

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему:

**ВПЛИВ РОЗТАШУВАННЯ БАНКЕТ НА НЕСУЧУ
ЗДАТНІСТЬ ПІДСИЛЕНОГО СТОВПЧАСТОГО
ФУНДАМЕНТУ**

Виконав: магістрант групи 1Б-17мі

Логоша О. І.

Керівник:

Блащук Н. В.

Вінниця - 2019

ВПЛИВ ГЛИБИНИ РОЗТАШУВАННЯ БАНКЕТ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ ПІДСИЛЕНОГО СТОВПЧАСТОГО ФУНДАМЕНТУ

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є дослідження та реалізація несучої здатності банкетів у складі стовпчастого фундаменту.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

- виконати огляд експериментальних досліджень банкетів розташованих за стандартним і запропонованим методом при підсиленні стовпчастого фундаменту;
- виконати аналіз методів розрахунку банкетів в рівні подошви фундаменту і в рівні ґрунту;
- виявити різницю між різними методами та наглядно переконатись в досяганні або спростуванні запропонованого методу;
- створити розрахункову модель стовпчастого фундаменту з різними варіантами підсилення у програмному комплексі «Plaxis»;
- провести числові дослідження за допомогою програмного комплексу «Plaxis», для отримання результатів з математичної моделі;
- порівняння фізичної моделі і математичної для встановлення точності виконання досліду;
- зробити висновки та дати рекомендації по конструюванню і виконанню робіт з устрою конструкцій підсилення.

Об'єкт дослідження – фундамент, який потребує підсилення після реконструкції будівлі, внаслідок чого відбулось збільшення тиску на основу.

Предмет дослідження – конструкції підсилення стовпчастих фундаментів будівель та параметри їх взаємодії в рівні підшви фундаменту та ґрунту.

Методи дослідження. Фізичне моделювання роботи стовпчастих фундаментів під дією статичного навантаження на мало масштабних моделях, виконаного в прозорому лотку; стандартні лабораторні методи визначення характеристик ґрунтів; математичне моделювання в програмі «Plaxis», методи розрахунку банкетів за нормами.

Наукова новизна полягає у визначенні параметрів взаємодії системи “основа – стовпчастий фундамент - конструкція підсилення”, а саме: напружено деформований стан системи в цілому, закономірності формування зон передачі тиску на основу в ґрунтовому масиві; характер розподілення тисків між існуючим фундаментом і конструкцією підсилення.

Практична цінність одержаних результатів полягає в тому, що на основі отриманих даних, під час досліджень чисельними методами напружено-деформованого стану підсиленого банкетами стовпчастого фундаменту, можна зменшити вартість підсилення фундаментів.

Особистий внесок здобувача Особистий внесок автора полягає в наступному:

- запропоновано змінні конструктивні рішення з підсилення стовпчастих фундаментів будівель;
- проведені чисельні дослідження, що дозволяють обґрунтувати та підтвердити ефективність і область застосування запропонованих конструктивних заходів щодо підсилення стовпчастих фундаментів банкетами;
- розроблена методика визначення несучої спроможності основи стовпчастого фундаменту, що підсилений банкетами в рівні ґрунту.

Чисельне моделювання в програмному комплексі Plaxis

При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- модель стовпчастого фундаменту, що підсилюється, розмірами 1,2x1,2 м;
- банкетні розташовані по периметру шириною 0,3 м, 0,6 м, 0,9 м;
- способи влаштування банкетів підсилення: в рівні підошви та в рівні поверхні/підлоги;
- розміри розрахункової області в плані 40x40 м, по глибині 20 м;
- ґрунт основи однорідний по глибині:
 - 1) пісок дрібний – $\gamma = 18,7 \text{ кН/м}^3$, $c = 2 \text{ кПа}$, $\varphi = 32^\circ$, $\nu = 0,30$, $E = 28 \text{ МПа}$;
 - 2) суглинок – $\gamma = 18,7 \text{ кН/м}^3$, $c = 23 \text{ кПа}$, $\varphi = 21^\circ$, $\nu = 0,35$, $E = 14 \text{ МПа}$;
- навантаження, що сприймається стовпчастим фундаментом мілкого закладання до підсилення, приймається з умови:

$$P \leq R, \text{ приймаємо } P = R, \text{ тоді } \frac{N}{A} + \gamma_{mt} \cdot d = R, \text{ тоді } N = (R - \gamma_{mt} \cdot d) \cdot A,$$

для піску дрібного $N = 320 \text{ кПа}$, для суглинку $N = 310 \text{ кПа}$;

- навантаження, що сприймається стовпчастим фундаментом мілкого закладання після підсилення, приймається з двох умов:

I – при величині граничних додаткових осідань 3 см;

II – при величині сумарних осідань, що рівна гранично допустимому (прийнято 10 см).

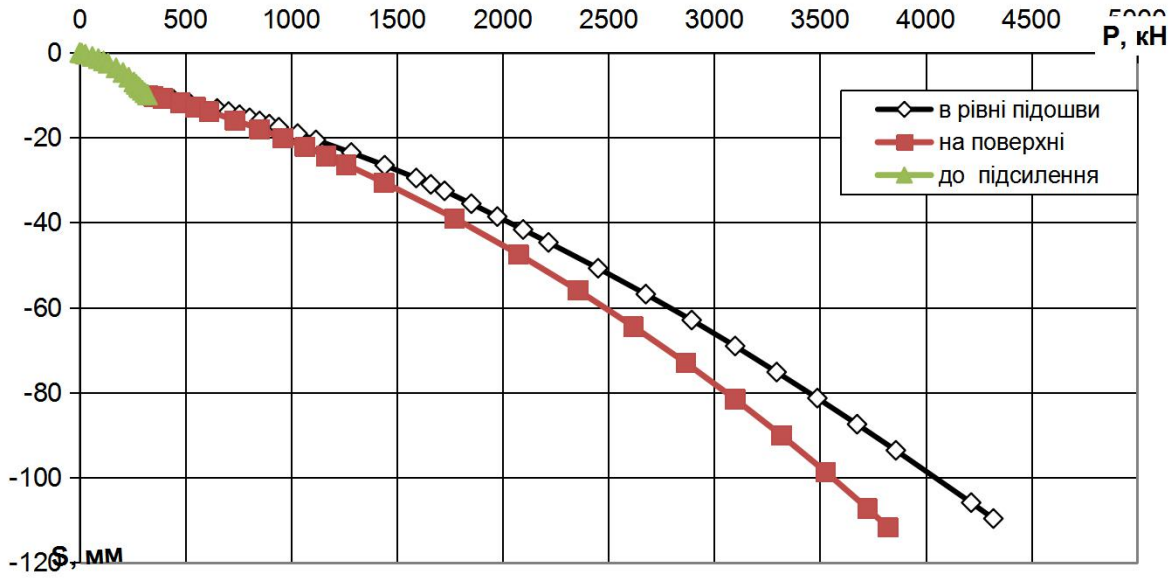
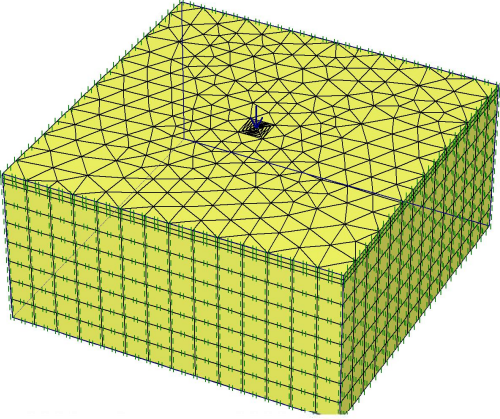
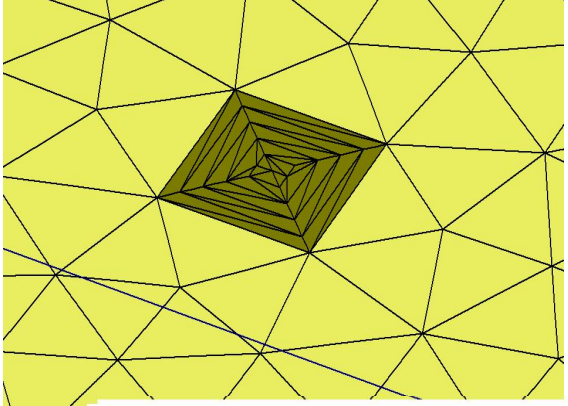
Програма моделювання роботи стовпчастого фундаменту під дією вертикального навантаження до та після підсилення банкетами

Група дослідів	Ширина банкетів	Розташування банкетів
1	b=0,3 м	в рівні підшви
		на поверхні
2	b=0,6 м	в рівні підшви
		на поверхні
3	b=0,9 м	в рівні підшви
		на поверхні

При моделюванні були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі без фундаменту (початкова фаза);
- влаштування стовпчастого фундаменту мілкого закладання;
- робота стовпчастого фундаменту мілкого закладання під дією вертикального навантаження;
- улаштування підсилення і збільшення вертикального навантаження.

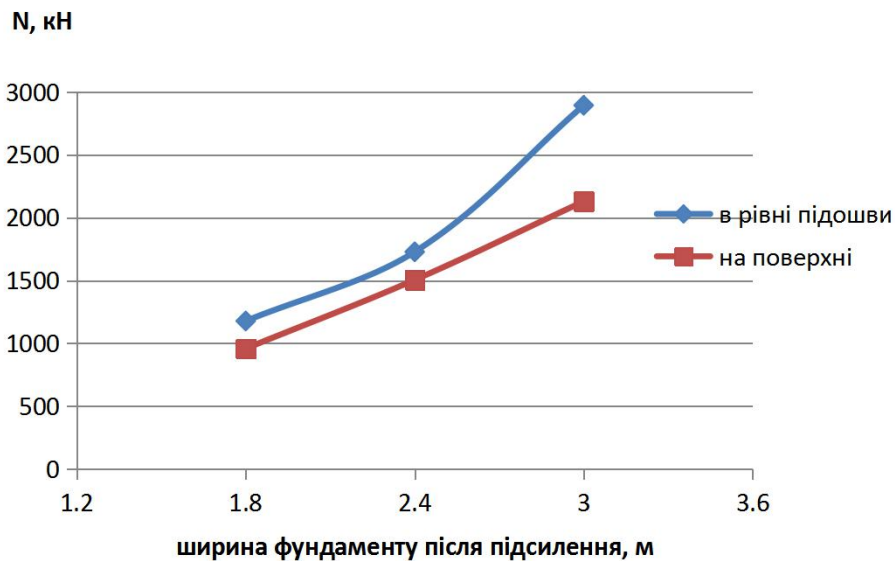
Розрахункова модель підсиленого банкетами стовпчастого фундаменту під дією вертикального навантаження в масиві ґрунту



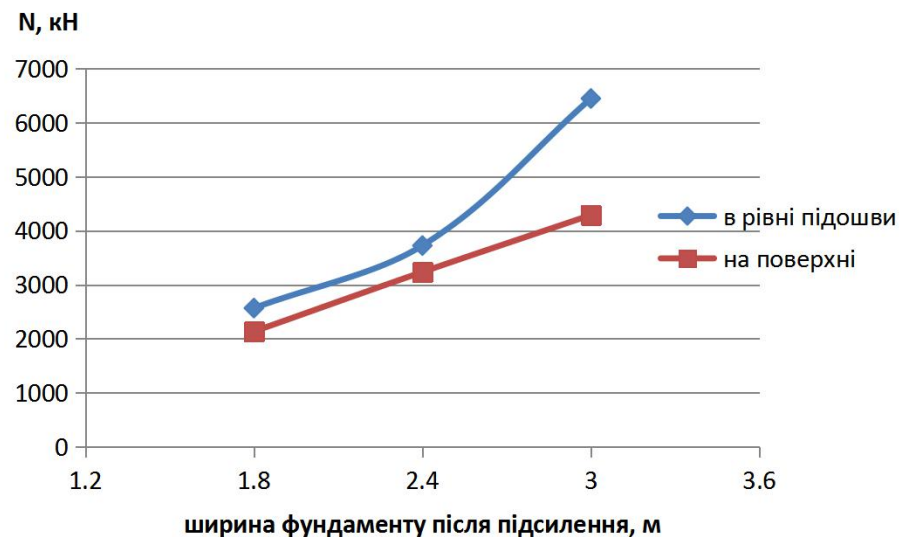
Графіки залежності осідання – навантаження фундаменту до та після підсилення:

в рівні підшви – банкети по контуру шириною 0,6 м; на поверхні – площа підсилення має розміри в плані 2,4x2,4 м; ґрунт – пісок дрібний

Розташування банкет	Осідання	Ширина після підсилення, м					
		1.8	%	2.4	%	3	%
в рівні підшви	S=3 см	1178	100	1728	100	2893	100
	$\Sigma S=10$ см	2566	100	3724	100	6448	100
на поверхні	S=3 см	959	81	1505	87	2129	74
	$\Sigma S=10$ см	2132	83	3234	87	4289	67



Графіки залежності несучої здатності підсиленого фундаменту від ширини, ґрунт – пісок дрібний, S=3 см

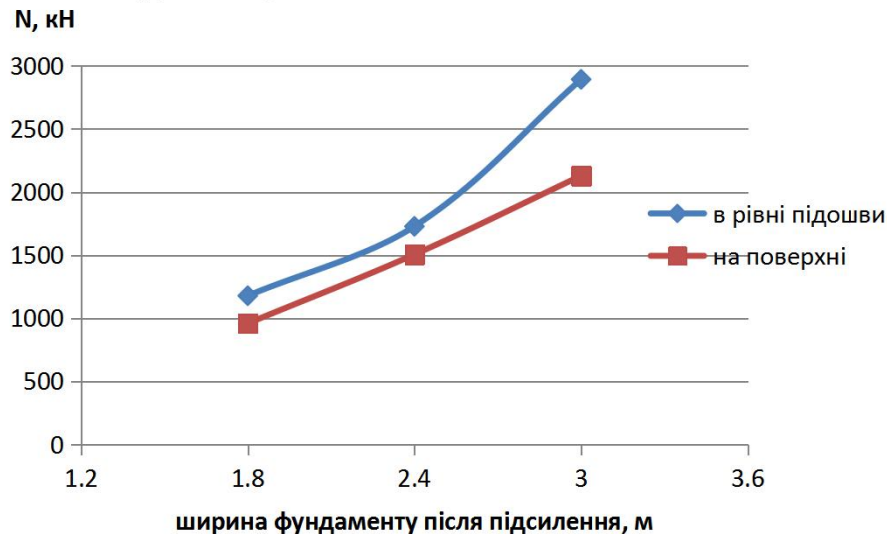


Графіки залежності несучої здатності підсиленого фундаменту від ширини, ґрунт – пісок дрібний, S=10 см

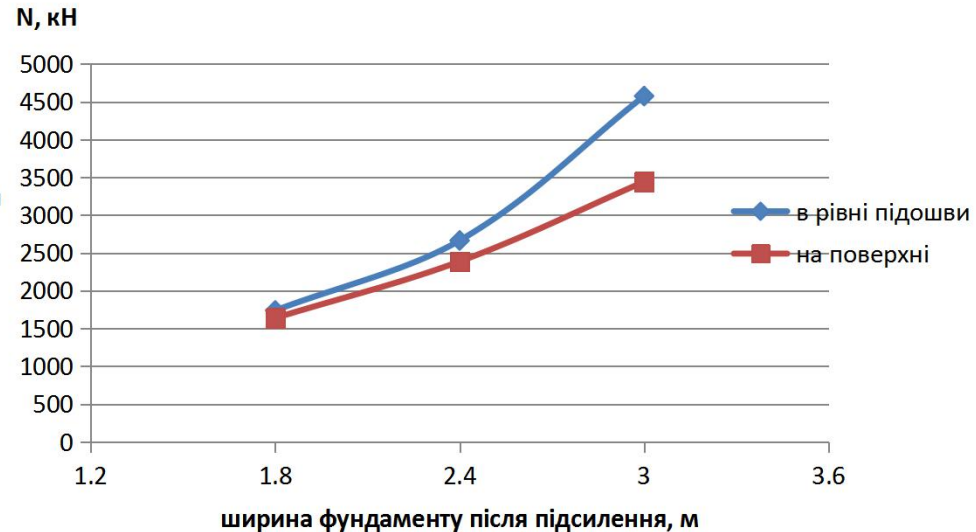
Несуча здатність підсиленого фундаменту різних розмірів у ґрунті – суглинок

Розташування банкет	Осідання	Ширина після підсилення, м					
		1.8	%	2.4	%	3	%
в рівні підосви	S=3 см	938	100	1410	100	2205	100
	ΣS=10 см	1738	100	2664	100	4575	100
на поверхні	S=3 см	900	96	1282	91	1800	82
	ΣS=10 см	1638	94	2387	90	3441	75

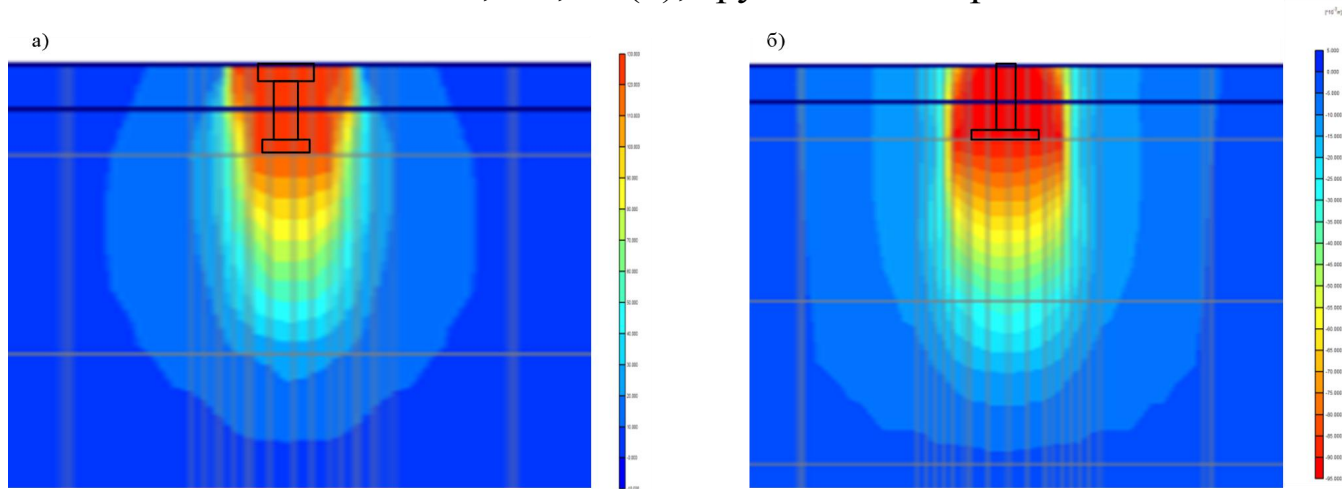
Графіки залежності несучої здатності підсиленого фундаменту від ширини, ґрунт – суглинок, S=3 см



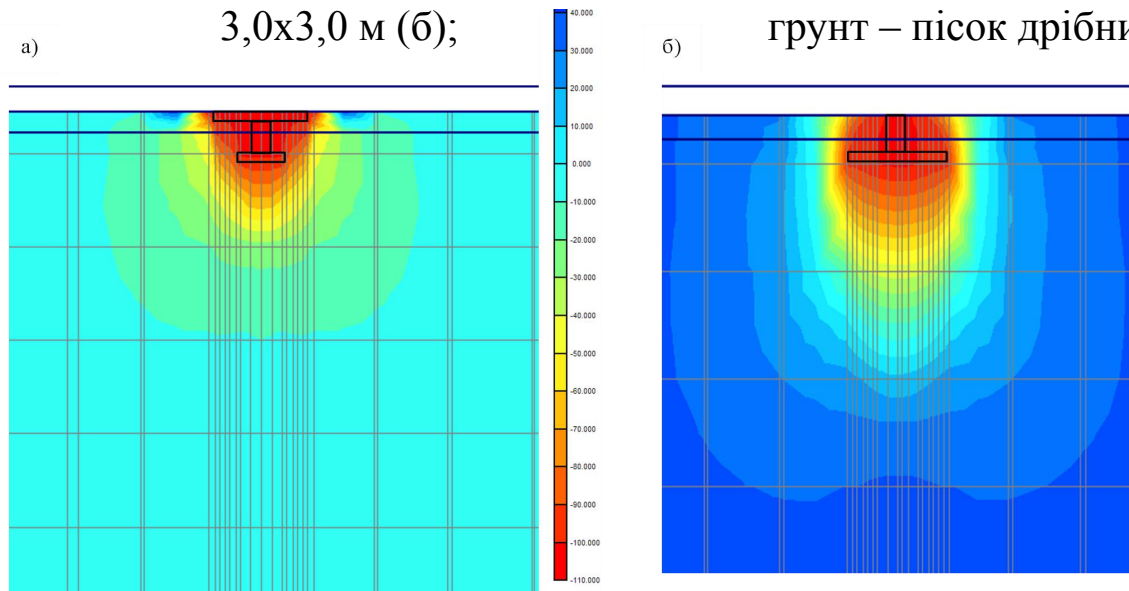
Графіки залежності несучої здатності підсиленого фундаменту від ширини, ґрунт – суглинок, S=10 см



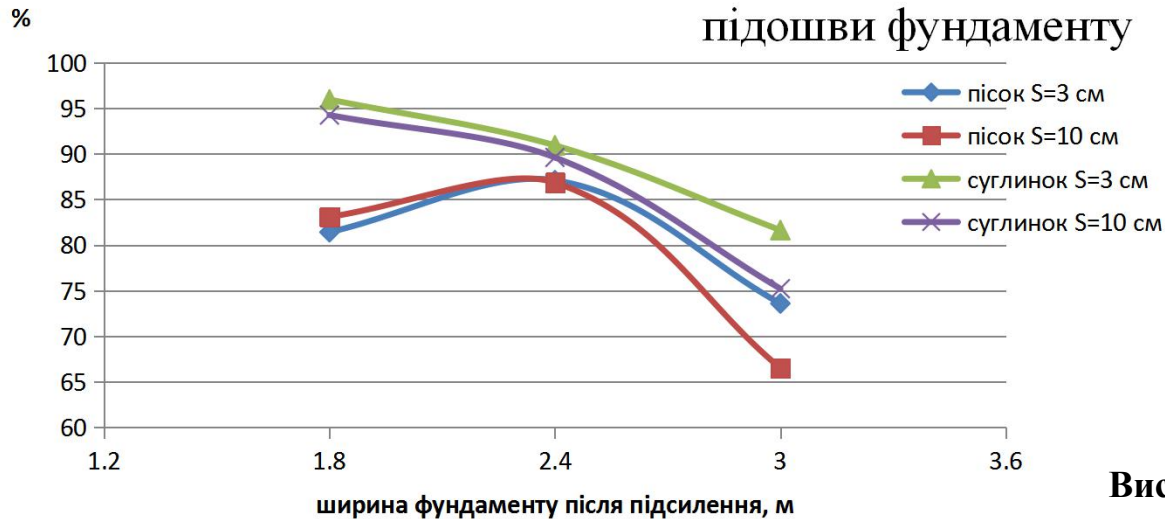
Мозаїки вертикальних деформацій фундаментів, що підсиленні в рівні підшви – банкети по контуру шириною 0,3 м (а) і на поверхні – площа підсилення має розміри в плані 1,8х1,8м (б); ґрунт – пісок дрібний



Мозаїки вертикальних деформацій фундаментів, що підсиленні в рівні підшви – банкети по контуру шириною 0,9 м (а) і на поверхні – площа підсилення має розміри в плані 3,0х3,0 м (б); ґрунт – пісок дрібний



Графік залежності співвідношення (%) несучої здатності підсиленого на поверхні фундаменту до несучої здатності підсиленого банкетами в рівні підосви фундаменту

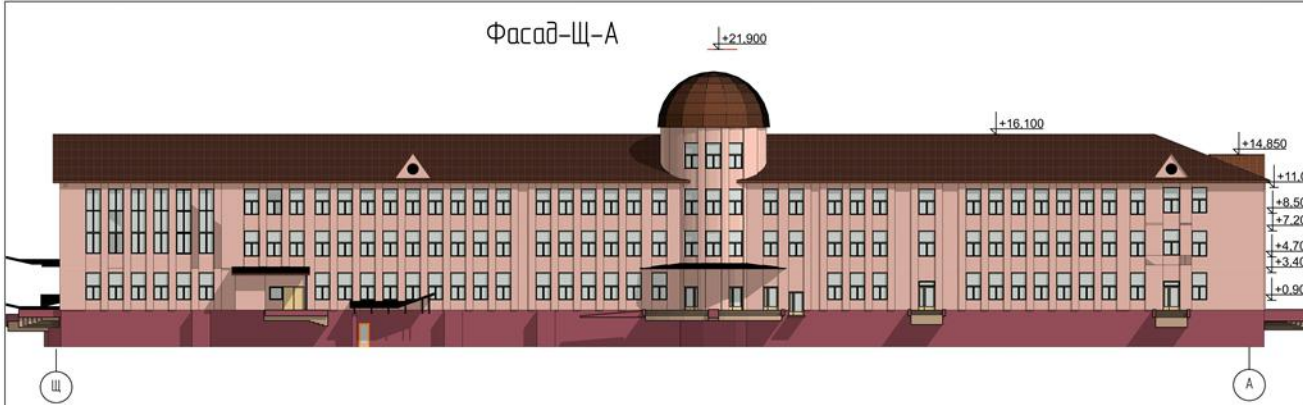


Висновки

1. В результаті підсилення банкетами в рівні підлоги підвалу, ґрунт під банкетами вступає в роботу при надбудові, що дає ефект підсилення.
2. Несуча здатність фундаменту з підсиленням на поверхні складає від 67% до 96% від несучої здатності фундаменту з підсиленням в рівні підосви. Також несуча здатність при розташуванні банкет в рівні підосви більша для всіх ґрунтових умов і при всіх осіданнях.
3. Напружено-деформований стан ґрунтів основи різниться в залежності від розташування елементів підсилення. При розташуванні підсилення на поверхні ядро максимальних деформацій має більш витягнуту форму, а при розташуванні підсилення в рівні підосви існуючого фундаменту більш кулясту, це пояснюється характером передачі навантаження на ґрунт.
4. Порівняння вартості влаштування фундаментів підсилення банкетами в рівні підосви та в рівні підлоги, показали економічний ефект, при влаштуванні банкетів в рівні підлоги підвалу за рахунок уникнення земляних робіт.

Після реконструкції

Фасад-Щ-А



Фасад-1-12



Розріз

Будівля типу КМР/БМ.
Розроблений тип Школа №700.
Об'єкт 3000 шк. 3000м.
Масштаб 1:500 для розробки проекту.
Виробничий №.
Листок № 1 з 1-го аркуша.
Листок № 1 з 1-го аркуша.
Листок № 1 з 1-го аркуша.
Листок № 1 з 1-го аркуша.

Перекриття
Плита керамзитова 120мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм
Бетонна плита товщина 200мм



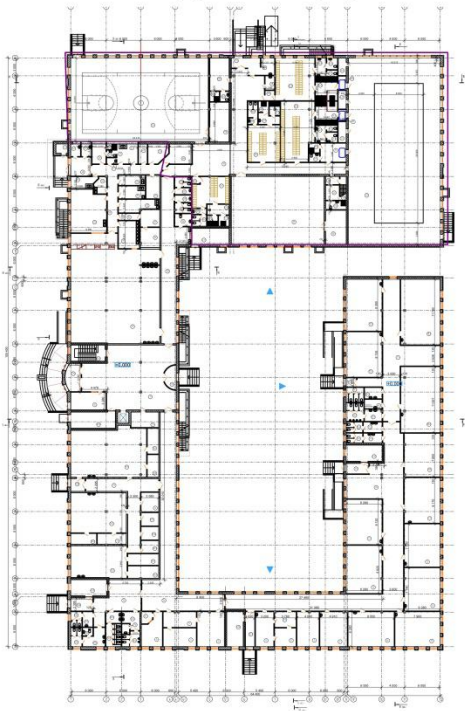
План 2-3-го поверху



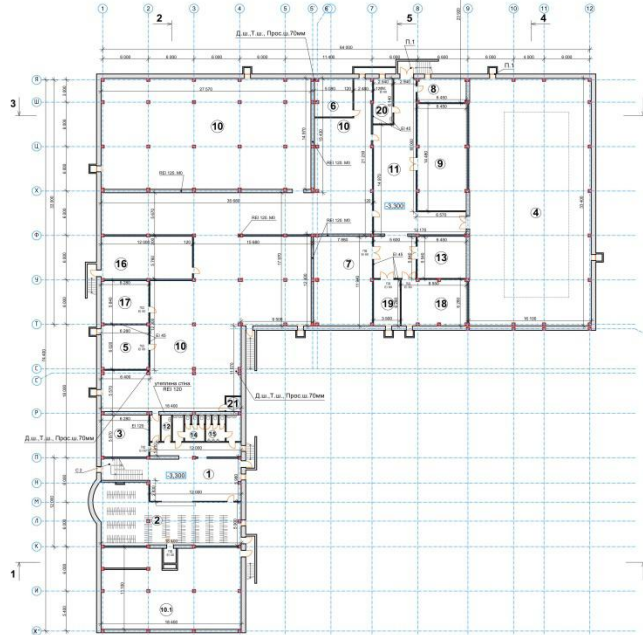
- Примітки:**
 1. Оздоблення фасадів:
 а) цоколь - керамічна плитка
 б) стіни - штукатурка декоративна
 в) покрівля - бітумна гонга
 г) вікна - металопластикові з подвійними склопакетами 4-6-4-6-4 з фрамугами та відкриваючими створками
 д) двері зовнішні (в т.ч. тамбуріе) - металопластикові з склопакетами 4-6-4-6-4 з доводчиками та уціпненням в притулах.
 Окремі зовнішні двері металеві утеплені.

08.08.МКР.037-АР					
Школа на 700 учнів в місті Харків					
Вплив глибини розташування банкет на міцність фундаменту					
П 1					
Фасад Щ.А. Фасад 1-12. Розріз. План 3-го поверху.					
ВНТУ гр.16-17ш					

План першого та другого поверху

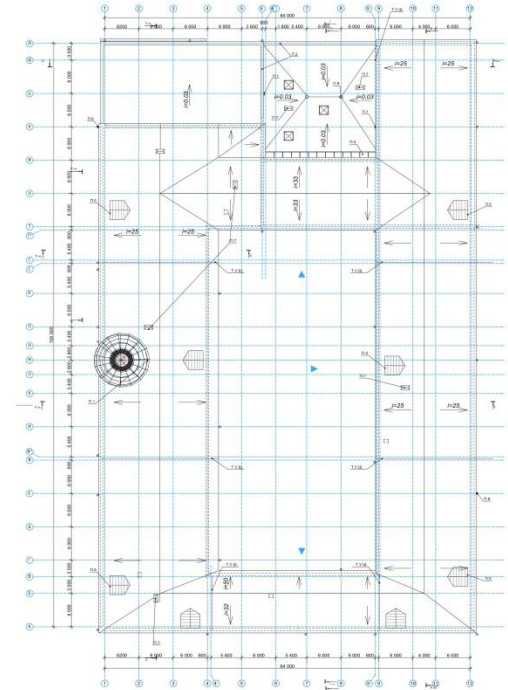


План підвального поверху

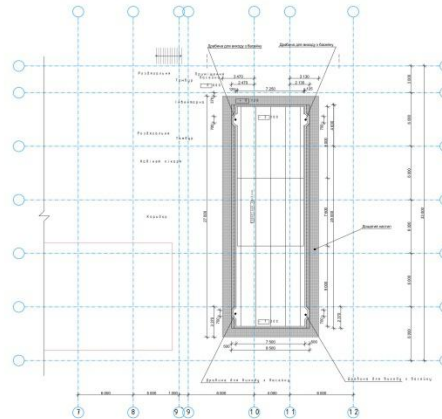


План покрівлі

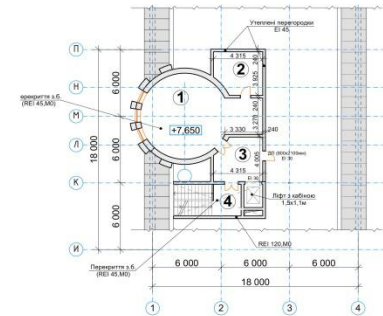
УЧЕБНАЯ ВЕРСИЯ ARCHICAD



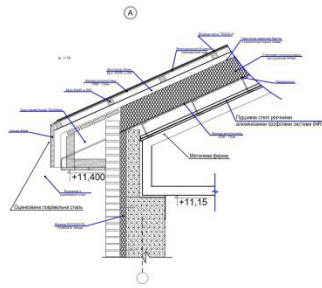
План басейну



План четвертого поверху



№	ЕКСПЛІКАЦІЯ плану підвалу	Площа, м ²	Кол. прим. - шени
1	Хвіл	85,9	
2	Гардероб	24,3	
3	Секретарська	26,5	
4	Підлога технічне від басейну	510,8	
5	Техниче приміщення (ОВ)	42,4	
6	Електрокабелів	26,76	
7	Техниче приміщення (ОВ)	17,5	
8	Приміщення для хім. реактивів	15,4	
9	Техниче приміщення (ОВ)	15,4	
10	Підлога технічне	196,2	
11	Техниче приміщення	196,2	
12	Кладові	19,2	
13	Приміщення прибиральниці	3,9	
14	Техниче приміщення басейну	2,8	
15	Сім. ванна	25,7	
16	Сім. ванна	25,7	
17	Телеліній	10,7	
18	Ванільна	10,7	
19	Нічний (ВК)	20,2	
20	Приміщення тех. персоналу	6,80	
21	КНС	6,80	
Всього		2534,6	



№	ЕКСПЛІКАЦІЯ 3-ого поверху	Площа, м ²	Кол. прим. - шени
1	Обсерваторія	46,1	
2	Допоміжне приміщення	25,9	
3	Хвіл	85,9	
4	Складові хвіл	172,6	
Всього		172,6	

08.08. МКР.037- AP				
Школа на 700 учнів в місті Харків				
Зем.	Кол.	Арх.	№ док.	Дата
Проектант	Архитек	11		
Проектант	Строит	11.1		
Кабель	Строит	11.1		
Пр. інженер	Строит	11.1		
Страна				
Заказчик	НПТУ	11		

Вплив глибше розташування банкет на несучу здатність підземного стовпчастого фундаменту

План на ескізі 0.000 з розміткою басейну

План підвального поверху.

Стан	Архив	Архив
П		

ВНТУ, гр. 15-17мі

