



ФБТЕГП Кафедра Будівництва, міського господарства та
архітектури

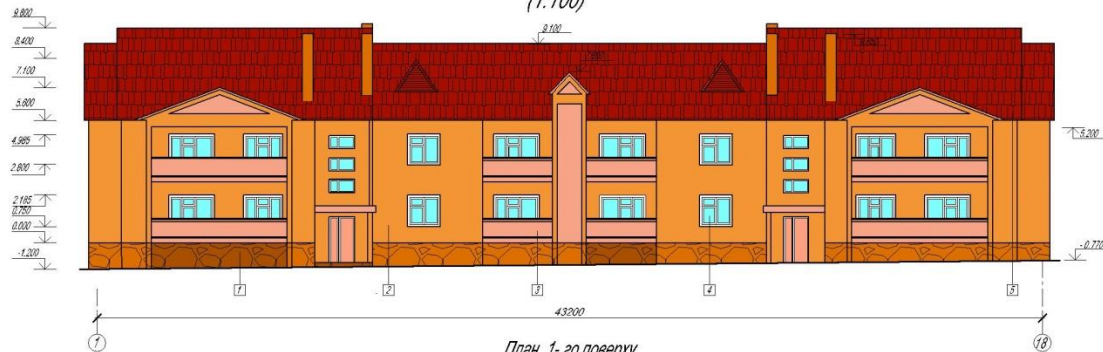
Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:

"Дослідження сумісної роботи надземної та
підземної частини житлової будівлі"

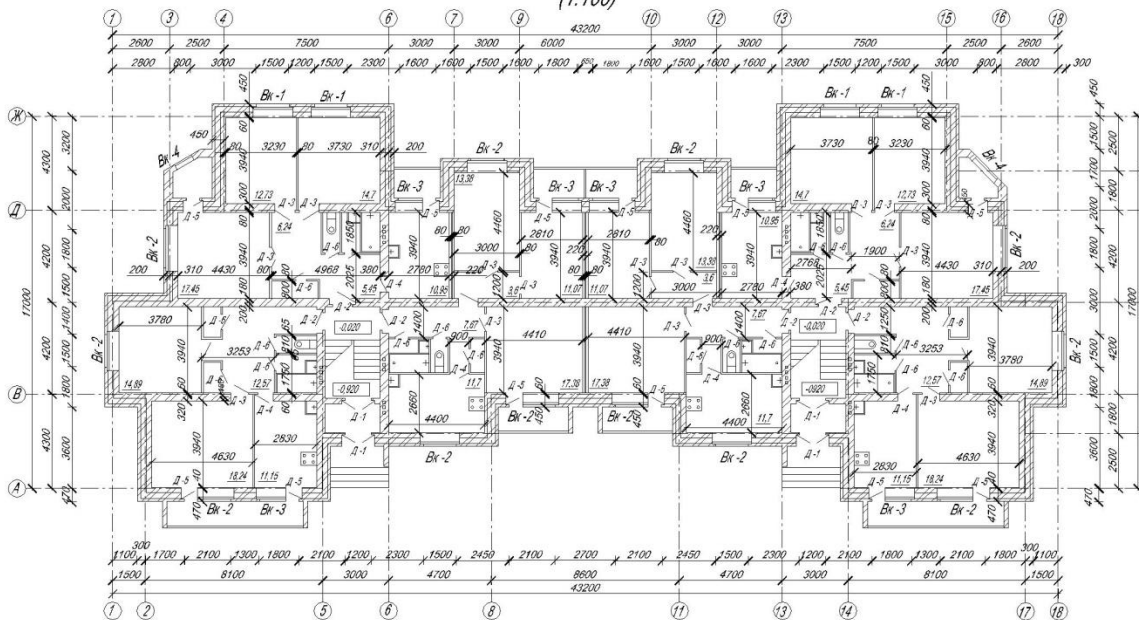
Магістрант: Медяний Спартак Іванович

Керівник: Меть Іван Миколайович

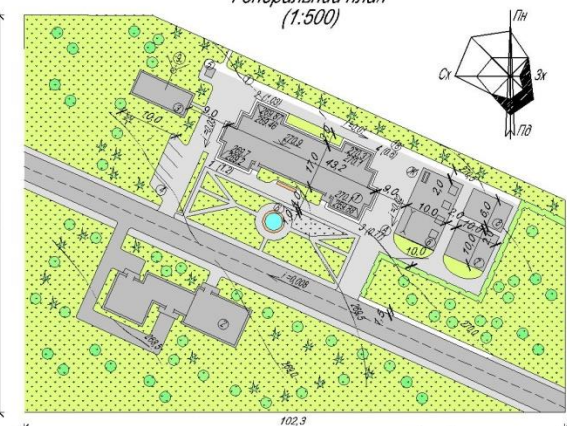
Фасад 1-18
(1:100)



План 1-го поверху
(1:100)



Генеральний план
(1:500)



Умовні позначення до генплану

	Дерева 'яна дошки		Будівля що зводиться
	Горка		Будівля що зводиться
	Кущова насадження		Дорога
	Зултина для легкових автомобілів		Трава
	Уклон $i=0.003$		Плодові дерева
	280.25		Сіт з лавочками
	Місце для відточинку з фронтом		Гойдалка

Експлікація генплану

№	Найменування	Площа м ²	Примітки
1	12-ти квартирний житловий будинок	734.4	проектуючий
2	Гастраном	320	проектуючий
3	Котельня	50	проектуючий
4	Автостоянка	50	проектуючий
5	Сміттєзбірник	28	проектуючий
6	Майданчик для відточинку дітей	170	проектуючий
7	Спортивний майданчик	170	проектуючий
8	Майданчик для відточинку дорослих	20	проектуючий
9	Труба	2.5	проектуючий

Таблиця кольорів опарядження фасадів

Поз. маж.	Елементи фасаду	Матеріал оздоблення	№ колірного вказівника кольору
1	Цоколь	Облицювальна плитка тлшу під "ваканія камінь"	
2	Стіни	Термаізольна шпунтування на білому цементі	
3	Стіни	Термаізольна шпунтування на білому цементі	
4	Вікна, двері	Металопластикова	
5	Поверхня	Металочерепиця	

ТІП генплану

№	Найменування	Одиниці виміру	Показники
1	Площа ділянки	м ²	8401.4
2	Площа забудови	м ²	734.4
3	Площа твердого покриття	м ²	1960.6
4	Процент забудови	%	8.7
5	Площа озеленення	м ²	5386.4

Проїзд

Міліозери, асфальтобет. ГОСТ 9128-97 h=0.06 м
З 6 плита ПДН (сер. 3.503-1) чи
Тяж. бетони В30: F 200 ГОСТ 26633-91 h=0.14 м
Підклад. шаром по ГОСТ 26636-93 h=0.05 м
Підк. з 2 по ГОСТ 8736-93 h=0.20 м
Ущільнений ґрунт

Тротуари

Міліозери, асфальтобет.
ГОСТ 9128-97 h=0.06 м
Щербін по ГОСТ 8267-93 h=0.12 м
Ущільнений ґрунт

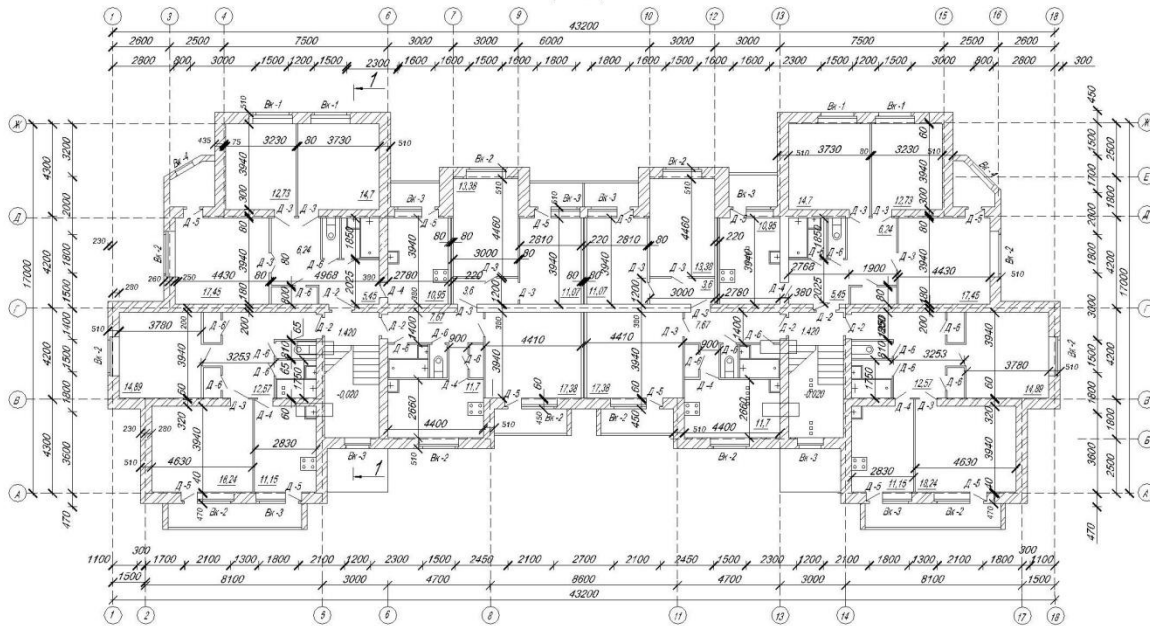
Фасад 18-1
(1:100)



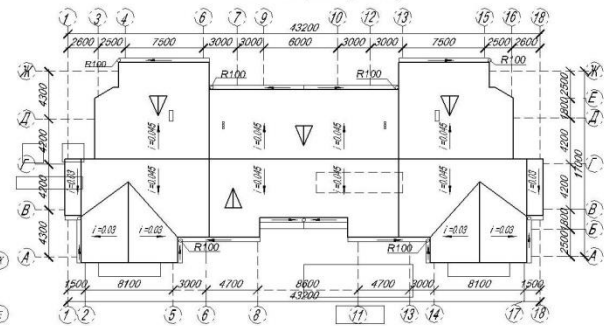
ТЕП по будинку

№	Найменування	Об'єми	Кількість	Примітка
1	Площа поверху будівлі	шт.	2	
2	Площа забудови	м.кв.	734.4	
3	Будівельний об'єм	м.куб.	5949	
4	Кількість квартир в т.ч.:	шт.	12	
	- однокімнатні	шт.	4	(площа однієї 56.85 м. кв.)
	- двокімнатні	шт.	8	(площа однієї 75.02 м. кв.)
5	Житлова площа	м.кв.	1120	
6	Залишкова площа	м.кв.	1250	

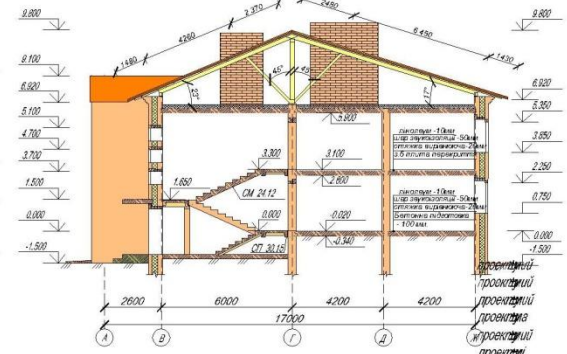
План 2-го поверху
(1:100)



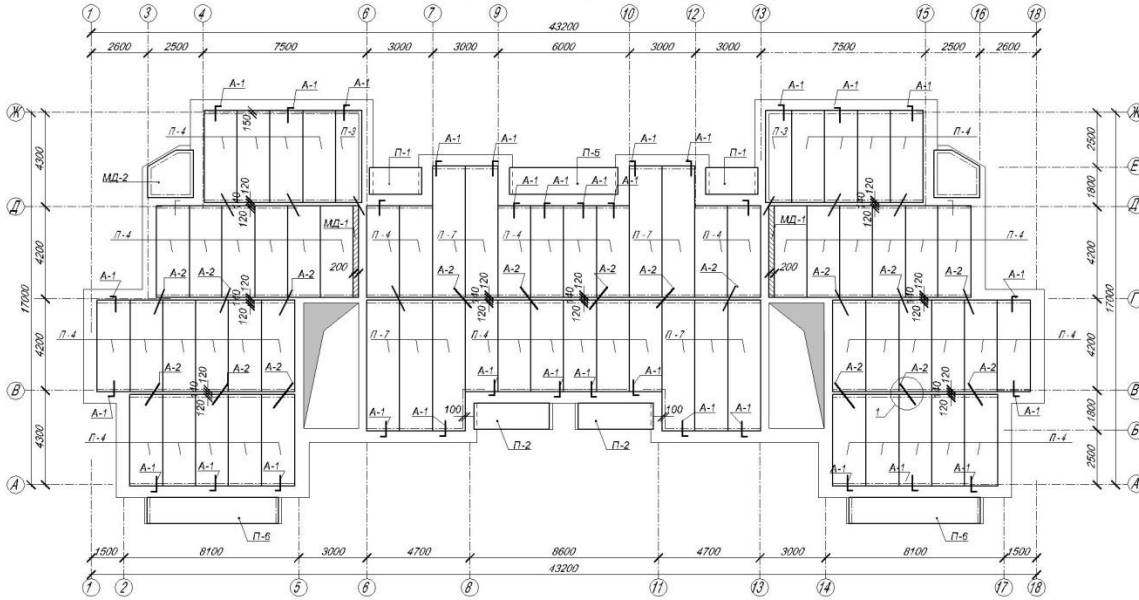
План покрівлі (1:200)



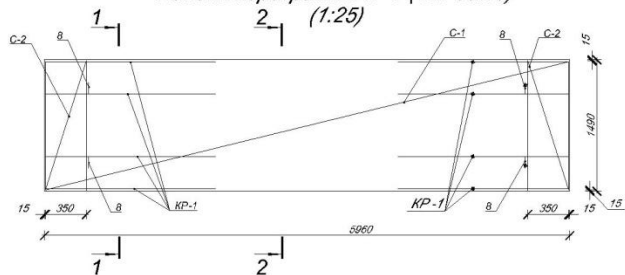
Розріз 1-1 (1:100)



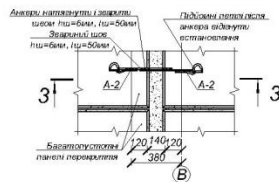
План перекриття 1-го (2-го) поверху (1:100)



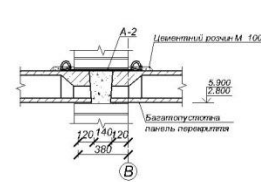
Панель перекриття П-7 (ПК 60.15) (1:25)



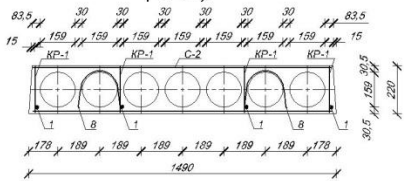
Вузол 1



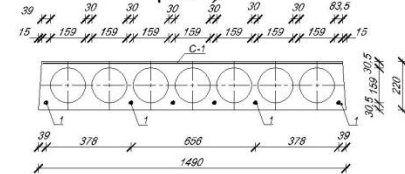
3-3



1-1 (1:10)



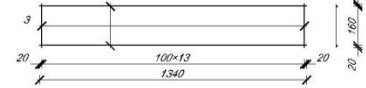
2-2 (1:10)



Відомість елементів

Поз.	Ескіз
A-2	
A-1	

КР-1



Специфікація елементів перекриття 1-го (2-го) поверху

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кільк. шти.	Маса, од.кг	Примітка
Перекриття 1-го поверху					
П-1	Серія 1.14-1	ПК 24.12	2	77	
П-2	Серія 1.14-1	ПК 36.12	2		
П-3	Серія 1.14-1	ПК 42.12	2		
П-4	Серія 1.14-1	ПК 42.15	56		
П-5	Серія 1.14-1	ПК 60.12	1		
П-6	Серія 1.14-1	ПК 60.12	2		
П-7	Серія 1.14-1	ПК 60.15	10		
П-8	Серія 1.14-1	ПК 62.12	2		
Монолітні елементи					
МД-1		Монолітна плита МД-1	2		
МД-2		Монолітна плита МД-2	2		
Деталі					
A-1		φ14A240C, ДСТУ 3760:2006, L=960	34	0.595	
A-2		φ14A240C, ДСТУ 3760:2006, L=760	24	0.920	
Плита ПК-60.15					
Деталі					
1		Ø12 A400C, ДСТУ 3760:2006, L=2020	4	5.270	
		Каркас КР-1	8	1.2760	
2		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=1800	2	0.330	
3		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=200	14	0.044	
		Сітка С-1	1	38.79	
4		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=1450	60	0.319	
5		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=980	15	1.310	
		Сітка С-2	2	2.43	
6		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=350	15	0.077	
7		Ø6 A240C, ДСТУ 3760:2006, L=1450	4	0.319	
Монтажна петля П-1					
8		Ø12 A400C, ДСТУ 3760:2006, L=1200	4	1.070	
Матеріали					
		Бетон кл. С25/30, м ³	-	1.150	

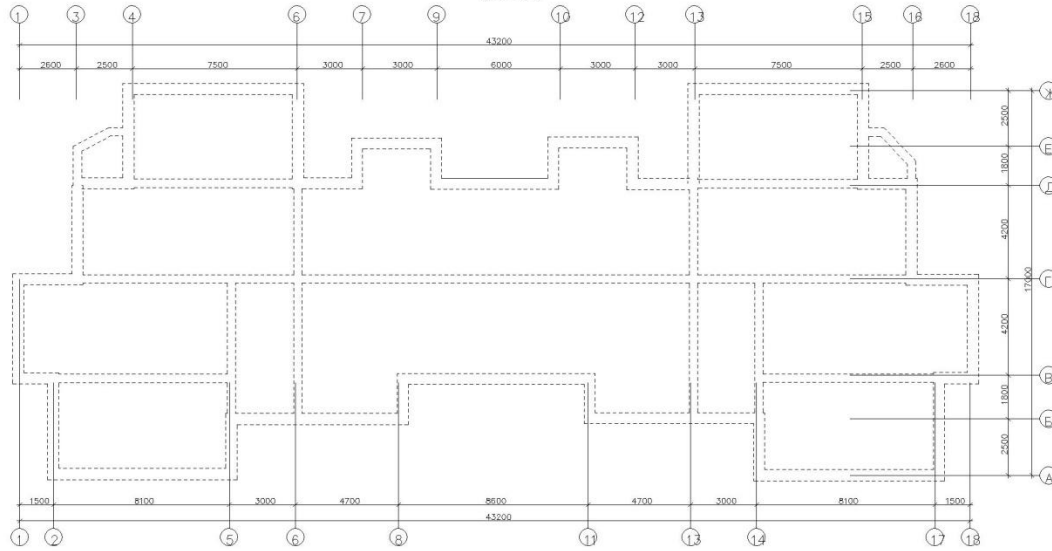
Відомість витрат сталі на плиту П-7

Марка елемента	Вироби арматурні				Завальні витрати, кг
	Арматура класу А240С		А600С		
	Ø6	Всього	Ø12	Всього	
Плита П-7	53.6900	53.66	25.3600	25.36	79.22

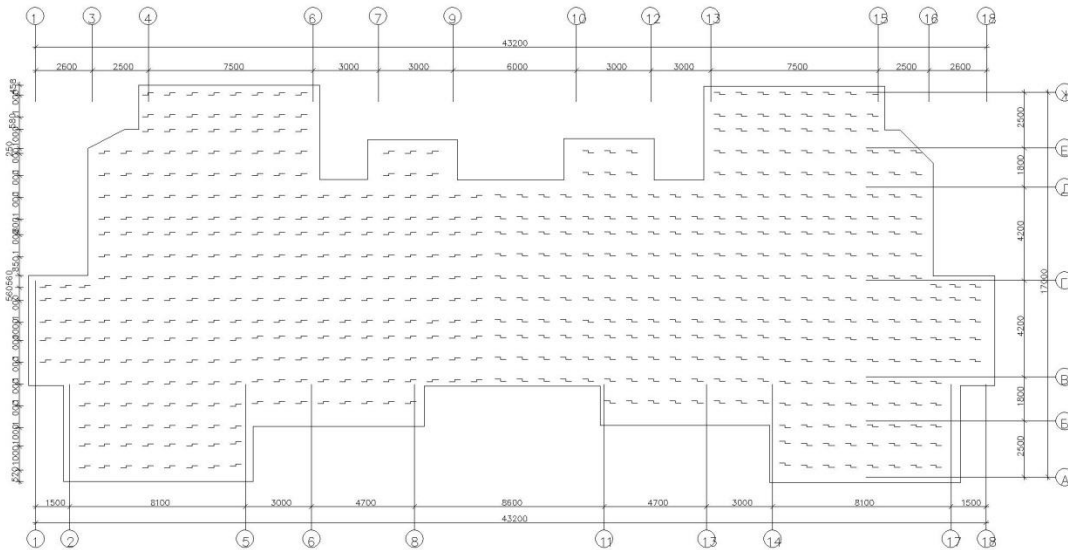
- Панелі перекриття укладати по ширині світовкладеного розчину марки М100.
- Всі відкриті протроти в торцях панелей повинні бути ретельно зроблені бетонним кл. С8/10 до укладання на місце на зливанні 250мм.
- Всі шви між панелями повинні бути очищені від сміття та лопаттями зачеканені бетоном кл. С8/10 до укладання на місце на зливанні 250мм.
- Стержі для пропускання стовпів і колон повинні зачеканити по місцю в межах протроти на порушуючи бетону несучих ребер плит.
- Увага!!! Провести отвори суворо забороняється.
- Армування плит виконувати по вузлах 1, 2.

Лист № 01/01/2014

**Опалубочний план плити перекриття
(M1:100)**



**Схема поперечного армування плити
(M1:100)**

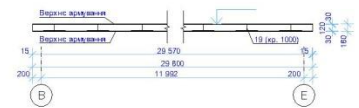


Відомість деталей

Поз.	Єкна
И	

1. Для армування плити використовувати арматуру по ДСТУ 3760-98 класу А400.
2. З'єднання елементів виконувати за допомогою спеціальної проволки.
3. Для виготовлення плити використовувати бетон класу С20/25 (М 300).
4. Арматуру по довжині стілець з нахилом в 50 градусів. В одному напрямку стілець не більше половини стілець.
5. Даний аркуш читати з аркушами

**Розріз 1-1
(M1:50)**



ВІДОМІСТЬ ВИТРАТ СТАЛІ

Марка елемента	Вироби арматурні		Всього
	A 400 C	ДСТУ 3760-98	
Армування плити	672,41	-	672,41
Вироби «вік»	739,19	-	739,19
Армування плити «вік»	739,19	-	739,19
Вироби арм. «вік»	753,08	-	753,08
Армування плити «вік»	753,08	-	753,08
Вироби арм. «вік»	103,68	-	103,68
Полімерне по м'якшій армування	103,68	-	103,68
Всього	2198,49	80,60	2289,09

Схема армування плити вздовж осей "X, Y" біля верхньої грані
(M1:100)

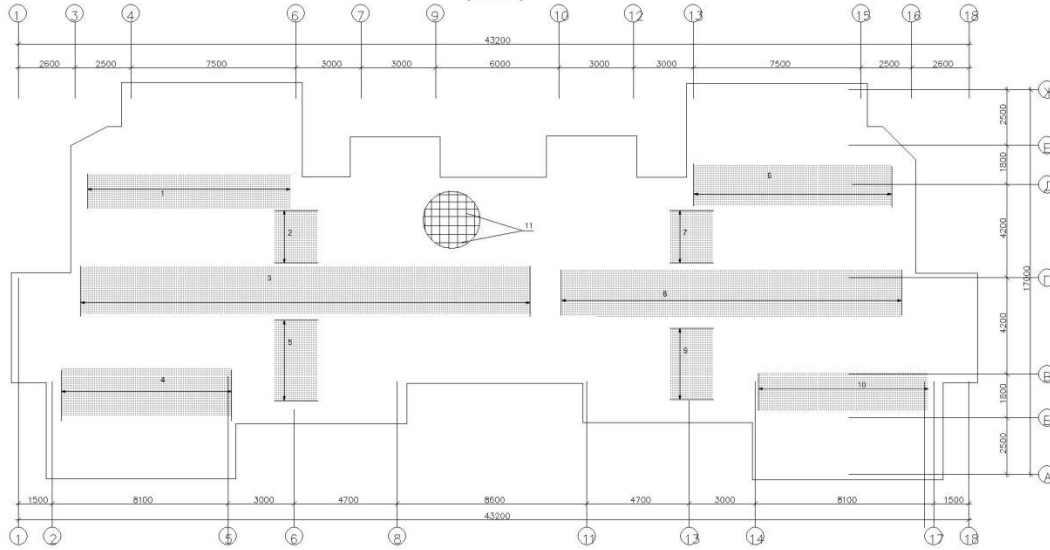
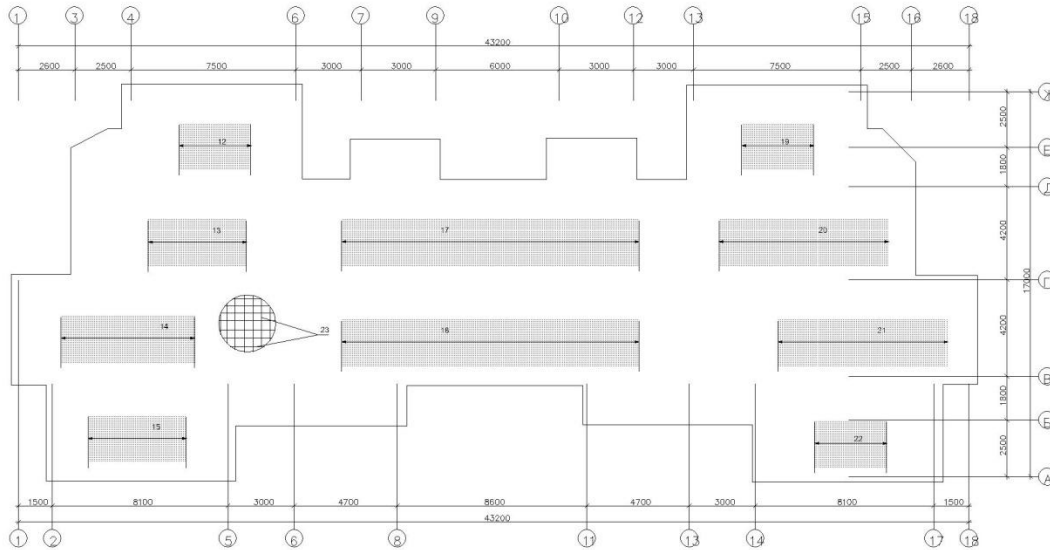
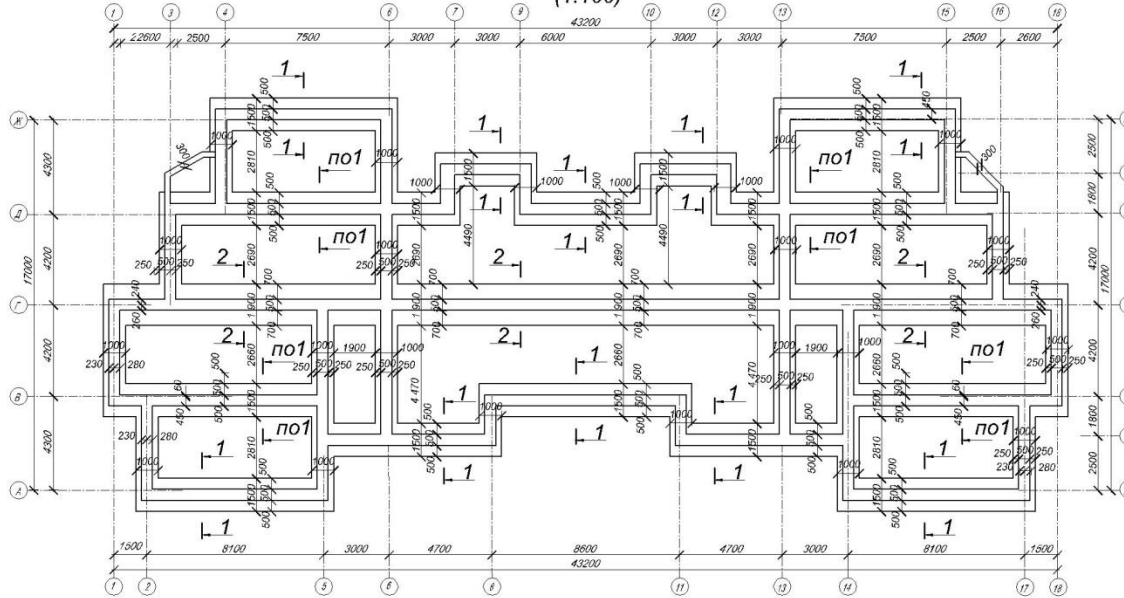


Схема армування плити вздовж осей "X, Y" біля нижньої грані
(M1:100)

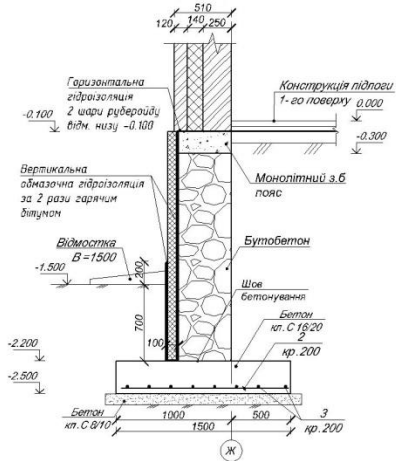


Матр. поз.	Позначення	Найменування	Кіль.	Маса од.шт	Примітка
Окремі стержні					
1	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1600	4	2,87	
2	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	210	4,74	
3	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2400	18	2,80	
4	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2300	84	2,97	
5	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2100	42	1,13	
6	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1900	4	2,85	
7	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	120	2,86	
8	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	80	1,16	
9	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2100	2	0,30	
10	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1600	4	2,35	
11	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С Lw=6300	4	2,87	
12	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1800	210	4,74	
13	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1950	18	2,90	
14	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2100	84	2,97	
15	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1800	42	1,13	
16	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2100	4	2,85	
17	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	120	2,86	
18	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	80	1,16	
19	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1600	2	0,30	
20	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2000	4	2,35	
21	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=2400	4	2,87	
22	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С L=1600	210	4,74	
23	ДСТУ 3760-98	Ø10 А400С Lw=6300	18	2,90	

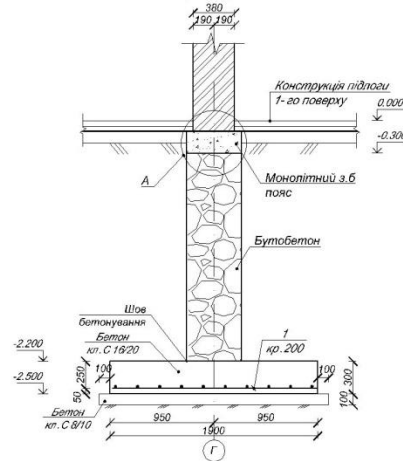
План фундаментів (1:100)



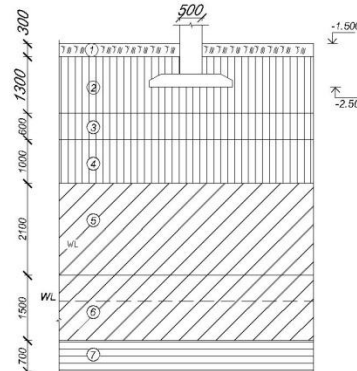
**Розріз 1-1
(1:20)**



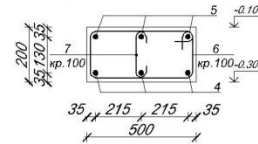
**Розріз 2-2
(1:20)**



Геологічний розріз (1:50)



**Вузол А (1:10)
(монолітний з.б. пояс)**



Специфікація елементів

Масштаб	Позначення	Найменування	Клас, код, шт.	Масштаб, цін. за шт.	Підприємство
Фундаментна плита					
Деталі					
1	ДСТУ 3760:2006, Ø10 А400С, L=1850			211 1.15	
2	ДСТУ 3760:2006, Ø10 А400С, L=1450			542 0.90	
3	ДСТУ 3760:2006, Ø10 А400С, L=950			345 0.59	
4	ДСТУ 3760:2006, Ø10 А400С, L= 1705 м.п.			- 1057.1	
Матеріали					
		Бетон кл. С16/20, м³		- 93.50	
		Бетон кл. С8/10, м³		- 31.50	
		Бутобетон, м³		- 210.0	
Монолітний пояс					
Деталі					
5	ДСТУ 3760:2006, Ø12 А400С, L=1315,0 м.п.			- 1170.5	
6	ДСТУ 3760:2006, Ø8 А240С, L=1270			2195 0.495	
7	ДСТУ 3760:2006, Ø8 А240С, L=1195			1725 0.08	
Матеріали					
		Бетон кл. С25/30, м³		- 22.00	

Відомість витрат сталі

Марка елемента	Вироби арматурні				Загальні витрати, кг
	Арматура пласка				
	А240С		А400С		
	Ø8	Всього	Ø12	Всього	
Фундаментна плита	-	-	1991.1000	-	1991.1000
Монолітний пояс	1224.5250	1224.5250	-	1170.5000	2395.03

Умовні позначення

- Рослинний шар
- Суцільно напіттердий, жовто-бурий, просідючий
- Суцільно напіттердий, просідючий, жовтий, з карбонатними солями
- Суцільно напіттердий, просідючий, бурий, коричнево-бурий
- Суцільно напіттердий, важкий, з карбонатними включеннями
- Суцільно ижопластичний, піщанистий, жовтий, жовто-сірий, з карбонатними включеннями
- Глина напіттерда, жовто-сіро-коричнева, піщаниста

1. За відносну відмітку 0,000 прийняти рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 232,41 по генеральному плану.
2. Монолітні фундаментні плити розрахункової ширини, висотою 300 мм, з бетоном кл. С16/20 (В20), F50, армувані в обох напрямках окремими стержнями з арматури кл. А400С, з'єднаних в робочу сітку на будівельному майданчику в'язкою дротом, діаметром 2 мм.

Схема розробки котловану (1:100)

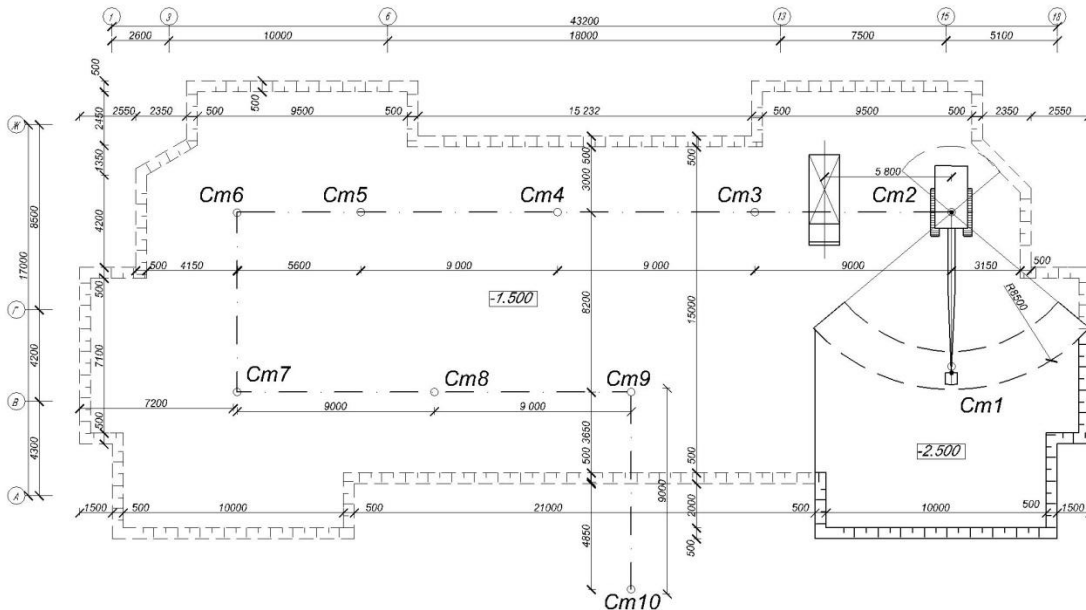


Схема забою екскаватора вигляд зверху

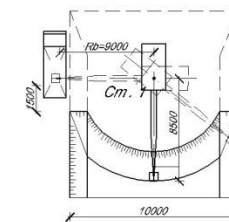
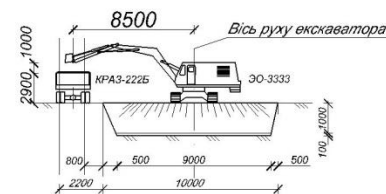


Схема забою екскаватора вигляд збоку



Календарний графік виконання робіт

Найменування робіт	Об'єм робіт	Трудозатрати	2015																																	
			Тижневе																																	
Середня кількість	Кількість	Склад робіт	Матер. затрат	Грунтові роботи																																
3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
2																																				
Підземна частина																																				
Роботи з підготовки котловану	10000	1.075	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Добір ґрунту в ручі	10000	2.750	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Підготовка ґрунту по всій площі котловану	10000	2.140	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Висадження вертикальних стійок	10000	1.1	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Висадження горизонтальних стійок	10000	2.150	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Висадження горизонтальних стійок	10000	1.1	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Висадження вертикальних стійок	10000	2.2	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Забір ґрунту в ручі	10000	2.750	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Підготовка ґрунту по всій площі котловану	10000	2.140	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250

Техніко-економічні показники

№ п/п	Показники	Од. вим.	Значення
1	Тривалість виконання робіт	днів	27
2	Працевитрати на 1 м ² ґрунту	люд-зм	0.021
3	Собівартість розробки 1 м ² ґрунту	грн-коп.	1.77
4	Виробіток 1 робітника за зміну	м ² зм.	20.1

Графік руху робочих кадрів по об'єкту

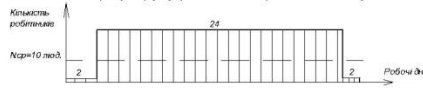


Схема стропування бункера

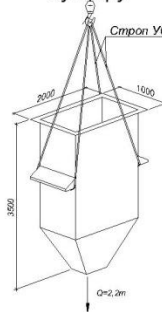


Схема стропування арматури

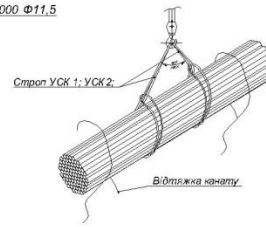
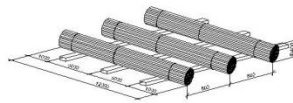


Схема складування арматури



Вказівки по контролю якості

В процес будівництва виконуються контроль якості виконаних робіт, перевірка здійснюється кожним робітником виконавцем робіт (електриком, майстром) та бригадиром екскаваторної бригади.

Під час виконання виконаних робіт перевіряються:

- відомість виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- відомість виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- відомість виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;

Контроль якості виконаних робіт проводиться:

- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;

Контроль якості виконаних робіт проводиться:

- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;
- перевірка якості виконаних робіт та оформлення наряду, що виставляється майстром чи виконавцем робіт;

В процес виконання робіт необхідно вести відомість виконаних робіт та журнал робіт.



Актуальність теми.

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

На сьогоднішній день все більше розрахунків 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 збереженні 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 житлової будівлі з основами та фундаментами.

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.

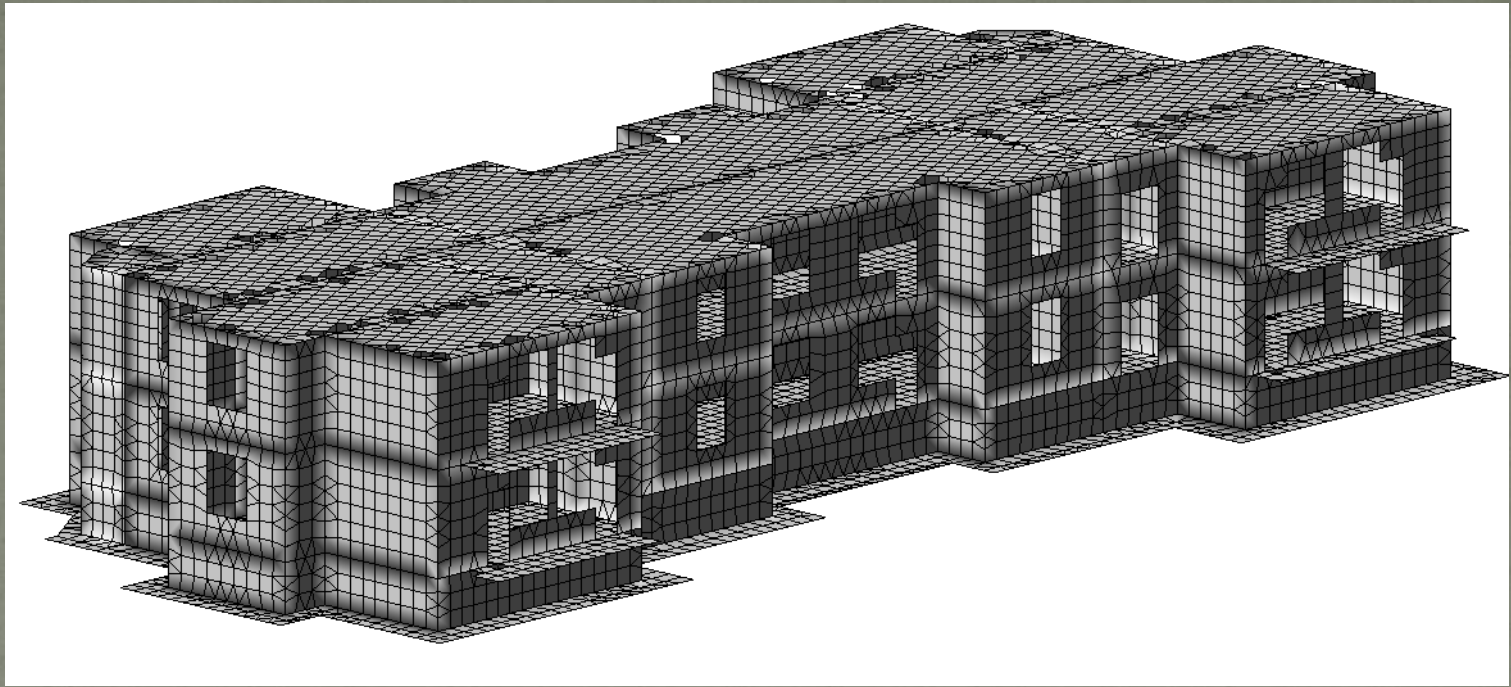
Наукова новизна одержаних результатів:

- встановлено відповідні співвідношення перерозподілу зусиль в центральних та периферійних зонах наземної та підземної частини безкаркасної будівлі.

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;

а)



б)

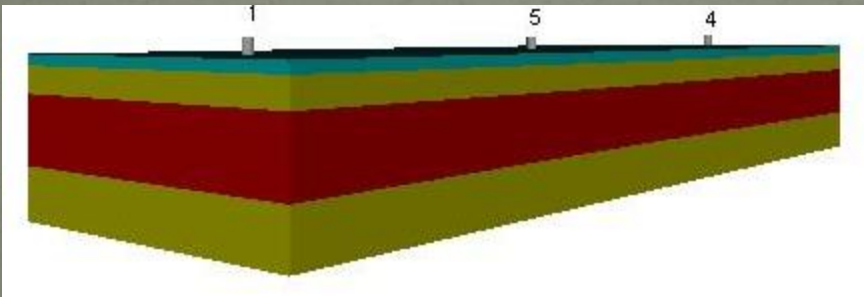


Рисунок 1 а) – скінченно-елементна модель; б) – 3D - вигляд ґрунтового масиву

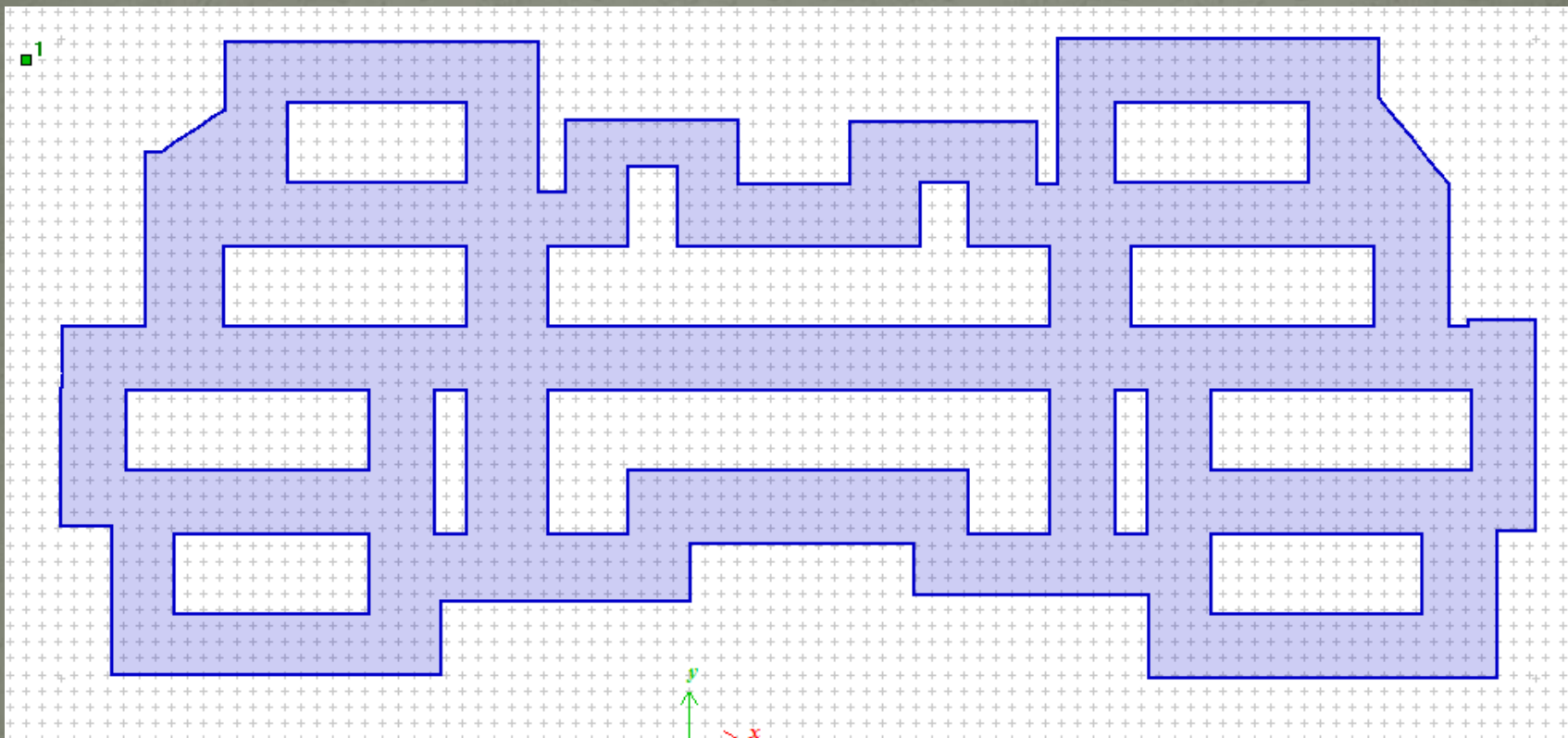


Рисунок 2 – схема розташування фундаментних конструкцій

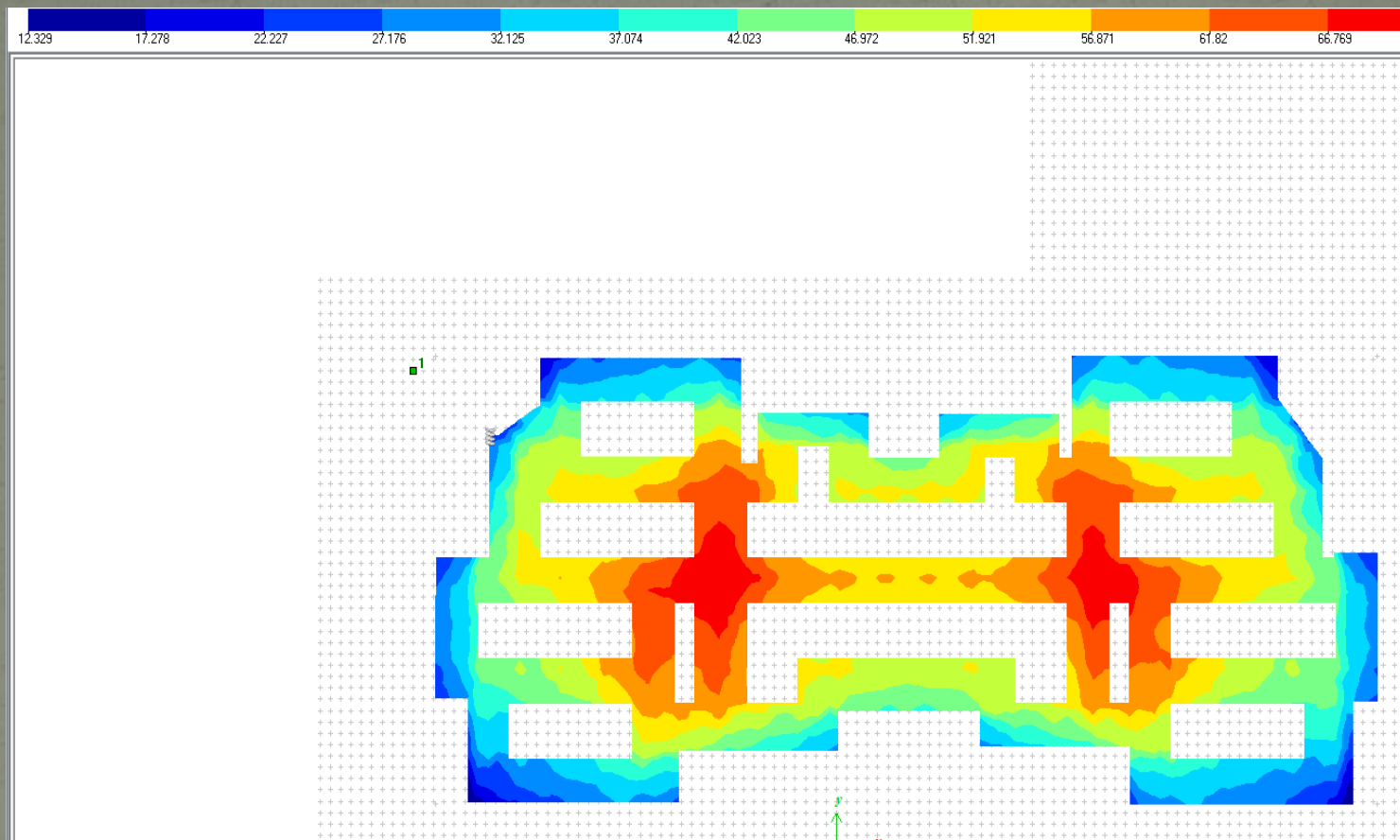


Рисунок 3 – Ізополя осідань фундаментних конструкцій.

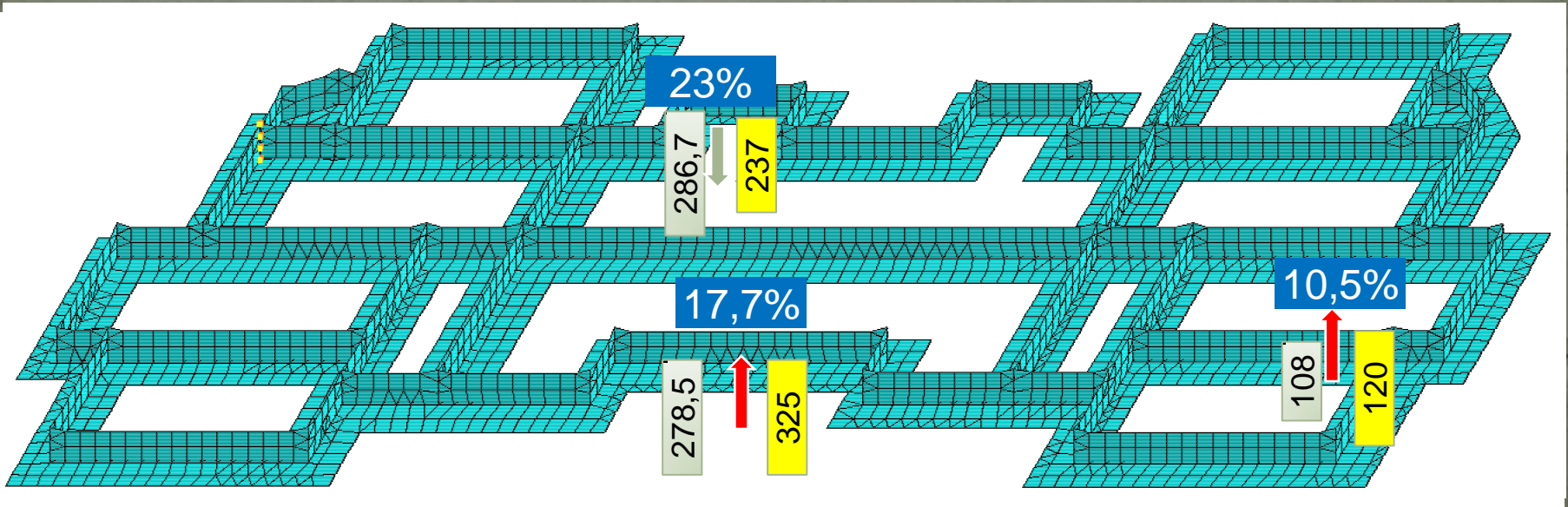


Рисунок 4 – Картина перерозподілу поздовжніх сил в колонах будівлі з врахуванням реальної роботи основи



Висновки

1. При врахуванні основи спостерігається зменшення внутрішніх зусиль в осідаючих елементах стіни, перекидаючи зусилля на крайні, менш осівші елементи стіни.
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. Урахування взаємовпливу континууму системи "основа-фундамент-будівля" сприятиме довговічності будівель з наступним прогнозом НДС наземної та підземної частини.