

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра геотехніки

Магістр: Румар Роман Віталійович

Керівник: доц. Малишев Олег Вікторович

Тема атестаційної роботи магістра: Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області.

Актуальність теми: Тема мого наукового дослідження є чи не ключовою в сфері геотехніки. Якісніше визначення несучої здатності зумовить збільшення економічної ефективності будівництв, спростить технологічність виконання робіт, зменшить матеріалоємність, забезпечивши відповідний рівень надійності фундаментів.

Мета атестаційної роботи: Порівняти експериментальні та теоретичні методи визначення несучої здатності палі в ґрунтових умовах представлених слабкими глинистими ґрунтами.

Об’єкт дослідження: Взаємодія забивних паль з глинистим ґрунтов. Предмет дослідження: несуча здатність квадратної палі.

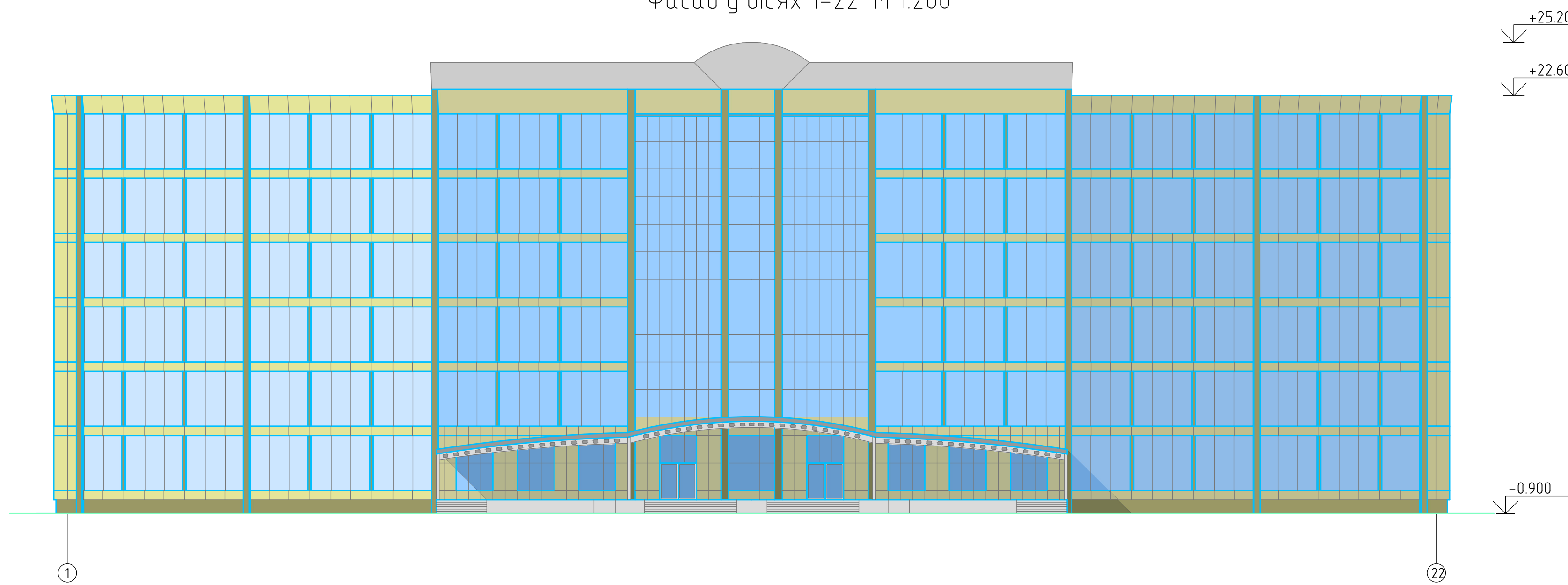
Наукова новизна: Досліджено несучу здатність квадратної забивної палі в глинистих ґрунтах Київської області польовими методами – статичним зондуванням та теоретичними – за вимогами норм.

Методи дослідження: Експериментальні дослідження несучої здатності палі за результатами статичного зондування, використання теоретичних інженерних методів визначення несучої здатності палі; порівняння розрахунків за різними методами та встановлення найбільш ефективного.

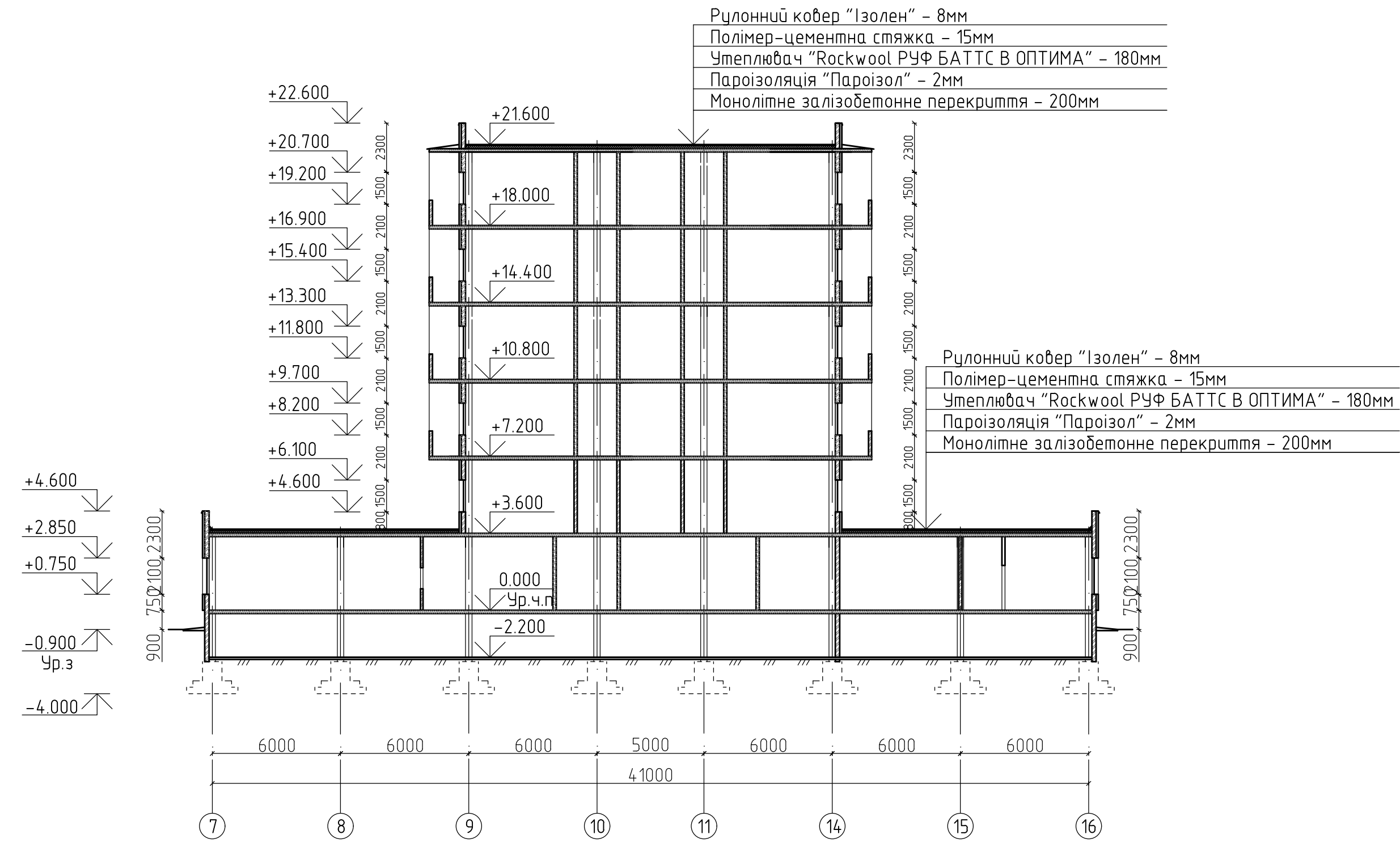
Основні задачі дослідження: –визначення несучої здатності палі по ґрунту за даними таблиць норм (розрахункові методи) для паль різних довжин та різних діаметрів
–визначення несучої здатності палі по ґрунту за даними результатів статичного зондування ґрунтів для паль різних довжин та різних діаметрів
–порівняння результатів розрахунків п. 1 і 2;
–визначення складових несучої здатності палі по бічній поверхні та нижнім кінцем паль до загальної несучої здатності залежно від ґрунтових умов та параметрів паль;
–вибір найбільш оптимальних параметрів паль (довжини та діаметру) на основі дослідження зміни несучої здатності від їх параметрів для конкретно цього ґрунтового майданчика.

						Атестаційна робота магістра			
						Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	№рек	Підпис	Дата	Конструктивні рішення. Основи і фундаменти.	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав:	Румар Р.В.						АВР		
Керівник:	Малишев О.В.					Тема атестаційної роботи магістра, актуальність теми, мета атестаційної роботи, об’єкт дослідження , наукова новиз.		КНУБА Кафедра геотехніки	
Н.контроль Заб.кафедрою	Бойко І.Г.								

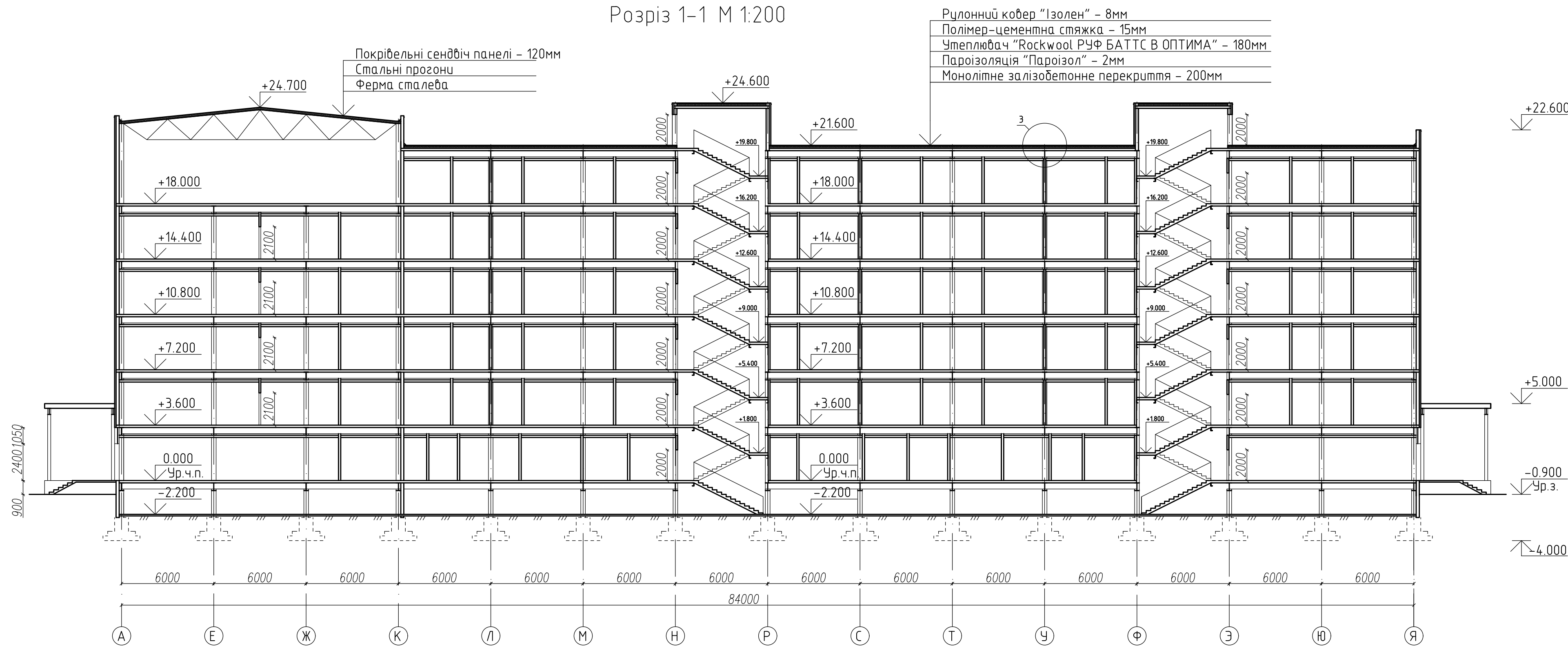
Фасад у вісях 1-22 М 1:200



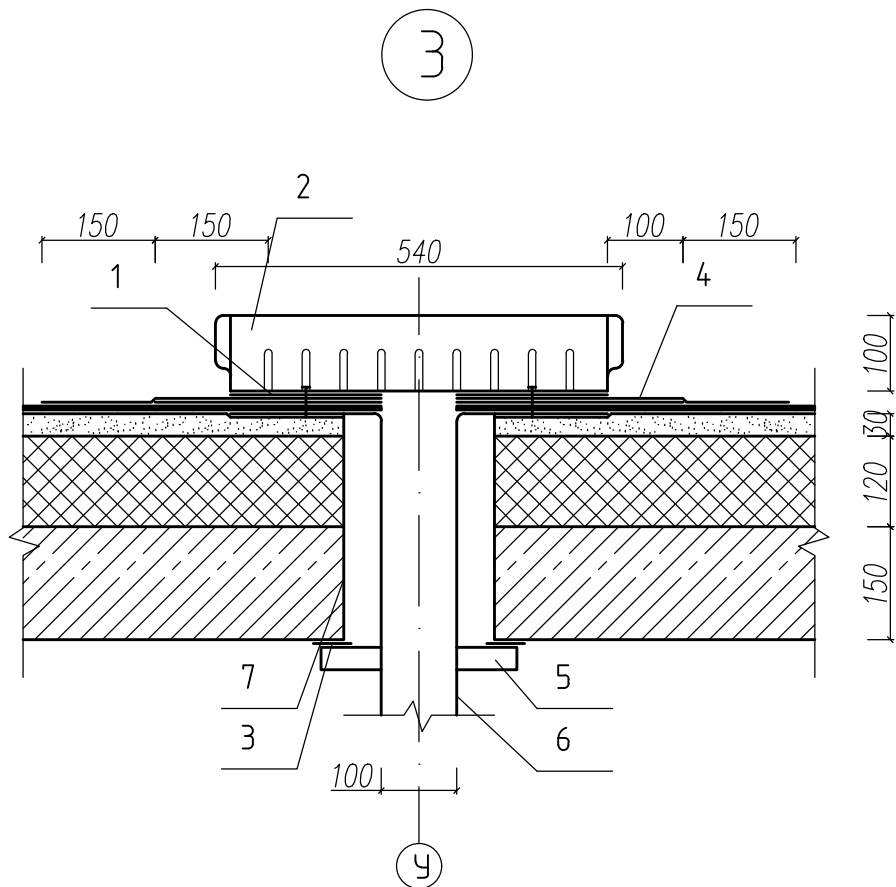
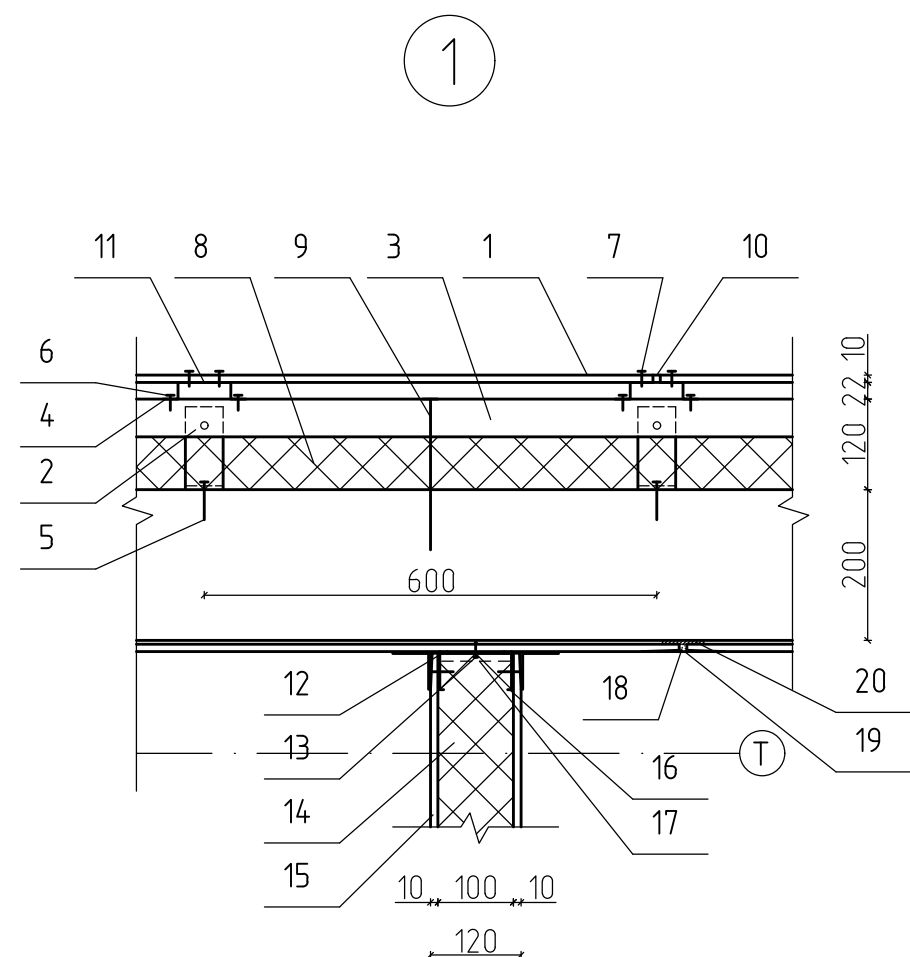
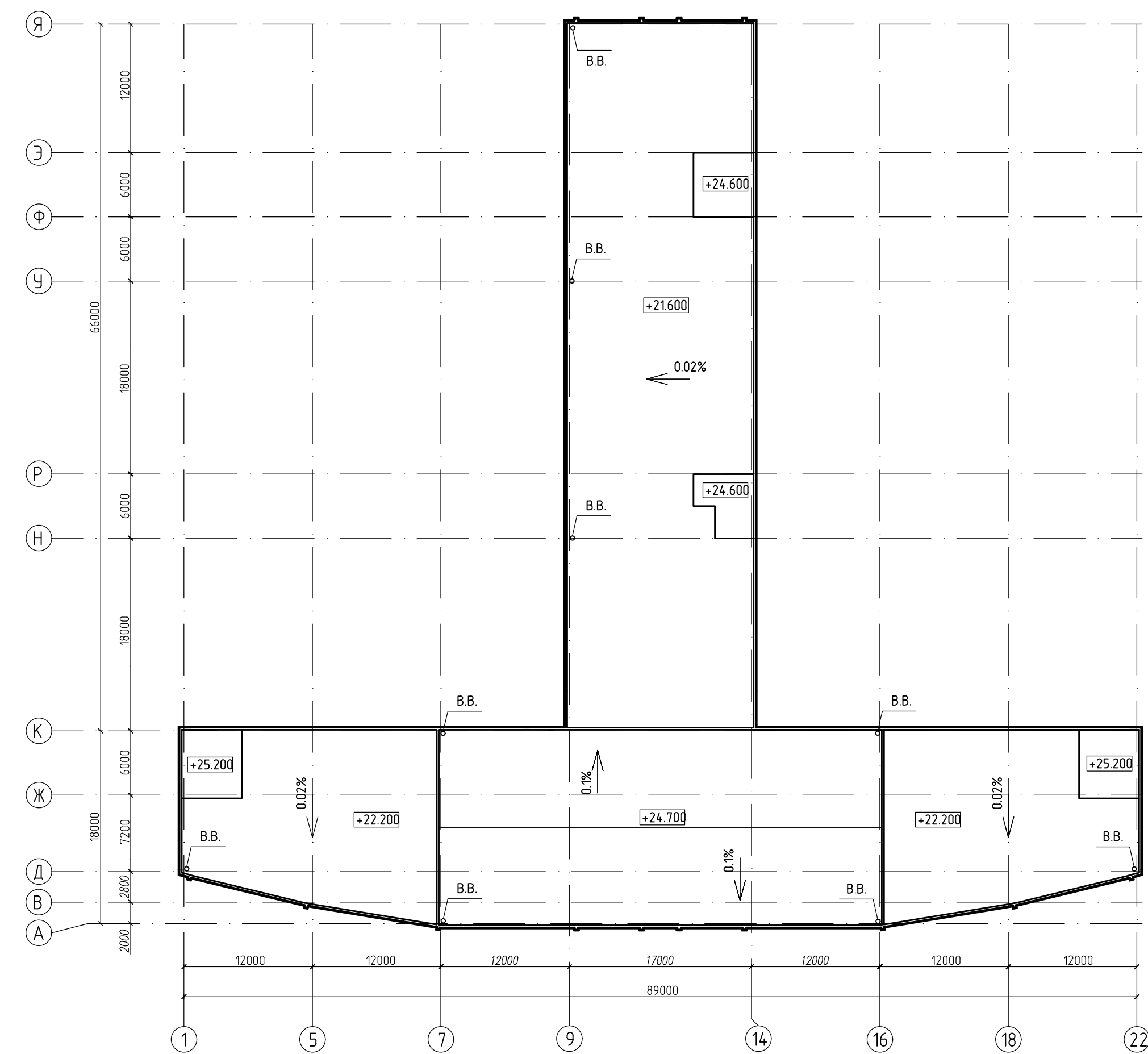
Розріз 2-2 М 1:200



Розріз 1-1 М 1:200

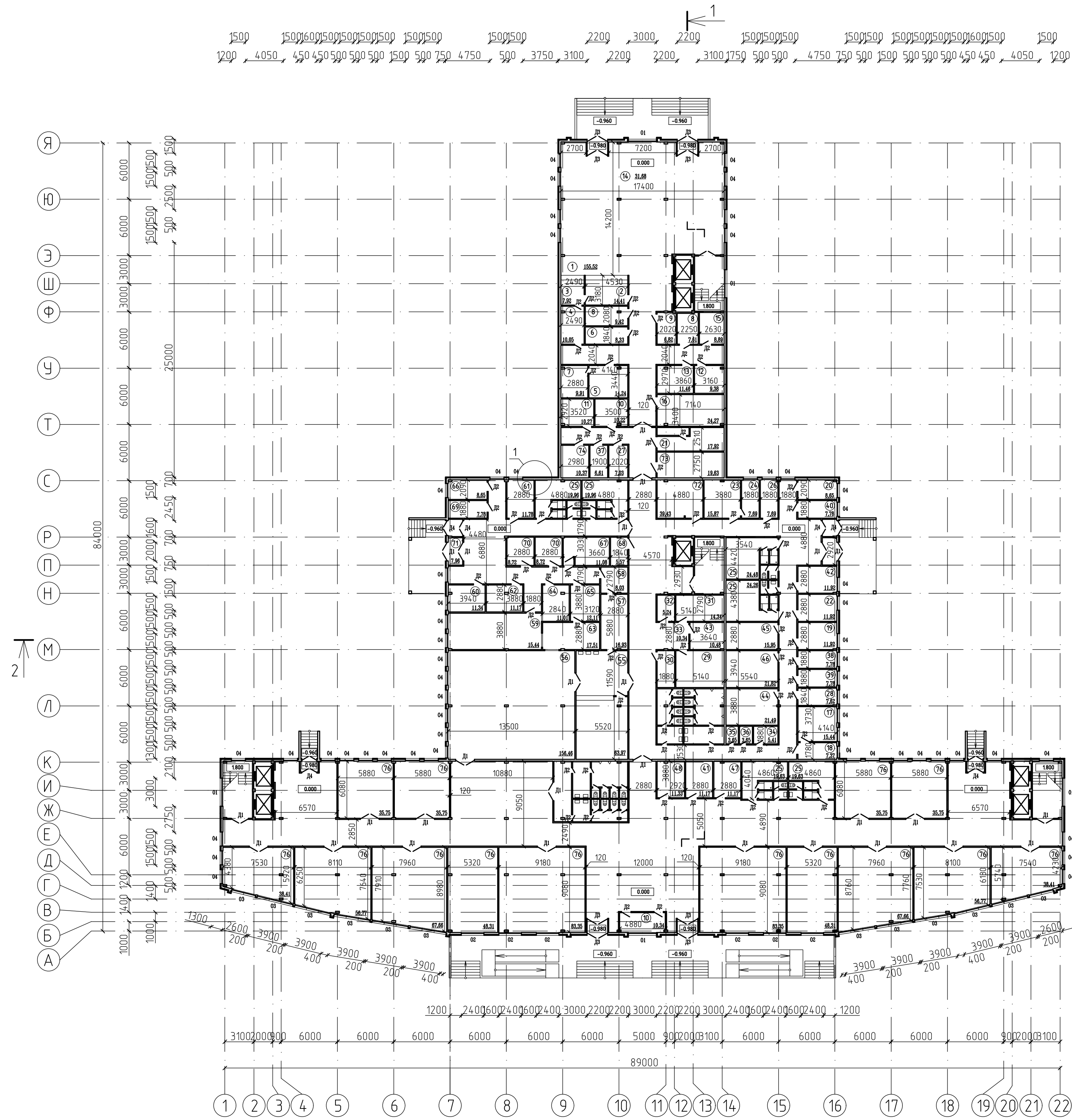


План крыші М 1:400



						Атестаційна робота магістра		
						Визначення несучої здатності пал' в глинистих ґрунтах Київської області		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			
Розробив	Римар Р.В.					Архітектурні конструкції		
Керівник	Малишев О.В.							
Консульт.	Біраченко В.О.							
Н. контроль								
Зав. каф.	Бойко І.П.					Фасад у вісях 1-22, Розріз 1-1, Розріз 2-2, План порівлі, Вузол 1, 2		
						КНУБА кафедра Геотехніки		

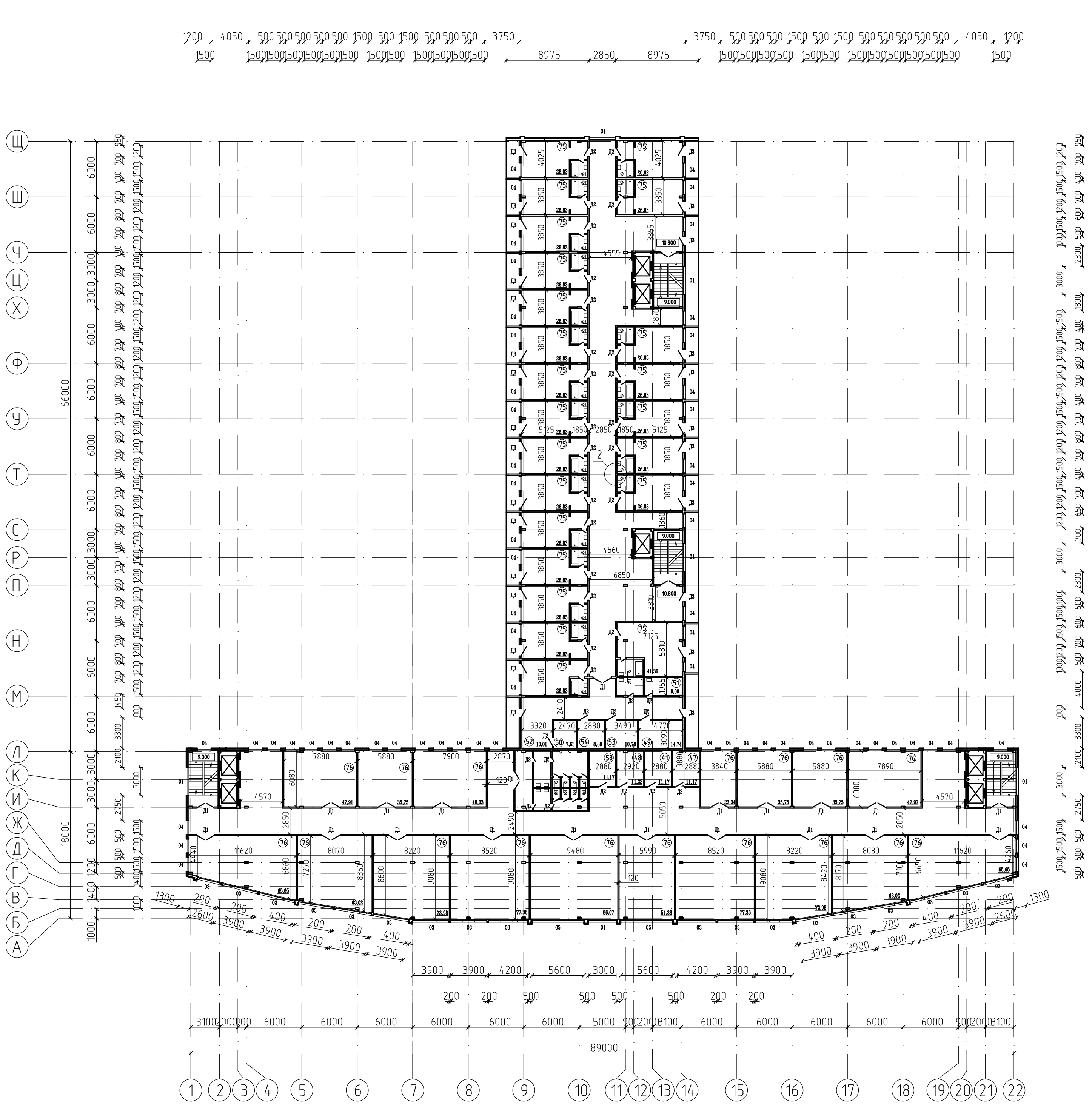
План на відм. 0.000 М 1:200



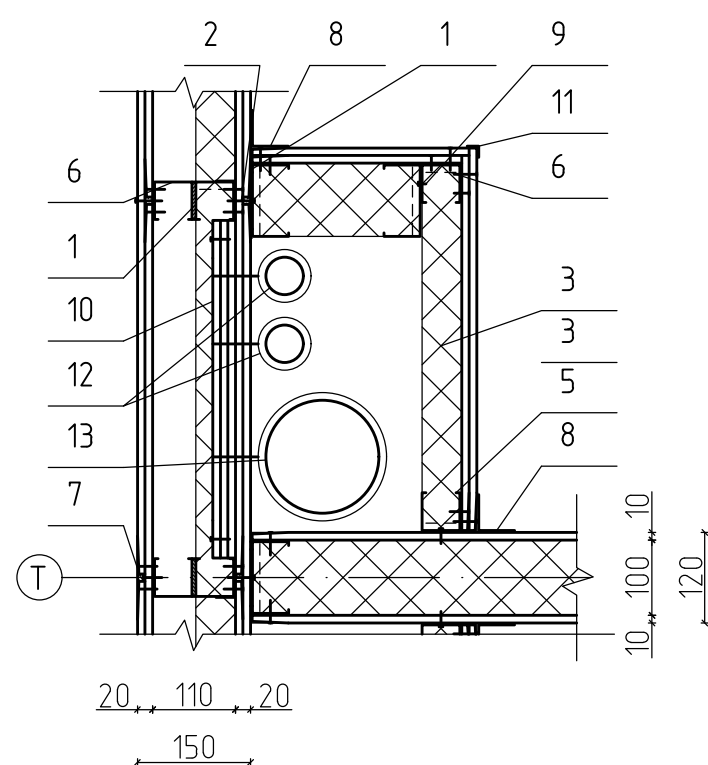
Експлікація приміщень

Номер	Найменування	18	Приміщення	38	Сантехнічна майстерня	58	Підсобне приміщення
		19	Заступник директора	39	Слясарна майстерня	59	Гарячий цех
		20	Головний інженер	40	Майстерня	60	Холодний цех
1	Вестибюль	21	Забхоз	41	Венткамера	61	Технічне приміщення
2	Бюро прийому та реєстрації	22	Архів	42	Маларська майстерня	62	Цех приготування їжі
3	Бюро бронювання	23	Бухгалтерія	43	Резервний склад білизни	63	Мийна кімната столового посуду
4	Пункт зв'язку	24	Каса	44	Матеріально-технічний склад	64	Мийна кімната кухонного посуду
5	Кімната дежурного персоналу	25	Гардероб персоналу	45	Склад витратних матеріалів	65	Мийна кімната
6	Кімната дежурного адміністратора	26	Приміщення чергової ремонтної зміни	46	Склад меблів	66	Приміщення завідувача виробництва
7	Сейфова	27	Радіовузол	47	Електрощитова	67	Камери охолодження
8	Швейцарська і приміщення носіїв	28	Ремонтна майстерня	48	Тепловий вузол	68	Машинне відділення камер охолодження
9	Камера зберегання	29	Відділення чистої білизни	49	Кімната дежурного персоналу	69	Камера відходів
10	Приміщення охорони	30	Відділення брудної білизни	50	Кладовба брудної білизни	70	Кладовба продуктів
11	Приміщення посылних	31	Приміщення розбирання брудної білизни	51	Кладовба інвентарю для прибирання	71	Забантажувальна
12	Відділення зв'язку	32	Майстерня	52	Майданчик розбирання брудної білизни	72	Приміщення персоналу
13	Телефонний переговорний пункт	33	Розвантажувальний майданчик	53	Кімната побутового обслуговування	73	Приміщення персоналу
14	Багажний вестибюль	34	Побутове приміщення	54	Приміщення зберігання візків	74	Пожежна охорона
15	Комора прибирального інвентарю	35	Склад прибирального інвентарю	55	Гардероб	75	Житловий номер
16	Медпункт	36	Склад	56	Обідній зал	76	Офісне приміщення
17	Кабінет директора	37	Електротехнічна майстерня	57	Бар		

План на відм. +10.800 М 1:200



2



- Пружна стрічка
- Розтискний дюбель
- Ізоляційний матеріал
- Гіпсокартонний лист
- ПС-профіль
- ПН-профіль
- Шпаклівка
- Армуюча стрічка
- Шуруп
- Універсальна траверса
- ПУ-профіль
- Водопровід
- Каналізація

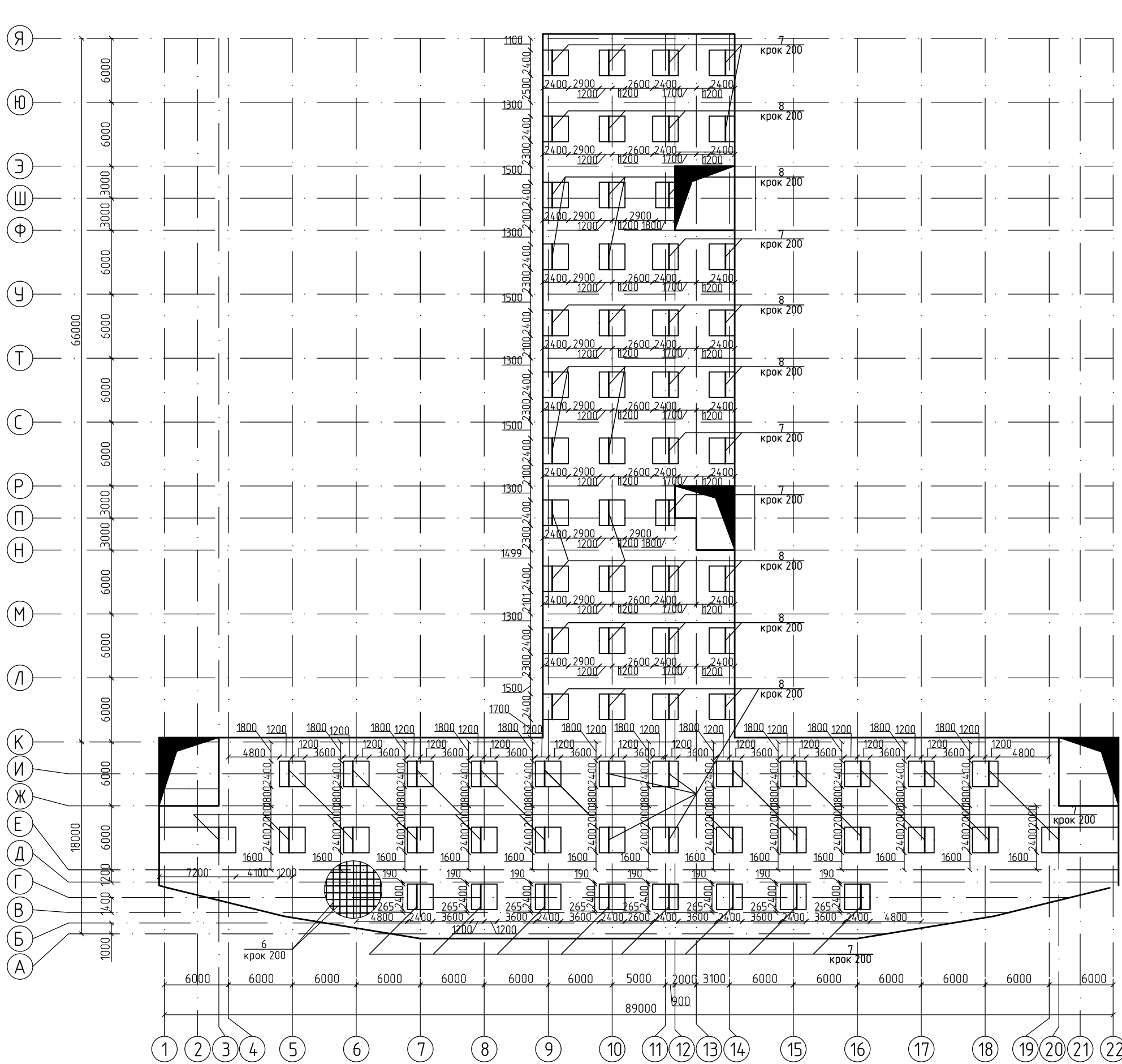
- Примітки:
- Територія будівництва – с. Березівка, Макарібського територіальної громади, Бучанського району, Київської області.
 - Відомості генплану наведені в пояснювчій записці.
 - Планування будівлі забезпечує ізолювану роботу офісної частини та готелю.
 - Відповідно до вимог протипожежних норм, кожен поверх забезпечений необхідними протипожежними виходами через сходові клітки.
 - Підвальна частина будівлі використовується як технічний поверх.
 - Проектований готель у складі комплексу відноситься до готелів загального типу, малої місткості та підвищеної поверховості. Планувальна структура – коридорна.
 - Для забезпечення вертикального взаємозв'язку житлових приміщень з першим поверхом застосовуються два ліфти та сходові клітки. Для службового персоналу передбачені окремі ліфт і сходові клітки.
 - На 1-му поверсі розташована їдальня на 96 місць, на 2-6 поверхах розміщено готельні номери.
 - Планувальна структура офісної частини будівлі – коридорна. Кількість поверхів офісної частини – 5. Для забезпечення вертикального взаємозв'язку офісних приміщень застосовуються два ліфти та сходові клітки.
 - Читати разом з листом 1.
 - Вузли 1, 3 див. лист 1.

Атестаційна робота майстра				
Визначення несучої здатності пал' в глинистих ґрунтах Київської області				
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис
Розробив	Римар Р.В.			
Керівник	Малишев О.В.			
Консульт.	Бурбаченко В.С.			
Н.контр.				
Зав. каф.	Бойко І.П.			
Архітектурні конструкції		Стадія	Аркуш	Аркушів
		АВР	2	12
План на відм. 0,000, План на відм. +10,800, Експлікація приміщень, Вузол 2		КНУБА кафедра Геотехніки		

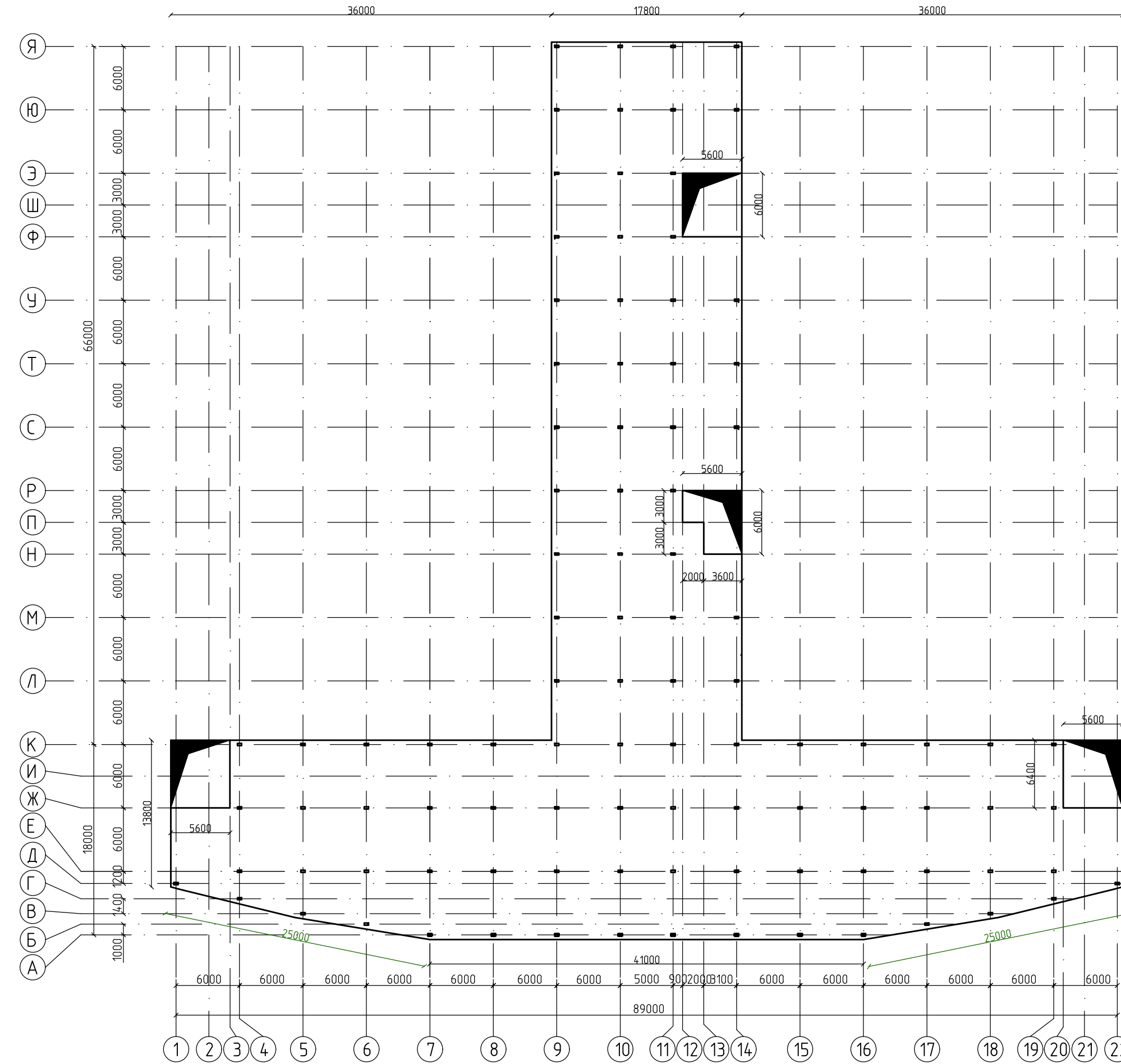
Схема розташування нижньої арматури вздовж буквених вісей



Схема розташування нижньої арматури вздовж цифрових вісей



Опалубочный план монолитной плиты перекрытия М 1:400



2 - 2

Схема розташування верхньої арматури вздовж буквених вісей

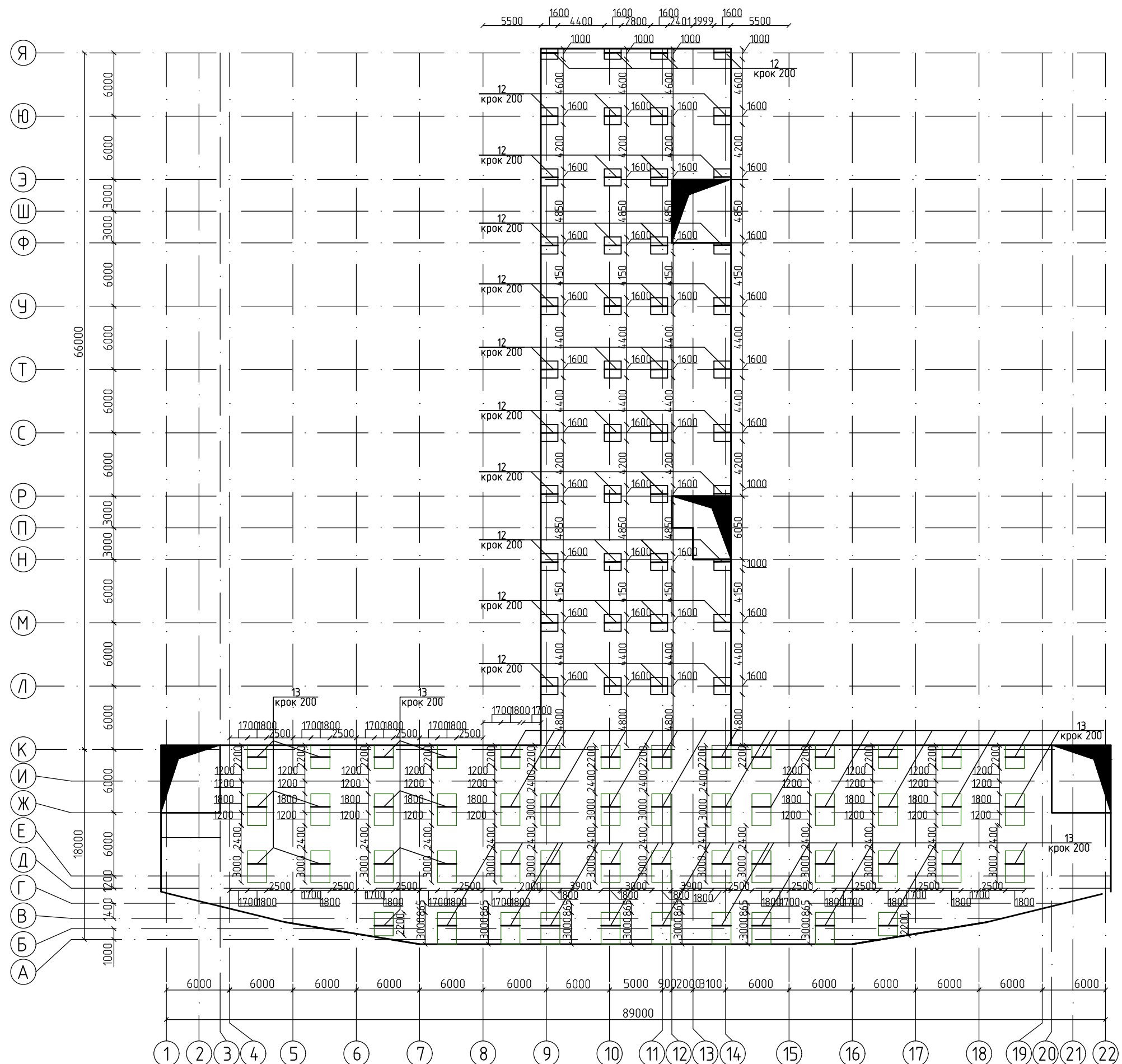
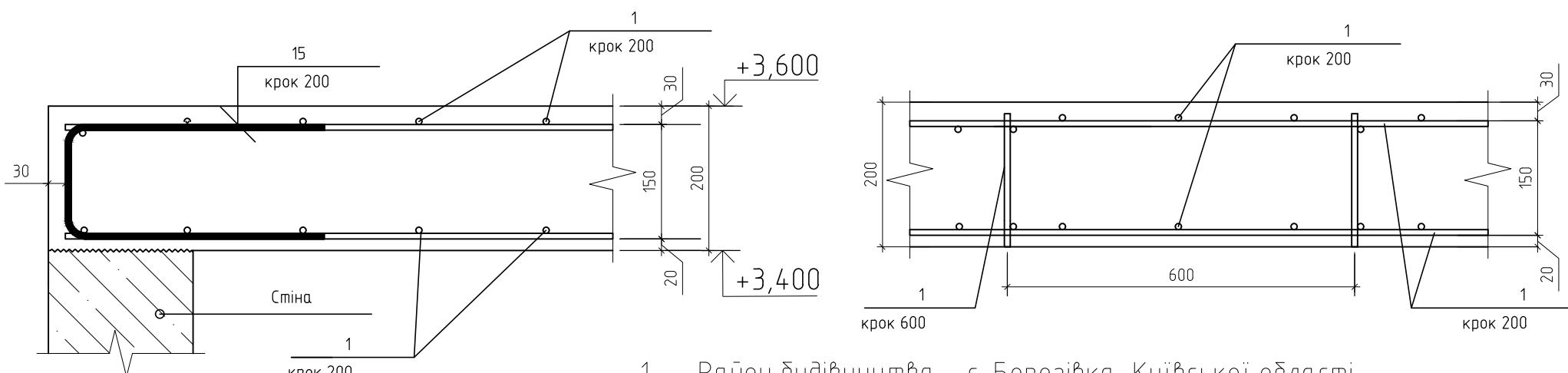
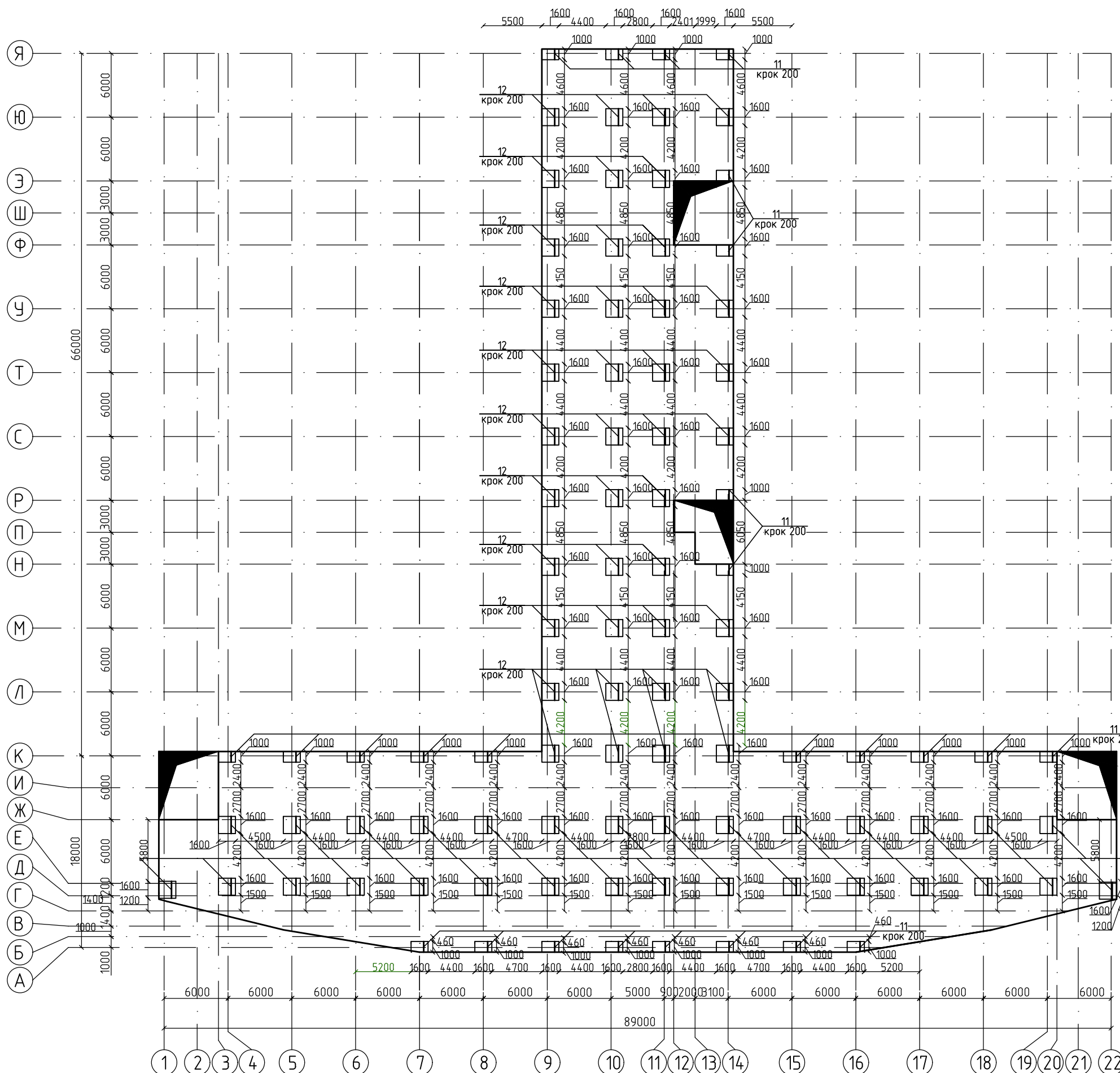


Схема розташування верхньої арматури вздовж цифрових вісей



Відомість деталей

Поз.	Ескіз
14	
15	

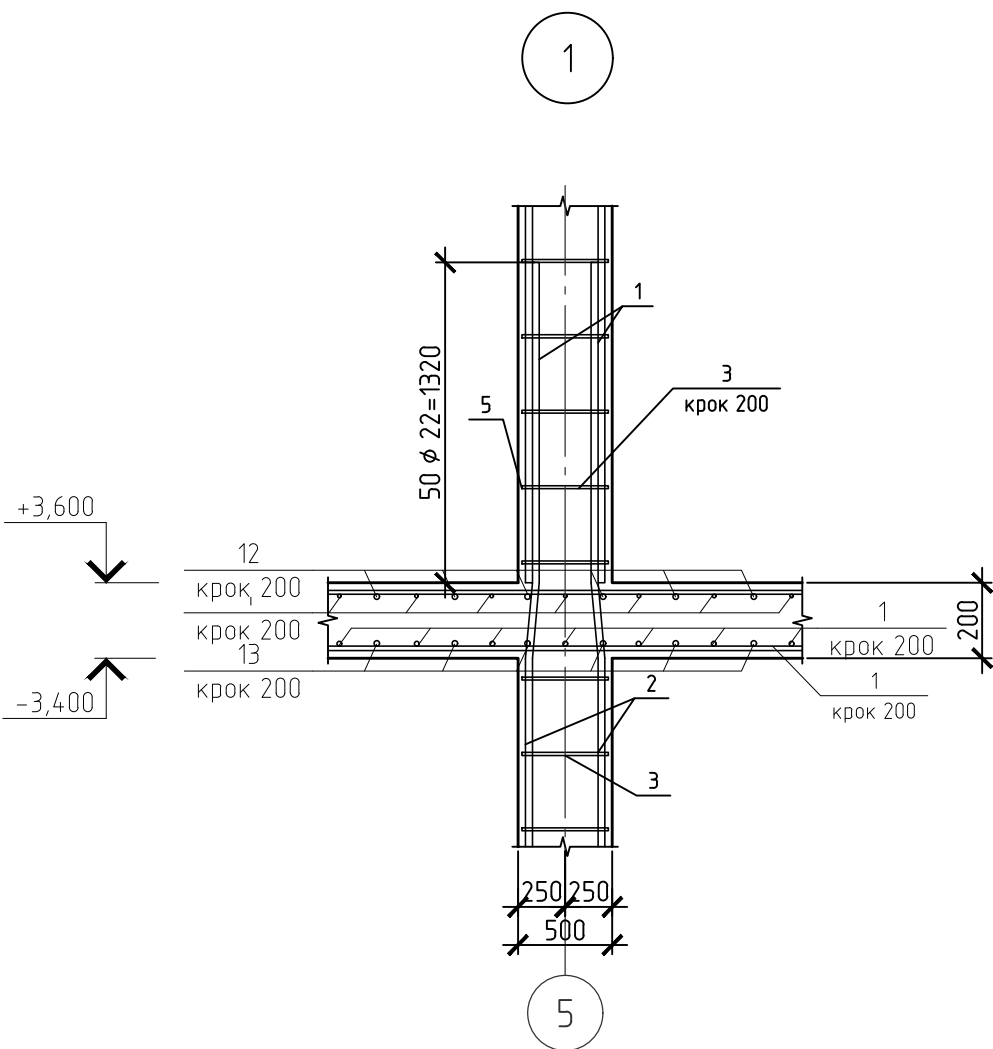
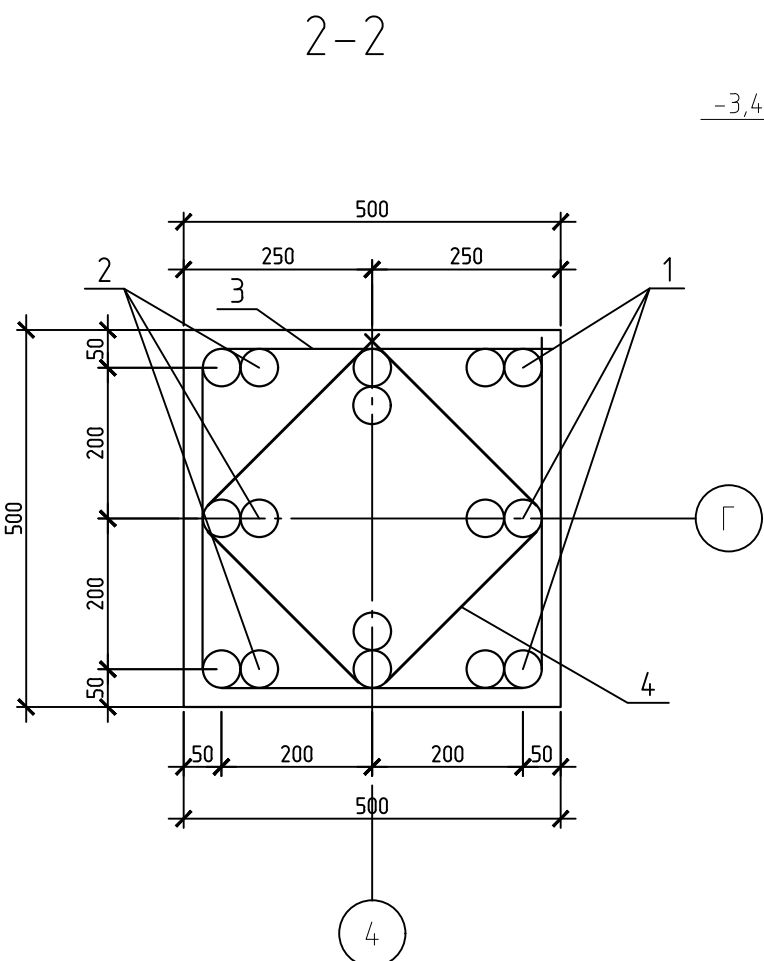
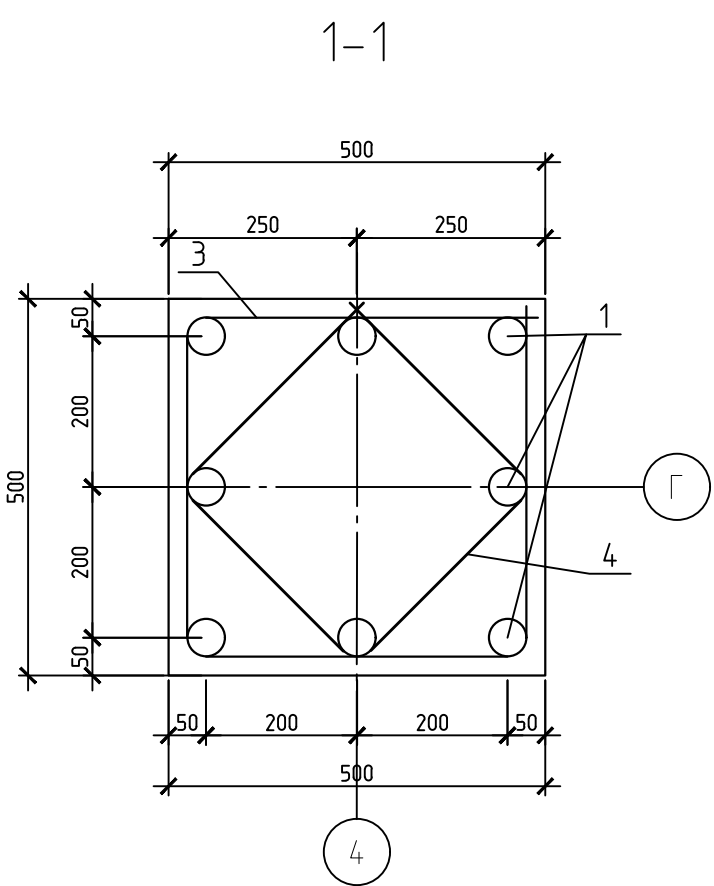
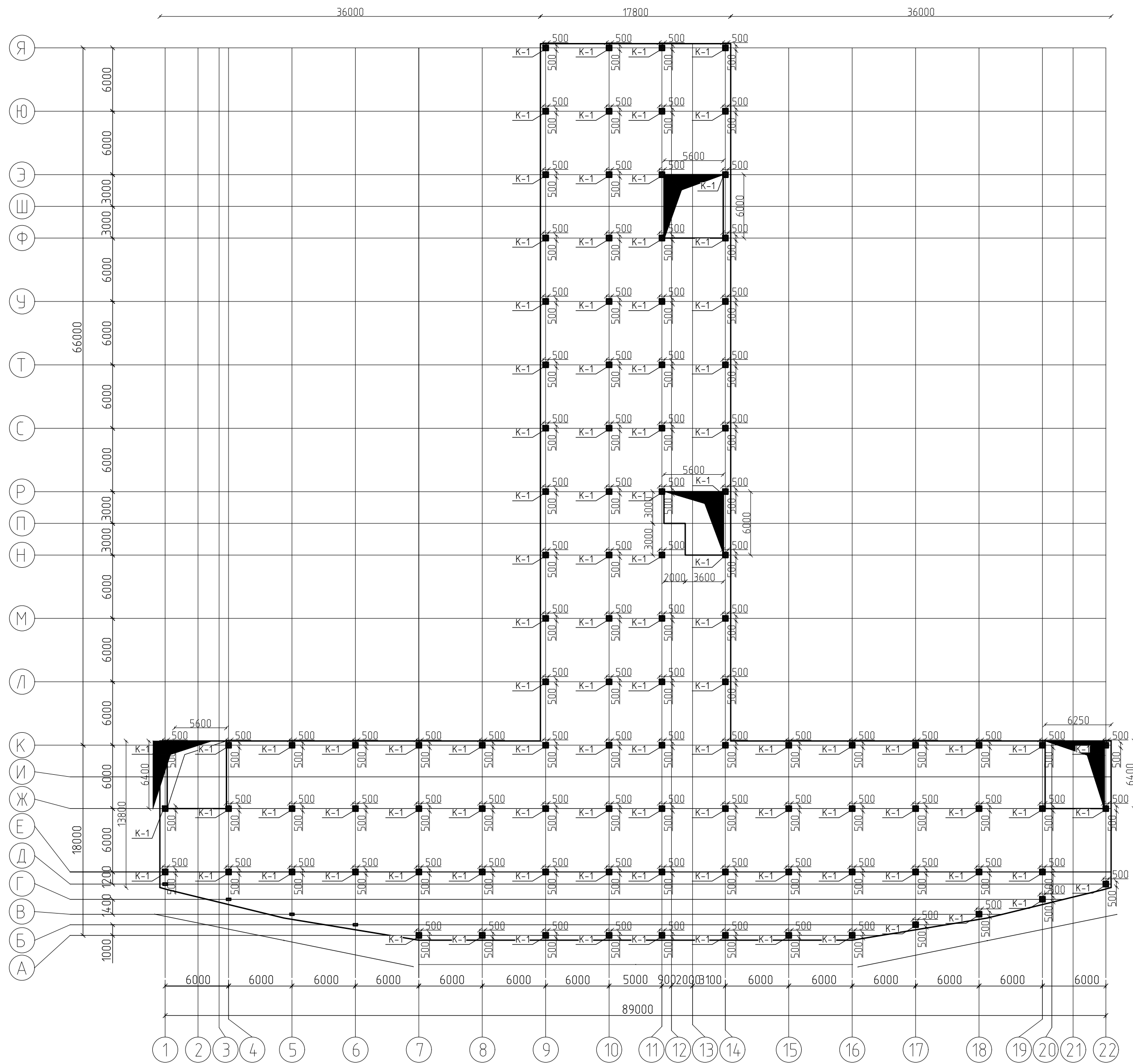
- Район будівництва – с. Березівка, Київської області.
- Плиту заармувати суцільною нижньою та верхньою в'язаними сітками із стержнів поз.6 з кроком 200 мм в обох напрямках.
- Армування виконати арматурою класу А500С по ДСТУ 3760:2019.
- Арматуру згнуту у холодному стані. Нижню арматуру стикувати на опори. Стикування верхньої арматури виконувати в середній третині прогону плити.
- Всі перерізи арматури основного армування верхньої та нижньої сітки повинні бути з'єднані в'язальним дротом в шахматному порядку.
- В місцях, де стержень основного армування розміщується від краю плити більше ніж на 100 мм необхідно встановити додатковий стержень на 50 мм від краю плити.
- Мінімальний захисний шар бетону для робочої арматури прийняти 20 мм.
- Укладання бетонної суміші в конструкції проводити з обов'язковим її ущільненням при допомозі вібраторів.
- Арматурні стрижні поз.5 встановити по контуру плити і контуру отворів під вентблочки.
- Специфікацію до схеми армування див.лист 4.

Відомість витрат сталі на елементи, кг

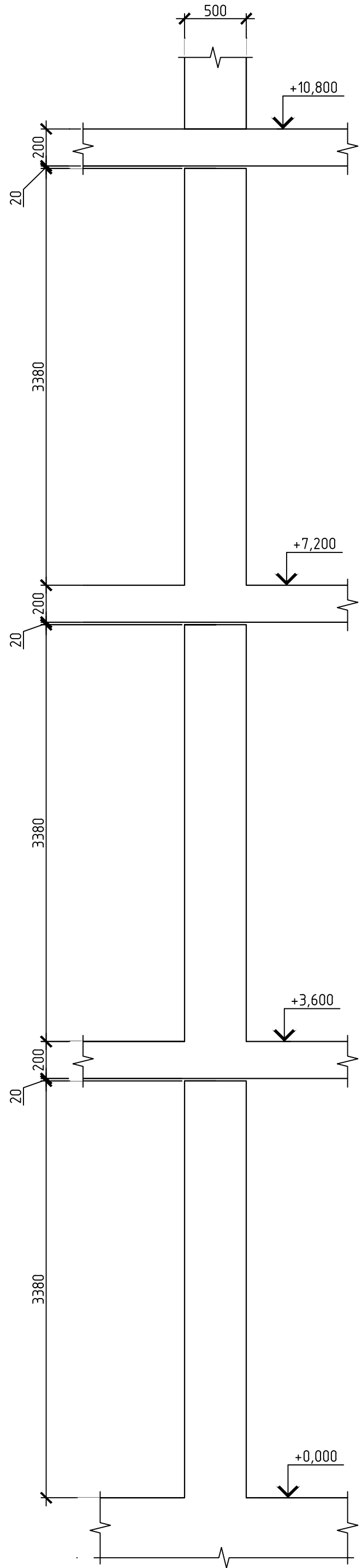
Марка елементу	Вироби					Всього
	Арматура класу					
	А500С					
	ДСТУ 3760:2019					
	φ12	φ14	φ18	Всього	31395,54	
Плита перекриття	23907,18	1533,31	5955,05	31395,54	31395,54	

Атестация работа мастера					
Визначення несучої здатності палі в глинистих ґрунтах Київської області					
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підпис	Дата
Розробка	Римар Р.В.				
Керівник	Малишев О.В.				
Консульт.	Смирнов Д.В.				
Н.контроль					
Зав. каф.	Бойко Г.П.				
Опалубочный план плиты, Схеми армування плити, Специфікації, Відомості				Студія	Архив
				ABP	3
				КНУБА кафедра Геотехніки	
				Формат А1	

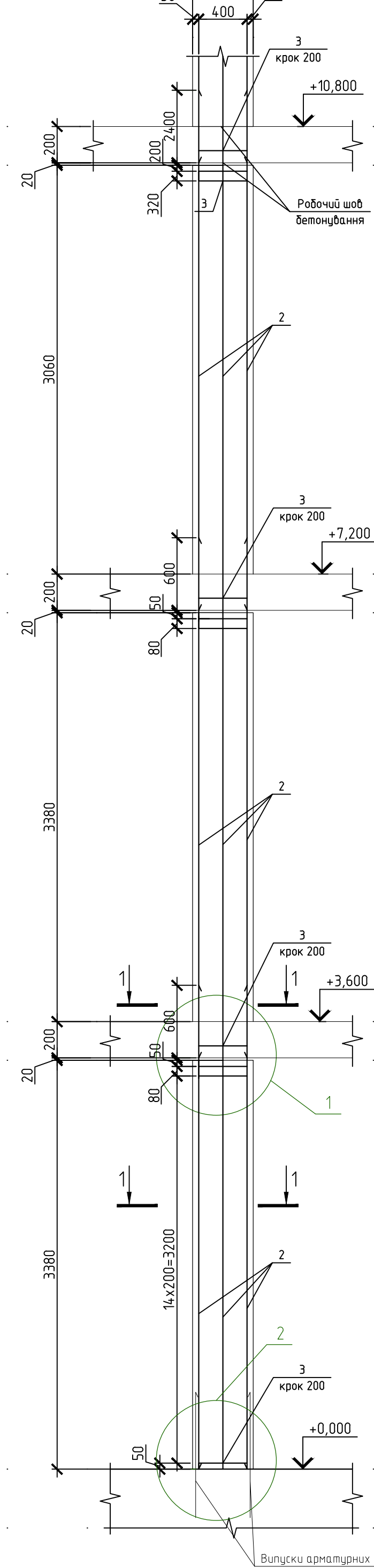
Схема розміщення колон першого поверху



Опалубочний план колони



Армування колони



Відомість деталей

Поз.	Ескіз
3	
4	
5	

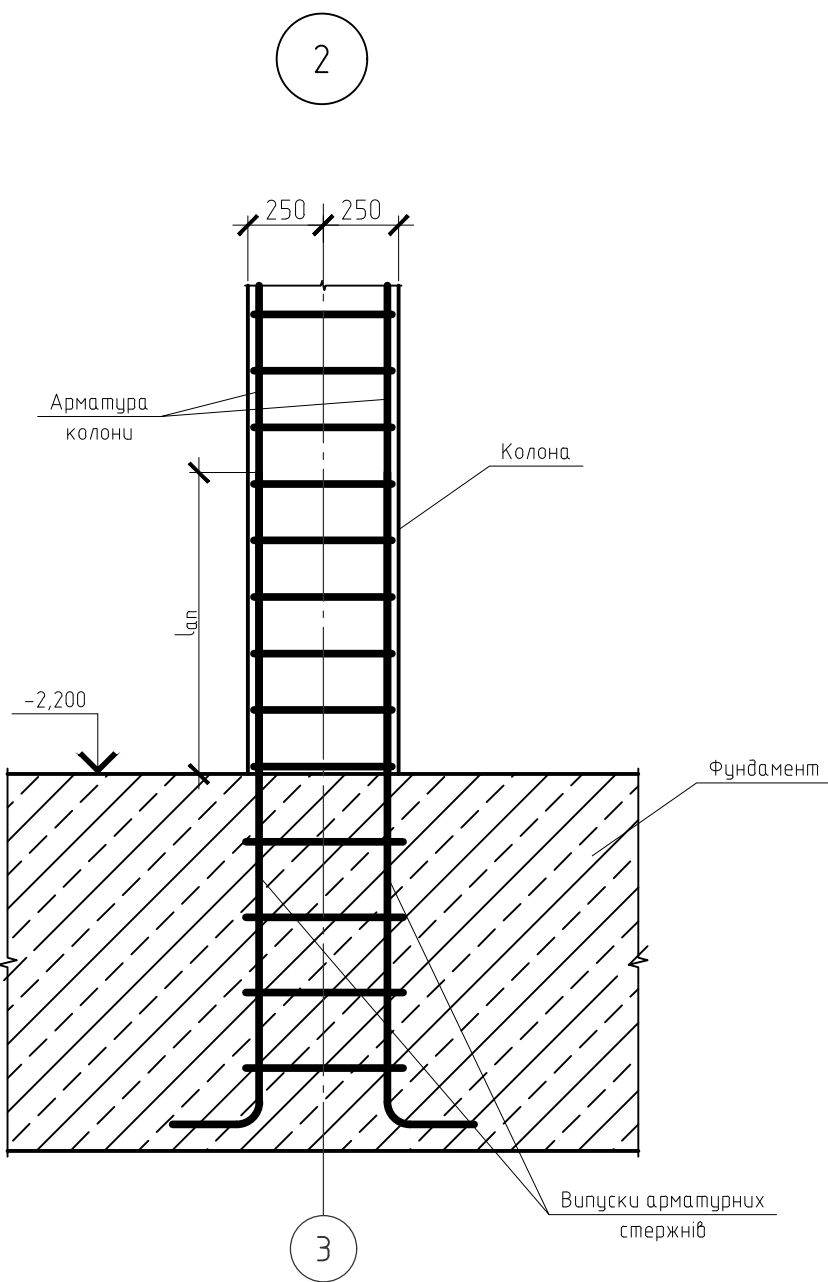
Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, од., кг	Примітка
К-1					
Деталі					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C l= 3580	8	10.7	85.42
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 A500C l= 1480	8	4.4	35.31
3*	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 A500C l= 1640	18	0.6	11.64
4*	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 A500C l= 1340	18	0.5	9.51
5*	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 A500C l= 680	6	0.3	1.61
Матеріали					
Бетон C25/30			8.25 м³		
Плита перекриття					
Деталі					
6	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C l= м.п.	23040	0.89	20505.6
7	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 A500C l= 2400	528	2.904	1533.31
8	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C l= 2400	1126	2.136	2405.136
9	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 A500C l= 1800	622	1.602	996.44
10	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C l= 1000	130	2.06	267.80
11	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C l= 1600	920	3.296	3032.32
12	ДСТУ 3760:2019	Ø 18 A500C l= 1800	716	3.708	2654.93
Матеріали					
Бетон C25/30			462 м³		

поз.* дуб. відомість деталей

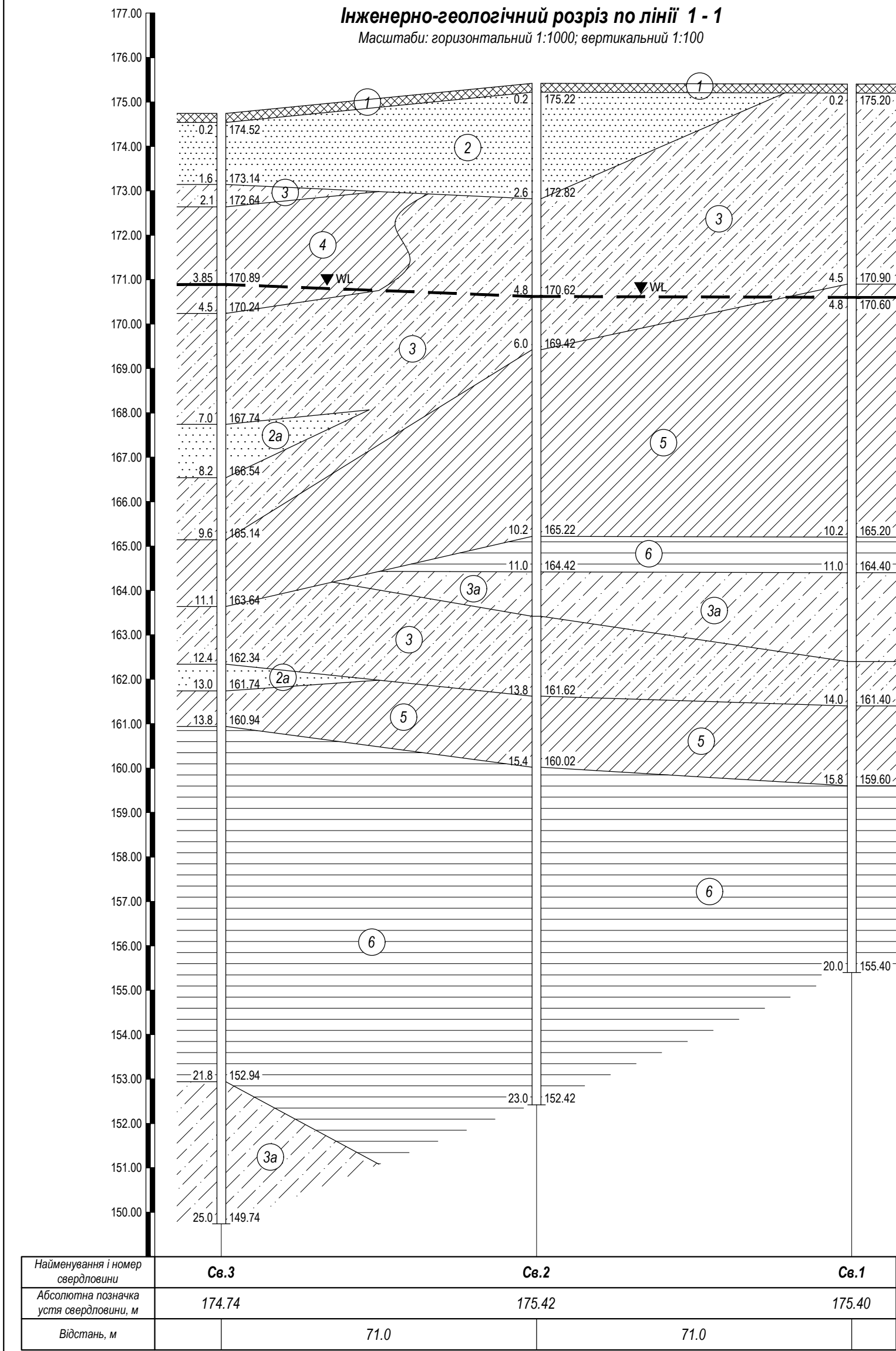
Відомість витрат сталі

Марка елементу	Вироби арматурні		Всього
	Арматура класу		
	ДСТУ 3760:2019		
	A500C		
К-1	Ø8	Ø22	143.5
	22.8	120.7	



- Примітки:
- Територія будівництва – с. Березівка, Макарівецького територіальної громади, Бучанського району, Київської області.
 - Даний аркуш читати з аркушем 3.
 - Всі роботи виконувати згідно вимог ДБН А.3.2-2:2009 "Промислова безпека у будівництві".
 - Бетонувати по етапах згідно розробленого проекту виконання робіт.
 - Каркаси виготовити за допомогою точкової зварки.
 - Товщина захисного шару робочої арматури 20 мм.
 - Стержні арматури відзначити з ухилом не більше 1:6.
 - Зварку проводити електродами типу З-42.
 - Відстань між стержнями не повинна перевищувати 4d.

Атестация работа магістра					
Визначення несучої здатності пал в глинистих грунтах Київської області					
Залізобетонні конструкції				Стадія	Аркуш
				ABP	4
Схема розміщення колон 1-го поверху, опалубочне креслення колони, армування колони				КНУБА кафедра Геотехніки	
Зав. каф.	Бойко І.П.				



Технологічна карта влаштування заливних паль та влаштування монолітного ростверку

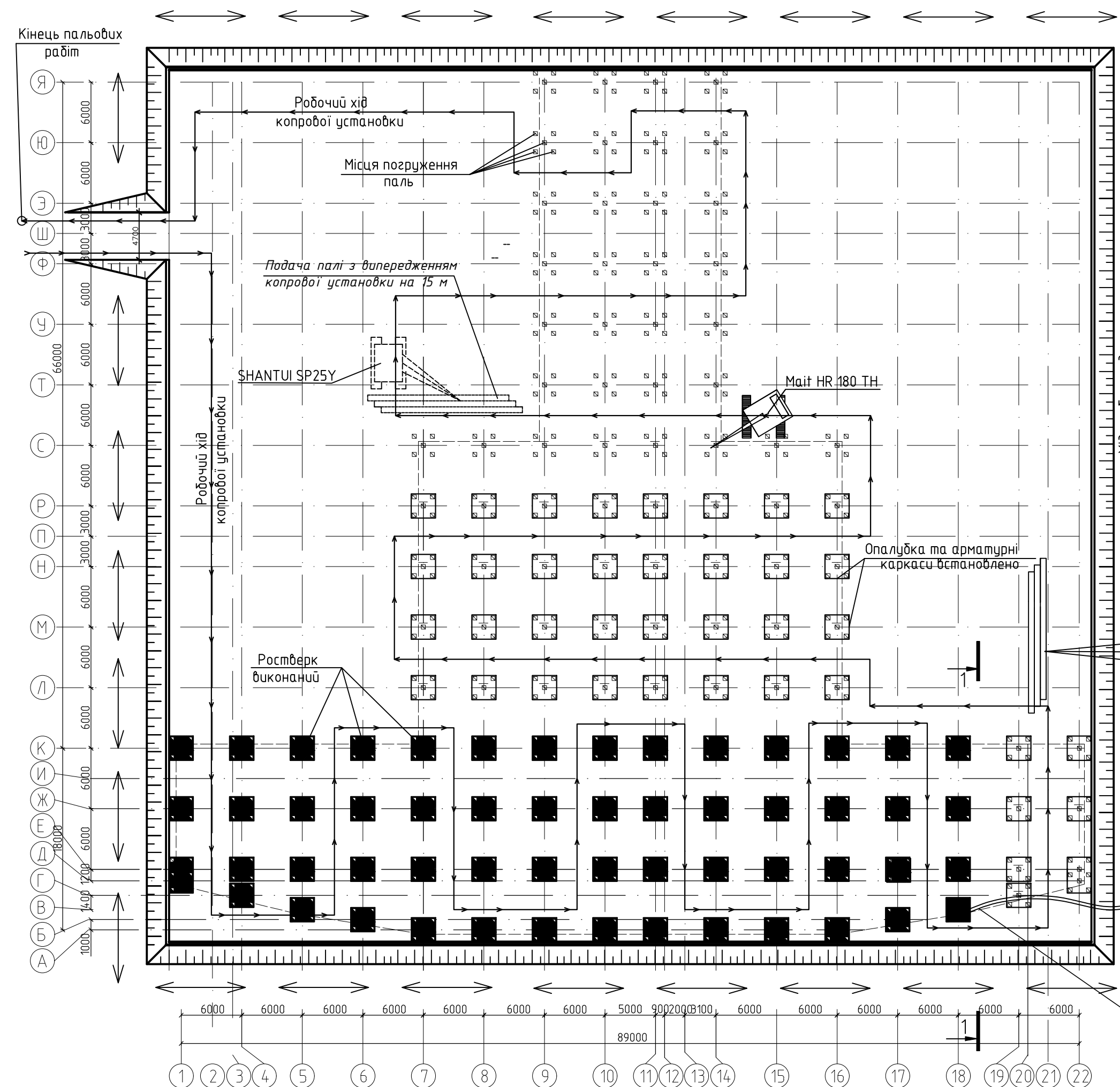


Схема встановленої опалубки та арматурного каркасу

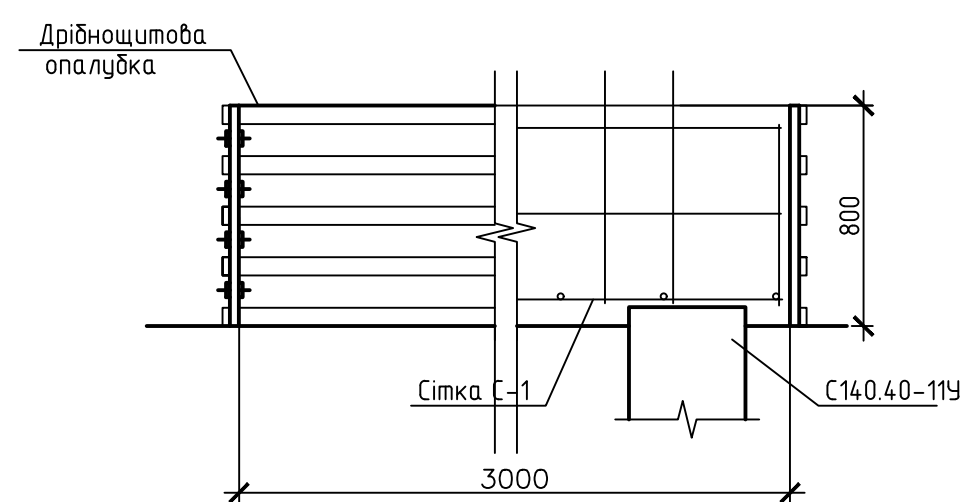


Схема ущільнення бетонної суміші

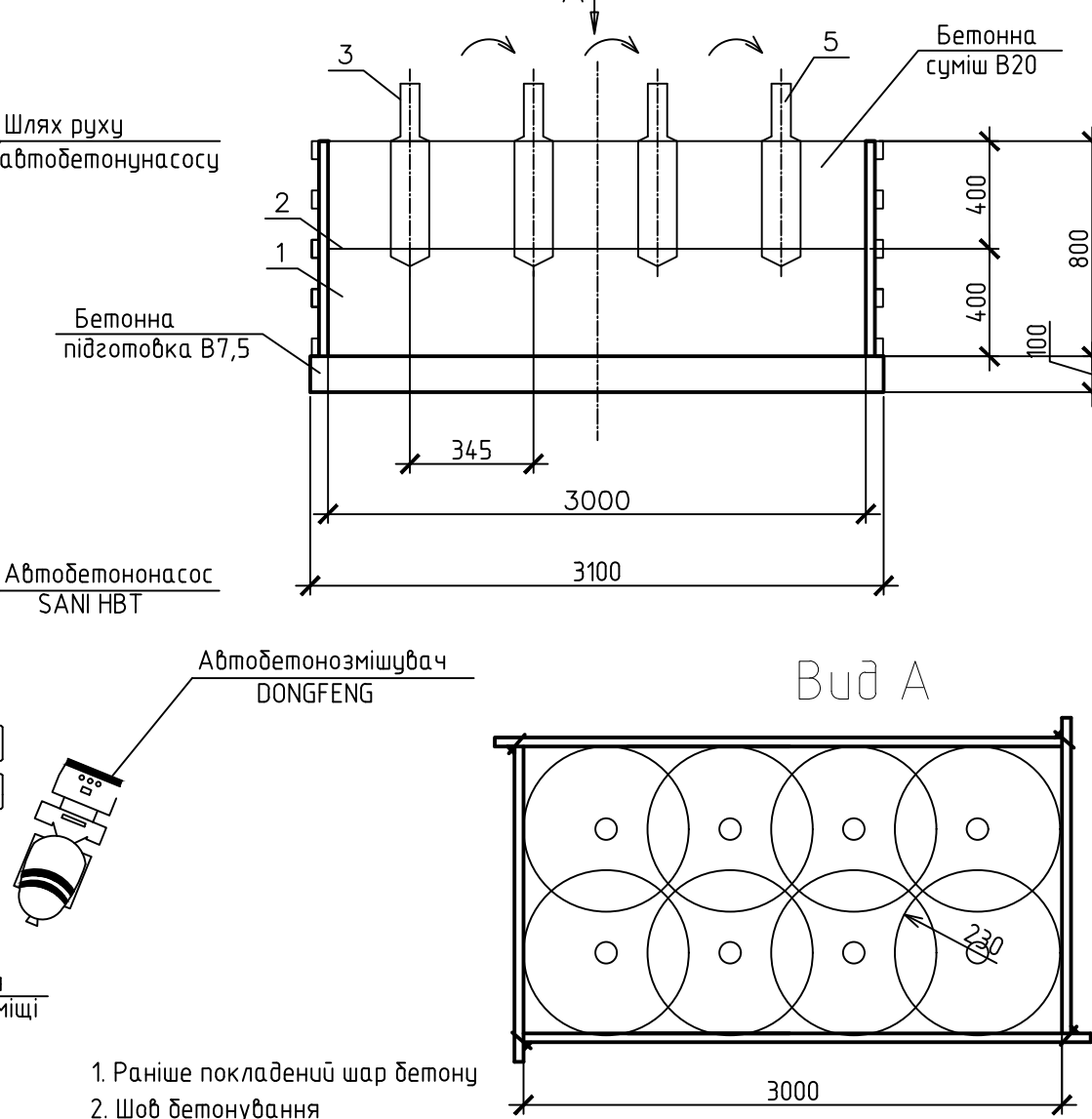


Схема стропування палі

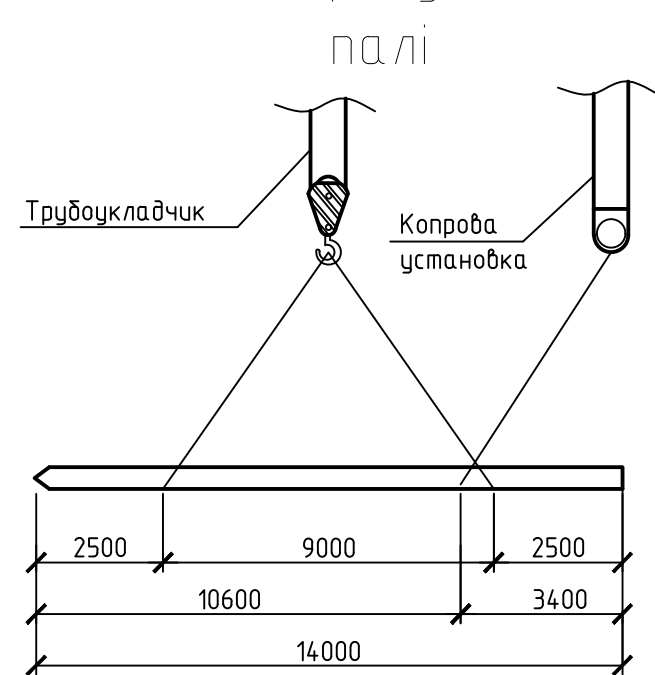
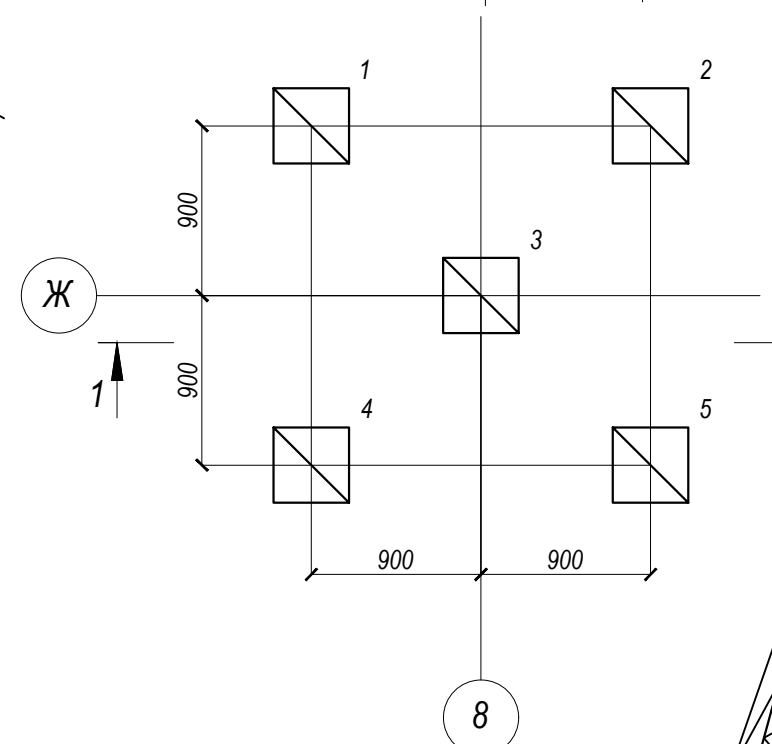
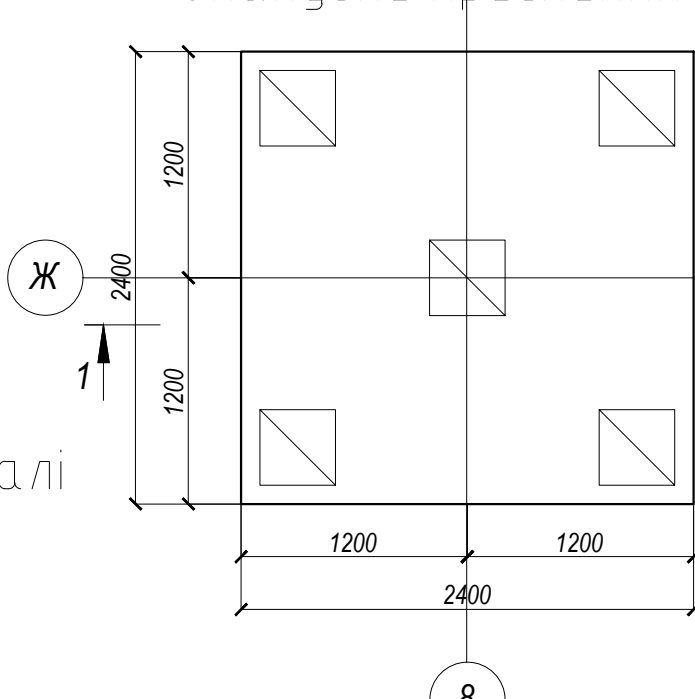


Схема розміщення паль



Опалубне креслення



1-1 (опалубне креслення)

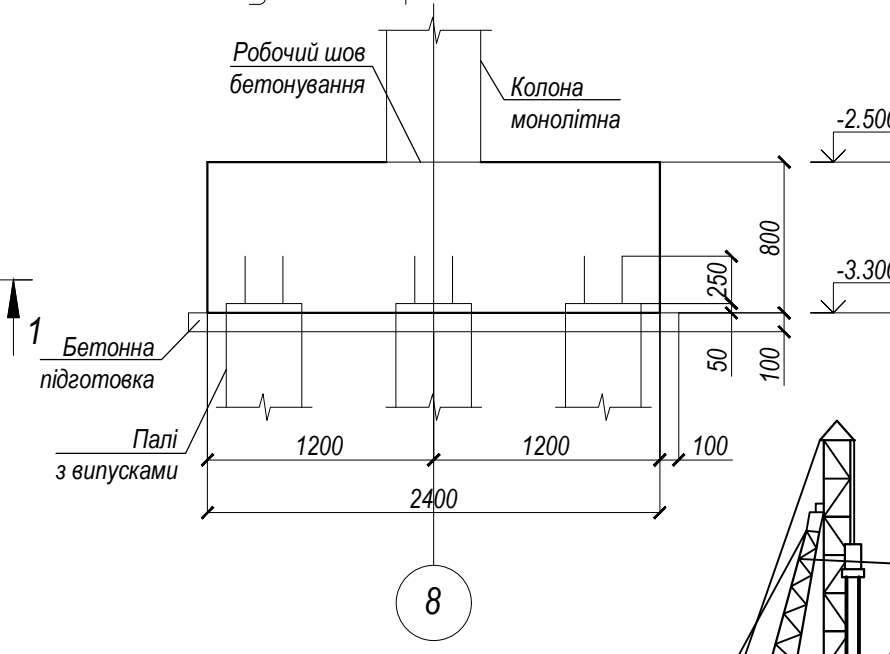


Схема подачі паль трубоукладчиком

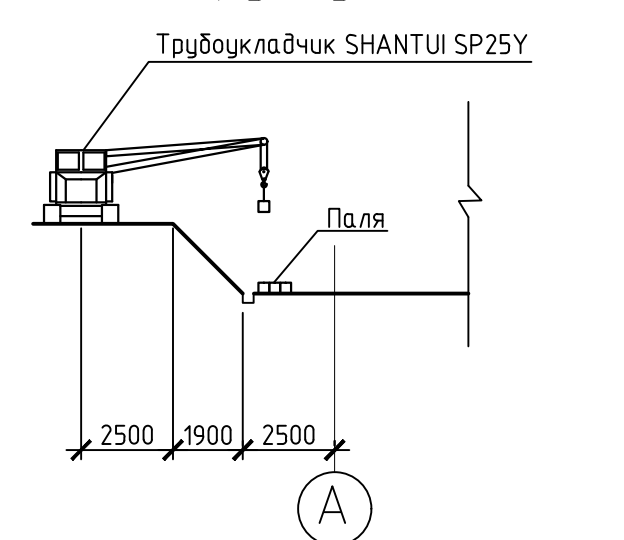


Схема палі з одягнутим наголовником

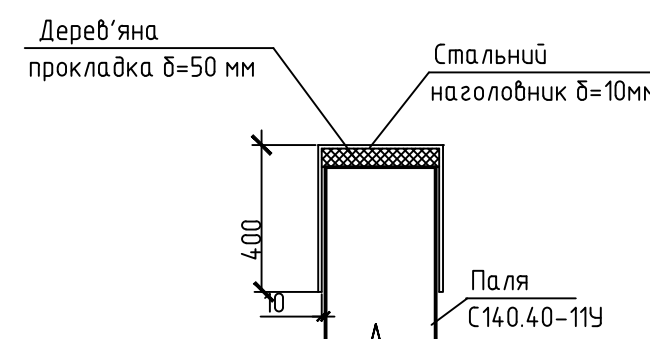
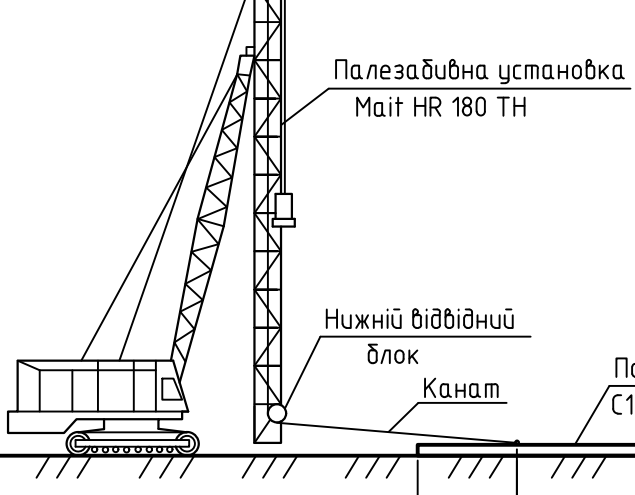


Схема підтягування палі



Графік виконання робіт

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість				Основні механізми		Склад бригади			Кіл. змін в день	Трибуналість, днів	Робочі дні																											
		Один. вим.	Кільк.	норм.		Прийнята		Марка	Кіл.	Професія	Кіл.	1 2 3 4 5 6 7 8-34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46																														
				люд*зм	маш*зм	люд*зм	маш*зм																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																												
1	Розвантаження паль та складування	100 паль	6,36	17,65	5,88	12,0	12,0	Кран SHANTUI SP25Y	1	Машинист 5р Такелажник 3р	1 2	2	1																													
2	Занурення залізобетонних паль	1 палля	636	109,71	36,57	102,0	102,0	Диз.молот на базі екскаватора	1	Машинист 6р Копровщик 5р, 3р	1 1,1	1	34																													
3	Вирібка бетону з арматурного каркасу залізобетонних паль	1 палля	636	23,06	0,00	20,0	20,0	-	-	Бетонувальник 3р	2	2	2,5																													
4	Влаштування щитової опалубки ростверку (до 2 куб.м)	1 м ²	512	33,28	0,00	32,0	32,0	Кран SHANTUI SP25Y	1	Плотник 4р, 2р	1,1	2	4																													
5	Встановлення арматурних каркасів	1 сітка	128	7,20	0,00	8,0	8,0	Кран SHANTUI SP25Y	1	Арматурщик 4р, 2р	1,3	2	0,5																													
6	Влаштування монолітного ростверку (до 5 куб.м)	1 м ³	590,08	0,00	26,55	24,0	24,0	Кран SHANTUI SP25Y	1	Бетонувальник 4р,2р	1,1	2	3																													
7	Розбірка щитової опалубки	1 м ²	512	8,32	0,00	8,0	8,0	-	-	Плотник 4р, 2р	1,1	2	1																													
	Разом			199,21	69,01	206,0	206,0						46																													

Потреба у матеріалах, напівфабрикатах

№ п/п	Найменування	Марка, тип, розміри	Кільк.
1	Залізобетонні палі заводського виготовлення	С140.40-11У	636
2	Лісоматеріал - доски	h=50мм	V=0,12 м³
3	Арматурні шпирі діаметром 8 мм	l=400мм	636
4	Фарба	ГФ-021	-
5	Брус 200х200 мм	l=1500мм	-
6	Брус 50х50 мм	l=1500мм	-
7	Розбірно-переставна щитова опалубка	-	512 м²
8	Арматура	16A500C	23,3 т
9	Електроди	Е42А	15 кг
10	Бетонна суміш	С20/25 (B25)	590,08 м³

Потреба в машинах, інструментах

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Кільк.	Примітки
1	Палеобудна установка	Молот HR 180 TH	1	HR 180 THD
2	Кран-трубоукладчик	SHANTUI SP25Y	1	Q=25 т, l=7 м
3	Гусеничний кран	РДК-160.3	1	Кран Q=22 т
4	Автобетононасос	SANI HBT	1	-
4	Автобетонозмішувач	DONGFENG	2	Об'єм суміші 5 м³
5	Наголовник сталевий	-	2	Зварний
6	Строп чотирьохгільбовий l=4 м	-	2	Q=6 т
7	Строп універсальний l=2 м	-	4	Q=3 т
8	Вібратор глибинний	ASAKA ACID-215	2	-
9	Пневматичний молот	ІЗ-4211	2	-
10	Ключ для розвороту паль	-	1	-
11	Рулетка	РС-20	1	l=50 м
12	Кубалда	-	1	m=4 кг
13	Теодоліт	Т-15	1	-
14	Нівелір	НТ-10	1	-
15	Полубавний рукав	-	1	l=40 м
16	Трансформатор зварочний	ТД-300	1	-
17	Лом сталевий	ЛО-24	1	-
18	Шпилька сталевий	-	10	Потужність 19,4 кВт
19	Рівень будівельний	Тип УС2	1	-

Область застосування
Технологічна карта розроблена на влаштування 636 паль поперечним перерізом 300х300 мм довжиною 14 м (згідно серії 1.0111.1-10 «Сваи забивные железобетонные. Выпуск 8. Сваи составные сплошного квадратного сечения с ненаряжаемой арматурой» виданий Інститутом Фундаментпроект від 01.03.1990), та ростверку висотою 800 мм під 6-ту поверхню будівлі готельно-офісного типу на території села Березівка, Київської області.
До складу робіт, що розглядаються картою, входять:
- Розвантаження та розкладання паль біля місця занурення;
- Забивання паль довжиною 14 м;
- Зрубка голів паль;
- Влаштування бетонної підготовки;
- Встановлення та розбирання опалубки;
- Встановлення арматурних каркасів;
- Укладання бетонної суміші в опалубку.
Роботи виконуються у 1 зміну для забивання паль, та у 2 зміни по влаштуванню монолітних ростверків.

Основні вказівки з виробництва робіт та безпеки праці
1. Технологічна карта передбачає виконання робіт із забивання суцільних з/б паль заводжою 14 м копровою установкою Молот HR 180 TH/
2. Основа котловану має бути горизонтальною (допустимий поздовжній ухил - 0,01). Подача паль трубоукладчем із дрівки котловану та зі з'їздом у котлован.
3. До початку виконання пальових робіт необхідно:
- перевірити розбивку та закріплення осей будівлі;
- виконати розбивку пальових робіт і закріпити місця забивання паль;
- вивести висотну позначку безпосередньо в котлован;
- завести на будмайданчик палі, складувати їх;
- мати довідку про відсутність підземних комунікацій.
3. Приймання паль робіть майстер або виконавець, перевіряючи відповідність маркування паль заводським паспортом та проекту. Проводиться зовнішній огляд паль.
4. Стропування паль трубоукладчем здійснюється за дві почки. Палі подаються в котлован і укладаються головами до копрової установки.
5. 5. Забивання паль робиться копровою установкою в послідовності, вказаній на схемі організації робіт.
6. Вибір дизель-молота для забивання паль проводиться, виходячи з передбачених проектом несучої здатності палі та їх ваги. При підйомі на копер стропування паль здійснюється за одну точку, віддалену від голови палі на 1/3 довжини.
7. Забивання паль дизель-молотом повинно проводитись із застосуванням наголовників, оснащених дерев'яними прокладками.
8. Палія повинна встановлюватися точно на місце занурення та суоро у вертикальному положенні.
9. Занурення палі у початковий період (для фіксації положення палі над точкою занурення) повинно проводитись при висоті підйому ударної частини молота не більше 0,5-0,7 м. Удар молота має бути центральним.
10. Зрубання голів паль виконується пневматичними молотками.
11. Опалубні та арматурні роботи ведуться паралельно.
12. Опалубка дрібнощитова, встановлюється вручну за суворого дотримання вимог СНиП, повинна бути точною, міцною, герметичною.
13. Арматурні сітки укладаються вручну з'єднанням в'язальним дротом.
14. Ущільнення бетону виконується глибинним вібратором для середнього армування - ІВ-112 з кроком перестановки -1,5 R.
15. Ущільнення вважається достатнім, якщо: припинилося виділення бульбашок повітря; на стісках бетону із опалубкою з'явилася цементне молоко.
16. Розпалубка виконується після набору бетоном 70% проектної міцності.

Заходи з охорони праці
При виробництві пальових робіт необхідно суворо дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
1. Монтаж і демонтаж копра проводиться за схемою, що є в паспорті, при безпосередньому спостереженні майстра або виконавця.
2. До початку робіт перевіряється справність всіх вантажопідійомних механізмів та пристроїв копра.
3. Копрова установка повинна бути обладнана звуковою сигналізацією.
4. Гранична маса молота та палі для копра повинні бути вказані на його рамі.
5. Палі дозволяється підтягувати по прямій лінії, в межах видимості машиніста копра, тільки через відвідний блок, закріплений біля основи копра.
6. Забороняється перебувати в зоні роботи палеобудної установки - 15 м від місця забивання.
7. Палі поза котлованом складаються горизонтальними рядами в штаделі, з прокладками, вістями в один бік. Висота штаделів не більше 2 м.
8. З горизонтального положення у вертикальне палю необхідно переводити плавно, без ривків і ударів, відповідно до схеми стропування. Обслуговуючий персонал повинен знаходитися тим часом від копра на відстані не менше довжини палі.
9. При розвороті палі, під час встановлення на позначку, необхідно користуватися спеціальним ключем.
10. При зрубванні голів забитих паль необхідно передбачити заходи, що викликають раптове падіння частини палі, що зрубуються; робітники, зайняті на зрубванні голів паль повинні бути забезпечені захисними окулярами.
11. Робітники, які обслуговують копрову установку, повинні бути в захисних касках.

Контроль якості
Якість бетонних та залізобетонних конструкцій визначається як сукупна характеристика якості використаних матеріальних елементів та дотримання регламентуючих положень технології на всіх стадіях комплексного процесу. Для цього необхідний контроль на наступних стадіях:
- При прийманні та зберіганні всіх вихідних матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів та ін.);
- при виготовленні та монтажі арматурних елементів та конструкцій;
- при виготовленні та встановленні елементів опалубки;
- при підготовці основи та опалубки до укладання бетонної суміші;
- при приготуванні та транспортуванні бетонної суміші;
- При укладанні бетонної суміші;
- під час огляду за бетоном у процесі його твердіння.

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Забивка паль	
		Од. виміру	Кільк.
1	Трибуналість робіт	дн.	46
2	Об'єм робіт влаштування паль	шт.	636
		куб.м.	590,08
3	Трудоємність	л/м³-зм.	206,0
		маш-зм.	206,0
4	Виробітка за день	шт./л/м³-зм.	3,087

Атестування роботи майстра					
Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області					
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підпис	Дата
Розробник	Римар Р.В.				
Керівник	Малишев О.В.				
Консульт.	Махия О.М.				
Н.контроль					
Зав. каф.	Бойко Г.П.				
Схема виконання робіт Графік виконання робіт. Розріз 1-1 ТЕП. Відомості потреб				КНУБА кафедра Геотехніки	
Копіював				Формат А1	

Календарний графік виконання робіт

[illegible]

Графік руху машин на будівельному майданчику

[illegible]

Графік руху робочих кадрів на будівельному майданчику

[illegible]

Графік постачання матеріалів на будівельний майданчик

[illegible]

<i>Техніко-економічні показники</i>		
<i>Найменування показників</i>	<i>Од. виміру</i>	<i>Значення показників</i>
<i>1. Термін вудівництва</i>		
- за ДСТУ Б А.3.1-22:2013	місяців	22 (660)
- за календарним планом	місяців	8,5 (255)
<i>2. Витрати праці</i>		
- нормативні	люд.-змін	52441
- за календарним планом	люд.-змін	52338
<i>3. Трудоемкість на 1м² площі об'єкта</i>		
- нормативні	люд.-змін	2,65
- за календарним планом	люд.-змін	2,64

						Атестаційна робота магістра									
						Визначення несучужності палів в електричних грунтах Київської області									
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата										
Розробив		Римар Р.В.				Календарний графік				Стадій	Аркуш	Аркушів			
Корівнич		Малишев О.В.								АРР	7	12			
Консульт.		Махіяна О.М.													
Н. контроль															
						Графік виконання робіт, Графік руху матеріалів, машин, робітників, ТЕП					КНУБА кафедра Геотехніки				
Зав. каф.		Бойко І.Л.													

Вступ

З розвитком людини, протягом усієї дослідженої історії, розвивалися і оточуючі технології. Це стосується також основ і фундаментів, насамперед, пальових фундаментів. Історія пальових фундаментів сягає часів до нашої ери, наприклад, Вітрувій - римський архітектор та інженер, що жив 80-70 р. до н.е. детально описував послідовність робіт при влаштуванні робіт храмових споруд. За його порадами, необхідно розкопувати нестабільний ґрунт до твердої основи, після цього влаштувати дубові, оливкові або вільхові обпалені палі. При цьому слід максимально щільно розмістити ці так звані опорні палі.

Звісно сьогодні технологічність незліченно переважає ту, що була до н.е., однак при цьому кількість питань щодо пальових фундаментів лише збільшується. Сюди можна віднести і складні інженерно-геологічні умови, і техніко-економічні складові, і технології влаштування паль, і методики розрахунків і т.п. В епоху масової цифровізації та комп'ютеризації було підвищено якість і точність розрахунків, запропоновано ряд нових методик, швидкість розрахунків зведена до історичного мінімуму.

Тема дослідження є чи не ключовою в сфері геотехніки. Якісніше визначення несучої здатності зумовить більшу економію нових будівництв, спростить технологічність виконання робіт та врешті-решт дасть змогу розширити інженерну думку загалом.

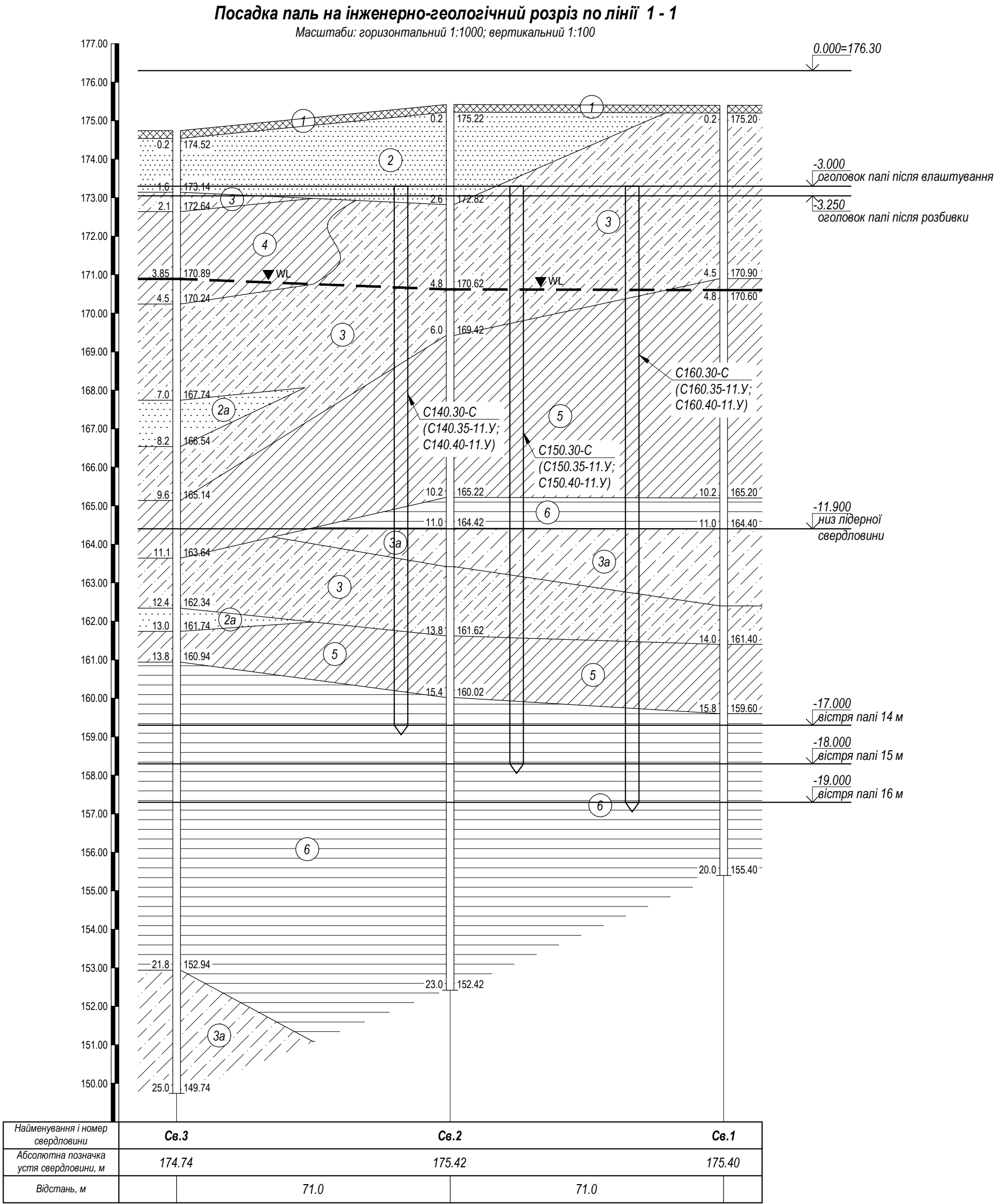
Постановка задачі

В результаті плідного аналізу нормативних документів та літератури було знайдено ряд тверджень, що підтверджуються практично кожним науковцем, а також ряд тверджень, що по суті є досить таки спірними. Сюди відноситься такі спірні питання:

- реальна достовірність результатів визначення несучої здатності по ґрунту за табличними значеннями та даними результатів статичного зондування ґрунтів, їх порівняння з натурними випробуваннями;
- відсоткове співвідношення несучої здатності палі по боковій поверхні та нижнім кінцем паль до загальної несучої здатності залежно від ґрунтових умов та параметрів паль;
- залежність бокового опору та опору під нижнім кінцем палі від глибини розташування;
- вибір найбільш оптимальних параметрів паль (довжини та діаметру) на основі дослідження зміни несучої здатності від їх параметрів.

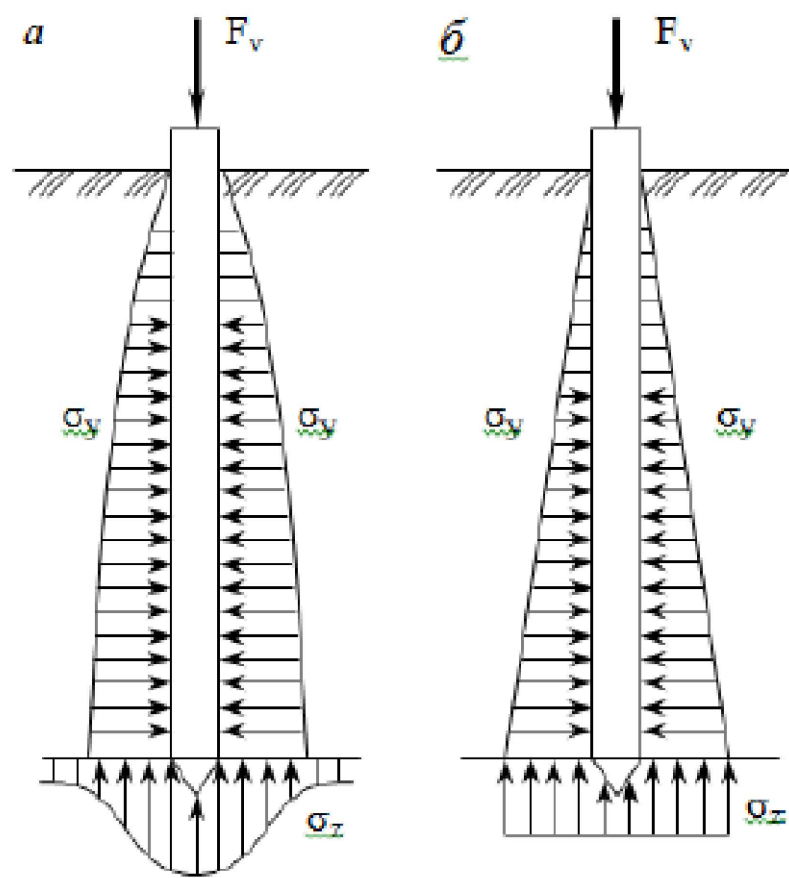
Зважаючи на широку сферу використання даної теми, на сьогодні багато досліджень такого напрямку, однак майже всі вони орієнтовані за загальне розуміння, без прив'язки до конкретного регіону, і більше того без конкретних статистичних даних. Порядок дослідження наступний (для конкретизації дослідження дипломним керівником встановлено технологію влаштування паль - забивна технологія):

- 1) визначення несучої здатності палі по ґрунту за даними таблиць норм (розрахункові методи) для паль різних довжин та різних діаметрів (згідно розділу 2 прийнято наступні поперечні перерізи: 300х300, 350х350, 400х400 мм для 14, 15 та 16 м);
- 2) визначення несучої здатності палі по ґрунту за даними результатів статичного зондування ґрунтів для паль різних довжин та різних діаметрів (згідно розділу 2 прийнято наступні поперечні перерізи: 300х300, 350х350, 400х400 мм для 14, 15 та 16 м);
- 3) порівняння результатів розрахунків п. 1 і 2;
- 4) визначення складових несучої здатності палі по бічній поверхні та нижнім кінцем паль до загальної несучої здатності залежно від ґрунтових умов та параметрів паль;
- 5) складання графіків зміни R, f, FdR, FdF, Fd, Np з глибиною за даними розрахунків визначення несучої здатності палі за таблицям норм та за результатами статичного зондування;
- 6) вибір найбільш оптимальних параметрів паль (довжини та діаметру) на основі дослідження зміни несучої здатності від їх параметрів для конкретно цього ґрунтового майданчика.



Умовні позначення:

- 1 - ІГЕ-1 - Ґрунтово-рослинний шар - сугилоск піщанистий, темно-сірий, із корінням рослин.
- 2 - ІГЕ-2 - Пісок піщуватий, жовто-сірий, буровато-коричневий, малого ступеню водонасичення, кварцевий.
- 2a - ІГЕ-2a - Пісок м'який, середньої щільності, насичений водою, сірий кварцевий.
- 3 - ІГЕ-3 - Сугилоск піщуватий, місцями піщанистий, світло-жовтий, коричневатого-жовтий, від твердого до пластичного.
- 3a - ІГЕ-3a - Сугилоск піщуватий, місцями піщанистий, світло-жовтий, коричневатого-жовтий, від пластичного до текучого.
- 4 - ІГЕ-4 - Сугилоск левкий, піщуватий, темно-сірий, м'якопластичний.
- 5 - ІГЕ-5 - Сугилоск м'якопластичний.
- 6 - ІГЕ-6 - Глина легка піщувата, зелено-сіра, місцями темно-коричнева, з включенням дресви карбонату до 5-7%.
- WL - Рівень ґрунтових вод (дата заміру)



Епюри контактних напруг:
а – реальні; б – прийняті у моделі

Визначення несучої здатності паль за властивостями ґрунтової основи за табличними значеннями розрахункових опорів норм

$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR}RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i)$

де $\gamma_c = 1$ – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;

$\gamma_{CR} = 1.0$ – коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;

$A = 0.090 (0.123; 0.160) \text{ м}^2$ - площа поперечного перерізу нижнього кінця палі для перерізу 300х300 мм (350х350 мм та 400х400 мм відповідно);

$u = 0.090 (1.400; 1.600) \text{ м}$ - периметр поперечного перерізу палі 300х300 мм (350х350 мм та 400х400 мм відповідно).

$\gamma_{cf} = 1.0$ – коефіцієнти умов роботи ґрунту на бічній поверхні палі, що враховує вплив способу влаштування палі.

f_i - розрахунковий опір i-го шару ґрунту основи по бічній поверхні палі, кПа (за табличними значеннями);

h_i – товщина i-го шару ґрунту основи, дотичного з бічною поверхнею палі, м;

R - розрахунковий опір під нижнім кінцем палі (за табличними значеннями).

Допустиме вертикальне навантаження на палю

$N_p = F_d / \gamma_k$

де $\gamma_k = 1.4$ та 1.25 - коефіцієнт надійності, так як несуча здатність визначалась за таблицями норм та за даними статичного зондування відповідно.

$F_d = R_s A + f h u$

де R_s – граничний опір ґрунту під нижнім кінцем палі за даними зондування, кПа;

$A = 0.090 (0.123; 0.160) \text{ м}^2$ - площа поперечного перерізу нижнього кінця палі для перерізу 300х300 мм (350х350 мм та 400х400 мм відповідно);

f – середнє значення граничного опору ґрунту на бічній поверхні палі за даними зондування, кПа;

h - глибина занурення палі від поверхні ґрунту навколо палі, м;

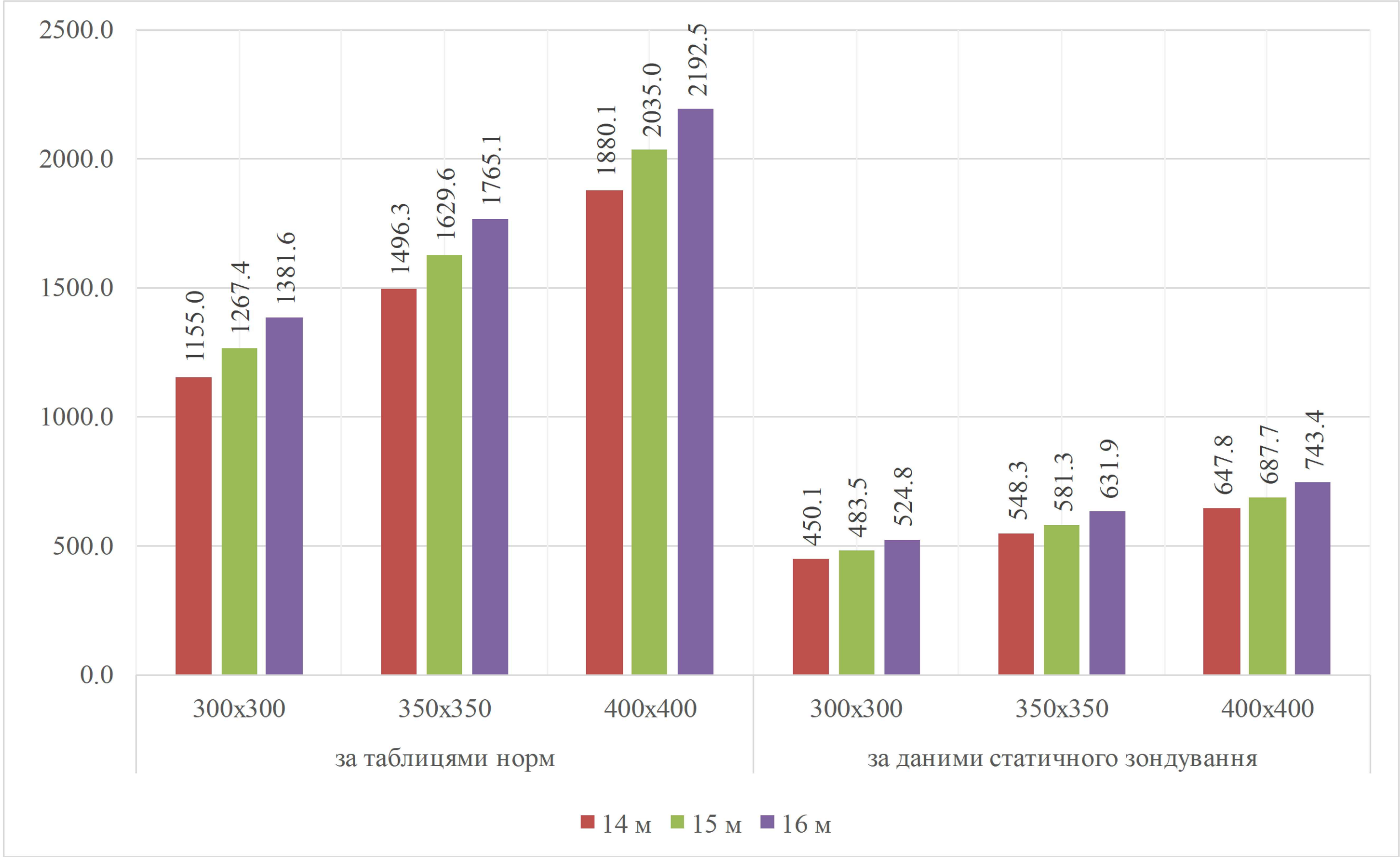
$u = 0.090 (1.400; 1.600) \text{ м}$ - периметр поперечного перерізу палі 300х300 мм (350х350 мм та 400х400 мм відповідно).

						Атестаційна робота магістра		
						Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області		
Зм.	Кільк.	Арх.	Людок.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина	Стадія	Аркуші
Розробив	Римар Р.В.						АВР	8
Керівник	Малишев О.В.							12
Консульт.	Малишев О.В.							
Н.контроль						Загальні відомості		
Зав. каф.	Бойко І.П.					КНУБА кафедра Геотехніки		

Допустиме вертикальне навантаження на палю за властивостями ґрунтової основи, кН (застосовані коефіцієнти надійності)

Довжина палі, м	за таблицями норм коєф. надійності $\gamma_k = 1.4$			за даними статичного зондування коєф. надійності $\gamma_k = 1.25$		
	Переріз, мм					
	300х300	350х350	400х400	300х300	350х350	400х400
14	1155.0	1496.3	1880.1	450.1	548.3	647.8
15	1267.4	1629.6	2035.0	483.5	581.3	687.7
16	1381.6	1765.1	2192.5	524.8	631.9	743.4

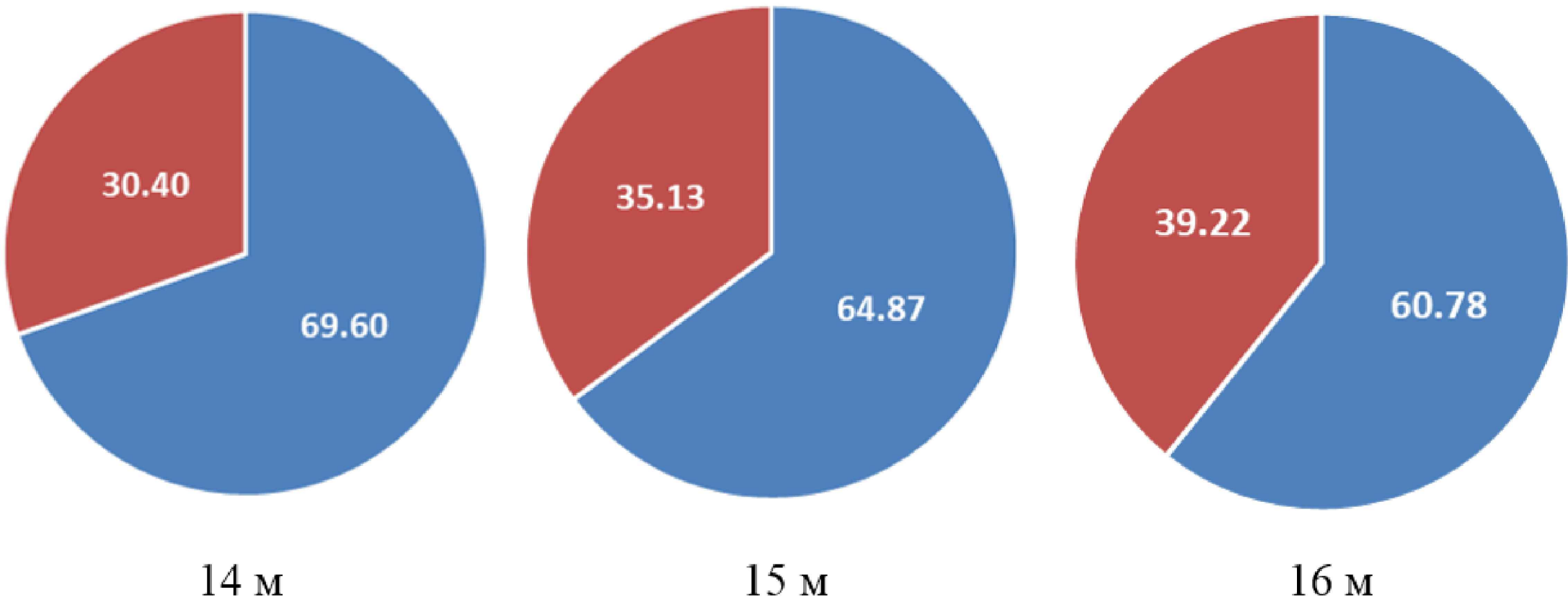
Порівняння несучої здатності залежно від методу розрахунку



Загалом, результати розрахунків разючі. Якщо за основу взяти результати розрахунків за даними статичного зондування, то результати розрахунків за таблицями норм є завищеними у всіх випадках у 2.5-3 рази, незалежно від поперечного перерізу та довжини палі.

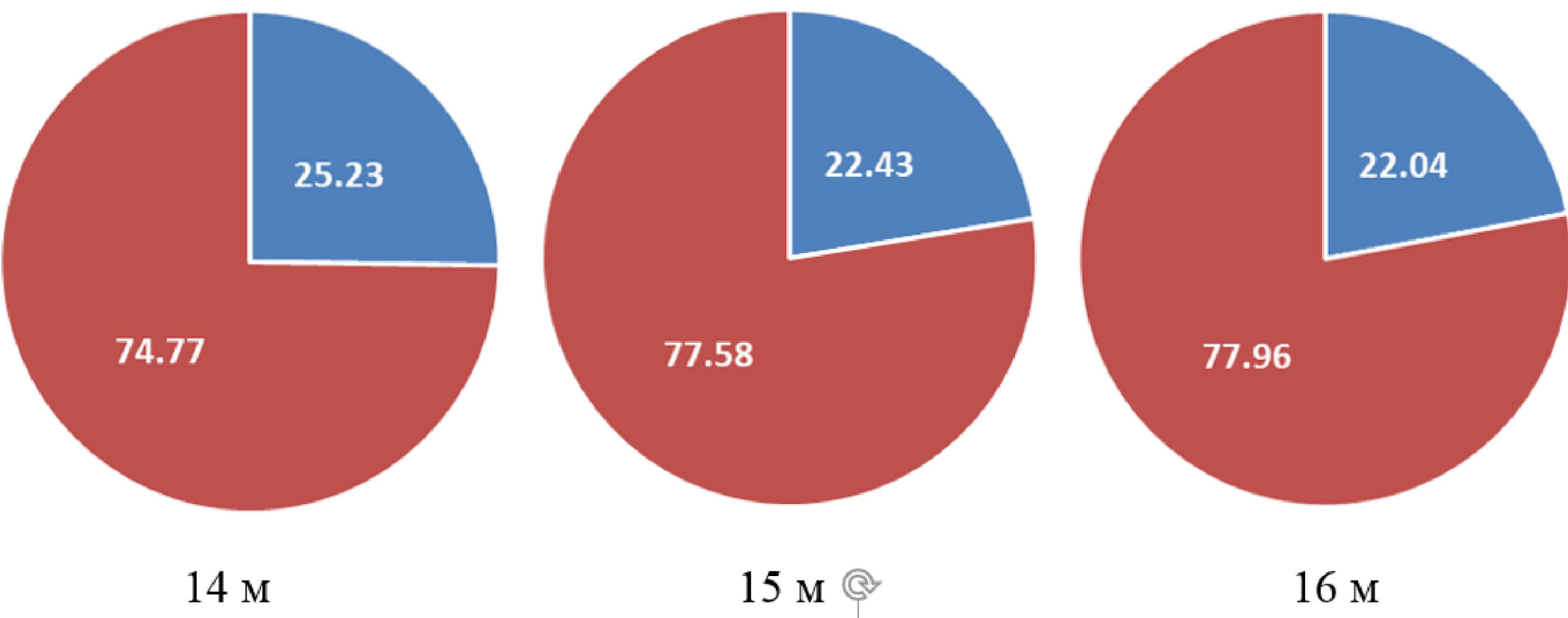
Зміна несучої здатності паль з глибиною (дані розрахунків за таблицями норм для паль 350х350 мм)

Довжина палі, м	Допустиме вертикальне навантаження на палю Np, кН	Несуча здатність палі Fd, кН	Складова несучої здатності по нижньому кінцю палі FdR, кН		Складова несучої здатності по бічній поверхні палі Fdf, кН	
			числ.	%	числ.	%
14	1496.3	2094.8	1458.0	69.60	636.9	30.40
15	1629.6	2281.5	1479.9	64.87	801.5	35.13
16	1765.1	2471.17	1502.1	60.78	969.1	39.22



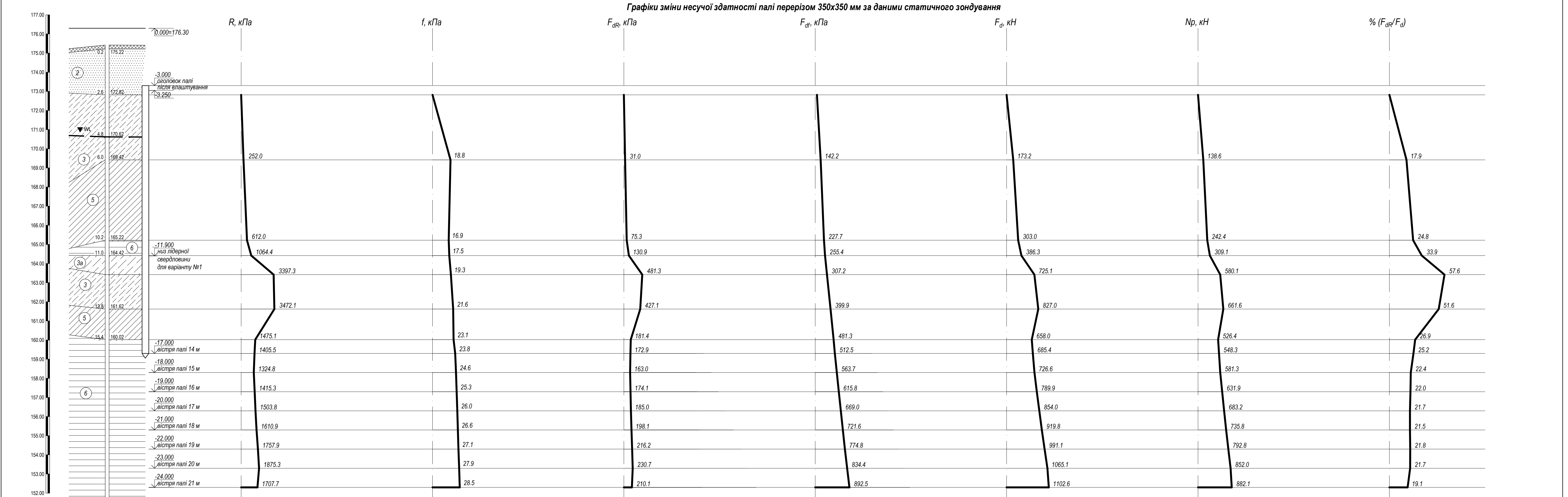
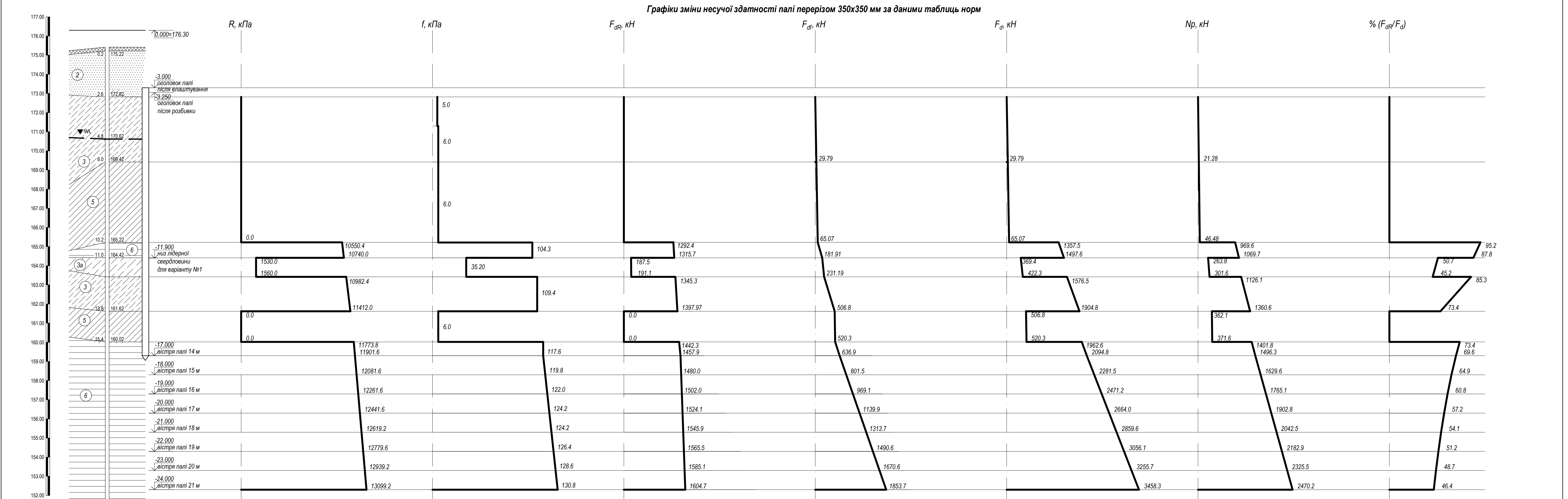
Зміна несучої здатності паль з глибиною (дані розрахунків за даними результатів статичного зондування для паль 350х350 мм)

Довжина палі, м	Допустиме вертикальне навантаження на палю Np, кН	Несуча здатність палі Fd, кН	Складова несучої здатності по нижньому кінцю палі FdR, кН		Складова несучої здатності по бічній поверхні палі Fdf, кН	
			числ.	%	числ.	%
14	548.3	685.4	172.9	25.23	512.5	74.77
15	581.3	726.6	163.0	22.43	563.7	77.58
16	631.9	789.9	174.1	22.04	615.8	77.96



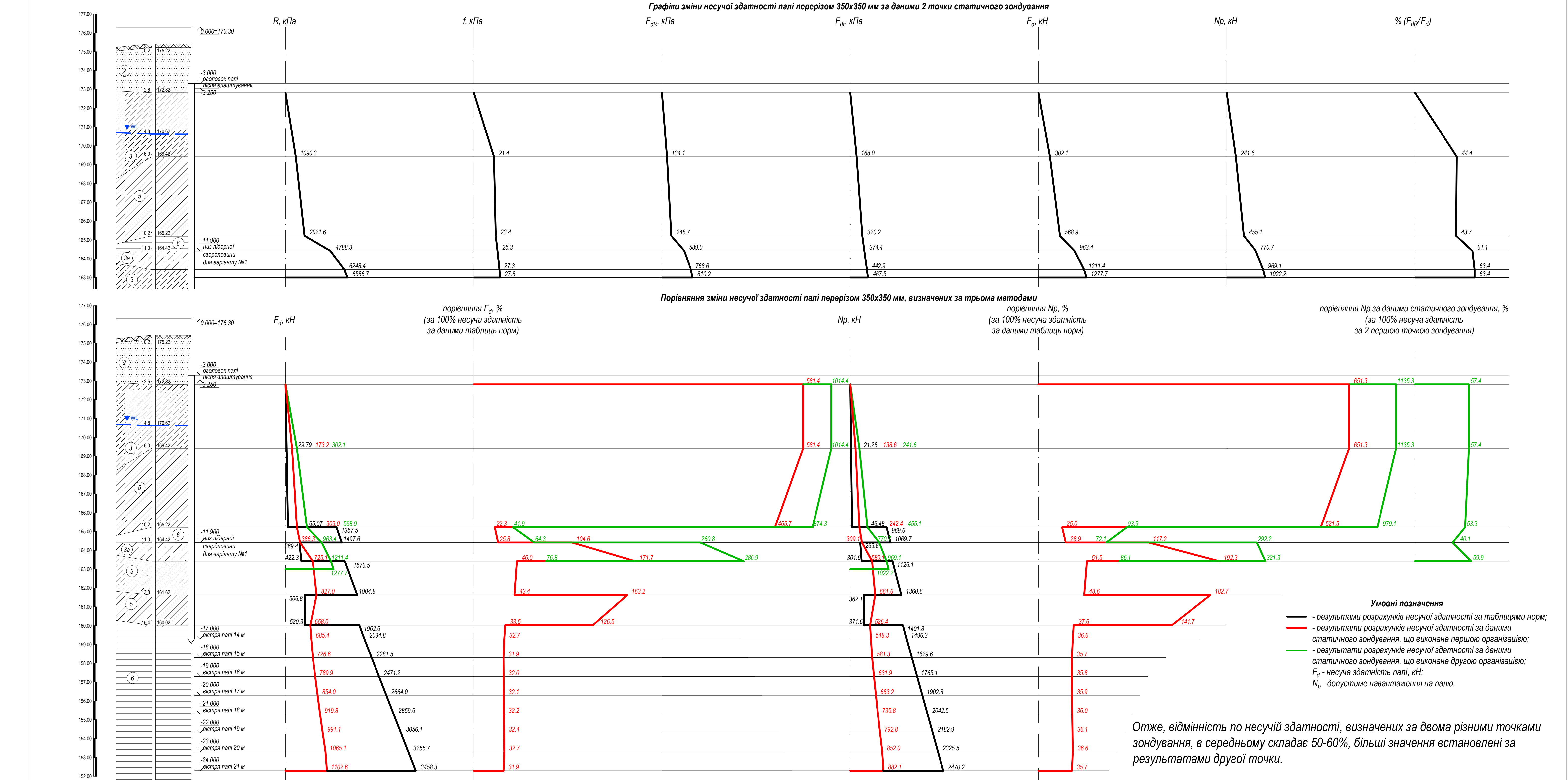
- Складова несучої здатності по нижньому кінцю палі FdR, кН
- Складова несучої здатності по бічній поверхні палі Fdf, кН

							Атестаційна робота магістра			
							Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області			
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		Науково-дослідна частина	Стадія	Аркуш	Аркуші
Розробив		Римар Р.В.						АВР	9	12
Керівник		Малишев О.В.								
Консульт.		Малишев О.В.								
Н.контроль							Результати розрахунків	КНУБА кафедра Геотехніки		
Зав. каф.		Бойко І.П.								



Умовні позначення
R - розрахунковий опір під нижнім кінцем палі, кПа;
f - розрахунковий опір по бічній поверхні, кПа;
 F_{dR} - складова несучої здатності палі по нижньому кінцю, кН;
 F_{df} - складова несучої здатності палі по бічній поверхні, кН;
 F_d - несуча здатність палі, кН;
 N_p - допустиме навантаження на палю.

							Атестаційна робота магістра			
							Визначення несучої здатності палі в глинистих ґрунтах Київської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	Метод.	Підпис	Дата		Науково-дослідна частина	Стадія	Аркуш	Аркуші
Розробив	Римар Р.В.							АВР	10	12
Керівник	Малишев О.В.									
Консульт.	Малишев О.В.									
Н.контроль							Графіки зміни несучої здатності палі	КНУБА кафедра Геотехніки		
Зав. каф.	Бойко І.П.									



Висновки

1. При порівнянні несучих здатностей паль, визначених за таблицями норм та даними результатів норм на даному майданчику виявлено різочу відмінність. Якщо за основу взяти результати розрахунків за даними статичного зондування, то результати розрахунків за таблицями норм є завищеними у всіх випадках у 2.5-3 рази, незалежно від поперечного перерізу та довжини палі. Це свідчить про наступне:

1.1.недопустимість реального проектування лише за даними таблиць норм, це в свою чергу, є першочерговим заходом до недопущення появи аварійних ситуацій на об'єктах будівництва такого класу, що можуть мати наслідки, перш за все, у житті та здоров'ї людей, а також матеріальної цінності, яка може бути виражена як у перевитратах на влаштування основ і фундаментів під час будівництва, так і появою дефектів або навіть руйнувань, спричинених, невідповідним проектним рішенням, що в свою чергу, виникло внаслідок неправильних підходів до розрахунків основ і фундаментів.

1.2.необхідність створення регіональних або національних таблиць значень R і f, що будуть більш актуальні та точні, на відміну від таблиць норм, що перейшли з таблиць радянського нормативного документу з пальових фундаментів, що діяв для всієї території колишнього СРСР; ці таблиці максимально уніфіковані і мають досить обмежену відповідність реальним характеристикам на території України.

1.3.прийняті результати визначення несучої здатності за даними результатів статичного зондування для реального проектування на думку багатьох авторів є оптимальним рішення на сьогодні, оскільки це один з найдешевших польових методів визначення, тобто таких, що прив'язані до майданчика будівництва.

2. Відповідно до отриманих результатів можна встановити наступну залежність: у випадку розрахунку за таблицями норм, складова несучої здатності по нижньому кінцю з глибиною нелінійно зменшується (69.60% → 64.87% → 60.78%), а складова по бічній поверхні навпаки збільшується (30.40% → 35.13% → 39.22%). Така зміна розподілу зусиль відбувається через декілька вкрай важливих факторів:

2.1. розрахунковий опір ґрунтів по бічній поверхні паль (що визначався за таблицею Н.2.2 [2]) суттєво збільшується на меншій глибині (до 10м) та значно сповільнює свій ріст з глибиною (після 10м) - даний фактор є чи не ключовим у різкій зміні складової по бічній поверхні палі.

2.2. розрахунковий опір ґрунтів під нижнім кінцем (що визначався за формулою Н.3.2 [2]) у даному дослідження для паль трьох довжин змінюється за законом близьким до лінійного, оскільки у вищесказаній формулі змінюється всього два параметра: - глибина закладання нижнього кінця палі, яка відраховується від природнього рельєфу або рівня планування та - показнику текучості.

2.3. загалом, зростання складової несучої здатності по бічній поверхні пояснюється насамперед тим, що збільшення довжини палі і в той же час збільшення розрахункового опору по бічній поверхні кожного шару з глибиною значно перевищує збільшення складової несучої здатності під нижнім кінцем палі (наприклад, якщо взяти відношення значень складової несучої здатності під нижнім кінцем палі, так і по бічній поверхні для паль 14 і 15 м будемо мати:

$$\frac{F_{df\ 15}}{F_{df\ 14}} \times 100\% = \frac{801.5}{636.9} \times 100\% = 125.84\% > \frac{F_{dR\ 15}}{F_{dR\ 14}} \times 100\% = \frac{1479.9}{1458.0} \times 100\% = 101.50\%$$

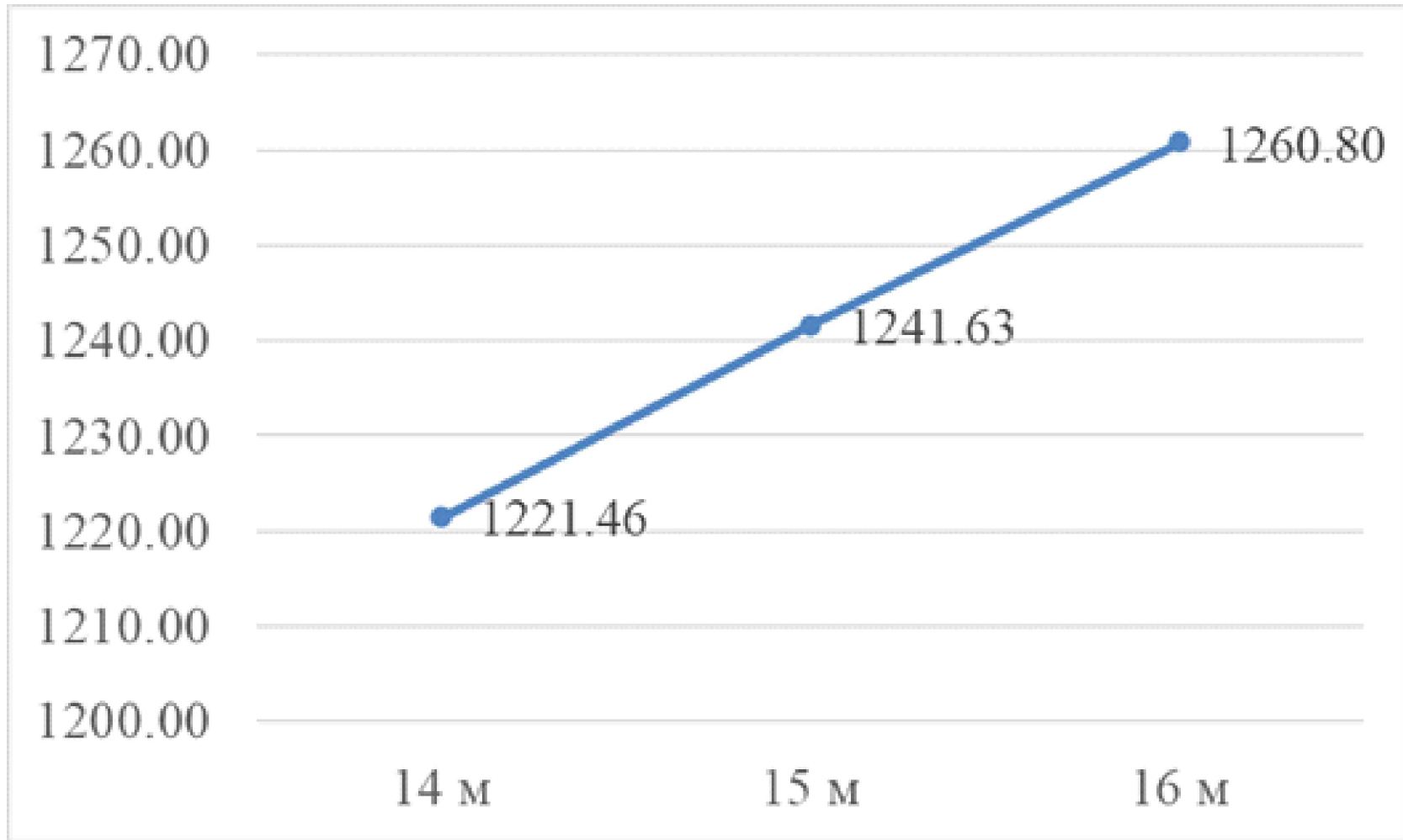
3. У випадку розрахунку за даними результатів статичного зондування, складова несучої здатності по нижньому кінцю з глибиною нелінійно зменшується, аналогічно з п. 2 висновків (25.23% → 22.43% → 22.04%), а складова по бічній поверхні навпаки збільшується (74.77% → 77.58% → 77.96%). При цьому слід зазначити, що на відміну п. 2 стартова відсоткова перевага у несучої здатності по бічній поверхні. Це пояснюється насамперед за рахунок нерівномірних ґрунтових умов майданчика.

4. В результаті розрахунку попередньо можна ствердити, що найбільш оптимальною в даному випадку є паля довжиною 16 м, як при розрахунку за таблицями норм, так і за даними результатів статичного зондування, оскільки питома несуча здатність є найбільшою серед визначених. Однак, відхилення по розрахунку питомої несучої здатності між палями складає не більше 3%, тому, найбільш правильна оцінка є такою, що всі палі є оптимальними, бо питома несуча здатність усіх паль більше 700 кН/м3 (при розрахунку за таблицями норм). При цьому слід зазначити, що у випадку розрахунку за даними результатів статичного зондування, зниження питомої несучої здатності з глибиною (до довжини палі 15 м), а потім незначне підвищення (до довжини палі 16 м), пов'язане насамперед із неоднозначними значеннями результатів даних статичного зондування.

5. В разі необхідності підвищення питомої несучої здатності слід розглянути варіант переходу до меншого діаметру палі.

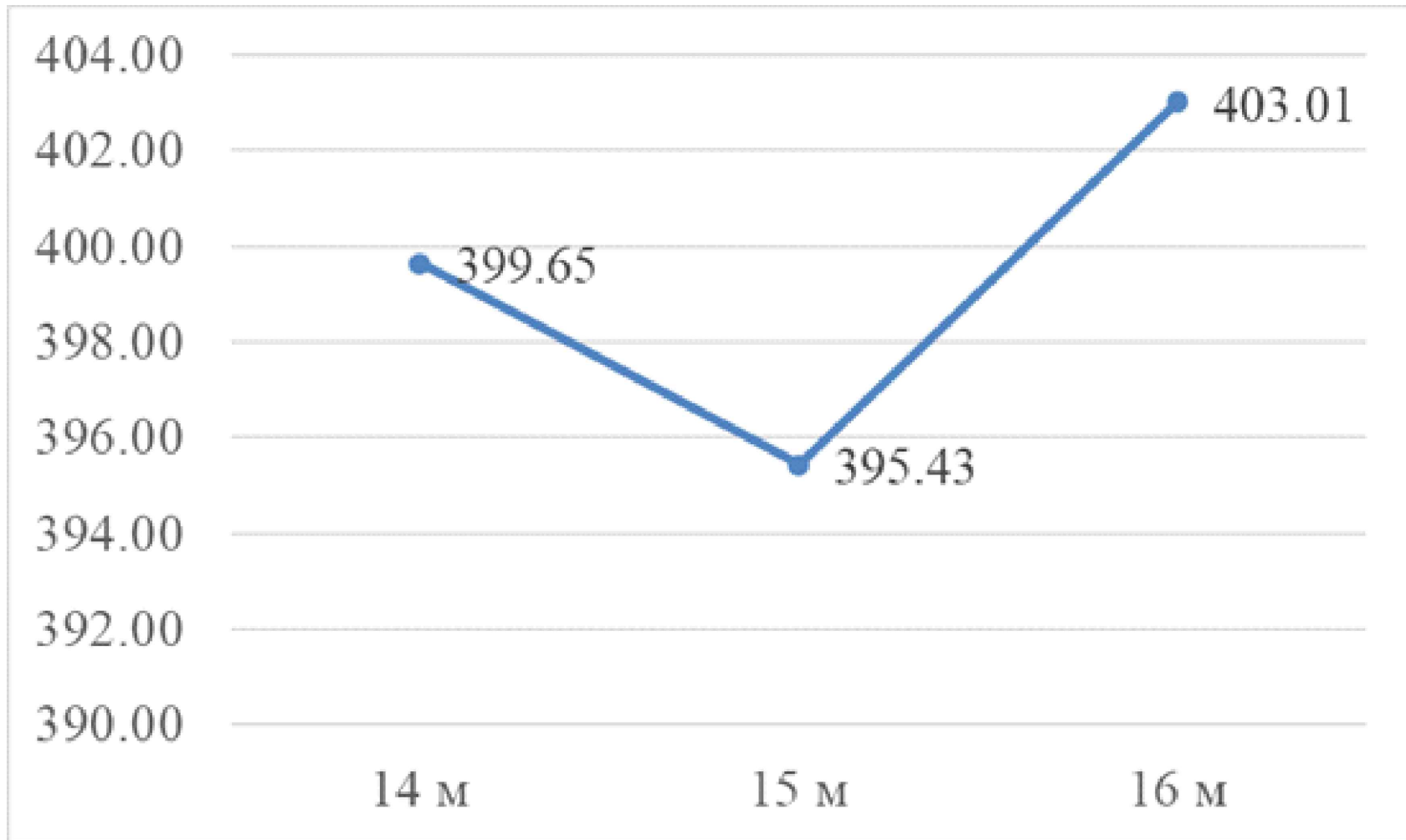
Порівняння питомої несучої здатності палі
(дані розрахунків за таблицями норм для паль 350х350 мм)

Довжина палі, м	Об'єм палі V, м³	Несуча здатність палі Fd, кН	Питома несуча здатність палі Fd ^{м³} , кН/м³
14	1.72	2094.80	1221.46
15	1.84	2281.50	1241.63
16	1.96	2471.17	1260.80



Порівняння питомої несучої здатності палі
(дані розрахунків за даними результатів статичного зондування для паль 350х350 мм)

Довжина палі, м	Об'єм палі V, м³	Несуча здатність палі Fd, кН	Питома несуча здатність палі Fd ^{м³} , кН/м³
14	1.72	685.40	399.65
15	1.84	726.60	395.43
16	1.96	789.90	403.01



							Атестаційна робота магістра			
							Визначення несучої здатності паль в глинистих ґрунтах Київської області			
Зм.	Кільк.	Арх.	Метод.	Підпис	Дата		Науково-дослідна частина	Стадія	Архив	Архиві
Розробив	Римар Р.В.							АВР	12	12
Керівник	Малишев О.В.									
Консульт.	Малишев О.В.									
Н.контроль							Висновки	КНУБА кафедра Геотехніки		
Зав. каф.	Бойко І.П.									