

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему:

**Використання силової підлоги при реконструкції
виробничих будівель**

Виконав: магістрант групи 1Б-17мі
Грицай Д.О.

Керівник: Маєвська І. В.

Вінниця - 2019

Мета і завдання дослідження: Метою роботи є розробка та обґрунтування ефективного способу реконструкції виробничої будівлі з використанням існуючої силової підлоги в якості фундаментної плити, без шкоди для існуючих несучих конструкцій, та доцільного з економічної сторони.

Для досягнення зазначеної мети необхідно виконати такі завдання:

- 1) проаналізувати та систематизувати сучасні методи реконструкції виробничих будівель та їх фундаментів;
- 2) розробити конструктивні та технологічні прийоми з реконструкції промислової будівлі, в зокрема фундаментів;
- 3) на основі чисельного моделювання виявити вплив додаткового навантаження що сприймає силова підлога на властивості ґрунтової основи, а також конструктивних особливостей системи реконструкції на їх взаємодію з існуючими конструкціями;
- 4) оцінити зниження затрат матеріальних та трудових ресурсів.

Об'єкт дослідження – напружено-деформований стан силової підлоги при прикладанні додаткових конструктивних елементів.

Предмет дослідження – фактори, що впливають на роботу силової підлоги під дією додаткового навантаження.

Методи дослідження:

- 1) аналіз існуючих методів перебудови й реконструкції фундаментів під виробничими цехами на основі вітчизняного та зарубіжного досвіду інженерів будівельників та геотехніків;
- 2) моделювання взаємодії системи реконструкції з ґрунтовою основою.
- 3) чисельний метод скінченних елементів у фізично й геометрично нелінійній постановці для моделювання напружено-деформованого стану ґрунтових основ.

Наукова новизна одержаних результатів: полягає у визначенні можливостей силової підлоги шляхом моделювання різних умов експлуатації в Plaxis 3D.

Практичне значення одержаних результатів полягає у в'ясненні задтності силової підлоги та у розробці рекомендацій по використанні силової підлоги в якості фундаменту, а також розрахунку взаємодії системи, що складається з існуючої силової підлоги та конструкцій необхідних для реконструкції будівлі.

Особистий внесок полягає в обробці і класифікації існуючих силових підлог та моделюванні поведінки ґрунтового середовища в наслідок додаткового навантаження на силову підлогу, результати якого надають можливість нових варіантів використання силової підлоги при реконструкції.

Моделювання в Plaxis 3D

При моделюванні роботи силової підлоги були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі з існуючою силовою підлогою (початкова фаза);
- влаштування додаткових конструкцій що створюють навантаження на силову підлогу;
- робота силової підлоги під дією вертикального навантаження.

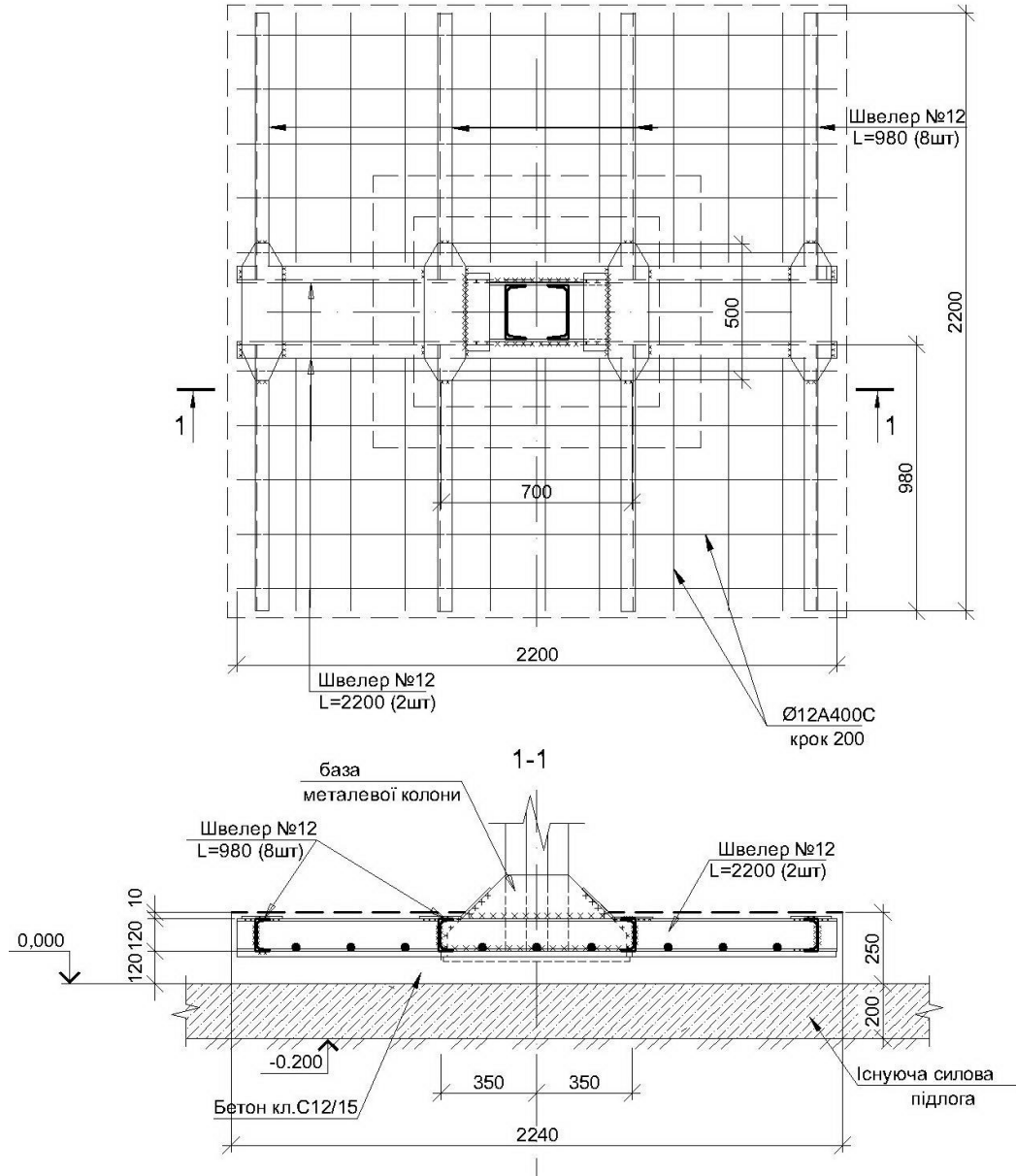
Було виконано моделювання різних варіантів навантаження силової та різних характеристик ґрунтів основи для дослідження напружено-деформованого стану основ

Вихідні дані для моделювання

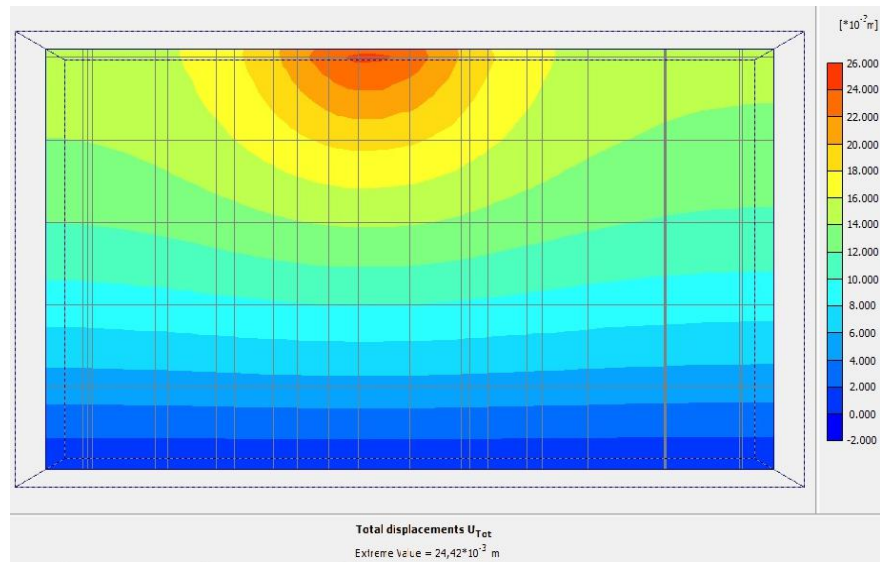
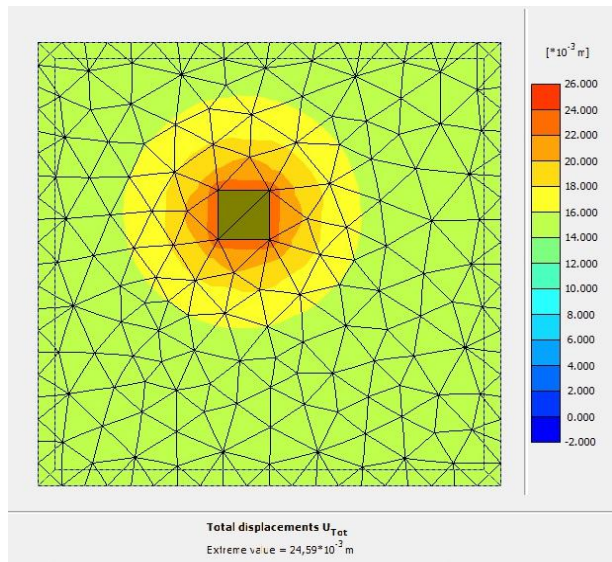
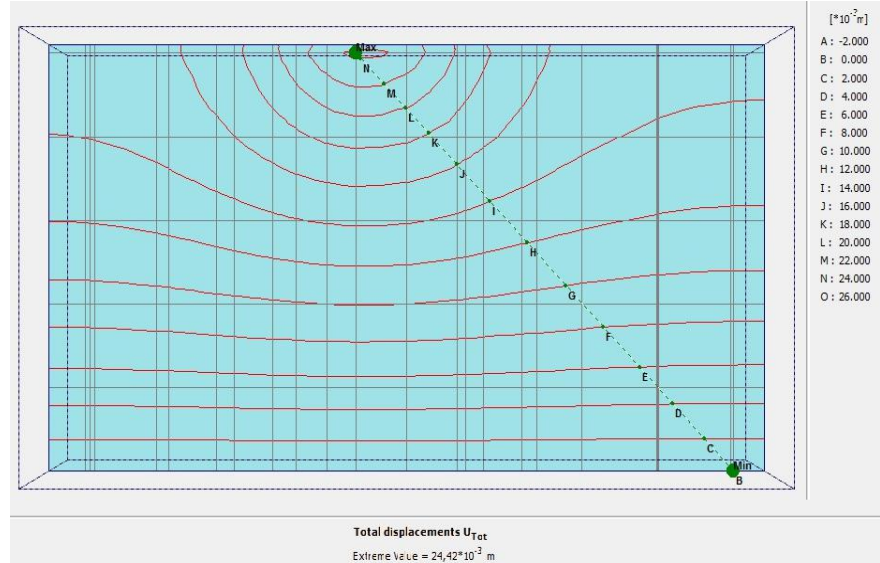
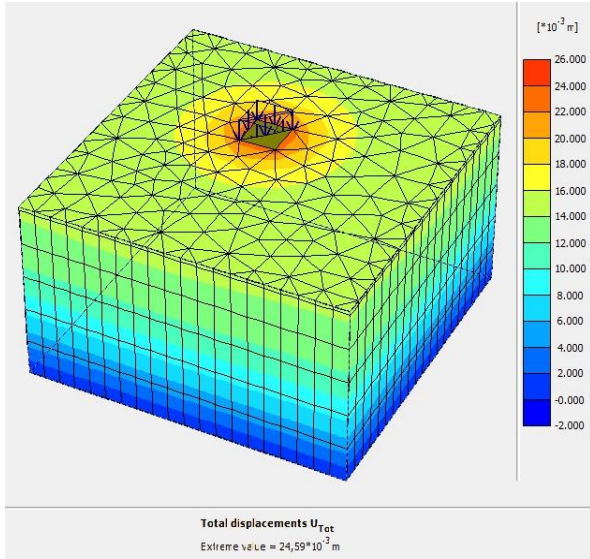
№	Навантаження на силову підлогу, кН
1	1000
2	1500
3	2000

№	Назва ґрунту	характеристики
1	суглинок	$\gamma = 16,5 \text{ кН/м}^3$ $c = 5 \text{ кПа}$ $\varphi = 19^\circ$ $E = 9,2 \text{ МПа,}$
2	супісок	$\gamma = 19,2 \text{ кН/м}^3$ $c = 14 \text{ кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0 \text{ МПа,}$
3	пісок	$\gamma = 20,2 \text{ кН/м}^3$ $c = 2 \text{ кПа}$ $\varphi = 39^\circ$ $E = 25,0 \text{ МПа,}$

Конструкція для розподілу навантаження на підлогу



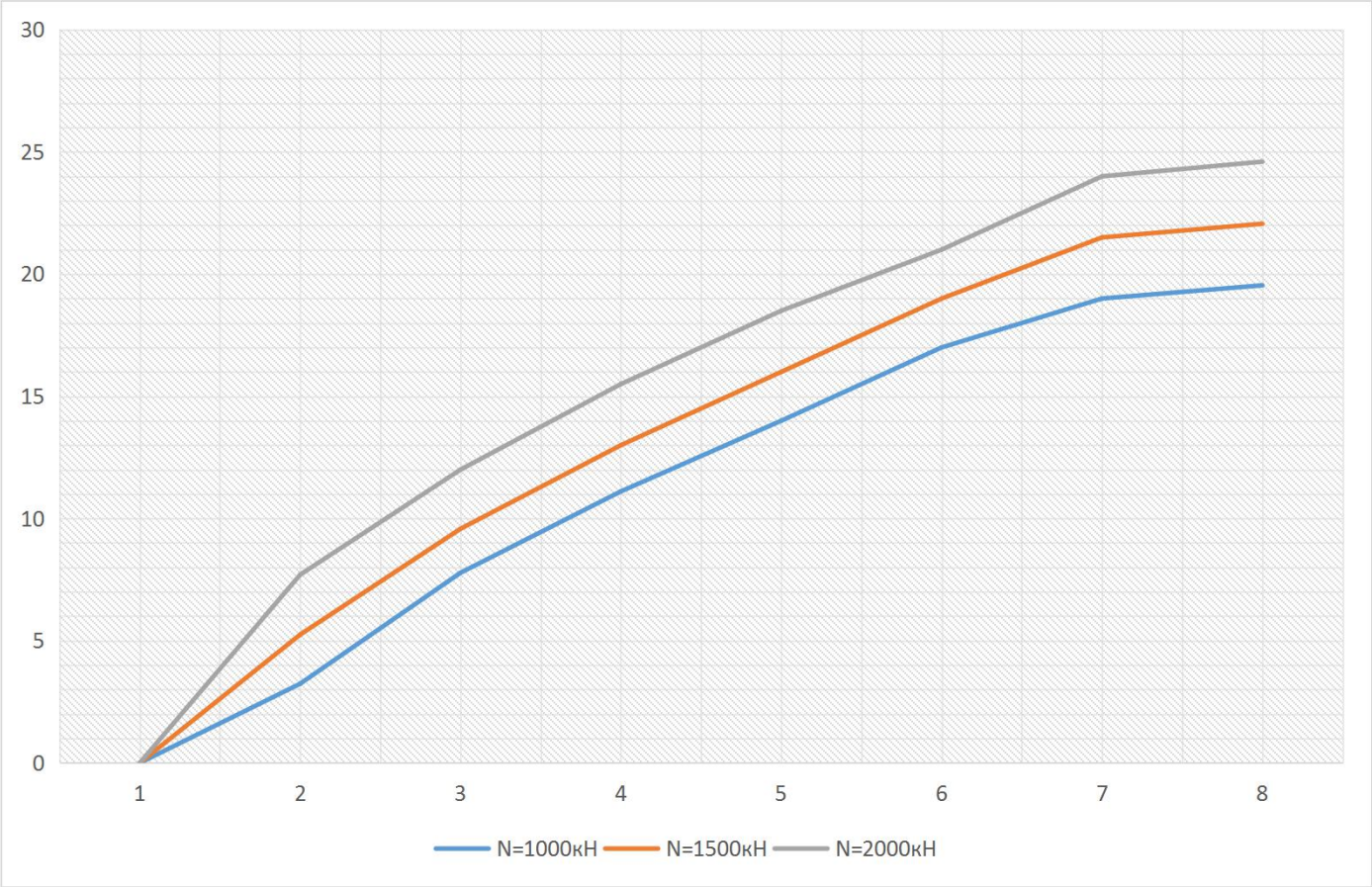
Осідання силової підлоги в при навантаженні $N=2000\text{кН}$



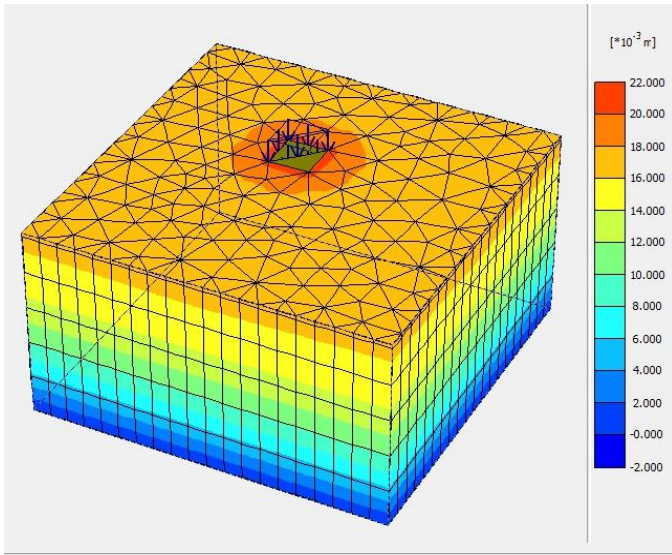
Результати при моделюванні з навантаженнями $N=1000\text{кН}$, 1500кН , 2000кН

№	Грунтові умови	Товщина силової підлоги, мм	Додаткове навантаження, кН	Максимальні переміщення, мм
1	$\gamma = 19,2\text{кН/м}^3$ $c = 14\text{кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0\text{ МПа}$, Супісок	200	1000	19
2	$\gamma = 19,2\text{кН/м}^3$ $c = 14\text{кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0\text{ МПа}$, Супісок	200	1500	22
3	$\gamma = 19,2\text{кН/м}^3$ $c = 14\text{кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0\text{ МПа}$, Супісок	200	2000	24
3	$\gamma = 19,2\text{кН/м}^3$ $c = 14\text{кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0\text{ МПа}$, Супісок	200	4800	Руйнування силової підлоги

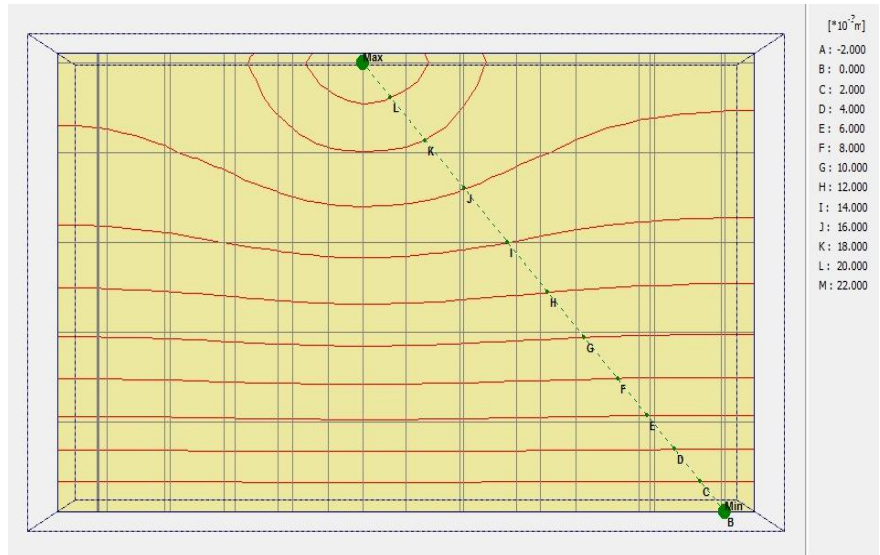
Графіки переміщень при моделюванні з навантаженнями N=1000кН, 1500кН, 2000кН



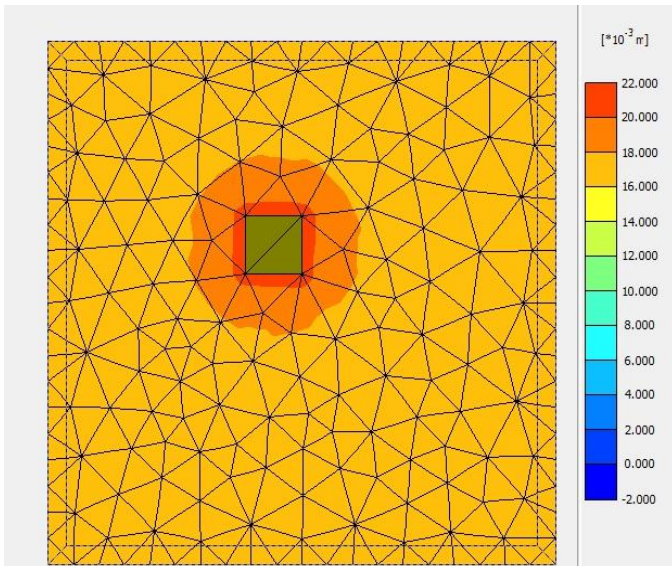
Осідання силової підлоги в при різних характеристиках ґрунту



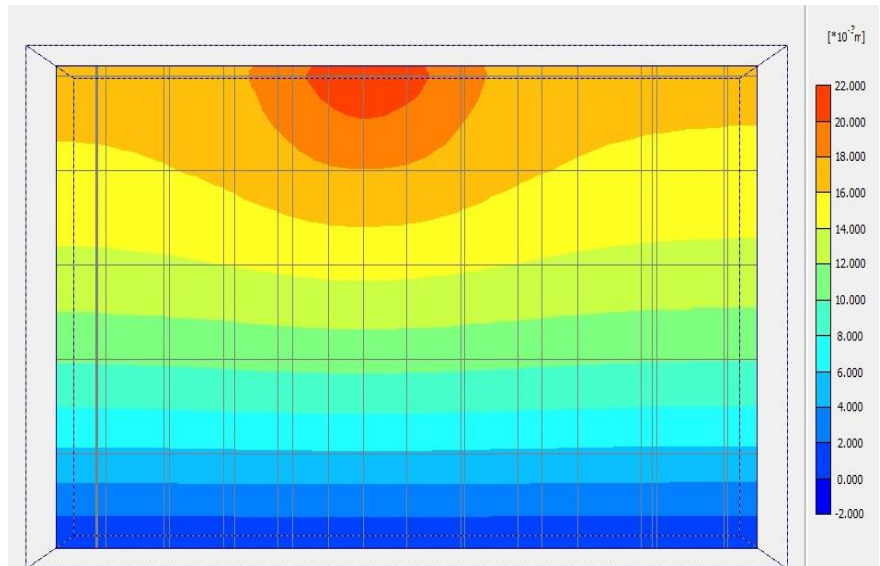
Total displacements U_{Tot}
Extreme value = $21,69 \cdot 10^{-3}$ m



Total displacements U_{Tot}
Extreme value = $21,67 \cdot 10^{-3}$ m



Total displacements U_{Tot}
Extreme value = $21,69 \cdot 10^{-3}$ m

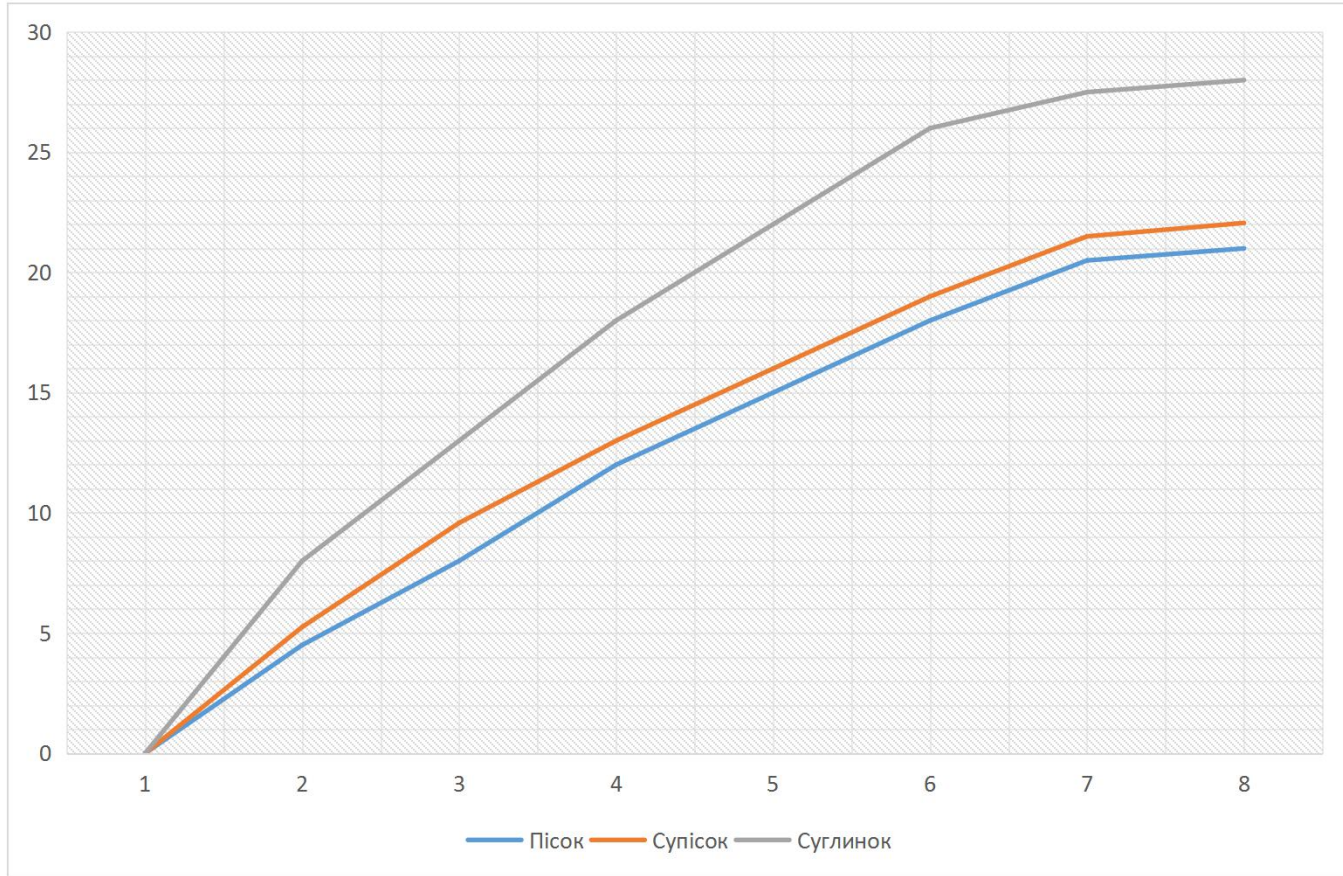


Total displacements U_{Tot}
Extreme value = $21,67 \cdot 10^{-3}$ m

Результати при моделюванні з різними характеристиками ґрунту та сталим навантаженням

№	Ґрунтові умови	Товщина силової підлоги, мм	Додаткове навантаження, кН	Максимальні переміщення, мм
1	$\gamma = 16,5 \text{ кН/м}^3$ $c = 5 \text{ кПа}$ $\varphi = 19^\circ$ $E = 9,2 \text{ МПа,}$	200	1500	28
2	$\gamma = 19,2 \text{ кН/м}^3$ $c = 14 \text{ кПа}$ $\varphi = 25^\circ$ $E = 15,0 \text{ МПа,}$	200	1500	22
3	$\gamma = 20,2 \text{ кН/м}^3$ $c = 2 \text{ кПа}$ $\varphi = 39^\circ$ $E = 25,0 \text{ МПа,}$	200	1500	21

Графіки переміщень при моделюванні з сталим навантаженнями та різними характеристиками ґрунту



Висновки

Виконані дослідження роботи силової підлоги під впливом додаткового навантаження шляхом чисельного моделювання за методом скінченних елементів на моделях промислового цеху у різних видах ґрунту та з різними значеннями навантаження.

Несуча здатність силової підлоги в 200мм в змозі витримувати різні додаткові навантаження.

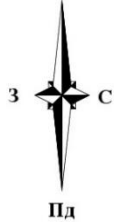
Використання такої споруди як силова підлога при реконструкції дає можливість для нових конструктивних рішень та являється економічно вигіднішим варіантом аніж влаштування нових фундаментів під обладнання, колони чи інше додаткове навантаження.

На основі чисельного моделювання виявлено вплив додаткового навантаження що сприймає силова підлога на властивості ґрунтової основи, а також конструктивних особливостей системи реконструкції на їх взаємодію з існуючими конструкціями.

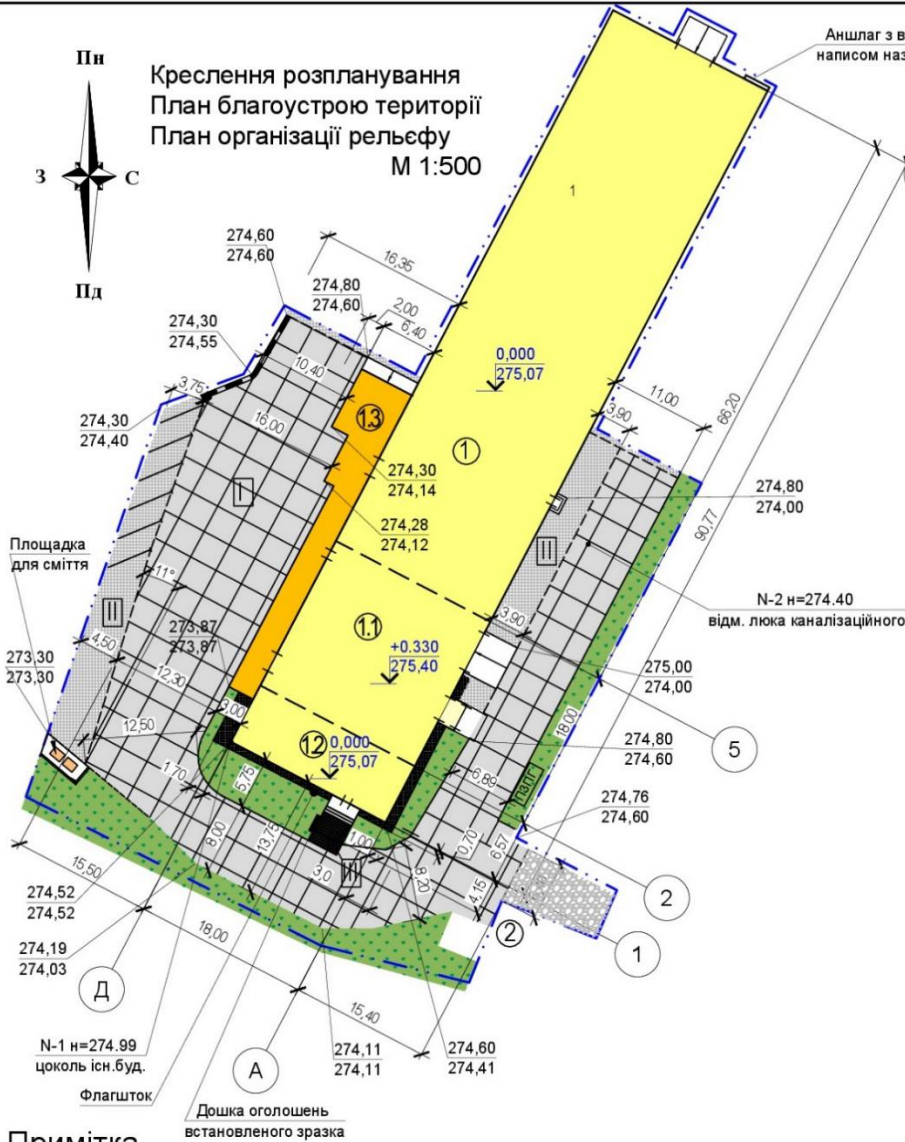
Було розроблено конструктивні та технологічні прийоми з реконструкції промислової будівлі, а зокрема конструкції для розподілення навантаження на силову підлогу що надає можливість підлогою сприймати більші навантаження, це відкриває ще більше варіантів використання силової підлоги.

Визначено також, що проектування фундаментів за результатами розрахунків наукового дослідження дає значний економічний ефект, а саме економічний ефект становить 60%, що є дуже хорошим результатом.

Пн



Креслення розпланування
План благоустрою території
План організації рельєфу
М 1:500



Аншлаг з внутрішньою підсвіткою
написом назви вулиці та № будинку

Експлікація будівель і споруд

Номер по плану	Найменування будівель і споруд	Площа забудови, м2	Примітка
1	Виробничий цех в т.ч.	1836,51	проект
1.1	Частина виробничого цеху, що реконстр.	324,00	проект
1.2	Адміністративно-побутова частина	118,26	проект
2	Будівля побутового призначення	—	існ.

Основні техніко-економічні показники

Найменування	Кількість	
	В межах відведення	В межах робіт
1. Площа території,	м2	4350
2. Площа забудови,	м2	1903,65
3. Площа дорожнього покриття: (всього),	м2	2066,00
-проїздів	м2	2023,50
-вимощення,	м2	42,50
4. Площа озеленення,	м2	380,37
5. Коефіцієнт забудови,		0,44
6. Коефіцієнт покриття,		0,47
7. Коефіцієнт озеленення,		0,09

Умовні позначення:

	Наземні будівлі (існуючі)		Газон
	Наземні будівлі (проект)		Проїзд (тип покриття I)
	Споруди		Проїзд (тип покриття II)
	Огорожа існуюча		Проїзд (тип покриття III)
	Підпірна стінка		Щебіль
	Стенд на протипожежну тематику з протипожежними засобами пожежогасіння		Межа благоустрою

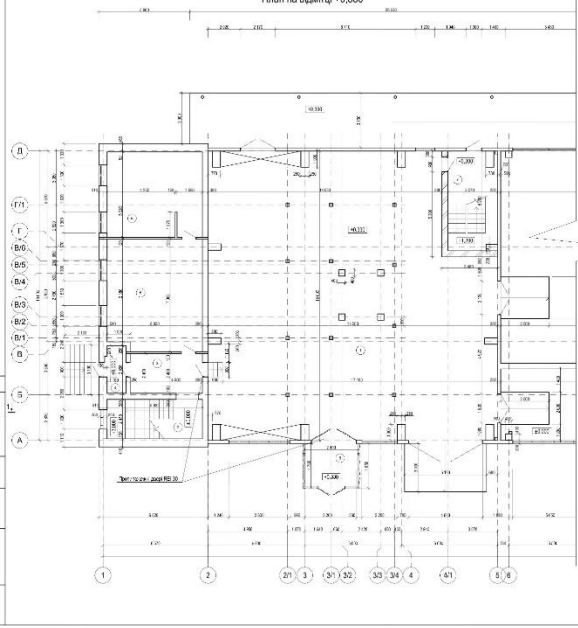
Примітка

- Привязку проектних відміток виробничої будівлі та благоустрою слід виконувати від відмітки N-1 н=274.99 (цоколь існ.буд.); з обов'язковим контролем від відмітки N-2 н=274.40 (відм. люка каналізаційного)
- Горизонтальну привязку виконати від створів існуючої будівлі (№1 по ГП) та від огороження ділянки.

						08-08.МДР.013-ГП		
						м.Вінниця		
Зм.	Кільк.	Арк	Недок.	Підпис	Дата			
Виконав	Грицай Д.О.					Реконструкція частини будівлі виробничого корпусу по вул.Гонти, 94 в м.Вінниця		
Перевірив	Маєвська І.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Маєвська І.В.					РП		
Н.контр.	Маєвська І.В.							
Рецензент						Генплан		
Затвердив	Моргун А.С.					ВНТУ, р. 15-17мі		

Погоджено
Взам. інв. №
Підп. и дата
Інв. № орг.

План на відмітці +0,330



Експлікація приміщень на відмітці +0,330

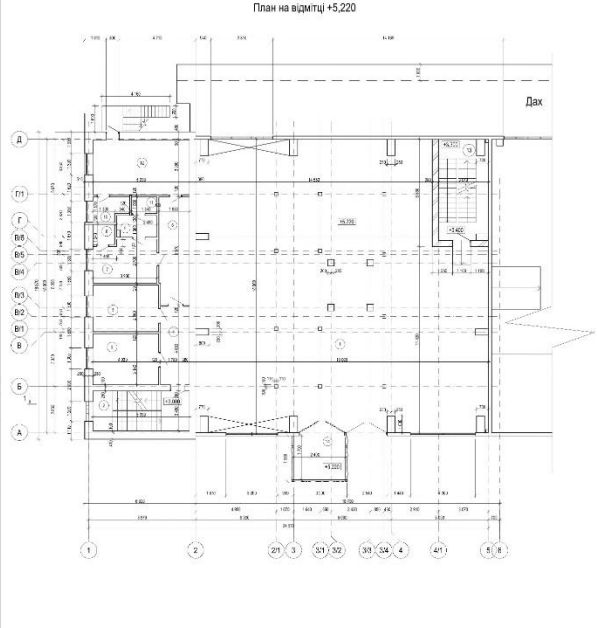
№ з/п	Назва приміщення	Площа, кв. м	Код приміщення
1	Вход-наступний приміщення	34,3	Б
2	Складовий кімнат	145,5	Б
3	Коридор	11,57	Б
4	Коридор	23,4	Б
5	Коридор	4,51	Б
6	Кабінет	7,18	Б
7	Складовий кімнат	132	Б
8	Ванна кімнат	4,35	Б
9	Вход-наступний приміщення	289,5	Б
10	Коридор	6,14	Б
11	Вход-наступний приміщення	-	Б
12	Коридор	33,6	Б
13	Вход-наступний приміщення	34,6	Б
Загальна площа		522,9	

Умовні позначення:

- Вхідний кімнат
- Коридор
- Кімнат
- Ванна кімнат

ІНЖЕНЕРНО-АРХІТЕКТУРНИЙ БЮРО					
№ п/п	Ім'я	Посада	Підпис	Дата	Відомості
1	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
2	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
3	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
4	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
5	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення

План на відмітці +5,220



Експлікація приміщень на відмітці +5,220

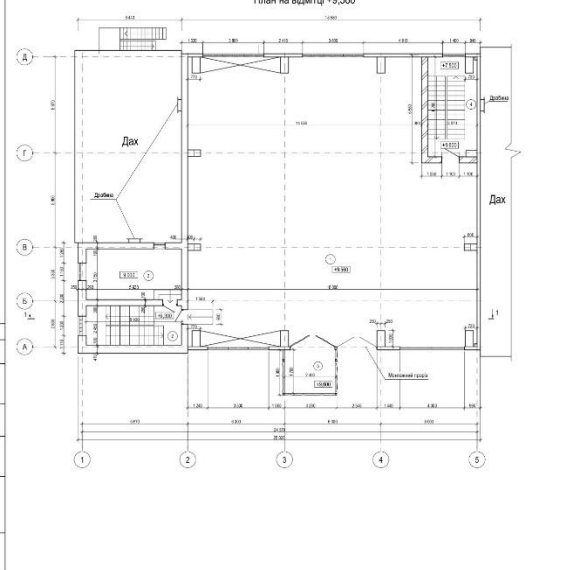
№ з/п	Назва приміщення	Площа, кв. м	Код приміщення
1	Вхідний кімнат	35,38	Б
2	Складовий кімнат	14,57	Б
3	Кабінет	9,18	Б
4	Кабінет	2,68	Б
5	Кабінет	11,57	Б
6	Коридор	12,22	Б
7	Коридор	8,98	Б
8	Туалет	1,85	Б
9	Складовий кімнат	2,28	Б
10	Складовий кімнат	1,85	Б
11	Ванна кімнат	1,85	Б
12	Кабінет	18,57	Б
13	Складовий кімнат	18,57	Б
14	Ванна кімнат	4,35	Б
Загальна площа		131,87	

Умовні позначення:

- Вхідний кімнат
- Коридор
- Кімнат
- Ванна кімнат

ІНЖЕНЕРНО-АРХІТЕКТУРНИЙ БЮРО					
№ п/п	Ім'я	Посада	Підпис	Дата	Відомості
1	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
2	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
3	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
4	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
5	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення

План на відмітці +9,560



Експлікація приміщень на відмітці +9,560

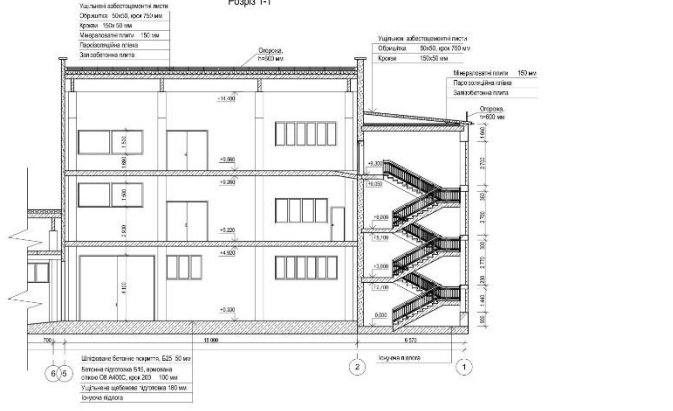
№ з/п	Назва приміщення	Площа, кв. м	Код приміщення
1	Вхідний кімнат	34,3	Б
2	Складовий кімнат	14,57	Б
3	Коридор	11,57	Б
4	Складовий кімнат	18,57	Б
5	Ванна кімнат	4,35	Б
Загальна площа		242,97	

Умовні позначення:

- Вхідний кімнат
- Коридор
- Кімнат
- Ванна кімнат

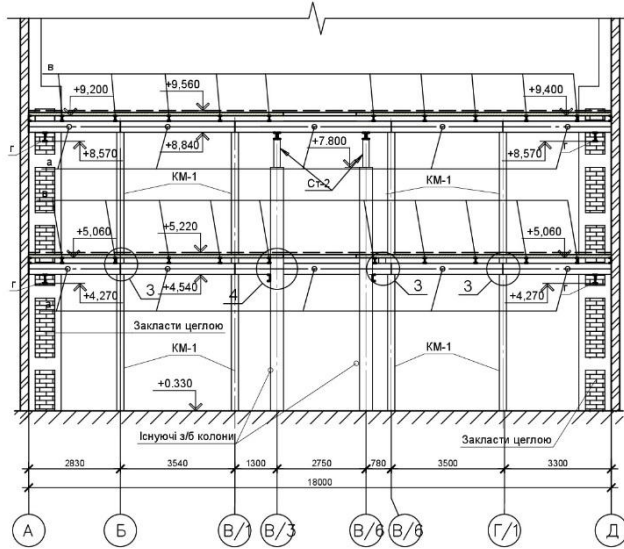
ІНЖЕНЕРНО-АРХІТЕКТУРНИЙ БЮРО					
№ п/п	Ім'я	Посада	Підпис	Дата	Відомості
1	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
2	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
3	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
4	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
5	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення

Розріз 1-1

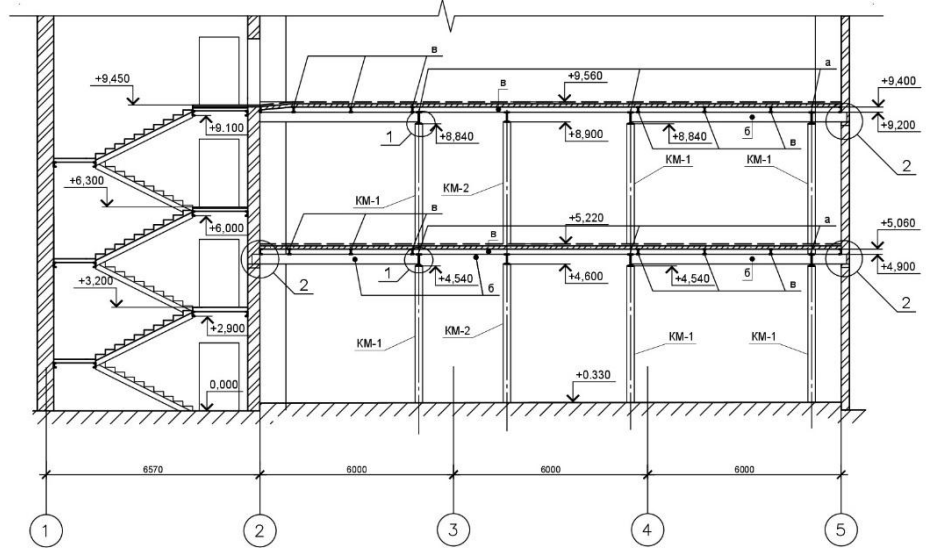


ІНЖЕНЕРНО-АРХІТЕКТУРНИЙ БЮРО					
№ п/п	Ім'я	Посада	Підпис	Дата	Відомості
1	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
2	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
3	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
4	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення
5	Савченко О.В.	Архітектор			Розробка архітектурного рішення

2-2



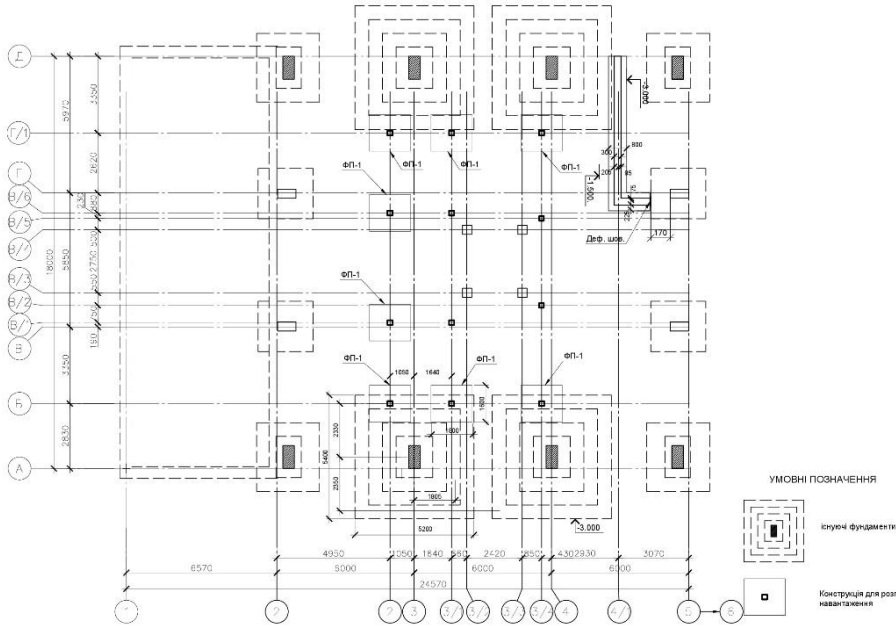
3-3



Погоджено	
Взам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № орг.	

						08-08.МДР.013-АБ				
						м. Вінниця				
Зм.	Кільк.	Арк.	Наздк.	Підпис	Дата	Реконструкція частини будівлі виробничого корпусу по вул. Гонти, 94 в м. Вінниця		Стадія	Архус	Архусів
Виконав		Грицай Д.О.				РП				
Перевірів		Маєвська І.В.								
Керівник		Маєвська І.В.								
Н.жонр.		Маєвська І.В.								
Рецензент						Розрв 2-2, 3-3				БНТУ, гр. 15-17мі
Затвердив		Моргун А.С.								

СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ФУНДАМЕНТІВ



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

□ Існуючі фундаменти

□ Конструкція для розподілу навантаження

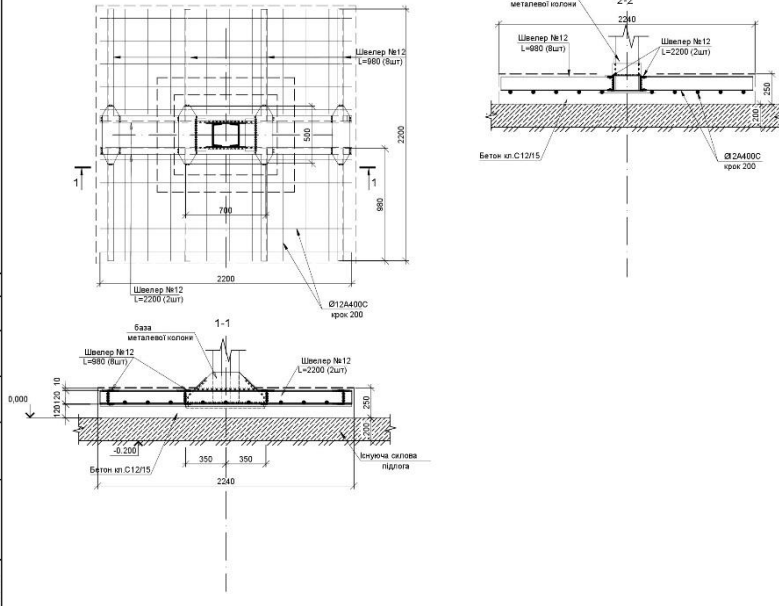
СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ФУНДАМЕНТІВ

Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса, од. кг	Примітки
1	арк.	Деталь комплексних фундаментів ФП-1	8	-	1,25к3

Примітки:
1. За умовку відмітку 0,000 прийнята позначка чистого підлоги існуючого цеху.

08-08 МДР 013-А6					
м. Вінниця					
Зм.	Кільк.	Арк.	Назва	Підпис	Дата
Виконав	Тришай Д.С.		Реконструкція частини будівлі виробничого корпусу		
Перевірив	Мавська І.В.		по вул. Гонти, 94 в м. Вінниця		
Коректував	Мавська І.В.				
Н. інженер	Мавська І.В.				
Розробив/т			Схема розташування елементів фундаменту		В.П.Г., І.В.Б.П.Г.
Затвердив	Морозюк А.С.				

ДЕТАЛЬ КОНСТРУКЦІЇ ДЛЯ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ

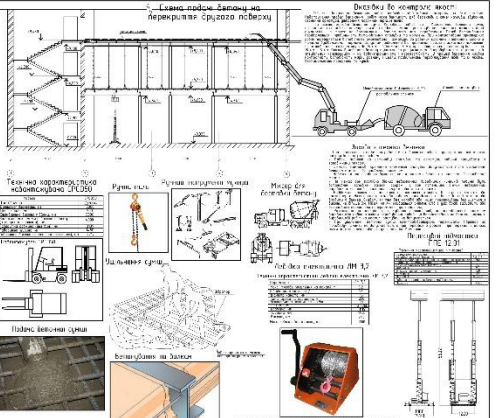
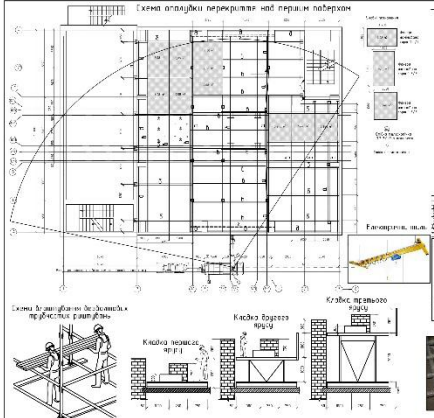


СПЕЦИФІКАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ комплексного фундаменту ФП-1

Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Маса, од. кг	Примітки
1	ГОСТ 8240-97	Швеллер №12 L=2200	2	22,9	
2	ГОСТ 8240-97	Швеллер №12 L=960	8	10,2	
3	ДСТУ	Ø24A400С L=2400	-	-	34,6кг
4	ГОСТ 103-96	Штаби -150х5 L=2400	-	22,9	27кг
		Бетон кл. В15			1,25к3

- Проектом передбачено влаштування комплексних фундаментів під металеві колонки шляхом передачі частини навантаження на існуючу бетонну підлогу, армовану Ø12 А400С, за допомогою влаштування зазубленої частини з опорою на систему металевих балок, приварених до бази металевих колонок.
- Перед виконанням підлогового фундаменту необхідно усунути існуючу підлогу від бруду, масел, оли та пошкодженого незатверділого бетону, вивести піночому (перфоратором або вручну).
- Для поглиблення виступи на поверхні старого і нового бетону і поверхню підлоги необхідно згладити перед бетонуванням елементів підлоги за 1-2 дні до укладання бетону, а потім дати їй підсохнути протягом доби.
- Після укладання підлоги в місцях проходки шрифтів відкотити із застосуванням щабельним шаром 200мм з посереднім трамбуванням, армуванням відгороджено арматурою та бетонуванням бетоном кл. В15.
- Бази металевих колонок окистити від іржі, фарбувати та бідкувати за допомогою спеціального інструменту або металевим щитом до "живого металу".
- Бази металевих колонок комплексного фундаменту приварити зі сталі марки С245 по ГОСТ 27073-88".
- Монтажні зварювання на будівельному майданчику виконувати електродними тигу Е42 (ГОСТ 9487-75).
- Фарбування металевих балок виконувати 2-ма шариками емалі Пв-115 за ГОСТ 6465-76 по 2-х шарів грунту ГФ-021/ГОСТ 25128-82.

08-08 МДР 013-А6					
м. Вінниця					
Зм.	Кільк.	Арк.	Назва	Підпис	Дата
Виконав	Тришай Д.С.		Реконструкція частини будівлі виробничого корпусу		
Перевірив	Мавська І.В.		по вул. Гонти, 94 в м. Вінниця		
Коректував	Мавська І.В.				
Н. інженер	Мавська І.В.				
Розробив/т			Деталь конструкції для розподілу навантаження		В.П.Г., І.В.Б.П.Г.
Затвердив	Морозюк А.С.				



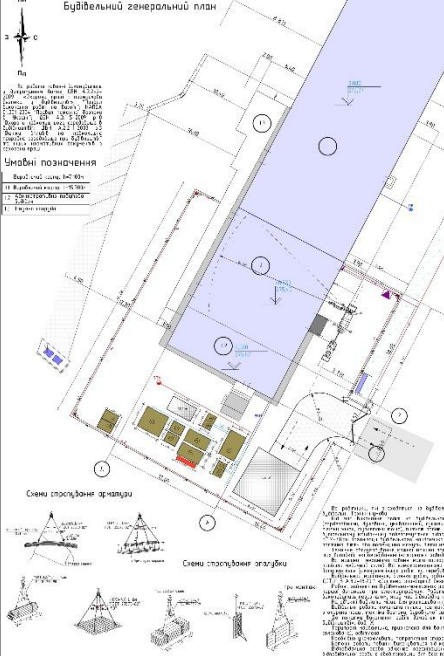
Технологічний розрахунок по календарній план виконання робіт

№	Назва робіт	Вид робіт	Об'єм	Тривалість (дні)	Склад робіт
1	Виконання фундаменту	Земляні роботи	100 м³	10	1.1, 1.2, 1.3
2	Виконання стіни	Кирпичні роботи	50 м³	5	2.1, 2.2
3	Виконання перекриття	Бетонні роботи	200 м³	20	3.1, 3.2, 3.3
4	Виконання стележі	Металеві роботи	100 м²	10	4.1, 4.2
5	Виконання облицювання	Кам'яні роботи	50 м²	5	5.1, 5.2
6	Виконання оздоблення	Внутрішні роботи	100 м²	10	6.1, 6.2, 6.3
7	Виконання фарбування	Фарбові роботи	100 м²	5	7.1, 7.2
8	Виконання монтажних робіт	Монтажні роботи	100 м³	10	8.1, 8.2, 8.3
9	Виконання чистових робіт	Чистові роботи	100 м²	10	9.1, 9.2, 9.3
10	Виконання демонтажних робіт	Демонтажні роботи	100 м³	10	10.1, 10.2, 10.3
11	Виконання транспортних робіт	Транспортні роботи	100 м³	10	11.1, 11.2, 11.3
12	Виконання інших робіт	Інші роботи	100 м³	10	12.1, 12.2, 12.3

Вказівки до виконання робіт

Техніко-економічні показники

Показники	М. в. м.ч.	Єдиниц.
Вартість матеріалів	1200	грн/м³
Вартість зарплати	800	грн/м³
Вартість експлуатаційних матеріалів	500	грн/м³
Вартість енергії	100	грн/м³
Вартість інших матеріалів	200	грн/м³
Вартість транспорту	100	грн/м³
Вартість інших витрат	100	грн/м³
Вартість робіт	2900	грн/м³



Експлікація тимчасових будівель і споруд

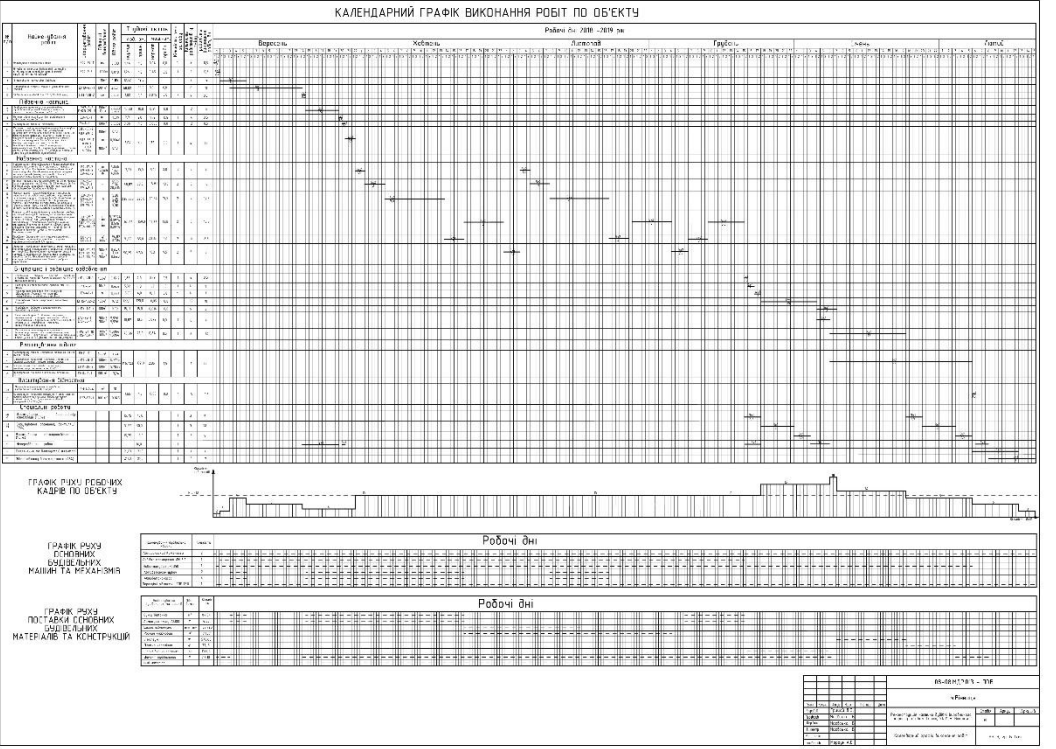
№	Назва об'єкта	Висота, м	Класифікація	Площа, м²	Тип
1	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
2	Генератор	2	4.0	2,0x2,0	Генератор.
3	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
4	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
5	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
6	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
7	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.
8	Вантажівка	1	4.0	3,5x3,0	Вантаж.

Техніко-економічні показники

Назва показника	Об'єм	Значення
Показник економічності будівельного потоку в часі	-	1,8
Показник компактності будівництва	-	0,78
Показник фінансової площі тимчасових будівель на одиницю будівництва	-	0,16
Дирекційний термін будівництва	днів	132
Фактичний термін будівництва	днів	110

Значки безпеки

Попереджувальні значки



Відомості про ТМ

№

Назва

Об'єкт

Місцевість

Дата складання

Склад робіт

Вартість

Тривалість

Склад робіт

Вартість

Тривалість

Склад робіт

Вартість

Тривалість