

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра БМГА

**Порівняльний аналіз площі перерізу робочої
арматури в елементах каркасно-монолітньої
будівлі при її моделюванні в ПК- «ЛИРА-
САПФІР» та ручному розрахунку**

Виконав : Простопчук Д.С.
Керівник : к.т.н., доц. Бікс Ю. С.

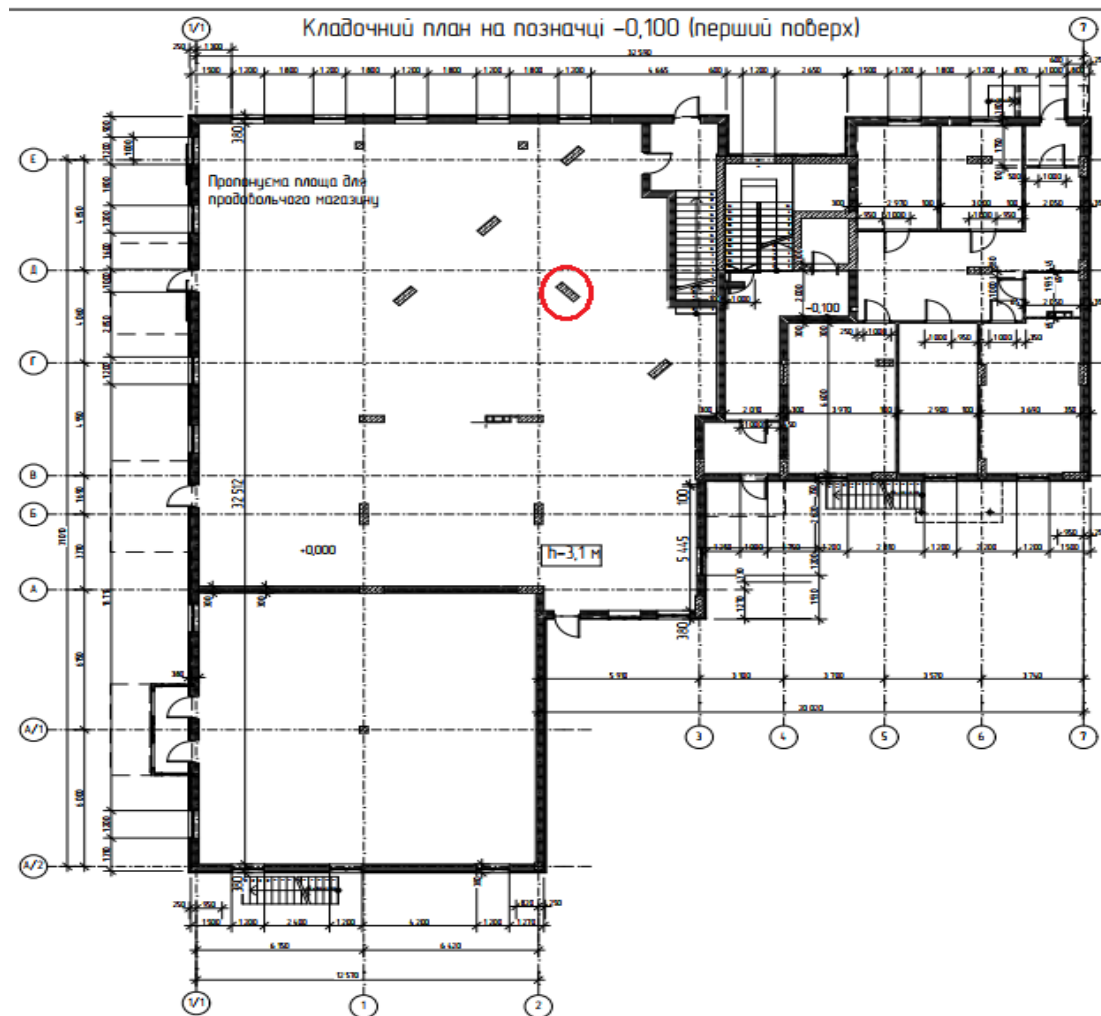
Мета роботи – порівняння і аналіз варіанту процесу розробки проектних розрахунків при застосуванні програмних комплексів САПР на прикладі ПК «ЛІРА-САПФІР» при підборі площі перерізу робочої арматури в елементах каркасно-монолітної будівлі та формування робочої документації на стадії КБ. Відповідно до вказаної мети роботи розв’язуються такі основні задачі:

- Здійснити ручний розрахунок елементів каркасно-монолітної будівлі.
- Розробити розрахунок елементів в ПК «Ліра-Сапфір».
- Здійснити розрахунок запропонованим методом Бабаєвим М.В.
- Провести порівняльний аналіз перерізів і різниці даних отриманих розрахунків різними запропонованими методами.

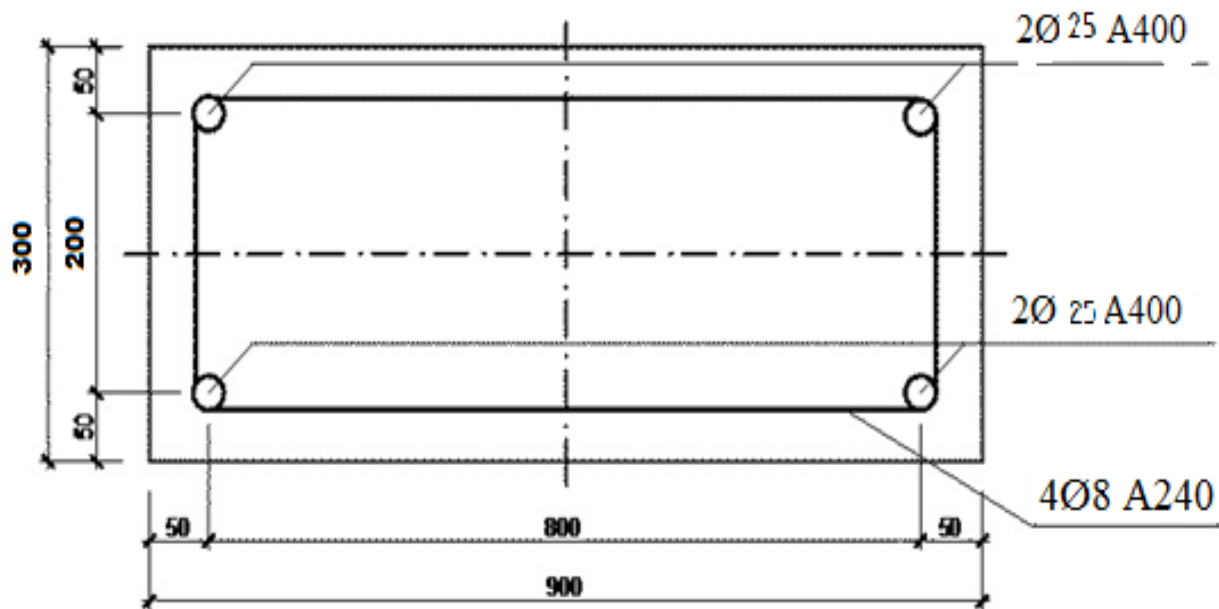
Об’єкт дослідження - автоматизоване проектування та розрахунок залізобетонних конструкцій в програмному комплексі ПК«ЛІРА-САПФІР» для оптимального вибору та порівняння його з розрахунками пророблених в ручному режимі проектних рішень.

Предмет дослідження – проектування несучих залізобетонних конструкцій з автоматизованим формуванням комплексу креслень на стадії КБ для 7-ми поверхової будівлі в с. Агрономічне , Вінницької обл..

Для ручного розрахунку було вибрано центральну колону першого поверху 900x300 висотою 2,8 м і прикладене навантаження 1092 кН



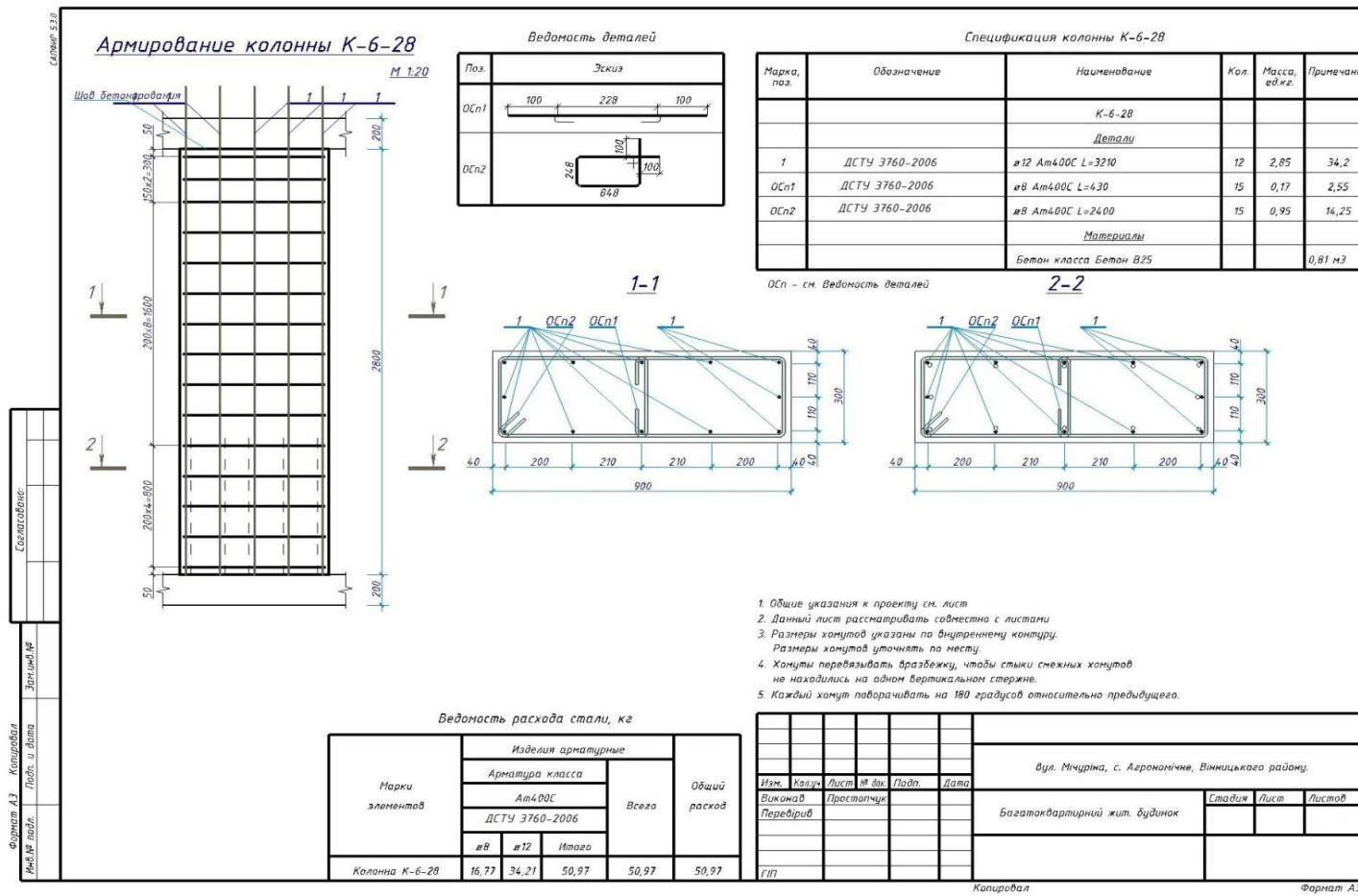
При виконанні розрахунку ми отримали такий переріз колони в якому основним армуванням становить в $4\text{Ø}25(A_s = 19.64)$ A400С і об'єднується поперечними стержнями $\text{Ø}8$ A240С



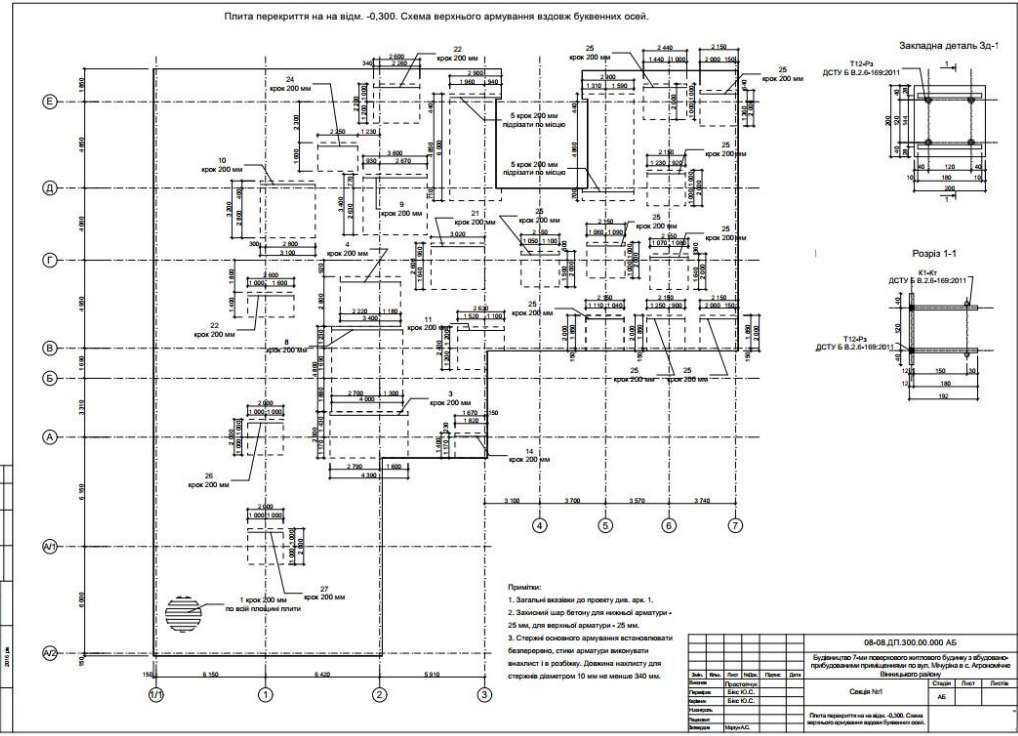
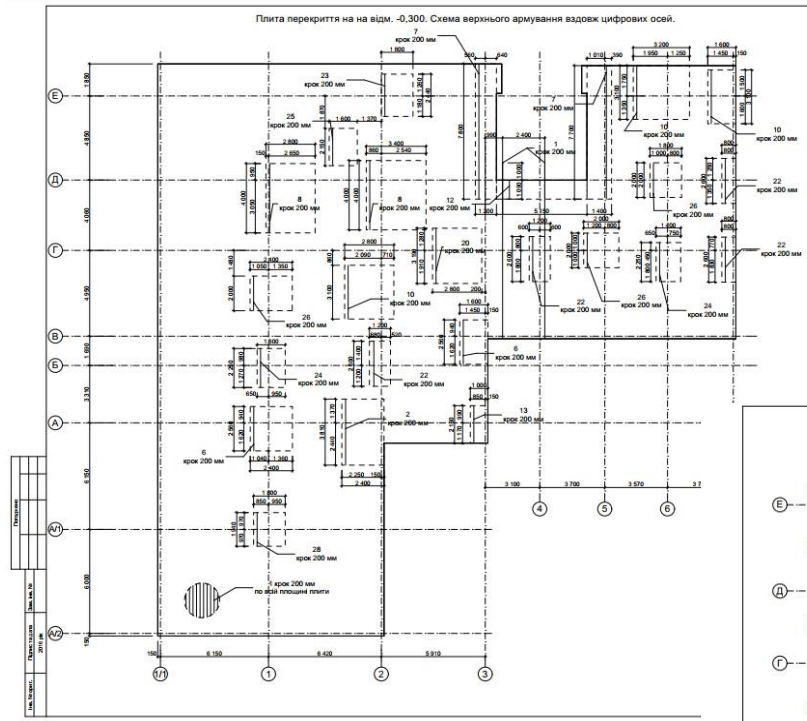
Об'ємна модель в графічному редакторі «ARCHICAD»



В ході розрахунку в ПК «ЛІРА-САПФІР» при проектуванні всієї будівлі в комплексі нам було запропоновано для колони нам потрібна арматура в кількості 12Ø12 А500С ($A_s = 13.56$) і об'єднується поперечними хомутом Ø8 А500С.



Для плити було запропоновано Ø10A500С з кроком 200 , з зонами підсилення різних діаметрів.



В ході розрахунку за методом , що запропоновано В.М. Бабаєва в його та програмою DSTU_156, було отримано три варіанти результатів . В варіанті з 4 стержнями нам потрібна арматура $\varnothing 18$ А400С В варіанті з 8 стержнями маємо арматуру $\varnothing 16$ А400С. А в Варіанті з 12 стержнями $12\varnothing 14$ А400С.

Розрахунок армування позациентрово стиснутого перерізу

Файл

Геометрія Бетон Арматура Параметри розрахунку Результати 1 Напруження в арматурі Результати 2

Точність рішення
0.0001

Макс. % армування
4

Кількість шагів
10

N 1091.06 kN

Розрахунок

Звіт

Результати

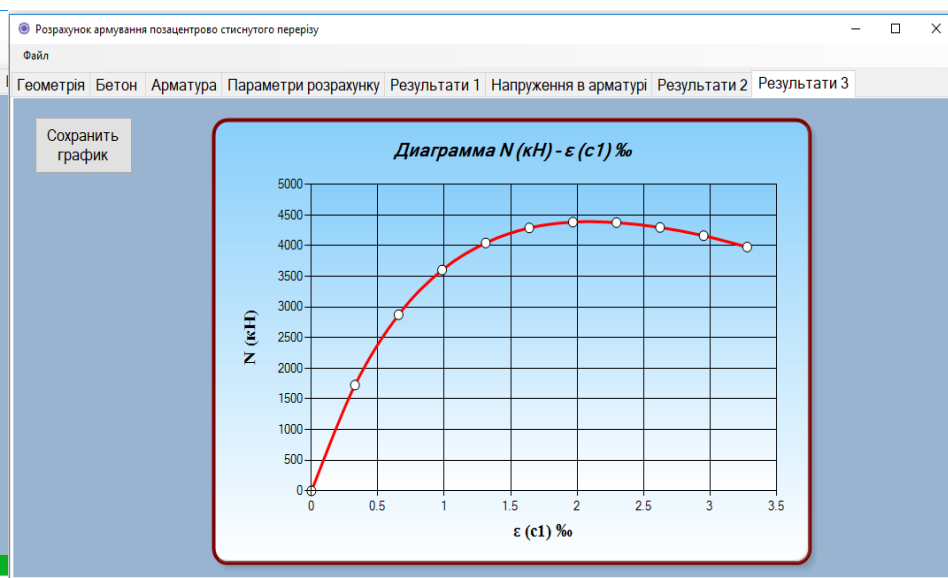
Asi 61.6666666666 мм²

ΣAsi 740 мм²

4 стержня

8 стержнів

12 стержнів



Розрахунок армування позациентрово стиснутого перерізу

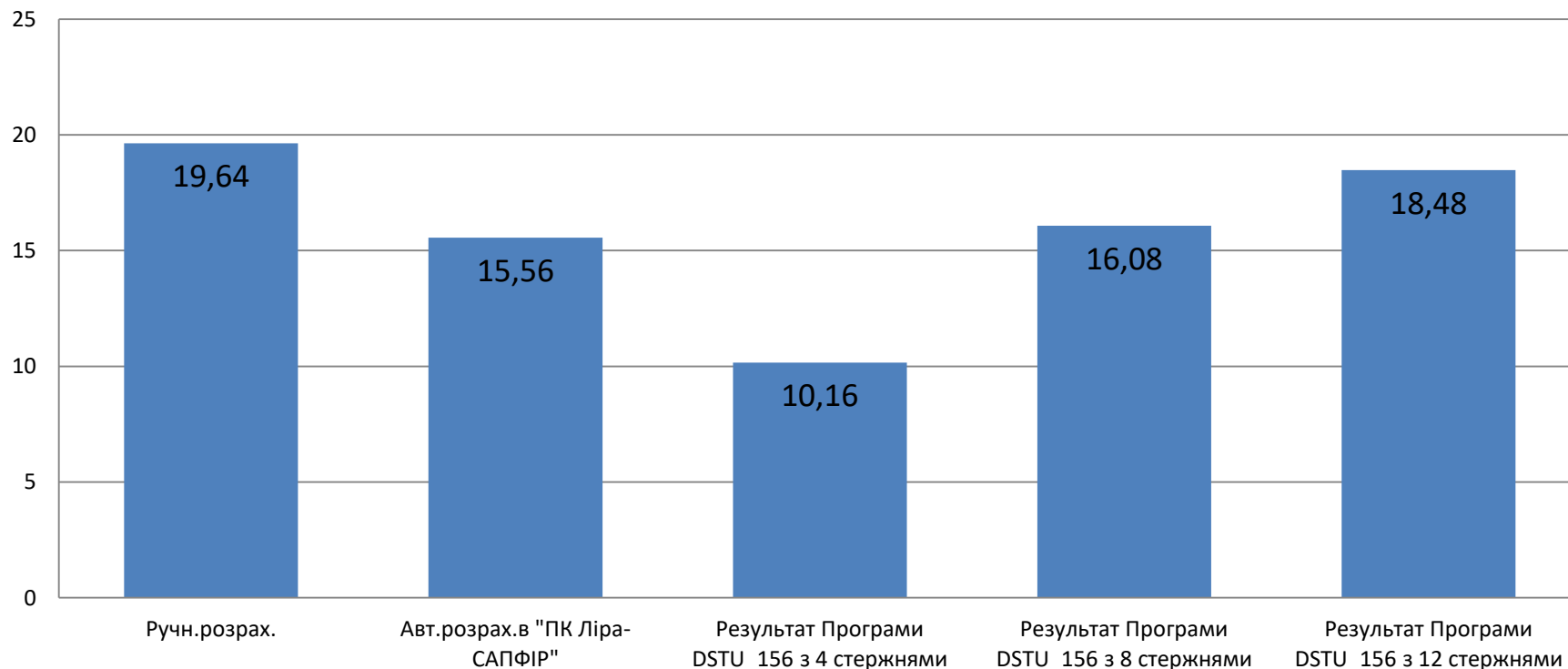
Файл

Геометрія Бетон Арматура Параметри розрахунку Результати 1 Напруження в арматурі Результати 2 Результати 3

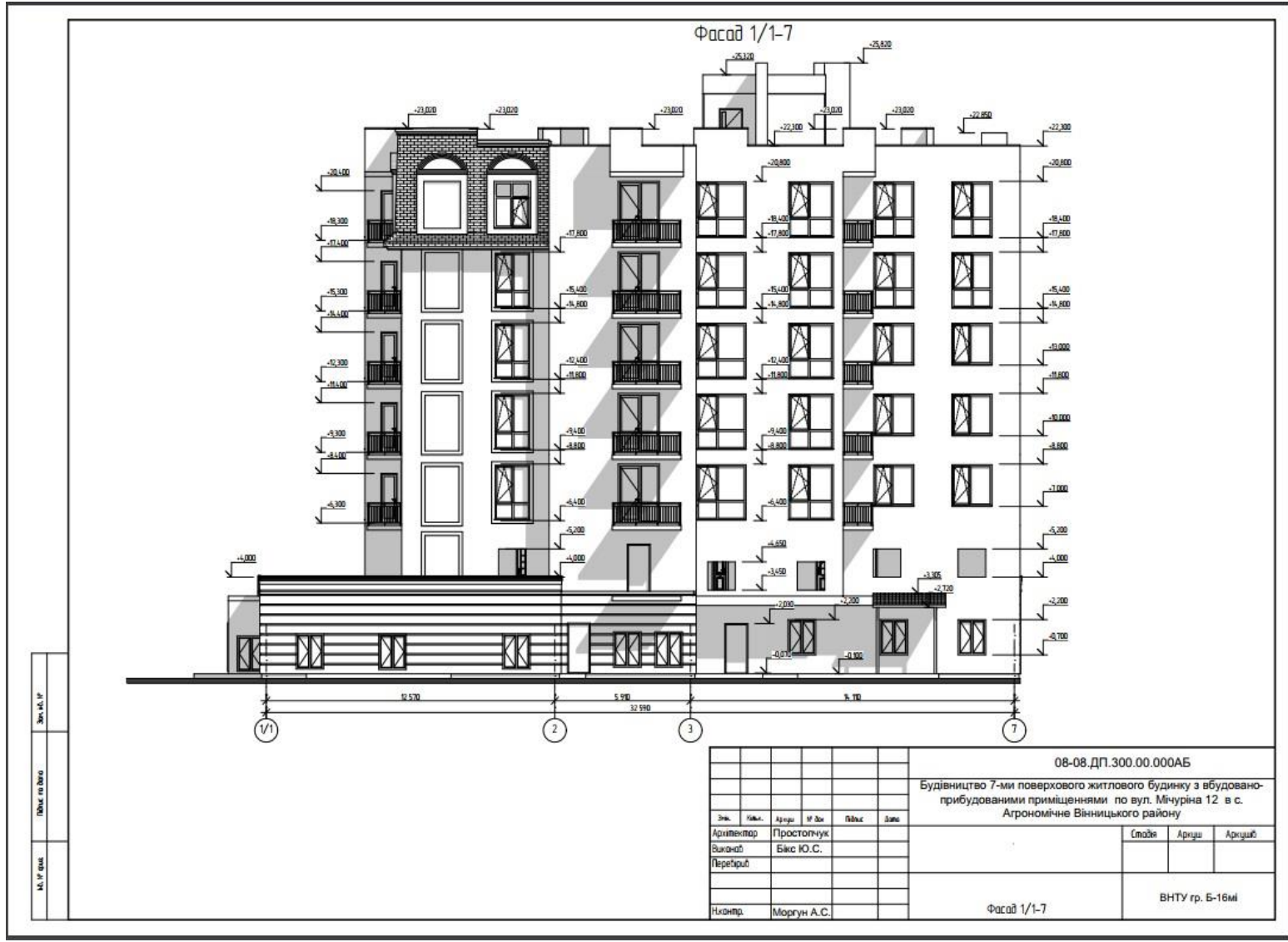
#	Eps c(1) %	Eps c(2) %	N (kN)	M (kN*m)	ecc (mm)	X1 (mm)	Curva (1/m)	Convergence	Count	Error
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OK!
1	0.328	0.2046	1726.8663	51.806	30	2391.4694	0.00014	1.91E-05	680	OK!
2	0.656	0.3724	2873.6324	86.209	30	2081.7449	0.00032	-3.91E-05	1171	Процент армир...
3	0.984	0.4951	3604.3188	108.1296	30	1811.362	0.00054	-4.8E-06	1562	Процент армир...
4	1.312	0.5674	4045.77	121.3731	30	1585.8295	0.00083	5.53E-05	1783	Процент армир...
5	1.64	0.5897	4291.2487	128.7375	30	1405.2813	0.00117	9.25E-05	1854	Процент армир...
6	1.968	0.5567	4386.0056	131.5802	30	1254.9928	0.00157	5.87E-05	1756	Процент армир...
7	2.296	0.4809	4377.6116	131.3283	30	1138.4375	0.00202	2.19E-05	1520	Процент армир...
8	2.624	0.3799	4298.6444	128.9593	30	1052.3794	0.00249	5E-07	1190	Процент армир...
9	2.952	0.2626	4164.2822	124.9285	30	987.8929	0.00299	7.77E-05	856	Процент армир...
10	3.28	0.1338	3979.26	119.3778	30	938.2891	0.0035	-3.3E-06	458	Процент армир...

В результаті порівнянь можна зробити висновок про те, що при ручному розрахунку проща армування на 20,7 % більша за площу розраховану в ПК «Ліра-Сапфір» . При порівнянні ручного розрахунку з методикою Бабаєва В.М. в першому варіанті переріз менший на 48% , в варіанті з 8Ø16 А400С різниця становить 18,1 %, в третьому варіанті на 5,9 % менший за ручний. При аналізі порівняння розрахунку «Ліри-Сапфір» і методом програми DSTU_156 при одних і тих же кількостях стержнів результат різниться в різних діаметрах і різниця перерізів площі арматури становить 15,3%

Діаграма площі перерізу арматури для колони



- Результат проведеного аналізу виявив, що результат підбору армування, отриманий в автоматизованому комплексі на прикладі «ЛИРА-САПФИР» з перерозподілом зусиль в елементах моделі та фактична площа підбраної арматури є меншою у порівнянні з ручним розрахунком.
- При розрахунку за програмою В. М. Бабаєва, що базується на нелінійних рівняннях рівноваги (ДСТУ) отримані «діаграми стану», що виражають зв'язок між згинальним моментом (M) і кривизною (κ) або нормальною силою та фібровою деформацією бетону ($N-s(1)$), дозволяють оцінити напружено-деформований стан (НДС) перерізу на всьому діапазоні навантаження і виділити його особливості. Дані особливості відображаються характерними точками на «діаграмі стану». При виконанні провірочних розрахунків несучої здатності залізобетонної колони є доцільним використання даної програми.
- При фактичному армуванні перерізу елемента колони необхідно враховувати результати, що отримано при ручному, машинному (ЛИРА-САПФИР) та машинному (DSTU_156) розрахунках.



Знак А.С. 1/1
 Ділянка 08-08/001/2019/001
 М.П. Арх. 08-08/001/2019/001

08-08.ДП.300.00.000АБ					
Будівництво 7-ми поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями по вул. Мічуріна 12 в с. Агрономічне Вінницького району					
Знак	Код	Арх. №	№ Дов.	Підпис	Дата
Архітектор		Простопчук			
Виконав		Бікс Ю.С.			
Перевірив					
Рисувач		Моргун А.С.			
Фасад 1/1-7					ВНТУ гр. Б-16мі

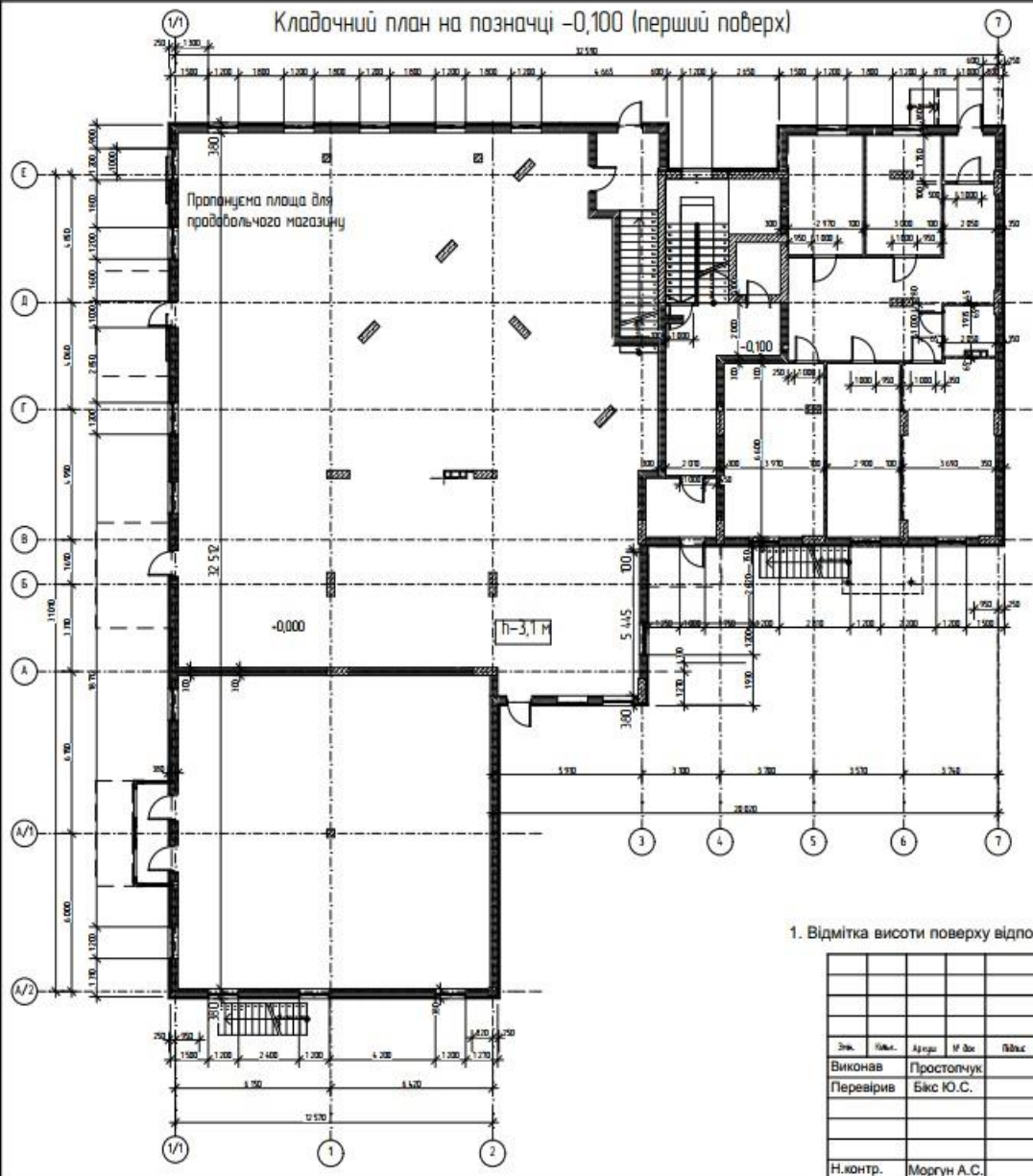
Фасад 7-1/1



Зем. к.п.
Підпис та дата
М.П. (штамп)

08-08.ДП.300.00.000АБ					
Будівництво 7-ми поверхового житлового будинку з вбудовано-приміщеними приміщеннями по вул. Мічуріна 12 в с. Агрономічне Вінницького району					
Зем.	Кабін.	Архитр.	М.Зем.	Підпис	Дата
Архітектор	Простопишук				
Виконав	Бікс Ю.С.				
Перевірив					
Секція №1				Сходи	Архив
Фасад 7-1/1				ВНТУ гр. Б-16мі	
Начальн.	Моргун А.С.				

Кладочний план на позначці -0,100 (перший поверх)

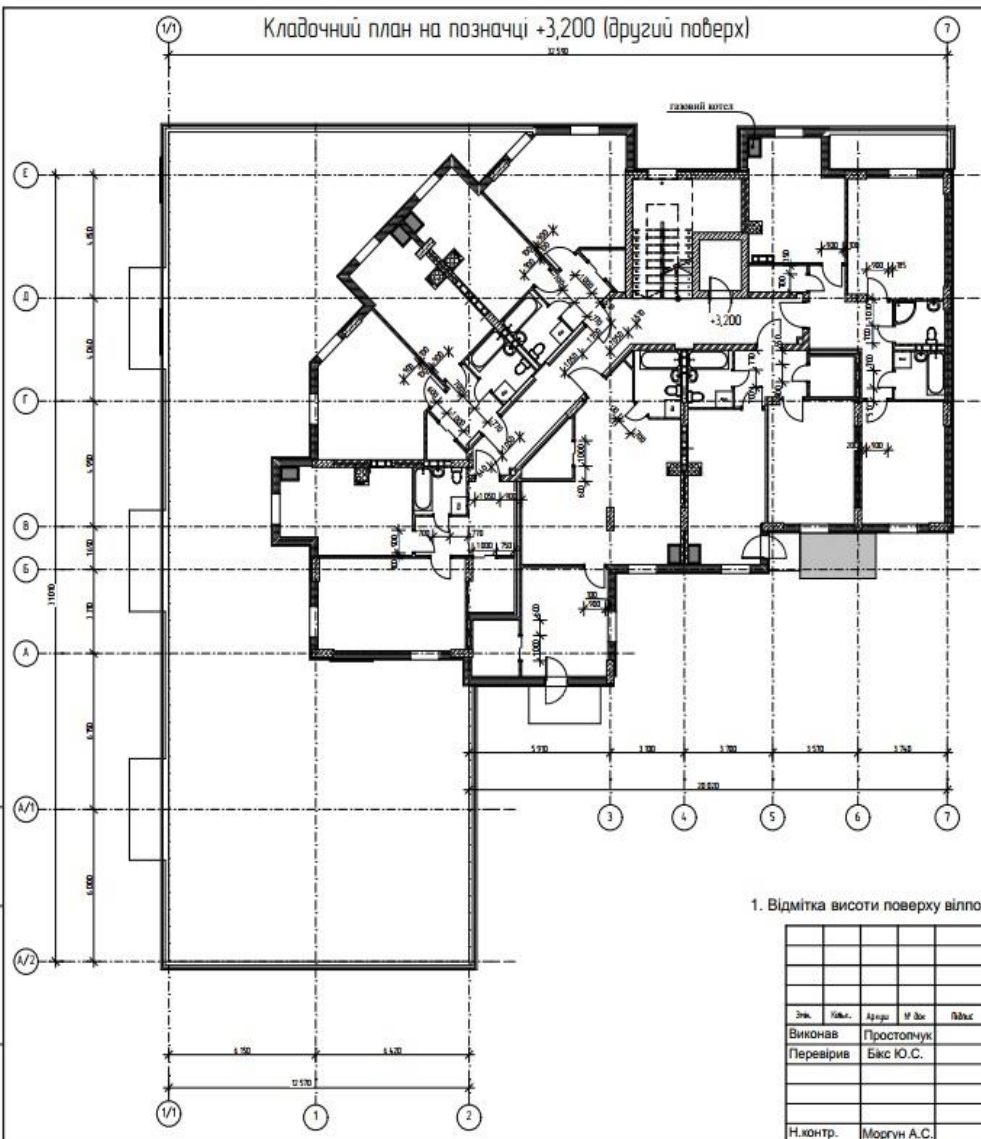


Примітка

1. Відмітка висоту поверху відповідає верху монолітного перекриття (без врахування чистої підлоги)

№, П. ар.	Повис по стор.	Зем. діл. П.

						08-08.ДП.300.00.000АБ		
						Будівництво 7-ми поверхового житлового будинку з вбудовано-приміщеними приміщеннями по вул. Мічуріна 12 в с. Агрономічне Вінницького району		
Зем.	Повис.	Архит.	М. Арх.	Повис.	Дат.	Стан	Архит.	Архит.
Виконав	Простолчук							
Перевірив	Бікс Ю.С.							
						Кладочний план на позначці -0,100 (перший поверх)		
						ВНТУ гр. Б-16мі		
Н.контр.	Моргун А.С.							



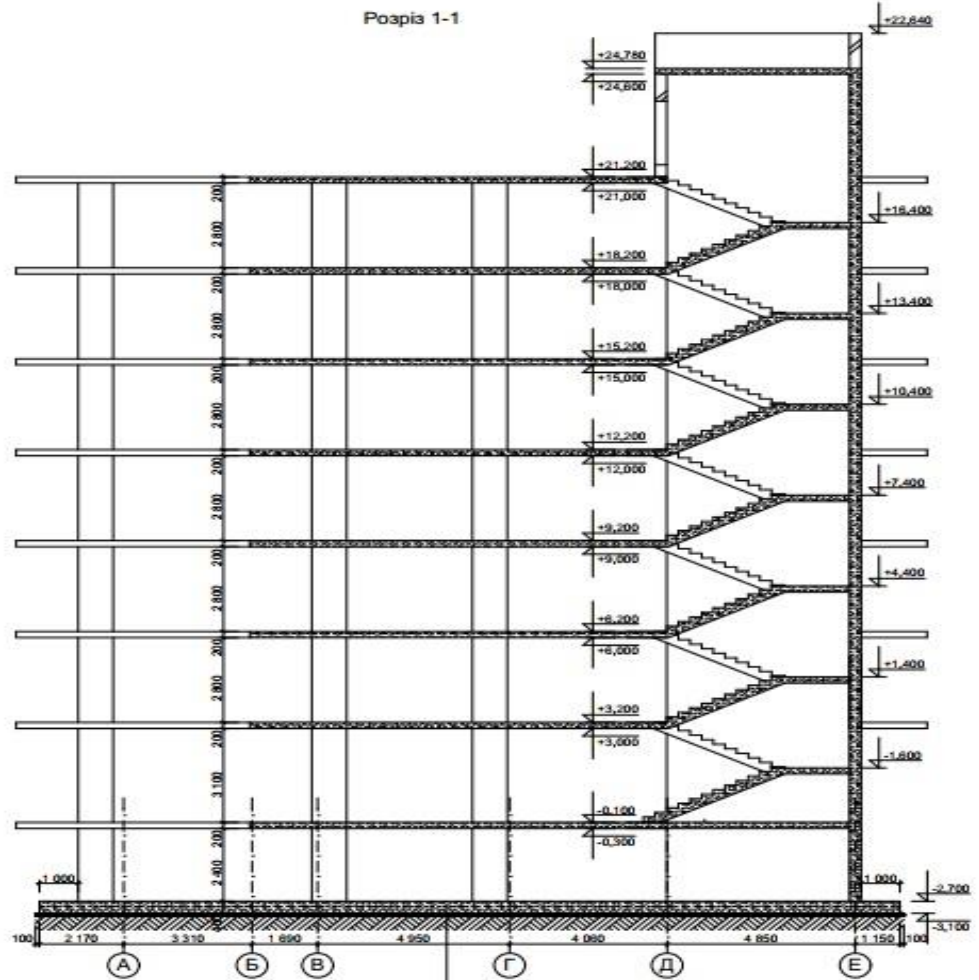
№ 17/001	№ 17/001	№ 17/001
----------	----------	----------

Примітка

- Відмітка висоти поверху відповідає верху монолітного перекриття (без врахування чистої підлоги)

						08-08.ДП.300.00.000АБ			
						Будівництво 7-ми поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями по вул. Мічурина 12 в с. Агрономічне Вінницького району			
Етп.	Клас.	Архид.	М.Зак.	Підпис	Дата	Склад	Архид.	Архид.б	
Виконав	Перевірив	Простотчук	Бікс Ю.С.						
Н.контр.						Моргун А.С.		Кладочний план на позначці +3,200 (другий поверх)	
						ВНТУ рр. Б-16мі			

Розріз 1-1

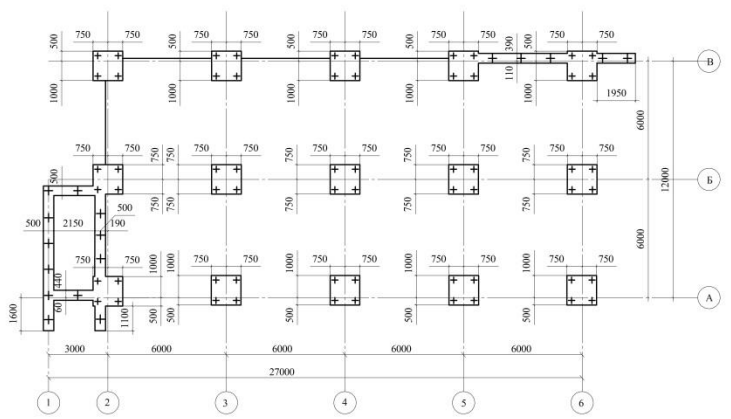


Грунт основи
 Бетонна підлога (B7,5) - 100 мм
 3/5 фундаментна плита (B25) - 400 мм

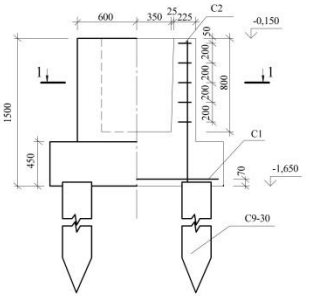
Погодило	
Підпис	
Ім'я	
Підпис	
Ім'я	
Підпис	
Ім'я	
Підпис	
Ім'я	
Підпис	

					08-08_ДП.300.00.000 АБ				
					Будівництво 7-ми поверхового житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями по вул. М'ясуна в с. Аерономіве Винницького району				
Заб.	Шк.	Лист	№об.	Парк.	Дата	Секція №1	Стан	Лист	Листів
Виконав	Проконструктор					РП			
Перевірив	Біля Ю.С.								
СА									
					Розріз 1-1				
Інженер	Мартин АС								

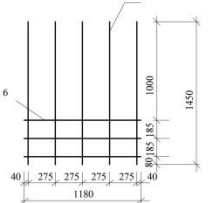
Схема розташування фундаментів



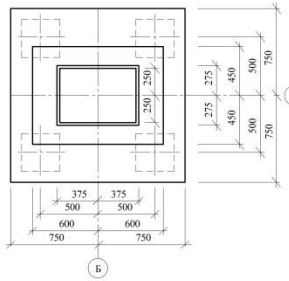
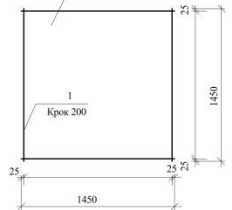
Ф - 1



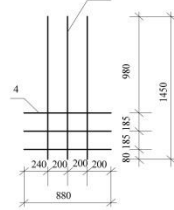
С 4



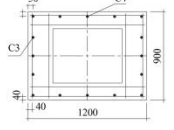
С 1



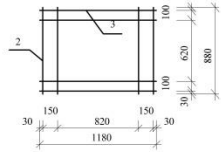
С 3



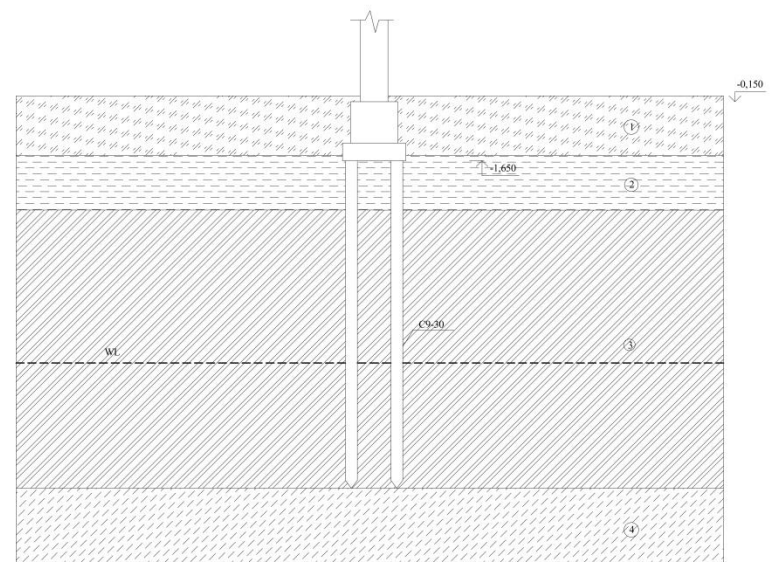
1 - 1



С 2



Геологічний розріз



Умовні позначення



ВІДОМІСТЬ ВИТРАТ СТАЛІ, кг

МАРКА ЕЛЕМЕНТА	АРМАТУРНІ ВИРОБИ		АРМАТУРА КЛАСУ		Всього
	ДСТУ 3760-06	ДСТУ 3760-06	А 240С	А 400С	
Ф - 1	21,6	21,6	17,2	20,8	38,0
					59,6

СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМАТУРИ

Марка арматури	Позначення арматури	Найменування	Кількість	Маса, кг	Всього, кг
С - 1	1	Ø10 А 400С І-1450 мм.	16	1,00	17,2
С - 2	2	Ø8 А 240С І-880 мм.	4	0,35	3,3
	3	Ø8 А 240С І-1180 мм.	4	0,5	
С - 3	4	Ø8 А 240С І-880 мм.	3	0,35	4,9
	5	Ø12 А 400С І-1450 мм.	3	1,3	
С - 4	6	Ø8 А 240С І-1180 мм.	3	0,50	5,3
	7	Ø12 А 400С І-1450 мм.	5	1,30	

СПЕЦИФІКАЦІЯ МАТЕРІАЛІВ

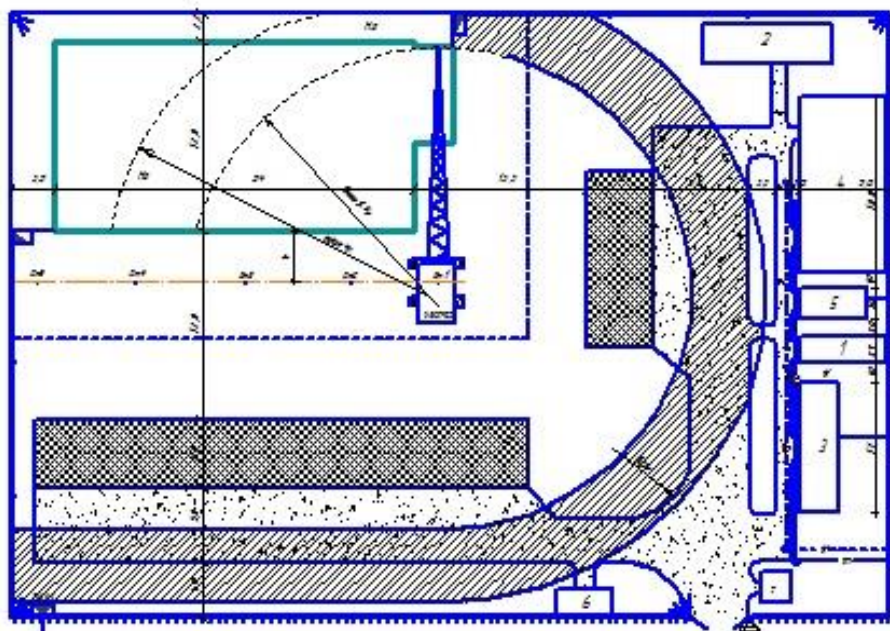
позначення	найменування	кількість	примітка
складальні одиниці			
1	С - 1	1	
2	С - 2	5	
3	С - 3	2	
4	С - 4	2	
Матеріали			
	Бетон класу С 15	1,93 м ³	

08-08.БДР.300.00.000-КБ			
м. Вінниця			
Директор	Інженер	Інженер	Інженер
Інженер	Інженер	Інженер	Інженер
ВНТУ, зр Б-16м			

Директор: [підпис] / Інженер: [підпис] / Інженер: [підпис] / Інженер: [підпис]



Будгенплан

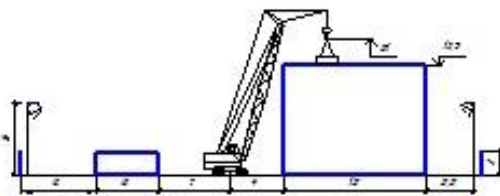


ЕКСПЛІКАЦІЯ ТИМЧАСОВИХ СПОРУД

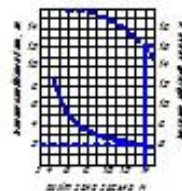
№ч/п	Назва об'єкту	Розміри м	Тип об'єкту
1	опорна стіна	2,1х0,6	підмурок
2	гардероб з розміщенням	2,1х0,6	підмурок
3	аркуш	1,0х1,1	підмурок
4	приміщення для техніки	1,0х0,6	підмурок
5	аркуш	2,1х1,1	підмурок
6	підмурок	0,6х0,6	підмурок
7	підмурок	2,1х0,6	підмурок

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення	Назва
	аркуш на аркуші
	тимчасові споруди
	опорна стіна
	тимчасові перегородки
	двері тимчасової конструкції
	двері (1) на стіну
	Матеріальна стіна
	двері тимчасової конструкції
	двері з роз'їмними стовпами
	Матеріальна стіна
	тимчасові перегородки
	тимчасові перегородки
	тимчасові перегородки
	тимчасові перегородки
	двері тимчасової конструкції
	двері тимчасової конструкції
	тимчасові перегородки



ВАНТАЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАНА МКТ-25 М



00-00.001.00000.000-000		А. СІМІДІ	
№ документа	№ документа	№ документа	№ документа
00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000
00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000	00-00.001.00000.000-000

Дякую за увагу

