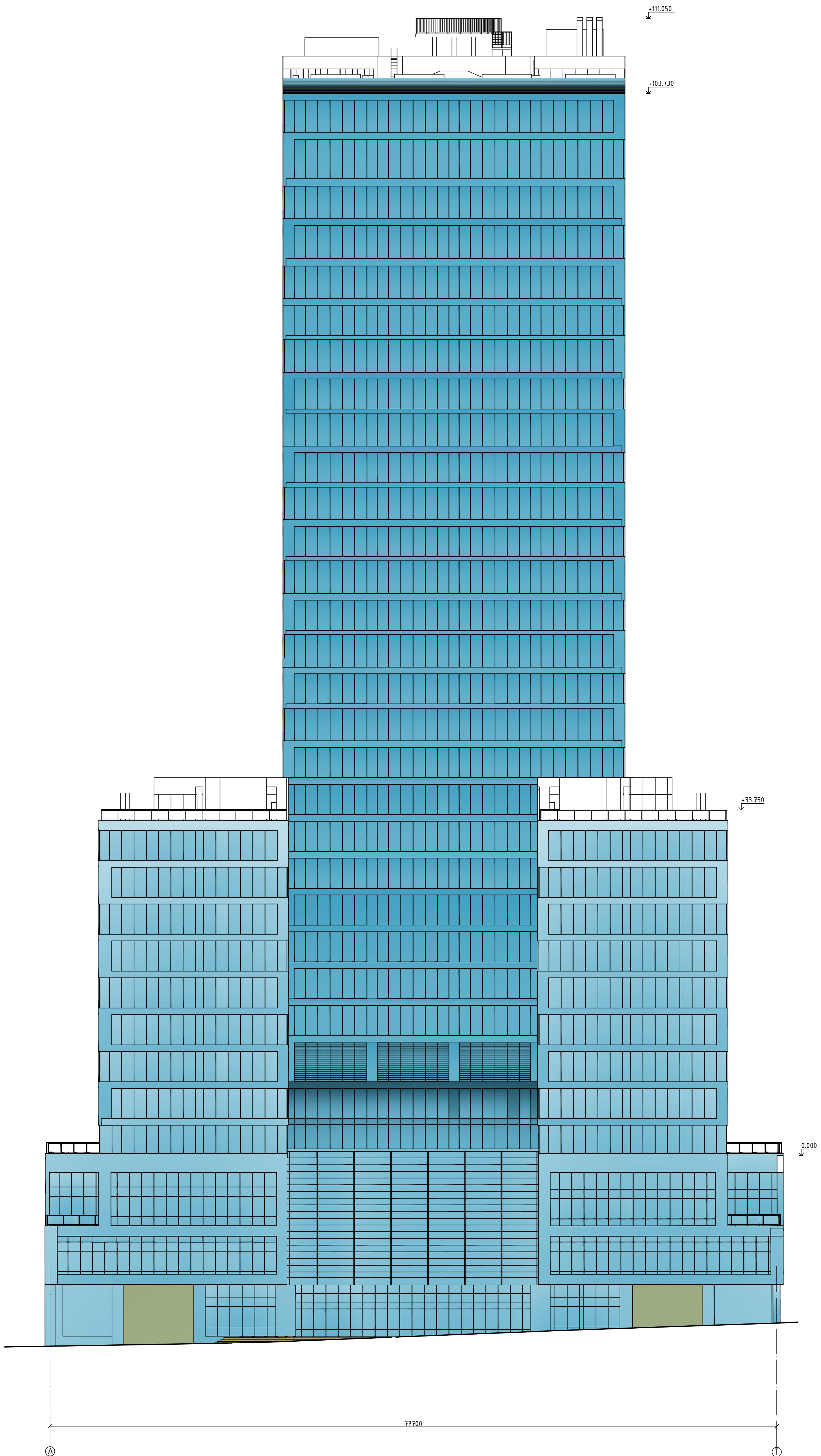
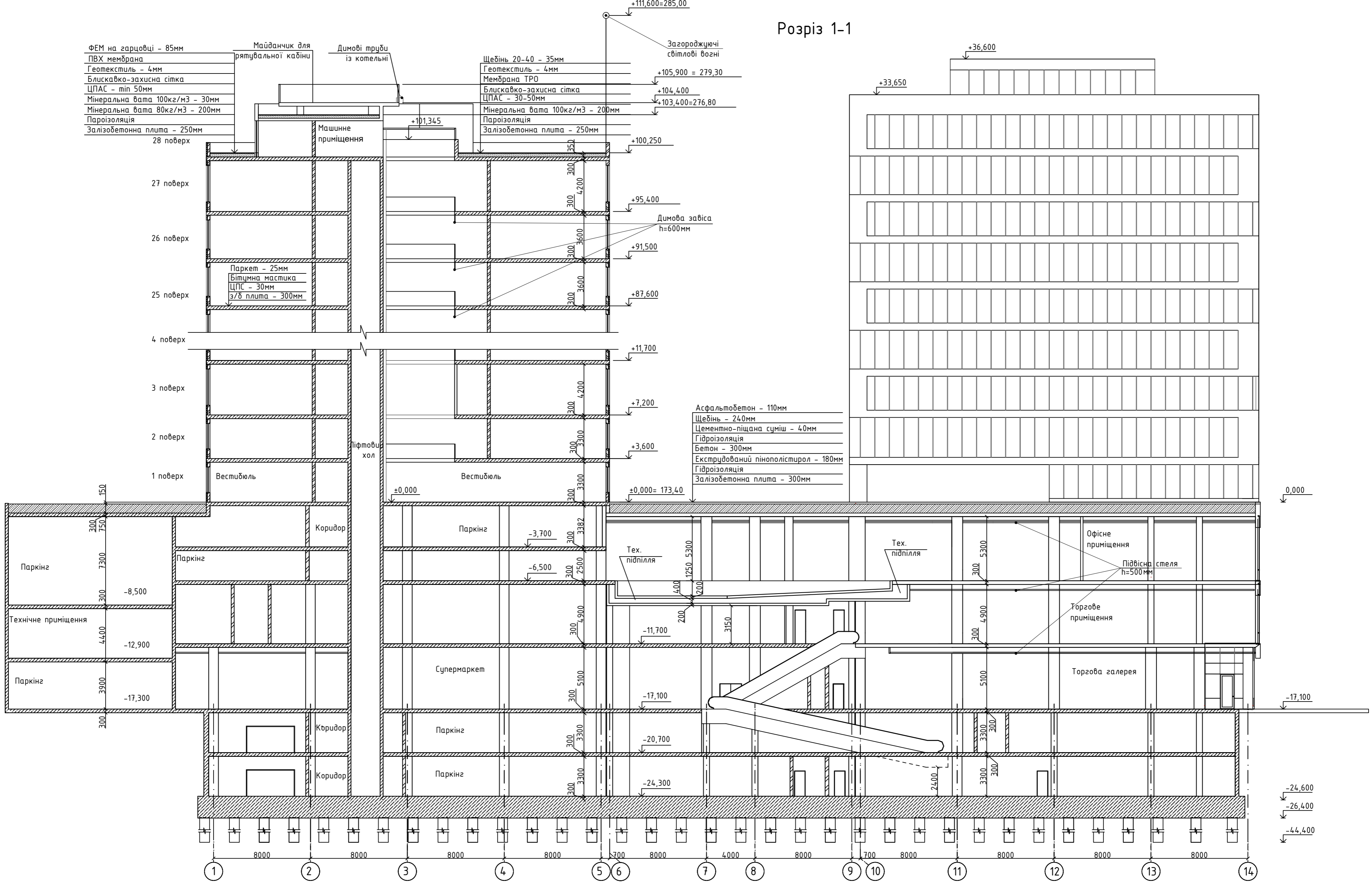


Фасад в осях А-Т



						Атестаційна робота магістра		
						Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Архітектурна частина		
Розробив	Вілюсов Б.О.					Старія	Лист	Листів
Керівник	Жук В.В.						1	12
Консультант						Фасад в осях А-Т		
Зав.каф.	Носенко В.С.					КНУБА		

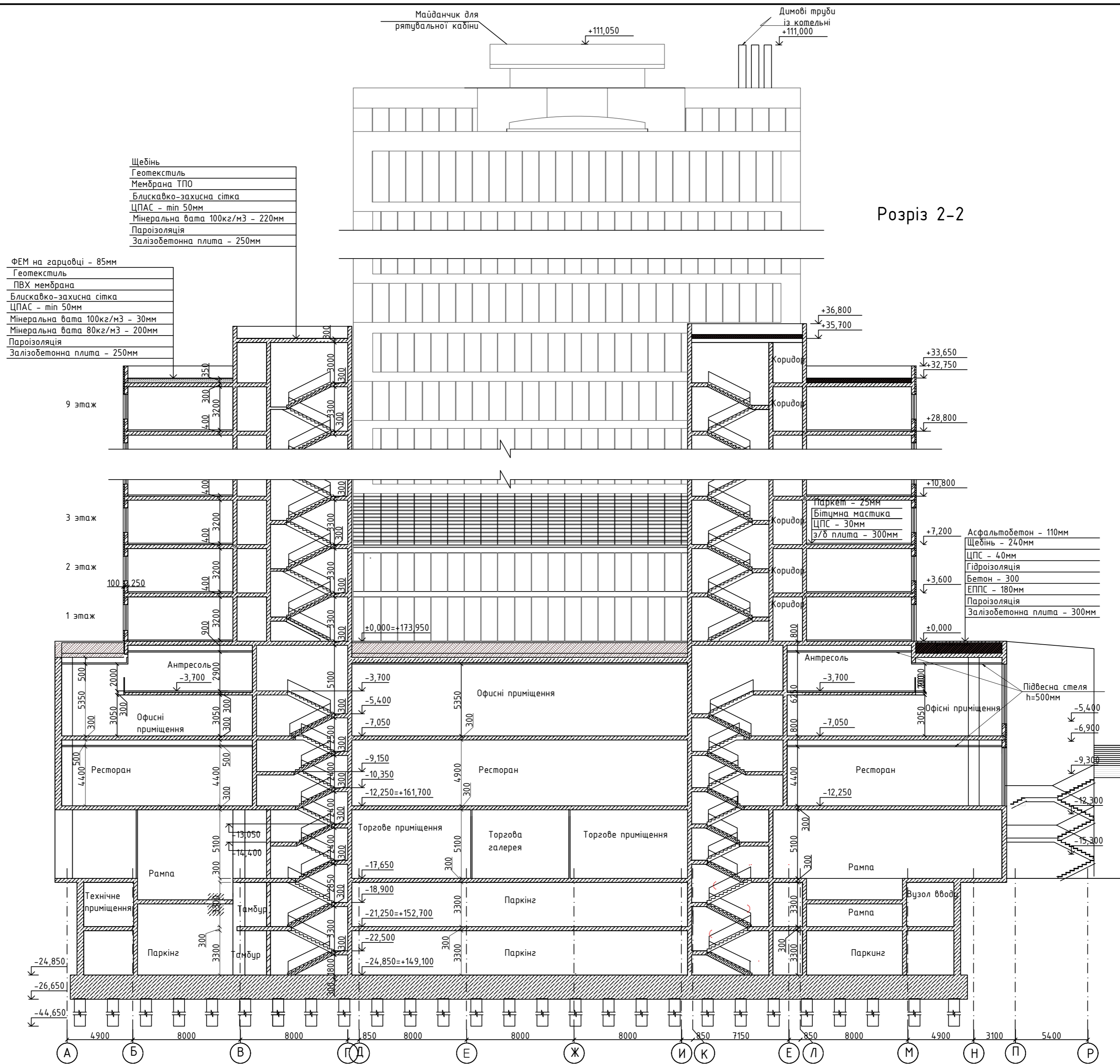
Розріз 1-1



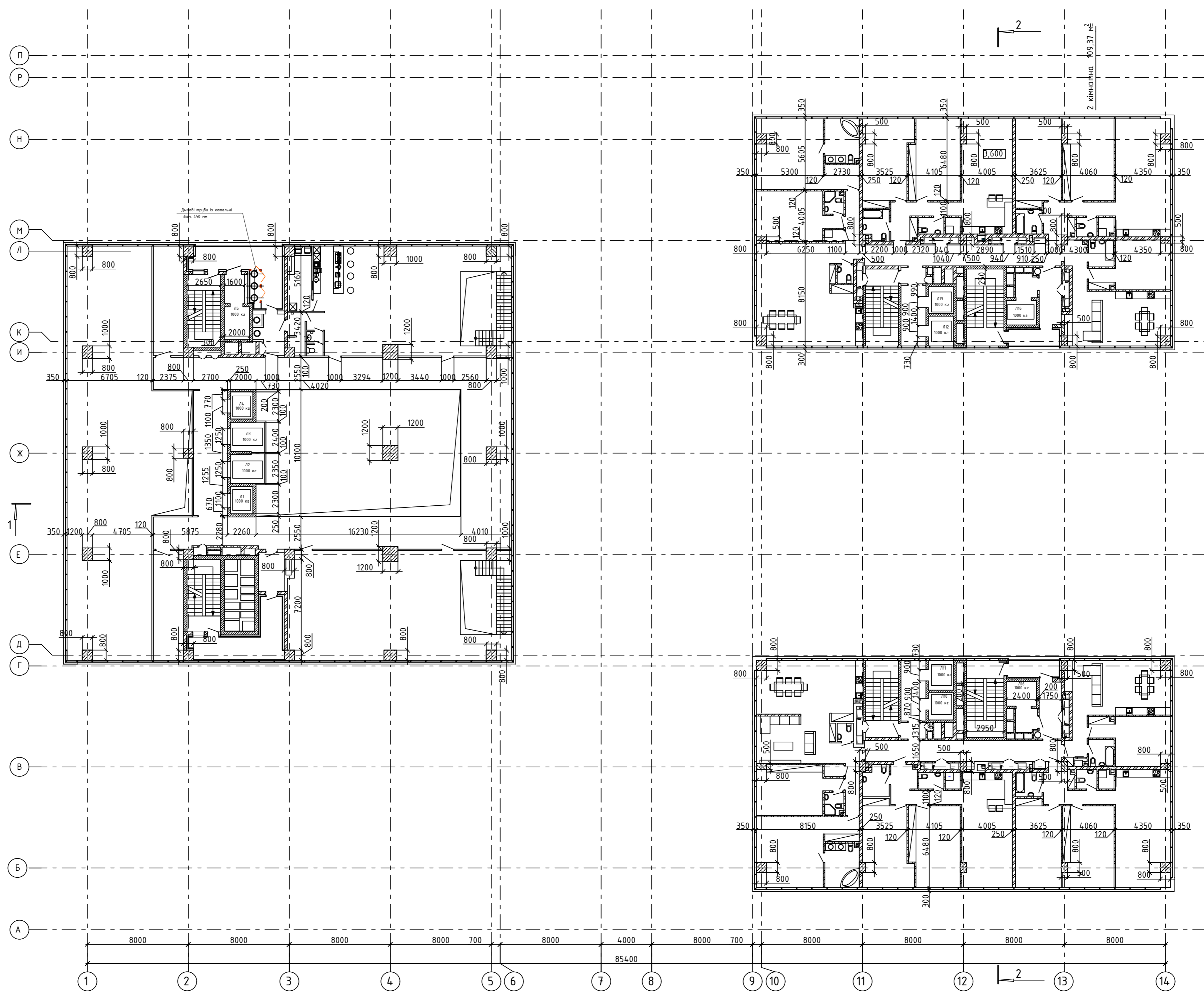
План поверху на відмітці 0.000



Атестаційна робота магістра						Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Архітектурна частина		
Розробив	Вілюсов Б.О.					Старий	Лист	Листів
Керівник	Жук В.В.					2		12
Консультант						Розріз 1-1, План на відмітці 0.000		
Зав.каф.	Носенко В.С.					КНУБА		



План поверху на відмітці +3.600



						Атестаційна робота магістра		
						Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Архітектура частини		
Розробив	Вілюшев Б.О.					Старий	Лист	Листів
Керівник	Жук В.В.						3	12
Консультант						Розріз 2-2, План на відмітці +3.600		
Зад. на ф.	Носенко В.С.					КНУБА		

Схема розміщення нижніх стержнів в плиті перекриття

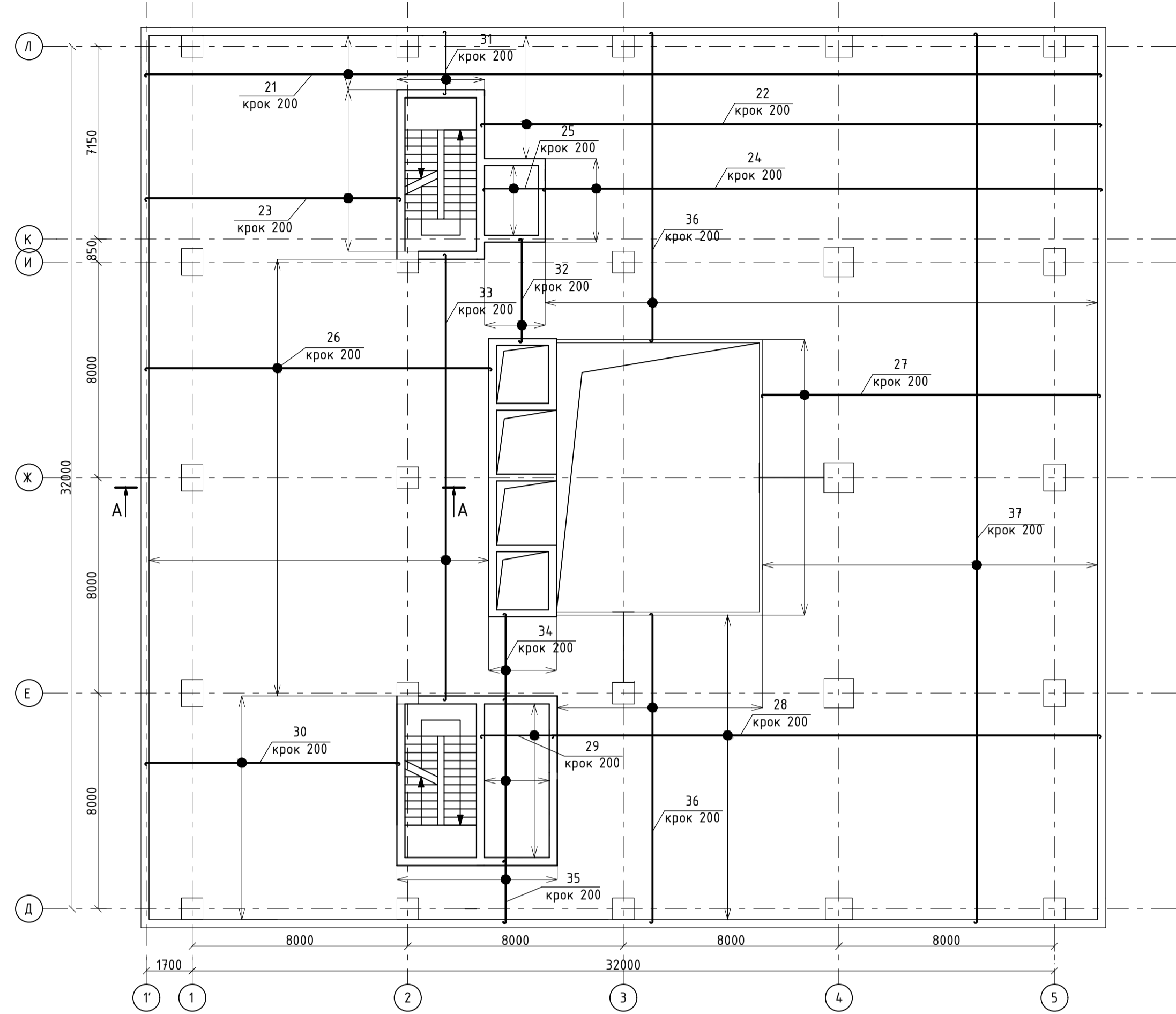
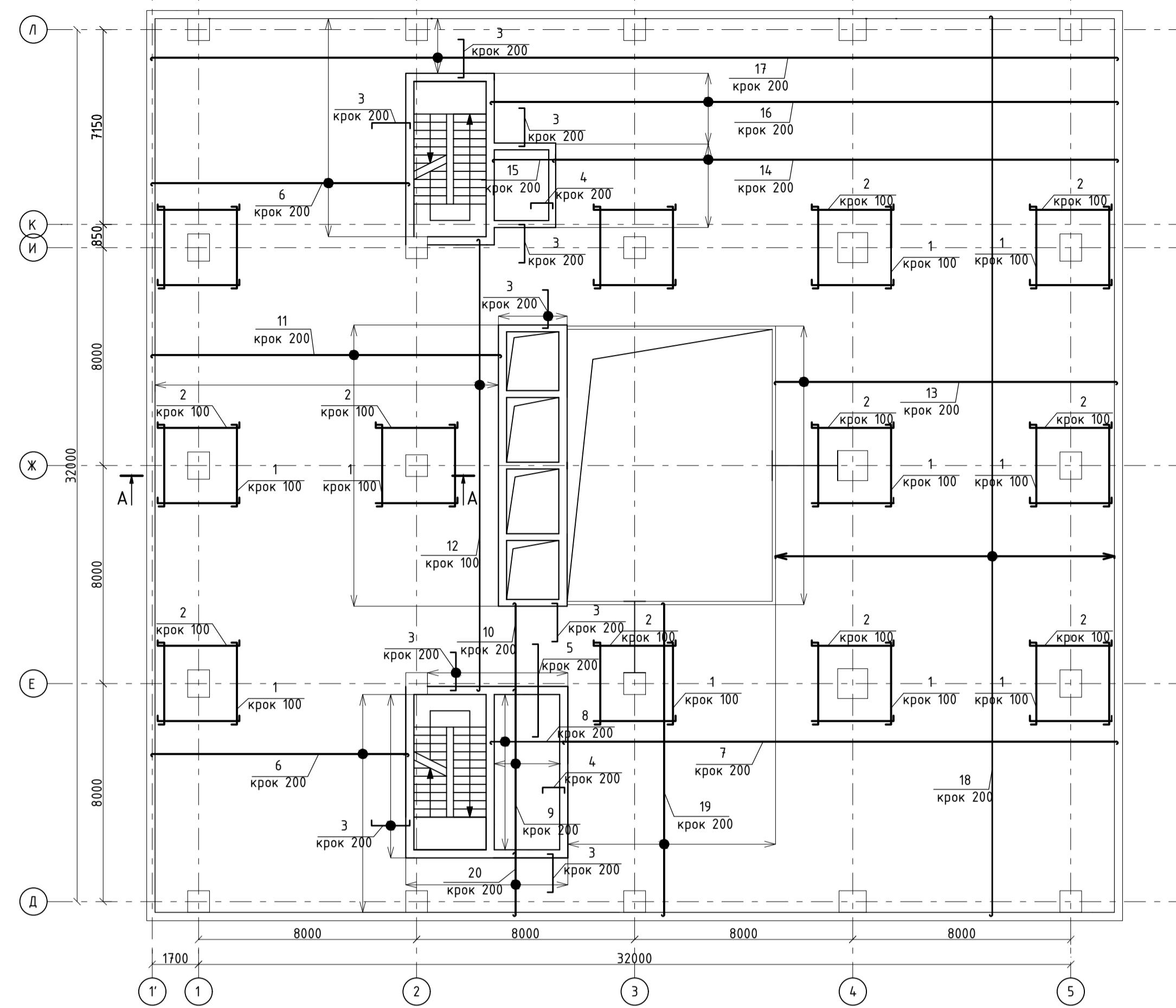
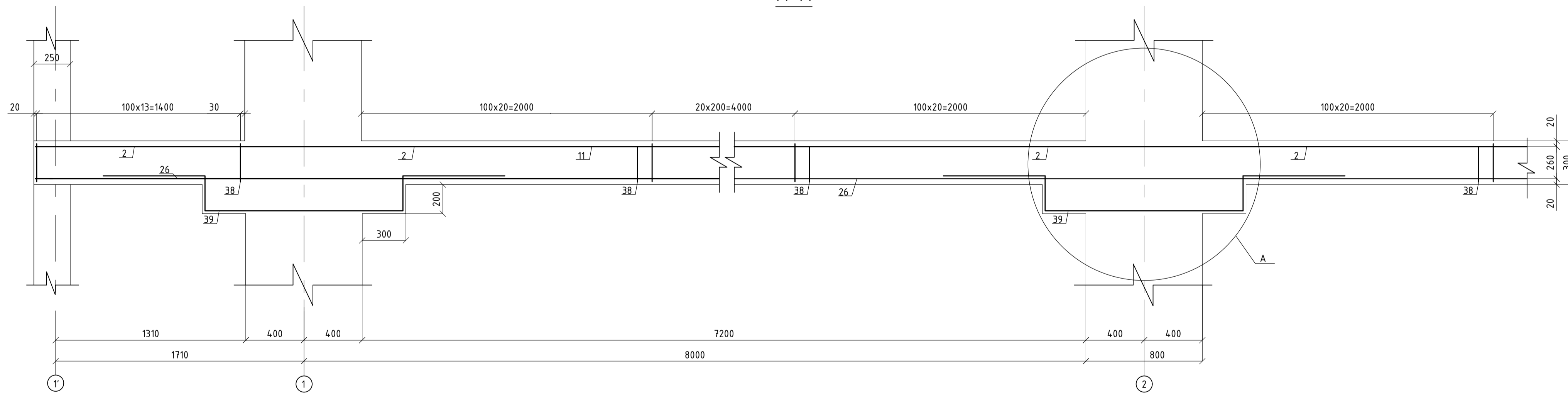


Схема розміщення верхніх стержнів в плиті перекриття



A-A



Відомість витрат сталі

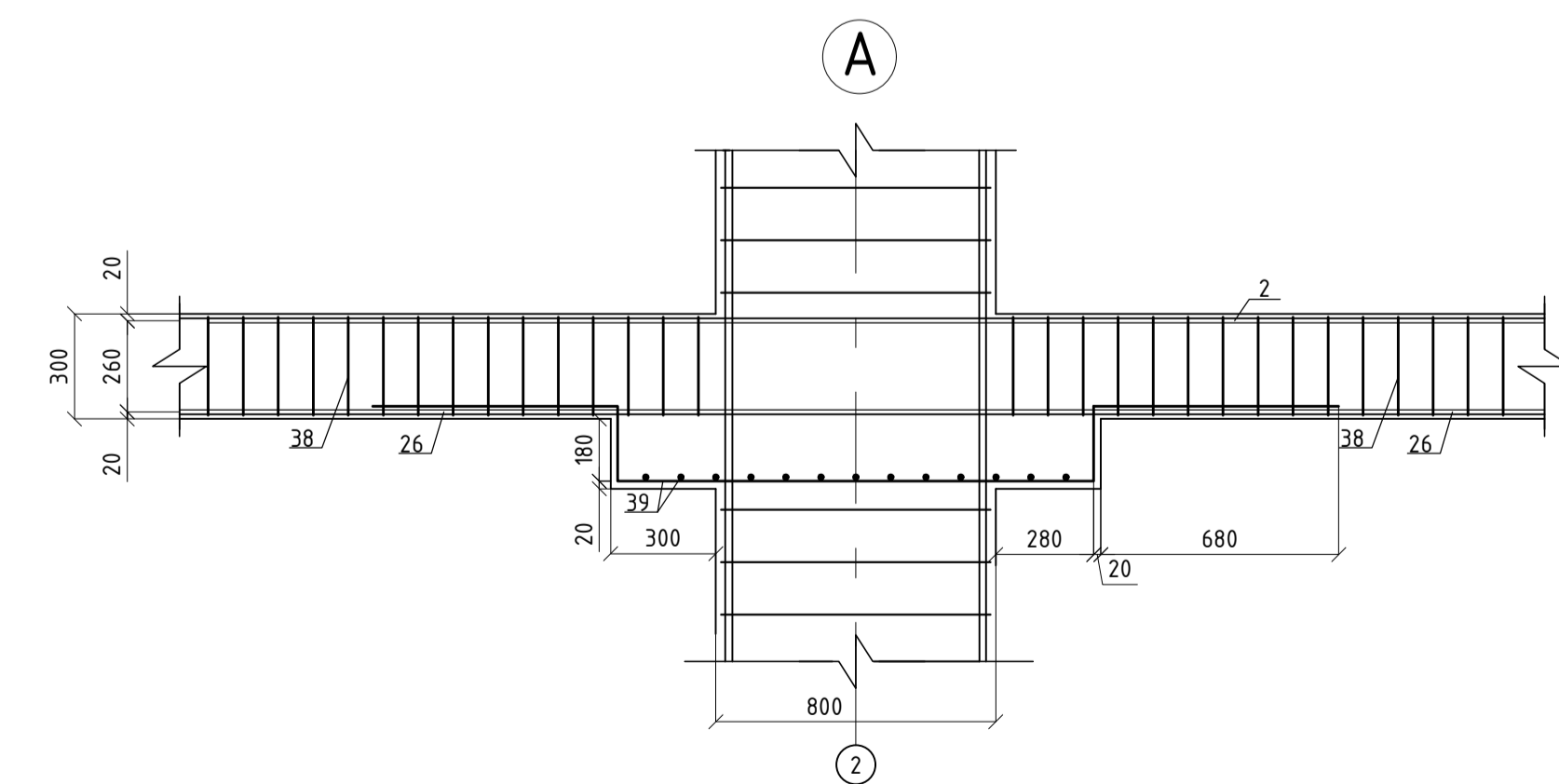
МАРКА ЕЛЕМЕНТУ	ВИРОБИ АРМАТУРНІ			ЗАГАЛЬНІ ВИТРАТИ
	АРМАТУРА КЛАСУ			
	A240C	A400C		
Плита перекриття	88	27141	27713	

Вказівки по влаштуванню монолітної плити перекриття

- Захисний шар бетону - 20мм.
- Опалубочні, арматурні та бетонні роботи проводити відповідно до СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".
- Для армирования плиты перекриття прийнято арматуру класу А400С по ДСТУ 3760-2006.
- Сплицування нижньої і верхньої арматури по довжині виконувати внапіс, без зварювання.
- Зняття опалубки з конструкції виконувати після досягнення бетоном 70% міцності, для плит перекриття зберігати частину стовбів опалубки до досягнення бетоном 100% міцності.

Специфікація арматурних виробів

МАРКА ПОЗ.	ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	КІЛ.	МАСА ОД.,КГ	ПРИМ.
<b>Монолітна плита перекриття</b>					
1		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=4800	480	2788	
2		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=4800	480	2788	
3		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=1400	153	259	
4		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=800	47	45	
5		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=3400	26	107	
6		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=9300	80	900	
7		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=20300	32	786	
8		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2400	29	84	
9		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=6000	12	87	
10		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=3200	13	51	
11		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=12800	52	806	
12		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=16400	63	1205	
13		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=12500	52	787	
14		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=20050	15	363	
15		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2000	13	32	
16		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=23000	13	362	
17		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=35400	10	428	
18		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=33000	62	2476	
19		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=11400	38	524	
20		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2200	30	80	
21		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=35400	10	428	
22		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=23000	23	640	
23		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=9500	30	345	
24		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=20700	15	376	
25		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2300	13	36	
26		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=12760	81	1251	
27		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=12500	51	772	
28		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=20400	57	1407	
29		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2500	12	37	
30		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=9400	42	478	
31		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2300	16	45	
32		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=3800	11	51	
33		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=16400	63	1250	
34		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=1700	13	27	
35		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2230	30	81	
36		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=11300	39	533	
37		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=33000	63	2516	
38		Ø8 А240СДСТУ 3760-2019 l=260	25600	2629	
39		Ø14 А400СДСТУ 3760-2019 l=2760	572	1910	
		Матеріали			
		Бетон марки С25	307,2	м <sup>3</sup>	



Атестаційна робота магістра					
Вплив типу фундаментів на напружено-деформовані стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Білушов Б.О.				
Керівник	Жук В.В.				
Консультант					
Зав.каф.	Насенко В.С.				

Конструктивна частина		
Сталія	Лист	Листів
	4	12

Схеми розміщення нижніх і верхніх стержнів в плиті перекриття, розріз А-А, вузол А

КНУБА

Київський національний університет будівництва та архітектури

Кафедра геотехніки

Магістр: Білоусов Б.О.

Керівник: к. т. н., доц. Жук В.В.

ТЕМА: ВПЛИВ ТИПУ ФУНДАМЕНТІВ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ "ОСНОВА-ФУНДАМЕНТ-СПОРУДА"

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ: Зростаючі темпи будівництва потребують вирішення важливих питань, пов'язаних з вибором типу фундаменту будівлі. Актуальності набуває питання прийняття надійних та економічних конструктивних рішень. Вирішення даної проблеми можливе лише при комплексному аналізі напружено-деформованого стану системи "основа - фундамент - надземні конструкції". Розрахунок даної системи без урахування взаємовпливу їх елементів може призвести до виникнення непередбачених додаткових деформацій ґрунтової основи та перерозподілу напружень між елементами надземних конструкцій.

МЕТА РОБОТИ: порівняння напружено-деформованого стану системи "основа - фундамент - споруда" при різних типах фундаменту, а саме фундаментної плити та пальового фундаменту.

ОСНОВНІ ЗАДАЧІ:

- 1) Оцінка напружено-деформованого стану елементів системи "основа - фундамент - споруда" (НДС) при варіанті фундаменту у вигляді фундаментної плити для однієї секції.
- 2) Оцінка напружено-деформованого стану елементів системи "основа - фундамент - споруда" (НДС) при пальовому фундаменті для однієї секції.
- 3) Оцінка напружено-деформованого стану "основа - фундамент - споруда" при наявності взаємовпливу сусідніх секцій комплексу будівель.

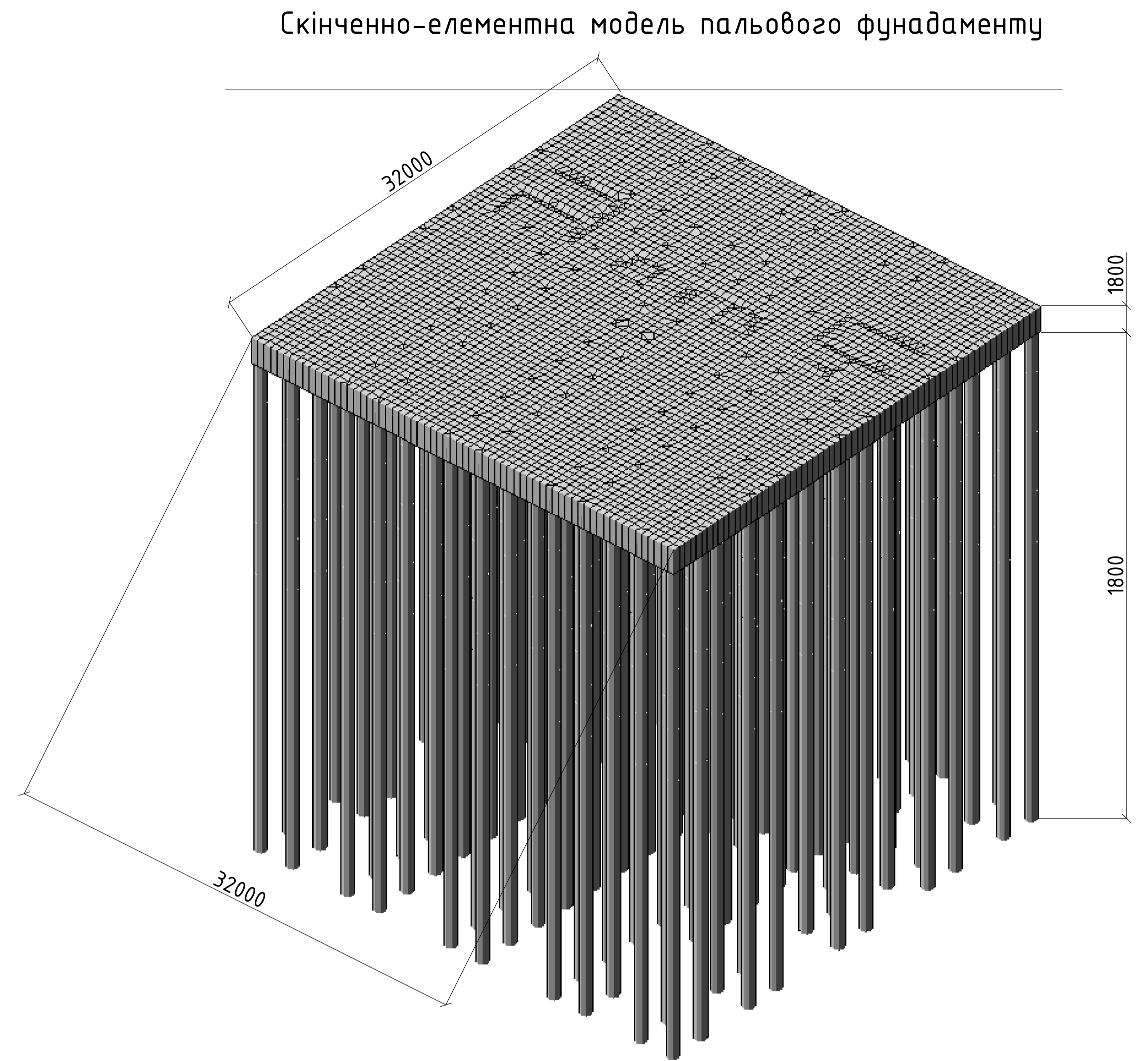
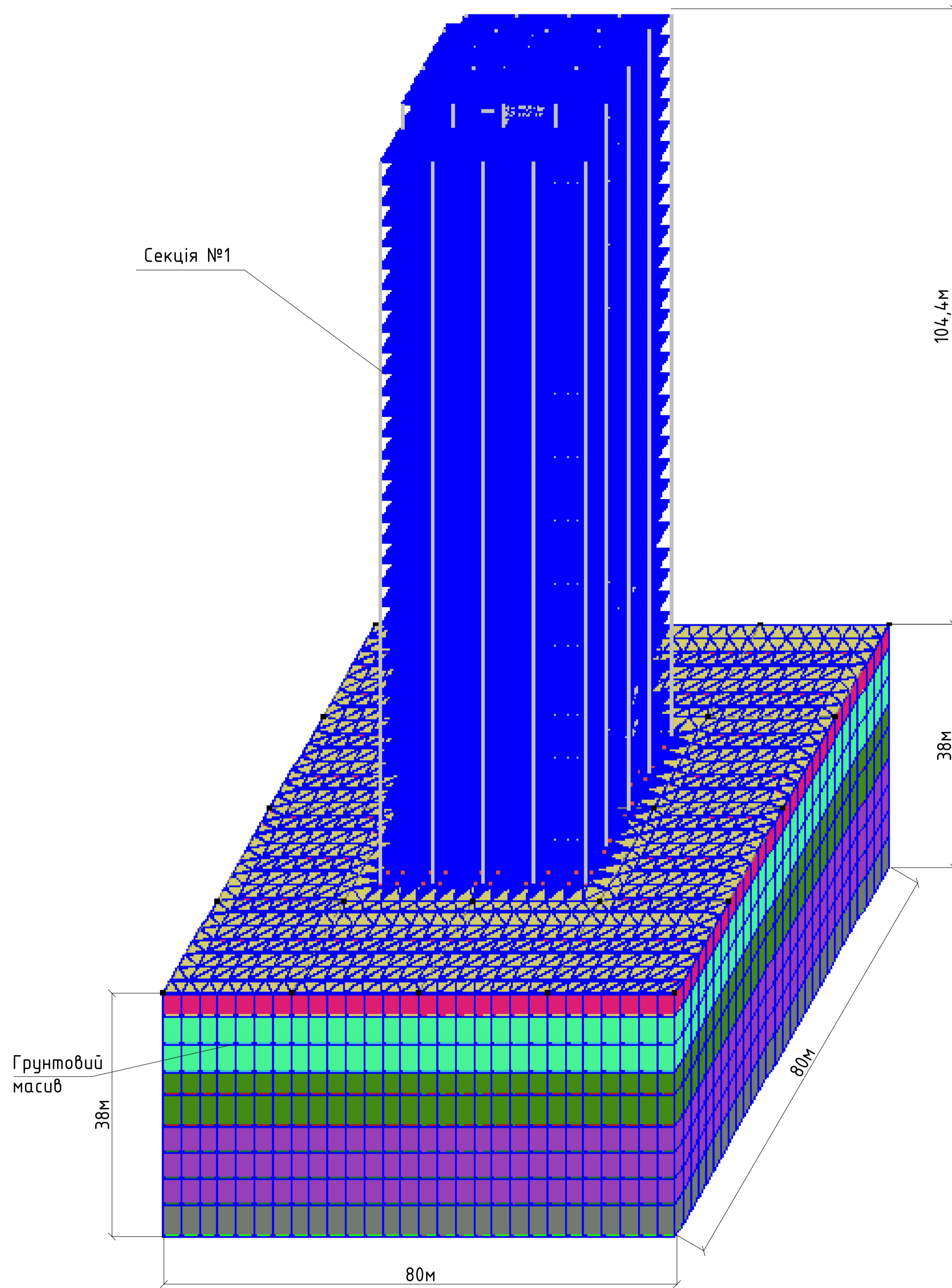
МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ: Числове моделювання напружено-деформованого стану елементів системи "основа - фундамент - споруда" на з використанням методу скінченних елементів на базі ПК "ЛІРА-САПР"

НОВИЗНА ДОСЛІДЖЕНЬ: Комплексне моделювання ґрунтового масиву, фундаментів та надземних конструкцій дає змогу виявити характерний перерозподіл зусиль при різних типах фундаментів і прийняти надійне та економічне рішення на етапі проектування.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ: Підхід, використаний у даному дослідженні дав змогу виконати моделювання складної системи "основа - фундамент - надземні конструкції" та уникнути додаткових деформацій ґрунтового масиву з непередбачуваним перерозподілом зусиль між елементами надземних конструкцій.

Атестаційна робота магістра						
Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"						
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розробив	Білоусов Б.О.					Старія
Керівник	Жук В.В.					Лист
Консультант						Листів
						5
						12
Зав. каф.	Носенко В.С.					КНУБА

# СКІНЧЕННО ЕЛЕМЕНТНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ "ОСНОВИ ФУНДАМЕНТ-СПОРУДА"



Геометричні характеристик фундаментних конструкцій:

- Палі запроєктовано довжиною 16м діаметром 820м.
- Палі запроєктовано із важкого бетону класу С20/25.
- Загальна кількість палей - 144шт.
- Монолітний залізобетонний ростверк товщиною 1800мм.
- Розміри в плані 32х32м
- Відповідно до результатів звіту про інженерно-геологічні
- вишукування, в якості несучого шару для палей було обрано ІГЕ-9 пісок пилуватий щільний.

Характеристики матеріалів системи "основа-фундамент-надземні конструкції":

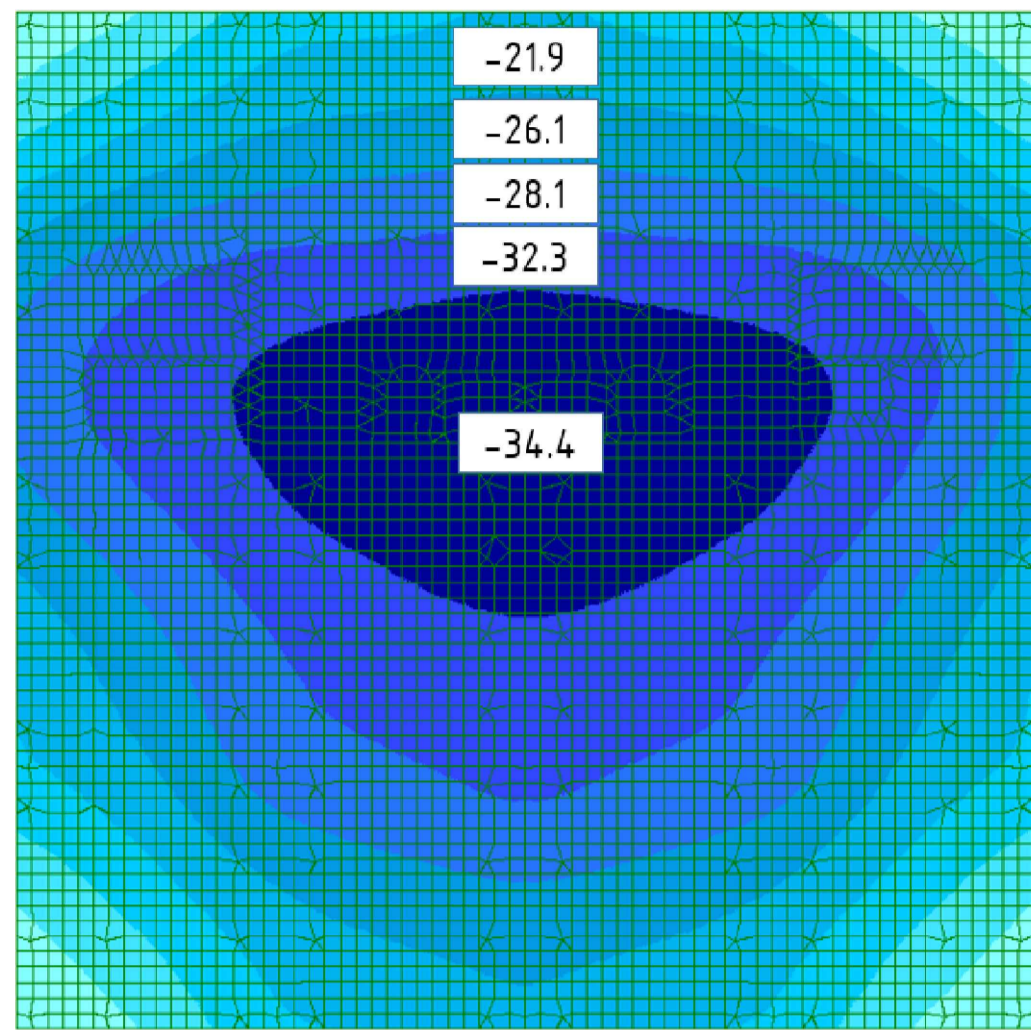
- несучі надземні конструкції з бетону класу С20/25, арматура класу А240С, А500С.  $E=30000\text{МПа}$ ,  $\rho=25\text{кН/м}^3$ ,  $\nu=0.167$
- ґрунти:  $E=18.5-37.5\text{МПа}$ ,  $\rho=15.6-19.1\text{кН/м}^3$

Для виконання задач дослідження було виконано моделювання об'ємного багатозарового ґрунтового масиву за допомогою програмних комплексів ПК "Ліра-САПР" та ПК "Мономах" в використанні математичного апарату методу скінченних елементів.

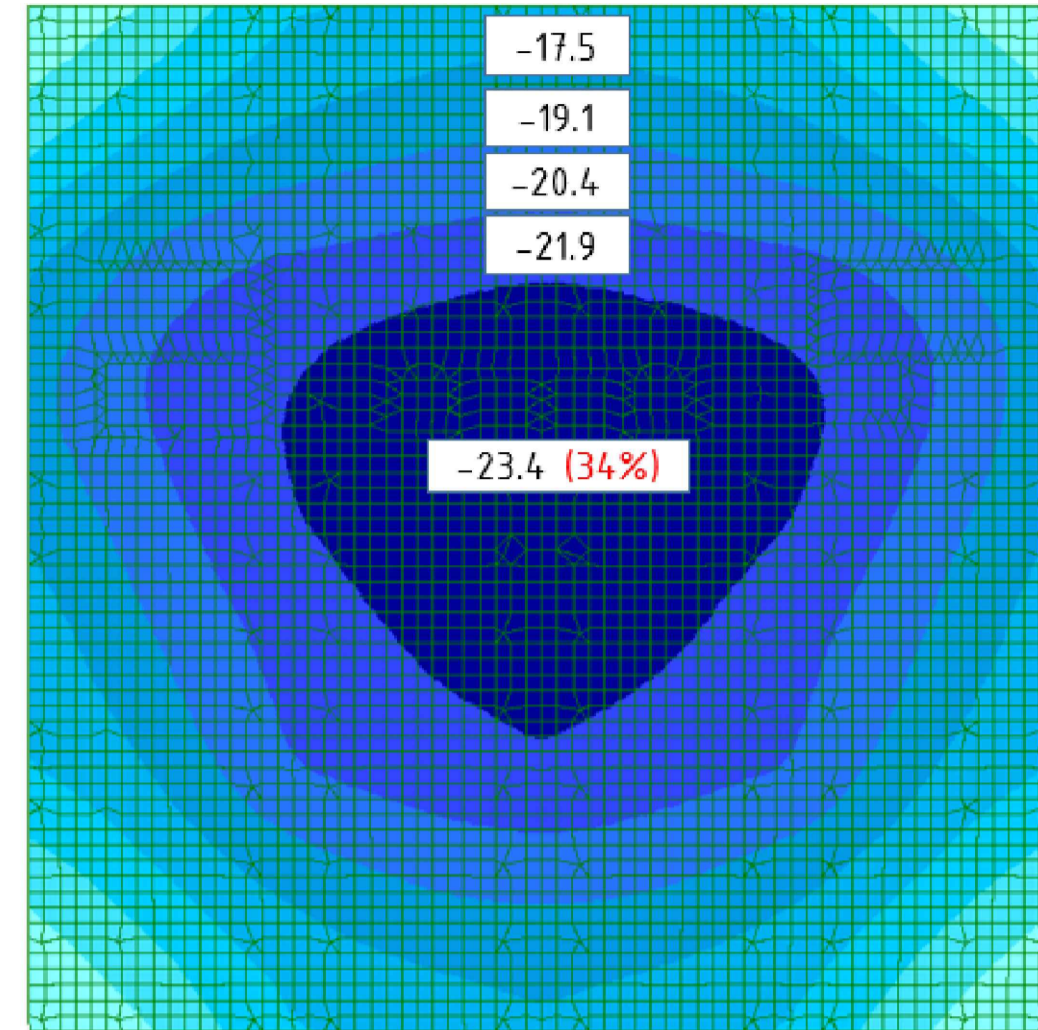
Атестаційна робота магістра					
Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Вілюсов Б.О.				
Керівник	Жук В.В.				
Консультант					
Зав. каф.	Носенко В.С.				
Науково-дослідна частина				Старий	Лист
				6	12
Скінченно-елементна модель системи "основа-фундамент-споруда"				КНУБА	

# ВПЛИВ ТИПУ ФУНДАМЕНТІВ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ "ОСНОВА-ФУНДАМЕНТ-СПОРУДА"

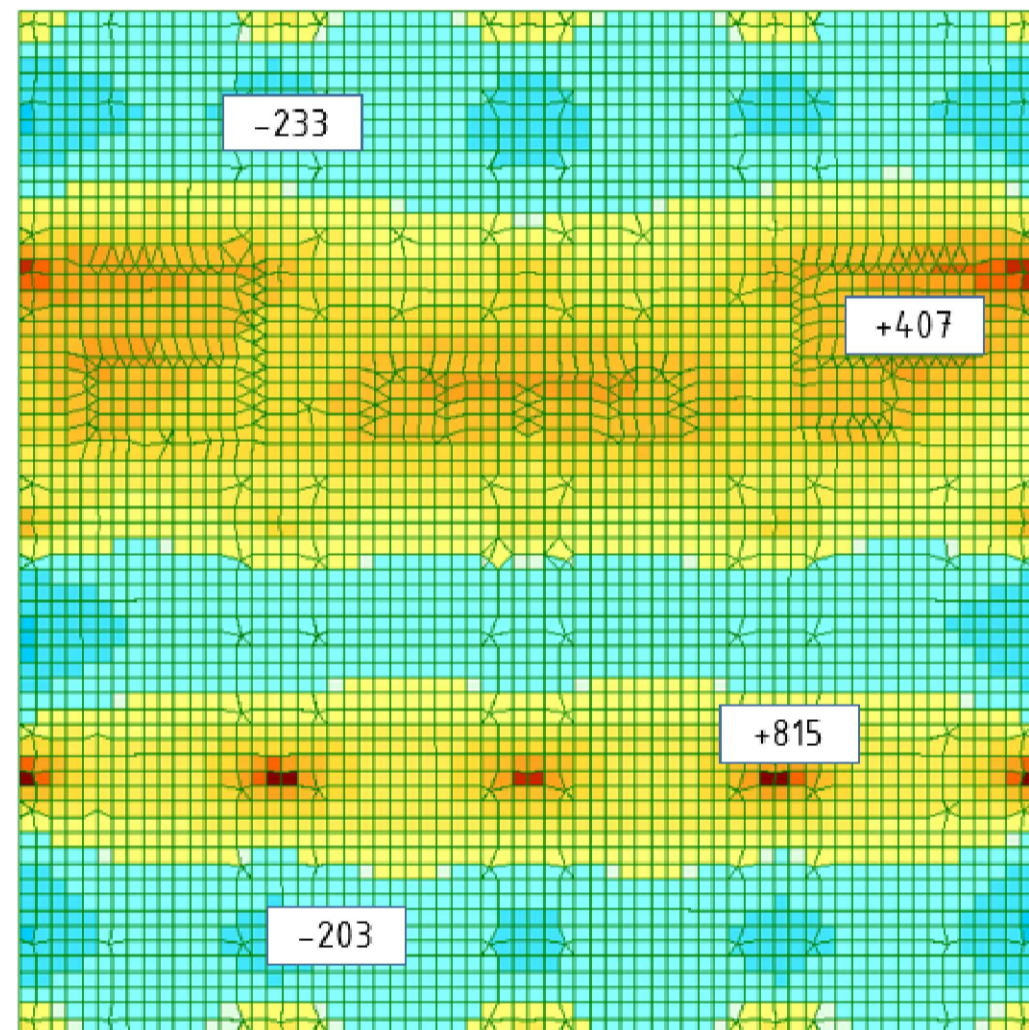
Переміщення Uz (мм) при варіанту фундаменту №1 "Фундаментна плита"



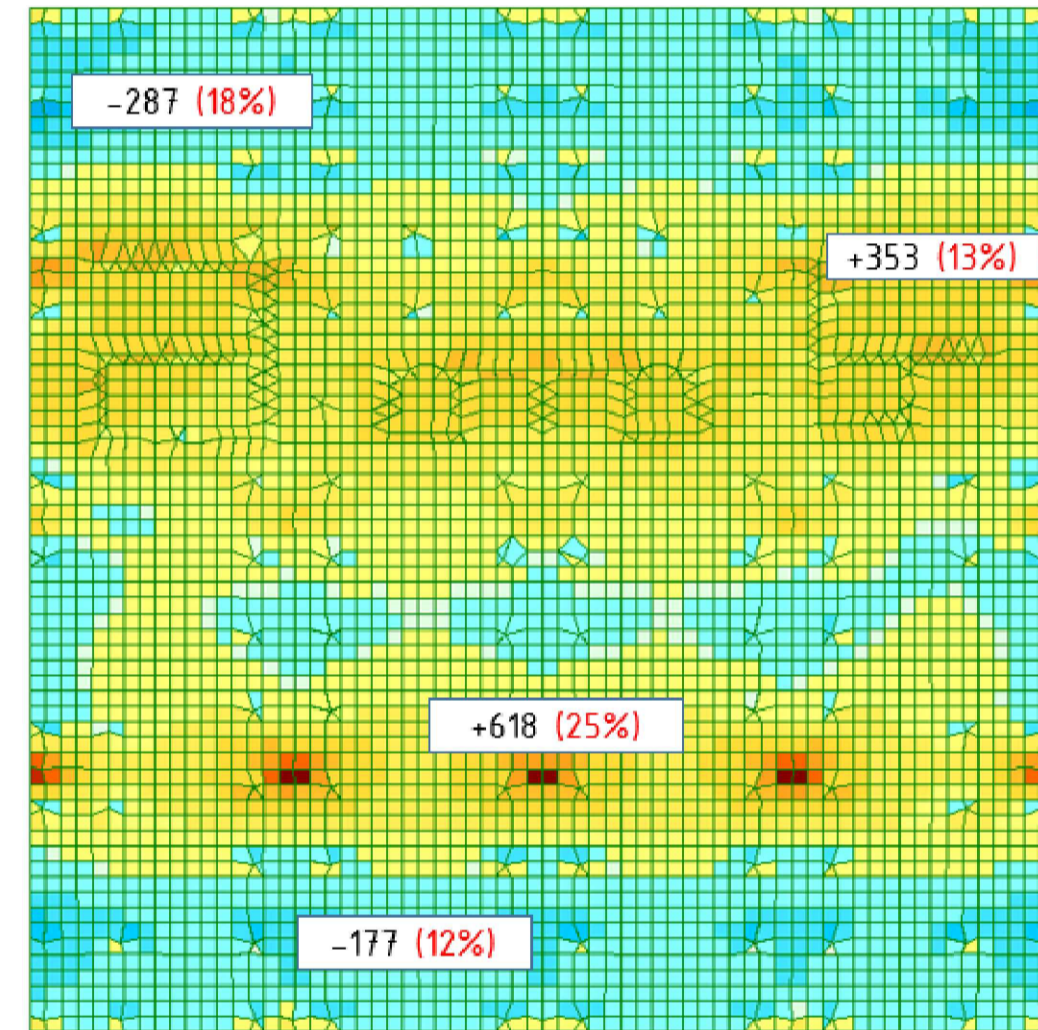
Переміщення Uz (мм) при варіанту фундаменту №2 "Пальовий фундамент"



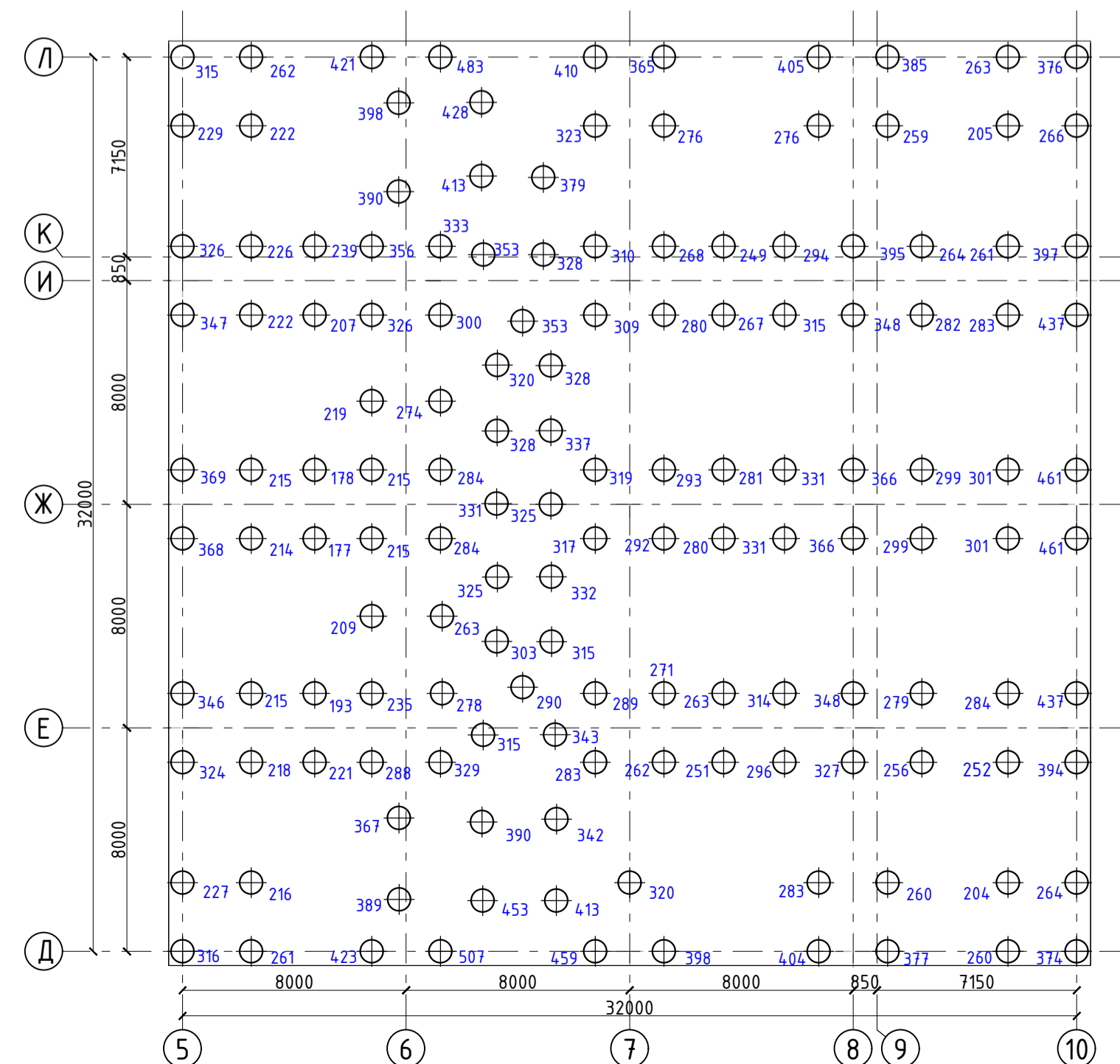
Момент My (Тхм) при варіанту фундаменту №1 "Фундаментна плита"



Момент My (Тхм) при варіанту фундаменту №2 "Пальовий фундамент"



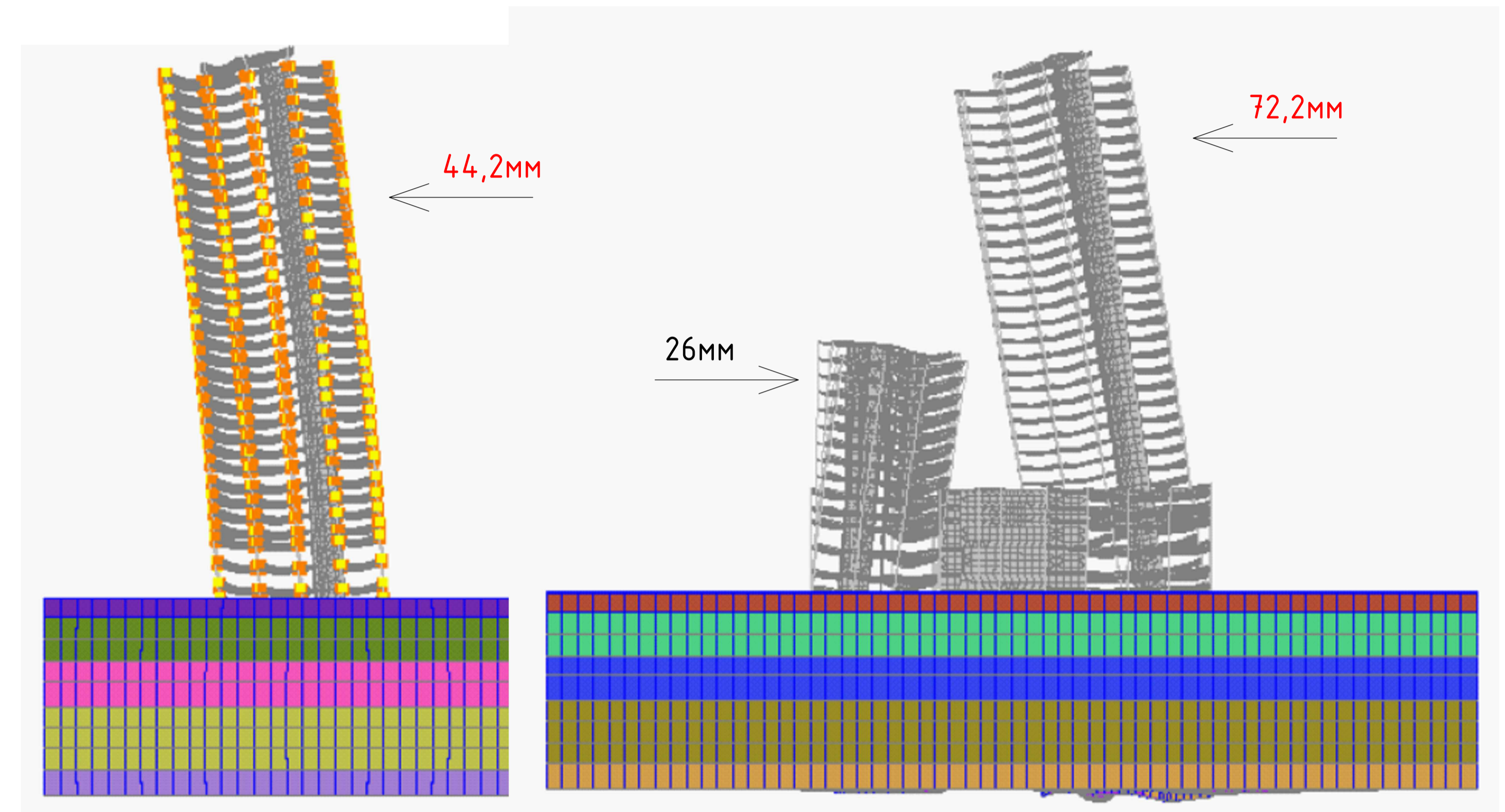
Зусилля в палях  
основний варіант фундаменту - буронабивні палі ф820мм L=18м  
 $\Sigma N=61000\text{тс};$   
 $F_d=4500\text{кН}$



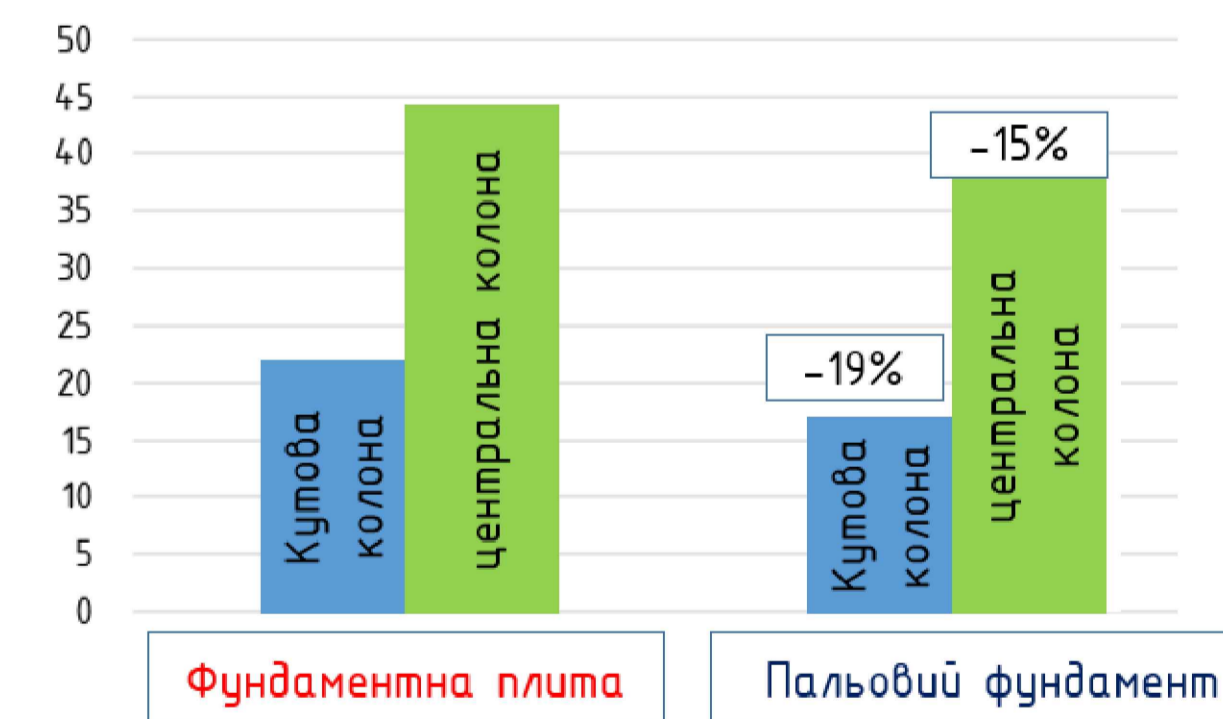
## ВІДХИЛЕННЯ ВІД ОСІ Y ПРИ ПАЛЬОВОМУ ФУНДАМЕНТУ

Для одиночної секції

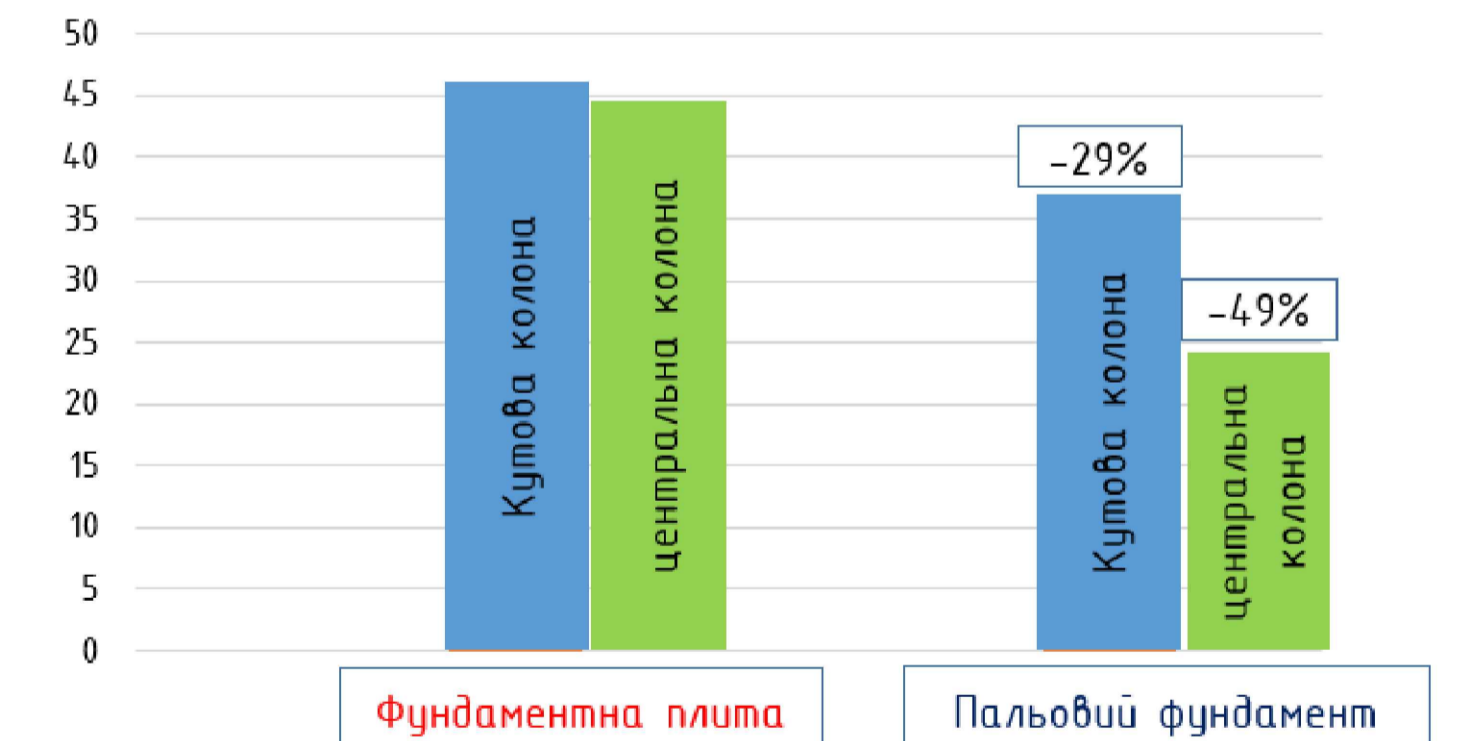
При наявності взаємовпливу



Значення максимальних згинальних моментів у вертикальних елементах типового поверху, ТхМ



Значення максимальних згинальних моментів у вертикальних елементах 1-го поверху, Т х М



### ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК:

Для виявлення зміни напружено-деформованого стану в залежності від типу фундаменту порівнювались два варіанти фундаментних конструкцій: фундаментна плита товщиною 1,8м та пальовий фундамент із буронабивних палів довжиною 18м діаметром 820мм.

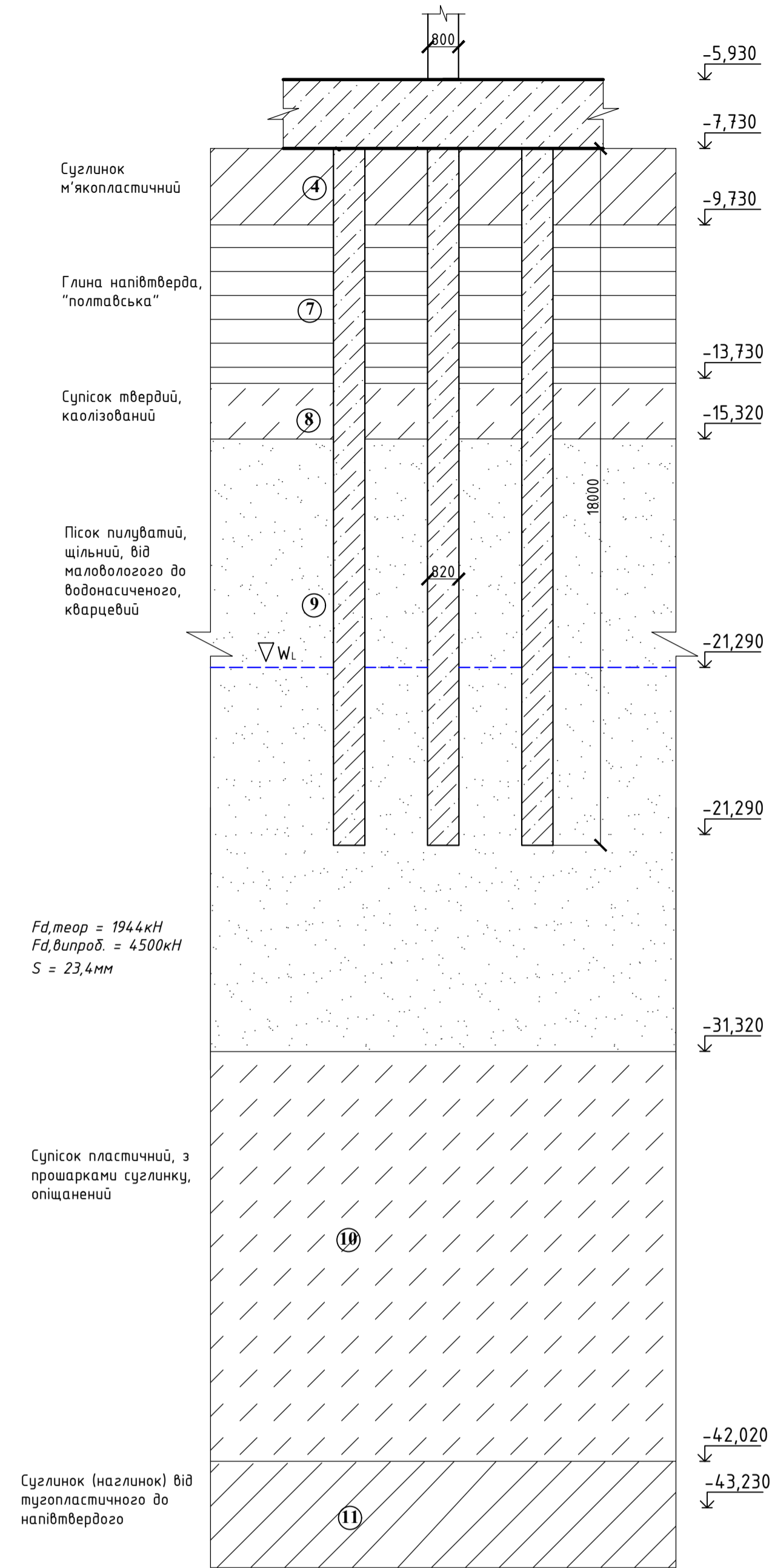
При порівнянні напружено-деформованого стану елементів системи "основа - фундамент - споруда" аналізувались значення осідання фундаменту та внутрішніх зусиль у несучих конструкціях будівлі.

Виявлено зниження осідання та значень згинальних моментів у несучих конструкціях будівлі при використанні пальового фундаменту. Виявлено перерозподіл зусиль у елементах системи "основа - фундамент - споруда", що дає змогу скоротити осідання будівлі до 34% та згинальних моментів від 12 до 25%.

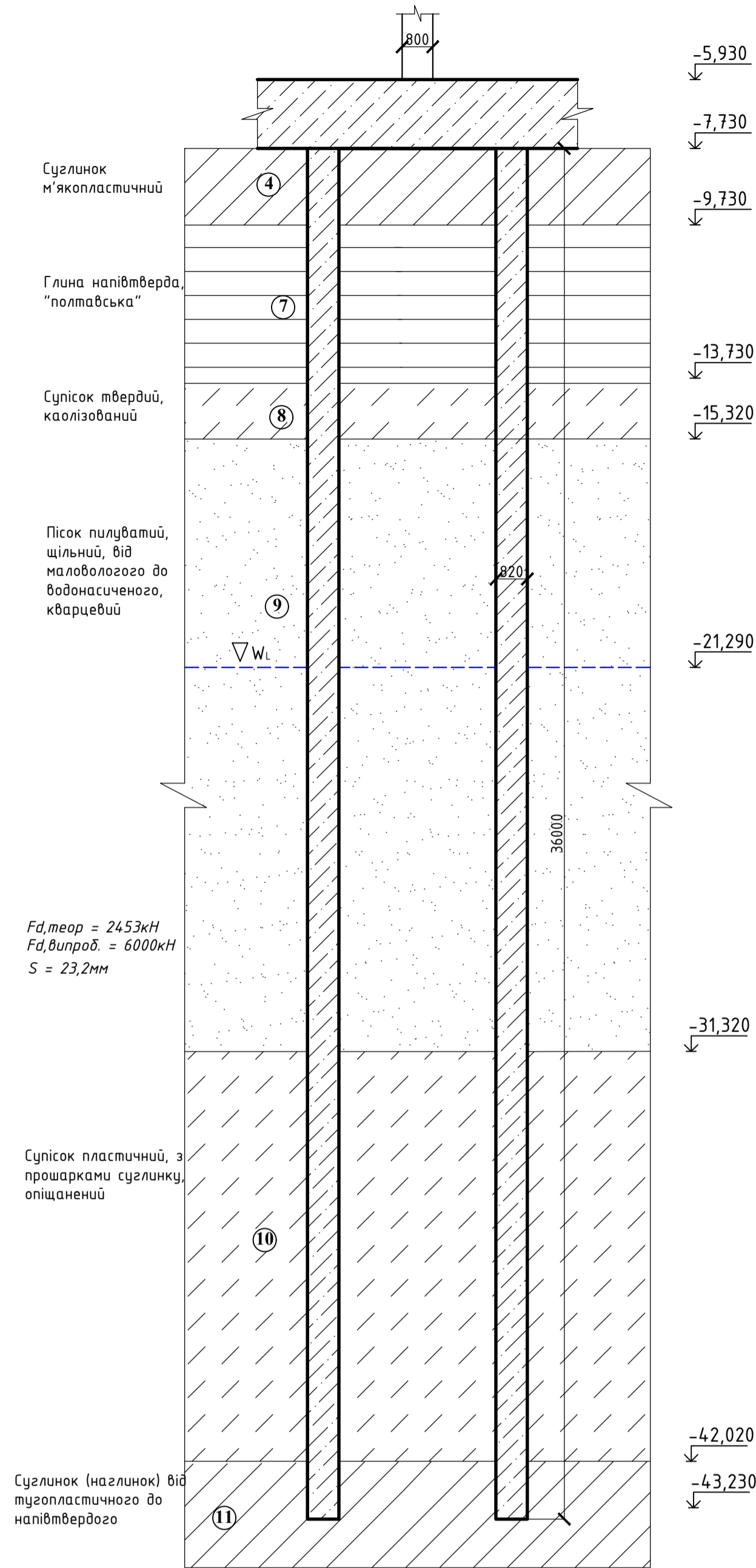
Атестаційна робота магістра				
Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"				
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.
Розробив	Білоусов Б.О.			
Керівник	Жук В.В.			
Консультант				
Навуково-дослідна частина		Старий	Лист	Листів
Порівняння НДС елементів системи "основа-фундамент-споруда" при пальовому та плитному фундаментах			7	12
Зав. каф.	Носенко В.С.			КНУБА

# Порівняння варіантів фундаменту

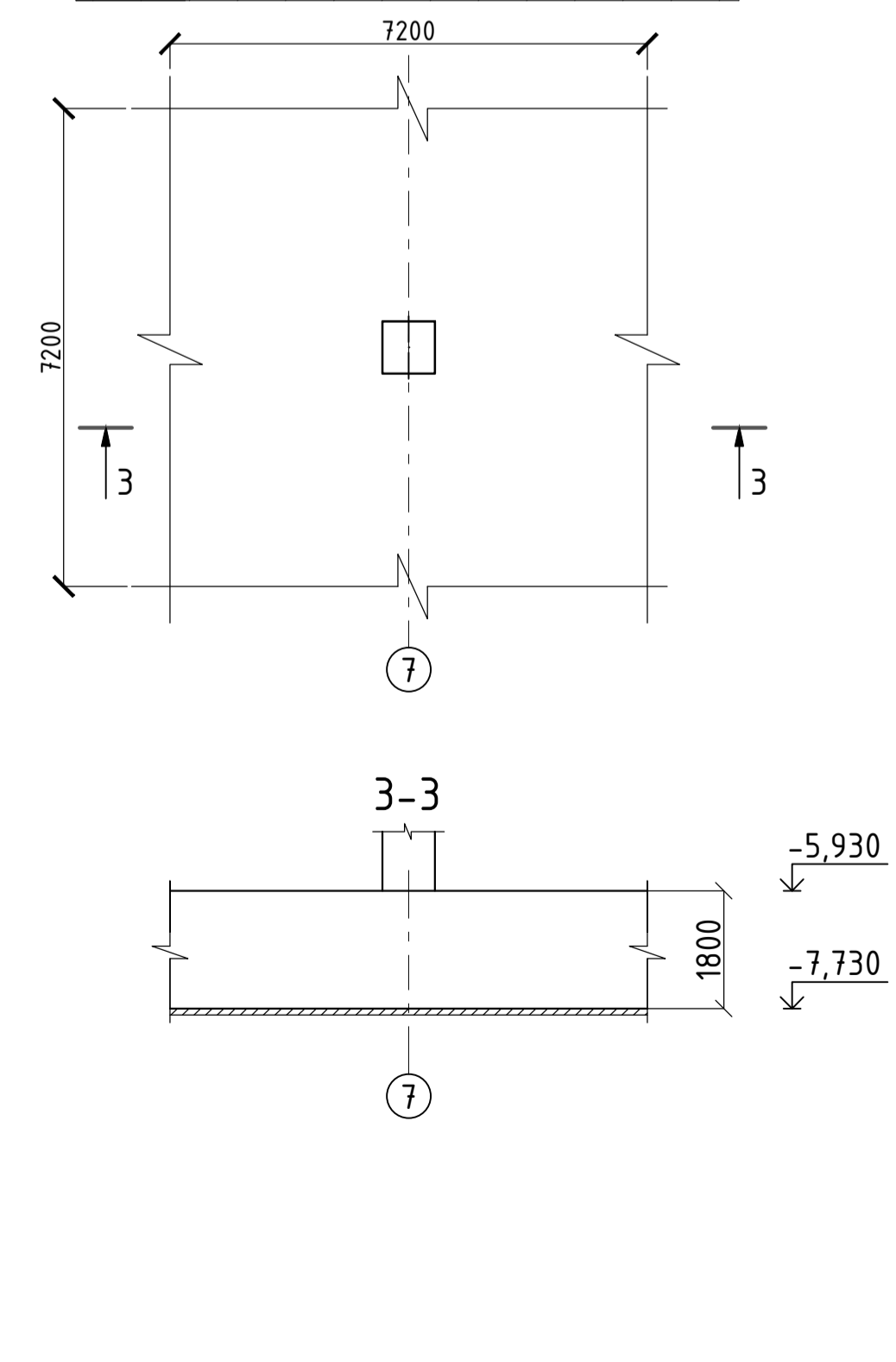
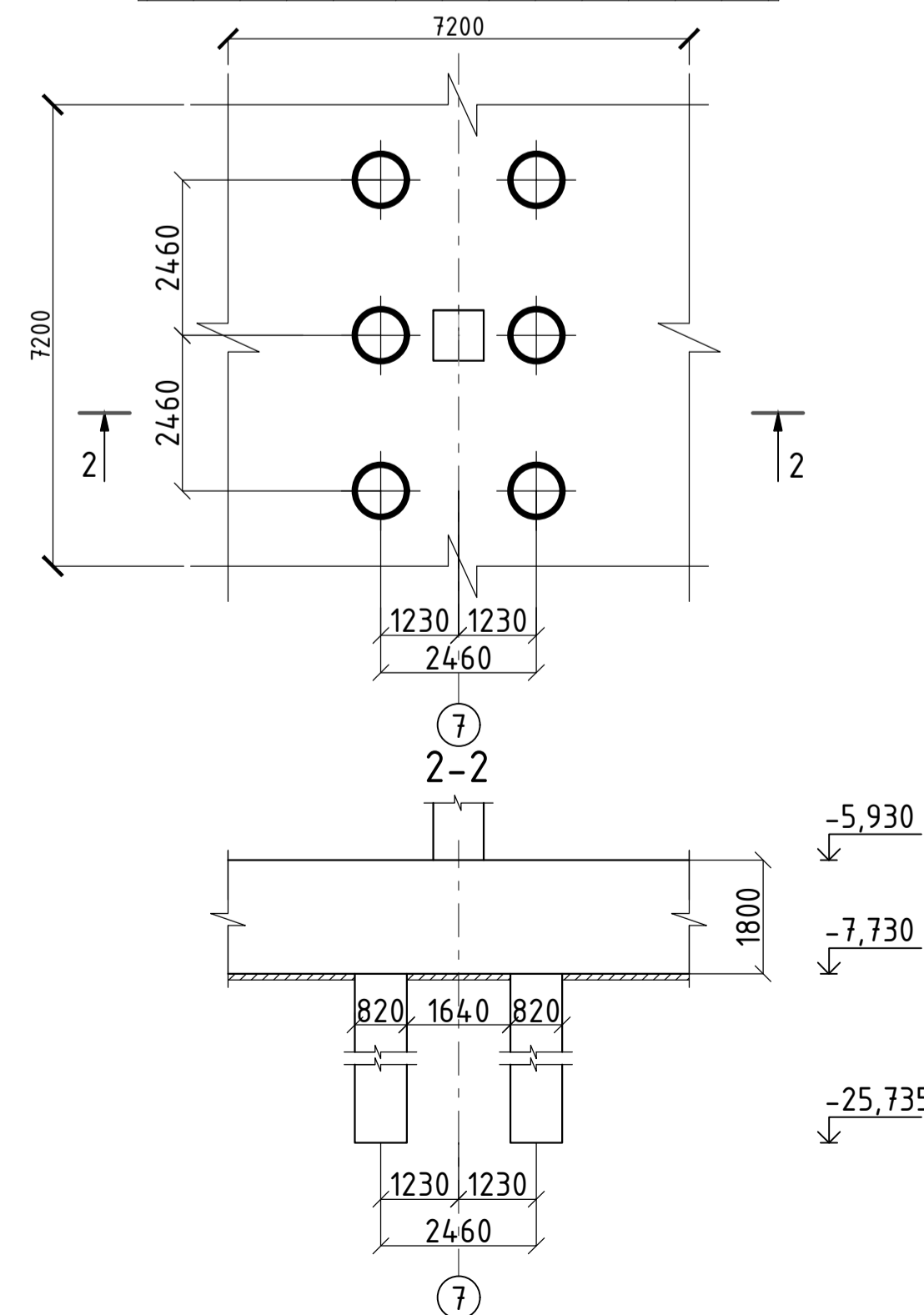
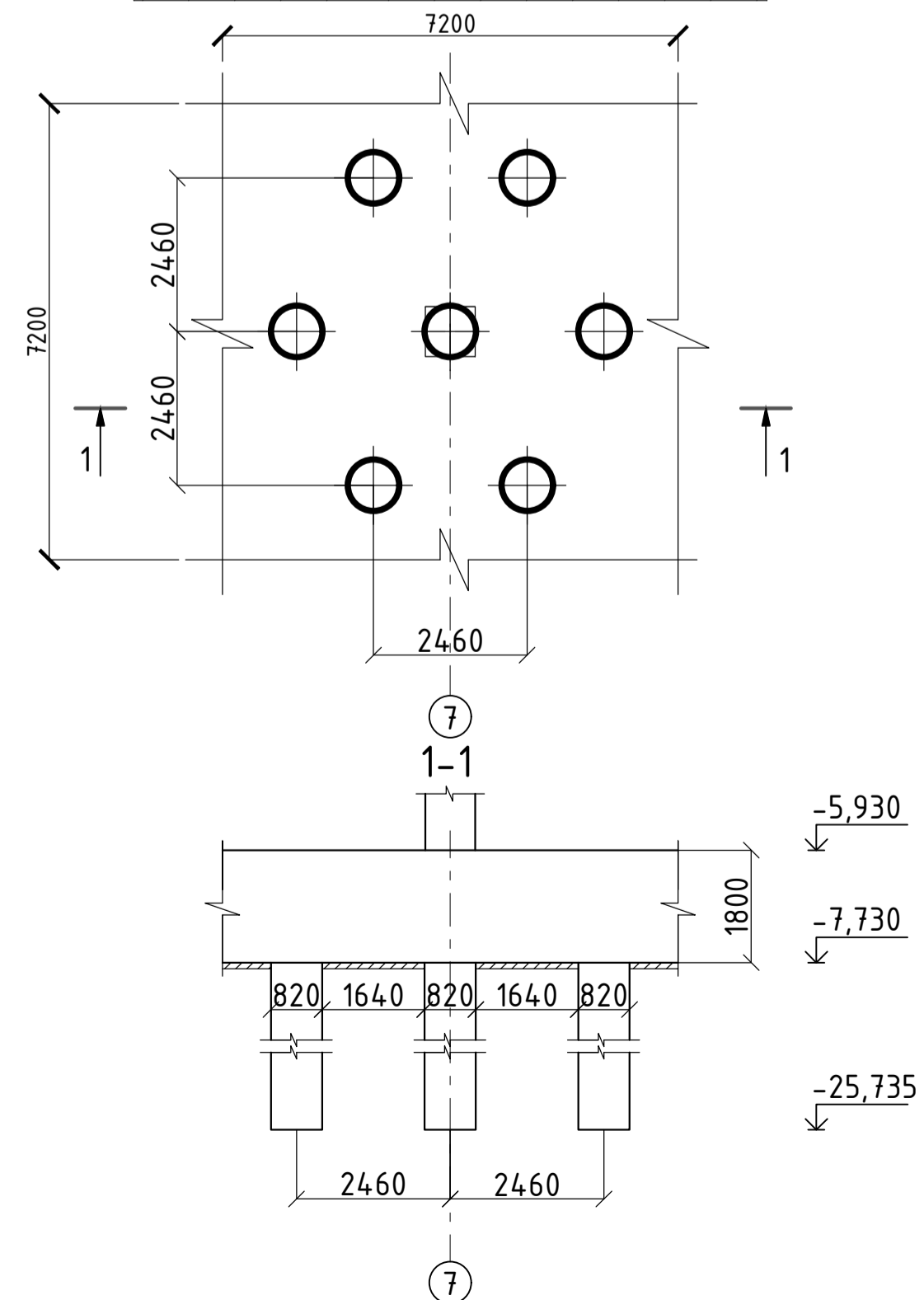
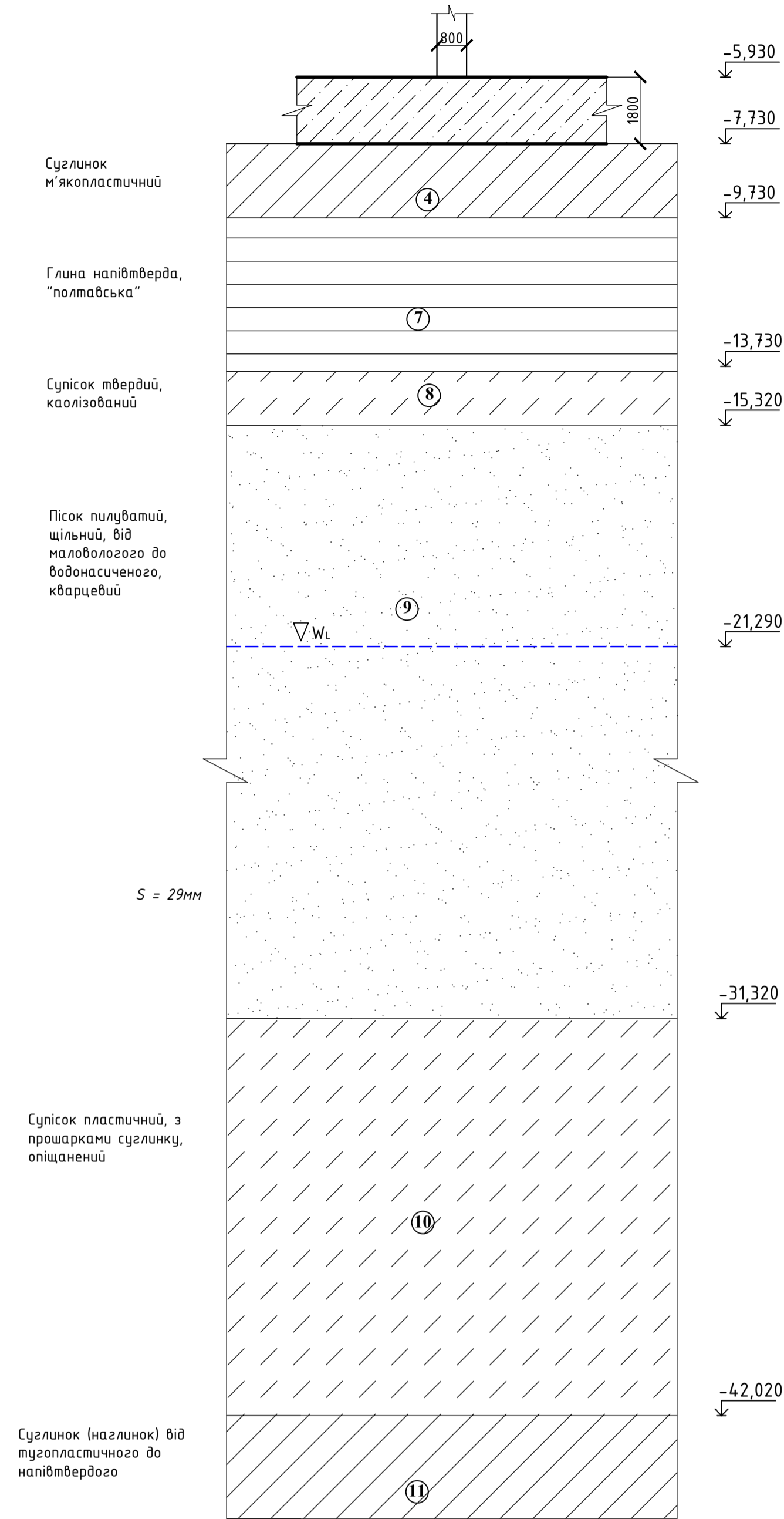
Варіант 1: буронабивні палі Ø820 мм, l=18м



Варіант 2: буронабивні палі Ø820 мм, l=36м



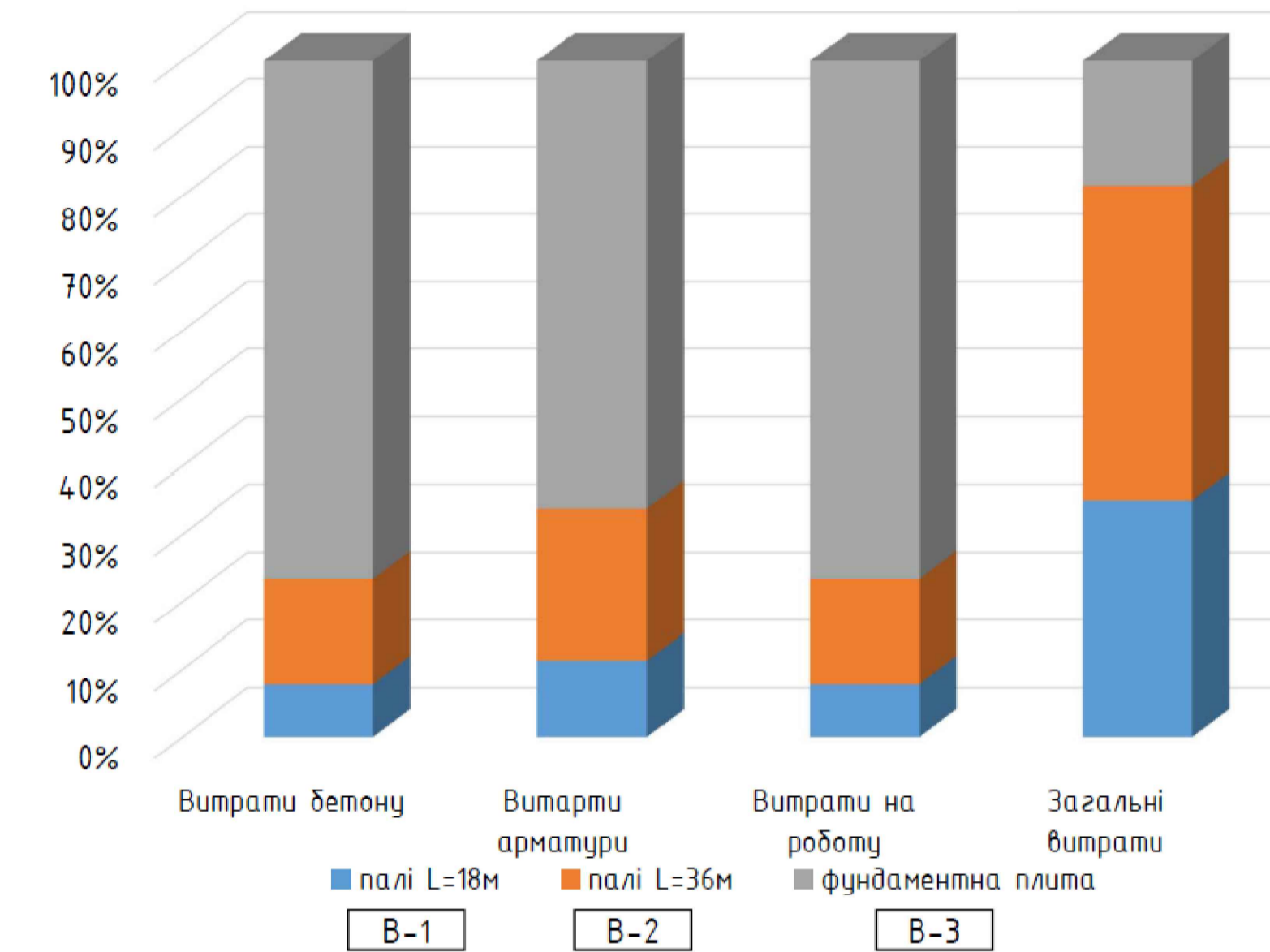
Варіант 3: фундаментна плита t=1800мм



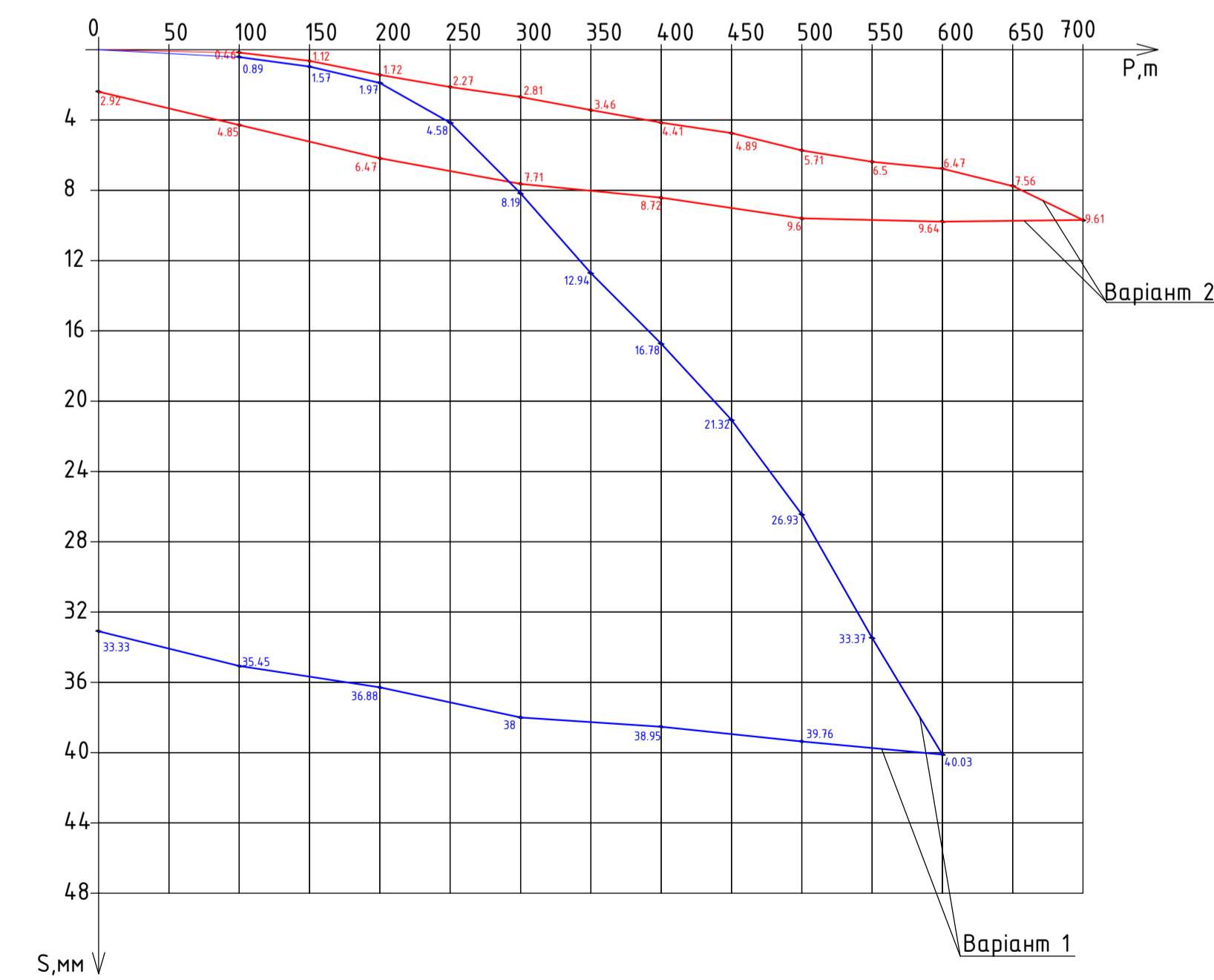
## Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів на прикладі фрагменту

№	Показники	Одиниці виміру	Фундаменти		
			Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
1	Тривалість влаштування фрагменту фундаменту	дні	7	9	4
2	Собівартість будівельно-монтажних робіт фрагменту фундаменту	тис. грн.	1 895 400	2 531 600	1 004 000
3	Осідання	мм	23,4	23,2	34,4

## Порівняння витрат на фундаменти

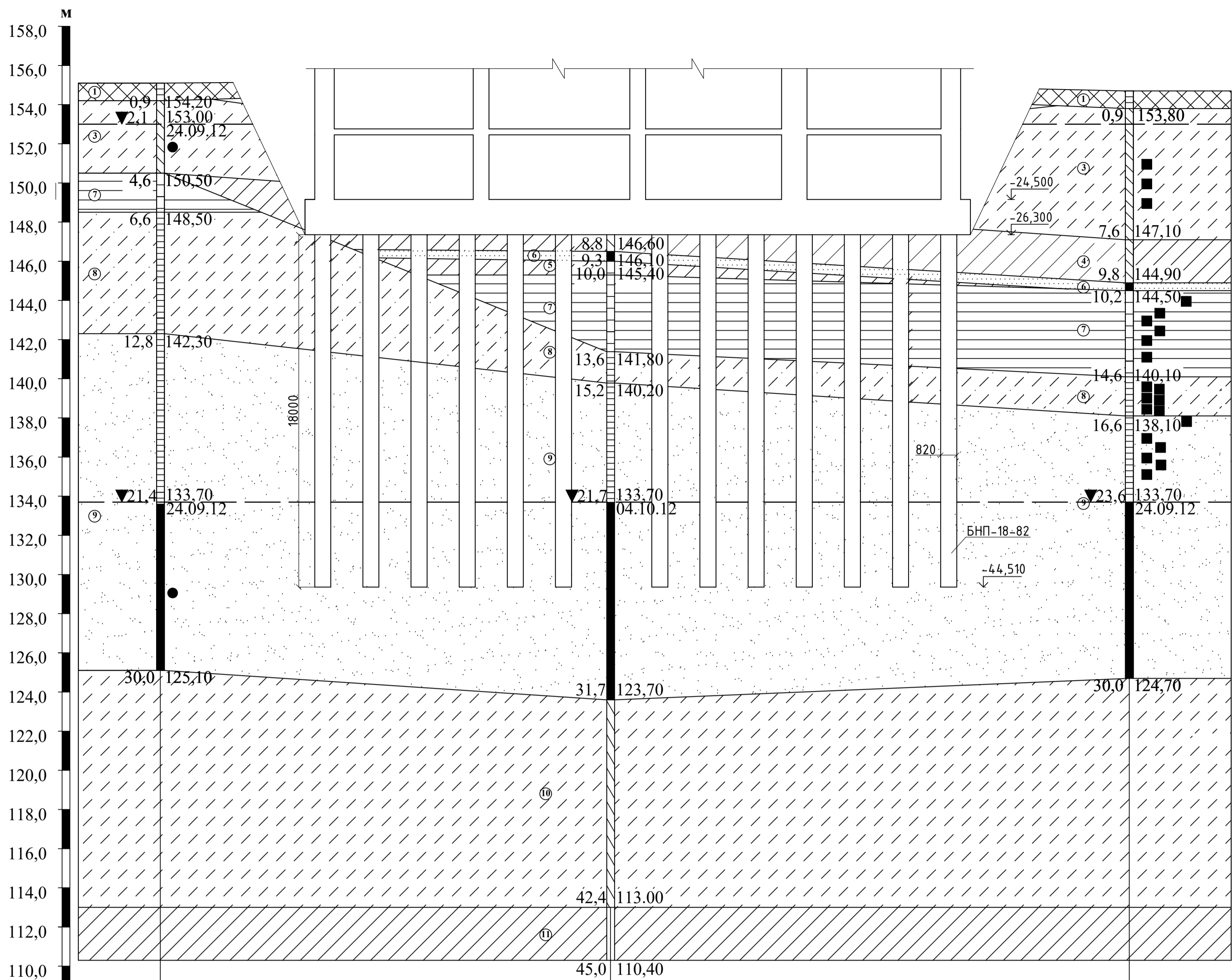


## Результати статичного випробування дослідних паль



Атестаційна робота магістра					
Вплив типу фундаментів на напружено-деформований стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Білоусов Б.О.				
Керівник	Жук В.В.				
Консультант					
Порівняння варіантів фундаменту				КНУБА	
Зав.каф.	Носенко В.С.				

Посадка будівлі на геологію  
(лінія інженерно-геологічного розрізу 3-3)



Найменування і номер виробки	C-14	C-15	C-16
Відстань, м	23,0	26,5	
Абсолютна відмітка поверхні землі, м	155,10	155,40	154,70

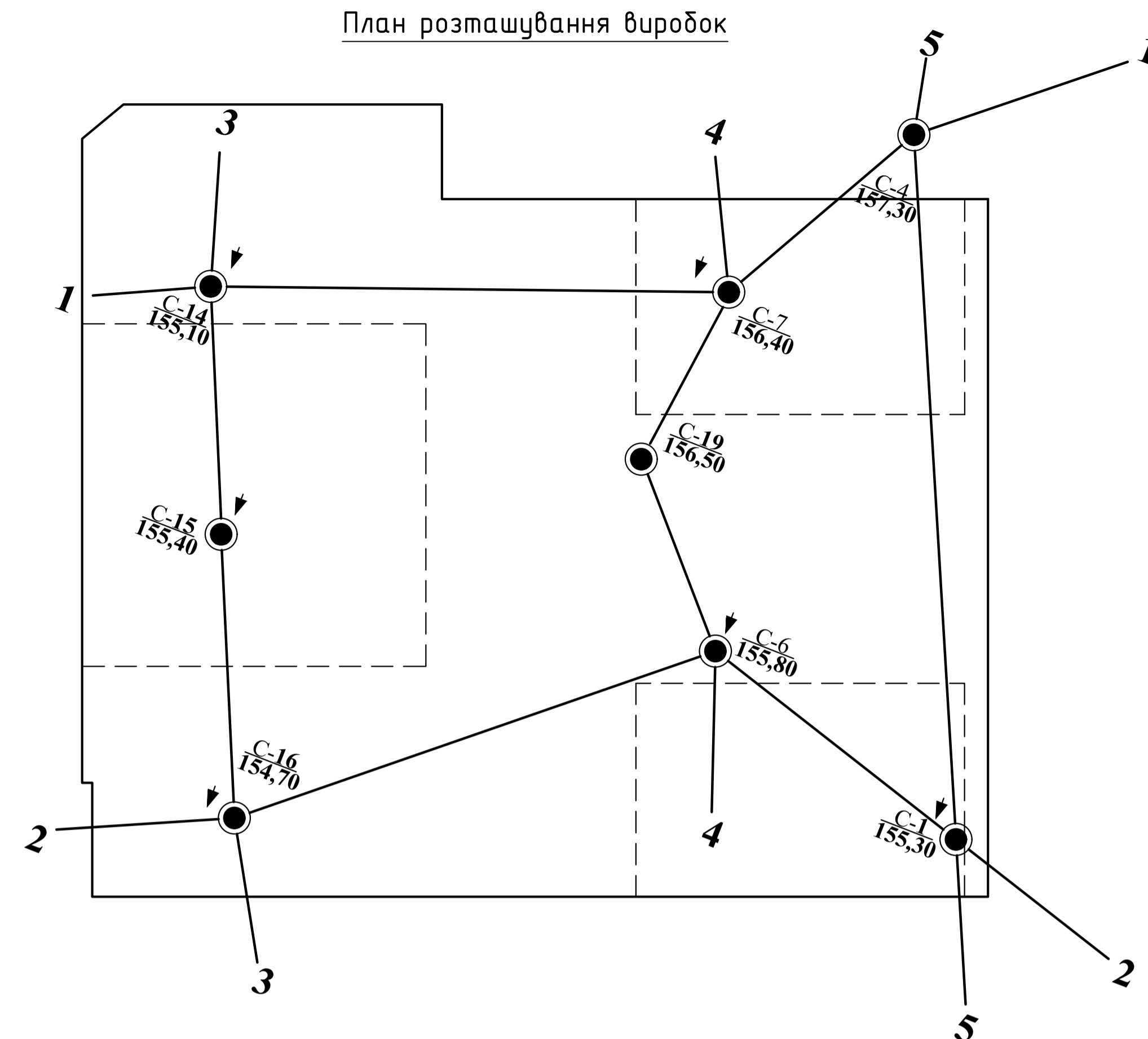
Умовні позначення

- Насипний ґрунт - сугісок твердий, пластичний, пісок, зі включеннями будівельного та побутового сміття, злежаний, темно-сірий.
- Сугісок твердий, місцями зі включеннями органічних речовин, різного кольору від світло-коричневого до темносірого.
- Сугісок пластичний, місцями зі включеннями органічних речовин, різного кольору від світло-коричневого до темно-сірого.
- Суглинок м'якопластичний, різного кольору від світло-коричневого до сірого.
- Суглинок напівтвердий світло-коричневий і світло-сірий.
- Пісок мілкий щільний з прошарками сугіску, від маловологого до водонасиченого, світло-сірий і жовто-сірий.
- Глина напівтверда, темно-коричнева, "полтавська".
- Сугісок твердий каолінований, "полтавський", білий, рожево-сірий.
- Пісок пилуватий, щільний, від маловологого до водонасиченого, кварцевий, світло-сірий, жовто-сірий.
- Суглинок пластичний, з прошарками суглинку, зеленувато-сірий.
- Суглинок (наглинок) тугопластичний до напівтвердого, білотно-сірий.

Свердловина:  
C1 - її номер  
155,30 - абсолютна відмітка устя  
T - технічна

5 - лінія інженерно-геологічного розрізу  
▼ точка статичного зондування

План розташування виробок



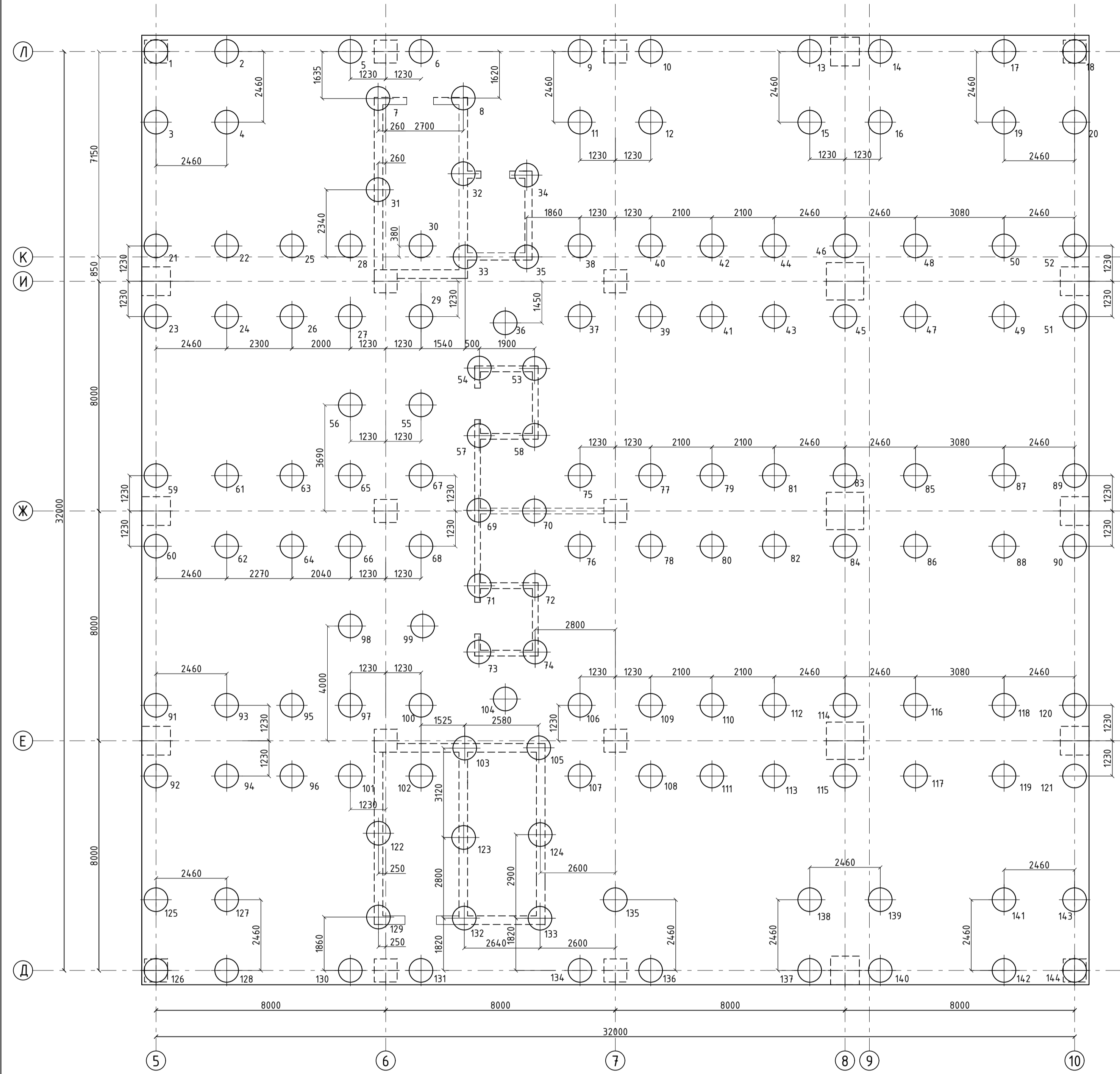
Таблиця нормативних фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

№№№	Повне найменування ґрунту	Щільність ґрунту т/м³				Природна вологість W		Питома вага ґрунту, т/м³		Пористість, n	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S <sub>r</sub>	Границя текучості		Число текучості I <sub>p</sub>	Число текучості I <sub>L</sub>	Питоме зчленення c, кПа	Кут внутрішнього тертя φ, град	Модуль деформації E, МПа	Розрахунковий опір R <sub>c</sub> , МПа
		природного р	сухо р <sub>и</sub>	частинок р <sub>s</sub>	у вибаженому стані р	природна w	у вибаженому стані w	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>											
1	Насипний ґрунт-сугісок твердий, пластичний, пісок зі включеннями будівельного сміття	1.39	-	-	-	-	13.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74
2	Сугісок твердий, місцями з включеннями органічних речовин	1.80	1.55	2.67	1.89	0.16	17.66	18.56	0.41	0.72	0.59	0.24	0.18	0.06	-0	13	24	11	2,76	
3	Сугісок пластичний, місцями з включеннями органічних речовин	1.86	1.55	2.67	1.96	0.20	18.25	19.24	0.41	0.71	0.74	0.25	0.2	0.06	0.36	8	21	6	1,10	
4	Суглинок м'якопластичний	1.89	1.54	2.68	1.95	0.22	18.54	19.22	0.42	0.73	0.79	0.28	0.16	0.11	0.60	18	18	10	1,47	
5	Суглинок напівтвердий	1.84	1.57	2.68	1.98	0.17	18.05	19.48	0.41	0.71	0.64	0.3	0.17	0.11	0.22	25	19	14	2,06	
6	Пісок щільний з прошарками сугіску, від маловологого до насиченого водов	1.81	1.69	2.65	2.04	0.07	17.75	20.08	0.36	0.56	0.33	-	-	-	-	2	31	25	12,96	
7	Глина напівтверда	1.98	1.58	2.72	1.99	0.25	19.42	19.61	0.41	0.71	0.95	0.44	0.2	0.21	0.19	30	20	15	2,27	
8	Сугісок твердий	1.78	1.58	2.68	2.11	0.13	17.46	20.78	0.5	0.7	1.16	0.18	0.17	0.05	-0	15	25	14	12,32	
9	Пісок пилуватий	1.80	1.68	2.66	2.04	0.07	17.65	20.07	0.37	0.58	0.32	-	-	-	-	2	32	35	24,41	
10	Сугісок пластичний	1.89	1.51	2.68	1.92	0.23	18.54	18.9	0.43	0.74	0.87	0.29	0.24	0.04	0.64	14	21	12	23,7	
11	Суглинок (наглинок) тугопластичний	1.55	1.24	2.7	1.77	0.28	15.2	17.4	0.54	1.17	0.57	0.42	0.25	0.13	0.27	17	16	5	20	

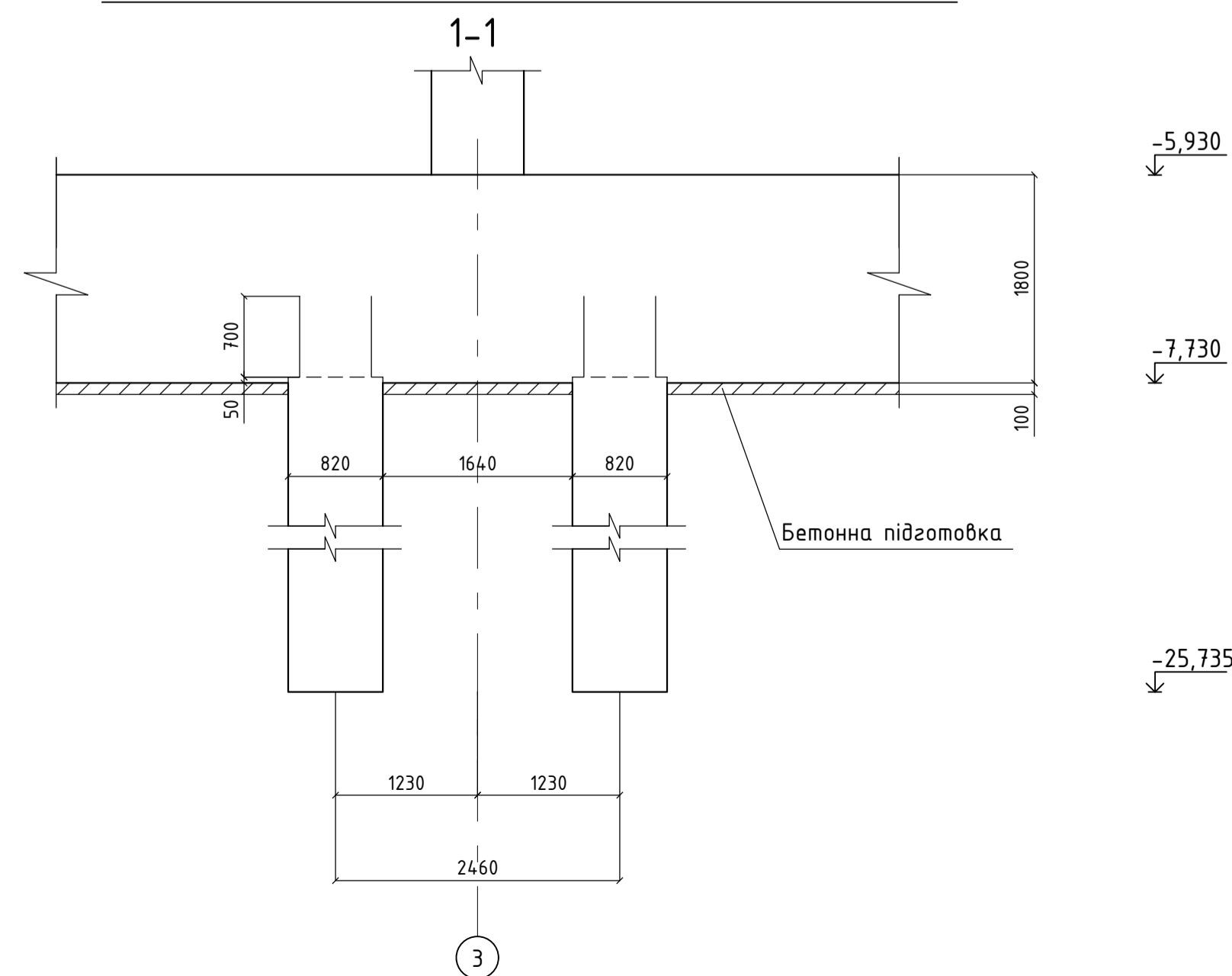
ПРИМІТКА: в чисельнику - при природній вологості, в знаменнику - у випадку водонасичення.

Атестаційна робота магістра					
Вплив типу фундаментів на напружено-деформованні стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Волобуєв Б.О.				
Керівник	Жук В.В.				
Консультант					
Зав.каф.	Носенко В.С.				
Основи і фундаменти				Старий	Лист
Посадка будівлі на геологію, план розташування виробок, таблиця фізико-механічних характеристик				9	12
КНУБА					

План розміщення палів під секцією №1



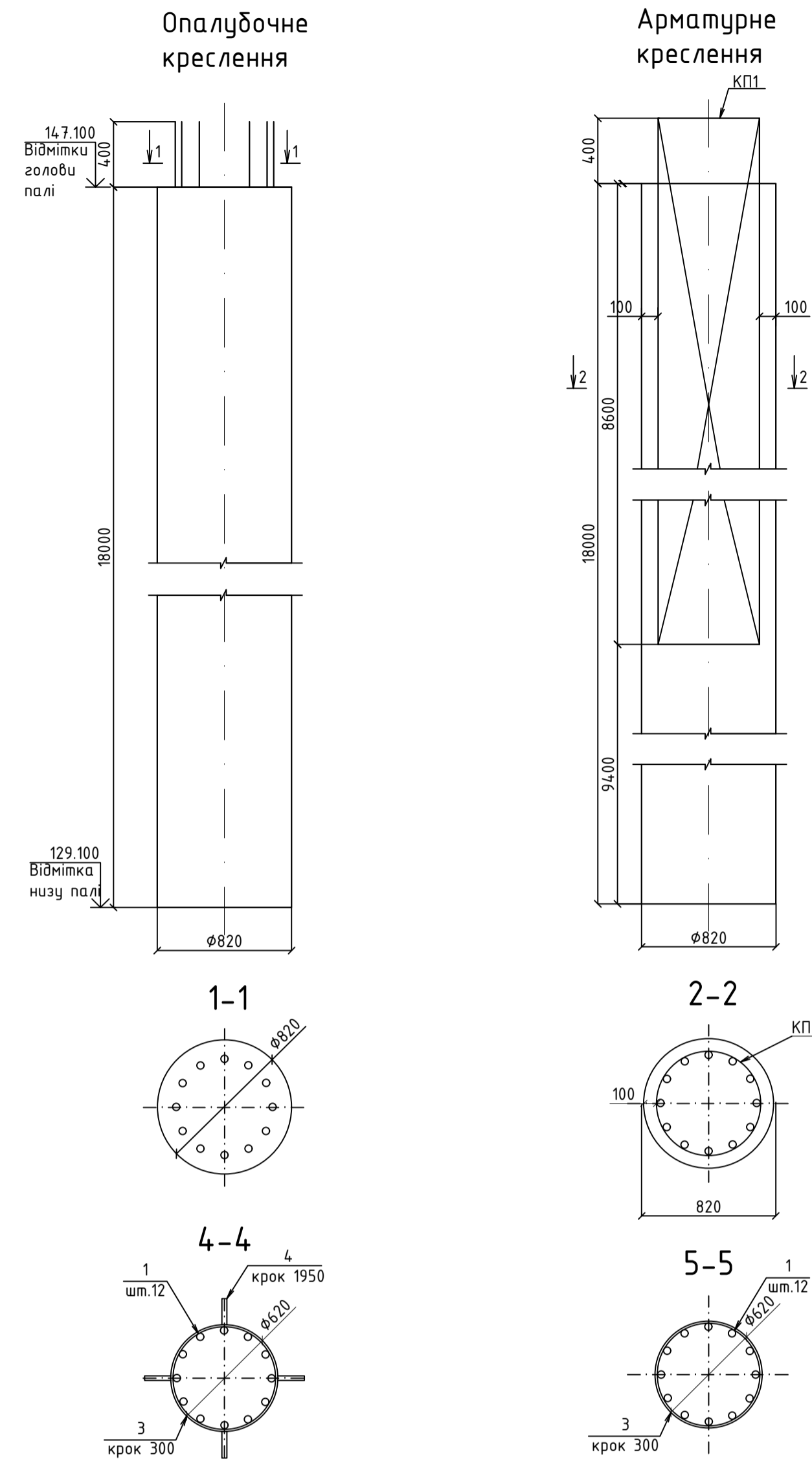
Вузол сполучення палі з фундаментною плитою



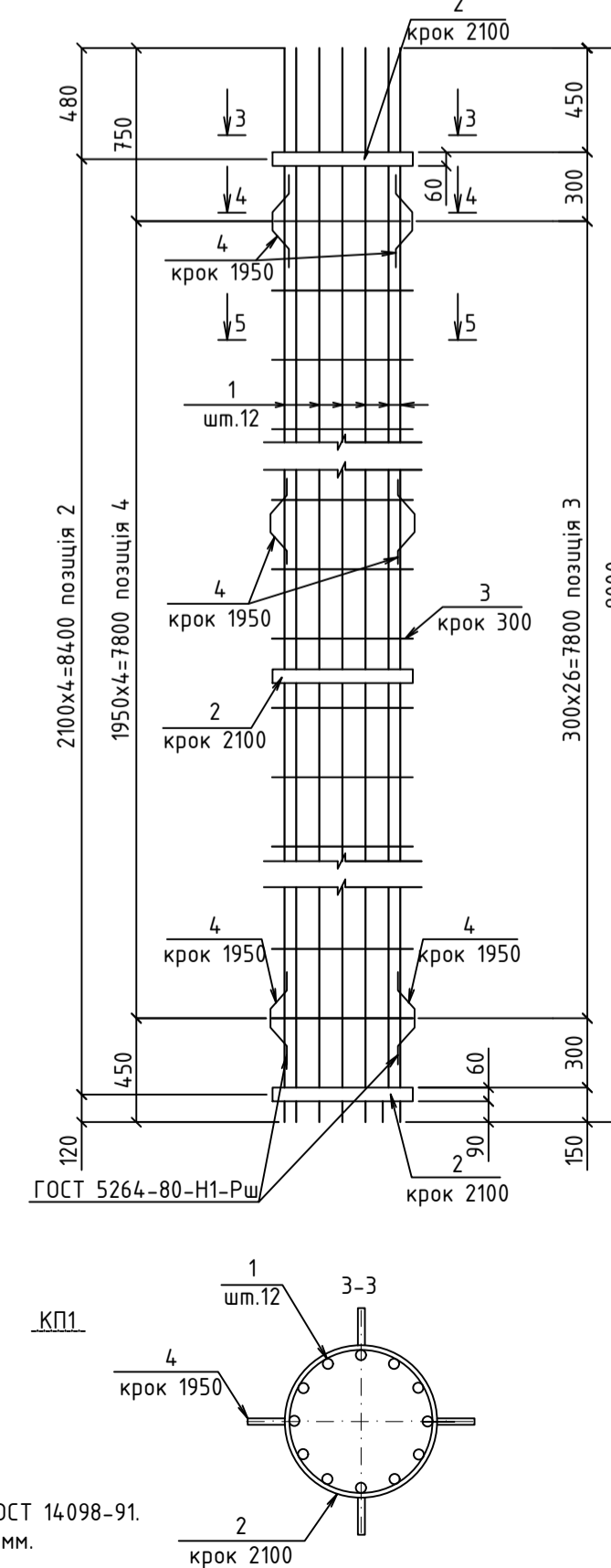
Примітки:

1. Сталь для арматури класу А500С застосовувати С235 по ГОСТ 27772-88\*.
2. Зварювання проводити електродами З-42 по ГОСТ 9467-75.
3. Арматурний каркас виготовляти у відповідності з вимогами ГОСТ 10922-90, ГОСТ 14098-91.
4. Крутильність щелепи для виготовлення бетонної палі повинна бути не більше 20мм.

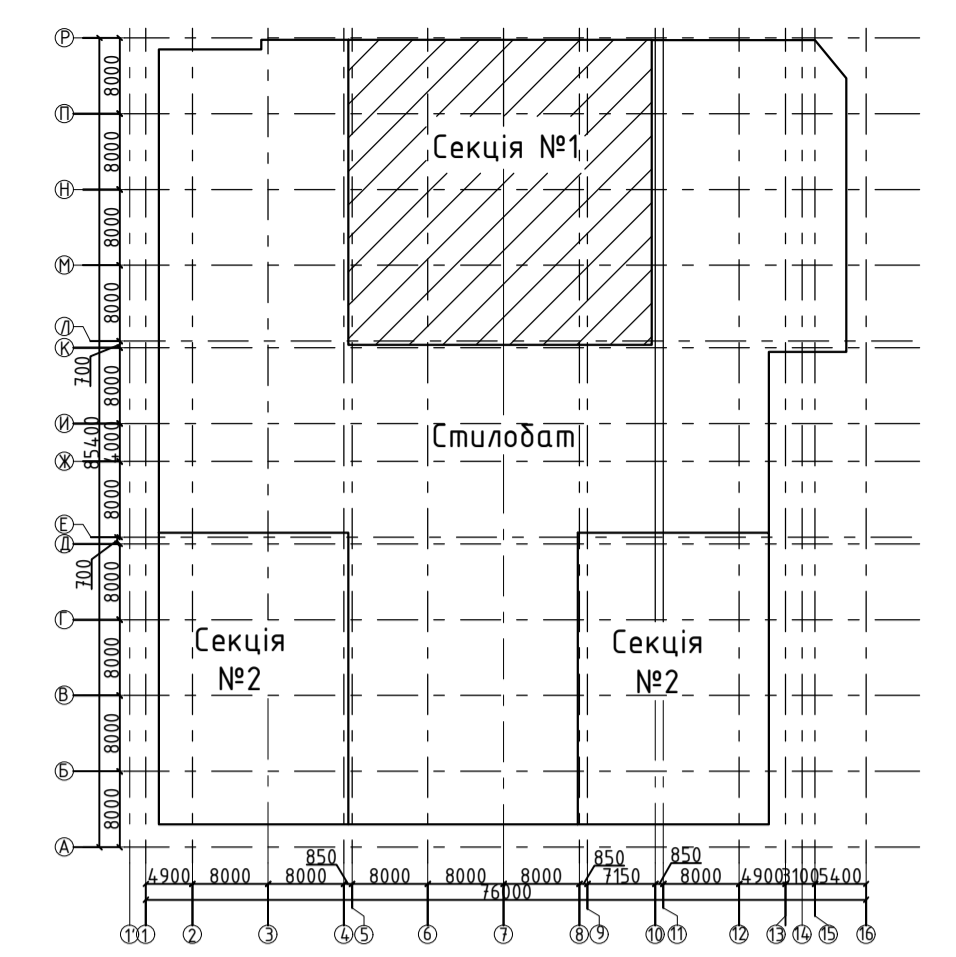
Палі буронабивна БНП-1



Каркас просторовий КП1



План розміщення секцій



Специфікація монолітної конструкції

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітки
Палі буронабивна БНП-1					
Складові одиниці					
КП1		Каркас просторовий КП1	1	3.98	
Матеріали					
		Бетон класу С30, W4			9.51м'

Специфікація металу на одну марку

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітки
Каркас просторовий КП1					
Деталі:					
1		Φ20A500С ДСТУ3760:2006 L=9000	12	22.23	
2*		Смуга 5x50 ГОСТ 103-76* C235 ГОСТ 27772-88 L=1950	5	3.83	
3*		Φ8A240С ДСТУ3760:2006 L=2050	27	0.81	
4*		Смуга 5x50 ГОСТ 103-76* C235 ГОСТ 27772-88 L=410	20	0.81	

Відомість витрати сталі на елемент, кг

Марка елемента	Вироби арматурні				Прокат марки		Всього	Заст. витрати	
	Арматура класу		Всього	C235					
	A240С	A500С		ГОСТ 103-76*					
Φ8	Всього	Φ20	Всього	-5	Всього				
БНП-1	2187	2187	266.76	266.76	288.63	35.35	35.35	35.35	323.98

Відомість деталей

Поз.	Ескіз
2	
3	
4	

Атестаційна робота маістра					
Вплив типу фундаментів на напружено-деформованості стан елементів системи "основа-фундамент-споруда"					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розробив	Вілюсов Б.О.				
Керівник	Жук В.В.				
Консультант					
Зав. каф.		Носенко В.С.			
Основи і фундаменти				Старий	Лист
План розміщення палів під секцією №1, БНП-1, вузол сполучення палі з фундаментною плитою, специфікація монолітної конструкції				10	12
				КНУБА	



