

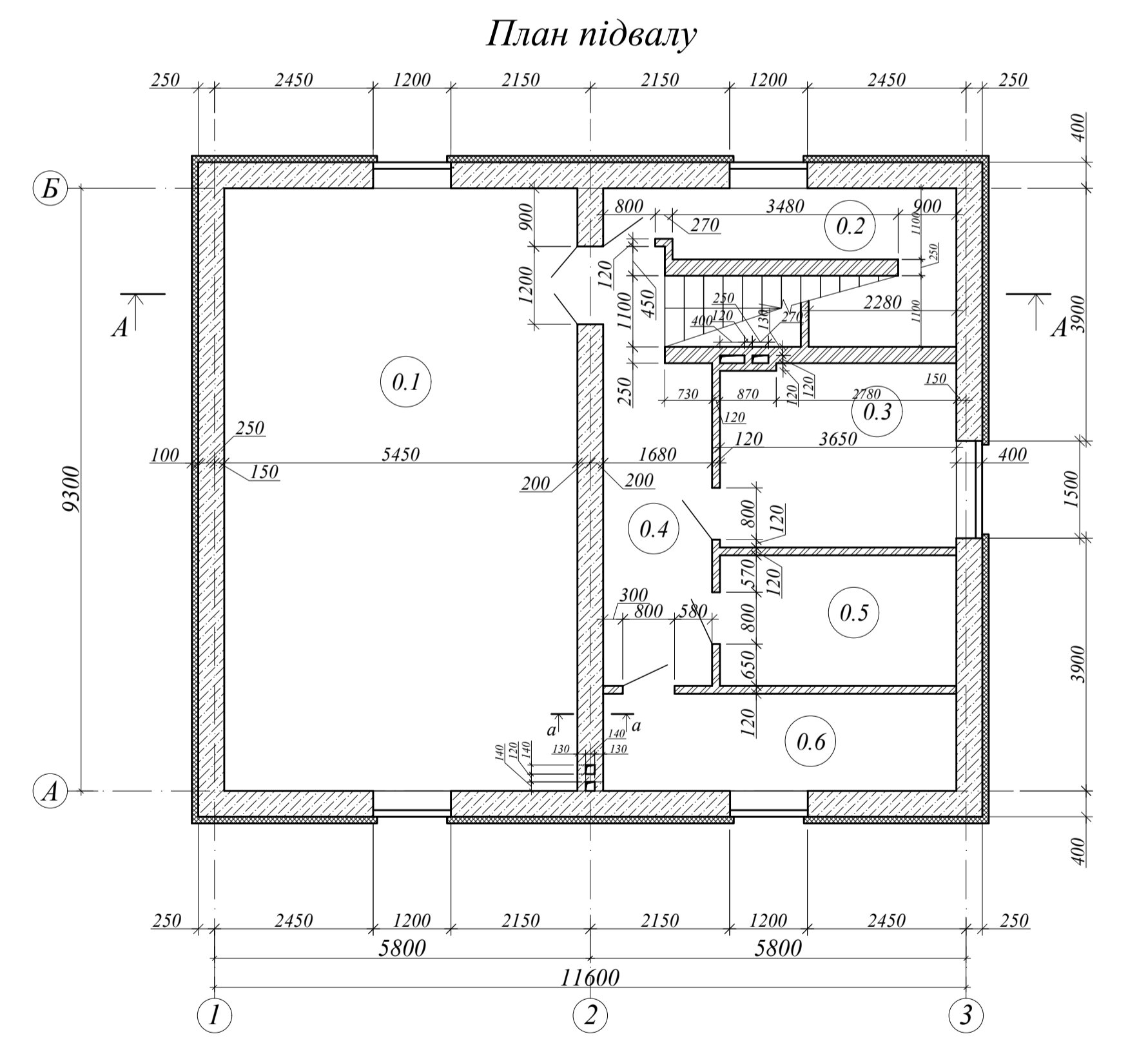
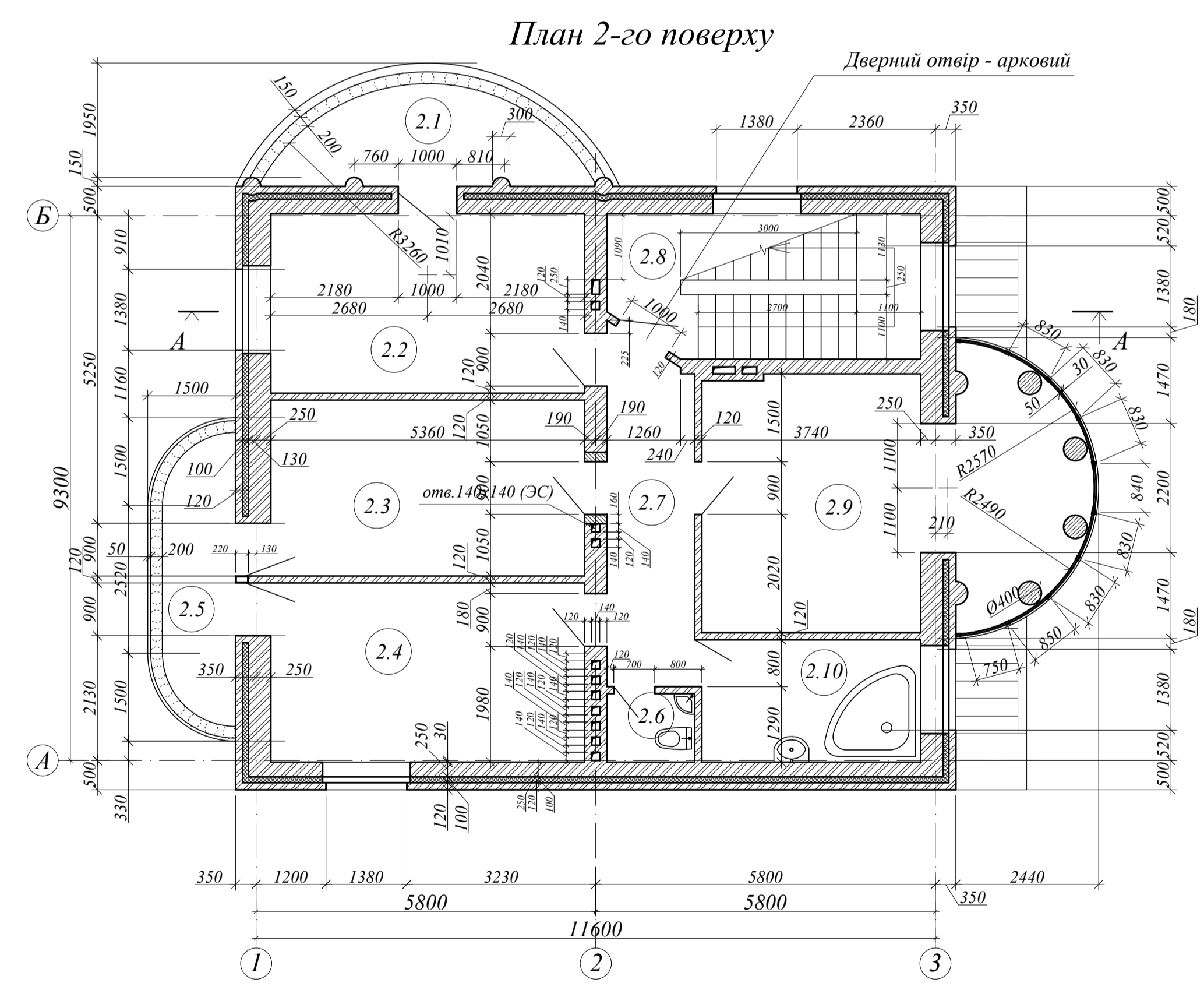
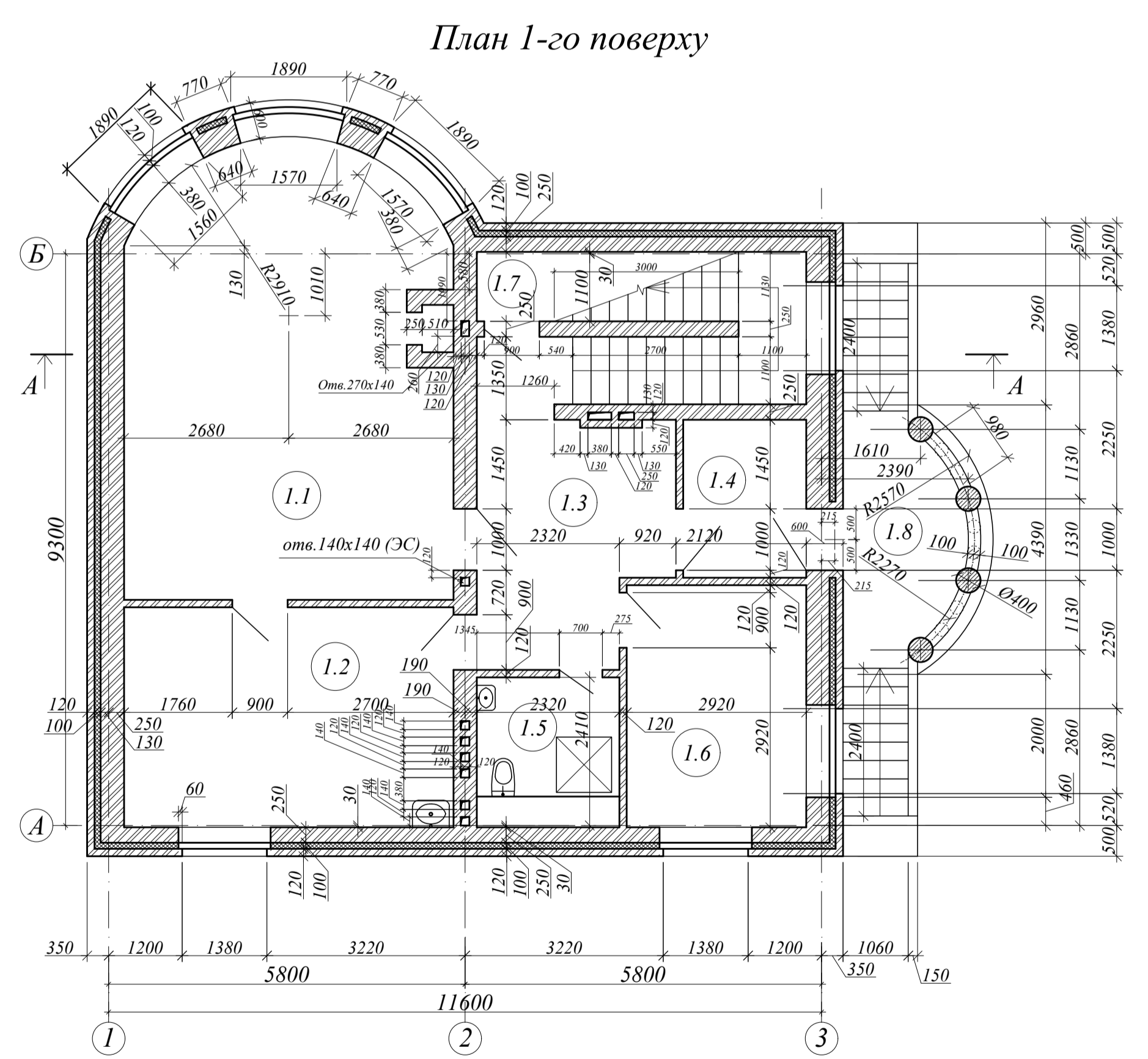
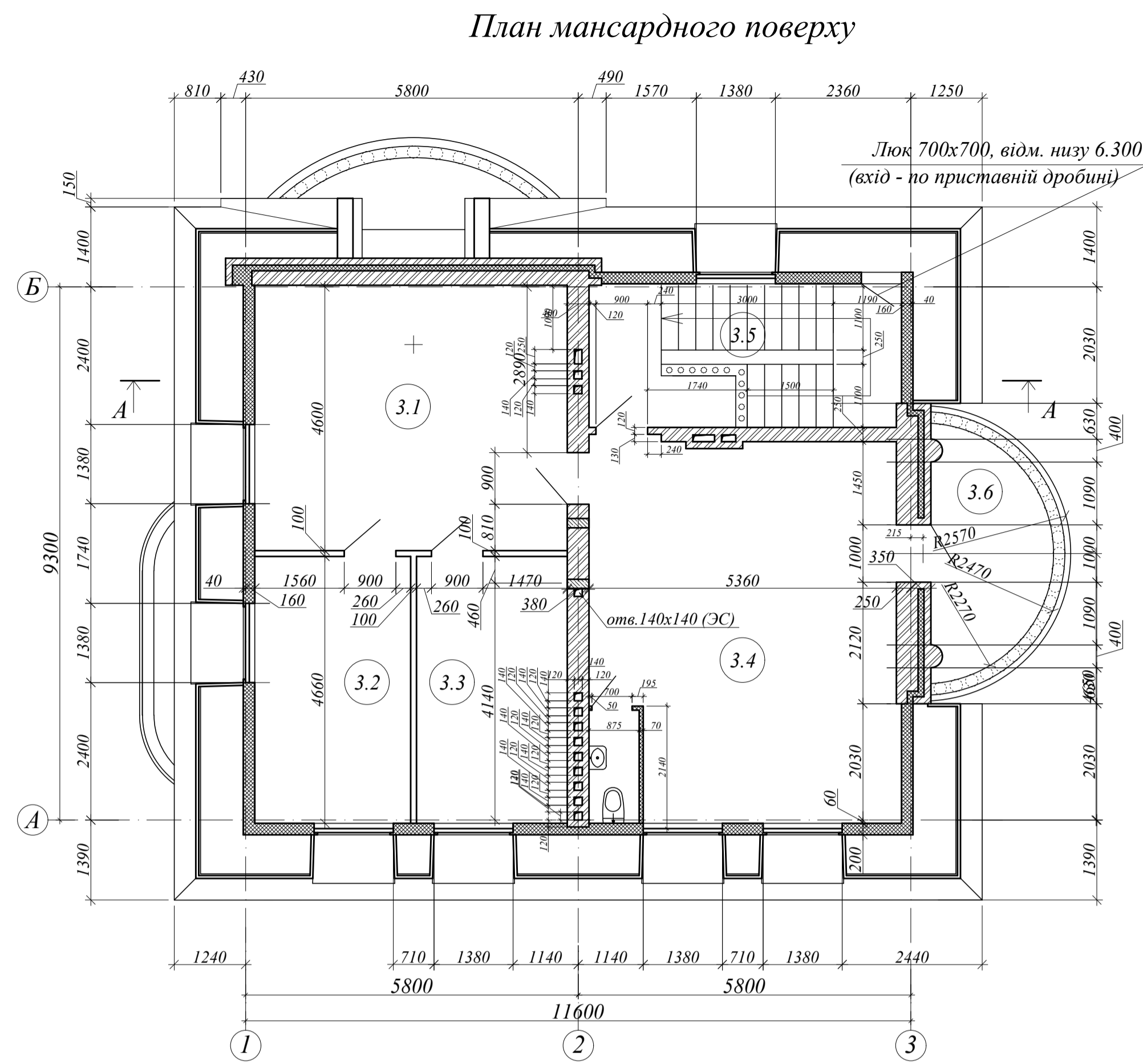
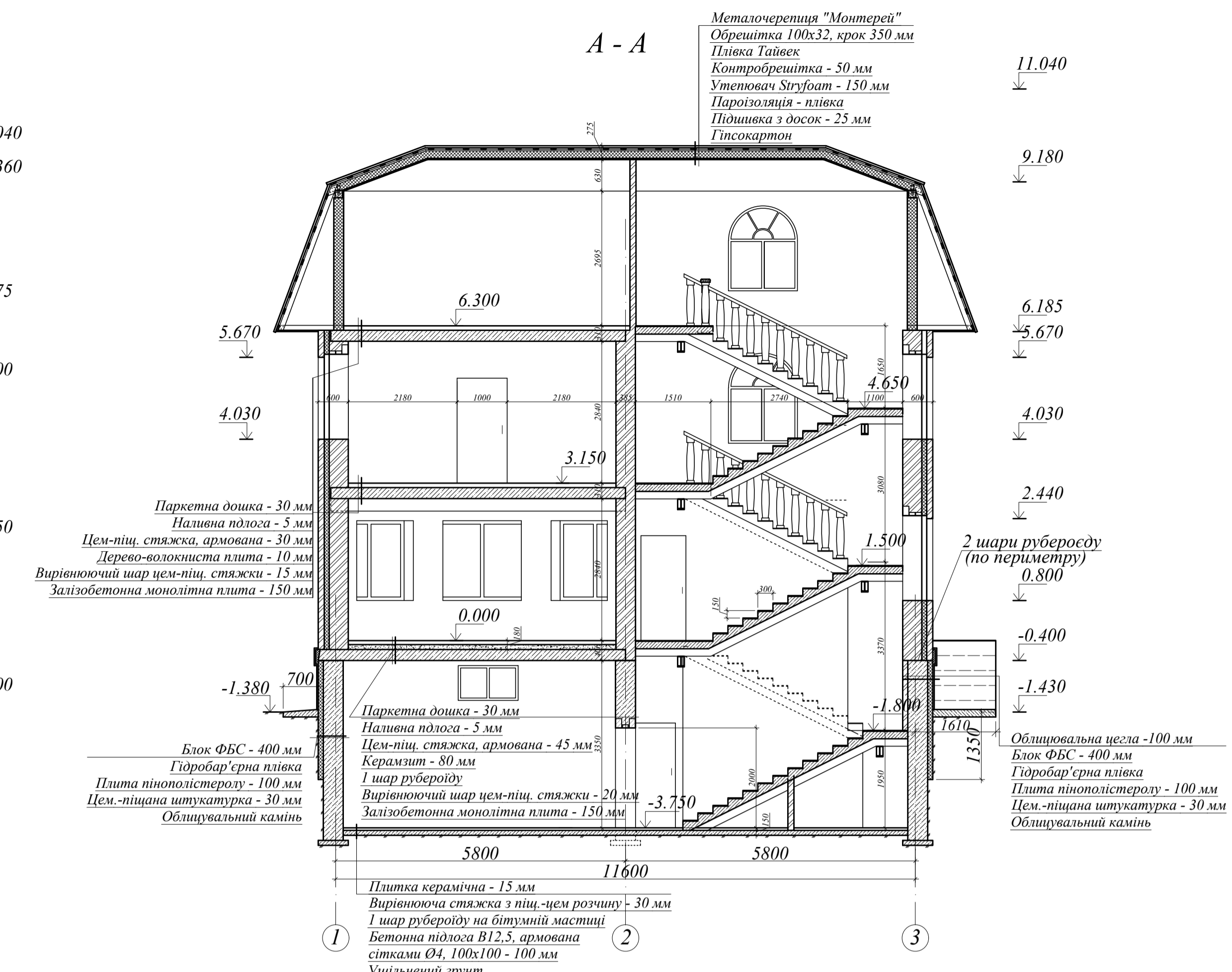
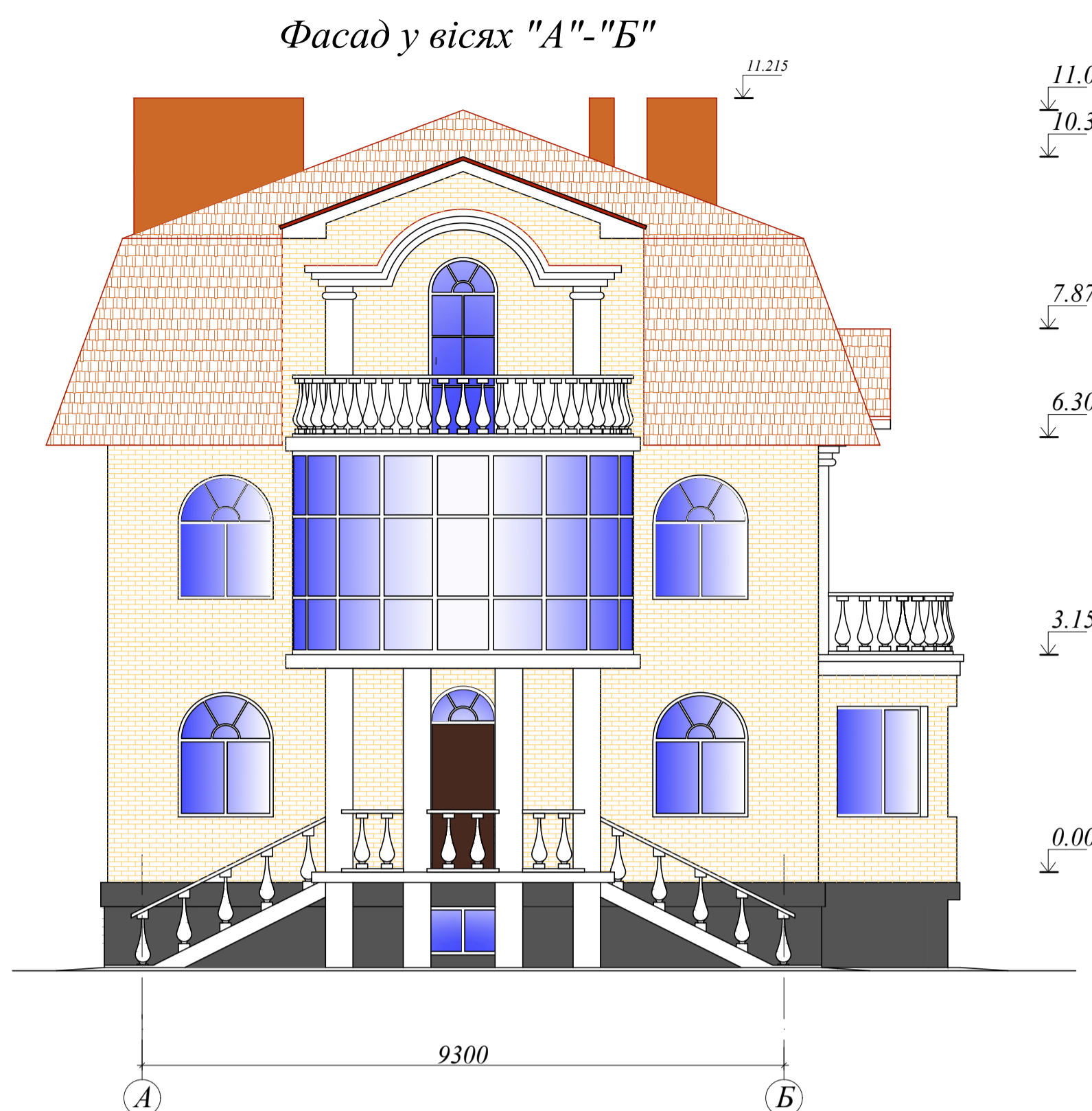
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ
Будівельний факультет

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР
на тему:

"Вплив лесових просідаючих основ на
конструкції і розміри фундаментів
неглибокого закладання"

Київ 2022

						АВР		
						Вплив лесових просідаючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання		
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав		Шакура Р.С.				АВР		11
Консультант								
Керівник		Литков О.В.						
Н.контроль								
Вав.кафедри		Бойко І.Г.						
						КНУБА Кафедра геотехніки		



Експлікація приміщень підвалу

№	Найменування	Площа, кв.м
0.1	Спортзал	50.68
0.2	Підсобні приміщення	8.38
0.3	Котельня	10.28
0.4	Коридор	8.36
0.5	Мастерська	7.35
0.6	Підсобні приміщення	8.17
Всього		93.22

Експлікація приміщень 1-го поверху

№	Найменування	Площа, кв.м
1.1	Гостьова	37.62
1.2	Кухня-столова	19.18
1.3	Прихожка	8.97
1.4	Тамбур	3.62
1.5	Санвузол	4.87
1.6	Кабінет	11.54
1.7	Сходові клітина	13.29
1.8	Ганок	11.29
Всього		112.38

Експлікація приміщень 2-го поверху

№	Найменування	Площа, кв.м
2.1	Балкон	7.10
2.2	Житлова кімната	16.40
2.3	Житлова кімната	16.00
2.4	Житлова кімната	16.32
2.5	Балкон	5.52
2.6	Санвузол	1.75
2.7	Коридор	8.65
2.8	Сходові клітина	12.78
2.9	Житлова кімната	26.03
2.10	Ванна кімната	7.81
Всього		118.36

Експлікація приміщень мансардного поверху

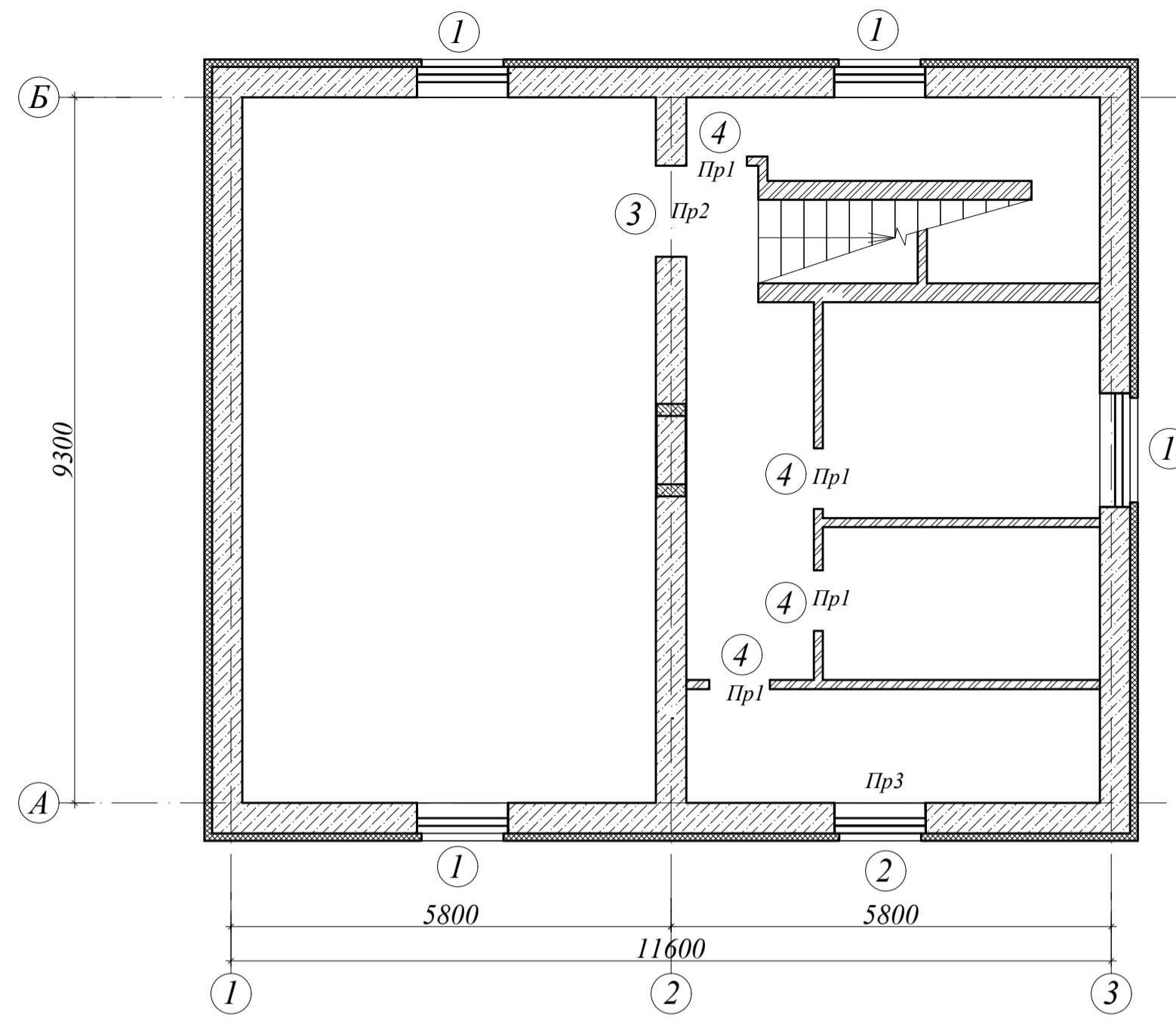
№	Найменування	Площа, кв.м
3.1	Дитяча кімната	26.40
3.2	Житлова кімната	12.66
3.3	Житлова кімната	12.94
3.4	Кімната відпочинку	35.18
3.5	Сходові клітина	13.55
3.6	Балкон	7.35
Всього		108.11

Примітки:

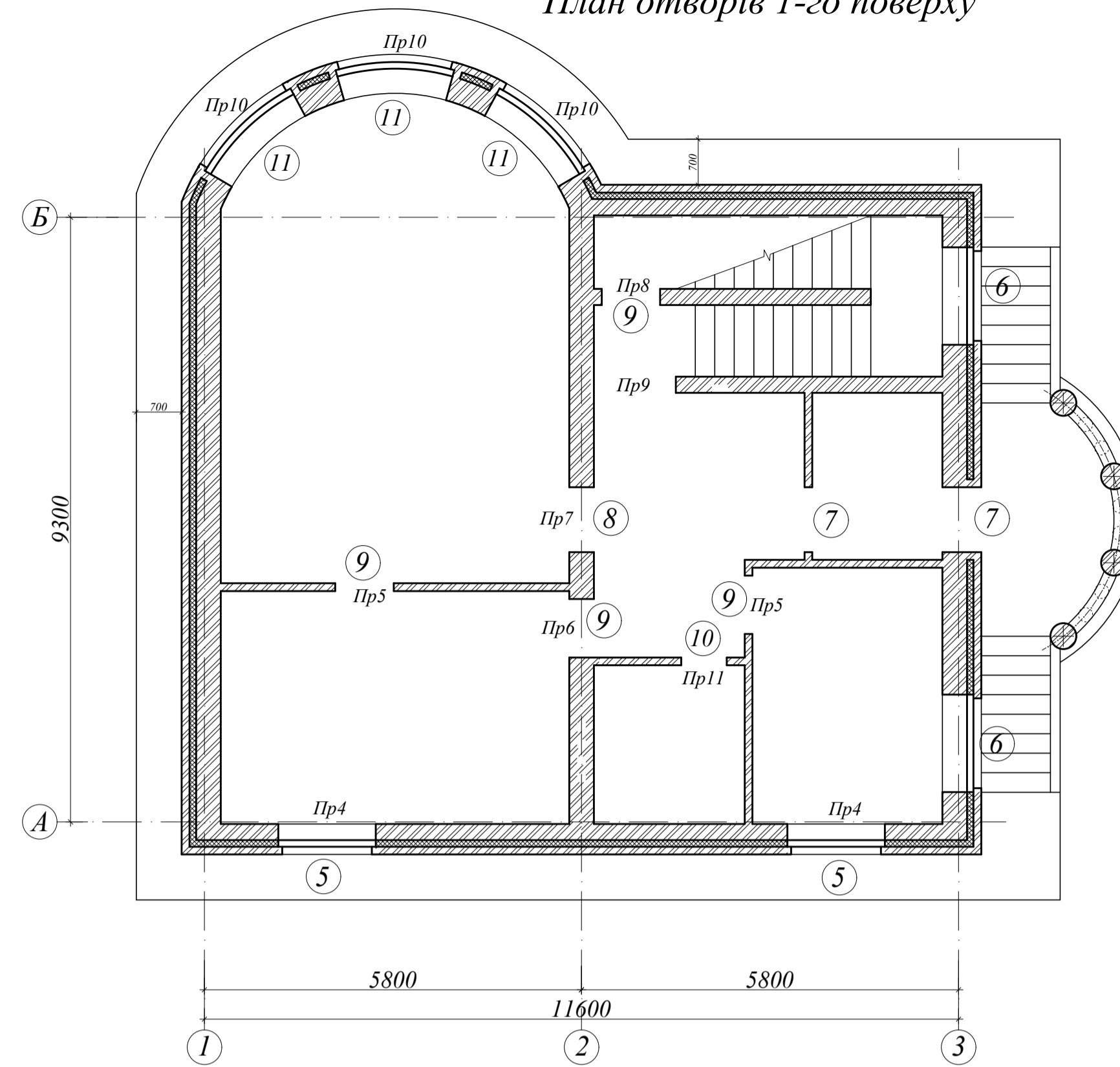
- Місто будівництва житлового будинку - м. Дніпро.
- Загальна площа приміщень 432,07 кв.м.
- Згідно ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи» м. Дніпро відноситься до 3-го району за характеристичним вітровим значенням 470 Па та до 4-го району за характеристичним сніговим значенням 1340 Па.
- Згідно ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» розрахункова сейсмічність майданчика до 5 балів.

АВР				
Вплив лесових просідаючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання				
Зм.	Кільк.	Арх.	Модок.	Підпис
Виконав	Шандура Р.С.			
Консультант	Буравченко В.С.			
Керівник	Павлов О.В.			
Н. контроль				
Зав. кафедрою	Бойко І.Г.			
Архітектурні конструкції				Сталеві
Фасад у вісях "А"- "Б", План 1-го, 2-го, мансардного поверху та підвалу. Експлікація приміщень				Аркуші
				1
				11
КНУБА Кафедра геотехніки				Формат
				A1

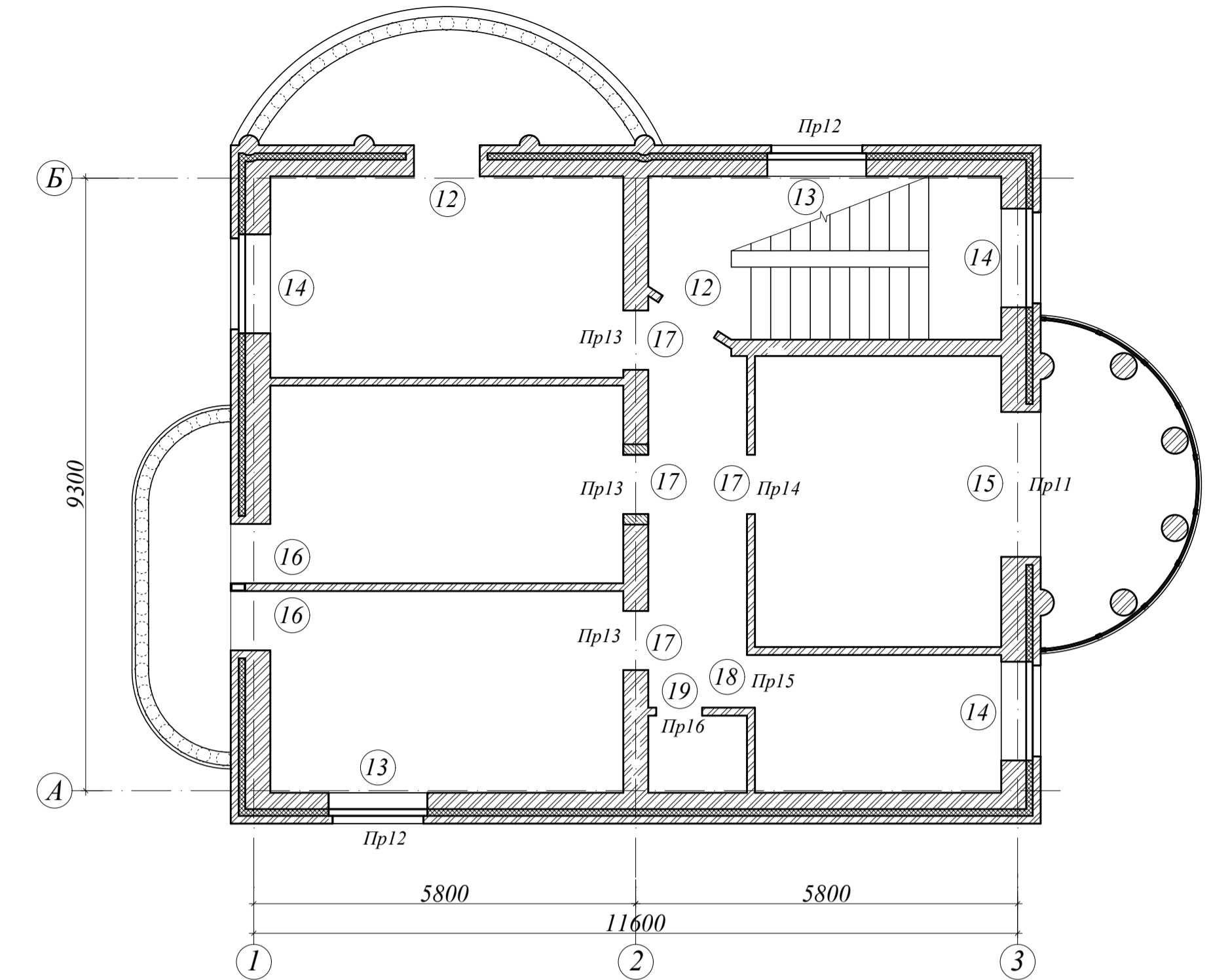
План отворів підвалу



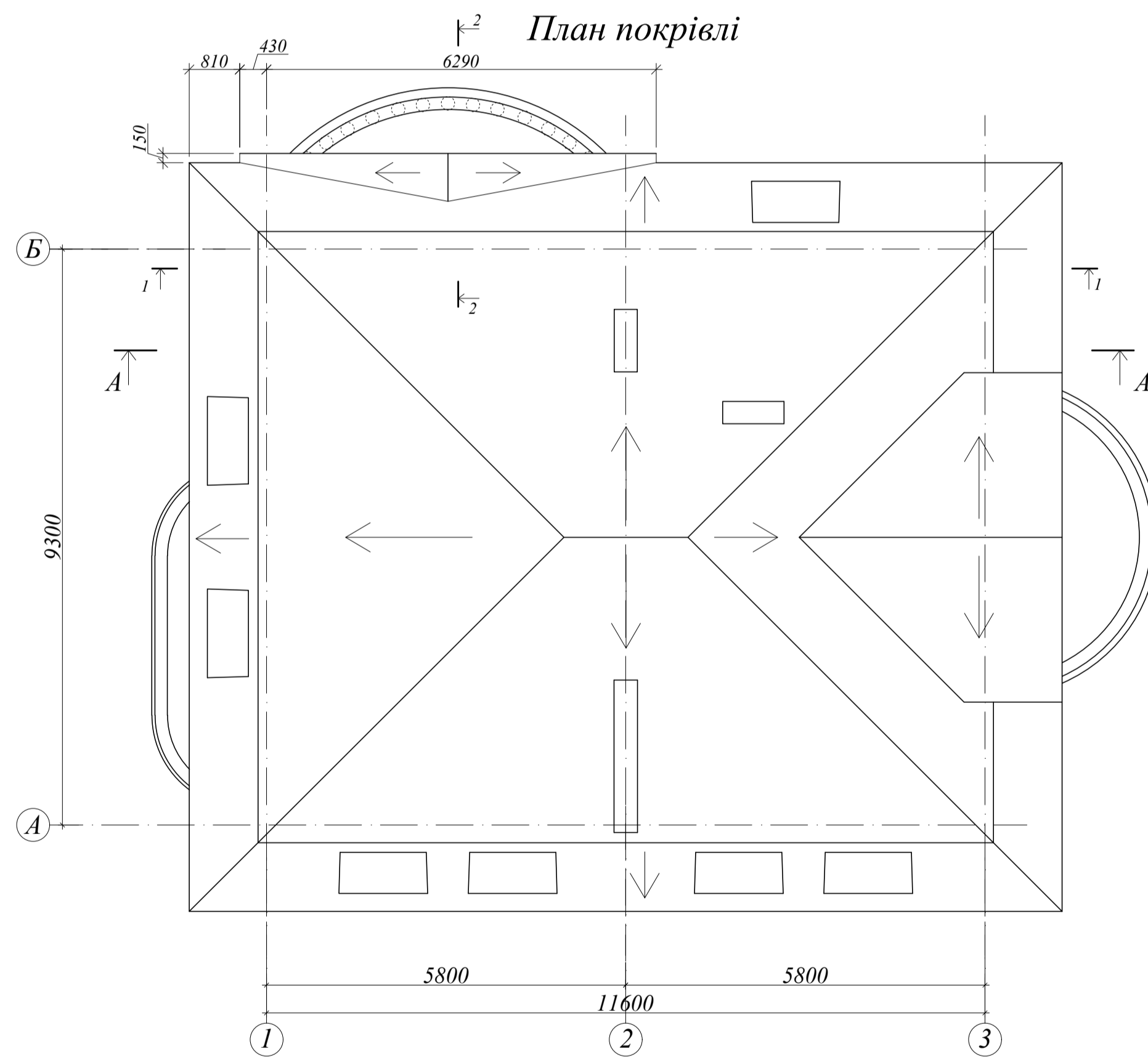
План отворів 1-го поверху



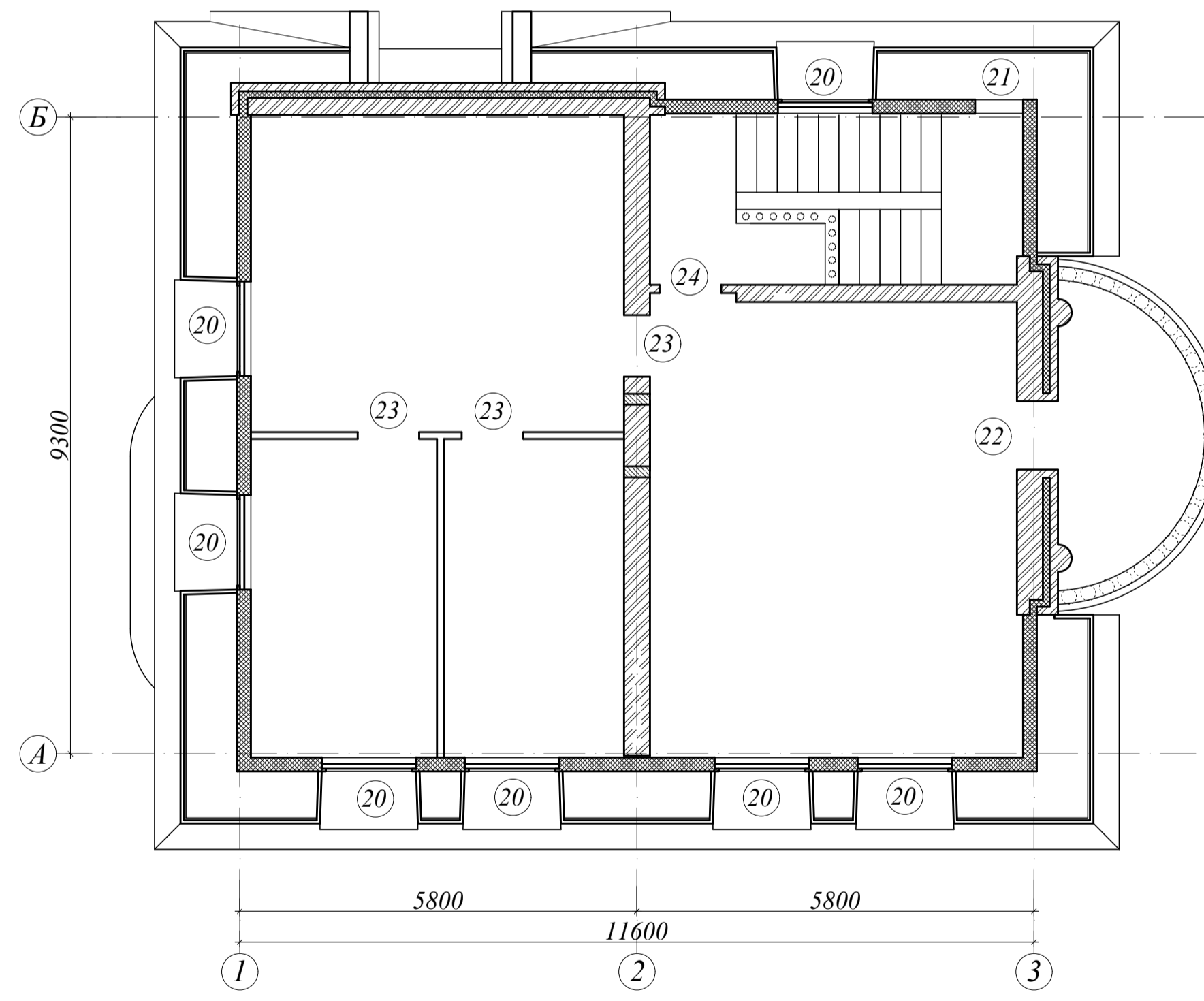
План отворів 2-го поверху



План покрівлі



План отворів мансардного поверху



Відомість перемичок підвала

Марка	Ескіз	Склад	Кількість, шт	Примітки
Пр1		1. 100x8, L=1040	4	
Пр2		2. 100x8, L=1440	1	
Пр3		2. 100x8, L=1840	1	

Відомість отворів підвала

№№ отворів	Кіл-ть	Ширина	Висота	Позначка низу	Примітки
1	4	1200	600	-1.000	віконний
2	1	1500	600	-1.000	віконний
3	1	1200	2100	-3.750	дверний
4	4	800	2100	-3.750	дверний

Відомість перемичок 1-го поверху

Марка	Ескіз	Склад	Кількість, шт	Примітки
Пр4		3. 1. 100x8, L=1740 -300x30x4, 5 шт -120x30x4, 5 шт	2	
Пр5		1. 100x8, L=1140	2	
Пр6		2. 1. 100x8, L=1140 -300x30x4, 3 шт	1	
Пр7		2. 1. 100x8, L=1240 -300x30x4, 3 шт	1	
Пр8		2. 1. 75x6, L=1140 -200x30x4, 3 шт	1	
Пр9		2. 1. 100x8, L=1500 -200x30x4, 3 шт	1	
Пр10		3. 1. 100x8, L=2130 -300x30x4, 6 шт -120x30x4, 6 шт	3	
Пр11		1. 100x8, L=900	1	

Відомість отворів 1-го поверху

№№ отворів	Кіл-ть	Ширина	Висота	Позначка низу	Примітки
5	2	1500	1800	0.800	віконний
6	2	1500	1800	0.800	віконний (склеп.)
7	2	1000	2690	0.000	дверний(склеп.)
8	1	1000	2100	0.000	дверний
9	4	900	2100	0.000	дверний
10	1	700	2100	0.000	дверний
11	3	1890	1800	0.800	віконний

Відомість перемичок 2-го поверху

Марка	Ескіз	Склад	Кількість, шт	Примітки
Пр11		3. 1. 166L, L=2600 -300x30x4, 7 шт -120x30x4, 14 шт	1	
Пр12		3. 1. 100x8, L=1740 -300x30x4, 5 шт -120x30x4, 5 шт	2	
Пр13		2. 1. 100x8, L=1140 -300x30x4, 3 шт	3	
Пр14		1. 100x8, L=1140	1	
Пр15		1. 100x8, L=1040	1	
Пр16		1. 100x8, L=940	1	

Відомість отворів 2-го поверху

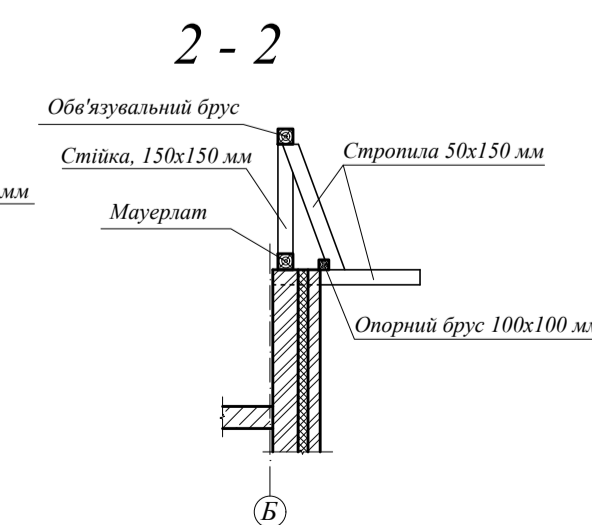
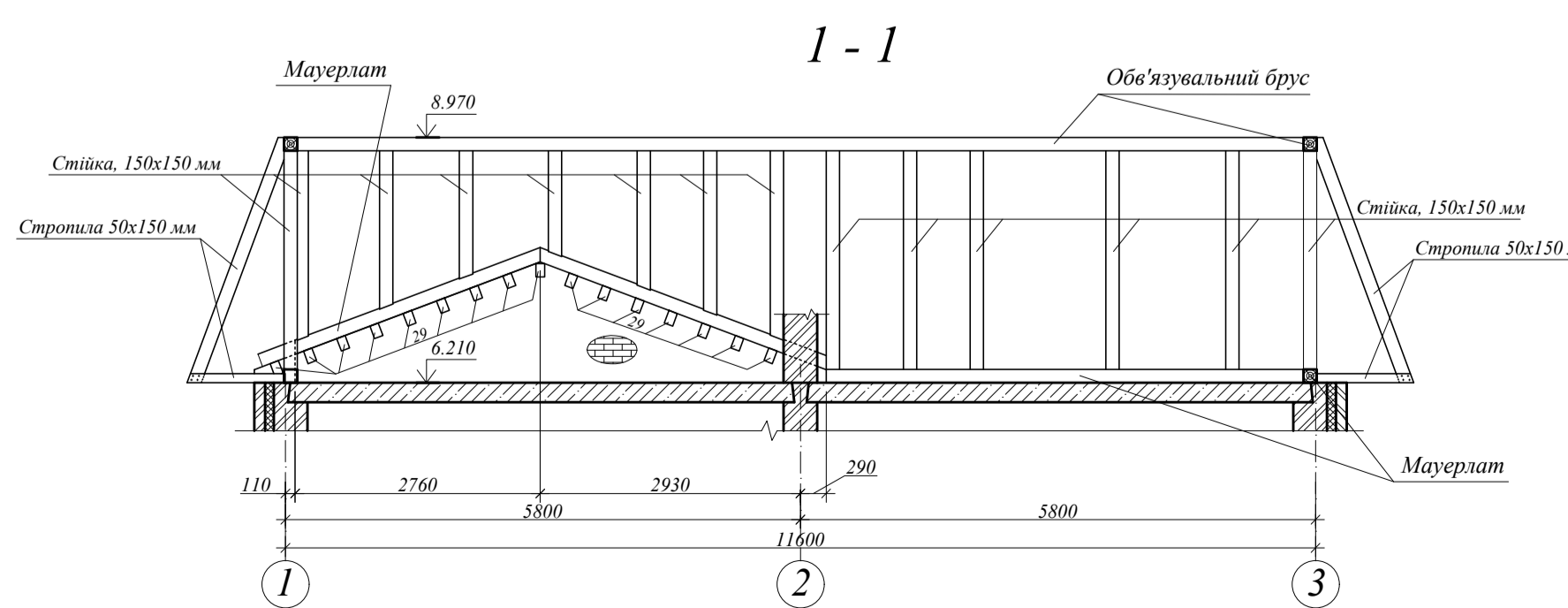
№№ отворів	Кіл-ть	Ширина	Висота	Позначка низу	Примітки
12	1	1000	2600	3.150	дверний(склеп.)
13	2	1500	1800	3.950	віконний
14	3	1500	1800	3.950	віконний (склеп.)
15	1	2200	2640	3.150	
16	2	1920	2600	3.150	дверний(склеп.)
17	4	900	2100	0.000	дверний
18	1	800	2100	0.000	дверний
19	1	700	2100	0.000	дверний

Відомість отворів мансардного поверху

№№ отворів	Кіл-ть	Ширина	Висота	Позначка низу	Примітки
20	7	1380	1700	7.000	віконний (склеп.)
21	1	700	700	6.300	люк
22	1	1000	2600	6.300	дверний(склеп.)
23	3	900	2100	6.300	дверний
24	1	900	2600	6.300	дверний(склеп.)

Примітка:

1. Розріз А-А показано на листі 1.
2. На розрізі 1-1 конструкції вище відмітки +8,970 умовно не показано.
3. Заповнення віконних отворів виконується пластиковими вікнами з північним склопакетом.
4. Заповнення внутрішніх дверних отворів виконується пластиковими дверними блоками.
4. Заповнення балконних дверних отворів виконується пластиковими утепленими дверними блоками.
5. Зовнішній дверний блок виконується з сталі, утеплений.
6. Розміри віконних та дверних блоків визначати за місцем після влаштування стін будівлі.



АВР					
Вплив лесових просідаючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання					
Зм.	Кільк.	Арк.	Модок.	Підпис	Дата
Виконав	Шандура Р.С.				
Консультант	Буряченко В.С.				
Керівник	Патков О.В.				
Н. контроль					
Зав. кафедри	Бойко І.Г.				

Схема розташування нижньої арматури вздовж буквених вісей

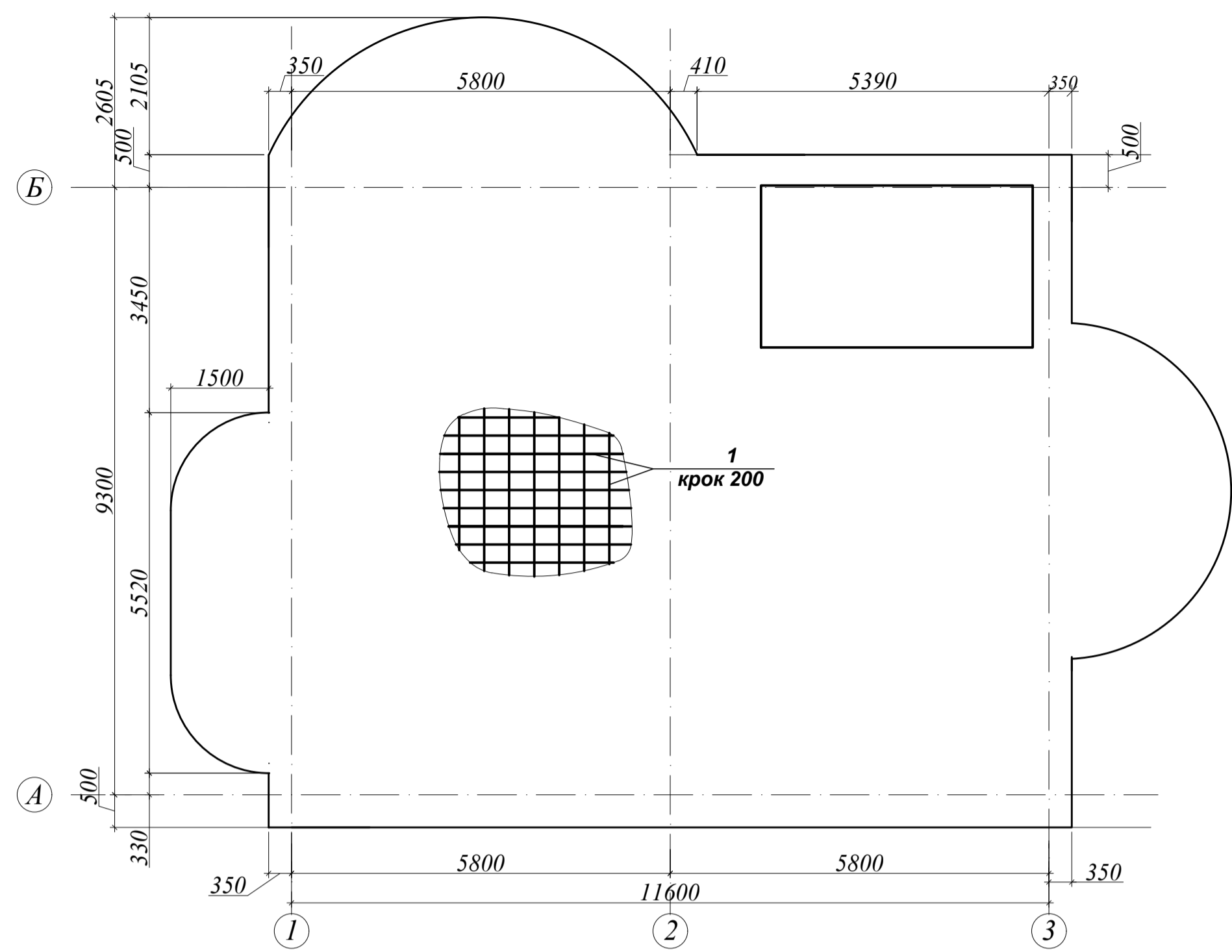
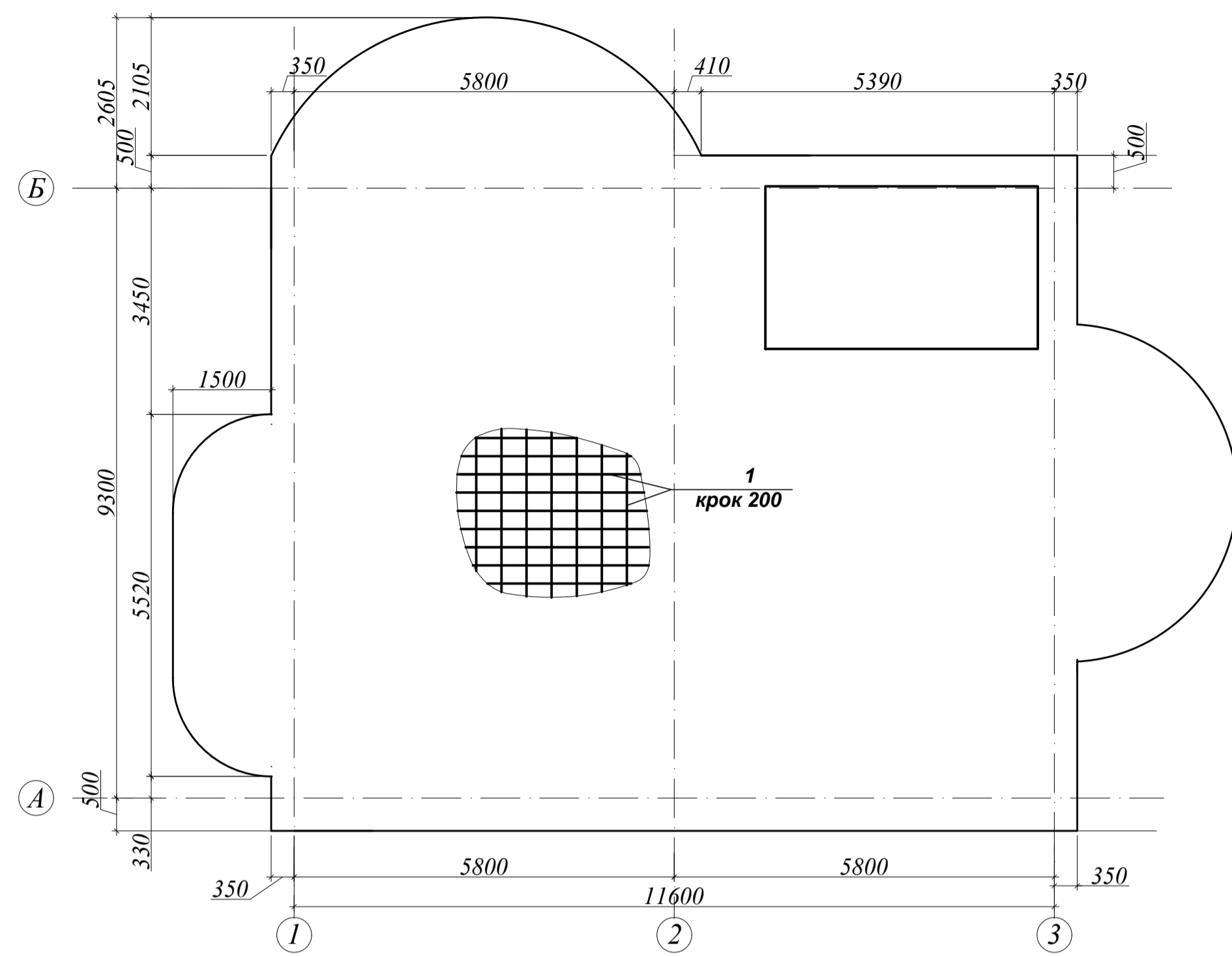


Схема розташування нижньої арматури вздовж цифрових вісей



Опалубочне креслення плити перекриття

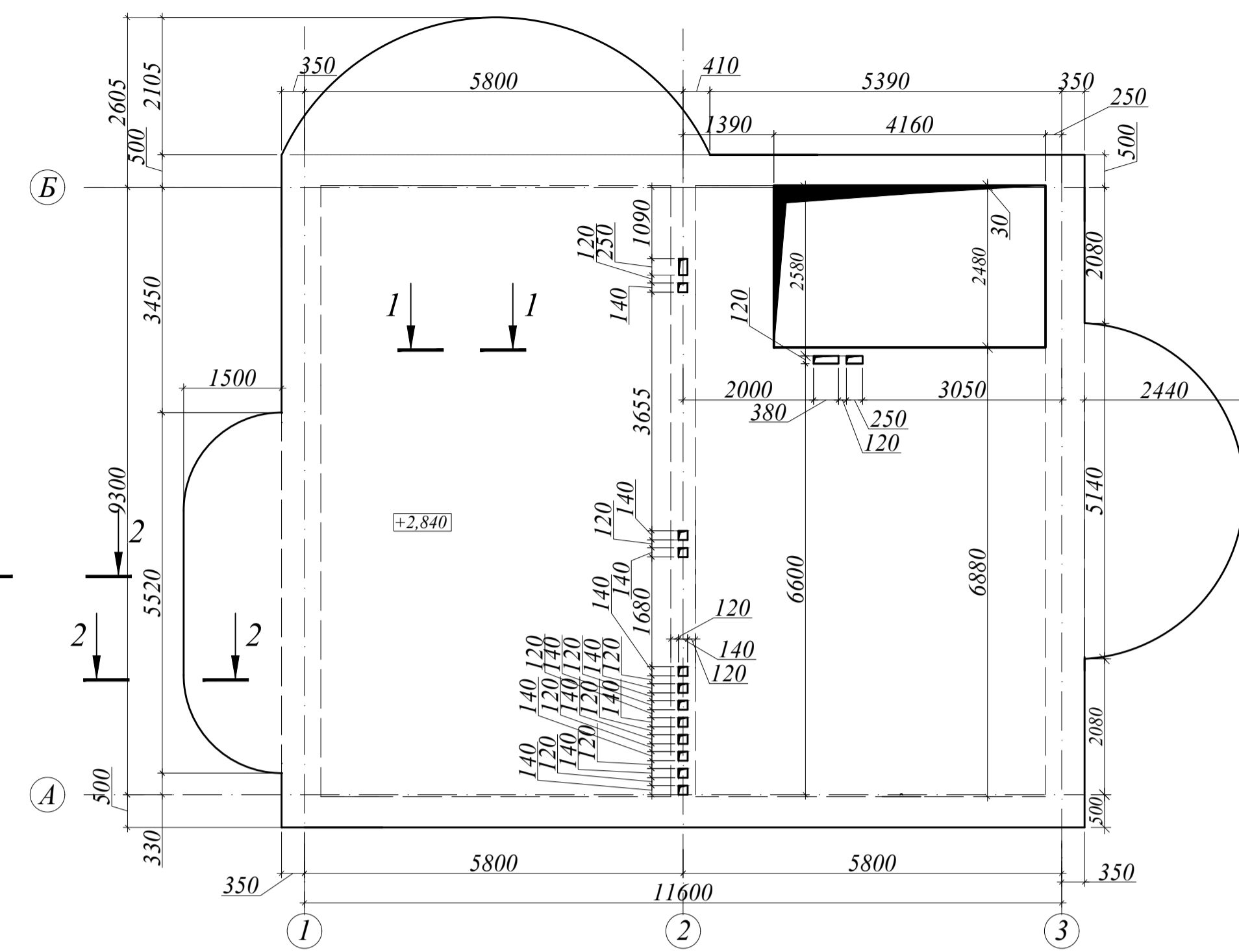


Схема розташування верхньої арматури вздовж буквених вісей

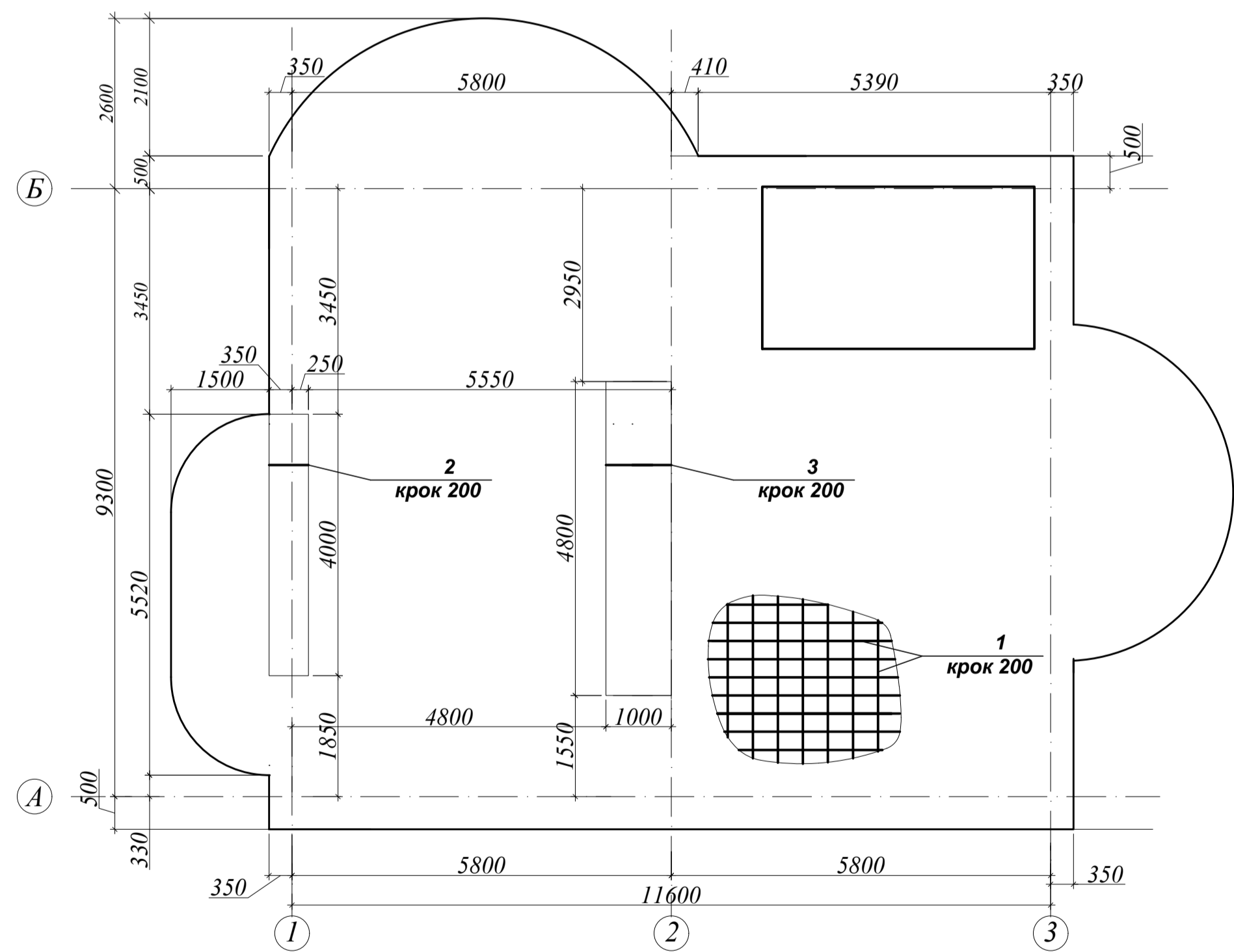
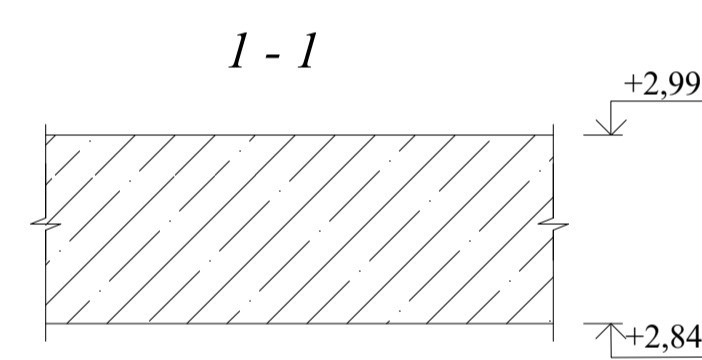
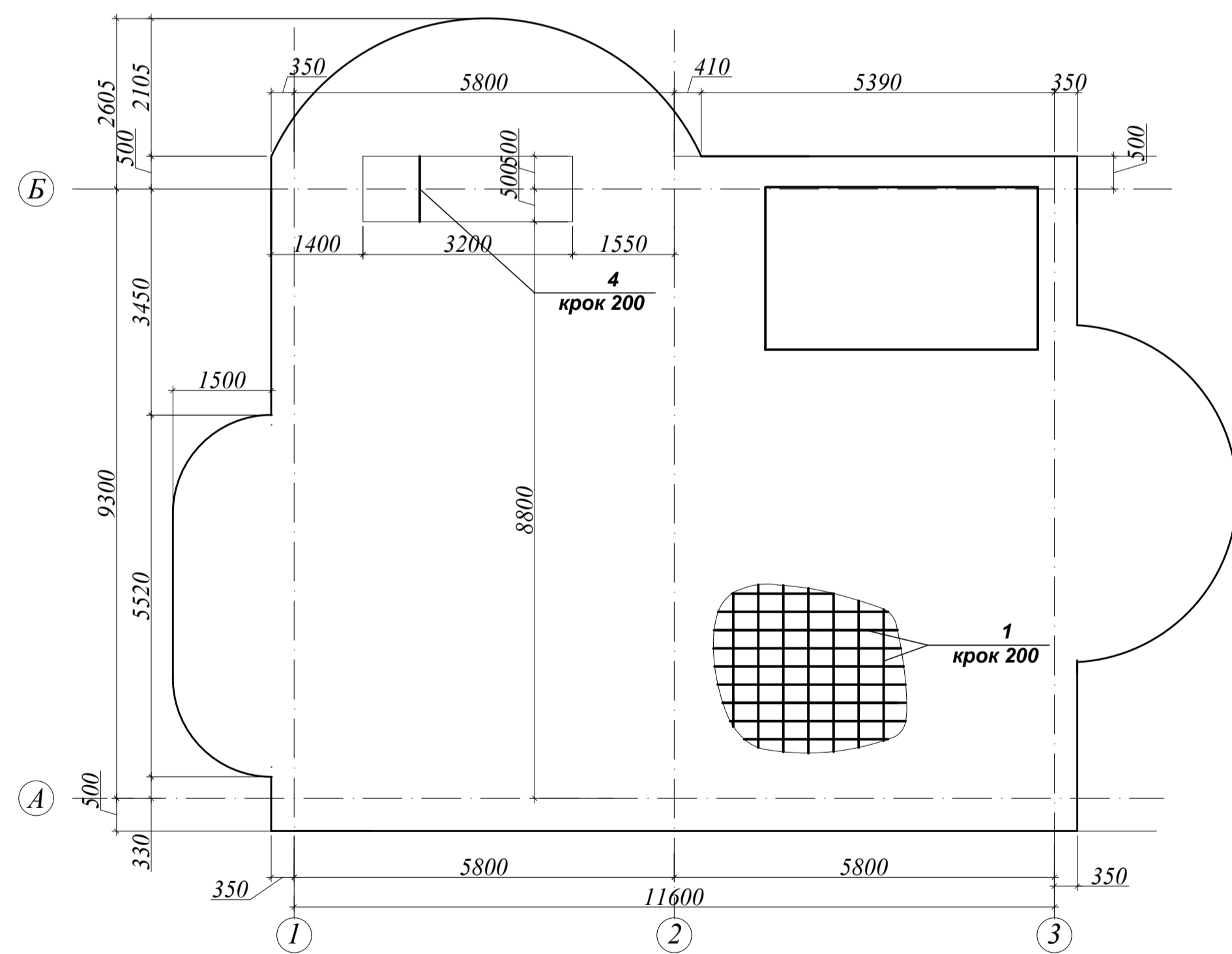


Схема розташування верхньої арматури вздовж цифрових вісей



Відомість деталей

Поз.	Ескіз
1	
5	

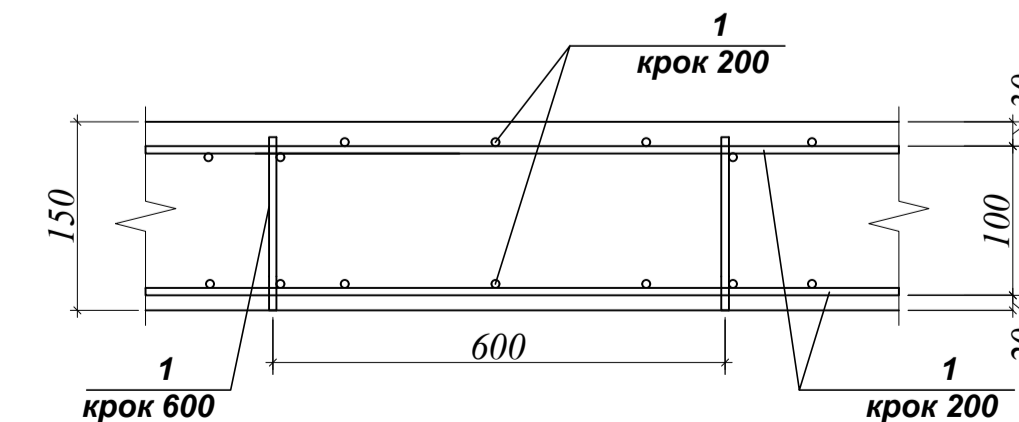
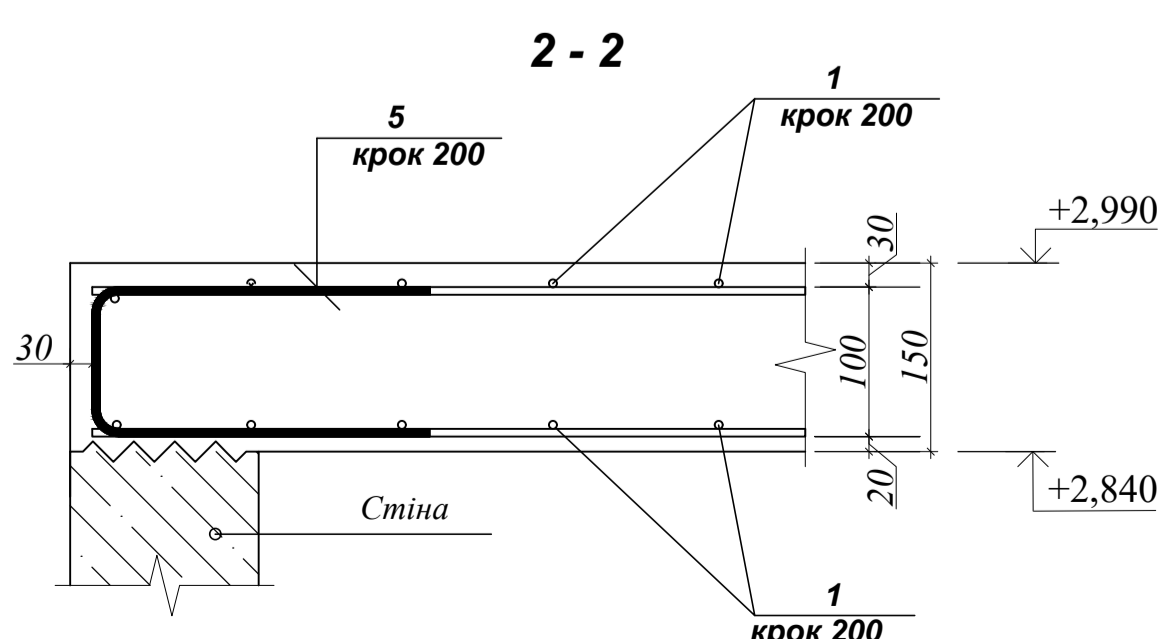
Відомість витрат сталі на елементи, кг

Марка елемента	Вироби		Всього
	Арматура класу	Всього	
	A400C		
	ДСТУ 3760:2019		
	Ø12	Всього	
Плита перекриття	1620,53	1620,53	1620,53

Специфікація до схеми армування

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, од., кг	Прим.
		Плита перекриття			1620,53
		Деталі			
1	Ø12A400C	ДСТУ 3760:2019 l=mn	1540	0,888	1367,52
2	Ø12A400C	ДСТУ 3760:2019 l=600	20	0,533	10,66
3	Ø12A400C	ДСТУ 3760:2019 l=1000	24	0,888	21,312
4	Ø12A400C	ДСТУ 3760:2019 l=1000	16	0,888	14,208
5	Ø12A400C	ДСТУ 3760:2019 l=940	248	0,834	206,832

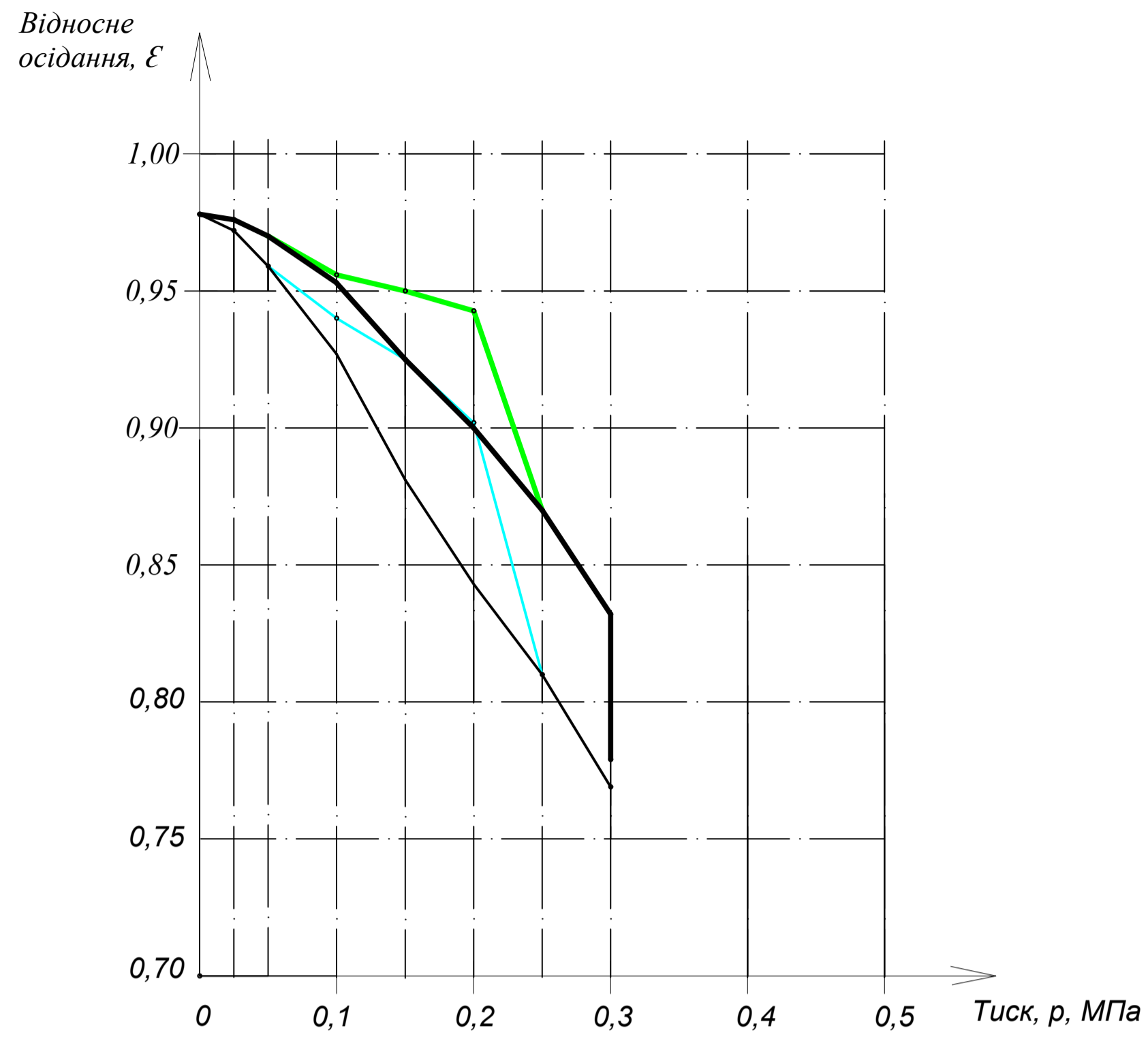
1. Район будівництва - м. Дніпро.
2. Пливу заармувати суцільною нижньою та верхньою в'язаними сітками із стержнів поз.1 з кроком 200 мм в обох напрямках.
3. Арматування виконати арматурою класу A400C по ДСТУ 3760:2019.
4. Арматуру з'єднати у холодному стані. Нижню арматуру стикувати на опори. Стиківання верхньої арматури виконувати в середній третині прогону плити.
5. Всі перерізи арматури основного армування верхньої та нижньої сіток повинні бути з'єднані в'язальним дротом в шахматному порядку.
6. 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.
7. Мінімальний захисний шар бетону для робочої арматури прийняти 20 мм.
8. Укладання бетонної суміші в конструкції проводити з обов'язковим її ущільненням при допомозі вібраторів.
9. Арматурні стержні поз.26 встановити по контуру плити і контуру отворів під вентиляції.



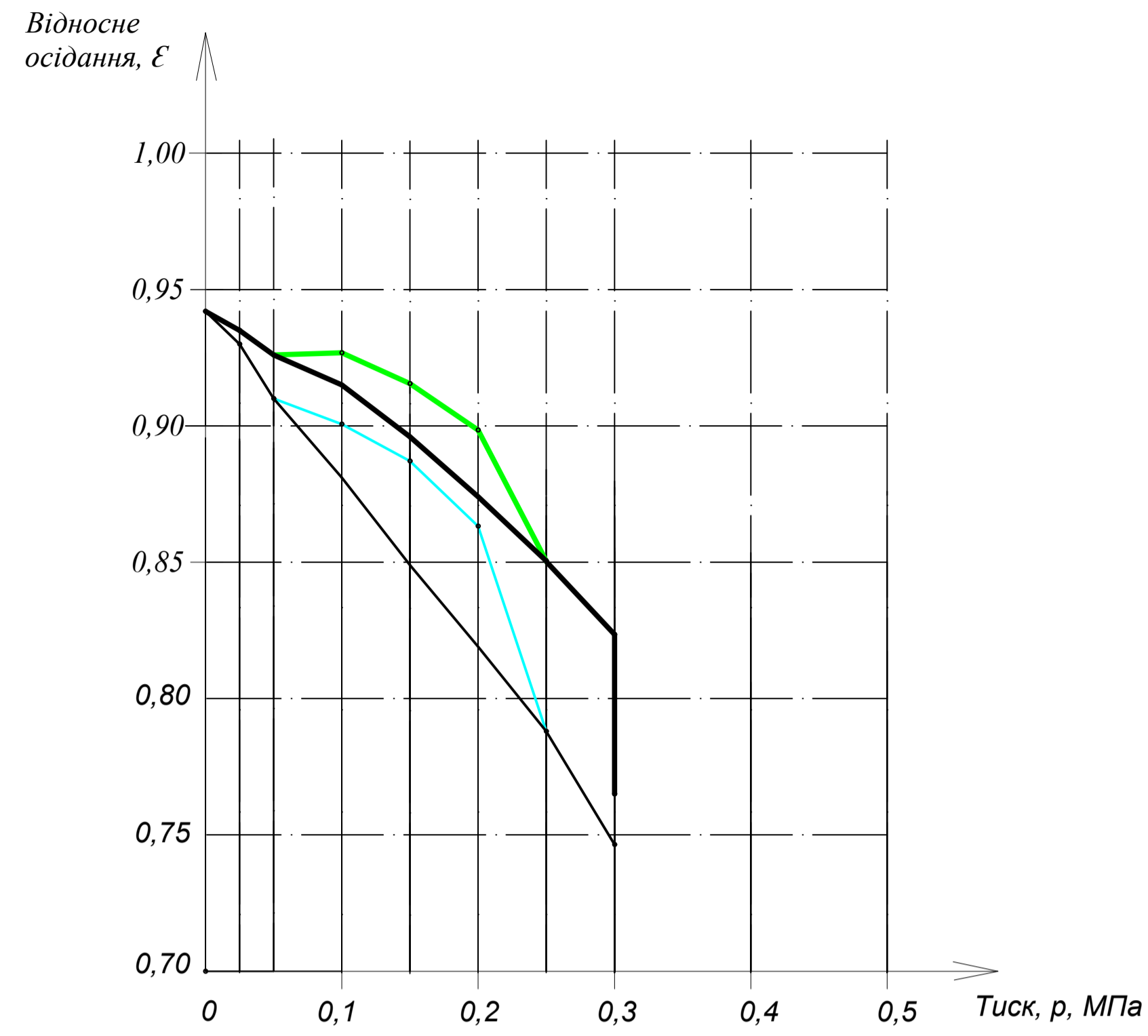
АВР					
Вплив лесових просідюючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання					
Зм.	Кільк.	Арк.	Модок.	Підпис	Дата
Виконав	Шандура Р.С.				
Консультант	Добротков М.І.				
Керівник	Патков О.В.				
Н. контроль					
Зав. кафедри	Бойко І.Г.				
				Стаття Аркуш Аркуші	
				АВР 3 11	
				КНУБА	
				Кафедра геотехніки	
				Формат А1	

Графіки залежності відносної деформації зразка від тиску $\epsilon = f(P)$

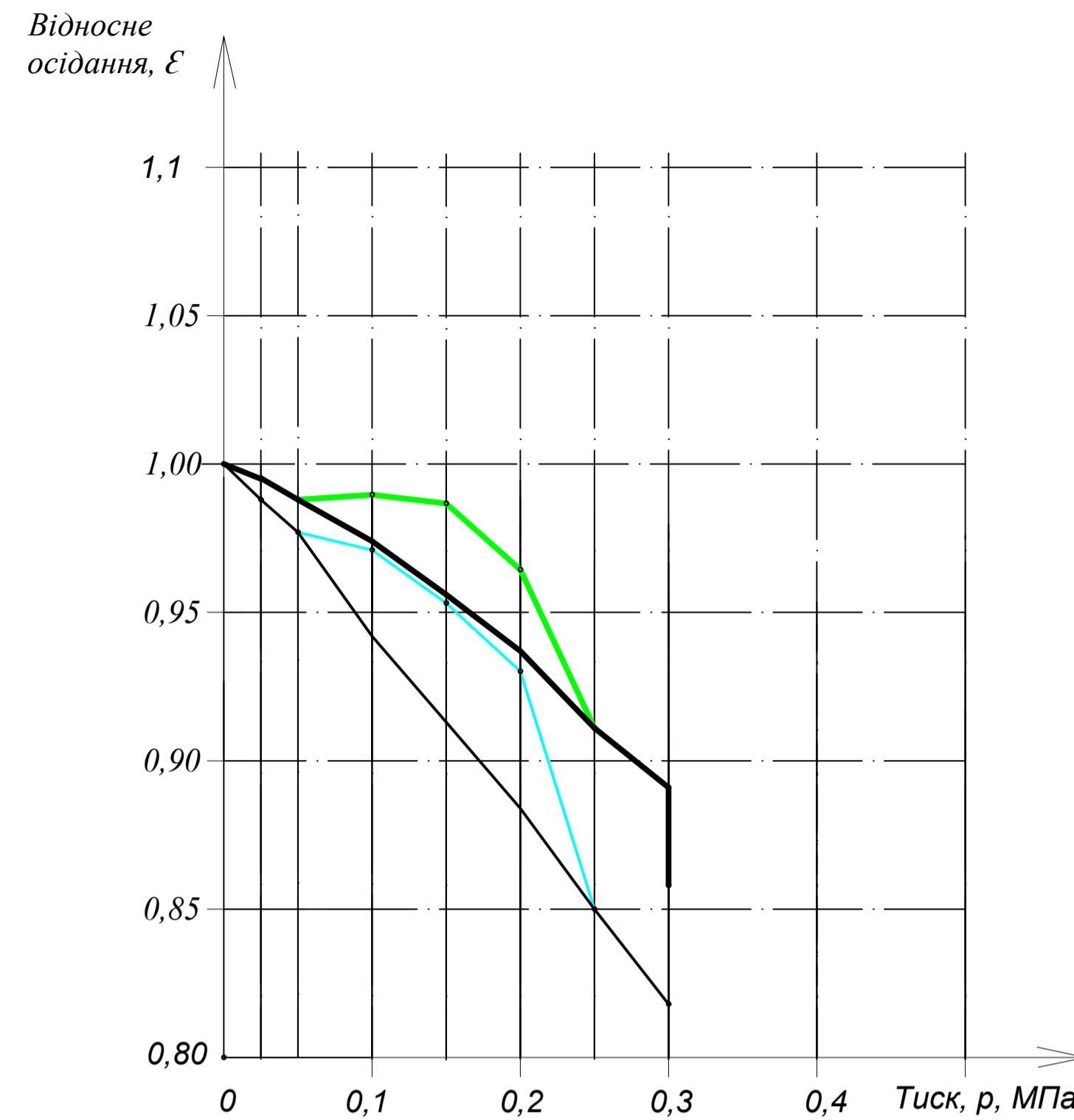
Умовні позначення



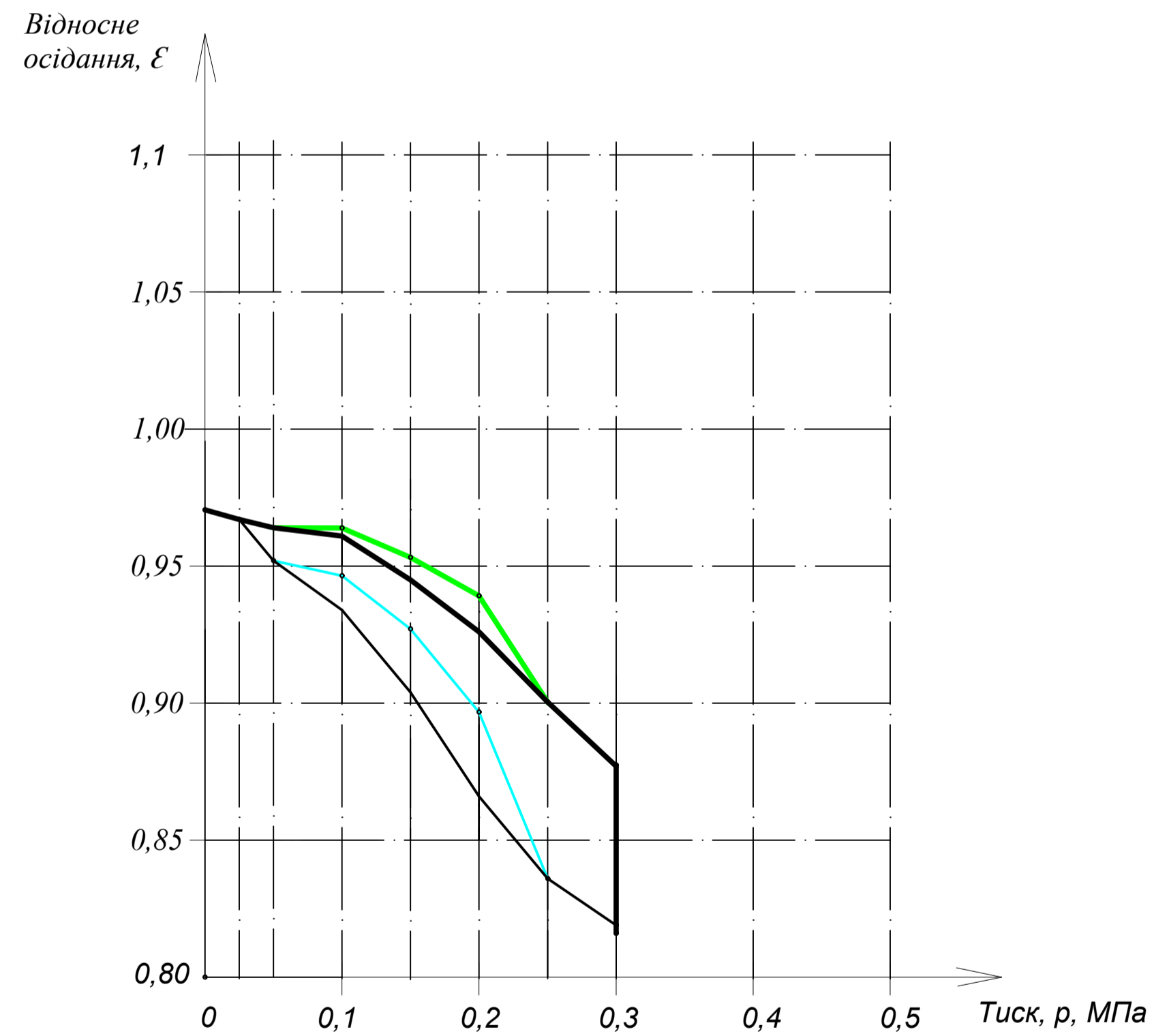
Для 4,0 м



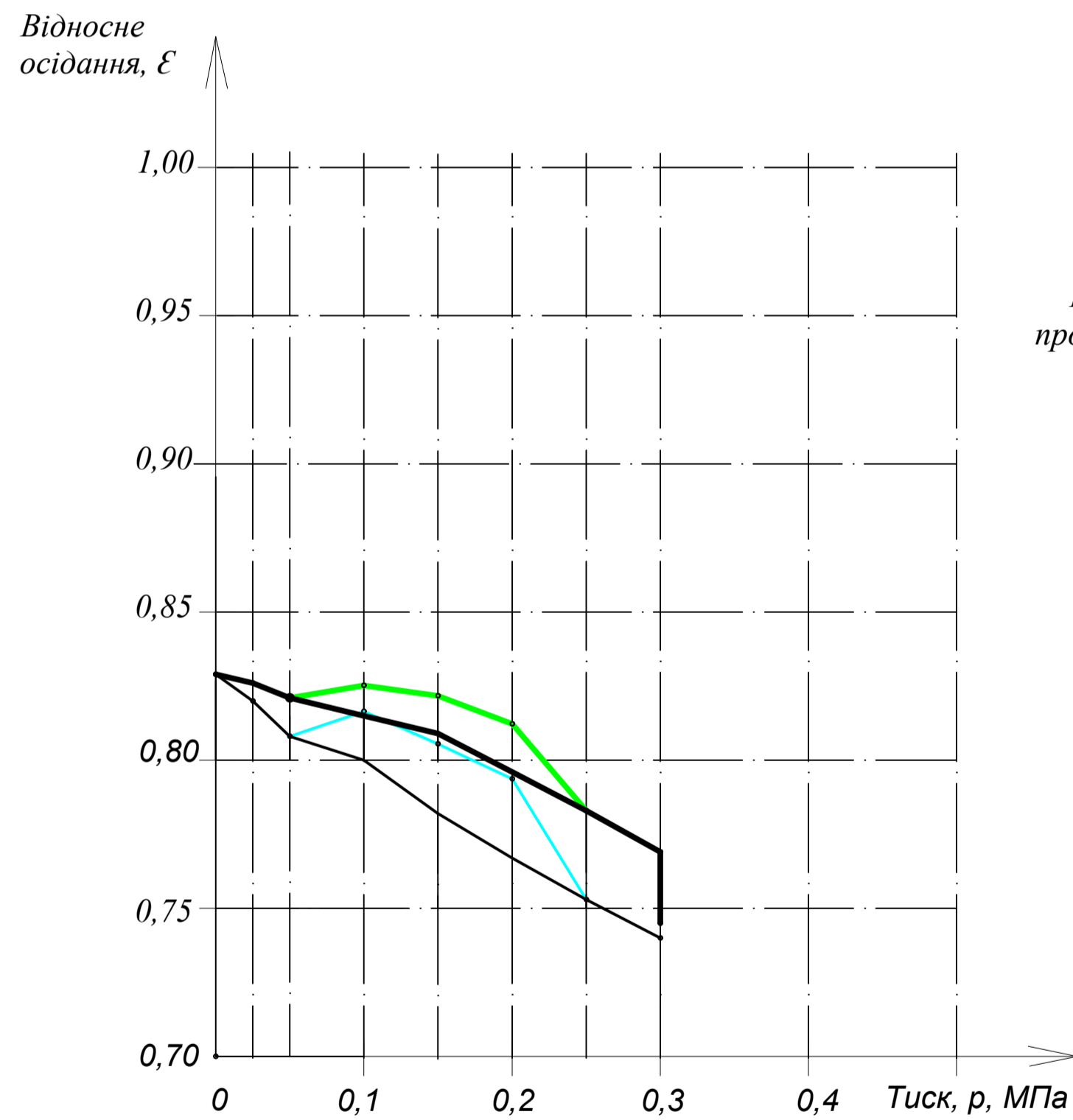
Для 5,0 м



Для 6,0 м



Для 6,8 м



Для 7,7 м

Лабораторне визначення властивостей просідання за офіційною методикою ДСТУ

Дана методика розрахунку поширюється на глинисті просіданчі ґрунти і установлює метод лабораторного визначення властивостей ґрунту. Розглянемо об'єм ґрунту, що знаходиться під центром фундаменту, та стискається без бічного розширення, а лише за рахунок зменшення об'єму (збільшення щільності) у напрямку дії навантаження – вертикально. Стиснення ґрунту без можливості бічного розширення – компресія.

Властивості просідання визначають за відносною деформацією просідання, отриману за результатами випробування зразків ґрунту непорушеного складу в компресійних приладах. Випробування проводять на зразках ґрунту із замочуванням їх водою при тиску, який послідовно ступенями збільшується.

Випробування просідних ґрунтів у компресійних приладах виконують за схемами: – “однієї кривої” – для визначення відносного просідання при одній заданій величині тиску; – “двох кривих” – для визначення початкового тиску просідання та відносного просідання при різних тисках. Пробі ґрунтів (моноліти) для випробувань відбирають із відкритих виробок – шурфів, котлованів, розчищень тощо.

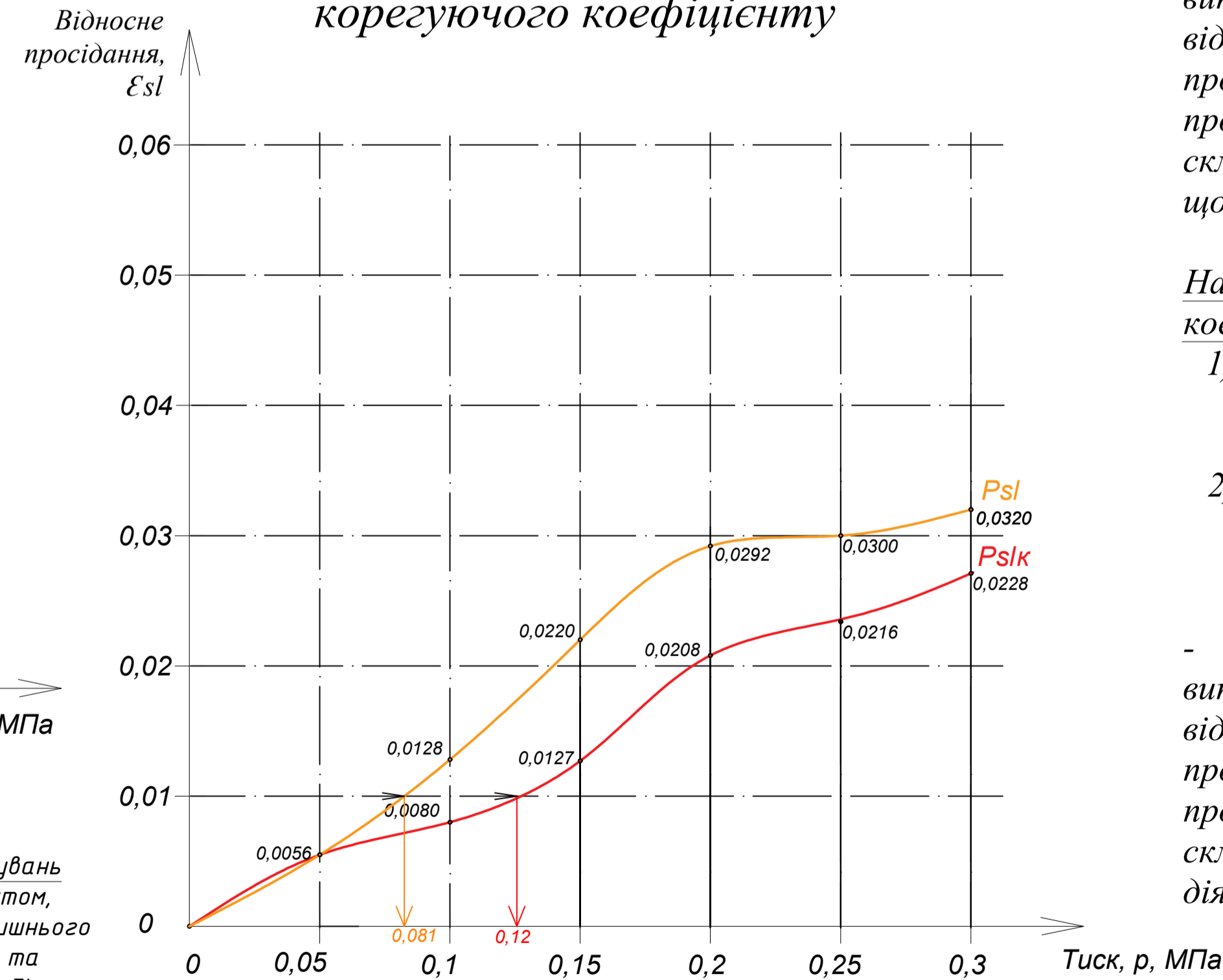
Визначення стисливості ґрунту за допомогою компресійних випробувань. Під дією прикладеного навантаження ґрунт стискається під фундаментом, прагнуть розширитись в боки, при цьому отримуючи протидію з боку навколишнього ґрунту. Розглянемо об'єм ґрунту, що знаходиться під центром фундаменту, та стискається без бічного розширення, а лише за рахунок зменшення об'єму (збільшення щільності) у напрямку дії навантаження – вертикально. Стиснення ґрунту без можливості бічного розширення – компресія.

При компресійних (за міжнародною термінологією – одометричних) випробуваннях зразок ґрунту розташовують в обоймі з жорсткими стінками, що виключає його бічне розширення. Прикладається вертикальне навантаження, яке зменшує об'єм зразка за рахунок зменшення об'єму пор, що зовні проявляється у зменшенні його висоти. При цьому визначають залежність коефіцієнта пористості від тиску, яка графічно зображується компресійною кривою.

Характер компресійної кривої показує ступінь стисливості ґрунту, який може бути виражений коефіцієнтом стисливості m_0 або модулем деформації E .

Таким чином, одна з основних цілей компресійних випробувань – отримати значення m_0 , E та початкового тиску просідання P_{sl} , необхідні для розрахунку деформацій основи або осідання фундаментів.

Графік залежності $\epsilon_{sl} = f(P)$ за узагальненими даними з врахуванням корегуючого коефіцієнту



Умовні позначення

Тиск P_{sl} , Мпа

Тиск P_{slk} з врахуванням корегуючого коефіцієнту M_c , Мпа

Розглянута зміна P_{sl} враховуючи корегуючий коефіцієнт M_c на проміжку 0,1..0,2 МПа для свердловини № 13, так як значення просідання значно гірші, ніж дані свердловини № 7.

Стандартна методика ДСТУ:

- при замочуванні зверху величина просідання лесових ґрунтів під дією власної ваги становить 6,8 см;
- при замочуванні знизу величина просідання лесових ґрунтів під дією власної ваги становить 7,3 см.

Висновок:

– майданчик, що розглядається, для випадків замочування зверху та знизу відноситься до другого типу умов за просіданням від власної ваги при змочуванні знизу складає більше 5 см ($S_{sl}=7,3$ см) (за нормами, що діяли до 2009 р.).

Наукова методика з врахуванням корегуючого коефіцієнту:

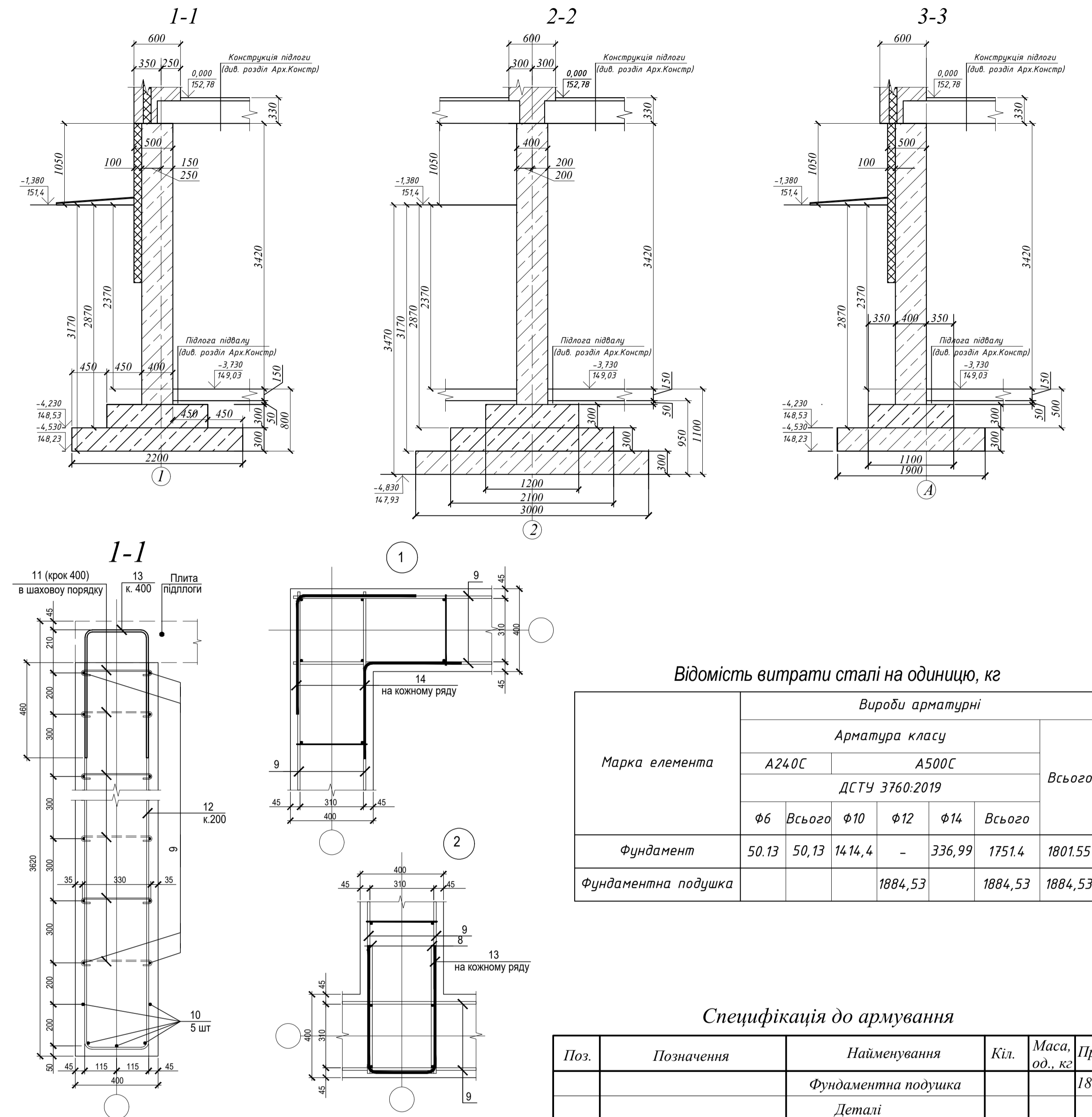
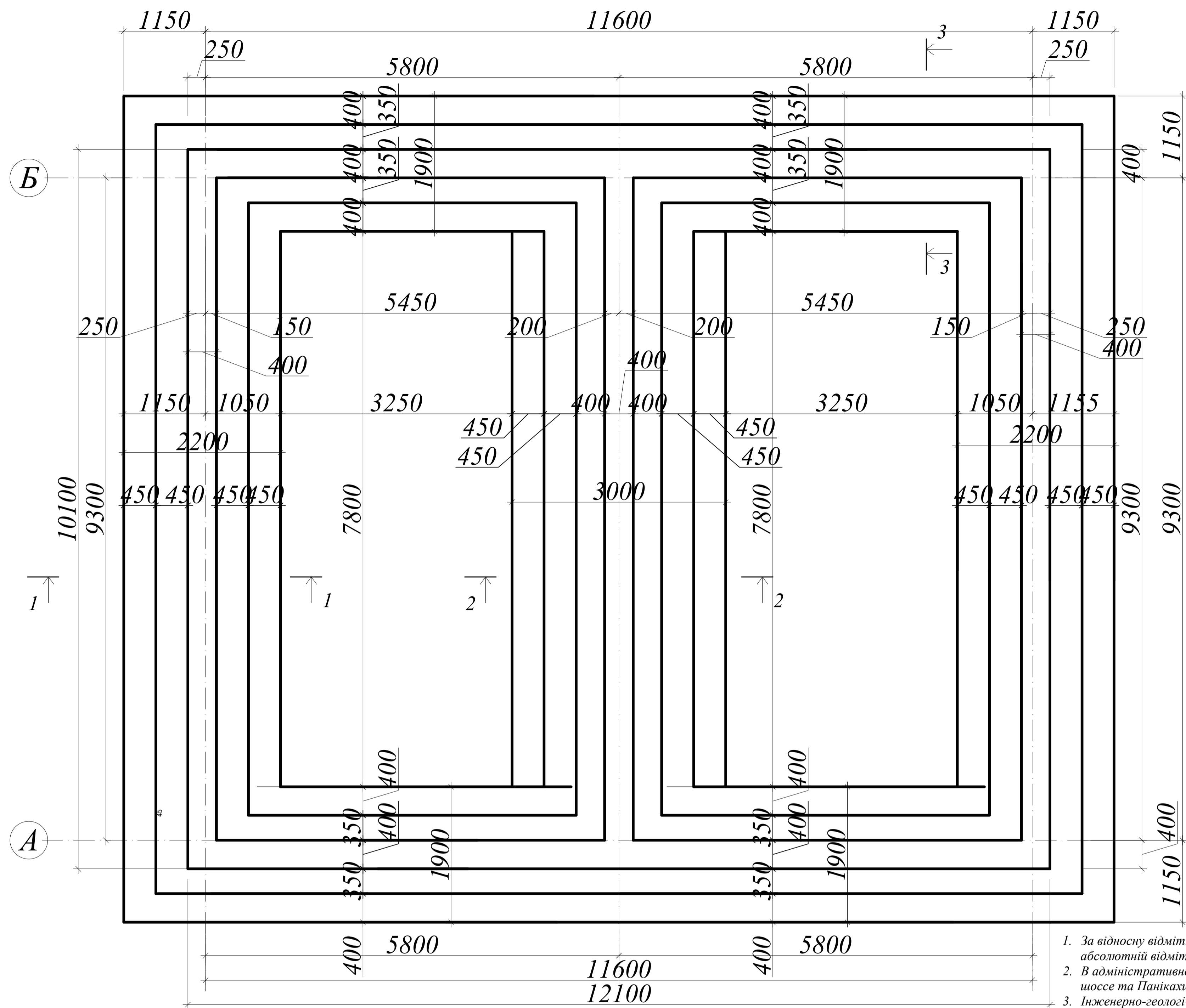
- при замочуванні зверху величина просідання лесових ґрунтів під дією власної ваги становить 0,0 см;
- при замочуванні знизу величина просідання лесових ґрунтів під дією власної ваги становить 0,9 см.

Висновок:

– майданчик, що розглядається, для випадків замочування зверху та знизу відноситься до першого типу умов за просіданням від власної ваги при змочуванні знизу складає менше 5 см ($S_{sl}=0,9$ см) (за нормами, що діяли до 2009 р.).

АВР					
Вплив лесових просіданочих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання					
Зм.	Кільк.	Арк.	Людок.	Підпис	Дата
Виконав	Шандура Р.С.				
Консультант	Питков О.В.				
Керівник	Питков О.В.				
Н. контроль					
Зав. кафедрою	Бойко І.Г.				
Науково-дослідна частина				Ставія	Аркуш
Порівняння графіків залежності відносної деформації зразків від тиску $\epsilon = f(P)$				АВР	6
КНУБА				Кафедра геотехніки	11

План стрічкового фундаменту



Відомість витрати сталі на одиницю, кг

Марка елемента	Вироби арматурні						Всього
	Арматура класу						
	A240C		A500C				
	ДСТУ 3760:2019						
	Ф6	Всього	Ф10	Ф12	Ф14	Всього	
Фундамент	50.13	50,13	1414,4	-	336,99	1751,4	1801,55
Фундаментна подушка					1884,53	1884,53	1884,53

Специфікація до армування

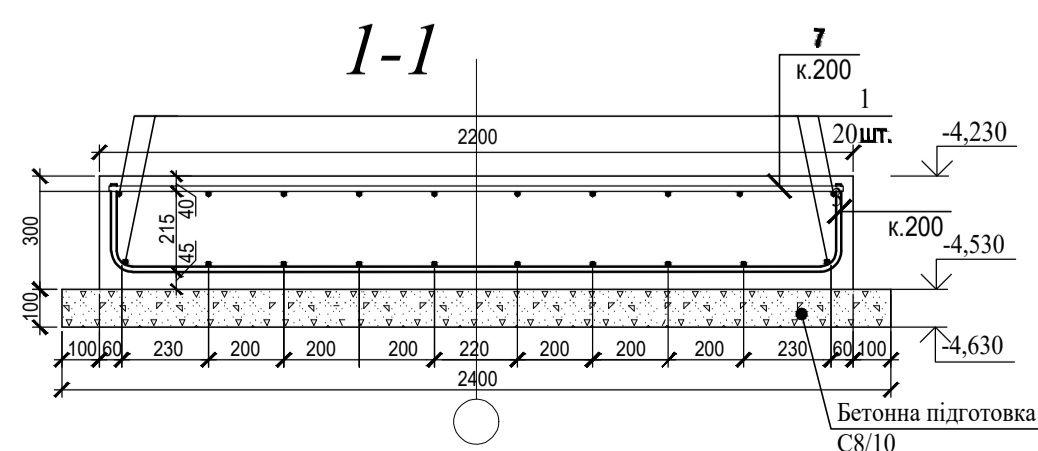
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, од., кг	Прим.
		Фундаментна подушка			1884,53
		Деталі			
1	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=м.п.	975,2	0,888	865,98
2*	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=1810	138	1,607	221,81
3*	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=2110	78	1,874	146,147
4*	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=2910	39	2,584	100,78
5	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=1850	138	1,64	226,71
6	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=2150	78	1,909	148,92
7	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=2950	39	2,62	102,18
8*	ДСТУ 3760:2019	Ø12A500C l=2200	36	2	72,0
		Фундамент			1801,55
		Деталі			
9	ДСТУ 3760:2019	Ø10A500C l=м.п.	111,4	0,62	68,73
10	ДСТУ 3760:2019	Ø14A500C l=м.п.	278,5	1,21	336,985
11*	ДСТУ 3760:2019	Ø6A500C l=500	501,3	0,1	50,13
12*	ДСТУ 3760:2019	Ø10A500C l=7140	278,5	4,40	1226,9
13*	ДСТУ 3760:2019	Ø10A500C l=1500	36	0,9	32,4
14*	ДСТУ 3760:2019	Ø10A500C l=1000	144	0,6	86,4
		Матеріали			
		Бетон класу C20/25 (B25) W6 F200	80,77		куб.м.
		Бетон C8/10 (B10, для підготовки)	12,0		куб.м.
		Гідроізоляція	542,23		кв.м.

*див. позицію у відомості деталей

- За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху будівлі, що відповідає абсолютній відмітці 152,78 м.
- В адміністративному відношенні територія вишукувань - м. Дніпро (на перетині вулиць Зап'язьке шосе та Панікахи), Дніпровська область.
- Інженерно-геологічна будова майданчика та нормативні величини характеристик ґрунтів отримані за даними лабораторних випробувань. Для проведення досліджень було розроблено дві свердловини, глибиною 20 м, загальний метраж буріння склав 40 м.
- Розрахункове навантаження за другим граничним станом стіни в осі "1" - 14,15 т/м, в осі "2" - 19,24 т/м, в осі "А" - 12,34 т/м.
- Монолітні конструкції фундаментної плити виконувати з важкого бетону класу C20/25 (B25) W6 F200. Під фундаментною плитою виконати бетонну підготовку з бетону C8/10 (B7.5) товщиною 100мм, що перевищує розміри фундаментної плити на 100мм в кожен бік.
- Майданчик, що розглядається, для випадків замочування зверху та знизу відноситься до першого типу умов за просіданням під дією власної ваги, оскільки просідання від власної ваги при змочуванні знизу складає менше 5 мм (Ssl=0,9 см) (за нормами, що діяли до 2009 р.).
- Зворотну засипку пазах котлована виконувати ґрунтом без органічних домішок. ґрунт засипки пошарово ущільнити до щільності в сухому стані не менше, ніж $rd=1,75$ т/м³. Зворотну засипку пазах котлована виконувати тільки після влаштування плити перекриття першого поверху.
- Перед початком бетонування перевірити стійкість опалубки та арматурних каркасів. Опалубку демонтувати після набрання бетоном 50% проектної міцності.
- Стиккування стрижнів виконувати лише в напуск. Довжина напуску 50 діаметрів.
- Забороняється в одному перерізі одночасно з'єднувати більше 50% арматурних стрижнів.
- Для встановлення в проектне положення арматури використовувати пластикові фіксатори типу "Зірочка"
- Опалубні, арматурні і бетонні роботи вести згідно ПВР, виконаного відповідно до даного проекту і вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій», ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 (СНІП 3.02.01-87, MOD) "Настанова щодо проведення земляних робіт, влаштування основ та спорудження фундаментів" та ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення".
- Виконання земляних робіт в умовах існуючої забудови виконувати з дотриманням правил техніки безпеки і під наглядом осіб, що відповідають за експлуатацію близько розташованих існуючих підземних мереж.
- Відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва", будівельно-монтажні організації, які здійснюють будівництво (розширення, реконструкцію...) об'єкта, повинні забезпечувати потрібну якість і надійність будівель і споруд відповідно з проектними рішеннями та контролювати якість БМР та закінченої будівельної продукції. Приховані роботи на відповідальні конструкції належать огляду з підписом актів на закриття прихованих робіт і актів проміжного прийняття відповідальних конструкцій.

Відомість деталей

Поз.	Ескіз	Поз.	Ескіз	Поз.	Ескіз
2,3,4		11		12,13	
8		14			



АВР					
Вплив лесових просідальних основ на конструкції і розміри фундаментів negliboкого закладання					
Зм.	Кільк.	Арк.	Модок.	Підпис	Дата
Виконав	Шандура Р.С.				
Консультант	Питков О.В.				
Керівник	Питков О.В.				
Н.контроль					
Зав.кафедри	Бойко І.Г.				
Науково-дослідна частина				Сталія	Аркуш
План стрічкового монолітного фундаменту. Розрізи 1-1, 2-2, 3-3. Розробка узяття по осі "А". Специфікація до стрічкового фундаменту. Примітки				8	11
КНУБА				Кафедра ґеотехніки	
Формат А1					

Інженерно-геологічні вишукування та інженерна підготовка ґрунтової основи є першим кроком вибору оптимальних розмірів фундаменту, матеріалу та конструкцій, що прямолинійно впливає на техніко-економічні показники будівництва об'єкту. У нашому випадку, ґрунтовий масив представлено просідаючими ґрунтами.

До просідаючих ґрунтів відносять лесовидні зв'язні (глинисті) ґрунти, деякі види покривних зв'язних відкладень, а також в окремих випадках дрібні та пилюваті піски з підвищеною структурною міцністю, насипні глинисті ґрунти, деякі види промислових відходів (колосниковий порошок, попіл та ін.), попелові відкладення тощо. Під дією зовнішнього навантаження та власної ваги або тільки власної ваги при замочуванні водою або іншою водною речовиною такі ґрунти зазнають вертикальної деформації просідання $esl = 0,01$ (загальна деформація 1%) за рахунок різких змін структури ґрунту. Саме тому, було проведено дослідження з уточненню даних вимірів, та максимальне виключення похибок вимірювання.

Згідно аналізу літератури за темою наукового дослідження магістерської роботи, зроблено основні висновки, а саме:

- 1) Деформація зразка ґрунту є нерівномірною за висотою зразка.
- 2) Деформація змінання значно впливає величину модуля деформації.
- 3) Коефіцієнти кореляції r_{cs} встановлені на основі комплексних досліджень та кореляційних зв'язків між величиною деформації зразка та ступеню вологості його при різних навантаженнях для лесових супісків та сугленків.
- 4) При проектуванні фундаментів неглибокого закладання по варіанту, який забезпечує неможливість просідаючих деформацій при змочуванні основи важливим практичним фактором є уточнене визначення початкового тиску просідання, який буде значно наближений до величини P_{sl} отриманих при випробуваннях лесових ґрунтів штампамі.

За першою стандартною методикою розрахунку згідно ДСТУ було виявлено, що:

- майданчик, що розглядається за даними з двох свердловин, для випадків замочування зверху та знизу відноситься до другого типу умов за просіданням під дією власної ваги, оскільки просідання від власної ваги при змочуванні знизу складає більше 5 см ($S_{sl}=7,3$ см) (за нормами, що діяли до 2009 р.). Далі у розрахунках будемо використовувати дані свердловини №13, так як значення просідання більше.

За другою методикою, що враховує компресійну похибку було виявлено, що:

- майданчик, що розглядається, для випадків замочування зверху та знизу відноситься до першого типу умов за просіданням під дією власної ваги, оскільки просідання від власної ваги при змочуванні знизу складає менше 5 см ($S_{sl}=0,9$ см) (за нормами, що діяли до 2009 р.).

Враховуючі ці результати, було розраховано ширини фундаментної подушки для обох варіантів.

Значення ширини фундаменту в залежності від тиску $N_1=138,8$ кН $N_2=188,7$ кН $N_3=121,1$ кН 1 варіант = 8,1 м = 5,2 м 2 варіант = 2,2 м = 3,0 м = 1,9 м

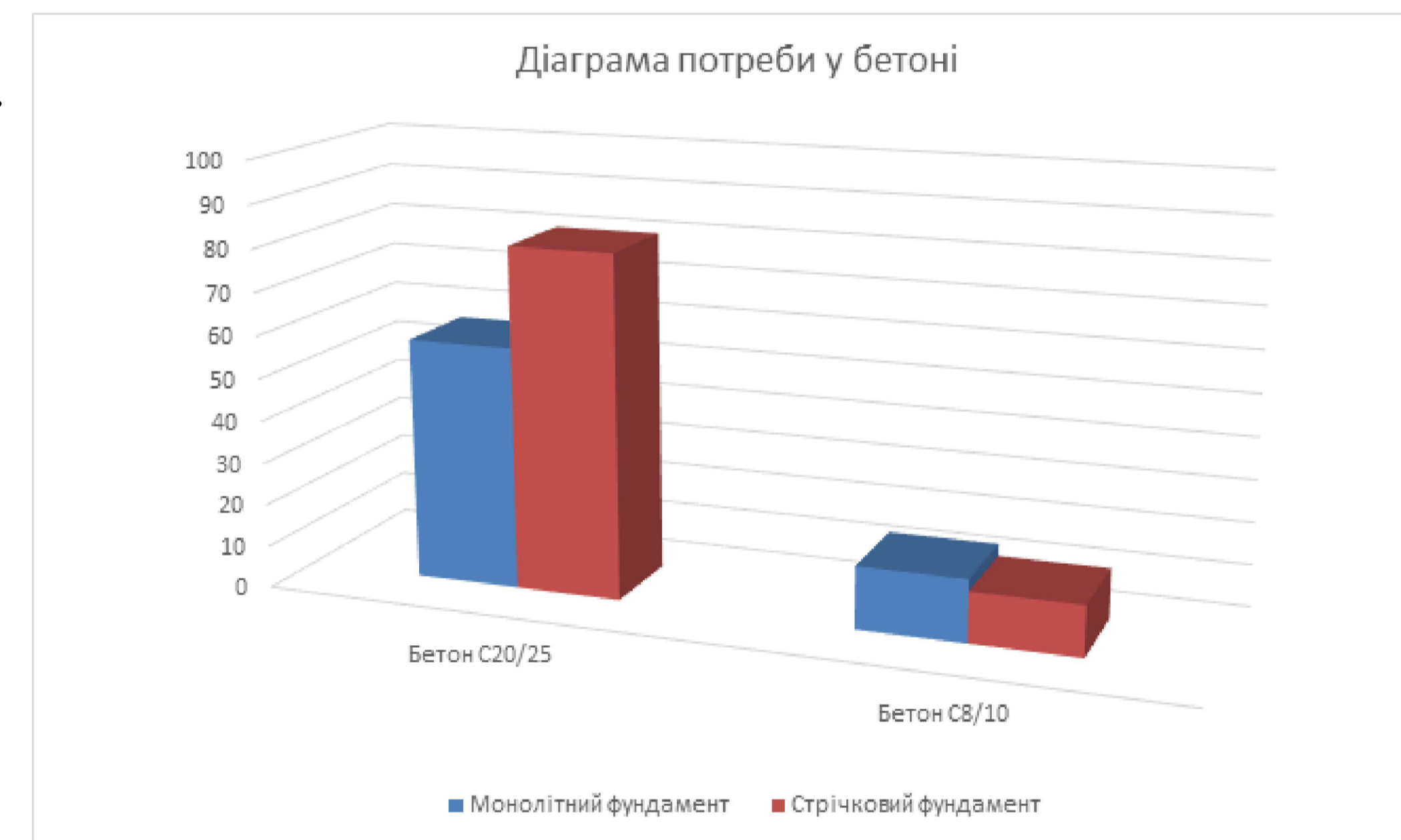
Результати розрахунків за офіційною методикою ДСТУ передбачають перехід від стрічкового фундаменту неглибокого закладання до плитного фундаменту, так як значення ширини фундаменту є великими та зливаються в одну плиту (прольоти будівлі по 5,8 м в осях «1-2-3» та 9,3 м в осях «А-Б»).

Виконання розрахунку за науковою методикою з урахуванням коефіцієнту r_{cs} , що наведений у наукових роботах та враховує «компресійну похибку» виміру розміру змінання, має гарні значення ширини фундаменту, що дає змогу залишити обраний тип фундаменту - стрічковий монолітний, але є менш обґрунтованим та дослідженим.

Тож, використання даного коефіцієнту значно покращує результати розрахунку, та дає можливість залишити виконання стрічкового монолітного фундаменту, а не переходити на плитний фундаменту.

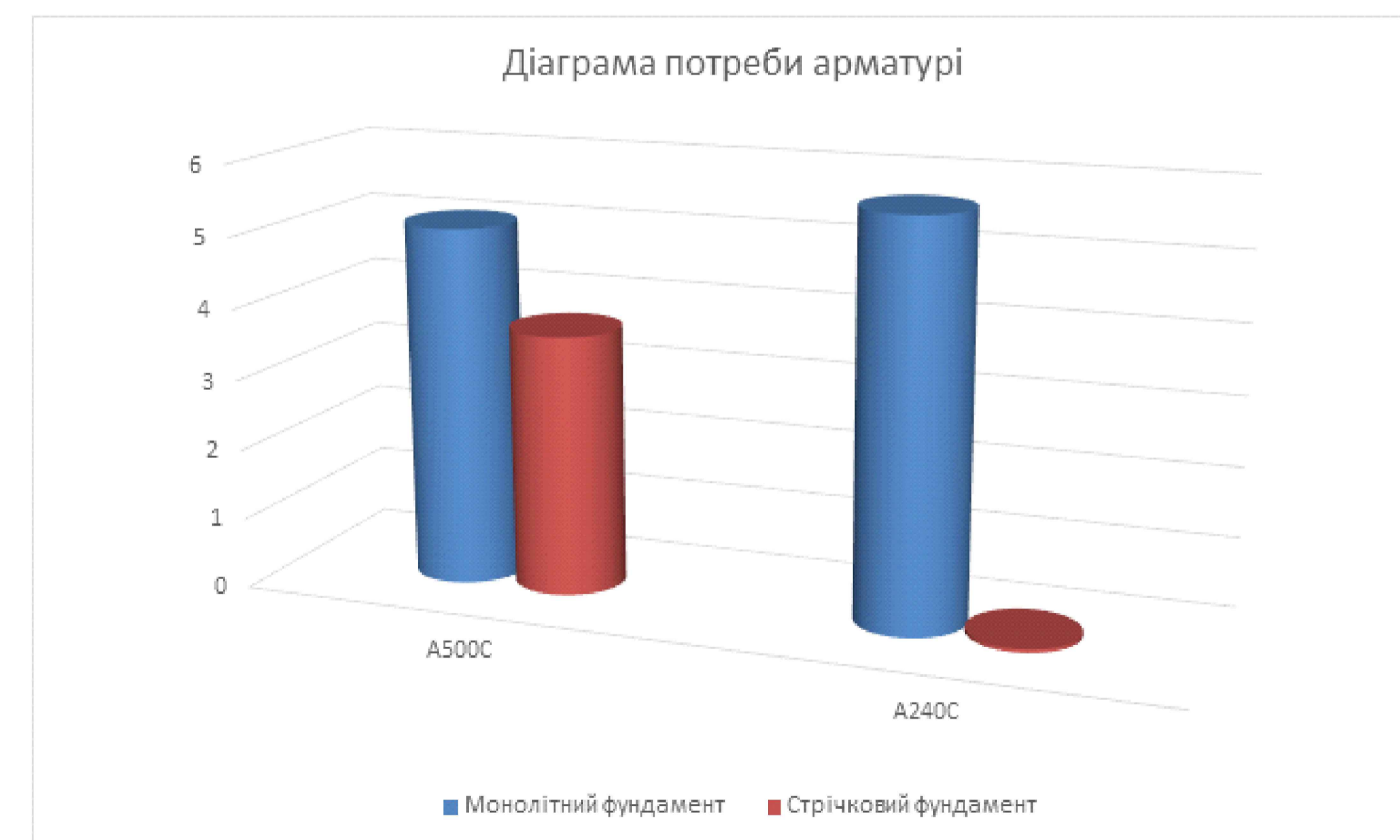
На кафедрі геотехніки було проведена наукова робота, яка дає змогу уточнити величини початкового тиску просідання в ґрунтовій основі. Ми використали науковий метод та розрахували інші відмінні розміри ширини фундаменту від отриманих за стандартною методикою ДСТУ. Використовуючи нове уточнене значення початкового тиску просідання P_{sl} замість звичайного розрахункового опору несучого шару ґрунту, ми запроектували стрічкові монолітні фундаменти.

Значення ширини фундаменту в залежності від тиску			
Розрахункове навантаження	$N_1=138,8$ кН	$N_2=188,7$ кН	$N_3=121,1$ кН
1 варіант	$b_{11} = 6,0$ м	$b_{12} = 8,1$ м	$b_{13} = 5,2$ м
2 варіант	$b_{21} = 2,2$ м	$b_{22} = 3,0$ м	$b_{23} = 1,9$ м



Отже, для влаштування плитного фундаменту нам потрібно 57,2 куб.м. бетону класу C20/25, 14,8 куб.м. бетону класу C8/10, 5,08 т арматури $\varnothing 12$ A500C, 5,67 т арматури $\varnothing 8$ A240C.

Для влаштування стрічкового фундаменту потрібно 80,77 куб.м. бетону класу C20/25, 12,0 куб.м. бетону класу C8/10, 3,69 т арматури $\varnothing 10-14$ A500C, 0,05 т арматури $\varnothing 6$ A240C.



Розрахував та законструкувавши плитний та стрічковий фундамент, ми отримали, що економічно доцільним буде використання другого варіанту - стрічкового фундаменту, бо він потребує менше матеріалу, а отже і є дешевшим. *ціни на бетон вказані за сайтом «Бетон від Ковальської» станом на 14/12/2022; ціни на арматуру вказані за даними сайту Metinvest-smc.com станом на 14/12/2022.

Отже, як і передбачалось, плитний варіант є дорожчим за стрічковий на 180,045 тис грн за матеріалом.

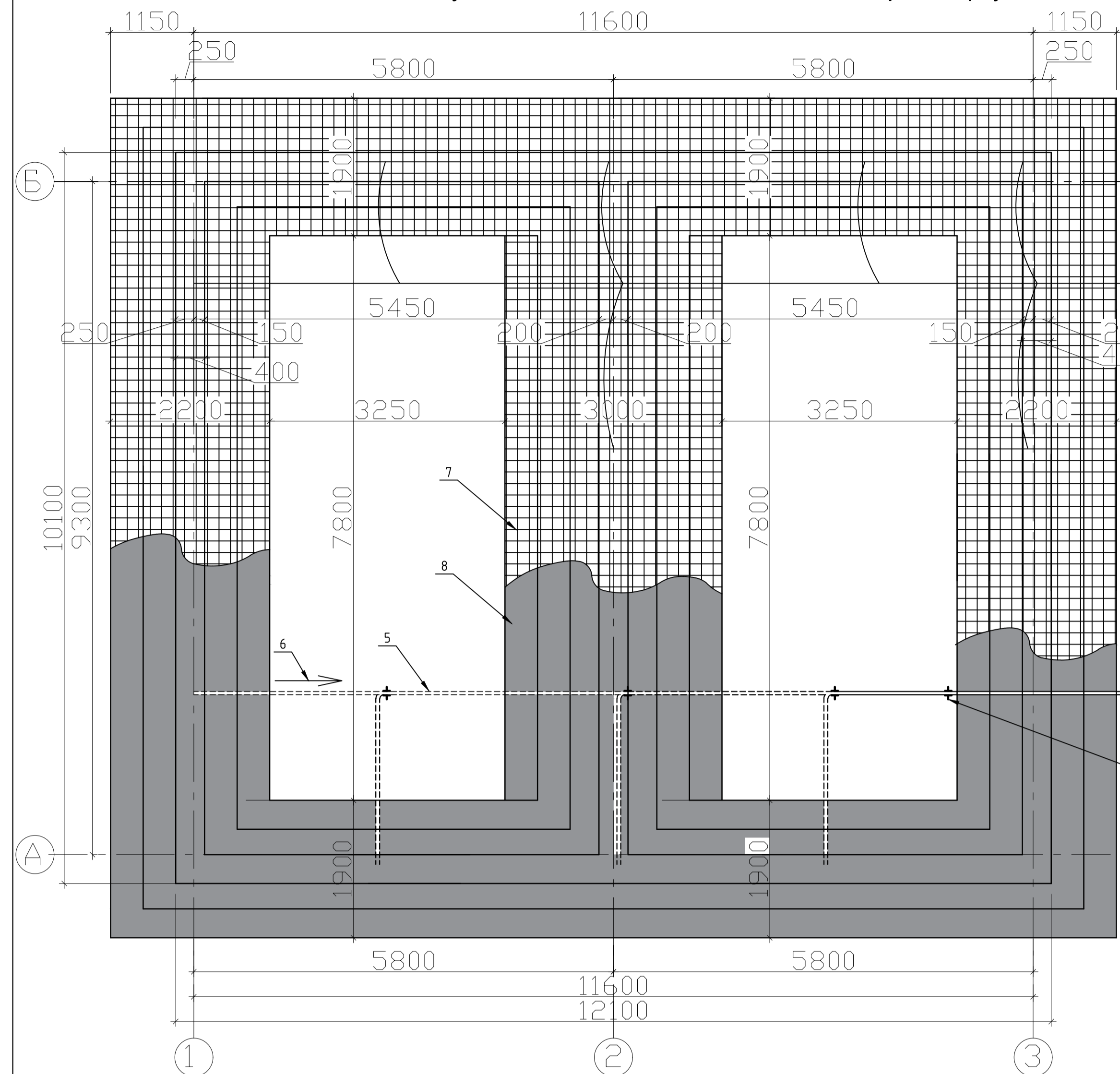
Найменування	Ціна за од.*	Вартість 1вар.	Вартість 2 вар.
Бетон C20/25	3108,00 грн/куб.м.	177 777,6 грн	251 033,16 грн
Бетон 8/10	1890,00 грн/куб.м.	27 972,0 грн	22 680,0 грн
Арматура A240C	35535,00 грн/т	201 483,45 грн	1 776,75 грн
Арматура A500C	34650,00 грн/т	176 022,0 грн	127 719,9 грн
Разом:		583,26 тис грн	403,21 тис.грн

АВР									
Вплив лесових просідаючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання									
Зм.	Кільк.	Арк.	Модок.	Підпис	Дата	Стаття	Аркуш	Аркушів	
Виконав		Шандура Р.С.				Науково-дослідна частина	АВР	9	11
Консультант		Питков О.В.							
Керівник		Питков О.В.							
Н. контроль						Висновки, Порівняння двох варіантів розрахунку фундаменту, Діаграми потреб матеріалів			
Зав. кафедри		Бойко І.Г.							

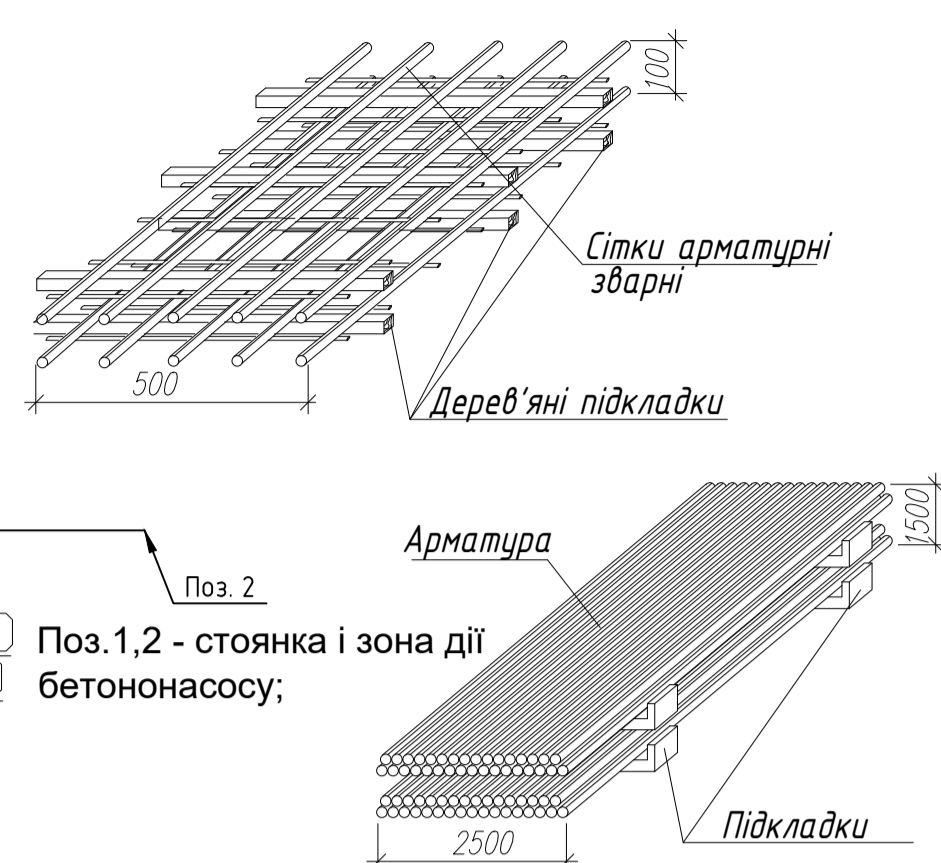
ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВЛАШТУВАННЯ БЕТОНУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ

ГАЛУЗЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Схема влаштування монолітного залізобетонного ростверку



Схеми складування



Поз. 1,2 - стоянка і зона дії бетононасосу;

- 1 - Автобетонозмішувач,
- 2 - Бетононасос,
- 3 - Трубопровід,
- 4 - Сійка інвентарна,
- 5 - Рукав гнучкий,
- 6 - Рух подачі бетонної суміші,
- 7 - Арматурні сітки,
- 8 - Укладений бетон,
- 9 - Рух автобетонозмішувача.

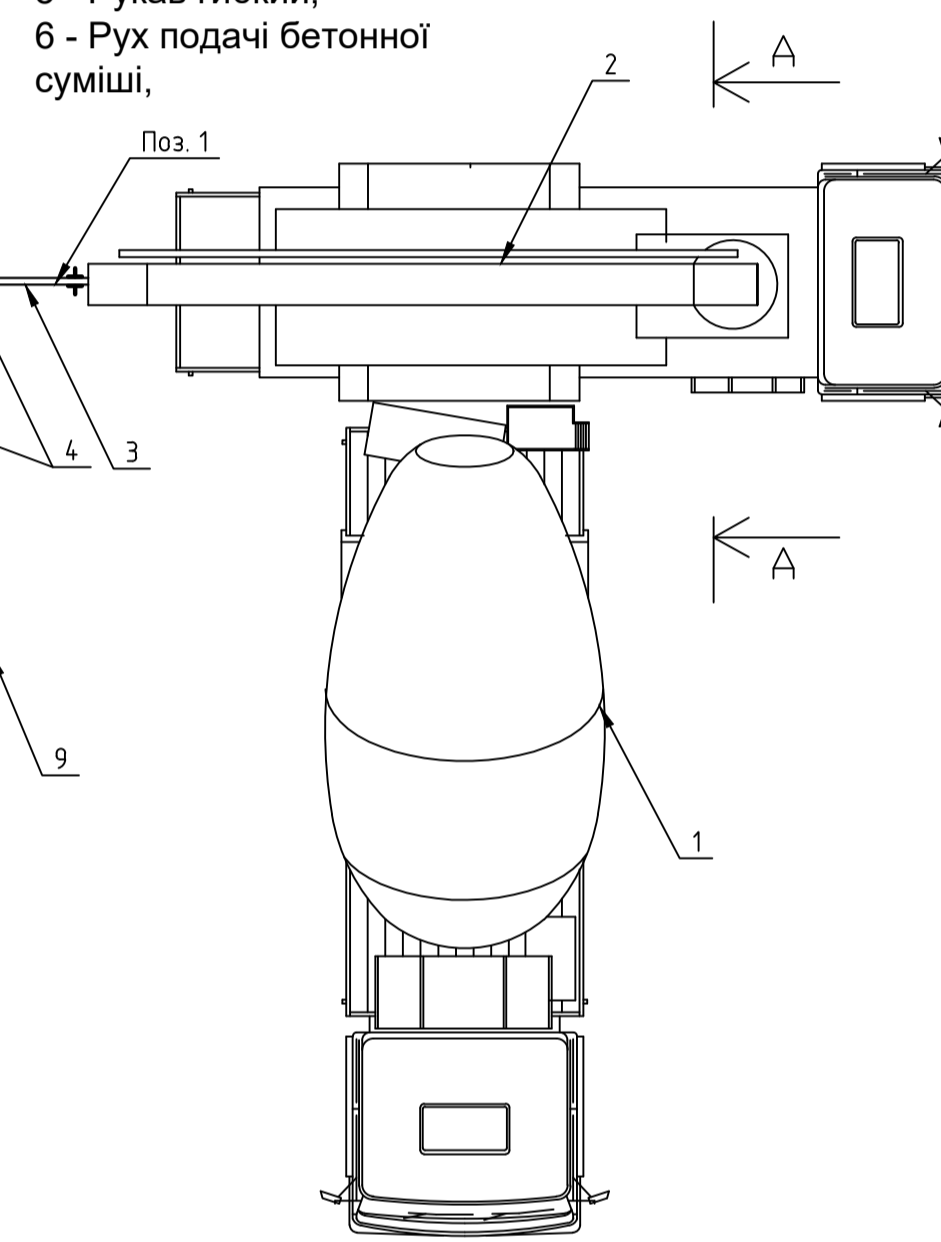
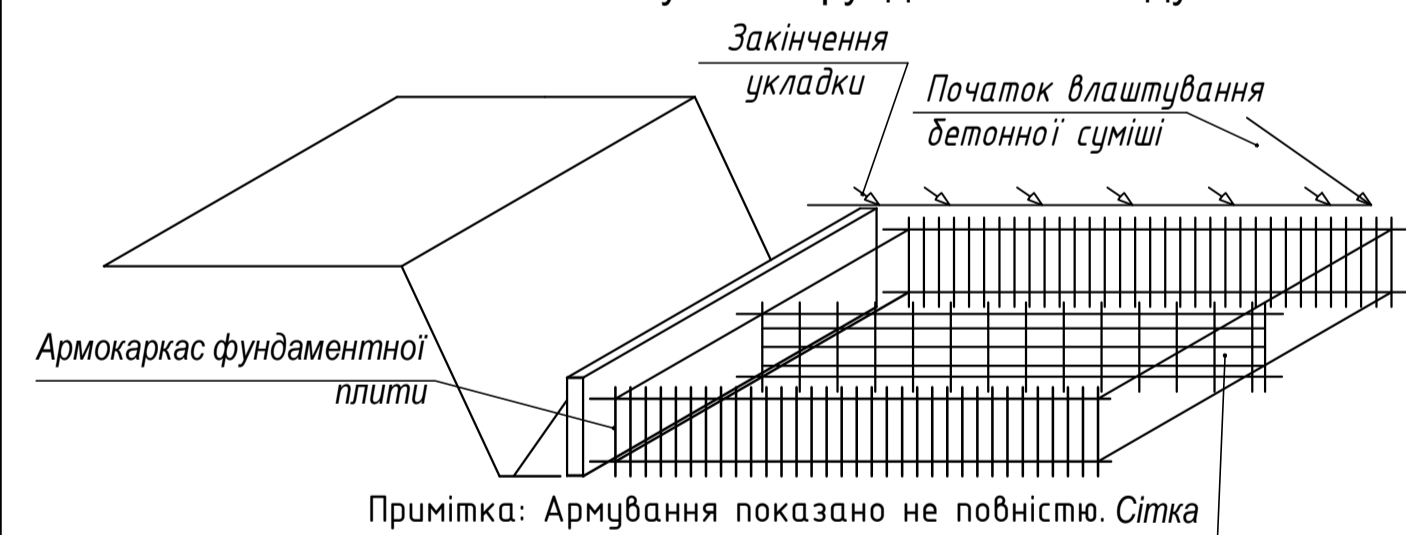
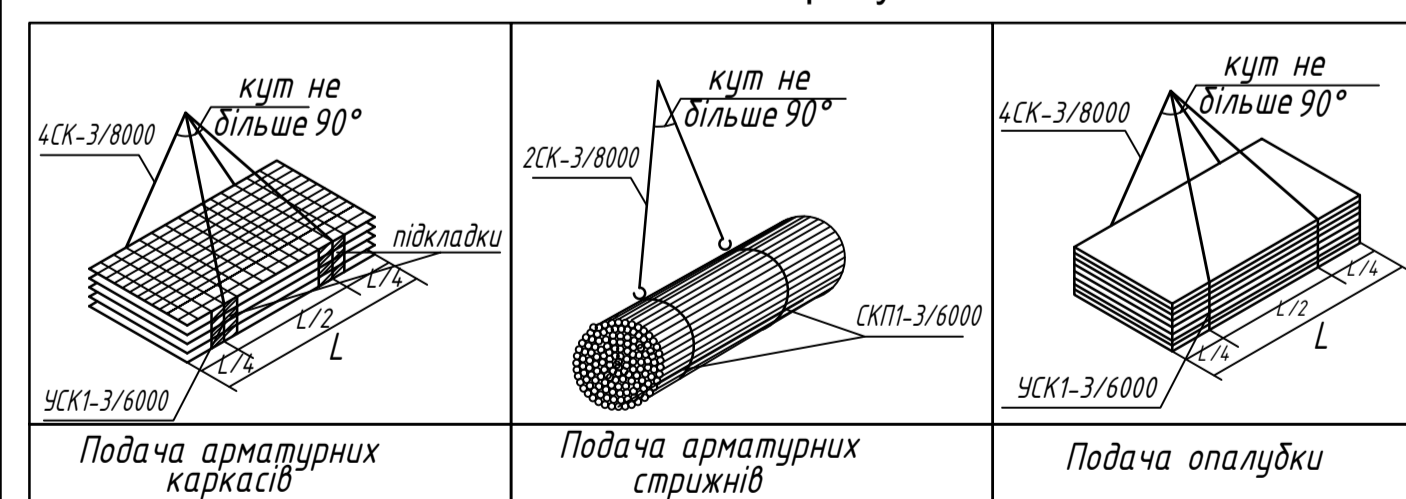


Схема бетонування фундаментної подушки

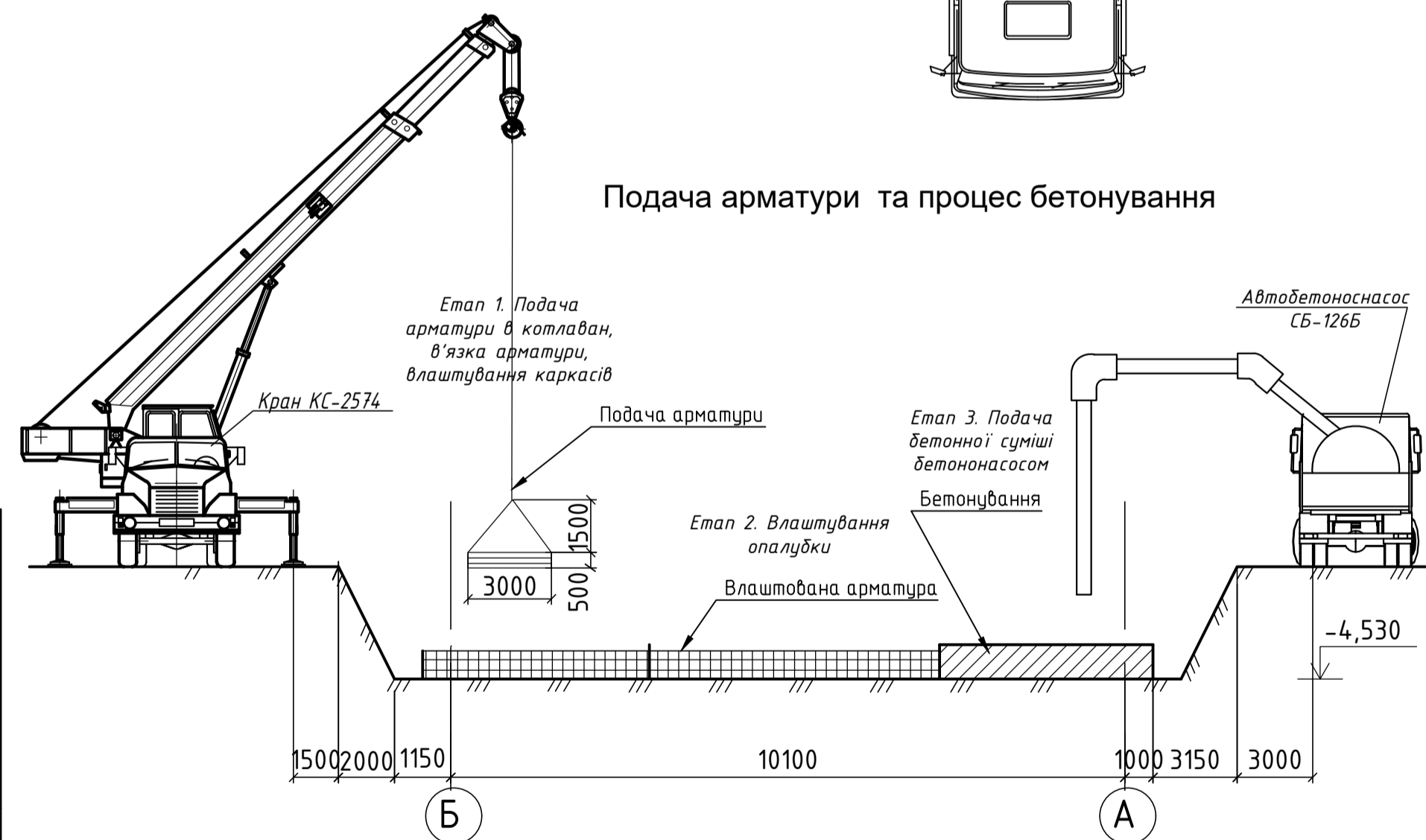


Примітка: Арматура показано не повністю. Сітка

Схеми стропування



Подача арматури та процес бетонування



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

N п.п.	Показники	Од. вимір.	Кількість	Примітки
1	Витрати праці	люд.-год.	430,0	
2	Витрати машинного часу	маш.-год.	57,65	
3	Виробіток в зміну	м ³	2,017	
4	Тривалість	днів	23	

ПОТРЕБА В МАТЕРІАЛАХ

N п.п.	Найменування	Марка	Од.вим.	Кіл.-ть	Примітки
1	Бетон	C20/25	м ³	80,77	
2	Бетон	C8/10	м ³	12,0	
3	Арматура, каркаси	A240C, A500C	т.	0,050 3,68608	

ПОТРЕБА В ІНВЕНТАРІ, ІНСТРУМЕНТАХ, МАШИНАХ

№ п/п	Найменування	Марка, тип	Кіл., шт.	Примітка
1	Автобетонозмішувач	СБ-92-1	21	
2	Бетононасос	СБ-126Б	1	
3	Кран автомобільний	КС-2574	1	Стріла -30м
4	Опалубка	Збірна, щитова	50,02	
5	Поверхневий вібратор	ІВ-2А	2	
6	Глибинний вібратор	ІВ-66	2	
7	Кельма	КБ	3	
8	Лопата стальна	ЛП-2	4	
9	Скребок	ТУ 22-4629-80	2	
10	Щітка стальна	ТУ 36-2460-82	3	
11	Трап для спуску в котлован	інвентар.	3	
12	Молоток слюсарний	А-2	2	
13	Приспособленіє для вязки армат.	Трест Оргтехбуд	2	
14	Топор		2	
15	Лом монтажний	ЛМ-24	2	
16	Відвіс	ОТ-400	3	
17	Рулетка	ЗПК 2-20АНТ/1	3	
18	Нівелір	НВ1	1 компл.	
19	Зварювальний трансформатор	САГ-500	13	
20	Підмостки інвентарні			
21	Електротрансформатор	30 кВт		

Контроль робіт

Найменування операцій підлягають контролю	Предмет, склад і обсяг проведеного контролю, граничне відхилення	Способи контролю	Час проведення контролю	Хто контролює
1	2	3	4	5
нерівності поверхні бетону	не більше 5 мм	вимірвальний 2-х мет. рейкою	Готова конструкція ростверку	Прораб
геометричні площини на всю довжину і висоту.	Верт. площину - 20 мм Гор. площину - 20 мм	нівеліром теодолітом	" - "	геодезист
довжина конструкції	± 20 мм	вимірвальний	" - "	" - "
Розмір поперечного перерізу	+ 6 мм; -3 мм	нівеліром	" - "	" - "
Відмітка заставних деталей	-5 мм	нівеліром	" - "	" - "
Анкерні болти в плані	5 мм (всередні контури)	нівеліром	" - "	" - "

Технологічна карта розроблена на процес бетонування автобетононасосом монолітної плити фундаменту товщиною 600 мм з важкого бетону класу С20/25 (В25) W6 F200.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- підготовчі роботи,
- геодезичні розбивочні роботи,
- арматурні роботи,
- подача бетонної суміші,
- укладання бетонної суміші,
- влаштування підготовки під підлогу,
- завершальні роботи.

Влаштування фундаментної плити виконуємо у дві зміни.

ВКАЗІВКИ ПО ВИКОНАННЮ РОБІТ

До початку установки опалубки і бетонування фундаментів необхідно:

- закінчити земляні роботи, встановити трапи для спуску в котлован;

- провести розбивку осей фундаментів в плані зі закріпленням їх;
- спланувати майданчик складування та укрупнення опалубки;
- завести елементи опалубки і елементи кріплення згідно специфікації;
- виконати бетонну підготовку фундаментів;
- знайти бригаду монтажників необхідним інструментом, інвентарем, конструктивною схемою опалубки.

Роботу по влаштуванню опалубки виконувати з окремих операцій:

- складання панелей з окремих щитів,
- складання блоків з панелей,
- установка блоків в проектне положення,
- розкріплення опалубки розчалками
- навішування сходів і майданчиків.

Після збору готовий блок опалубки встановлюється в проектне положення з вивірянням, фіксується стяжками з дроту.

Контроль якості встановлювання опалубки ведеться безперервно.

При виявленні деформації або зсуві бетонування припиняється.

Зняття опалубки конструкцій проводиться після досягнення бетоном міцності не менше 15кг / см, що забезпечує збереження поверхні і кутів опалубки, тобто через 2,5-3 години після бетонування при позитивних температурах.

Розбирання опалубки проводиться в послідовності, зворотної збірки:

- знімаються розчалювання кріплення;
- демонтуються майданчики і сходи;
- знімаються болтові кріплення до опорних діагональним сутичок;
- ослабляються болти кріплення монтажних куточків опалубочного блоку, розташовані на протилежних сторонах однієї з діагоналей поперечного перерізу блоку;
- знімаються монтажні куточки;
- опалубочний блок переноситься на складський майданчик;
- поверхня блоку очищається скребками від налиплиго бетону і змащується вазеліном або машинним маслом з гасом.

Армування виробляють сітками і просторовими каркасами. Суміш укладають шарами рівномірно по ділянці бетонування.

Слід уникати тривалих перерв між укладанням шарів бетону.

Ущільнення бетонної суміші слід проводити глибинним вібратором типу ІВ-47. Тривалість вібрації визначити на місці проведення робіт. Не має бути раковин, розшарування, відшарування її компонентів.

У період твердіння бетону слід обережати його від ударів, струсів і інших механічних впливів.

У літню пору бетон слід часто поливати водою, вкривати чорною плівкою і мокрою мішковиною.

ВИМОГИ ПО ТЕХНІЦІ БЕЗПЕКИ

При роботі крана категорично забороняється перебування людей під стрілою і вантажем.

До початку виконання робіт будівельний майданчик слід захистити захисно-охоронним огорожено.

Для спуску людей в котлован встановити дерев'яні трапи або драбини шириною не менше 0,6 м з поручнями.

Забороняється установка і рух будівельних машин в межах призми обвалення ґрунту кайданів опалубки кожний наступний блок встановлюється після закріплення попереднього.

При подачі елементів опалубки або інших вантажів забороняється зачіпати ними за раніше встановлені конструкції.

Розбирання опалубки може проводитись тільки з дозволу виконавця робіт або майстра. Перед початком розбирання слід перевірити міцність бетону.

До роботи з вібраторами допускаються особи старше 18 років, які пройшли навчання, мають допуск.

При переході бетонників з одного місця на інше слід вібратори вимикати. Вібратори, шланги і дроти після закінчення робіт повинні бути очищені від бетонної суміші, бруду, насухо протерті і прибрані.

Корпуси електричних машин слід заземлювати.

Шлях руху робітників на об'єкті не повинен пролягати через зону роботи крана.

Усі працюючі на об'єкті повинні мати каски і працювати в спецодязі і взутті.

№ п/п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість		Склад бригади		Кіл. змін в день	Тривалість, днів	Робочі дні																							
		Одич. вим.	Кільк.	норм. люд*зм	потрібна люд*зм	Принята люд*зм	Професія			Кіл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																							
1	Установка арматурних каркасів	шт	74,72	0,25	18,68	24	Машинист Зр Арматурщик Зр, Зр Електрозвар Зр	4	2	3																							
2	Влаштування опалубки	кв.м	439	0,65	285,35	280	Машинист Зр Монтаж. Зр	10	2	14																							
3	Приєм бетонної суміші	куб.м	92,77	0,115	14,38	16	Бетонщик Зр	2	2	4																							
4	Подача бетонної суміші	100 куб.м	0,9277	0,28	0,26	2	Машинист Зр Бетонщик Зр	2	2	0,5																							
5	Вкладання бетонної суміші в опалубку	куб.м	92,77	0,28	25,98	24	Бетонщик Зр, Зр	4	2	4																							
6	Догляд за бетоном	кв.м	20,84	0,21	4,38	4	Бетонщик Зр	2	2	1																							
7	Зняття опалубки	кв.м	439	0,115	68,045	80	Плотник Зр, Зр	10	2	4																							
Загалом					418,07	430																											

АВР					
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Вплив лесових просідань ґрунту на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання					
Виконав	Шандра Р.С	Чабанов Л.С	Технологічна карта влаштування монолітного залізобетонного ростверку		
Консультант	Чабанов Л.С	АВР	10	11	
Керівник	Патко О.В.	Схема влаштування монолітного залізобетонного ростверку. Розроб. А.А. ТЕП. Підпис в матеріалі. Поправка в матеріалі, інвентариз. інструментів. Схема закладання бетонної суміші залізобетонною сумішшю. Відомості катрані списки на розробку. Таблиця технологічних розрахунків по графіку виконання робіт			КНУБА
Начальник	Болюк І.Г.	Кафедра геометрії			Формат А1

Дякую за увагу!

АВР						
Вплив лесових просідаючих основ на конструкції і розміри фундаментів неглибокого закладання						
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	
Виконав	Шандура Р.С.					Стадія
Консультант						Аркуш
Керівник	Лятков О.В.					Аркушів
Н.контроль						АВР
Зав.кафедри	Бойко І.Г.					11
						КНУБА Кафедра геотехніки