

Київський національний університет будівництва і архітектури
Кафедра геотехніки

Кваліфікаційна робота
здобувача ступеня вищої освіти “Магістр”
на тему:

Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповерхового будинку на
неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації

автор-здобувач: Лизунов Георгій Вадимович
керівник: Ращенко Андрій Миколайович

КИЇВ 2024

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповерхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизунов Г.В.						ДП	0	14
Консультант							КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник	Ращенко А.М.								
Заб.кафедрою	Носенко В.С.								

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра геотехніки

магістр: Лизунов Георгій Вадимович

керівник: Ращенко Андрій Миколайович

Тема дослідження: Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповерхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації

Актуальність теми: Умовою безпечної експлуатації будівель і споруд, зведених на фундаментах неглибокого закладання на територіях розповсюдження лесових просідаючих ґрунтів, є недопущення перевищення тиску по підшві фундаментів над величиною тиску початкового просідання. В той же час, якщо не допускати замочування лесової товщі протягом всього терміну експлуатації будівлі, можна збільшувати величину тиску по підшві, що приводить до зменшення вартості робіт нульового циклу. Такий підхід для ділянок, де не прогнозується просідання лесової товщі від дії власної ваги при замочуванні використовують проектувальники південних регіонів України при складанні проектів будівель і споруд (Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької областей) – вони зважають на власний досвід проектування та експлуатації будівель.

Мета і задачі наукового дослідження: Дослідити зміну напружено-деформованого стану неоднорідної ґрунтової основи, складеної ґрунтами різної стисливості. Додатково розглянути вплив нерівномірності деформацій за умов можливого локального (місцевого) замочування лесового просідаючого ґрунту та оцінити допустимість прийнятого рішення фундаментів у реальному проекті багатоповерхового житлового будинку.

Об’єктом дослідження є лесові просідаючі ґрунти, що змінюють характеристики при замочуванні.

Предмет дослідження – зміна характеристик ґрунтів основи та їх деформацій.

Методи дослідження – чисельний метод скінченних елементів для моделювання ґрунтового середовища та елементів конструкції.

Наукова новизна одержаних результатів: Отримання значень зусиль та деформацій для заданих ґрунтових умов реального будівельного майданчика у м. Миколаїв.

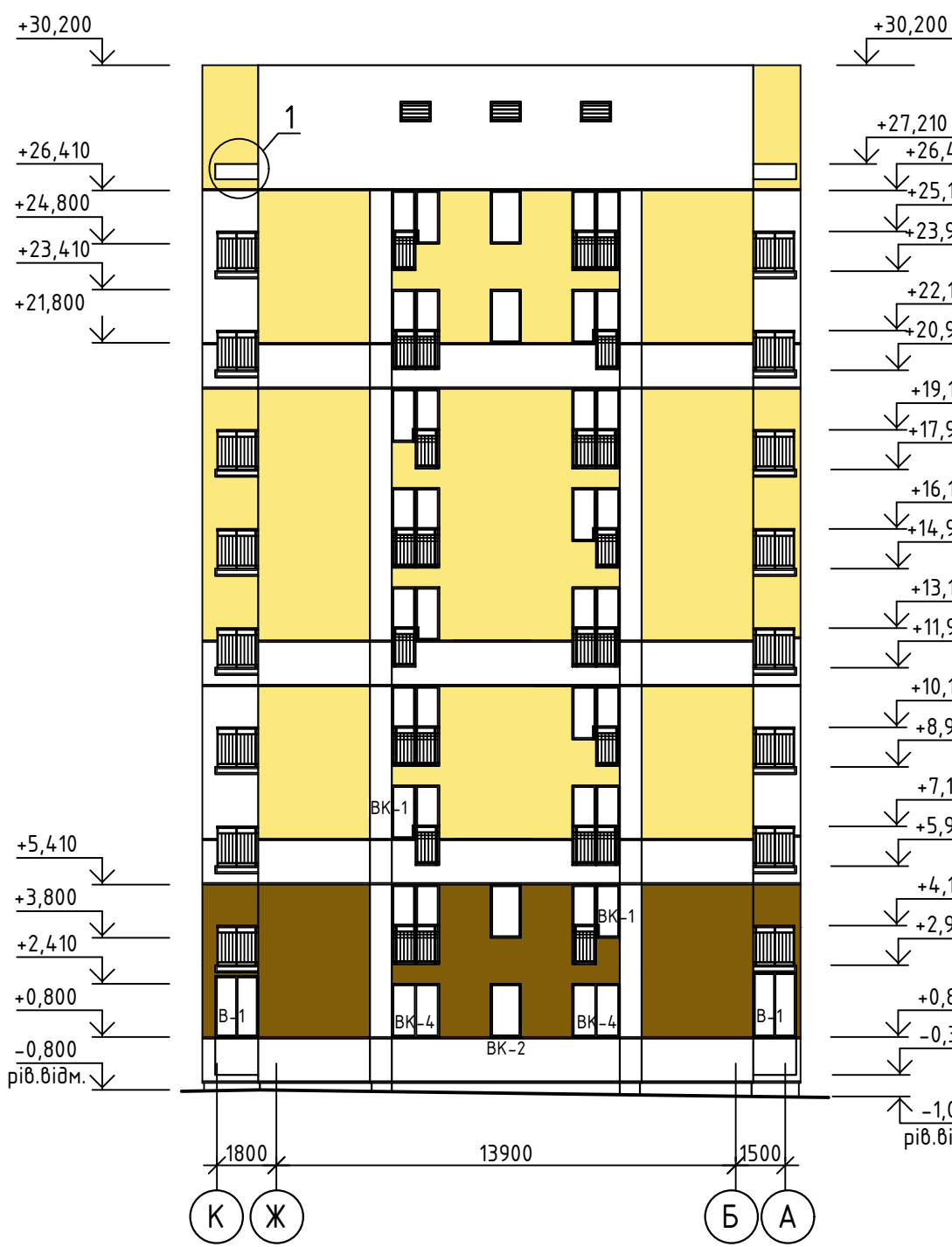
Практична цінність роботи: Отримані результати можуть бути використані про складанні робочого проекту для зведення будівель.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповерхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизунов Г.В.						ДП	1	14
Консультант	Ращенко А.М.					Титульний аркуш	КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник	Ращенко А.М.								
Заб. кафедрою	Носенко В.С.								

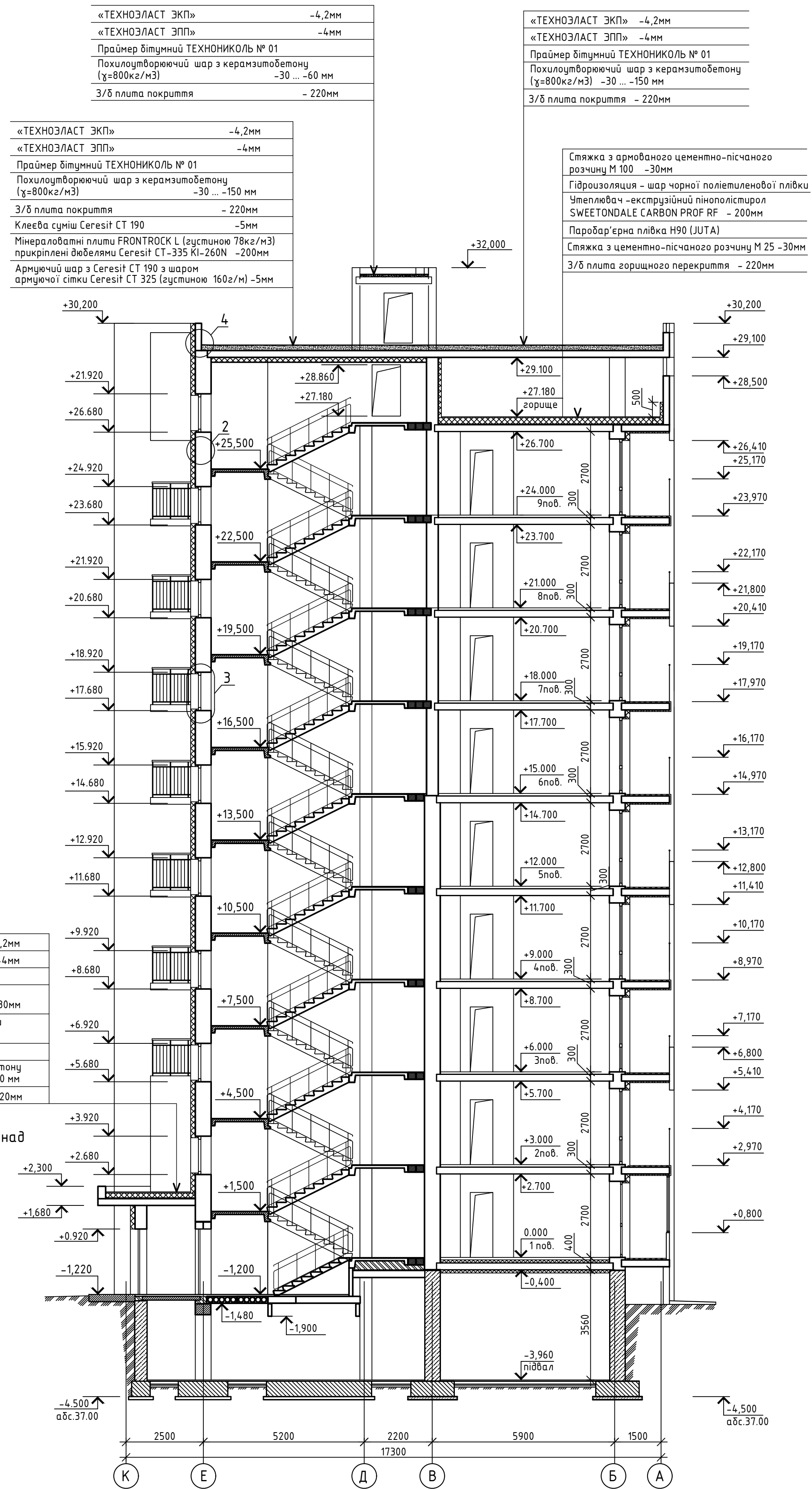
Фасад у вісях 14 -1



Фасад у вісях К -А



Розріз 1 - 1



Фасад у вісях 1 -14



Фасад у вісях А -К



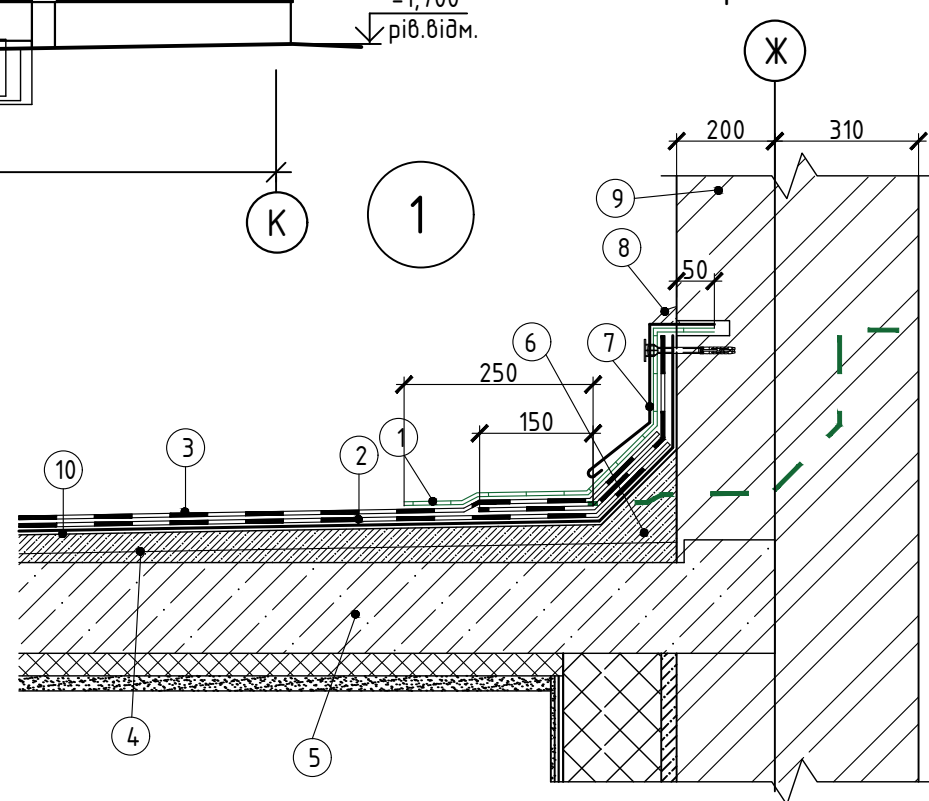
Конструкція утеплення фасаду

- стіна з цегляної кладки -510 мм
- грунтовка Ceresit CT17
- вирівнююча штукатурка по маякам з розчину будівельного, марки М50, П8/П12 (по ДСТУ Б В 2.7-23-95) по штукатурній сітці -20 мм
- грунтовка Ceresit CT17
- клеєва суміш ППС Ceresit CT-190 для приклеювання плит базальтового утеплювача 135 SWEETONDALE -5 мм
- Утеплювач - плити з базальтової вати SWEETONDALE ($\chi=120\text{кг/м}^3$) прикріплені дюбелями Ceresit CT-335 KI-200N - 150 мм
- армуючий шар з Ceresit CT 190 Pro з шаром армуючої сітки Ceresit CT 325 (густиною 160 г/м²) -5 мм
- грунтувача фарба Ceresit CT 16
- штукатурка силікон-сілікатна декоративна "камінцева" (зерно 1,5 мм) Ceresit CT 174 монобана в масі -2 мм

Примітки:

1. Вузел 3, вузел 4 дивитися на лист 3.

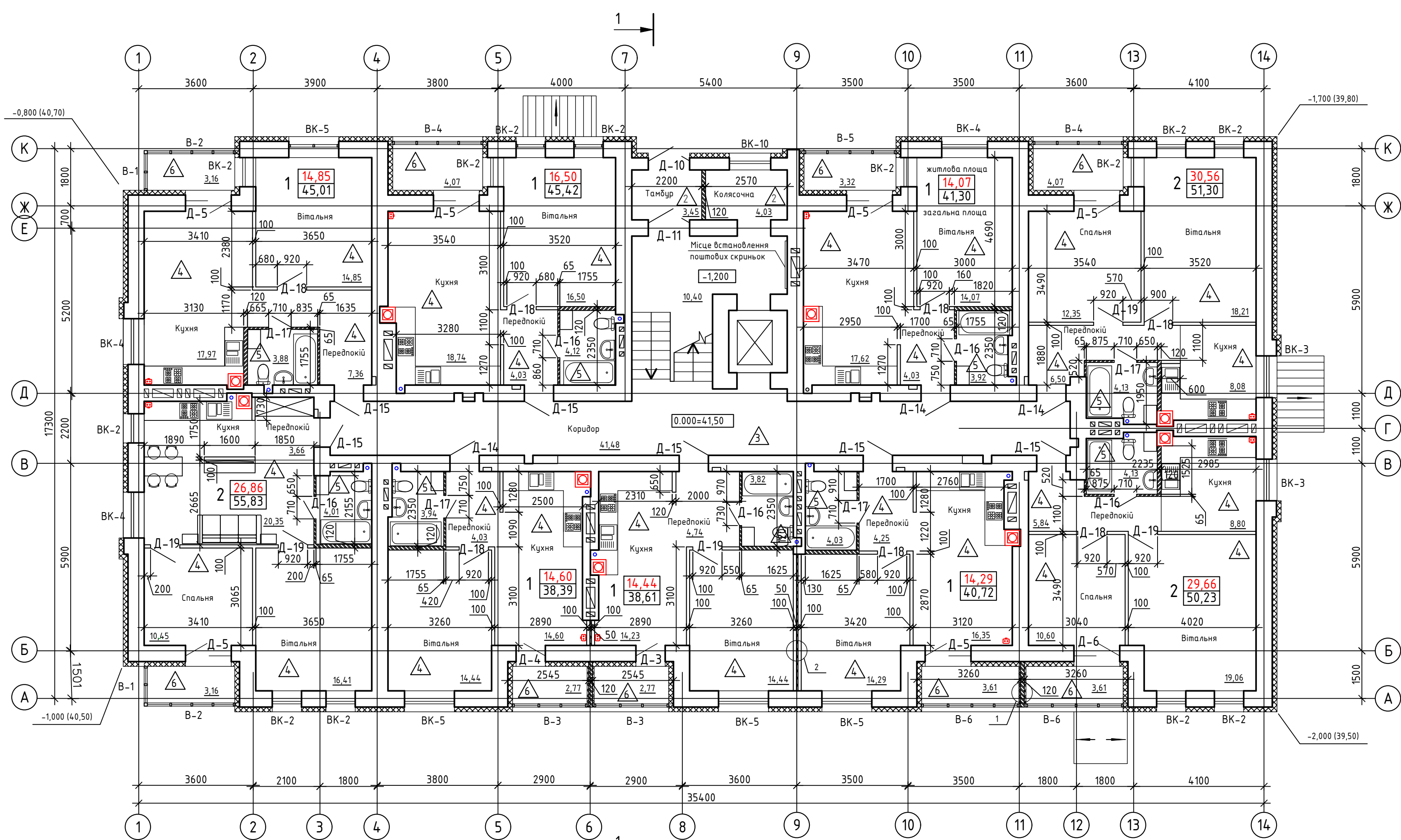
Вузел покриття балконів плит над 9-тим поверхом



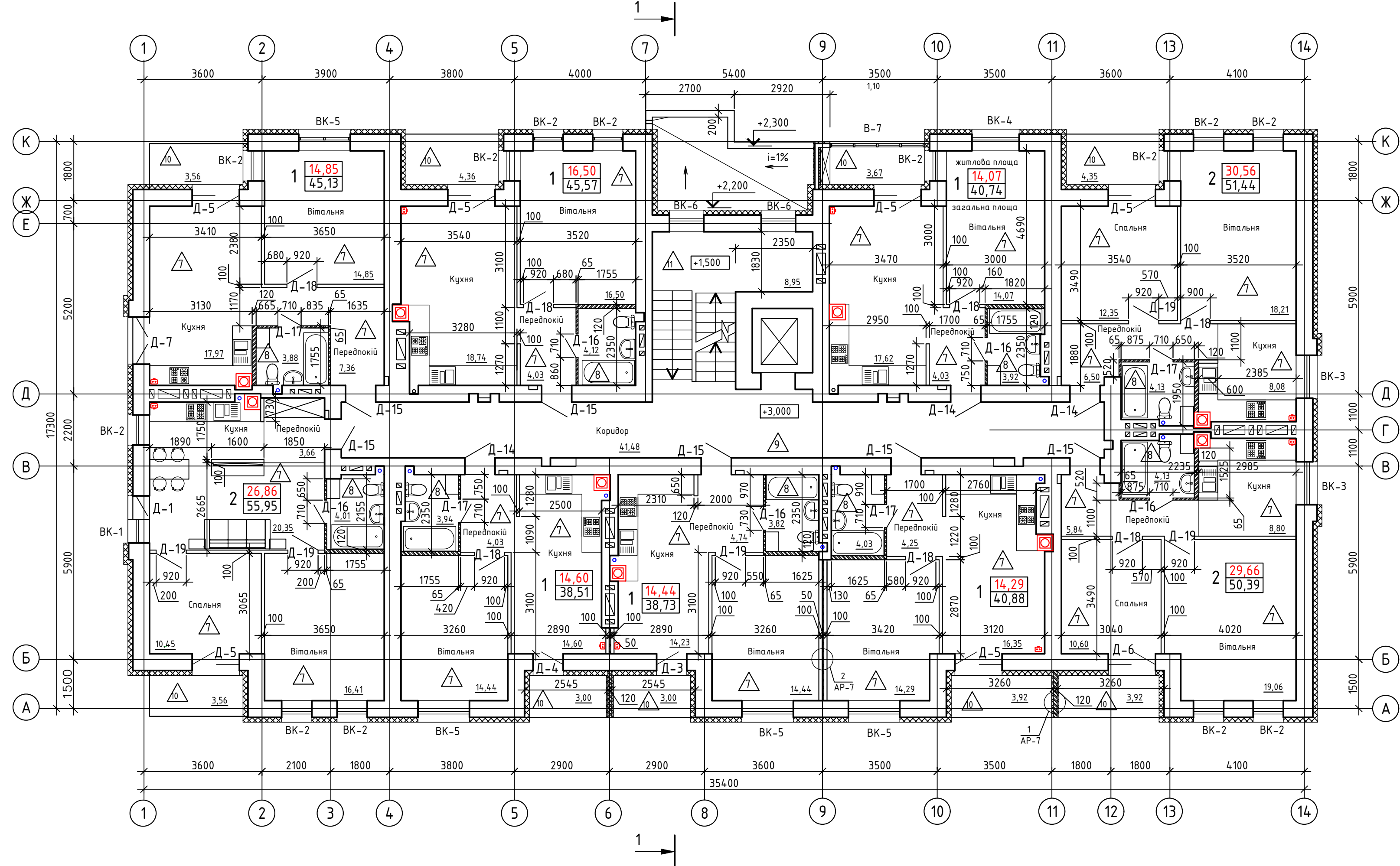
- ① Додатковий шар гідроізоляційного килима
- ② Бікроеласт ТПП
- ③ Нижній шар гідроізоляційного килима на Бікроеласт ТПП (2 шари)
- ④ Верхній шар гідроізоляційного килима на Техноеласт ЕКП
- ⑤ Похилоутворюючого стяжка армована сіткою про 5 Вр-1 з осередком 50х50мм марки М150
- ⑥ З/б балконна плита
- ⑦ Перехідний бортик з ЦПР марки М150
- ⑧ Захисний фартух з оцинкованої сталі товщиною 0,8 мм, шириною 400 мм
- ⑨ Поліуретановий герметик
- ⑩ Цегляна стіна
- ⑪ Грунтування праймером бітумним

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.
Виконав	Лизунов Г.В.			
Консультант	Верслярська Т.В.			
Керівник	Ращенко А.М.			
Заб. кафедр	Носенко В.С.			
Архітектурно-планувальні рішення		Стала	Аркуш	Аркушів
		ДП	2	12
Фасад у вісях 17-1, фасад у вісях К-А, Фасад у вісях 1-17, фасад у вісях А-К, розріз 1-1, вузел 1, вузел 2		КНУБА кафедра геотехніки		

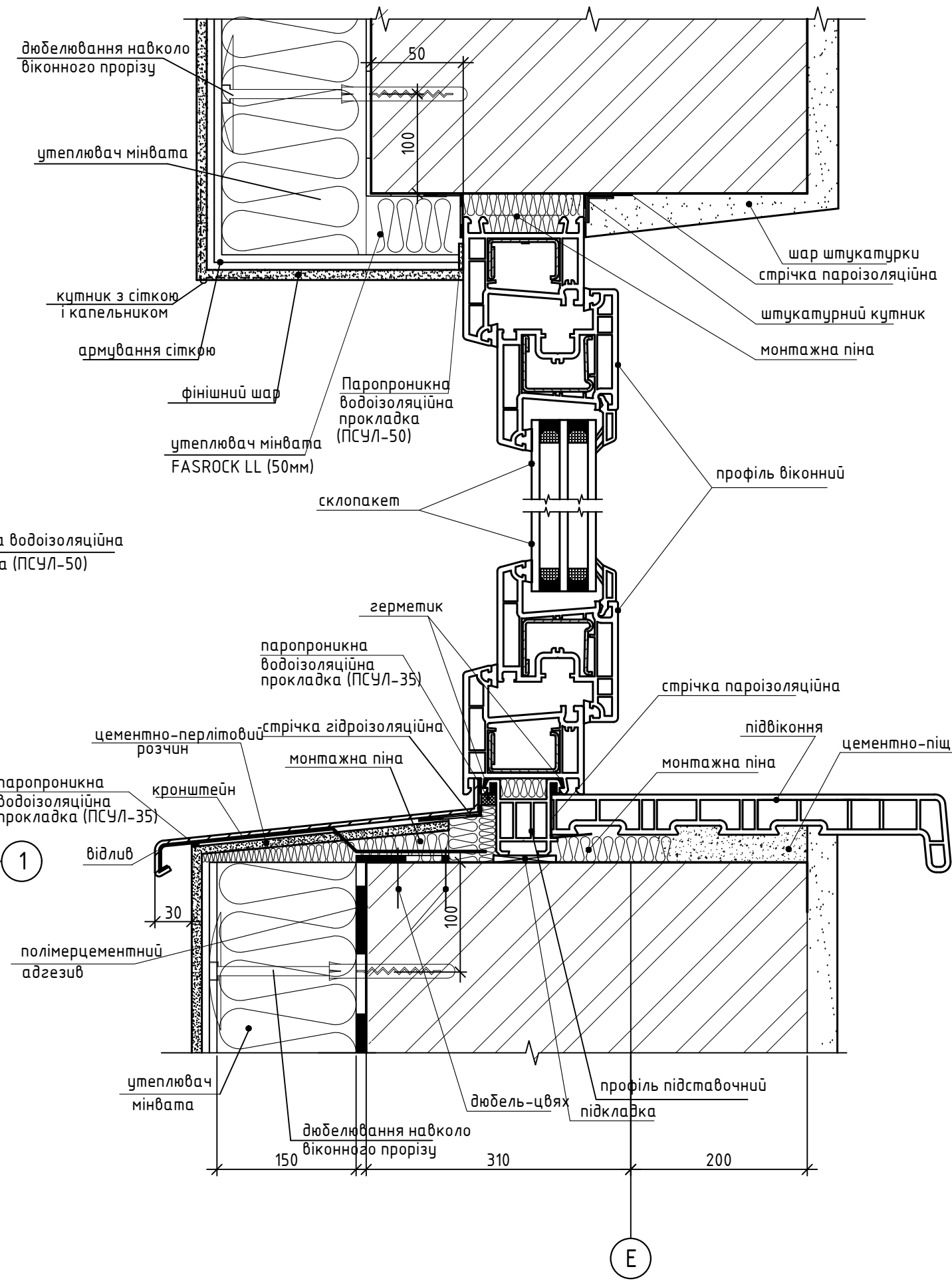
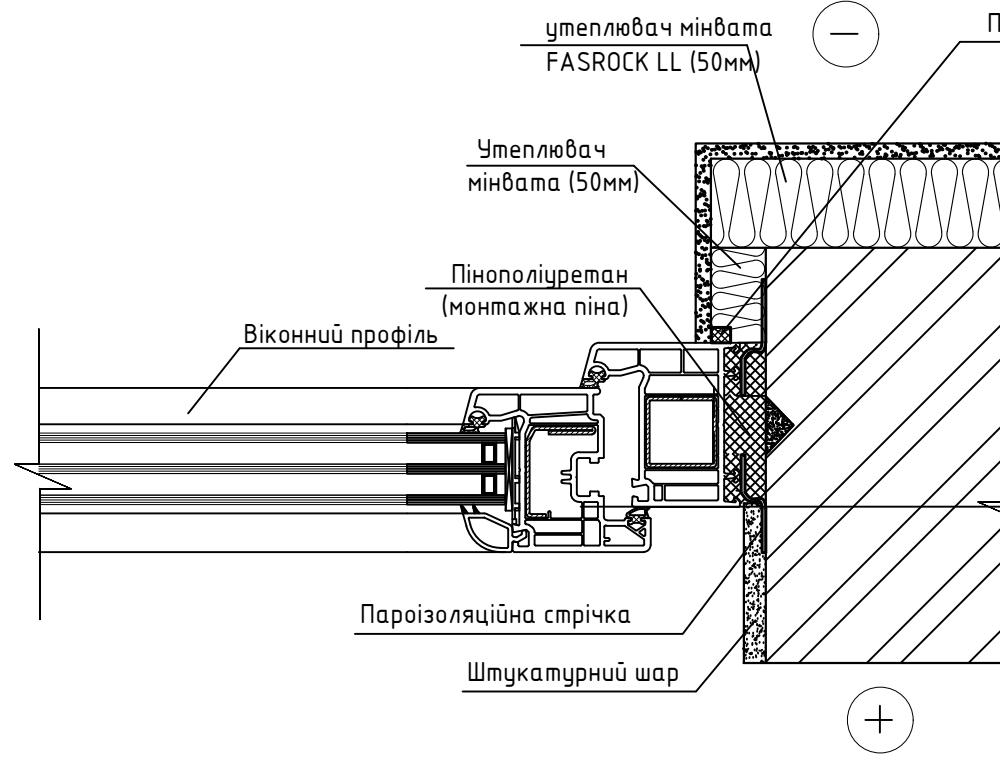
План першого поверху



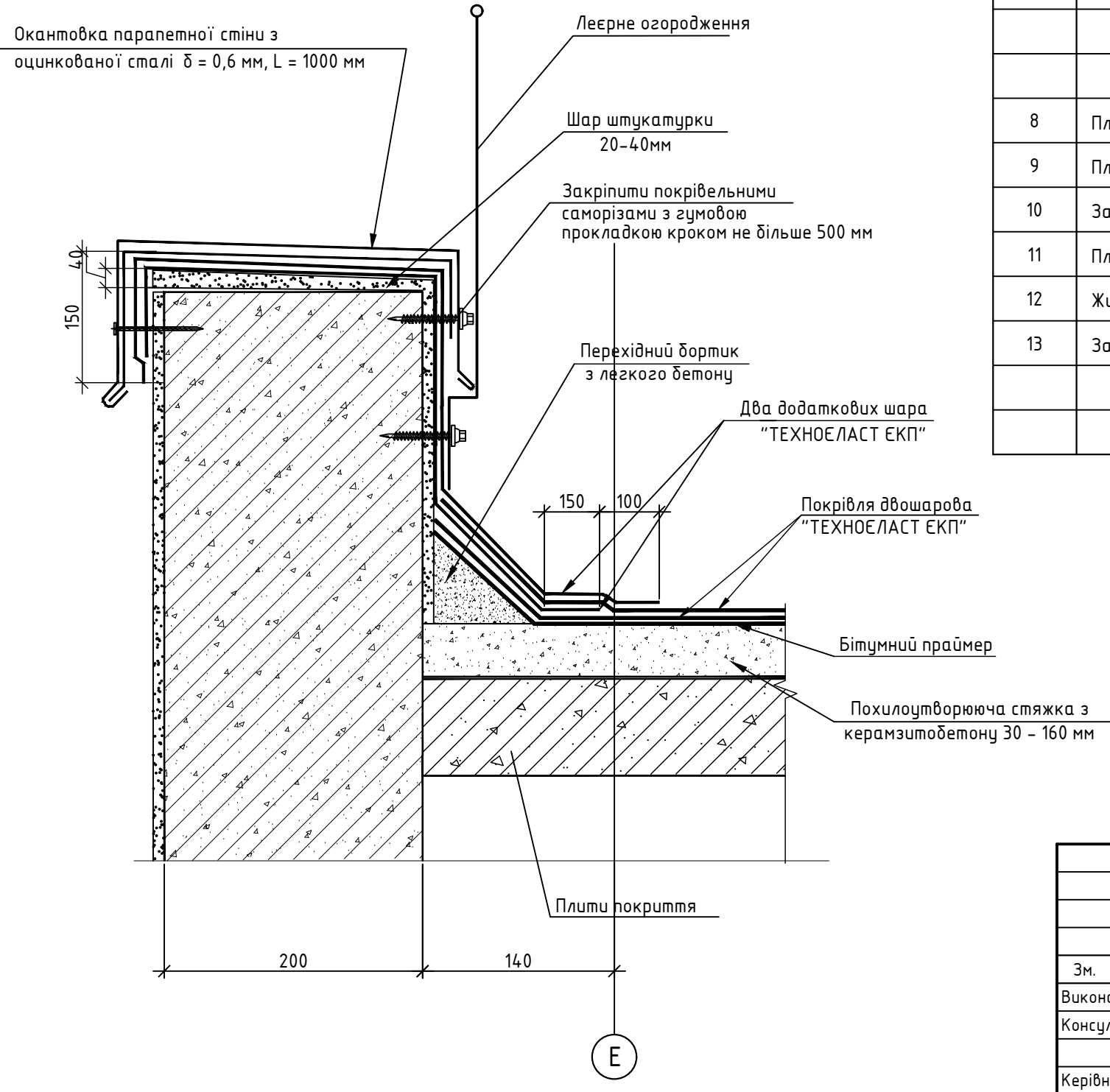
План типового поверху



БОКОВЕ ПРИМКАННЯ ВІКОННОГО БЛОКА
ДО ПРОРІЗУ БЕЗ ЧЕТВЕРТІ



ПРИМКАННЯ ДО ПАРАПЕТУ



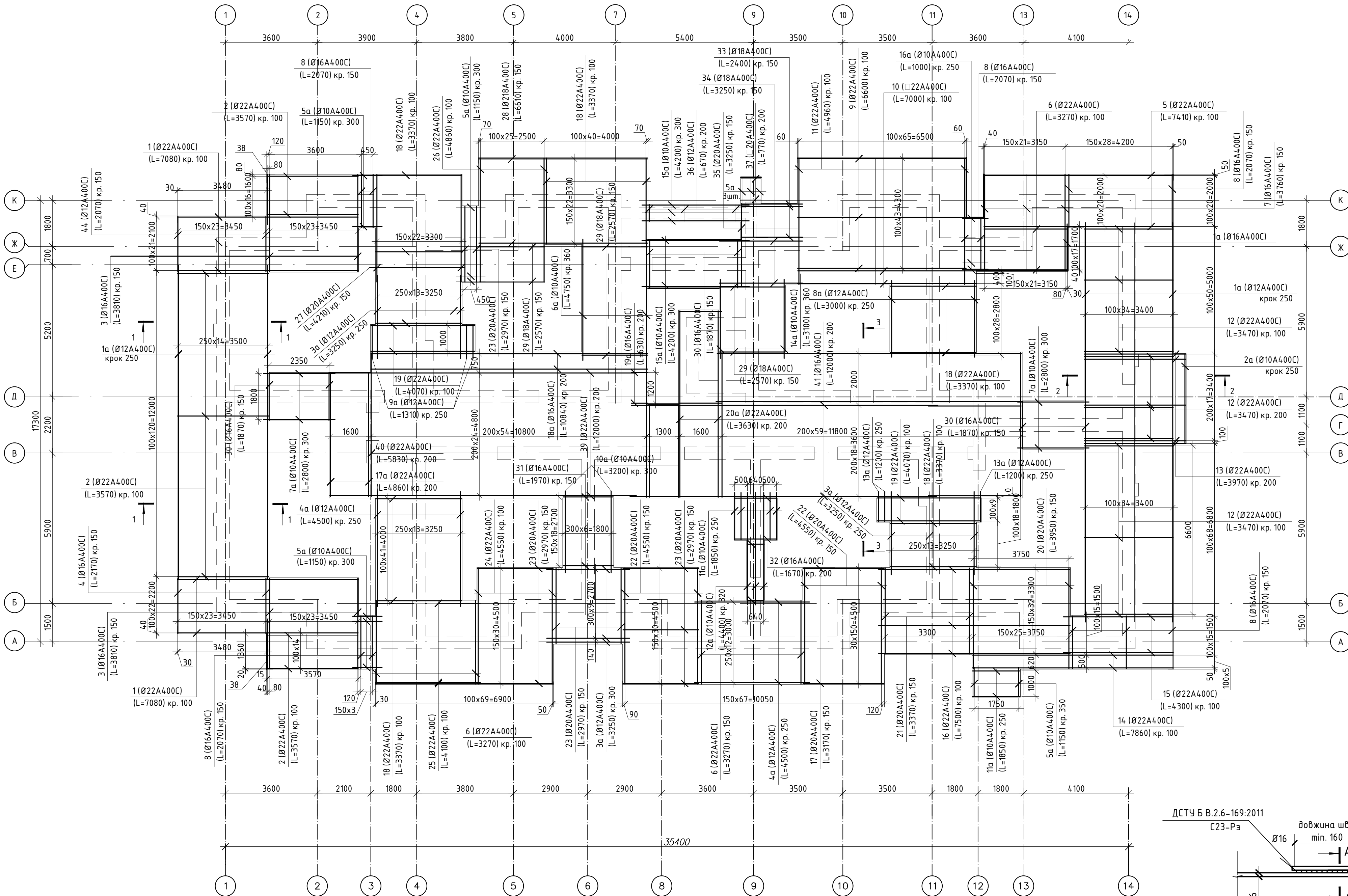
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№п/п	Найменування показників	Од.вим.	Кількість	Примітки
1	Площа вілянки	м²	3548,00	
2	Площа забудови	м²	635,87	
3	Поверховість	пав.	9	
4	Умовна висота будівлі	м	26,40	
5	Степінь вогнестійкості	—	II	
6	Площа житлового будинку	м²	5195,54	
7	Кількість квартир у будинку, в тому числі:	шт.	81	
	—однокімнатних	шт.	54	
	—двокімнатних	шт.	27	
8	Площа квартир у будинку	м²	3558,31	
9	Площа літніх приміщень	м²	130,91	
10	Загальна площа квартир у будинку	м²	3689,22	
11	Площа допоміжних приміщень житлового будинку	м²	1506,32	
12	Житлова площа будинку	м²	1593,47	
13	Загальний будівельний об'єм, в тому числі:	м³	21067,87	
	—вище позначки 0,000	м³	18556,00	
	—нижче позначки 0,000	м³	2511,87	

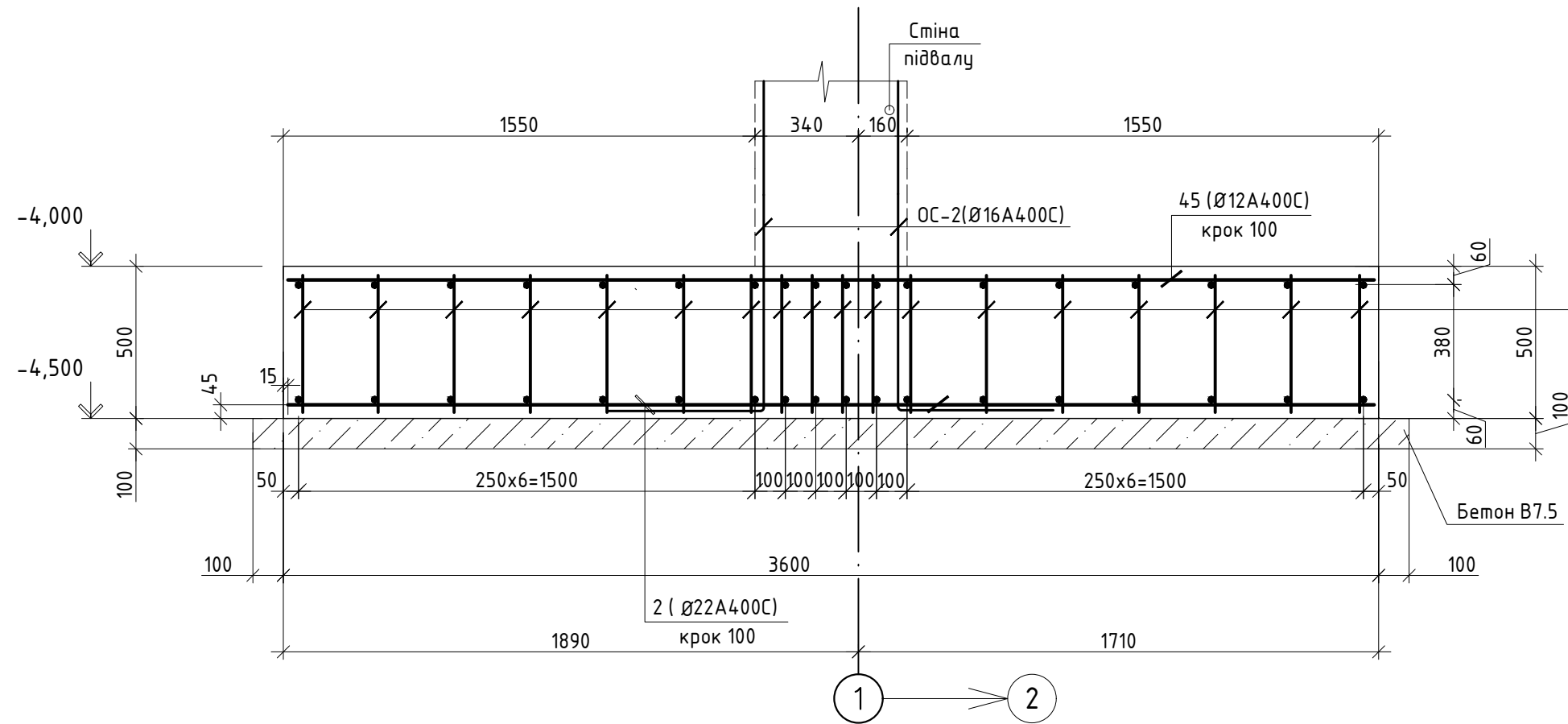
Примітки:
1. Розріз 1-1 дивитися на лист 2.

КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА МАГІСТРА					
Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата
Виконав	Лизунов Г.В.				
Консультант	Верскальська Т.В.				
Архітектурно-планувальні рішення				Стадія	Аркуш
				ДП	3
Керівник				Ращенко А.М.	
Зав.кафедрою				Носенко В.С.	
План першого поверху, план типового поверху, вузел 3, вузел 4, техніко-економічні показники				КНУБА кафедра геотехніки	

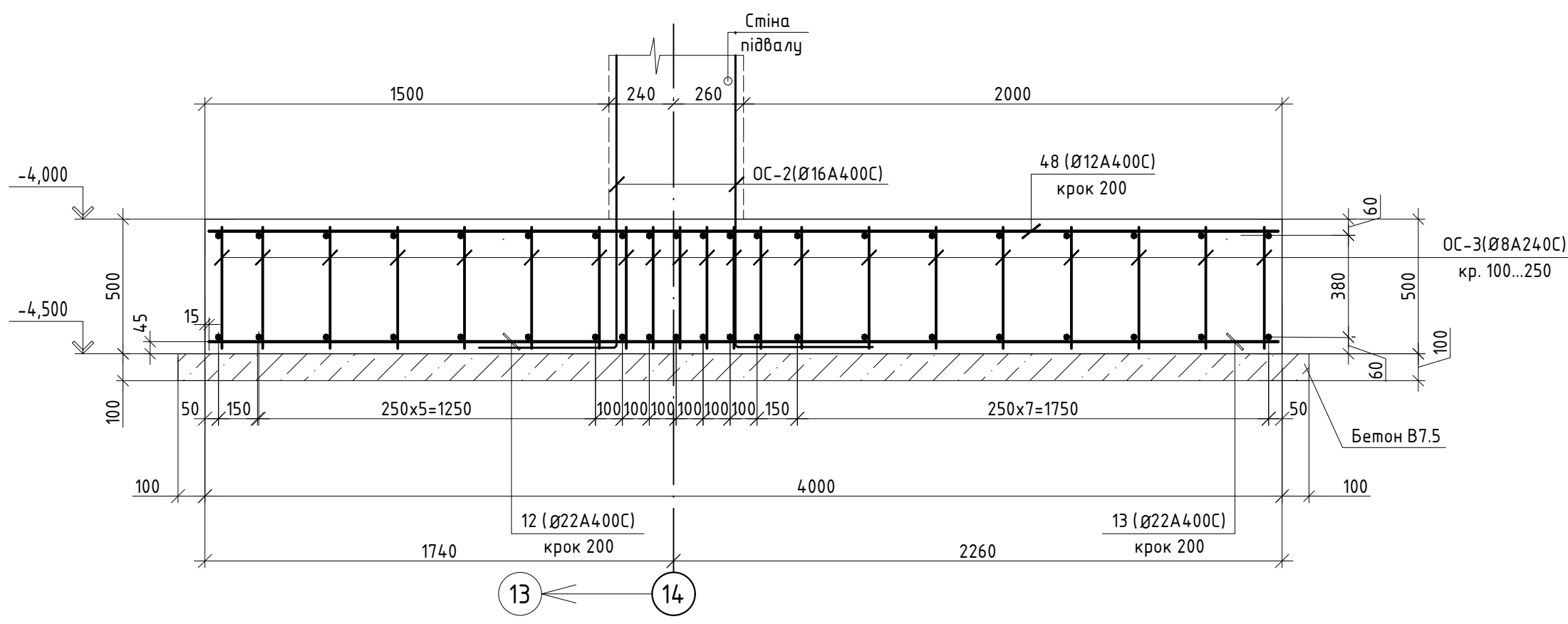
Схема нижнього армування фундаментної плити



1 - 1



2 - 2



Примітки:

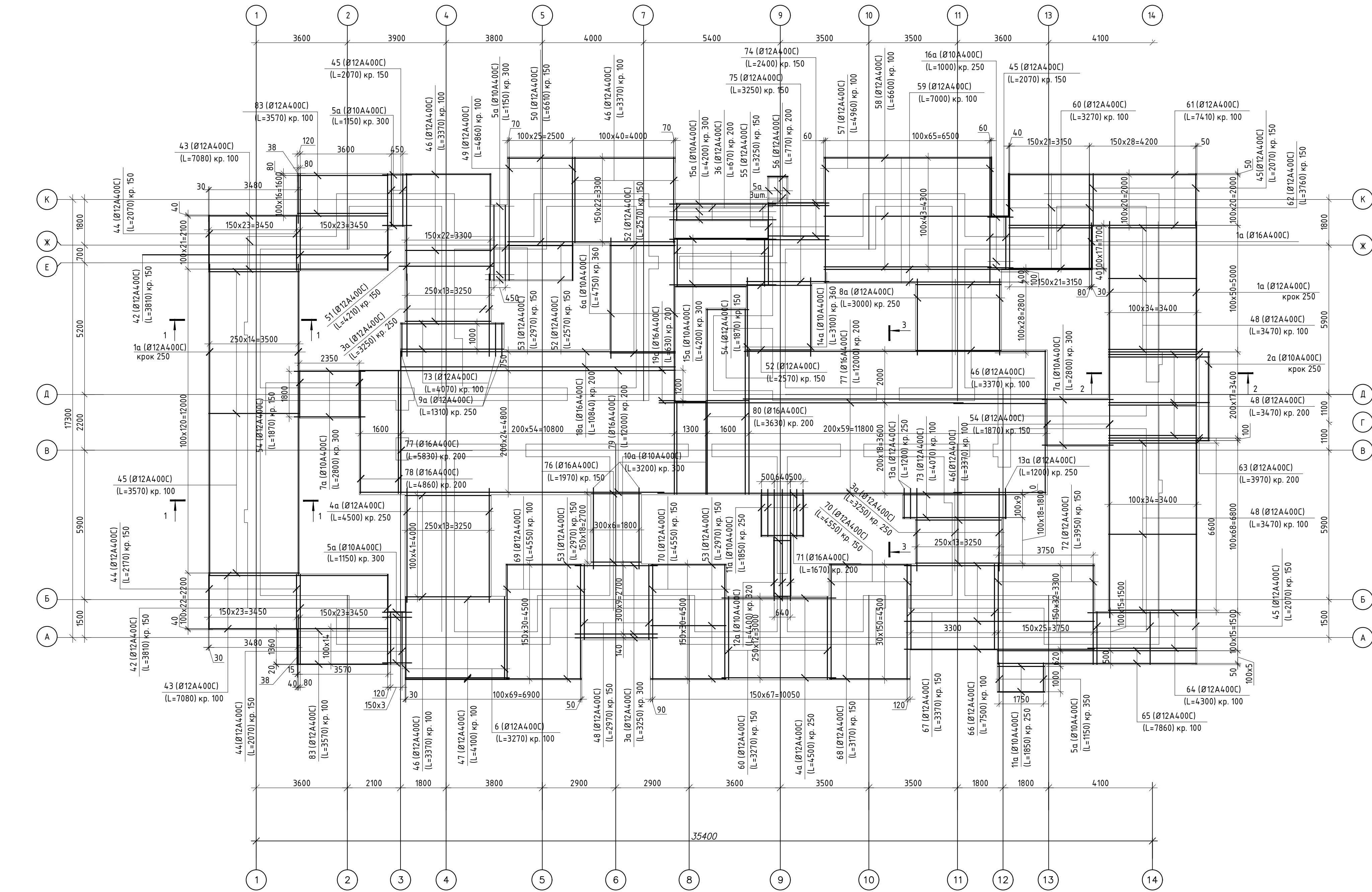
- 1. За умови відм. 0.000 прийнято рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відм 41500 .
- 2. Специфікацію елементів монолітного виробу див. на аркушах 4 і 5.
- 3. Під фундамент виконується підготовка, що вирівнює основу, товщиною 100мм з бетону класу В7.5.
- 4. Захисний шар бетону вказано на перерізах.
- 5. До моменту розпалубки міцність бетону конструкцій повинна бути не менше 70 % від проектної.
- 6. Підготовлена до бетонування опалубка і змонтована арматура конструкцій підлягають прийняттю зі складанням актів огляду за участю авторського нагляду.
- 7. Укладання бетонної суміші в конструкції виконувати з обов'язковим її ущільненням за допомогою вібраторів.
- 8. При бетонуванні конструкцій вести постійний контроль якості бетону шляхом забирання та випробування контрольних кубів для кожного елемента.

Специфікація елементів монолітного виробу

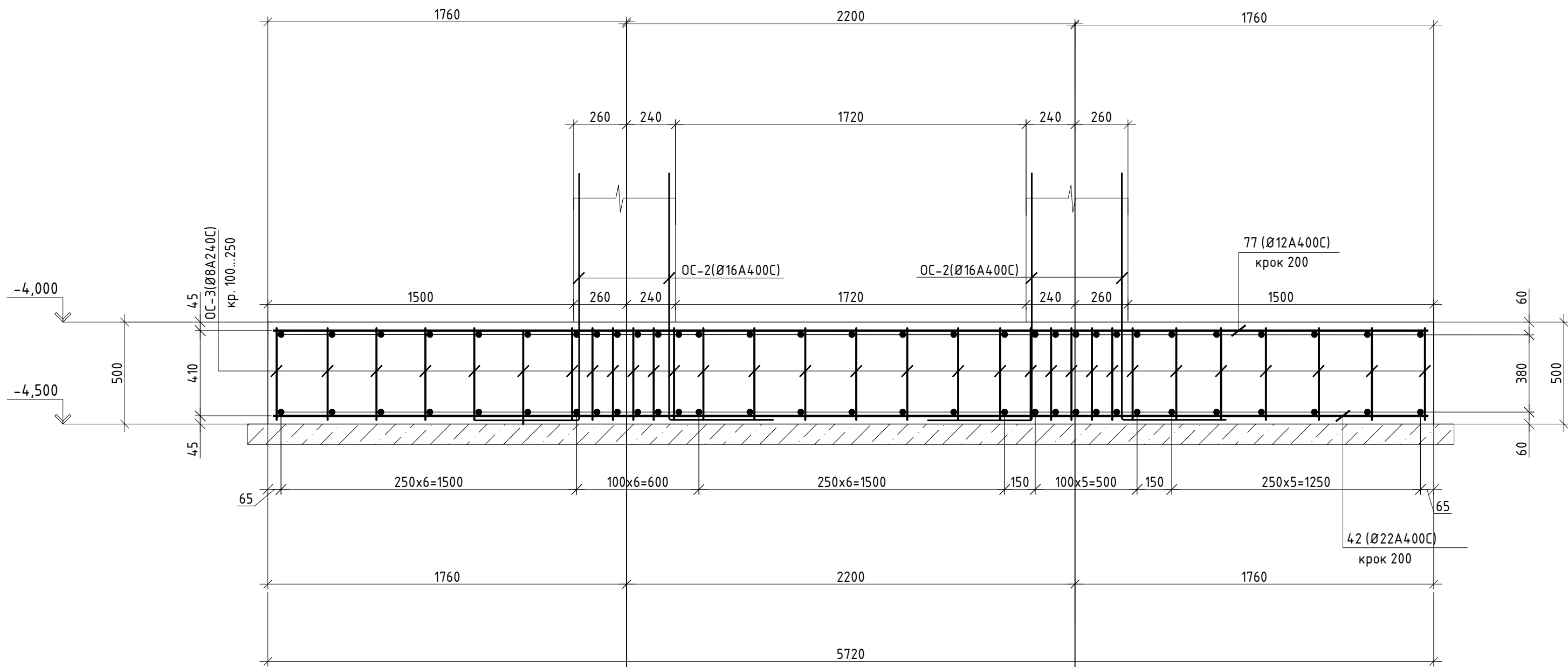
Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, об., кг	Примітка
Армування плит					
Стрижини арматурні:					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=7080	44	21,13	929,72
2	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=3570	150	10,66	1599,00
3	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=3810	48	6,02	288,96
4	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=2170	48	3,43	164,64
5	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=7410	21	22,12	464,52
6	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=3270	84	9,76	819,84
7	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=3760	22	5,94	130,68
8	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=2070	68	3,27	222,36
9	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=6600	44	19,70	866,80
10	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=7000	6	20,89	125,34
11	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4960	66	14,81	977,46
12	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=3470	133	10,36	1377,88
13	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=3970	19	11,85	225,15
14	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=7860	6	23,46	140,76
15	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4300	15	12,84	192,60
16	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=7500	34	22,38	760,92
17	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=3170	31	7,82	242,42
18	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=3370	187	10,06	1881,22
19	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4070	23	12,15	279,45
20	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=3950	26	9,75	253,50
21	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=3370	23	8,32	191,36
22	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=4550	41	11,23	460,43
23	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=2970	84	7,33	615,72
24	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4550	30	13,58	407,40
25	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4100	33	12,24	403,92
26	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=4860	26	14,51	377,26
27	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=4210	23	10,39	238,97
28	ДСТУ 3760:2019	Ø18A400C , L=6610	23	13,21	303,83
29	ДСТУ 3760:2019	Ø18A400C , L=2570	57	5,14	292,98
30	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=1870	59	2,96	171,68
31	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=1970	19	3,11	59,09
32	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=1670	9	2,64	23,76
33	ДСТУ 3760:2019	Ø18A400C , L=2400	10	4,80	48,00
34	ДСТУ 3760:2019	Ø18A400C , L=3250	12	6,50	78,00
35	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=3250	15	8,02	120,30
36	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=670	60	0,60	36,00
37	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=770	5	0,69	3,45
38	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=1950	2	3,08	6,16
39	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=12000	25	18,96	474,0
40	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=5830	55	17,37	955,5
41	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400C , L=12000	19	18,69	360,24
42	ДСТУ 3760:2019	Ø22A400C , L=5660	60	16,87	1012,0
43	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=7080	44	6,29	276,62
44	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=2170	48	1,92	92,45
45	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=2070	68	1,84	125,99
46	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=3370	187	2,99	559,61
47	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=4100	33	3,64	120,15
48	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=3470	133	3,08	1377,88
49	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=4860	26	14,51	377,26
50	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=6610	23	5,90	135,00
51	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=4210	23	3,73	85,99
52	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=2570	57	2,28	130,08
53	ДСТУ 3760:2019	Ø20A400C , L=2970	84	2,64	221,54
54	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=1870	59	1,66	97,98
55	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=3250	15	2,89	43,29
56	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=770	5	0,875	4,38
57	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=4960	66	4,41	290,70
58	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=6600	44	5,86	257,88
59	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=7000	6	6,22	37,30
60	ДСТУ 3760:2019	Ø12A400C , L=3270	84	2,90	243,92

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Виконав	Лизунов Г.В.				
Консультант	Клинов Ю.А.				
Конструювання фундаментної плити				Спаів	Аркуші
				ДП	4 12
Керівник				Ращенко А.М.	Схема нижнього армування фундаментної плити, розріз 1-1, розріз 2-2, специфікація елементів монолітного виробу
Заб.кафедр				Носенко В.С.	КНУБА кафедра геотехніки

Схема верхнього армування фундаментної плити



3 - 3

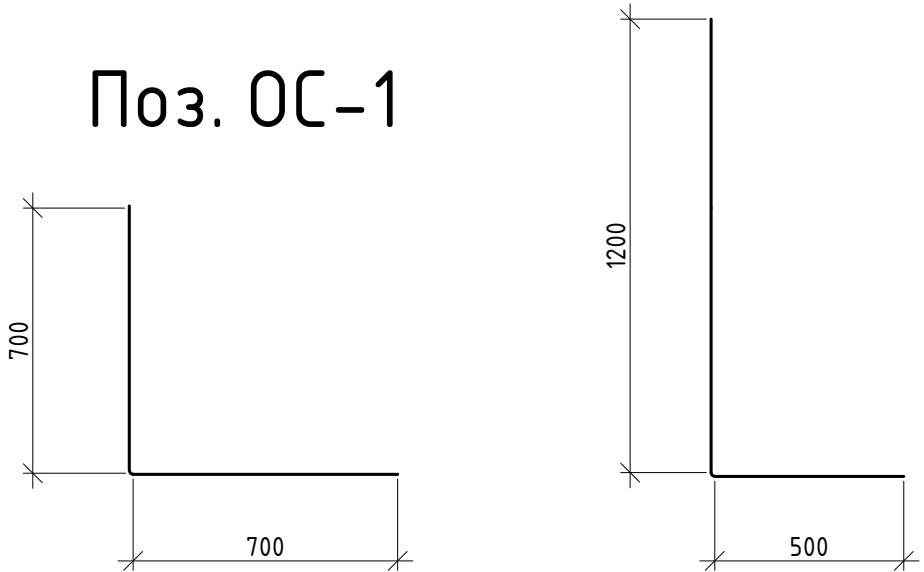


В

Д

Поз. ОС-2

Поз. ОС-1



Відомість витрати сталі на елемент, кг

Марка елементу		Вироби арматурні										Всього	Загальна витрата
		Арматура класу											
		A 400C					A 240C						
		ДСТУ 3760:2019					ДСТУ 3760:2019						
		Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø12	Ø10	Разом	Ø10	Ø8	Разом		
в тому числі:	Монолітний з/б стрічковий фундамент	1829,24	6925,74	722,81	7787,81	670,77	156,97	6639,02		1749,6	1749,6		28388,89
	плитна частина фундаменту	1829,24	1222,70	722,81	2918,38	670,77	156,97	6572,78				6572,78	16572,78
	внутрішній пояс жорсткості				2300,34	7609,2	156,97	0066,51		1749,6	1749,6	11816,11	11816,11

Специфікація елементів монолітного виробу (продовження)

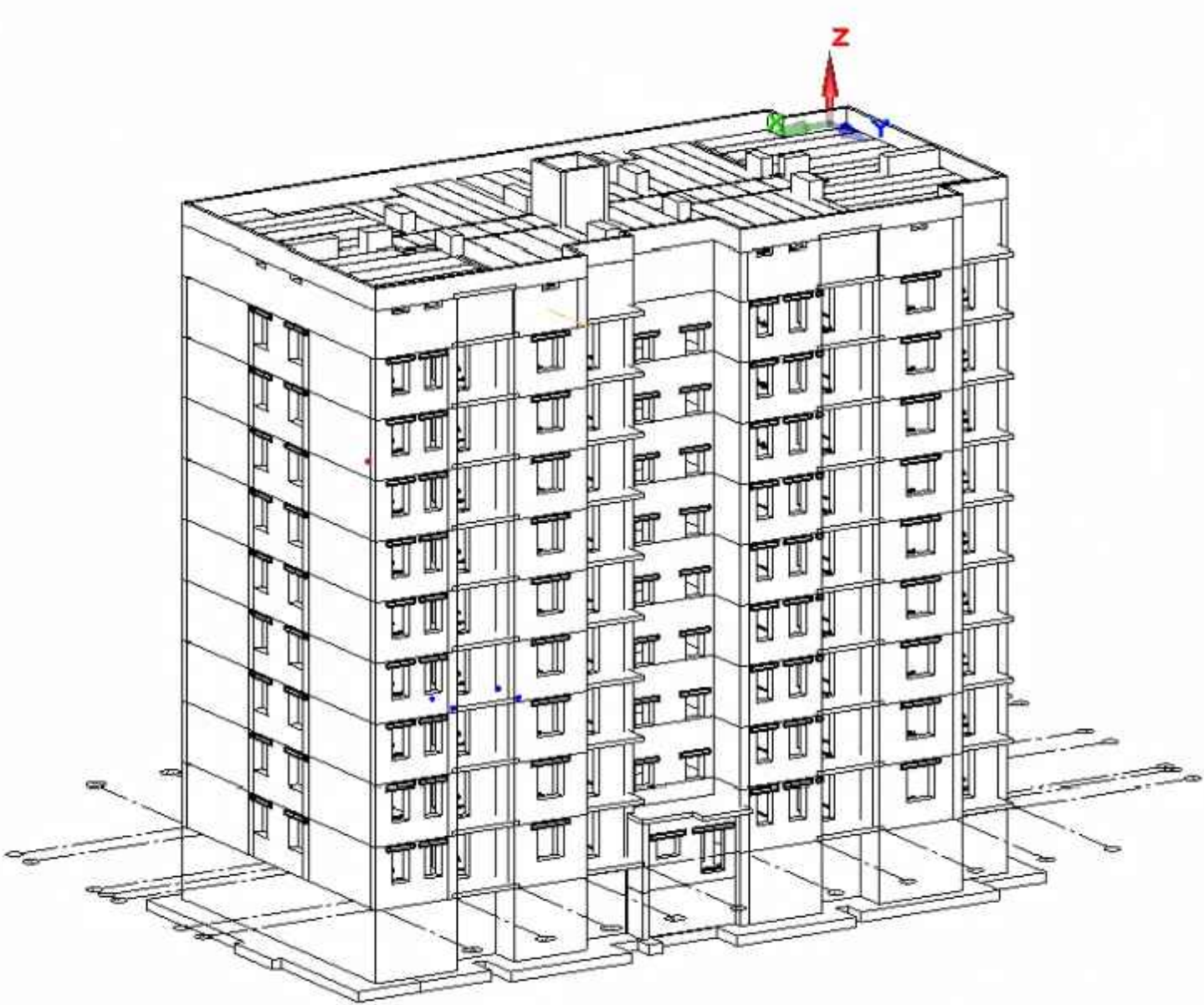
Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, об., кг	Примітка
Армування плит					
Спринжні арматурні:					
61	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=7410	21	6,58	138,18
62	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3760	22	3,34	73,46
63	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3970	19	3,53	66,98
64	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=4300	15	3,82	57,28
65	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=7860	6	6,98	41,88
66	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=7500	34	6,66	226,44
67	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3370	23	2,99	68,83
68	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3170	31	2,14	87,26
69	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=4550	71	4,04	286,84
70	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=1950	2	1,73	3,46
71	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=1670	9	1,48	13,35
72	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3950	26	3,51	91,19
73	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=4070	23	3,61	83,13
74	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=2400	10	2,13	21,30
75	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3250	12	2,89	34,63
76	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=1970	19	3,11	59,14
77	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=5830	55	9,21	506,63
78	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=4860	9	7,68	69,11
79	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=12000	25	18,96	474,0
80	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=3630	6	5,74	34,41
81	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=12000	19	18,96	360,24
82	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=5660	60	5,02	301,56
83	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3570	150	3,17	475,52
1a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , м. поз.	428	0,888	380,51
2a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=3520	4	2,18	8,72
3a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3250	78	2,89	225,42
4a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=4500	56	4,00	224,0
5a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=1150	72	0,71	51,12
6a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=4750	16	2,94	47,04
7a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=2800	28	1,73	48,44
8a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=3000	28	2,67	74,76
9a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=1310	6	1,17	7,02
10a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=3200	14	1,98	27,72
11a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=1850	18	1,15	20,7
12a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=4400	6	2,72	16,32
13a	ДСТУ 3760:2019	Ø12A4.00C , L=1200	6	1,07	6,42
14a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=3100	8	1,92	15,36
15a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=4200	10	2,60	26,00
16a	ДСТУ 3760:2019	Ø10A4.00C , L=1000	18	0,62	5,58
17a	ДСТУ 3760:2019	Ø22A4.00C , L=4860	9	10,66	1599,00
18a	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=10840	5	6,02	288,96
19a	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=530	7	22,12	464,52
20a	ДСТУ 3760:2019	Ø22A4.00C , L=3630	6	9,76	819,84
21a	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=3600	19	19,70	866,80
22a	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=12000	11	20,89	125,34
ОС-1	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=1400	114	2,12	252,17
ОС-2	ДСТУ 3760:2019	Ø16A4.00C , L=1700	450	2,69	1208,7
ОС-3	ДСТУ 3760:2019	Ø8A240C , L=450	9720	0,18	1749,6
Матеріали:					
Бетон кл.С16/20 м3			303,53		
Бетон кл.В7,5, м3			64,00		

Примітки:

- З'єднання стрижнів взаємно перпендикулярних напрямків при армуванні плит- в'язане: по середніх рядах - через одне перетинання в шаховому порядку; за трьома крайніми рядами по периметру плити - в кожному перетині.
- Всі перехресні з'єднання стрижнів виконати в'язанням дратом 1мм ДСТУ 3284-74.
- Лінії перевірів 1-1 та 2-2 нанесені на аркуші 4.
- Крок поздовжніх стрижнів під стінами підвального приміщення зменшити до 100 мм.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
Визначення напружено-деформованого стану фундаменту загатовповерхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Виконав	Лизунов Г.В.				
Консультант	Клінов Ю.А.				
Констрування фундаментної плити				Стадія	Аркуш
				ДП	5
Керівник				Ращенко А.М.	КНУБА
Заб.кафедр				Носенко В.С.	кафедра геотехніки

Модель №1



Модель №2

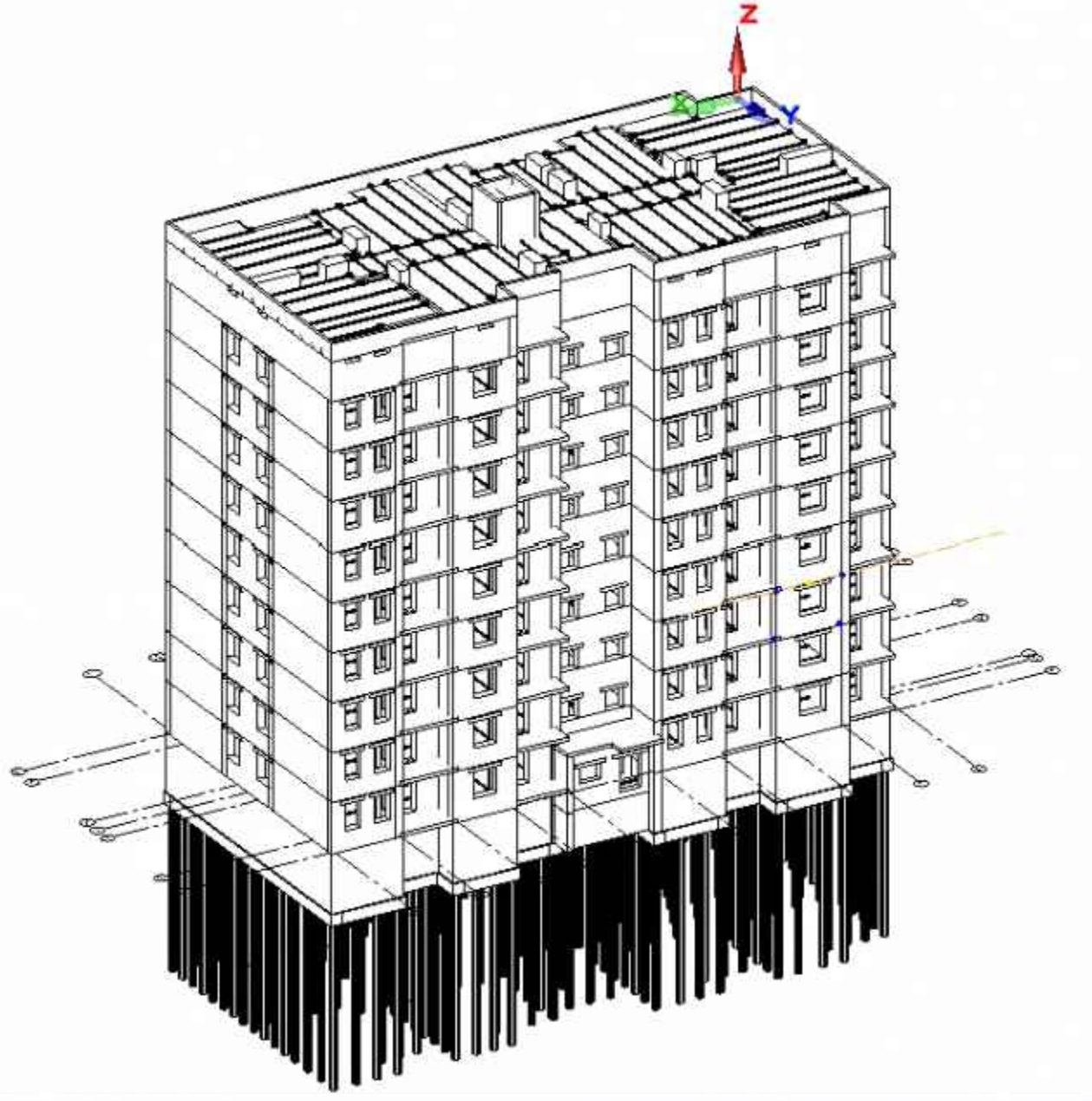
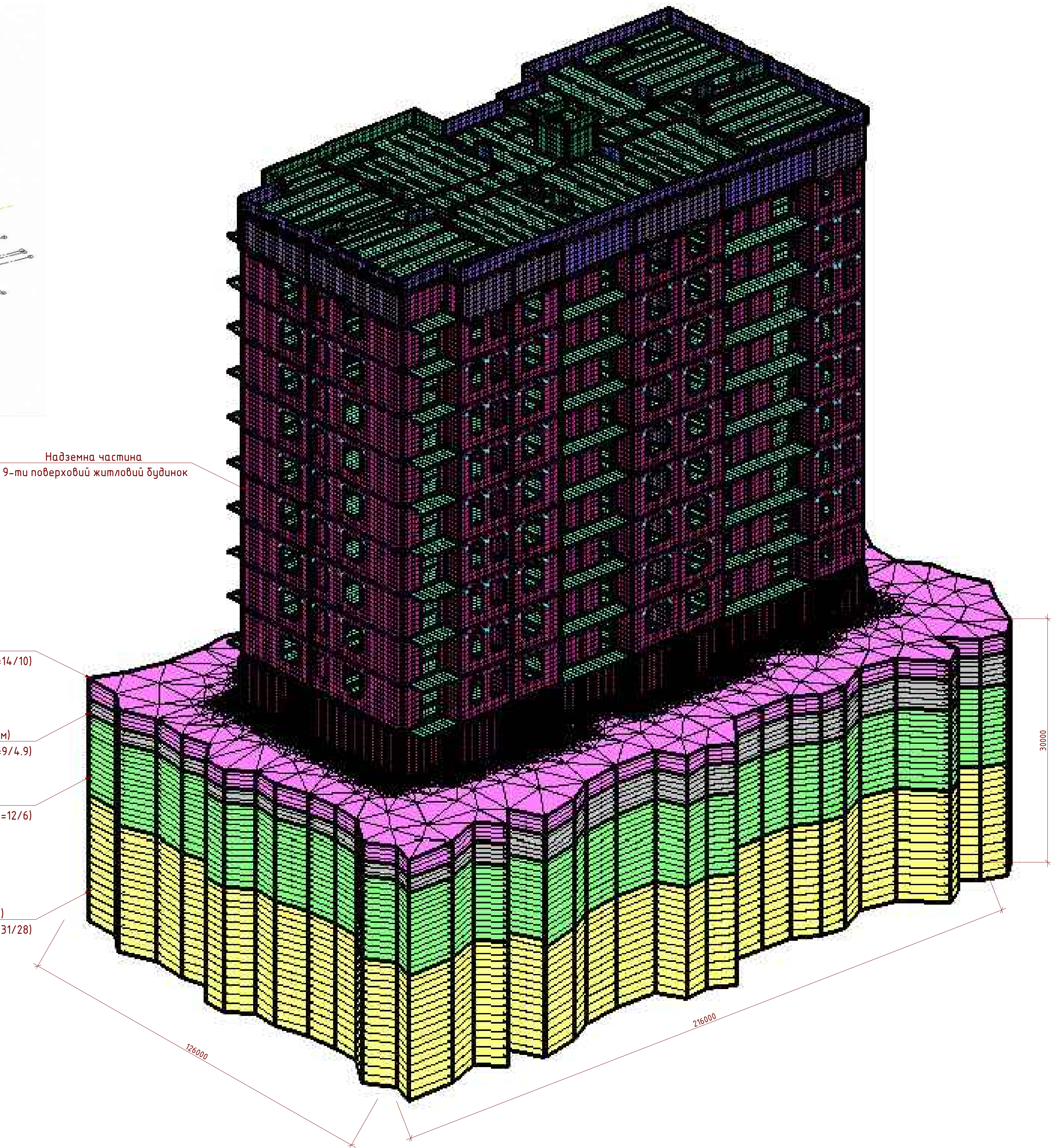


Схема розрахункової скінченно-елементної моделі



Хід роботи:

- Запроектувати фундаменти неглибокого закладання за характеристиками, наведеними у проекті та Збіті. При цьому скласти просторову модель будинку та основи (у ЛІРА-САПР). Визначити осідання. Розрахунки виконувати для модулі №1 (плитний фундамент) та моделі №2 (пальовий)
- Виконати розрахунки плитного фундаменту з визначенням осідання в припущенні, що характеристики ІГЕ-1а змінились:
 - в частині площі будинку (четверта частина);
 - в частині площі будинку (одна друга).
 - по всьому шару;
- Виконати повторні розрахунки плитного фундаменту з визначенням осідання в припущенні, що характеристики ІГЕ-1а змінились по всьому шару, а характеристики ІГЕ-2 змінились:
 - в частині площі будинку (четверта частина);
 - в частині площі будинку (одна друга).
 - по всьому шару;
- Виконати розрахунки та запроектувати пальові фундаменти, нижні кінці яких заводяться у піску ІГЕ-4.
- Виконати повторні розрахунки плитного фундаменту з визначенням осідання в припущенні, що ІГЕ-1а відсутній, а характеристики ІГЕ-2 змінились:
 - в частині площі будинку (четверта частина);
 - в частині площі будинку (одна друга).
 - по всьому шару;
- Зробити порівняння варіантів.

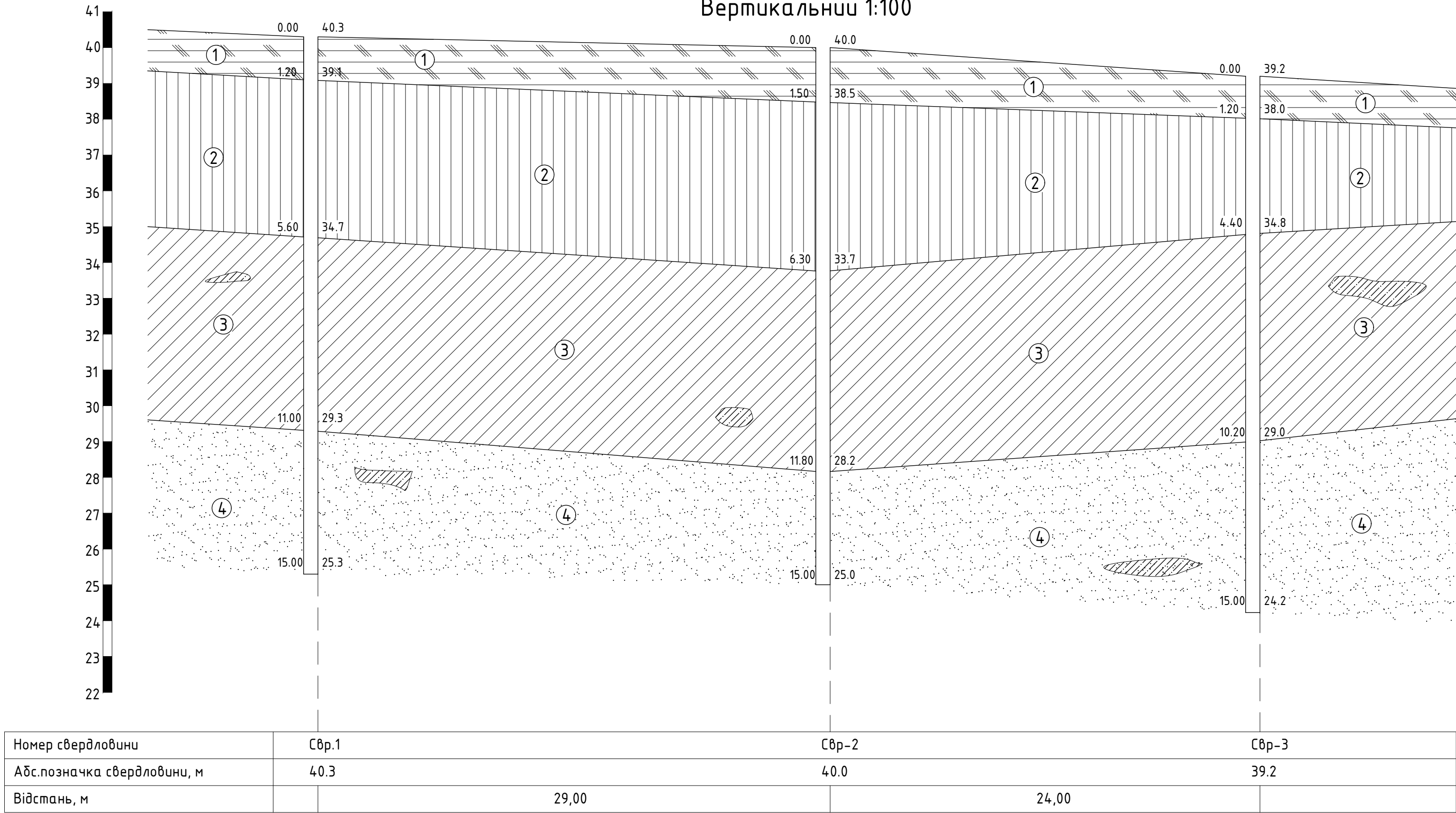
Техніко-економічні показники влаштування фундаментів

№	Вид роботи	Плитний фундамент		Пальовий фундамент	
		Об'єм, м³	Вартість, грн	Об'єм, м³	Вартість, грн
1	Влаштування подушки	1200	360 000	–	–
2	Влаштування плити/ростверку	303	2 424 000	150	1 200 000
3	Влаштування паль	–	–	257	3 110 000
Загальна вартість:		–	2 784 000	–	4 310 000

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав		Лизунов Г.В.					ДП	6	14
Консультації		Ращенко А.М.				Схема розрахункової скінченно-елементної моделі, модель №1, модель №2	КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник		Ращенко А.М.							
Заб.кафедрою		Носенко В.С.							

Інженерно-геологічний розріз Свр.1-Свр.3

Масштаб: Горизонтальний 1:200
Вертикальний 1:100



Умовні позначення:

- Насипний шар: супісок, суглинок з вклученнями побутового та будівельного сміття, неоднорідний, пухкий, темно-сірий.
- Суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідajúчий, твердий, макропористий, з вклученнями карбонатів, жовто-бурий.
- Насипний шар: ґрунтова подушка: суглинок напівтвердий (ущільнений лесовий ґрунт), світло-бурий.
- Суглинок важкий пілуватий, тугопластичний, лесовий, непросідajúчий, в підшві з прошарками та лініями твердого супіску, з вклученнями карбонатів, сіро-бурий.
- Пісок середньої крупності, середньої щільності, малою ступеню насичення водою, неоднорідний, з прошарками твердого супіску та суглинку, світло-сірий, сірий, жовто-сірий до жовтого

Примітки:

В геоморфологічному відношенні територія відноситься до третьої надзапальної тераси р. Інгул. Сам майданчик розташований в межах кварталу міської забудови, де на місці будинку, що проектується, раніше існувала одноповерхова будівля адміністративного призначення. За даними інженерно-геологічних вишукувань, що виконувались на цій ділянці у попередні роки, з поверхні до глибини 9...10 м залягали суглинки, які покривали алювіальні піски середньої крупності. Поверхнева частина суглиноків до глибини 4...5 м оцінювалась як затмна проявляти властивості набухання (збільшуватись в об'ємі) з початковим тиском набухання $p_{sw} = 68...85$ кПа при замочуванні; нижче розташована частина суглиноків відносилась до ґрунтів, які не мали особливих властивостей та характеризувалась надійними показниками міцності і стисливості (їх модуль деформації $E = 22$ МПа).

При складанні нового проекту за матеріалами вишукувань минулих років було прийнято рішення про використання для дев'ятиповерхового житлового будинку фундаментів неглибокого закладання з таким тиском p по підшві, величина якого перевищувала початковий тиск просідання суглиноків: $p = 260...270$ кПа $> p_{sw} = 68...85$ кПа. Однак, після посадки будівлі на інженерно-геологічний розріз, виникла необхідність запроектувати ґрунтову подушку з місцевого матеріалу.

Після відбору зразків на майданчику для визначення показників оптимальної щільності та максимальної вологості ґрунту, виявилось, що поверхнева частина суглиноків не володіє властивостями набухання [1], проте, має властивості просідання – тобто прояву додаткових деформацій при замочуванні (зменшення об'єму із значним погіршенням характеристик міцності та деформативності). У зв'язку з цим було прийнято рішення про виконання нових інженерно-геологічних вишукувань за розширеною програмою, що включала б і випробування ґрунтів на просідання. За результатами цих робіт була встановлена така геологічна будова: з поверхні майданчик складений насипними пухкими ґрунтами (ІН ІГЕ-1), що є продуктом конструкцій демонтованої будівлі та підготовкою під конструкцію її підлоги; до глибини 9...10 м залягають лесові оолово-делювіальні відклади, які до глибини 4...5 м від поверхні володіють просідajúчими властивостями (vдР ІІІ ІГЕ-2) з початковим тиском просідання $p^*SL = 160$ кПа, а нижче цієї глибини є непросідajúчими (vдР ІІ ІГЕ-3). Ці відклади покривають алювіальні піски середньої щільності (aР ІІ ІГЕ-4), мають потужність більше 15 м і є надійною, слабо стисловою основою.

Корозійна активність ґрунтів по відношенню до сталевих конструкцій на глибинах 1.0 – 3.0 м – висока .

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0.80 м.

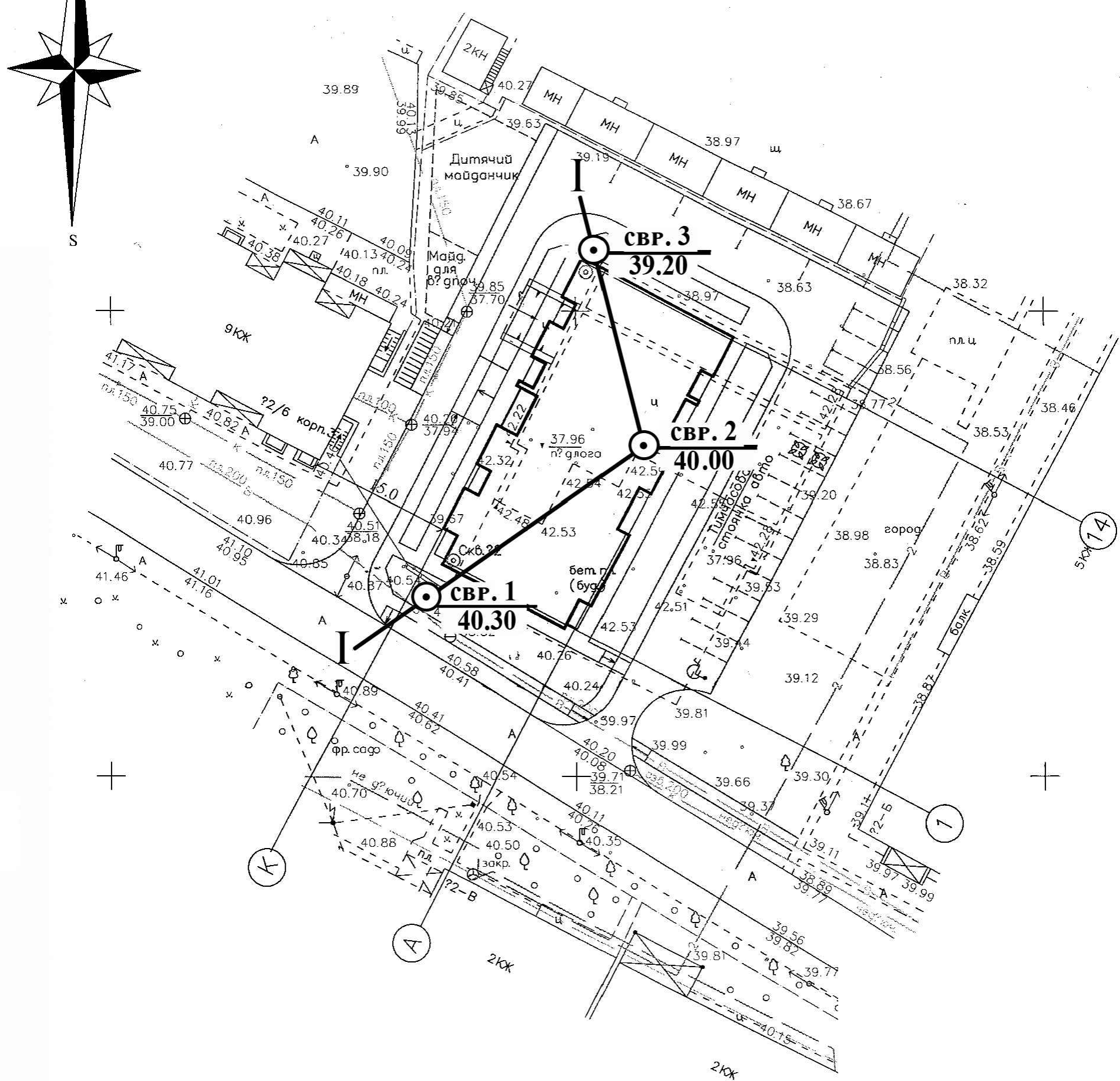
Згідно таблиці 5.1 ДБН В.1.1-12-2014 за сейсмічними властивостями ґрунти на ділянці проектного будівництва відносяться до ґрунтів ІІ-ї, ІІ-ї та ІV-ї категорії. Сейсмічність майданчика проектного будівництва прийнято 5 балів.

У період виконання досліджень ґрунтові води свердловинами не виявлені. Однак в даному районі за рахунок витоків з водогінних комунікацій можливе формування тимчасового техногенного водоносного горизонту в товщі суглиноків ІГЕ-2. Максимальний підом рівня ґрунтових вод можливий до відміток закладення водогінних комунікацій. При проектуванні рекомендується передбачити водозахисні заходи.

Таблиця нормативних та розрахункових показників фізичних та механічних властивостей ґрунтів

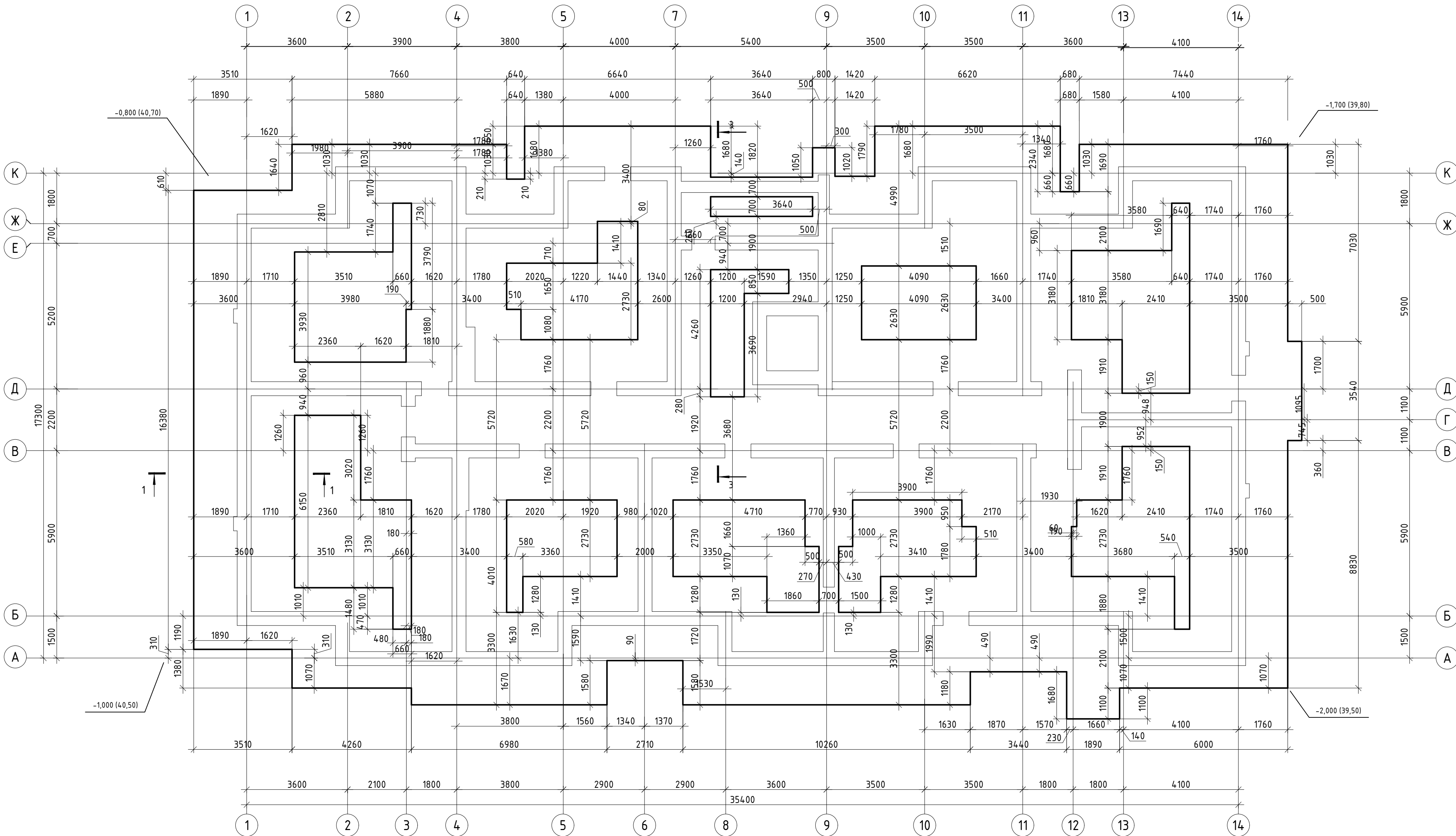
№ ІГЕ	Найменування та коротка характеристика ґрунтів	Вологість			Число пластичності	Показник текучості	Щільність			Коефіцієнт пористості	Суприне ваднасичення	Початковий тиск просідання	Нормативні показники			Розрахункові показники за групою граничних станів										Категорія ґрунтів за сейсмічною активністю	Категорія ґрунтів за тривалістю розробки		
													Плання зчеплення	Куп. вугнур. перла	Надуб. вугнур. перла	II (α = 0.85)					I (α = 0.95)								
																Плання база	Плання зчеплення	Куп. вугнур. перла	Надуб. вугнур. перла	Плання база	Плання зчеплення	Куп. вугнур. перла	Плання база	Плання зчеплення	Куп. вугнур. перла				
		W	W _L	W _p	I _p	I _L	p	p _d	p _s	e	S _r	P _{SL}	с	Ф	Е	γ _п	c _п	Ф _п	E _п	γ _п	c _п	Ф _п							
		умовні одиниці					т/м³					умовні одиниці					кПа	кПа	градус	МПа	кН/м³	кПа	градус	МПа	кН/м³	кПа	градус		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
1	Насипний шар: супісок, суглинок з вклученнями побутового та будівельного сміття, неоднорідний, пухкий, темно-сірий.	-	-	-	-	-2,5	1.64	-	-	-	-	0.24	-	-	-	16.1	-	-	-	15.3	-	-	IV	58					
		-	0.17	0.14	0.03	4.45	-	-	-	2.66	0.727	1.00	-	-	-	19.2	-	-	-	18.3	-	-	IV						
1a	Насипний шар: ґрунтова подушка: суглинок напівтвердий (ущільнений лесовий ґрунт), світло-бурий.	0.100	-	-	-	-1.10	1.77	-	-	-	-	0.40	7	22	14	17.4	7	22	14	16.6	5	21	II	228					
		0.249	0.31	0.21	0.10	0.39	2.01	1.61	2.69	0.671	1.00	-	5	20	10	19.7	5	20	10	18.8	3	19	III						
2	Суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідajúчий, твердий, макропористий, з вклученнями карбонатів, жовто-бурий.	0.155	-	-	-	-0.72	1.76	-	-	-	-	0.54	9	17	9	17.2	9	17	9	16.4	6	15	II	228					
		0.286	0.31	0.22	0.09	0.73	1.95	1.52	2.69	0.770	1.00	160	4	15	4.9	19.2	4	15	4.9	18.3	3	13	III						
3	Суглинок важкий пілуватий, тугопластичний, лесовий, непросідajúчий, в підшві з прошарками та лініями твердого супіску, з вклученнями карбонатів, сіро-бурий.	0.238	-	-	-	0.28	1.93	-	-	-	-	0.88	13	18	12	18.9	13	18	12	18.0	9	16	II	228					
		0.269	0.31	0.21	0.10	0.59	1.98	1.56	2.69	0.724	1.00	-300	9	16	6	19.4	9	16	6	18.5	6	14	III						
4	Пісок середньої крупності, середньої щільності, малою ступеня насичення водою, неоднорідний, з прошарками твердого супіску та суглинку, світло-сірий, сірий, жовто-сірий до жовтого	0.044	-	-	-	-	1.69	-	-	-	-	0.18	3	33	31	16.6	3	33	31	15.8	2	32	II	29a					
		0.240	-	-	-	-	2.01	1.62	2.65	0.636	1.00	-	2	32	28	19.7	2	32	28	18.8	1	31	III						

Топографічний план з нанеченням контуру будунку та розташуванням свердловин Свр.1 – Свр.3

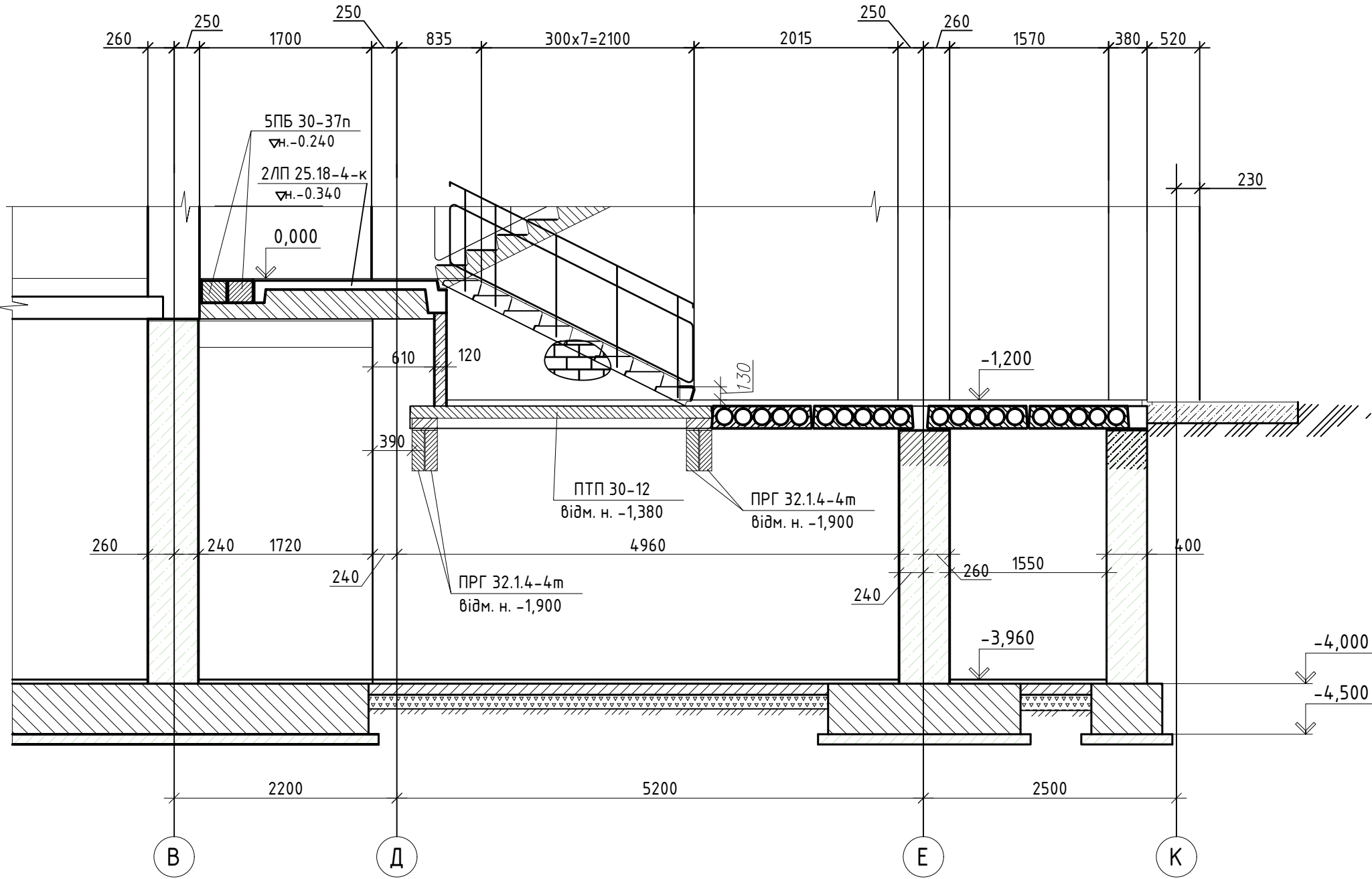


					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
					Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основні і фундаменти		
Виконав	Лизунов Г.В.							
Консультант	Ращенко А.М.					ДП	7	14
Керівник	Ращенко А.М.					Інженерно-геологічний розріз Свр.1-Свр.3, топографічний план, таблиця норм. та розрах. показників фіз. та мех. властивостей		
Заб. кафедрой	Насенко В.С.							

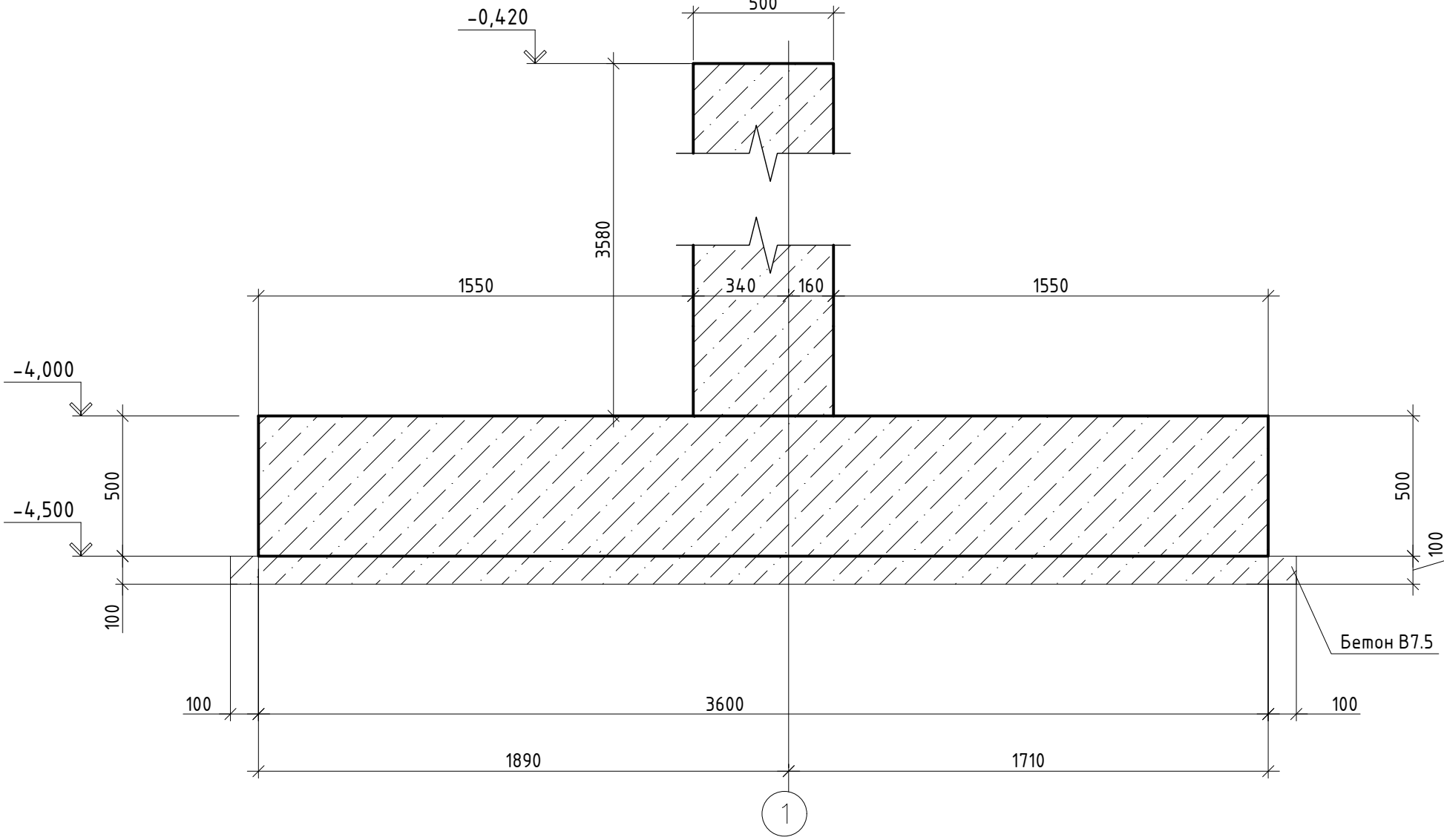
Монолітна фундаментна плита з нанесенням стін підвальних приміщень



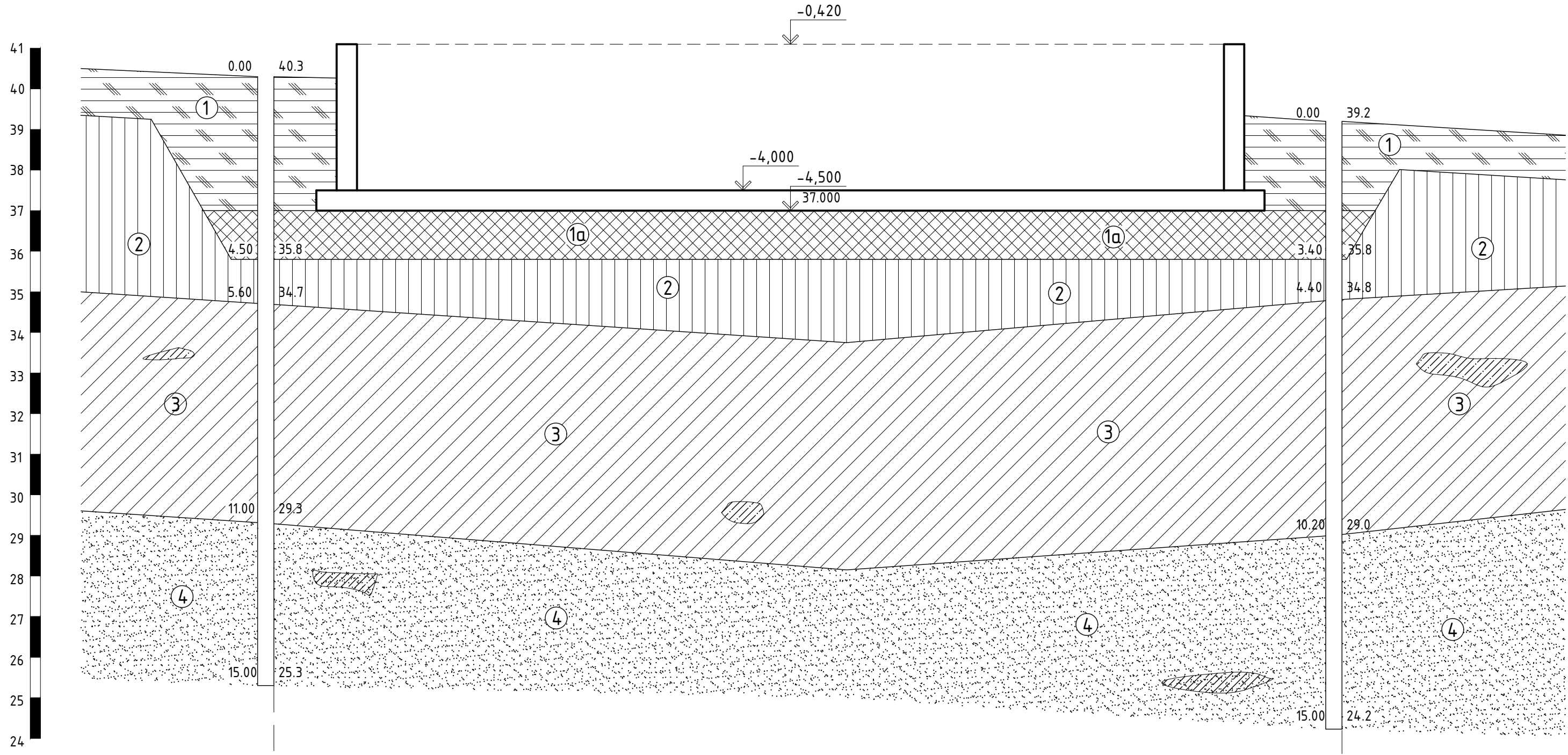
1 - 1



2 - 2



Посадка фундамента неглибокого закладання на інженерно-геологічний розріз



Умовні позначення:

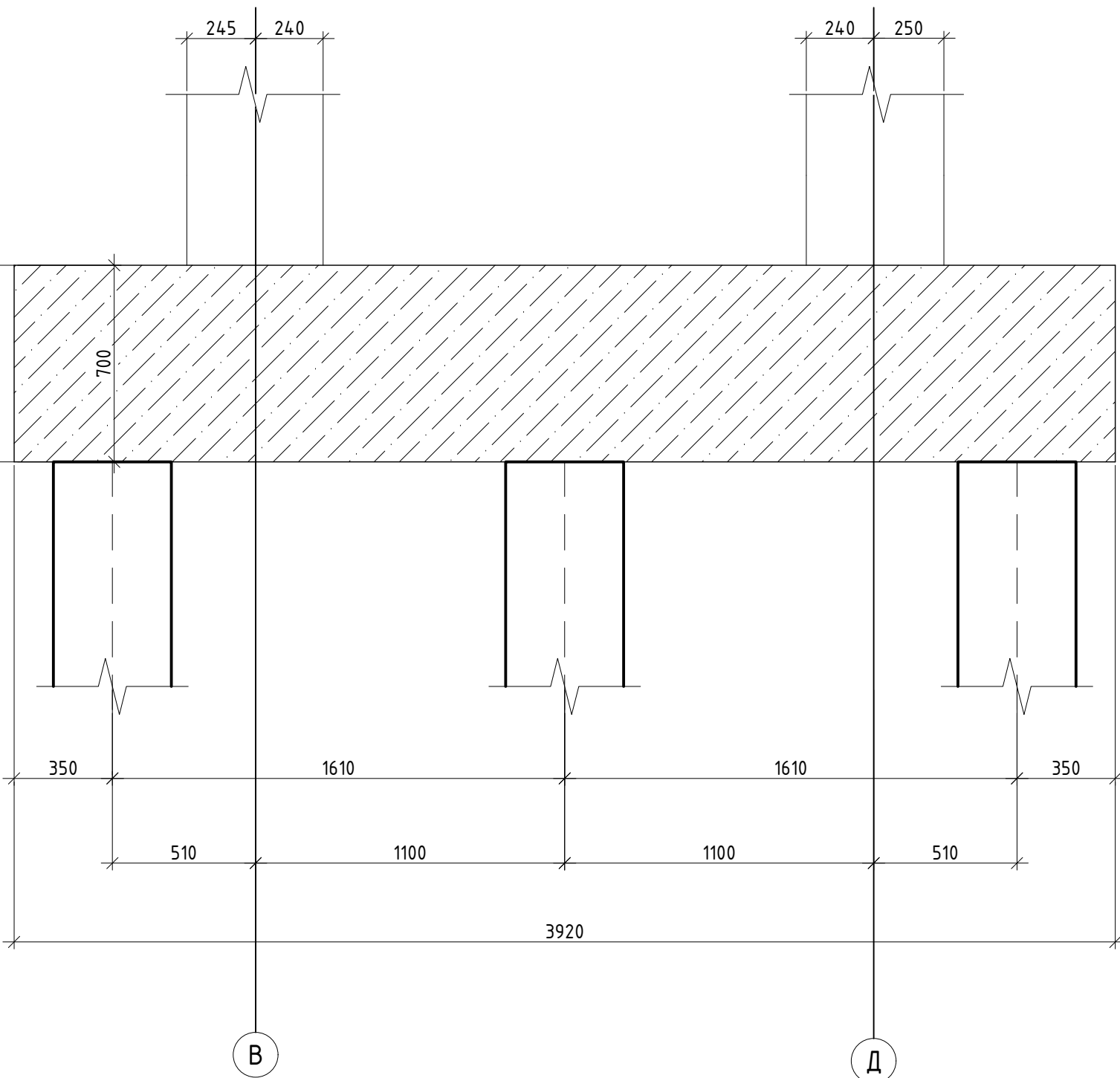
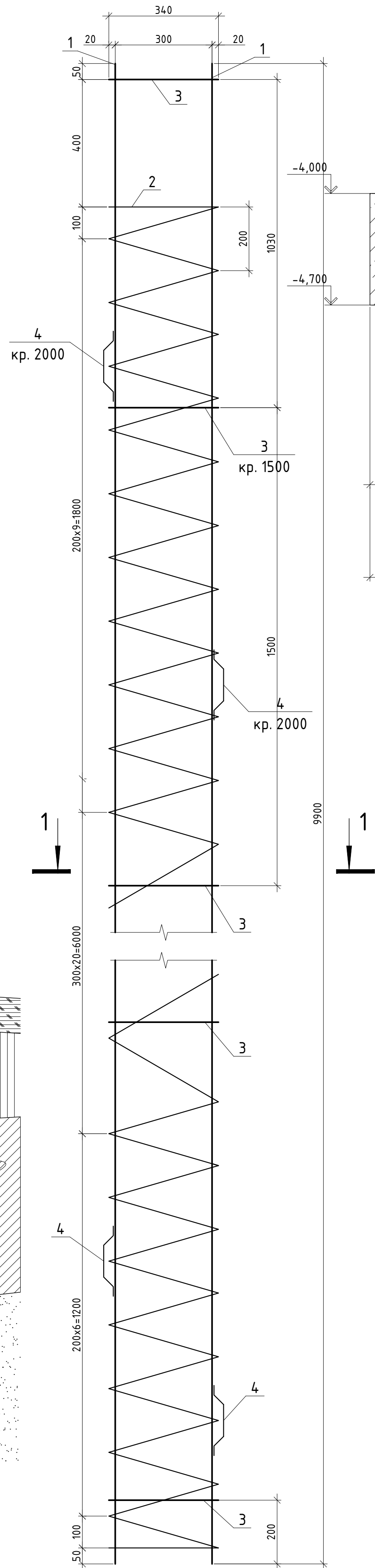
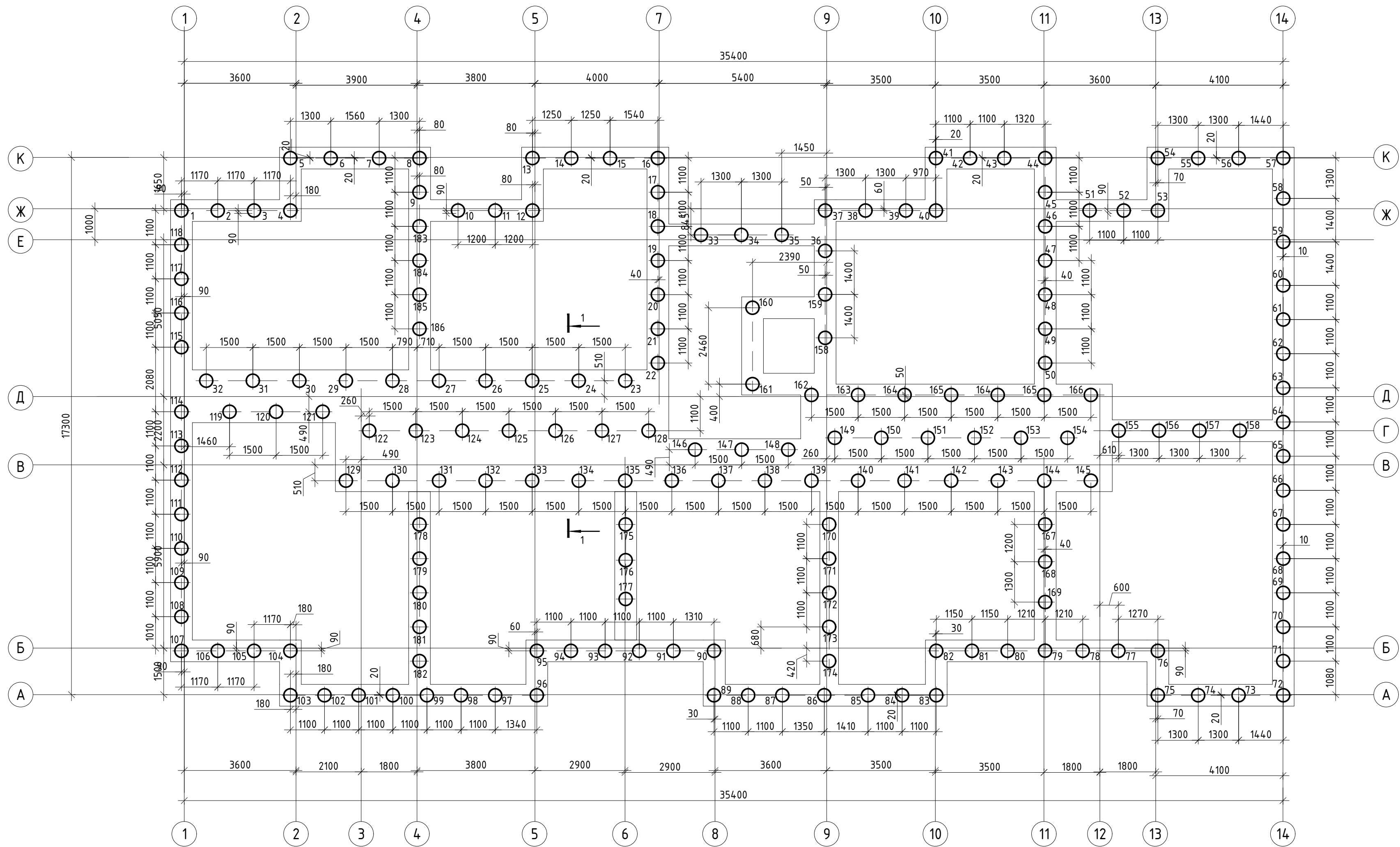
- 1. Насипний шар: суглинок, суглинок з вкльченнями попутного та будівельного сміття, неоднорідний, пухкий, темно-сірий
- 1a. Насипний шар: ґрунтова подушка: суглинок напівтвердий (ушільнений лесовий ґрунт), світло-бурий
- 2. Суглинок важкий пилуватий, твердий, лесовий, просідаючий, твердий, макropopистий, з вкльченнями карбонатів, жовто-бурий.
- 3. Суглинок важкий пилуватий, тугопlastичний, лесовий, непросідаючий, в підшві з прошарками та лінками твердого суглиску з вкльченнями карбонатів, сіро-бурий.
- 4. Пісок середньої крупності, середньої щільності, малого ступеня насичення водою, неоднорідний, з прошарками твердого суглиску та суглинку, світло-сірий, сірий, жовто-сірий до жовтого.

- Примітки:
- За умовну відм. 0.000 прийнято рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відм 41.500.
 - Під фундамент виконується підготовка, що вирівнює основу, товщиною 100мм з бетону класу В7.5.
 - У кутах плану фундаменту показані проектні відмітки: в дужках - абсолютні, без дужок - відносні.
 - Підшвою фундаменту буде служити шар ІГЕ-1а..

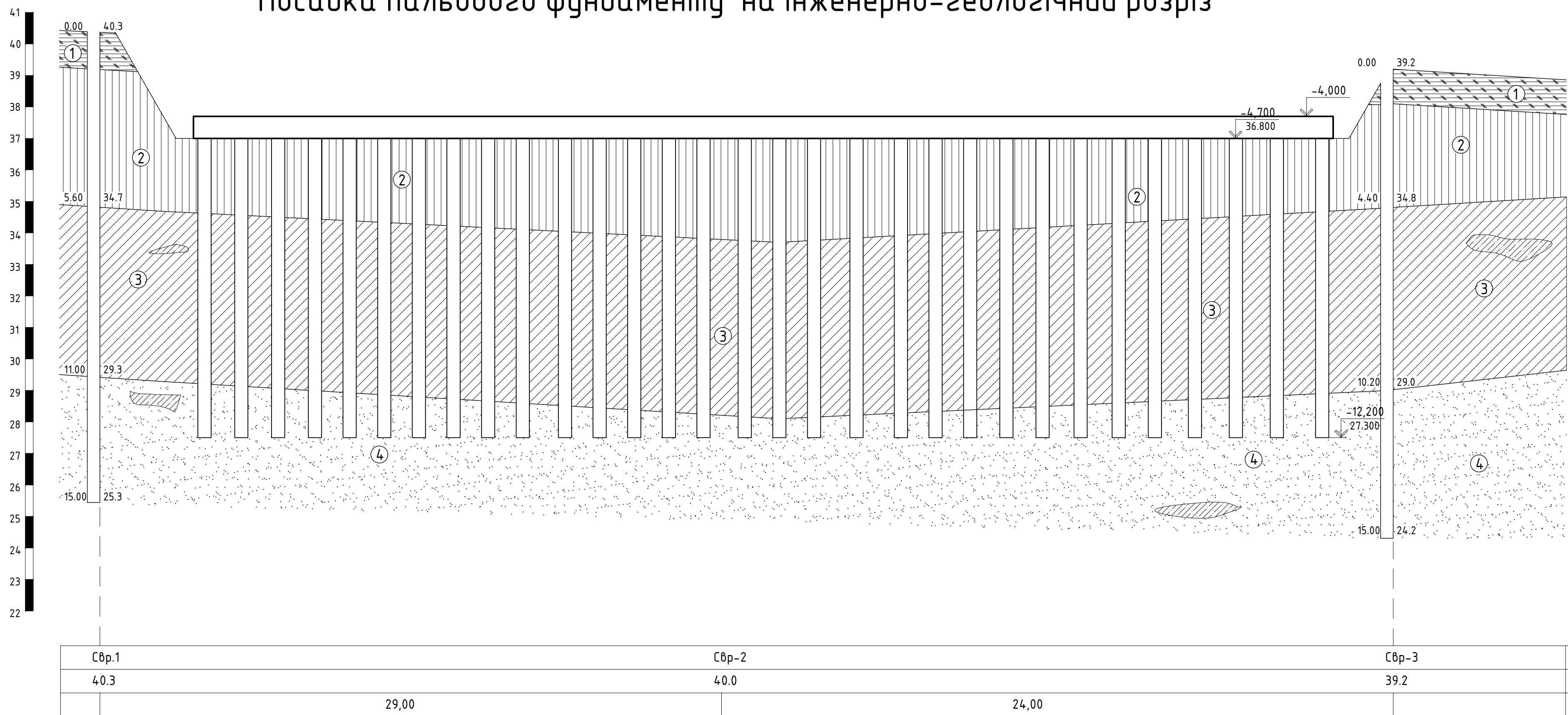
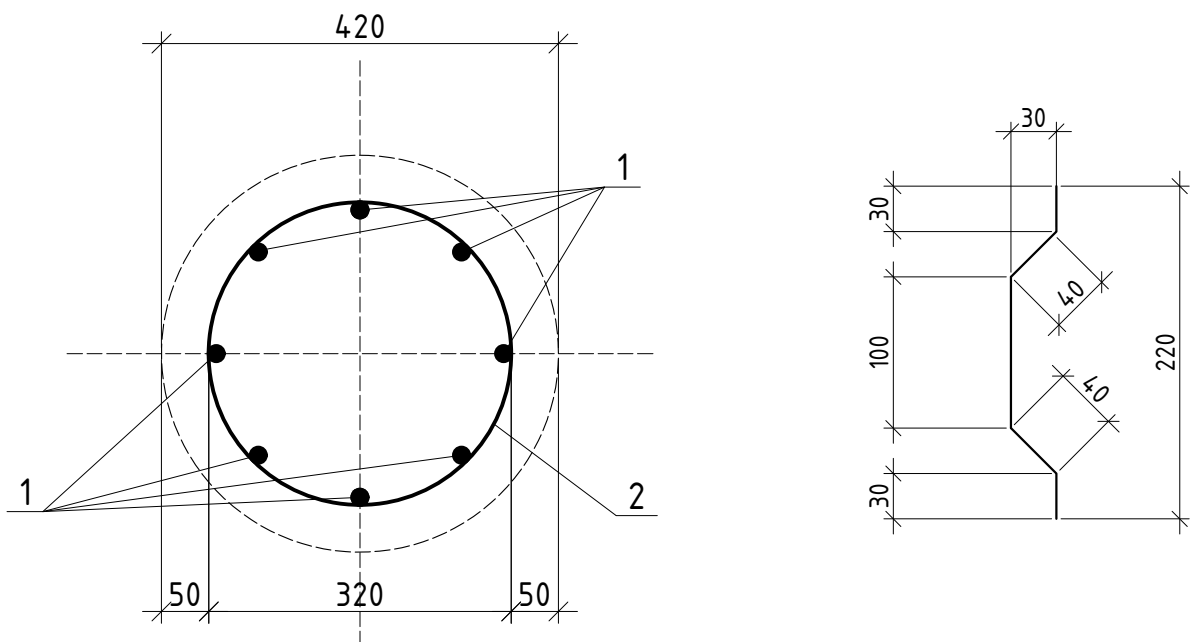
Номер свердловини	Свр.1	Свр.2	Свр.3
Абс.позначка свердловини, м	40.3	40.0	39.2
Відстань, м	29,00	24,00	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата
Виконав	Лизунов Г.В.				
Консультант	Ращенко А.М.				
Основи і фундаменти				Стадія	Аркуші
				ДП	8
Керівник				Ращенко А.М.	14
Заб.кафедрою				Носенко В.С.	
Монолітна фундаментна плита з нанесенням стін підвальних приміщень, посадка фундаментна на ІГЕ, розріз 1-1, розріз 2-2				КНУБА кафедра геотехніки	

1-1



Поз.3



Специфікація елементів монолітного виробу

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, од., кг	Примітка
		Каркас КП-1	186	187,18	34815,48
		Деталі:			
1	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400С, L= 9900	8	15,64	125,14
2	ДСТУ 3760:2019	Ø8A240С, м поз.	50	44,4	44,4
3	ДСТУ 3760:2019	Ø16A400С, L= 240	20	0,38	7,58
4	ДСТУ 3760:2019	-4x40, L= 1320	8	1,26	10,06
		Матеріали:			
		Бетон кл.С16/20	186	1,38	257,6м3

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтіній основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Станд	Аркуш	Аркушів
Виконав			Лизуню Г.В.				ДП	9	14
Консультав			Ращенко А.М.						
Керівник			Ращенко А.М.			Схема розташування паль, посадка пальового фундаменту на ІІЕ розрізі 1-1, розріз 2-2, схема з'рубання КР-1, специфікація елементів	КНУБА кафедра геотехніки		
Заб. кафедр			Носенко В.С.						

①

Насипний шар: сугісок, суглинок з вклученнями попутного та будівельного сміття, неоднорідний, пухкий, темно-сірий

1a

Насипний шар: ґрунтова подушка: суглинок напівтвердий (ущільнений лесовий ґрунт), світло-бурий

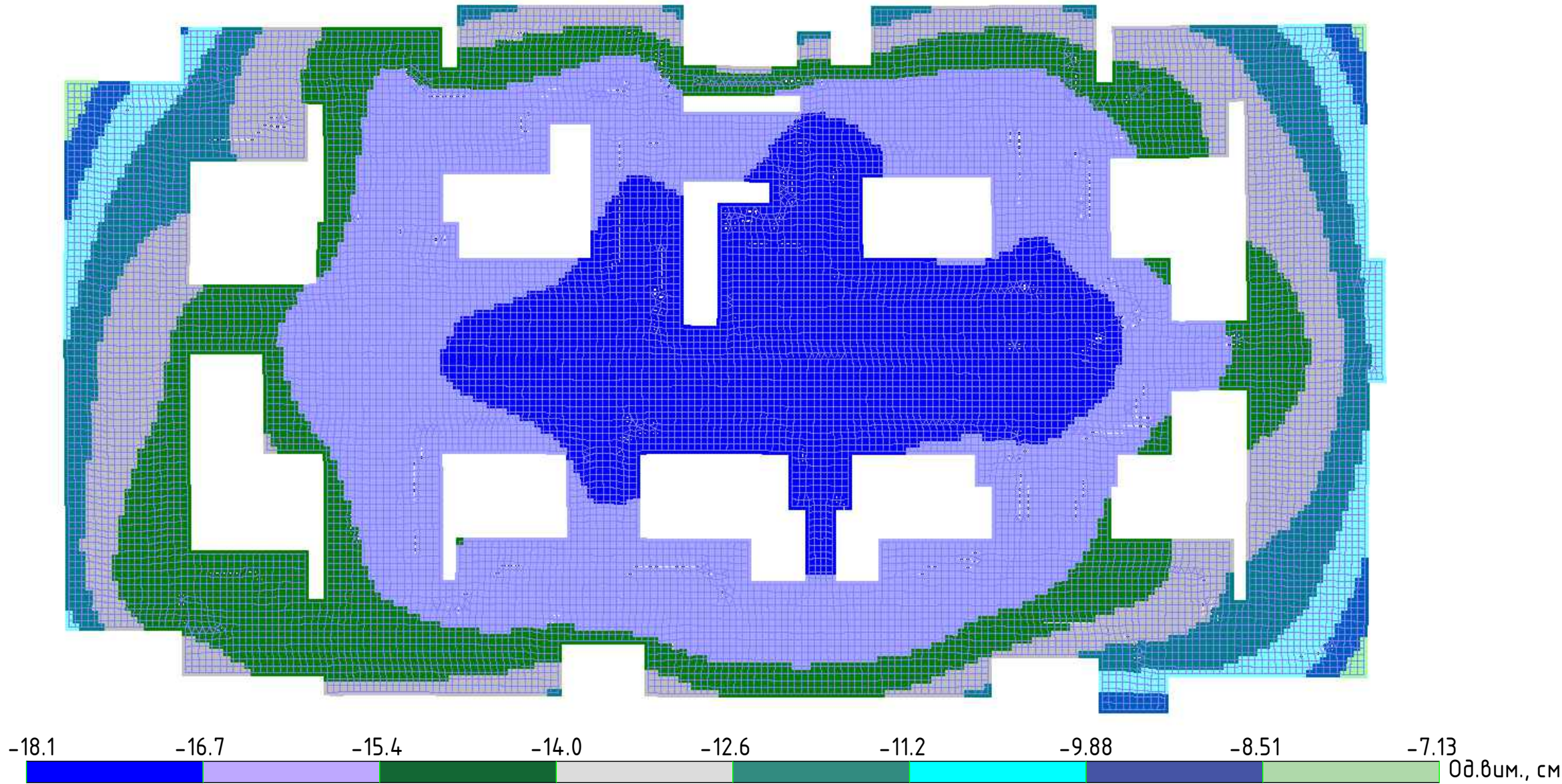
Суглинок важкий пілуватий, тугопlastичний, лесовий, непродукуючий, в підшві з прошарками та лініями твердого супіску з включеннями карбонатів, сіро-бурий.

④

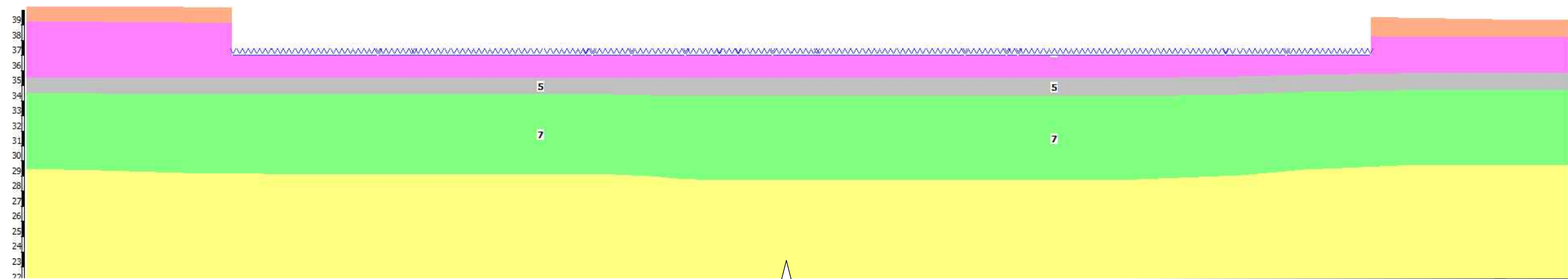
Пісок середньої крупності, середньої щільності, малога ступеню насичення водою, неоднорідний, з прощарками твердого супіску та суглинку, світло-сірий, сірий, жовто-сірий до жовтого.

Осідання плити фундаменту у природньому стані

Варіант 2.0

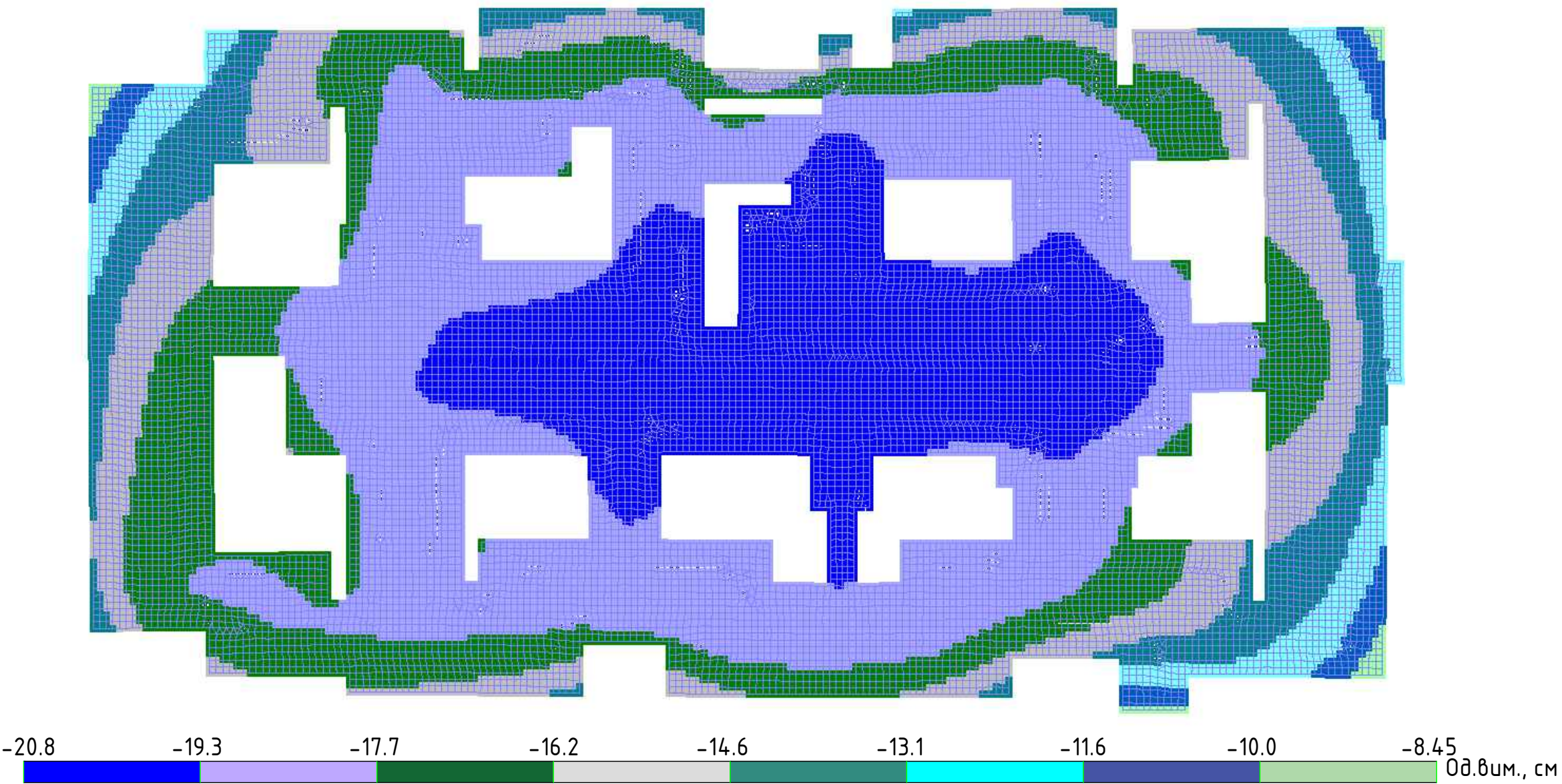


Посадка на інженерно геологічний розріз варіант 2.0

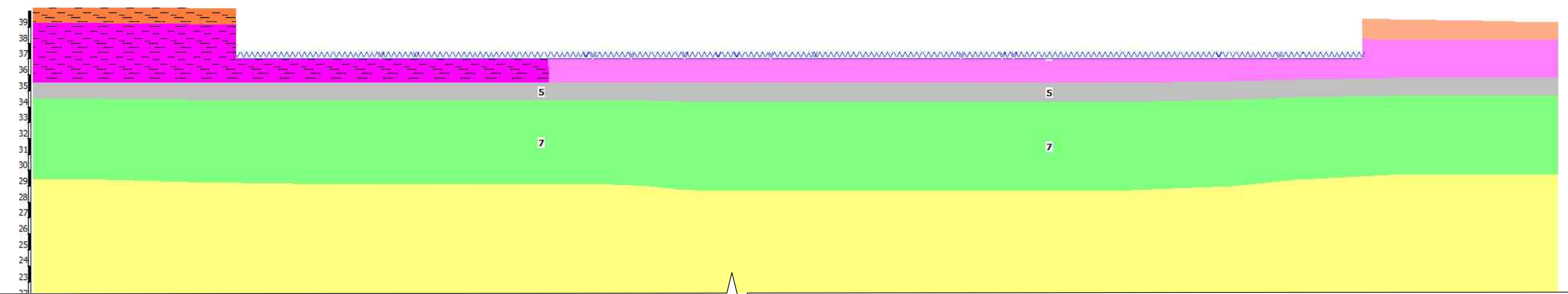


Осідання плити фундаменту при замовуванні $\frac{1}{4}$ ІГЕ-1а

Варіант 2.1

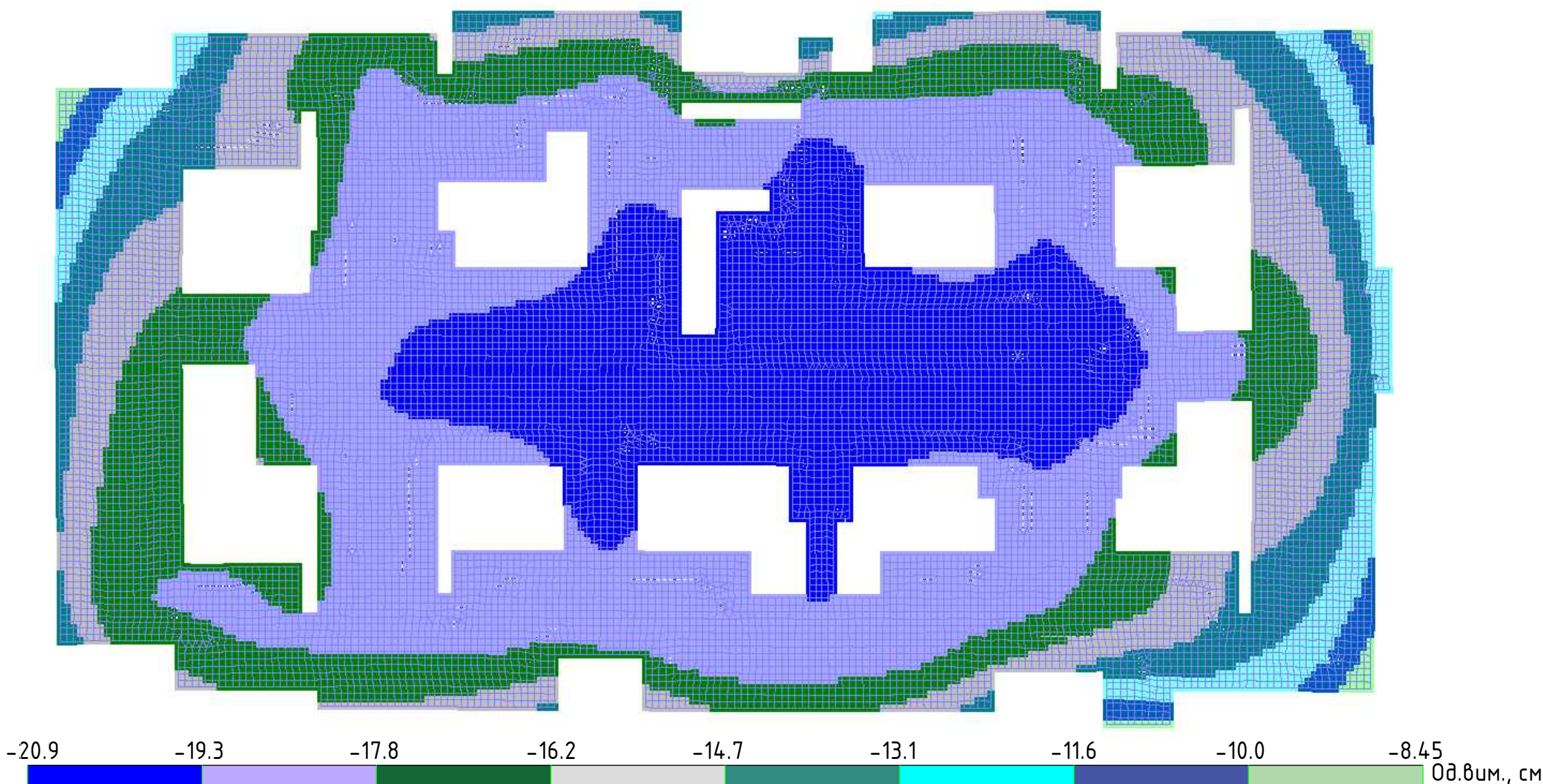


Посадка на інженерно геологічний розріз варіант 2.1

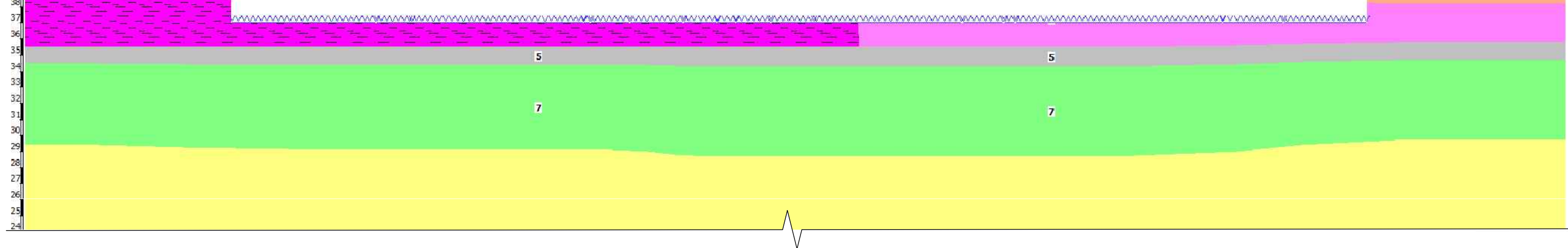


Осідання плити фундаменту при замовуванні $\frac{1}{2}$ ІГЕ-1а

Варіант 2.2

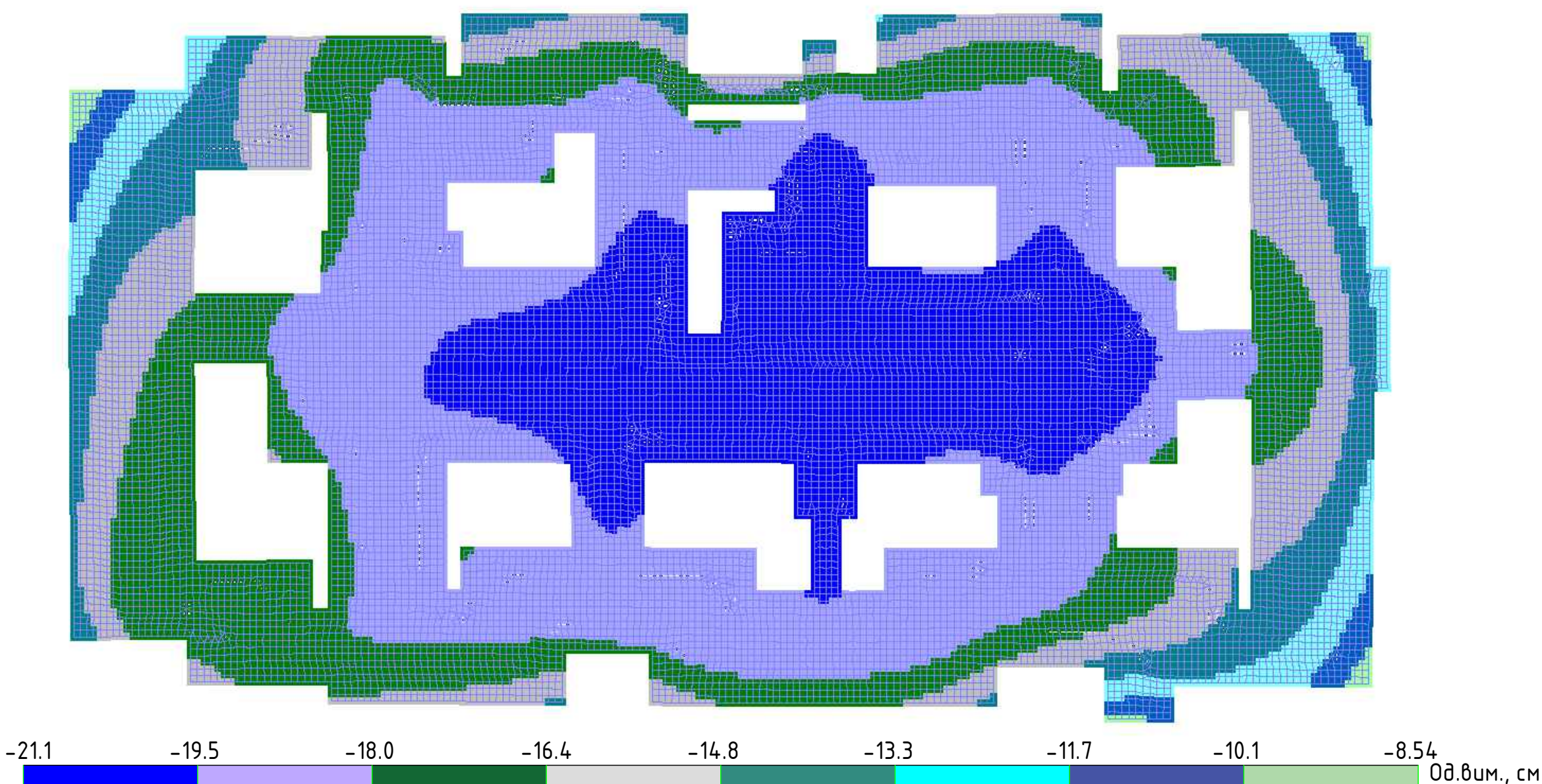


Посадка на інженерно геологічний розріз варіант 2.2

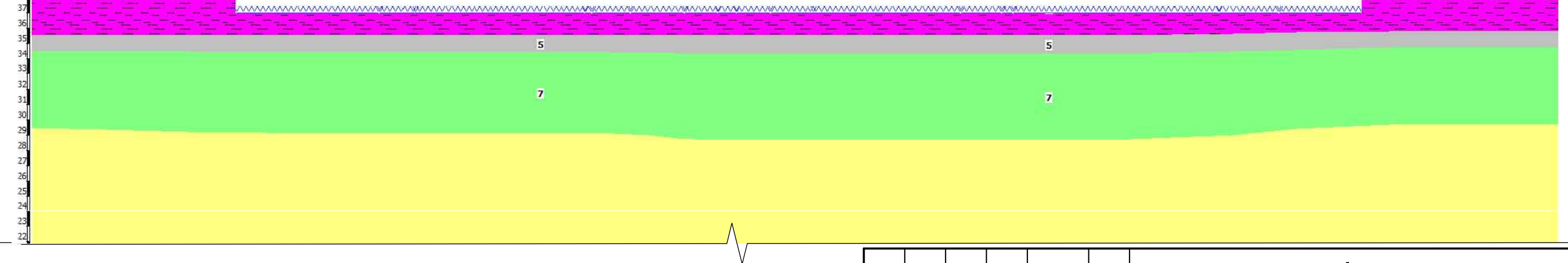


Осідання плити фундаменту при повному замочуванні ІГЕ-1а

Варіант 2.3



Посадка на інженерно геологічний розріз варіант 2.3

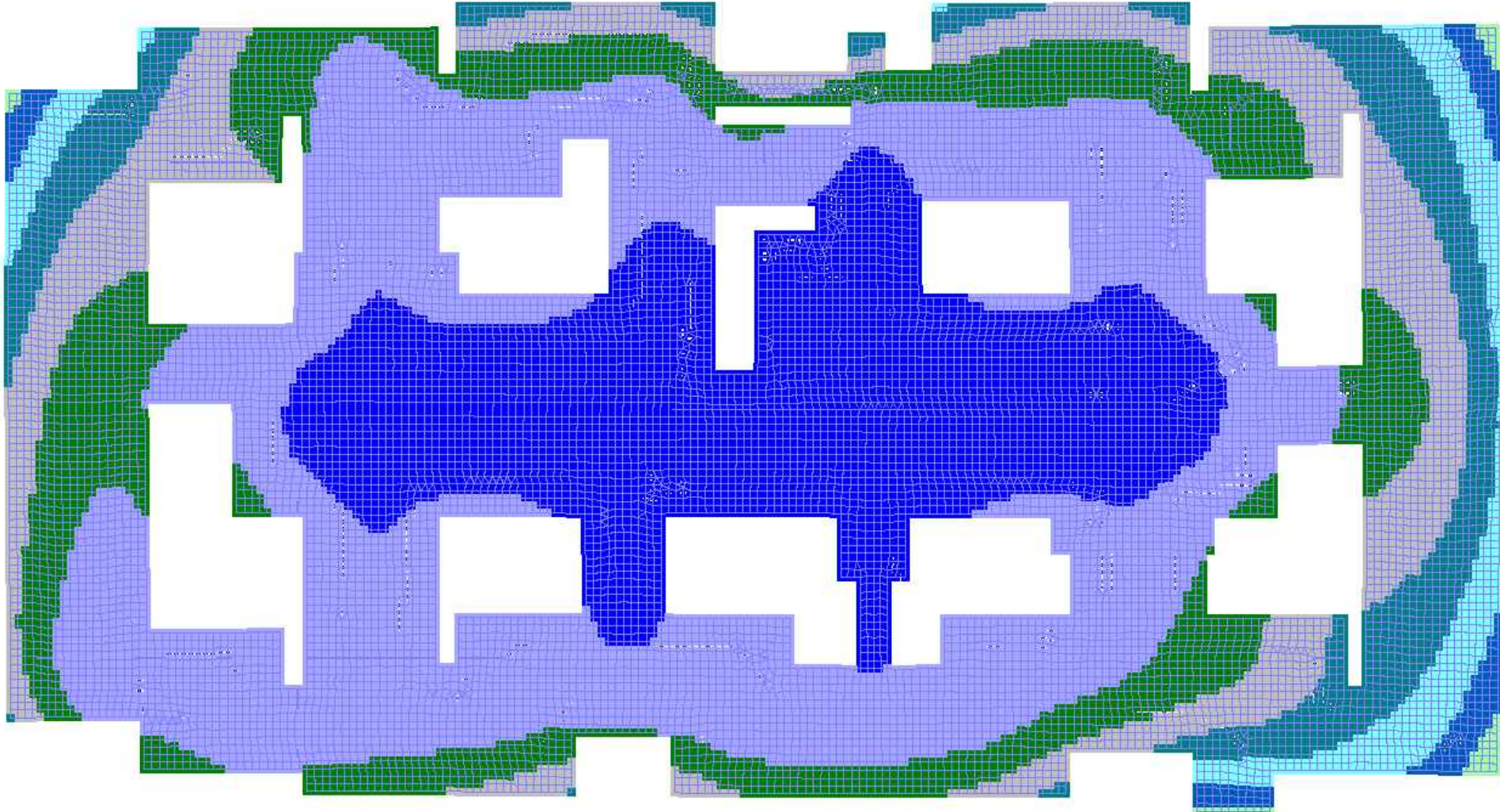


Примітки:

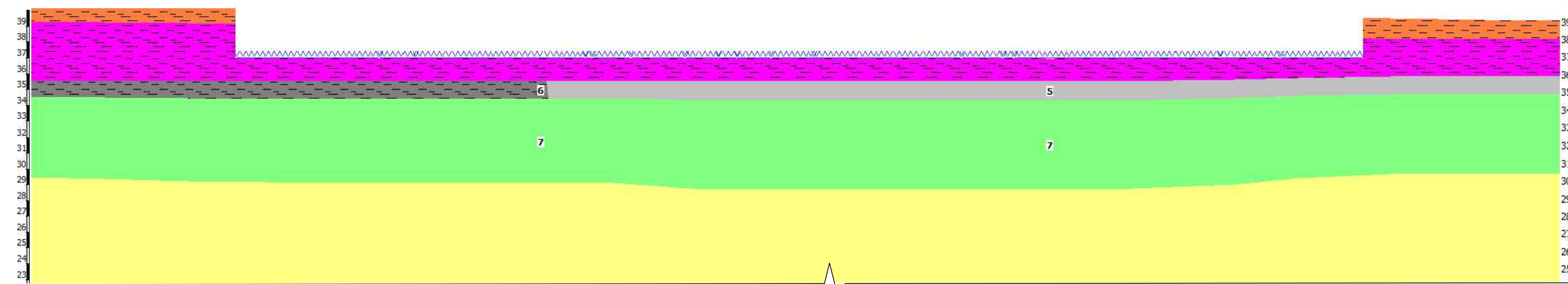
- Максимальне осідання прийнятого фундаменту для ґрунтів у природньому стані в межах зони ядра жорсткості складає 181 мм, що перевищує величини граничного осідання встановленого ДБН В.2.1-10:2018 $S_{\max} = 181 \text{ мм} > S_{u, \max} = 120 \text{ мм}$.
 $S_{\max} = 181 \text{ мм} > 1.5 S_{u, \max} = 180 \text{ мм}$.
- Осідання крайових зон складає 74,3 мм.
- Середнє осідання прийнятого фундаменту складає 130 мм, що менше $1.5 S_{u, \max} = 180 \text{ мм}$.
- При поступовому замочуванні максимальна зона осідання збільшується з зростанням площі у напрямку зомочуваної сторони.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизунов Г.В.						ДП	10	14
Консультант	Ращенко А.М.								
Керівник	Ращенко А.М.								
Заб. кафедрою	Носенко В.С.					Схема осідань модель №1, варіанти 1.1-1.4	КНУБА кафедра геотехніки		

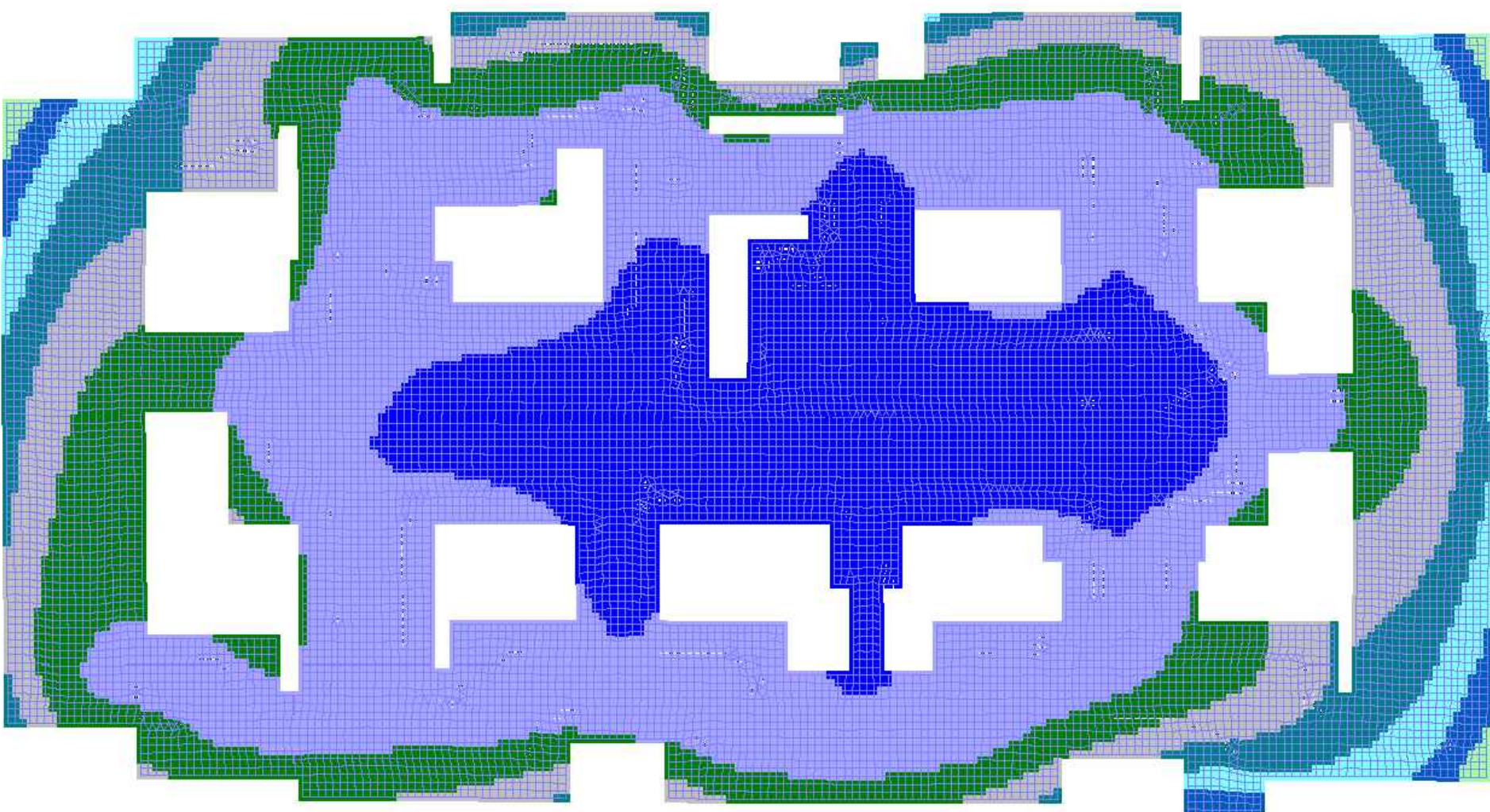
Осідання плити фундаменту при повному замочуванні ІГЕ-1а та $\frac{1}{4}$ ІГЕ-2
Варіант 3.1



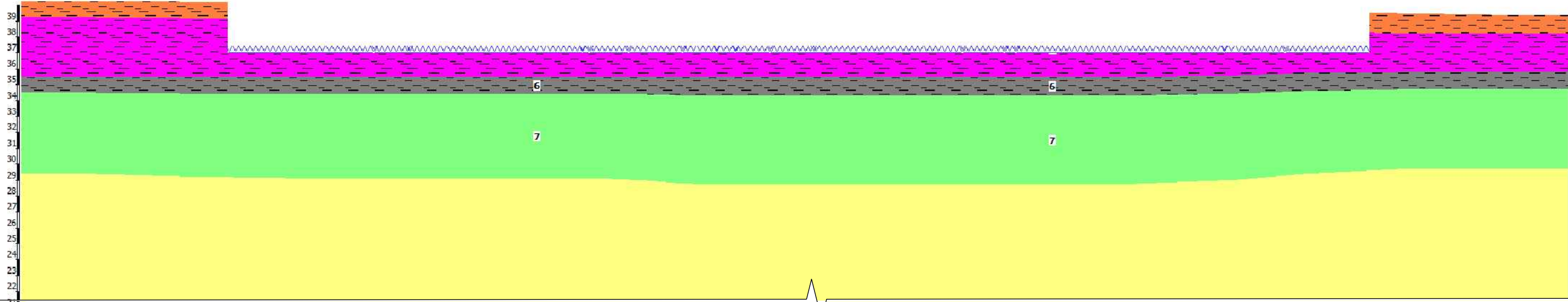
Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 3.1



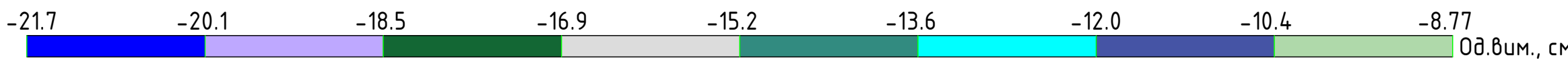
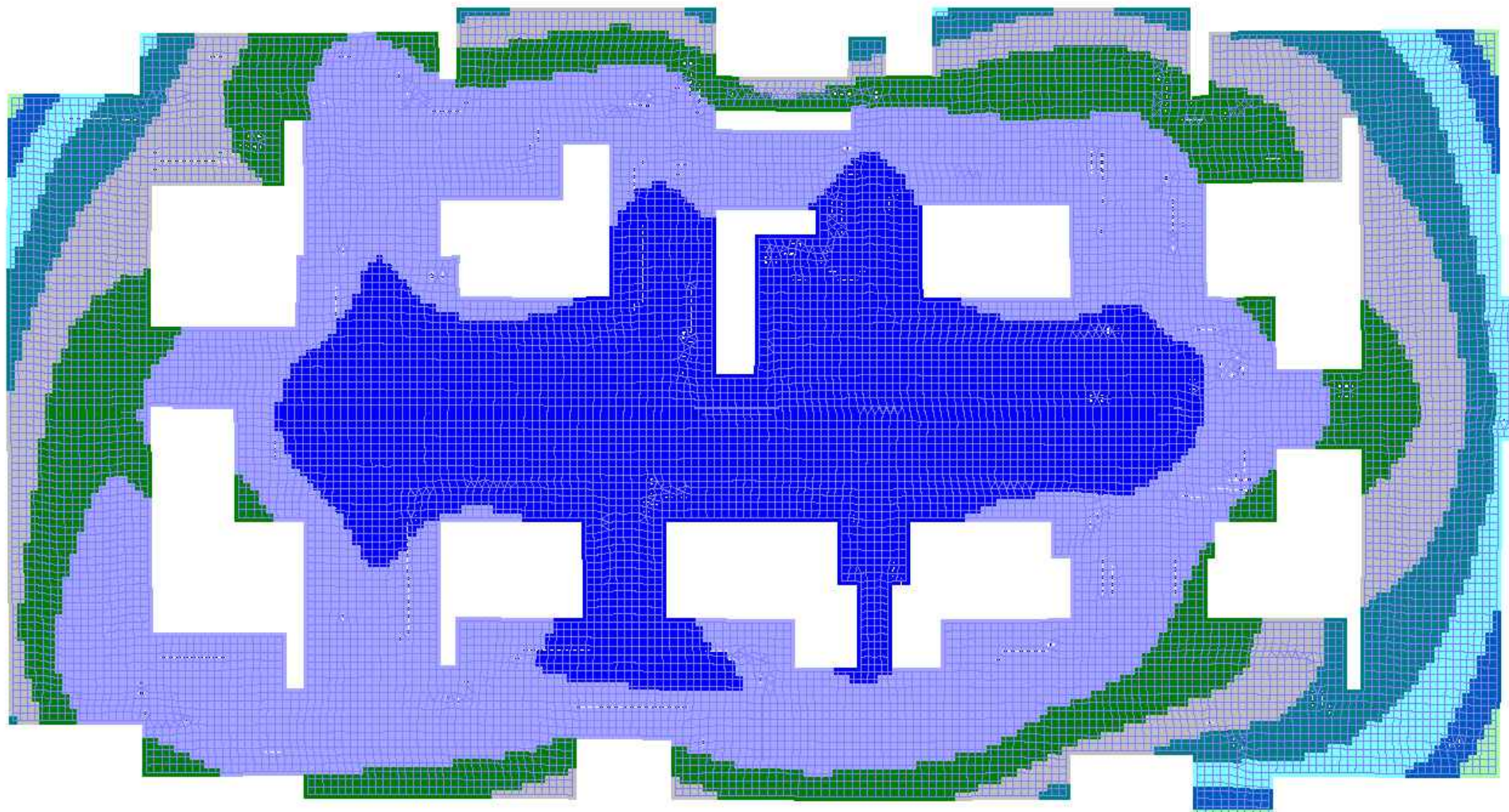
Осідання плити фундаменту при повному замочуванні ІГЕ-1а та ІГЕ-2
Варіант 3.3



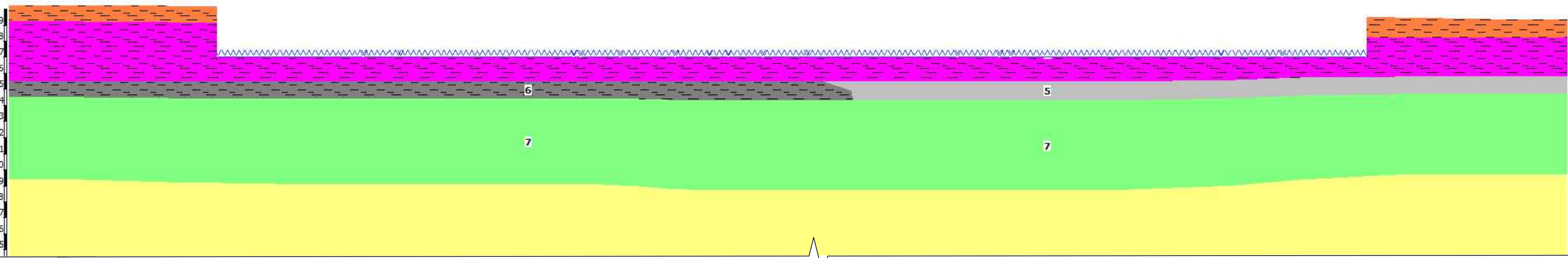
Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 3.3



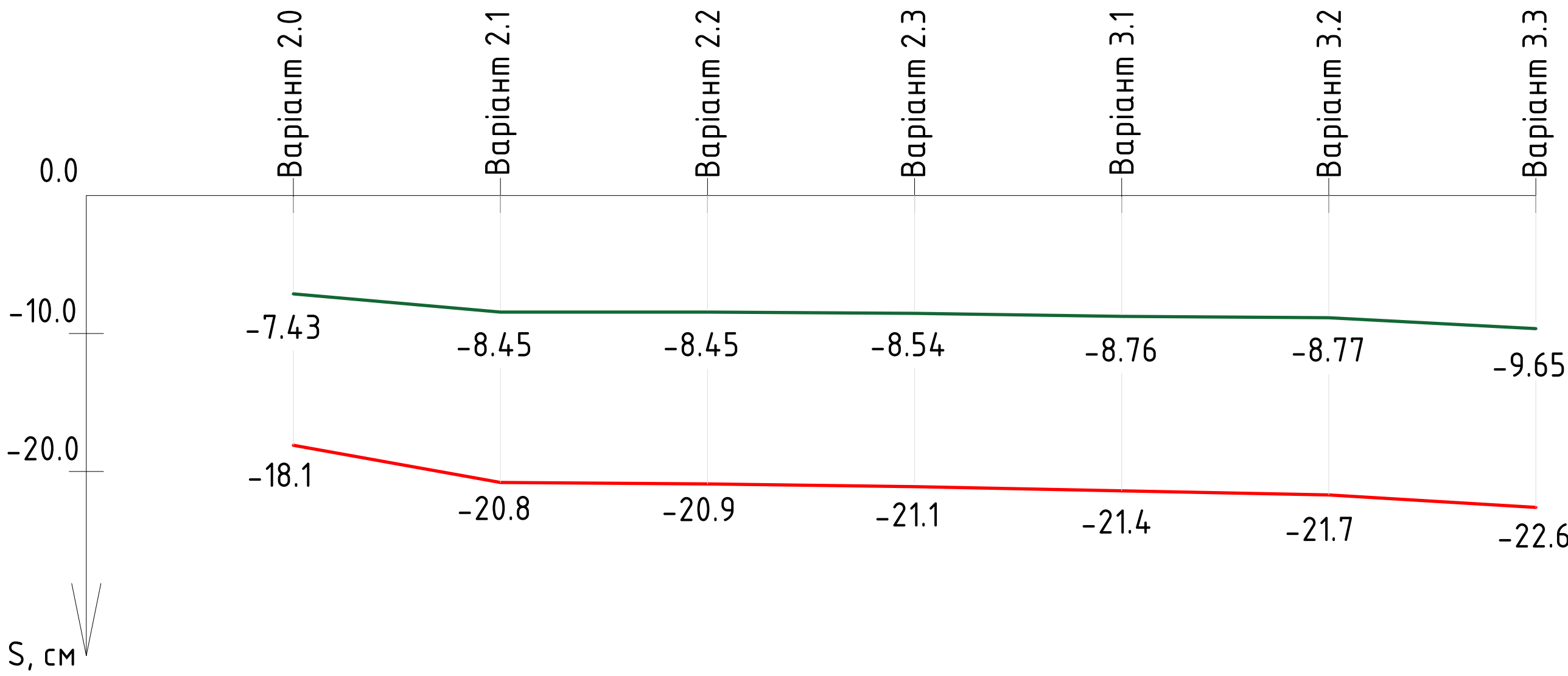
Осідання плити фундаменту при повному замочуванні ІГЕ-1а та $\frac{1}{2}$ ІГЕ-2
Варіант 3.2



Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 3.2



Графік максимальних та мінімальних осідань для всіх варіантів плитного фундаменту



Примітки:

Аналізуючи графік максимальних осідань, бачимо, що при початку замочування ІГЕ-1а величина максимальних осідань збільшилася на 15%.
Подальше замочування збільшує осідання на приблизно 1%.
При повному замочуванні ІГЕ-1а осідання збільшилось на 16,1% рахуючи від початкового.
При початку локального замочування ІГЕ-2 осідання лінійно збільшуються починаючи від 1.5% при відстані $\frac{1}{4}$ будинку та закінчуючи 4% при повному водонасичненні у порівнянні с попередніми варіантами замочування.
При повному замочуванні ІГЕ-1а та ІГЕ-2 осідання збільшилось на 25% рахуючи від початкового, що є суттєвим збільшенням.

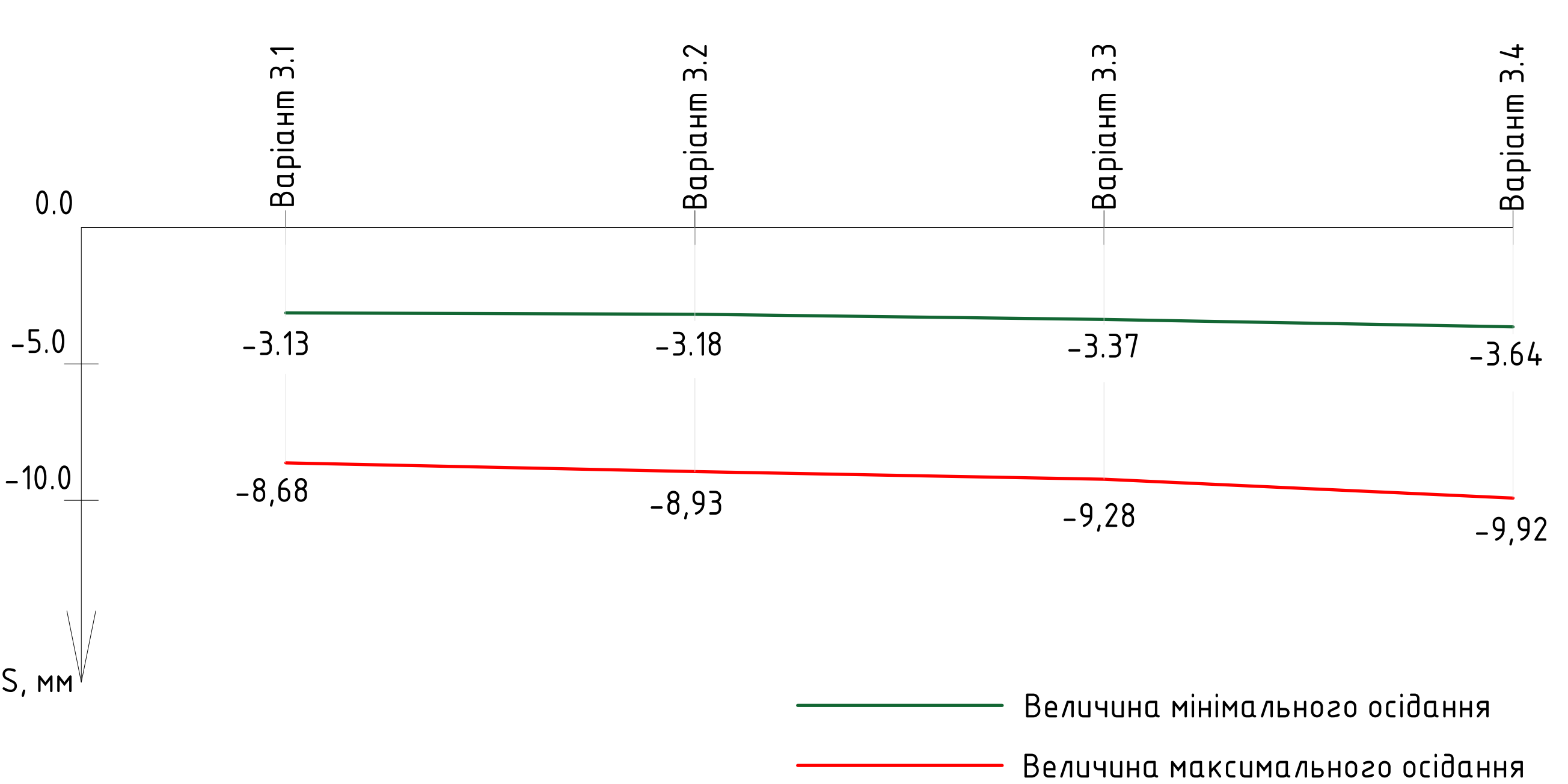
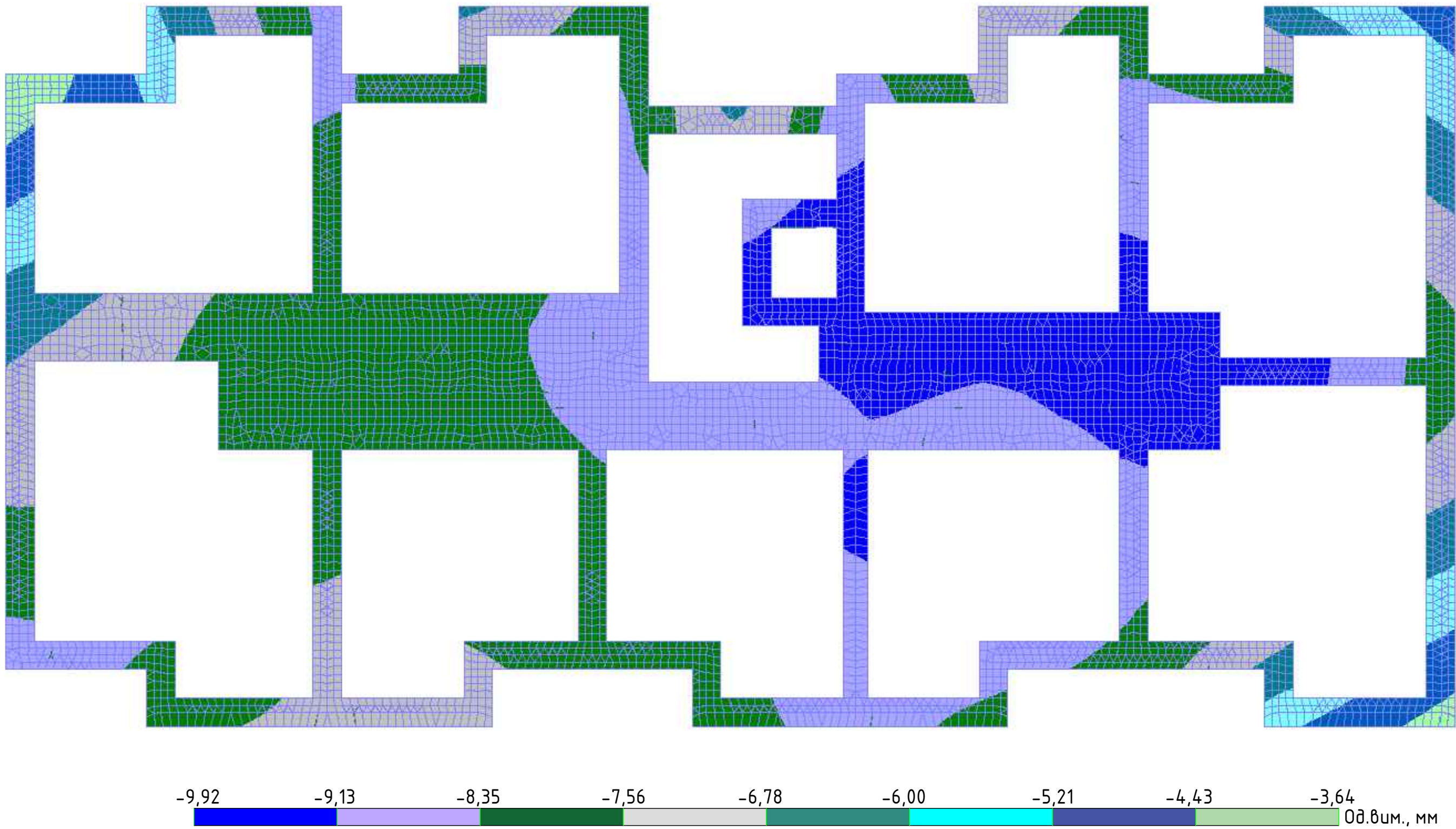
Аналізуючи графік мінімальних осідань, бачимо, що при початку замочування ІГЕ-1а величина мінімальних осідань збільшилася на 13,8% (приблизно, як і для максимальних осідань).
Подальше замочування ІГЕ-1а збільшує осідання на приблизно 1%.
При повному замочуванні ІГЕ-1а осідання збільшилось на 15% рахуючи від початкового.
При повному замочуванні ІГЕ-1а та ІГЕ-2 мінімальні осідання збільшилось на 30% рахуючи від початкового, що є суттєвим збільшенням.

— Величина мінімального осідання
— Величина максимального осідання

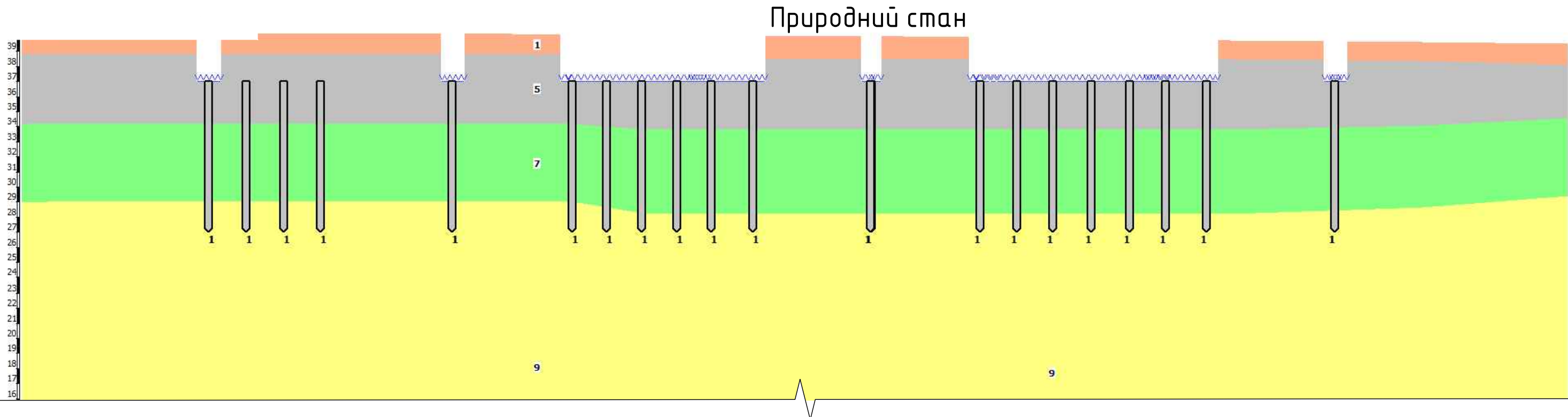
Висновок для моделі №1:

Для забезпечення виконання умов надійності та безпечної експлуатації будівлі необхідно прийняти на вибір такі рішення:
А) Замінити лесові просіданнячі ґрунти на всю їх потужність ґрунтовою подушкою із ЩПС – щебнево-піщана суміш з $E > 40$ МПа.
Б) Перейти на інший тип фундаменту (пальовий фундамент)

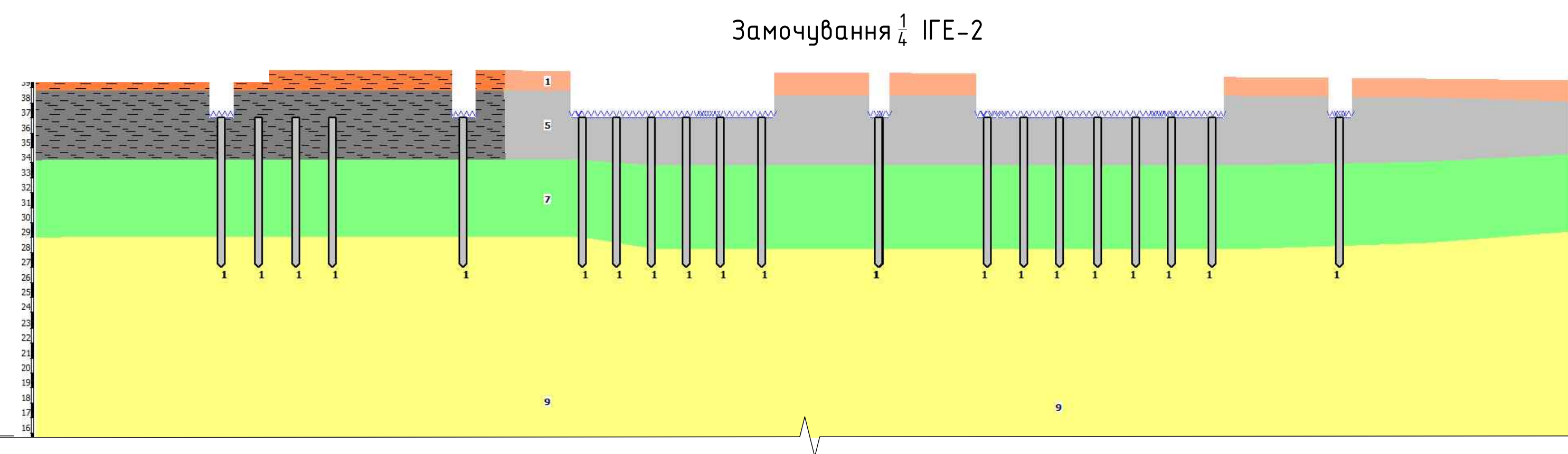
							КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
							Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменту		Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизунов Г.В.							ДП	11	14
Консультант	Ращенко А.М.					Схема осідань модель №1, варіанти 3.1-3.3 Висновок		КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник	Ращенко А.М.									
Заб.кафедрою	Носенко В.С.									



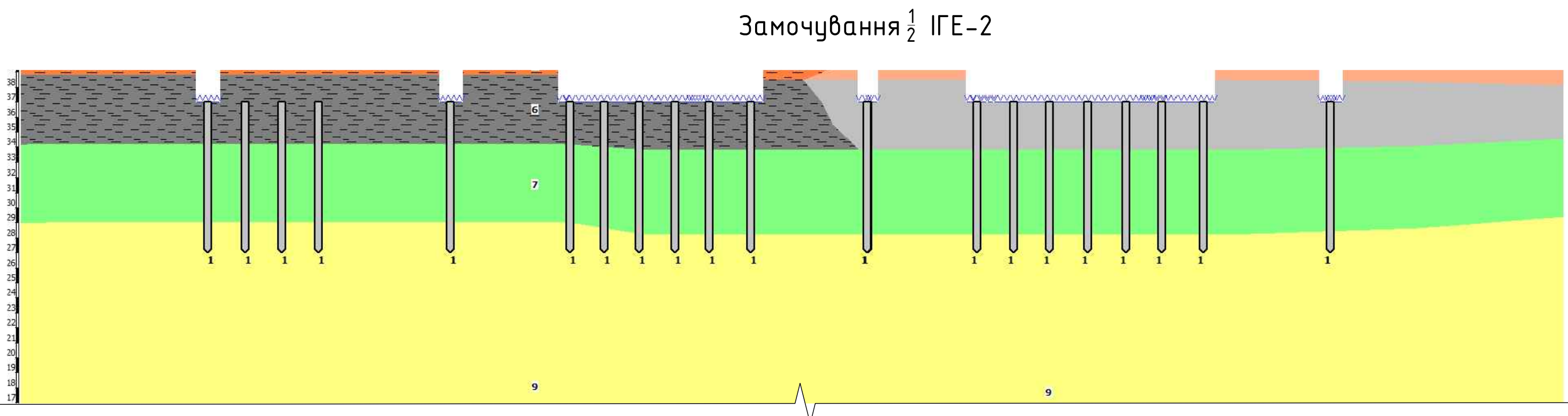
Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 5.0



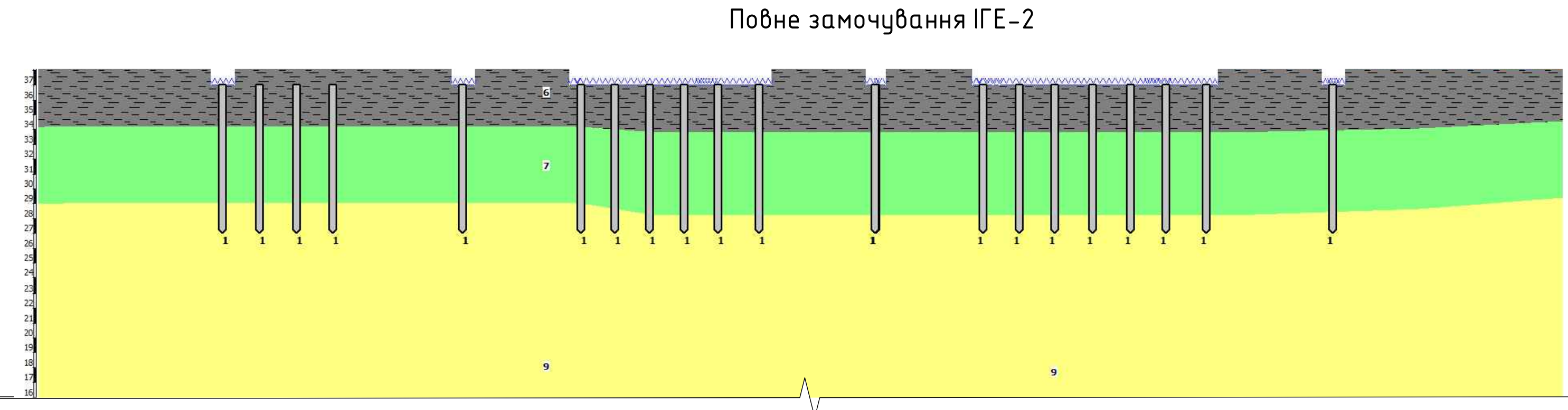
Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 5.1



Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 5.2



Посадка на інженерно-геологічний розріз варіант 5.3



Висновок для моделі №2:

- Для забезпечення виконання умов надійності та безпечної експлуатації будівлі необхідно прийняти саме пальвий фундамент.
- Вартість влаштування пальового фундаменту у 1,5 рази більше, ніж плитного

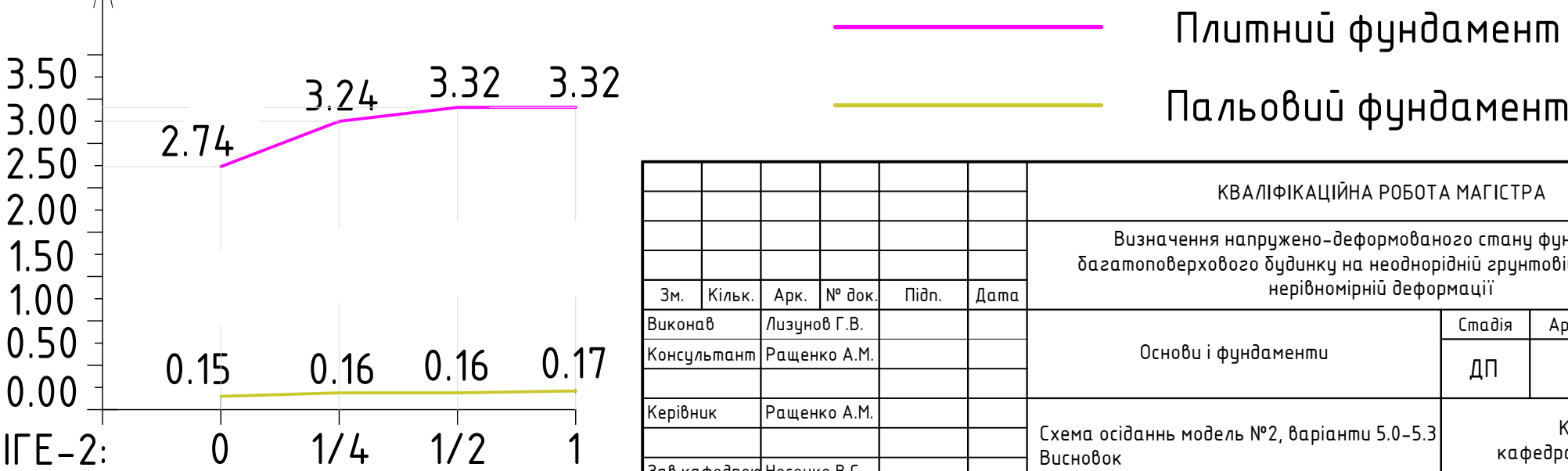
Висновок до теми дослідження:

- Для всіх видів будівництва (нового, реконструкції, капітального ремонту та ін.) необхідно виконувати інженерно-геологічні вишукування з врахуванням регіонального розповсюдження ґрунтів з особливими властивостями та геоморфологічного положення ділянки.
- Розрахунки осідання фундаментів необхідно виконувати як для природного стану ґрунтів, так і з врахуванням прогностичної зміни їх показників та властивостей.
 - Конструктивна схема будівлі повинна визначатись не тільки з врахуванням розрахунків осідання основи, а й враховувати можливу нерівномірність осідання.
 - Розроблений початково проект будівництва багатопверхового житлового будинку з використанням плитного фундаменту з вирізами потребує коригування в частині влаштування фундаментів.
 - Осідання фундаменту неглибокого збільшиться майже у 2 рази більше, ніж осідання пальового фундаменту після локального замочування.

Примітки:

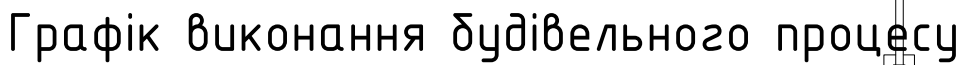
- Максимальне осідання прийнятого фундаменту для ґрунтів у природньому стані в межах зони ядра жорсткості складає 8.6 мм, що не перевищує величини граничного осідання встановленого ДБН В.2.1-10:2018
- $S_{max} = 8,6 \text{ мм} < S_{u, max} = 120 \text{ мм}$.
- Середнє осідання прийнятого фундаменту фундаменту складає 6 мм.
- При поступовому замочуванні ІГЕ-2 максимальна зона осідання не суттєво збільшується з зростанням площі у напрямку замочуваної сторони.
- Аналізуючи графік максимальних осідань, бачимо, що при поступовому замочуванні ІГЕ-2 осідання зростають у лінійній залежності на 4 – 6.5%.
- При повному замочуванні ІГЕ-2 максимальні осідання збільшилось на 14,3% рахуючи від початкового, мінімальні на 16,3%
- Максимальна величина нерівномірності осідання, а саме варіант (при повному замочуванні ІГЕ-2) для пальового фундаменту:
- $\Delta S/L = 0.00017 < (\Delta S/L)_0 = 0.0024$, що задовольняє вимогам норм ДБН В.2.1-10:2018
- Величина нерівномірності осідання (ґрунту у природньому стані):
- $\Delta S/L = 0.0027 > (\Delta S/L)_0 = 0.0024$, що не задовольняє вимогам норм ДБН В.2.1-10:2018

Крени фундаментів, $i_u = \Delta S/L \cdot 10^{-3}$



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.		Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав			Лизунов Г.В.					ДП	12	14
Консультант			Ращенко А.М.				Схема осідань модель №2, варіанти 5.0-5.3 Висновок	КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник			Ращенко А.М.							
Заб. кафедрою			Носенко В.С.							

1-1



Організація і технологія будівельного процесу:

До складу робіт, що розкладається картою, Входить:

- влаштування бетонної підготовки;
- Монтаж опалубки плити на підвальній стіні фундаменту;
- установка арматури для плити на підвальній стіні фундаменту;
- укладання бетонної суміші в опалубку;
- випрнка і догляд за бетоном;
- Розбирання опалубки;

До початку установки опалубки і бетонування фундаментів необхідно: закінчити земляні роботи, Встановити трапи для спуску в траншею, провести розбіжку осей фундаментів в плані з закріпленням їх; спланувати майбутнє складування опалубки, заванести елементи опалубки і елементи кріплення згідно специфікації; забезпечити бригаду монтажників необхідним інструментом, інвентарем, конструктивною схемою опалубки.

Роботу по установці опалудки виконувати з окремих операцій:

- складання панелей з окремих щитів,
- установка панелей у проектне положення
- розкріплення опалубки розчалками.

Контроль якості встановлюється опалубки Ведеться безперервно.

При виявленні деформації бетонування припиняється

Распалубливание конструкций проводится после 3х дней после бетонирования.

Розбирання опалудки проводиться в послідовності:

- знімаються розчалювання кріплення;
- знімаються болтові кріплення до опорних діагональ;
- послаблюються болти кріплення монтажних куточків

Поверхня блоку очищається скребками від налиплого бетону і змащується петролатумом.

Армування відбувається згідно креслень проекту

Бетонну суміш подають за допомогою автобетононасосу. При подачі бетонної суміші висота вільного скидання не повинна перевищувати 1м.

Заходи з охорони праці

1. Влаштування монолітного фундаменту виконуюмо користувачем нормами ДБН А.3.1-5: 2016 "Організація будівельного виробництва"
2. Перед початком робіт необхідно перевірити стійкість кріплення списку працездатні до копалки, щоб не допустити зсувів або обвалів.
3. Призначити особу з ІТР, яка відповідає за безпеку та має відповідний сертифікат.
4. Освітлення будівельного майданчика здійснюється згідно з "Вказівками про проектування електроосвітлення буд майданчиків Держбуду України".
5. Розташування зварника повинно виключати потрапляння атмосферних опадів.
6. На опалудку не допускається розміщення обладнання та матеріалів, не передбачених цим проектом, а також присутність персоналу, не залученого до процесу робіт. Збільшити можливості елементи опалудки від гасків підйомного механізму можна тільки після їх повної фіксації. На робочих місцях опалудників повинні бути створені безпечні умови праці. У місцях зберігання опалудки ширина проходу повинна бути не менше 1 м.

Показники обсягів

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатопверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата				
Виконав	Лизуню Г.В.					Технології і організації	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультація	Осіпов О.Ф.						ДП	13	14
Керівник	Рашченко А.М.					Технічна карта на влаштування монолітного залізобетонного фундаменту неглибокого закладання	КНУБА кафедра геотехніки		
Заб.кафедри	Носенко В.С.								

Область застосування

Технологічна карта розроблена на виконання робіт із влаштування монолітного залізобетонного фундаменту під 9-ти поверховий житловий будинок у м. Миколаїв.

Календарний графік виконання робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Нормативне джерело	Затрати праці на обсяг робіт		К-сть робітників	Змінність	Тривалість	Тривалість виконання робіт																															
		Од. виміру	Кількість		маш.-зм.люд.-зм.					Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень														
					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	29	30	31			
1	Підготовчі роботи	дні	22	ДСТУ Б А.3.1-22:2013	4	40	15	1	22																																
2	Роботи підземного циклу	дні	21	ДБН Д.2.2.1-99	32	12	18	1	21																																
3	Влаштування монолітного фундаменту негл.закл.	дні	36	ДБН Д.2.2.1-99	22	357	17	1	36																																
4	Укладання зб. виробів	дні	14	ДБН Д.2.2.1-99	80	80	6	1	14																																
5	Мурування керамічною цеглою зовн. та внут. стін	м³	2420	ДБН Д.2.2.1-99	179	2150	12	1	179																																
6	Покрівельні роботи	100м²	5.5	ДБН Д.2.2.1-99	10	76	4	1	19																																
7	Монтаж стеклопакетів	дні	16	ДБН Д.2.2.1-99	-	80	5	1	16																																
8	Внутрішнє опорядження	дні	41	ДБН Д.2.2.1-99	150	743	34	1	41																																
9	Зовнішнє опорядження	100м²	2.55	ДБН Д.2.2.1-99	-	264	6	1	33																																
10	Спеціальні роботи	дні	43	ДБН Д.2.2.1-99	-	778	38	1	43																																
11	Разом					4250																																			

Графік руху основних будівельних машин на будівельному майданчику

[illegible]

Графік руху робочих кадрів на будівельному майданчику

[illegible]

Графік постачання будівельних матеріалів на будівельний майданчик

[illegible]

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації!				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Технології і організації		Старші	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизубов Г.В.							ДП	14	14
Консультав	Осипов О.Ф.									
Керівник	Ращенко А.М.					Календарний графік виконання робіт, графік руху робочих кадрів та машин, графік постачання будівельних матеріалів		КНУБА кафедра геотехніки		
Зав.кафедрою	Носенко В.С.									

Дякую за увагу!

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
						Визначення напружено-деформованого стану фундаменту багатоповверхового будинку на неоднорідній ґрунтовій основі при її нерівномірній деформації			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Лизунов Г.В.						ДП	15	14
Консультант							КНУБА кафедра геотехніки		
Керівник	Ращенко А.М.								
Заб.кафедрою	Носенко В.С.								