

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ ФУНДАМЕНТІВ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ



Керівник: к. т. н, доц. Маєвська І.В.

Магістрант: Бережанська С.В

Мета дослідження полягає в проведенні аналізу конструктивних рішень фундаментів малоповерхових будівель на підставі вітчизняного і зарубіжного досвіду та виборі оптимальної конструкції фундаменту в залежності від ґрунтових умов та конструктивного рішення будівель.

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити такі *задачі*:

- виконати розрахунок і проектування обраних конкурентоспроможних варіантів фундаментів з урахуванням кліматичних умов зони для розглянутих ґрунтів та отриманих навантажень від конструктивної схеми будівлі;
- скласти локальні кошториси на основі отриманих витрат матеріалів та об'ємів робіт за кожним з варіантів фундаментів;
- здійснити техніко-економічне порівняння конструктивних рішень фундаментів малоповерхових будівель;
- створити розрахункову модель гвинтової палі (геошурупа) у програмному комплексі Plaxis;
- виконати аналіз отриманих результатів розрахунків;
- обрати найбільш оптимальний варіант фундаменту з урахуванням вимог уніфікації.

Для аналізу конструктивних рішень фундаментів малоповерхових будівель була обрана житлова будівля з цегляними стінами для якої варіювались кількість поверхів, наявність чи відсутність підвалу (табл. 1).

Таблиця 1 – Програма дослідження

Тип будівлі	Види ґрунтів	Поверховість	Підвал
Серія 1	1. Глина <u>тугопластична</u>	2	відсутній
Серія 2	2. Глина напівтверда	1	відсутній
Серія 3	3. Піски дрібні, щільні	2	наявний
	4. Піски пилюваті, <u>сер.щільн.</u>		

В залежності від конструктивної схеми, в таких будинках навантаження на один пог. метр стіни змінюється від 65 до 290 кН.

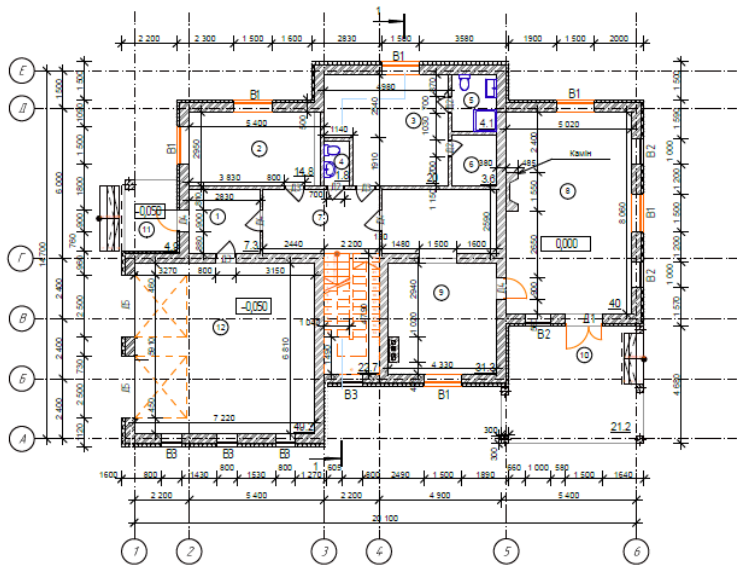
В якості ґрунтової основи фундаментів малоповерхової будівлі розглянуті піщані та глинисті ґрунти великої потужності.

Таблиця 2– Фізико-механічні властивості ґрунтів

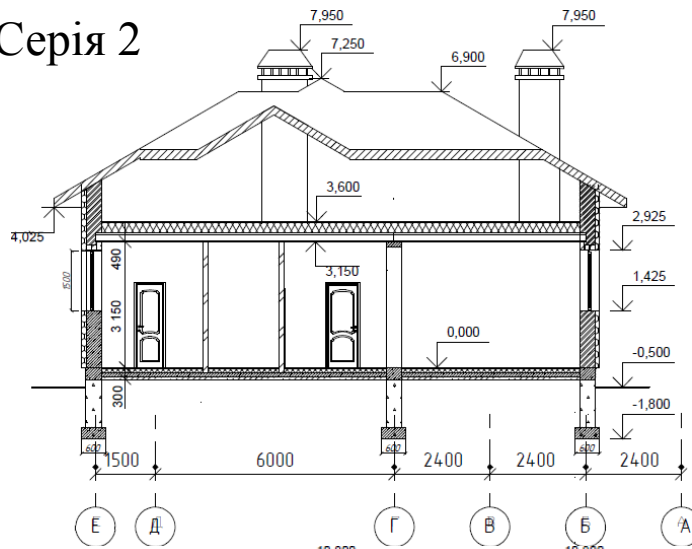
Тип ґрунту	γ , кН/м ³	e	S _r	W _L	W _P	I _p	I _L	ϕ , град	C, кПа	E, МПа
1. Глина тугопластична, волога	17,2	1,1	0,8	0,48	0,18	0,3	0,47	15	8	8,9
2. Глина напівтверда, маловолога	18,6	0,75	0,47	-	-	0,19	0,22	19	54	28
3. Піски дрібні щільні, насичені водою	17,8	0,52	0,88	-	-	-	-	36	4,6	41
4. Піски пилюваті, середньої щільності, вологі	17,6	0,75	0,6	-	-	-	-	26	2,0	11

Варіанти конструктивного рішення будівлі

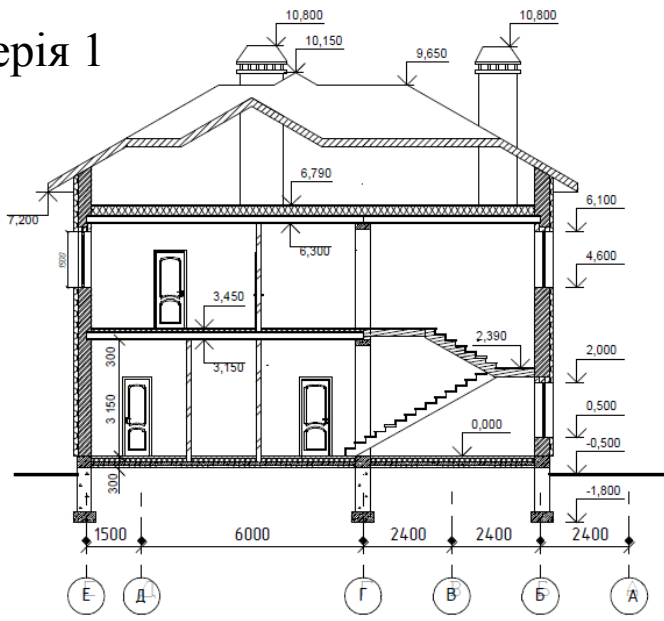
План першого поверху



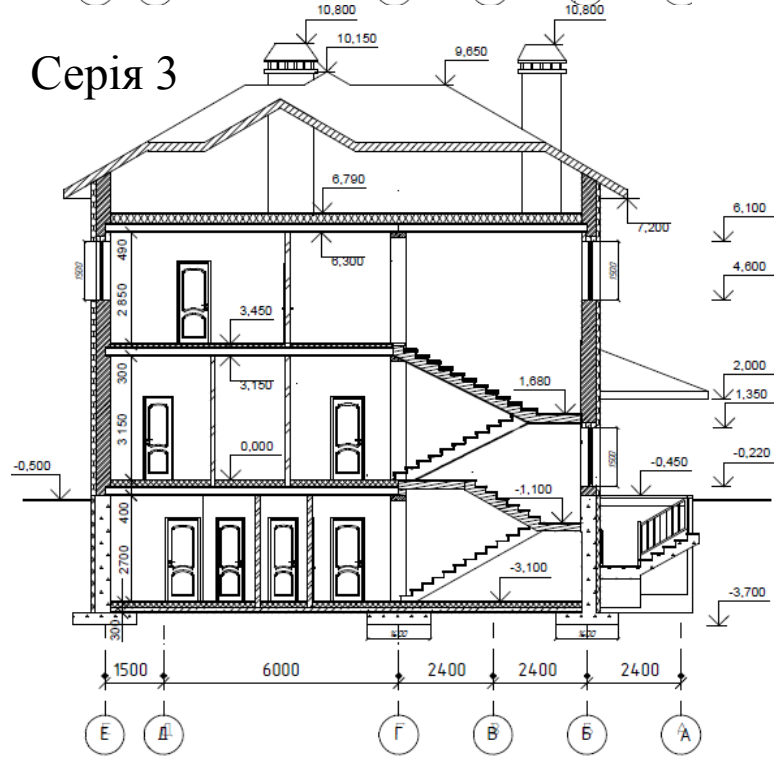
Серія 2



Серія 1



Серія 3



Стрічковий фундамент мілкового закладання

5

збірний



монолітний



Фундамент із забивних палів
квадратного перерізу



Фундамент з пірамідальних палів



Фундамент з одновіткових гвинтових паль



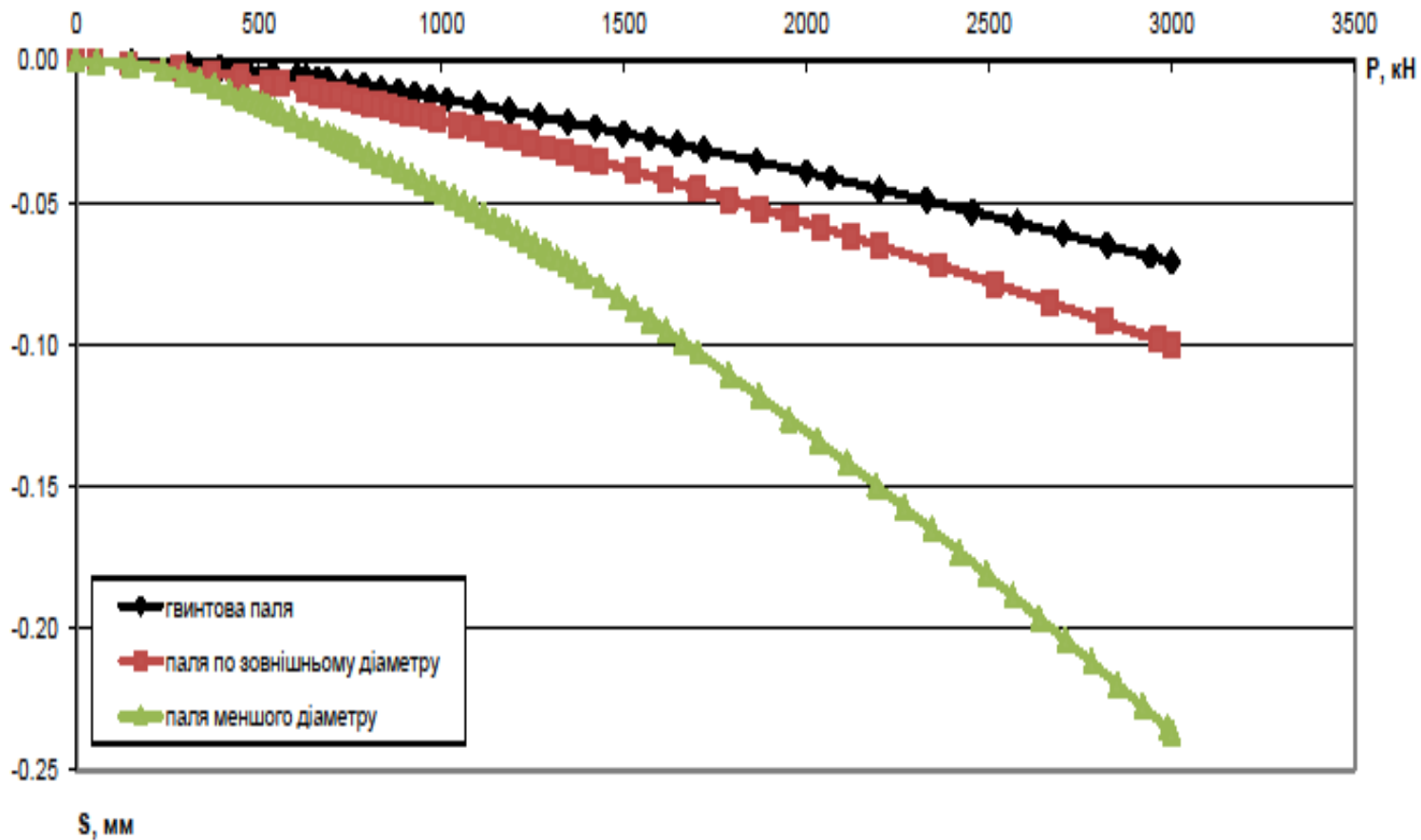
Фундамент з геошурупів



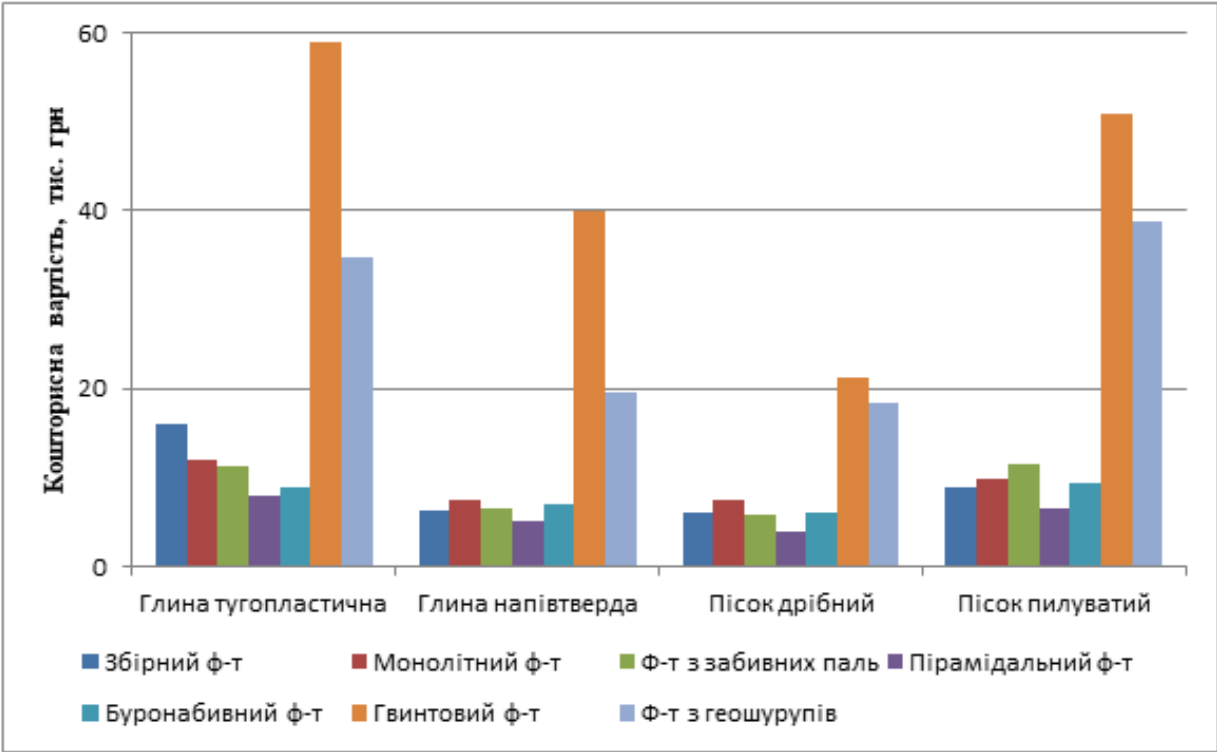
Фундамент з буронабивних паль з розширенням



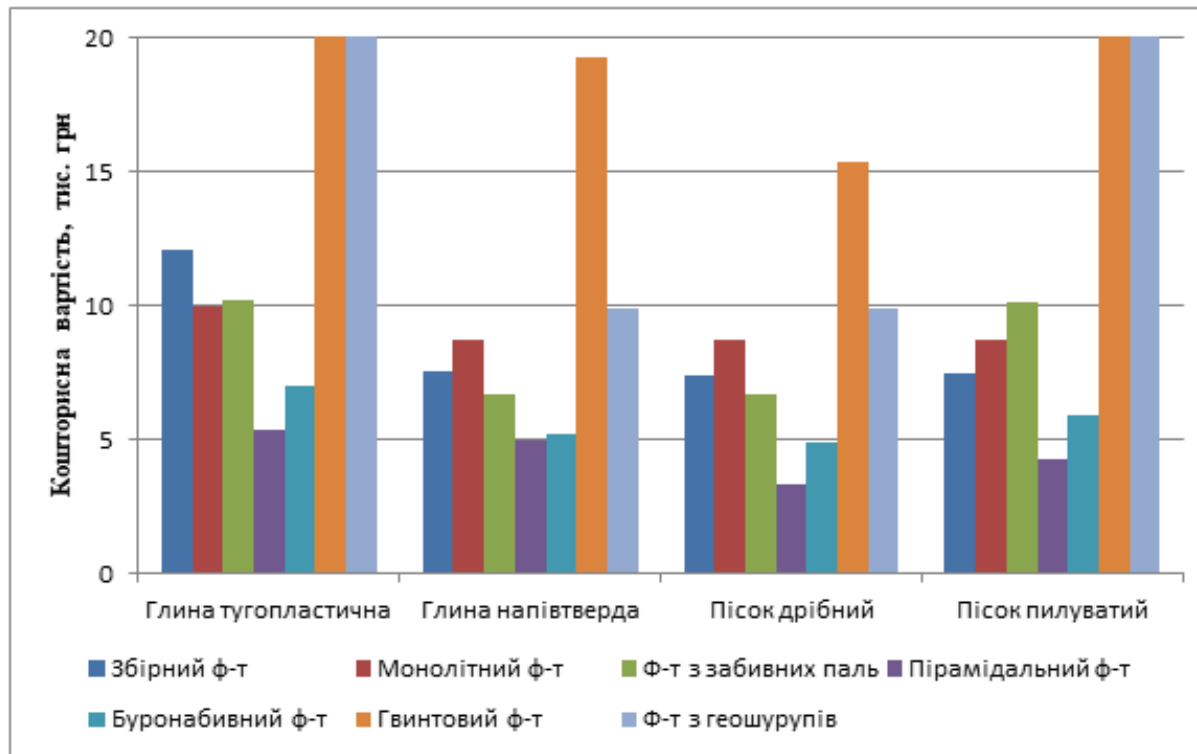
Графік результатів моделювання геошурупів



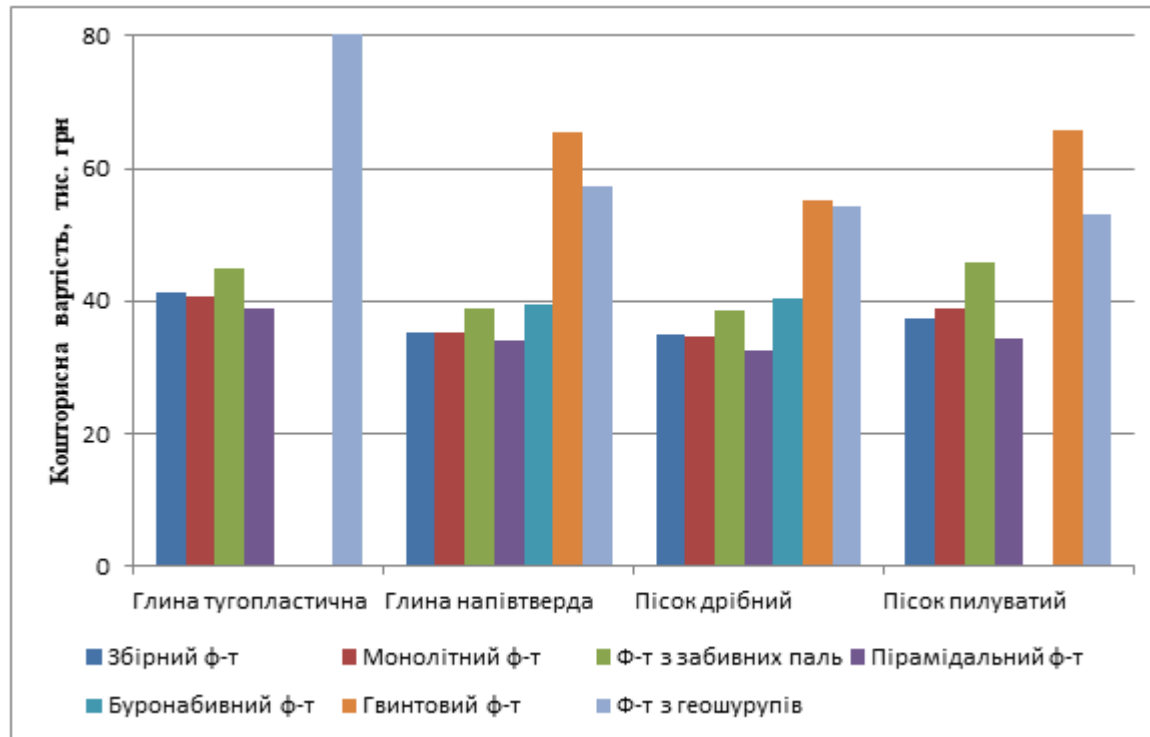
Залежність техніко-економічних показників фундаментів від видів ґрунтів для будівлі серії 1



Залежність техніко-економічних показників фундаментів від видів ґрунтів для будівлі серії 2

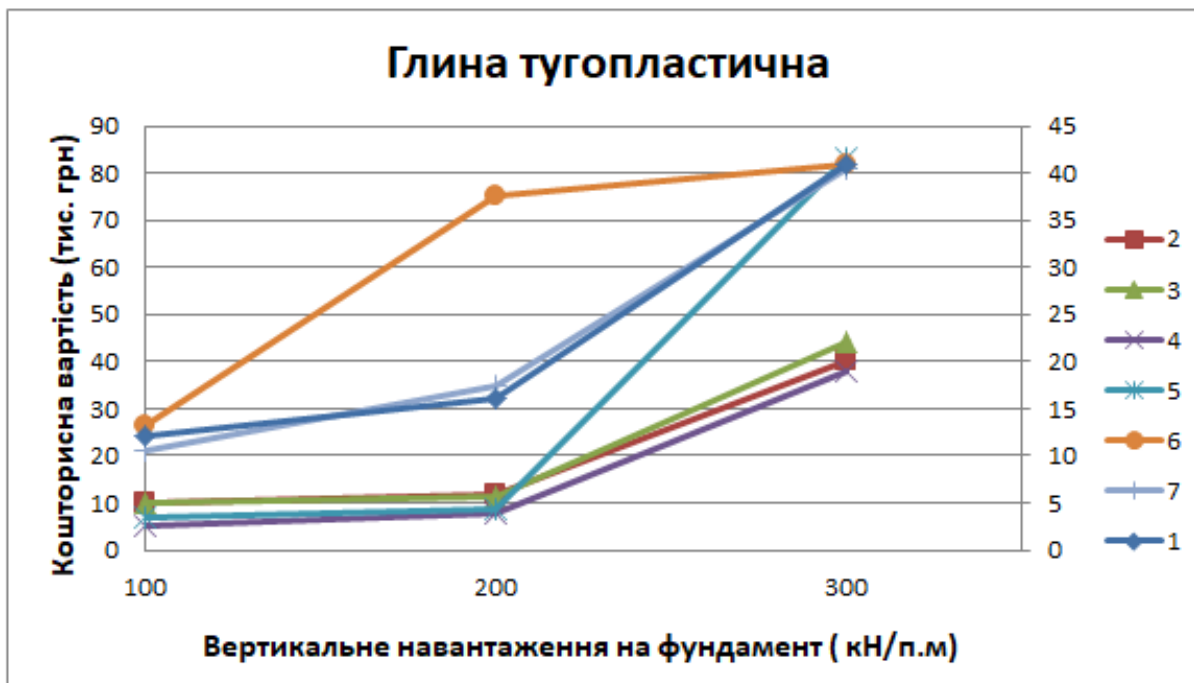


Залежність техніко-економічних показників фундаментів від видів ґрунтів для будівлі серії 3



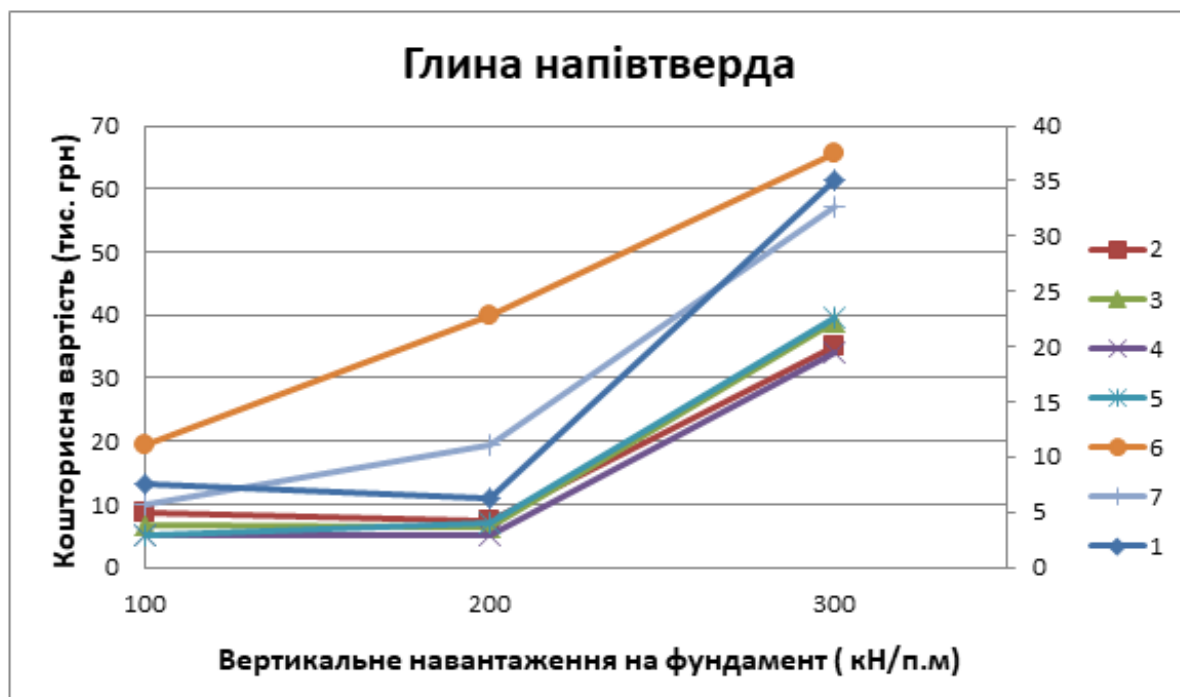
Залежність техніко-економічних показників фундаментів від рівномірно розподілених навантажень на них для глини тугопластичної

Фундаменти: 1 - збірний стрічковий; 2 - монолітний стрічковий;
3 - із забивних паль; 4 - із пірамідальних паль; 5 - із буронабивних мікропаль;
6 - з гвинтових паль; 7 - з геошурупів



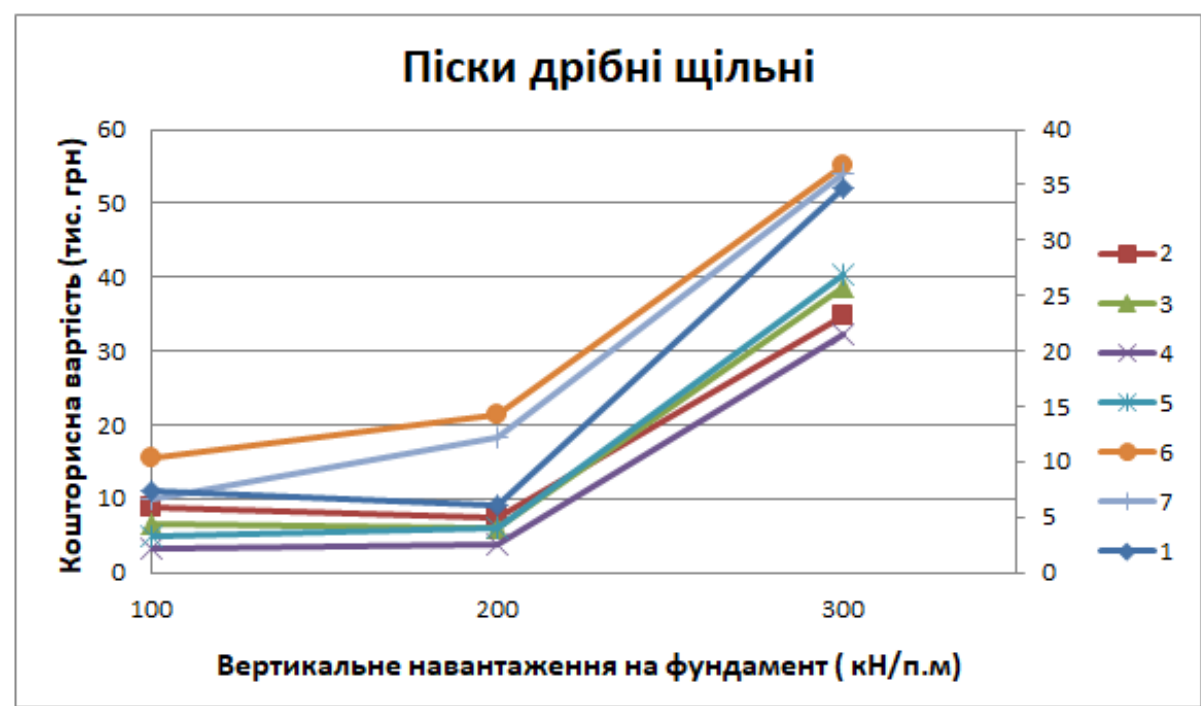
Залежність техніко-економічних показників фундаментів від рівномірно розподілених навантажень на них для глини напівтвердої

Фундаменти: 1 - збірний стрічковий; 2 - монолітний стрічковий;
3 - із забивних паль; 4 - із пірамідальних паль; 5 - із буронабивних мікропаль;
6 - з гвинтових паль; 7 - з геошурпів



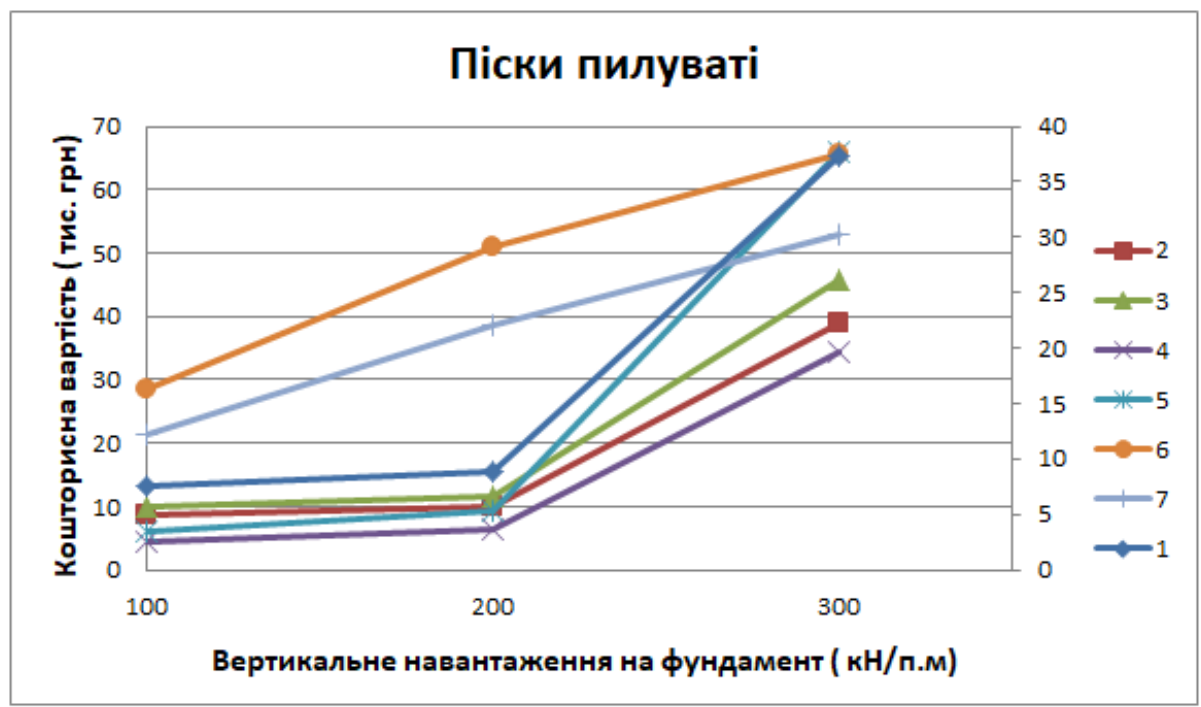
Залежність техніко-економічних показників фундаментів від рівномірно розподілених навантажень на них для пісків дрібних

Фундаменти: 1 - збірний стрічковий; 2 - монолітний стрічковий;
3 - із забивних паль; 4 - із пірамідальних паль; 5 - із буронабивних мікропаль;
6 - з гвинтових паль; 7 - з геошурупів

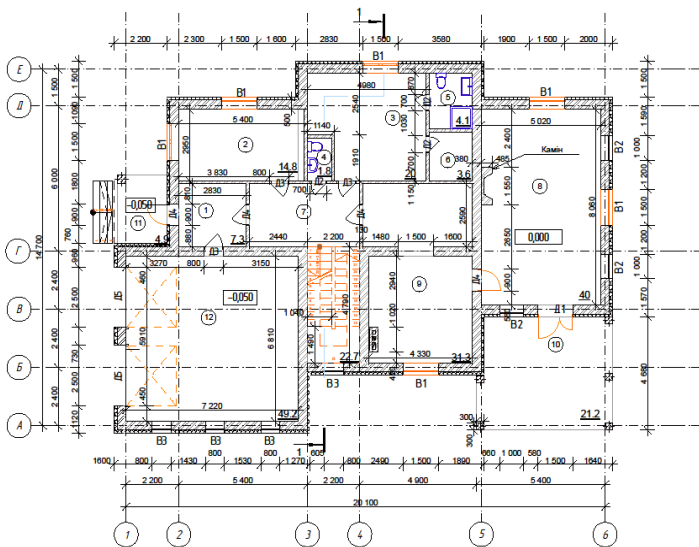


Залежність техніко-економічних показників фундаментів від рівномірно розподілених навантажень на них для пісків дрібних

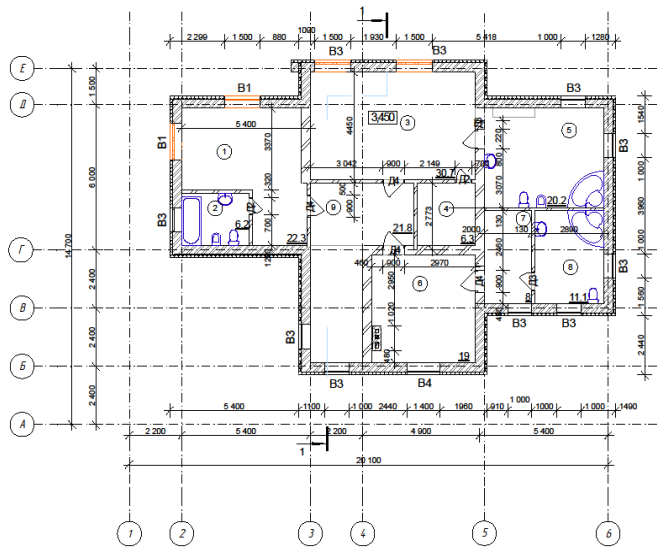
Фундаменти: 1 - збірний стрічковий; 2 - монолітний стрічковий;
3 - із забивних паль; 4 - із пірамідальних паль; 5 - із буронабивних мікропаль; 6 - з гвинтових паль; 7 - з геощурупів



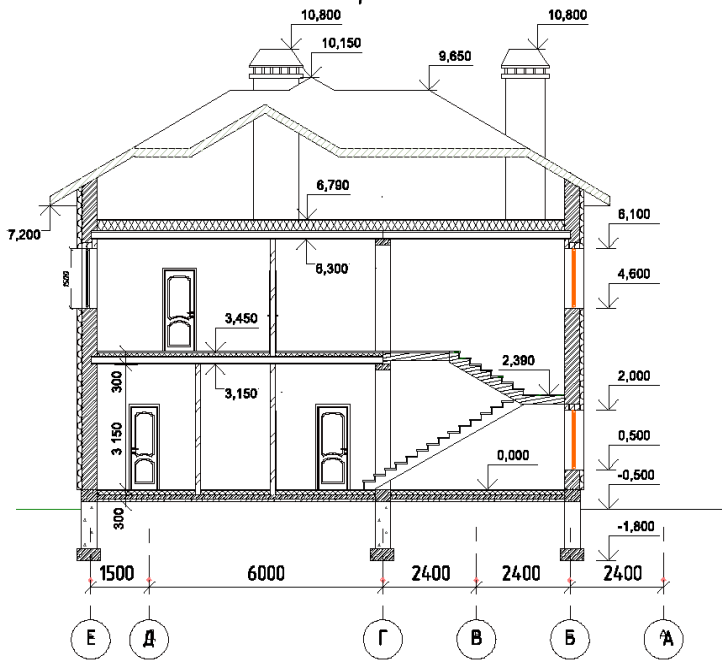
ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ



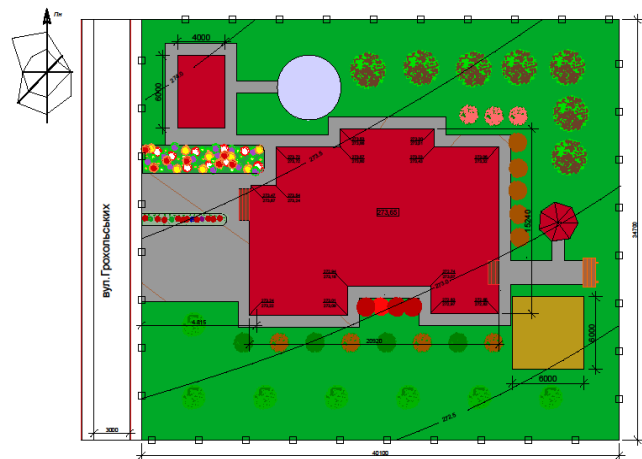
ПЛАН ДРУГОГО ПОВЕРХУ



Розріз 1-1



Геометричний план М 1:200



ТЕП генплану

№	Найменування	Об'ємні одиниці	Показники
1	Площа даху	м ²	1391,47
2	Площа забудови	м ²	357,18
3	Площа твердого покриття	м ²	210,22
4	Процент забудови	%	25,2
5	Площа озеленення	м ²	824,07
6	Процент озеленення	%	59,2

					08-08.МКР.001-АР			
					М. Вівчар			
Ім'я	Категорія	Лист	Різдво	Попов	Дата	Стандарт	Лист	Ль
Головний	Виконавець	Миколай ІВ				Оптимізація конструкцій фундаментів багатоквартирних будівель	П	1
Начальник	Миколай ІВ					План першого поверху М 1:100		
Технік	Миколай ІВ					План другого поверху М 1:100		
Оптовик						Розріз 1-1, ТЕП генплану		
Замовник	Міжур А.С.					Геометричний план М 1:200		

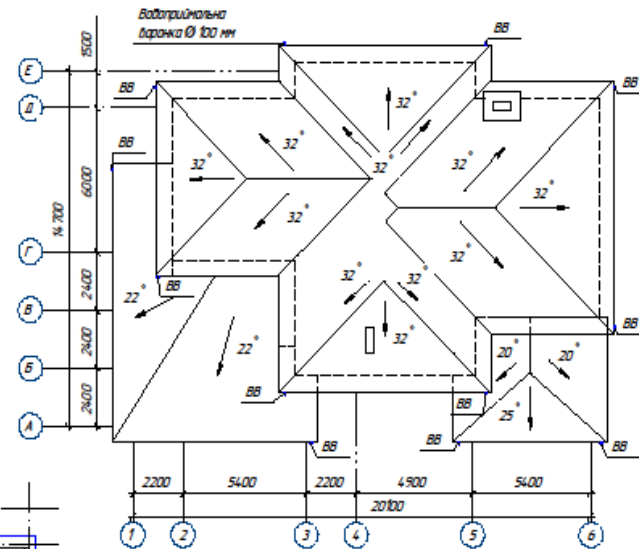
Фасад в осях 6-1
М 1:100



Фасад в осях А-Е
М 1:100

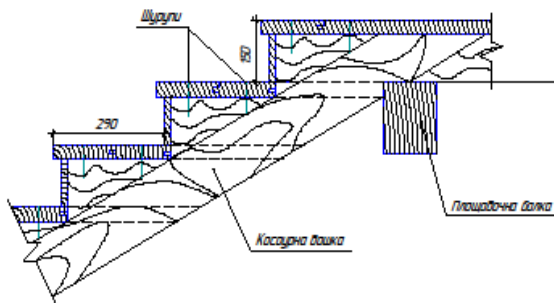


План покриття
М 1:100

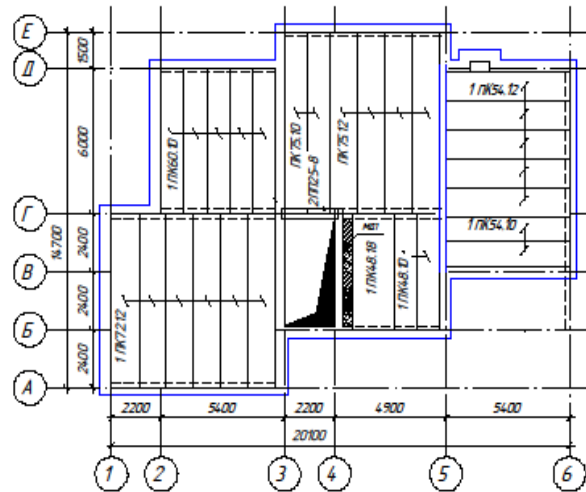


ВУЗ01/1

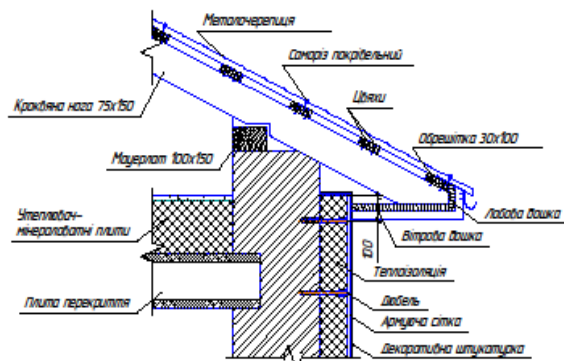
Фрагмент улаштування сходів з дерев'яних маршів на касоурах



План перекриття першого поверху

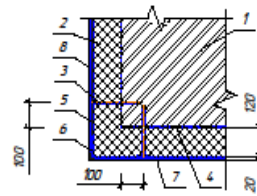


ВУЗ01/2
Фрагмент улаштування карнизу



ВУЗ01/3

Фрагмент улаштування теплоізоляції зовнішнього кута стіни



Позначення до таблиці:

- 1 - стіна
- 2 - теплоізоляція з мінеральними волокнами
- 3 - гідроізоляційна мембрана з теплоізоляцією
- 4 - теплоізоляційна плита
- 5 - цегляна стіна
- 6 - цегляний кут з армуванням
- 7 - фасадний штукатурний шар
- 8 - цегляний кут

Специфікація залізобетонних плит перекриття

№ п/п	Найменування елементів	Марка	Кількість, шт	Розміри конструкції, мм			Об'єм, м ³		Маса, т	
				Довжина	Ширина	Висота	Об'єм	Віск	Об'єм	Віск
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1/ПК48.10	П-1	4	4800	1000	220	0,56	2,24	14	5,6
2	1/ПК48.18	П-2	2	4800	1800	220	1,88	3,76	2,25	4,5
3	1/ПК54.10	П-3	8	5400	1000	220	0,63	5,04	1,58	12,6
4	1/ПК54.12	П-4	4	5400	1200	220	0,8	3,6	2,0	8,0
5	1/ПК60.10	П-5	6	6000	1000	220	0,69	4,14	1,73	10,4
6	1/ПК60.12	П-6	4	6000	1200	220	0,84	3,36	2,1	8,4
7	1/ПК72.12	П-7	6	7200	1200	220	1,03	6,18	2,58	15,3
8	1/ПК75-10-8	П-8	4	7500	1000	220	1,62	6,48	2,16	8,6
9	1/ПК75-12-8	П-9	8	7500	1200	220	1,96	15,68	2,63	21,0

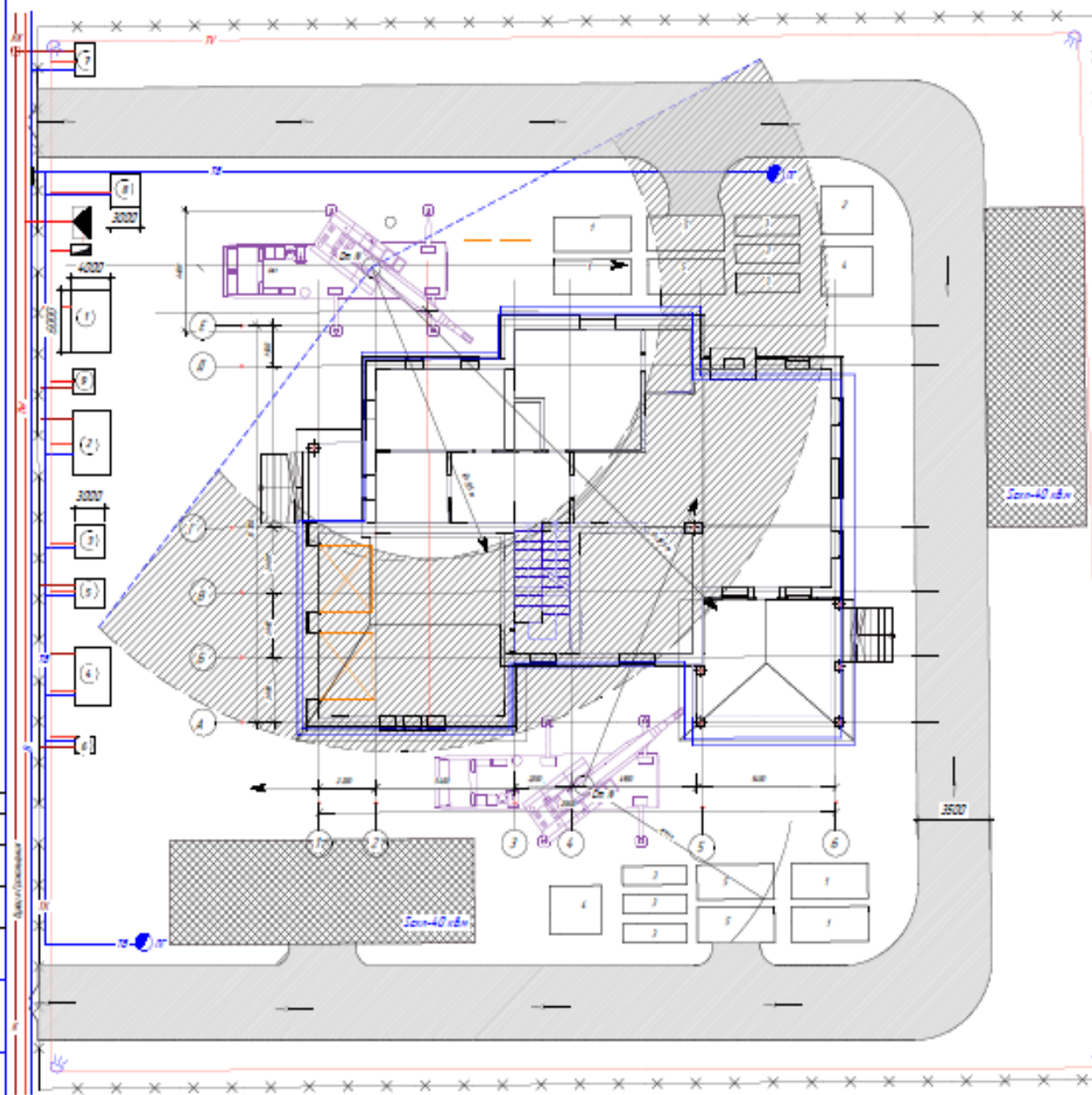
08-08.МКР001-АБ

М. ВІННИЦЯ

№ п/п	Вид	Асн	МФ	Габр	Зам	Об'єм	Асн	Асн
1	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
2	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
3	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
4	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
5	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
6	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
7	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
8	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1
9	Кирпич	Кирпич	Рішення				п	1

Оптимізація конструкції зовнішньої теплоізоляції фасадів

ВНТУ група Б-17 м

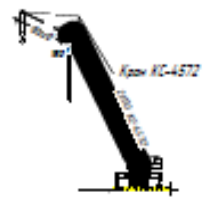
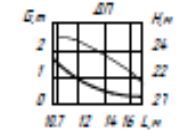


Умовні позначення

Позначення	Назва
[Symbol]	Фундамент біфортик
[Symbol]	Типовий фундамент
[Symbol]	Відкриті склади
[Symbol]	Типовий вагони
[Symbol]	Для збирання відходів на навісному
[Symbol]	Кан. Лопат
[Symbol]	Нова конструкція зовнішній
[Symbol]	Нова конструкція внутрішній
[Symbol]	Для монтажних робіт в процесі будівництва
[Symbol]	Для монтажних робіт в процесі будівництва
[Symbol]	Стелі газу
[Symbol]	Для монтажу каналів
[Symbol]	Типовий монтаж будівельних конструкцій
[Symbol]	Схема руху транспорту до будівельного навісному
[Symbol]	Зовнішня мережа водопостачання
[Symbol]	Типовий зовнішня водопостачання
[Symbol]	Зовнішня мережа каналізації
[Symbol]	Типовий зовнішня каналізації
[Symbol]	Конструкційні перегородки
[Symbol]	Відкривальні перегородки
[Symbol]	Позначення вікон
[Symbol]	Зовнішній ІЛТ
[Symbol]	Типовий ІЛТ 61-3000
[Symbol]	Типовий ІЛТ 61-3000
[Symbol]	Лінійні конструкції збирання
[Symbol]	Розв'язочний вузол ІЛТ
[Symbol]	Типовий конструкційний рішення
[Symbol]	Поперець руху транспорту

- 1 Цегла
- 2 Плити бетонні цегли
- 3 Цегляно-бетонні розкривання
- 4 Заливка для облицювання
- 5 Металебетон
- 6 Типи металобетону

КК-4572 стріла 217 м з зусиллям 6 м під кутом



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№	Назва роботи	Позначення	Дл.к
1	Позначення необхідності фундамента лопат з час	3	
2	Позначення конструкції фундамента	38	
3	Позначення збирання плити типового фундаменту	0.2	
4	Позначення виконання паперового робочого плану	0.2	
5	Позначення збирання вагонів типового вагона	3	
7	Розв'язочний вузол фундамента зовнішній	312	

№ 08-08.МКР.001-П06		н. Білозілля	
Коректор:	Проєктант:	ІНТ:	КОР:
Методичний:	Рецензент:	1	2
Відомості про виконання проєкту:		ВНТБ, ар. Б-1761	

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження в проведенні аналізу конструктивних рішень фундаментів малоповерхових будівель та виборі оптимальної конструкції фундаменту в залежності від ґрунтових умов та конструктивного рішення будівлі, факторів, які найбільшою мірою впливають на техніко-економічні показники, можна зробити висновки:

1) для малоповерхових будівель з несучими стінами без підвалів найбільш широку область використання мають забивні пірамідальні палі із попередньо напруженою арматурою. Такі палі довжиною 1,5-5 м економічніші стрічкових фундаментів із збірних блоків та монолітного бетону при глибині закладання більше 1 м; гвинтових палей при заляганні в основі глинистих ґрунтів напівтвердої, тугопластичної консистенції, пісків мілких та пілуватих.

Приблизно такі ж приведені затрати, як у пірамідальних палей мають буронабивні палі з розширеною п'ятою довжиною 5 м. Вони можуть використовуватись в діапазоні навантажень від 65 до 190 кН.

Забивні палі можна рекомендувати для глинистих ґрунтів незалежно від міцності.

2) для малоповерхових будівель з підвалами найбільш економічними (оптимальними) рішеннями конкурентоспроможних фундаментів виявились забивні пірамідальні палі довжиною 1,5-5 м. Близько приведені витрати у збірних і монолітних стрічкових фундаментів при глибині закладання до 4 м.

3) характер ґрунту під спорудою – це найважливіший фактор, що впливає на те, які види фундаменту для приватного будинку краще використовувати. Так при глинах напівтвердих, пісках дрібних та пілуватих найбільш вигідним варіантом виявився фундамент на забивних пірамідальних палях, довжиною 1,5-5 м.

Зокрема, на міцних ґрунтах стають конкурентоспроможними стрічкові фундаменти мілкового закладання, тоді як на слабких ґрунтах вони програють палевим, це ж саме стосується і забивних палей.