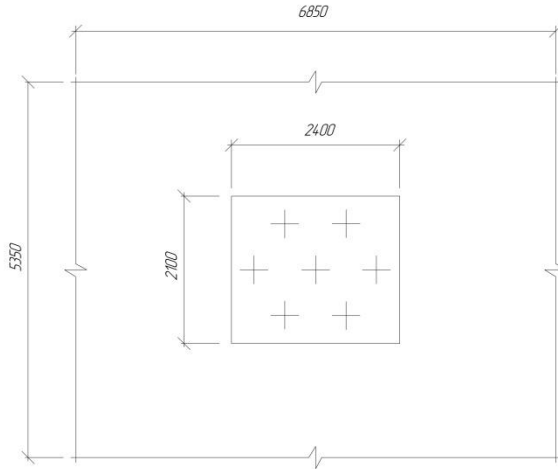
Мозаїка армування плити вдовж осі X у нижній зоні плити.

Мозаїка армування плити вдовж осі Y у нижній зоні плити.

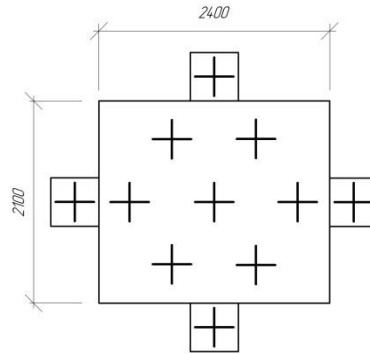




Фундамент у варіанті підсилення  
суцільною плитою ростверку



Фундамент у варіанті  
підсилення буро-ін'єкційними  
палями



Фундамент у варіанті підсилення буро-ін'єкційними  
палями після збільшення навантаження

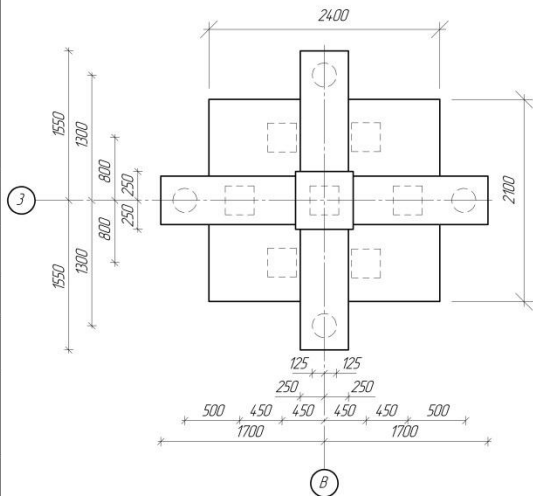
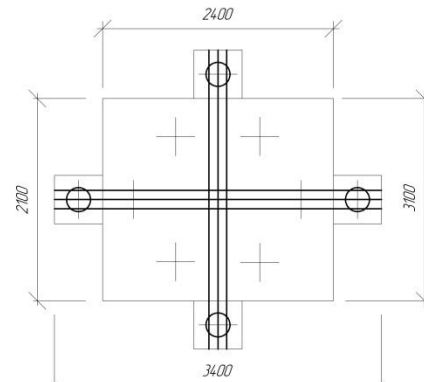
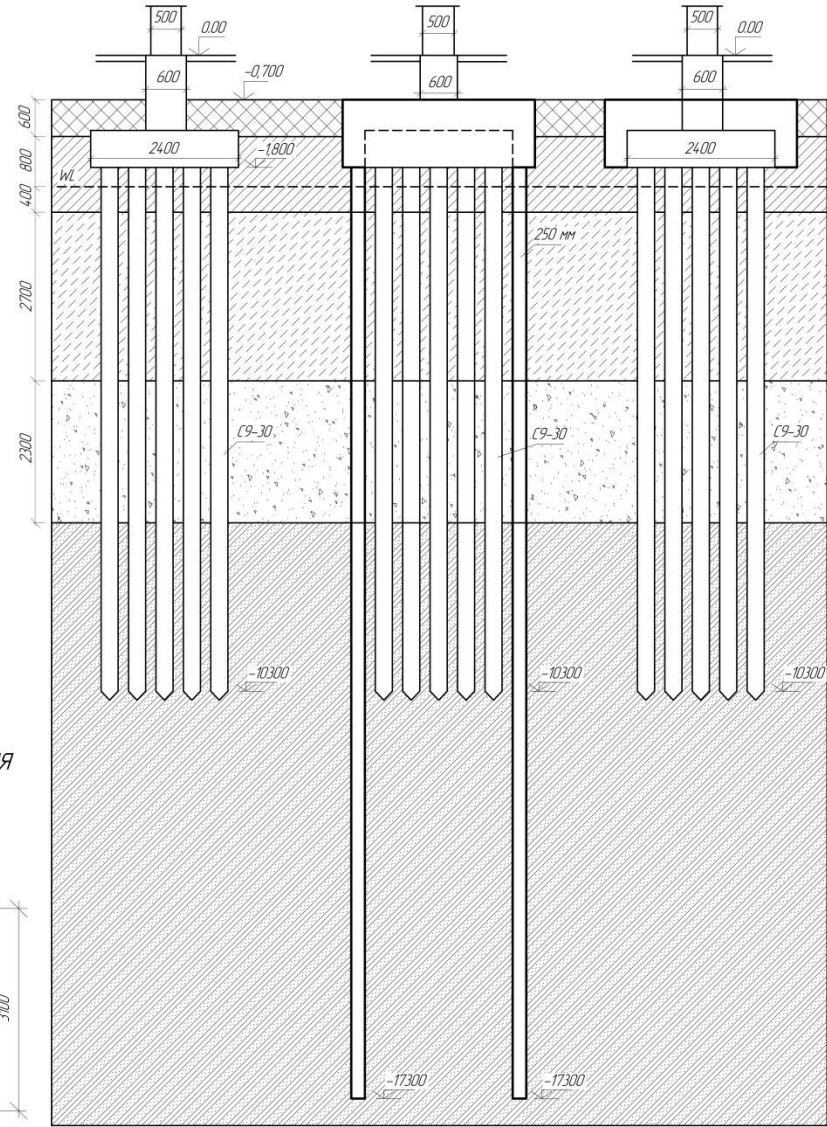


Схема армування фундаменту після  
збільшення навантаження



Геологічний розріз з фундаментами до та після реконструкції



08-08.МКР.04.2-КБ

Надбудова офісного центру з  
торговими приміщеннями

Діля	Контр	Діля	Вітраж	Плита	Плита
Реконструкція	Контр	Вітраж	Плита	Плита	Плита
Реконструкція	Контр	Вітраж	Плита	Плита	Плита
Н.контр	Монтаж	Вітраж	Плита	Плита	Плита
Реконструкція	Контр	Вітраж	Плита	Плита	Плита

Підсилення стовпчастості  
поверхових фундаментів  
суцільною плитою розтверку

Геологічний розріз, фундаменти у базисі  
набудови суцільної плити та буро-ін'єкційні  
пали, схема армування розтверку

ВНУ зр. 15-17м









1. Підсилення існуючих пальових фундаментів, шляхом перетворення їх у плитно-пальові дозволяє суттєво підвищити їх несучу спроможність для сприймання додаткових навантажень. Частка навантаження, що передається через плитний ростверк, складає до 55-60% зовнішнього навантаження.
2. Використання плитно-пальових фундаментів розвантажує палі, що знаходяться всередині контуру плити.
3. Найбільш ефективним підсилення пальових фундаментів шляхом їх перетворення у плитно-пальові є у ґрунтах з середнім діапазоном модуля деформації ґрунтів ( $E = 15$  МПа).
4. Збільшення жорсткості плити, що слугує для об'єднання ростверків у плитно-пальовий фундамент прямо-пропорційно впливає на зменшення сумарного осідання фундаменту, але кількісно цей вплив несуттєвий, тому оптимальною є товщина плити 500-600 мм.
5. Основна робоча арматура в плиті підсилення розташовується в місцях її примикання до існуючих ростверків, тому вузли примикання елементів підсилення потребують детальної розробки.
6. Подальшого дослідження потребує питання можливості врахування перетворення існуючого пальового фундаменту у плитно-пальовий при виконанні підсилення конструкцій з врахуванням поетапного процесу будівництва.