

**Магістерська кваліфікаційна робота**

на тему:

**ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ СТРИЧКОВИХ  
ФУНДАМЕНТІВ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ**

Виконав: магістрант групи 1Б-17м

Герій А. Б.

Керівник:

Друкований М. Ф.

Вінниця - 2019

# ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ СТРІЧКОВИХ ФУНДАМЕНТІВ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ

**Метою роботи** – є визначення оптимального розриву між фундаментними плитами для економії матеріалів і їх максимально ефективної роботи без втрат несучої здатності.

Для досягнення такої мети було поставлено такі **задачі**:

- ✓ виконати огляд та аналіз експериментальних досліджень роботи переривчастих фундаментів мілкового закладання;
- ✓ виконати аналіз методів розрахунку переривчастих фундаментів мілкового закладання;
- ✓ отримано якісну картину напружено-деформованого стану шляхом фізичного моделювання на маломасштабних моделях;
- ✓ створити розрахункову модель фундаменту у програмному комплексі Plaxis;
- ✓ дослідження залежності навантаження, що сприймається фундаментом, від його ширини, типу ґрунту та розривами між фундаментними плитами;
- ✓ побудова графіків залежності «осідання-навантаження».

**Об'єктом дослідження** є напружено-деформований стан системи «переривчастий фундамент - ґрунтова основа».

**Предметом дослідження** є ефективність роботи переривчастого фундаменту залежно від його ширини, типу ґрунту і величини розривів.

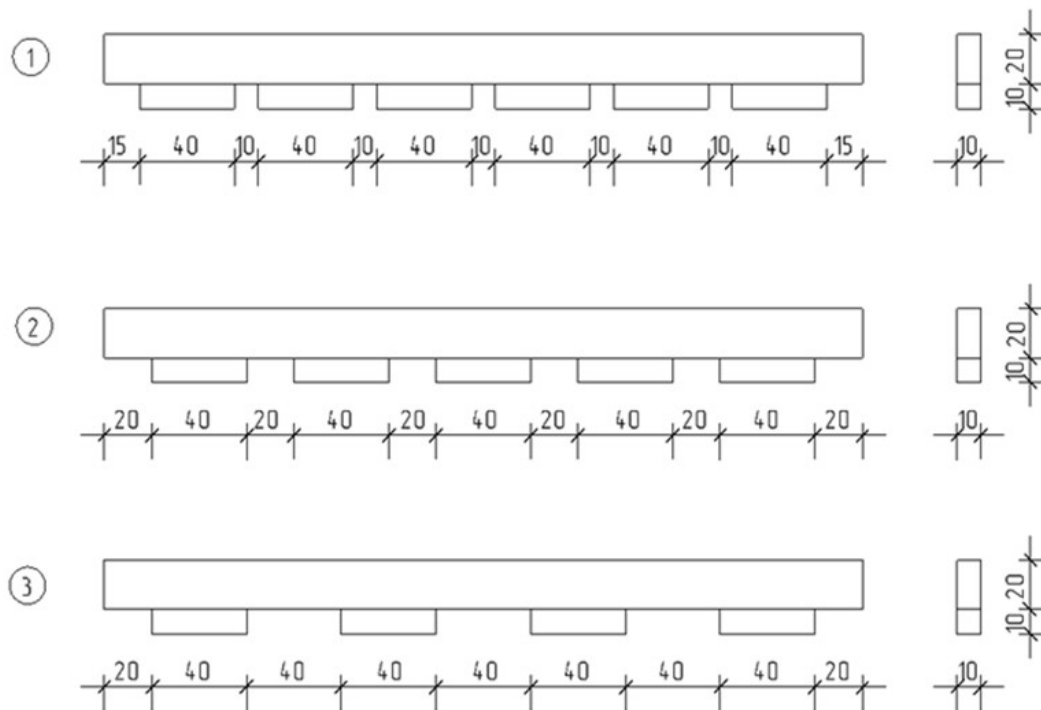
**Метод дослідження** – фізичне та чисельне математичне моделювання переривчастого фундаменту.

**Наукова новизни одержаних результатів** - експериментально підтверджено, що висота арочного ґрунтового зводу, що виникає в проміжках між висунутими елементами фундаменту, в процесі навантаження збільшується і при граничному - зникає; розроблено графіки залежності осідання-навантаження і графіки залежності несучої здатності переривчастого фундаменту від розривів між фундаментними плитами.

**Практичне значення отриманих результатів** на основі отриманих даних можна визначити оптимальний розрив між фундаментними плитами для зменшення їх кількості і, таким чином, максимального використання несучої здатності основи.

**Особистий внесок** полягає у розробці методики і виконанні фізичних досліджень на маломасштабних моделях, моделюванні методом скінченних елементів роботи переривчастого фундаменту.

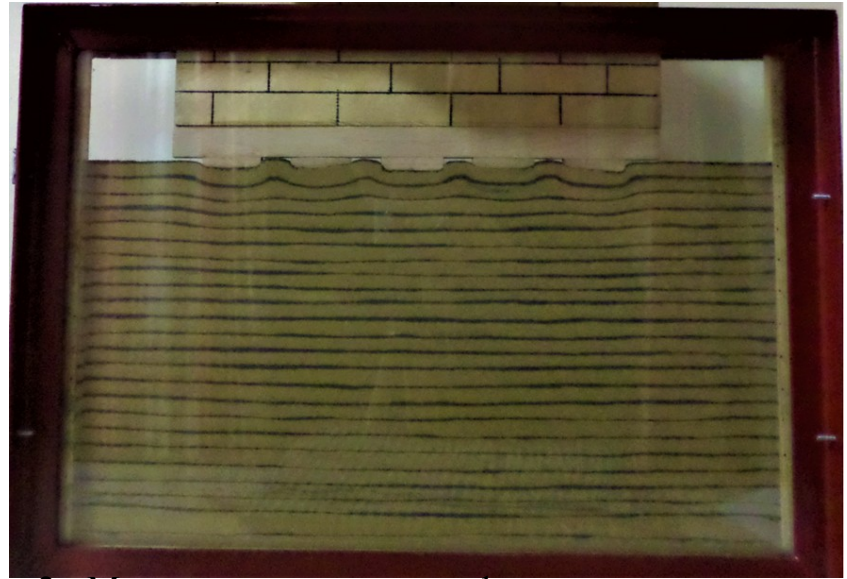
## Фізичне моделювання роботи переривчастого фундаменту мілкого закладання



Схематичні моделі переривчастих фундаментів: 1 – крок між фундаментними плитами 10 мм; 2 – крок між фундаментними плитами 20 мм; 3 – крок між фундаментними плитами 40 мм



1 - Модель переривчастого фундаменту з кроком між блоками-подушками 10 мм



2 - Модель переривчастого фундаменту з кроком між блоками-подушками 20 мм



3 - Модель переривчастого фундаменту з кроком між блоками-подушками 40 мм



Модель суцільного стрічкового фундаменту

Чисельне моделювання роботи переривчастого фундаменту  
мілкого закладання з основою

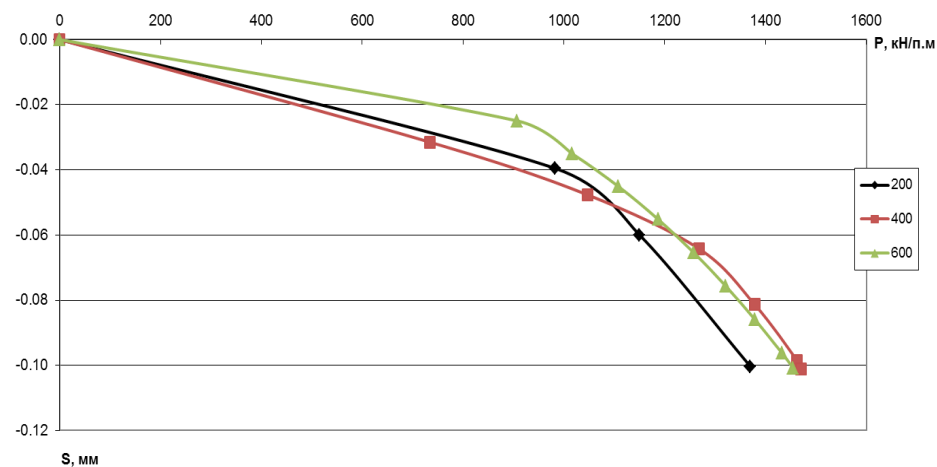
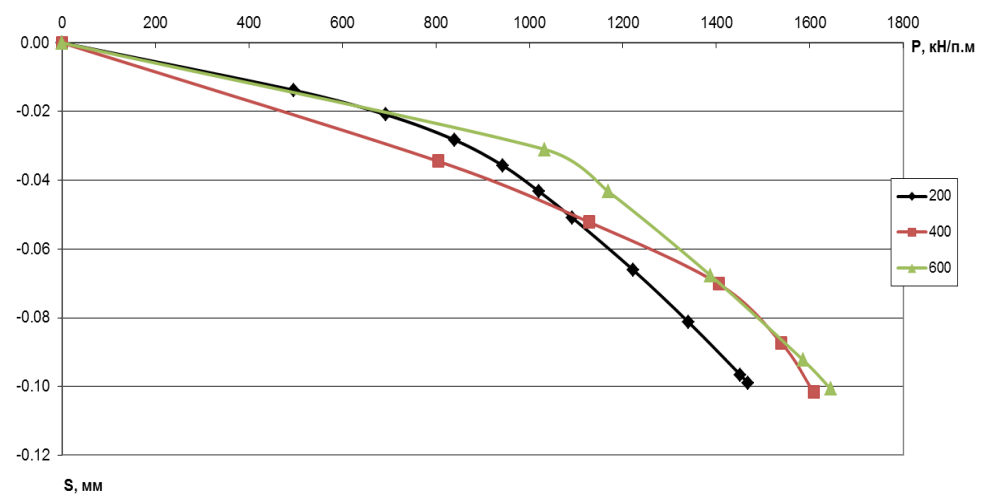
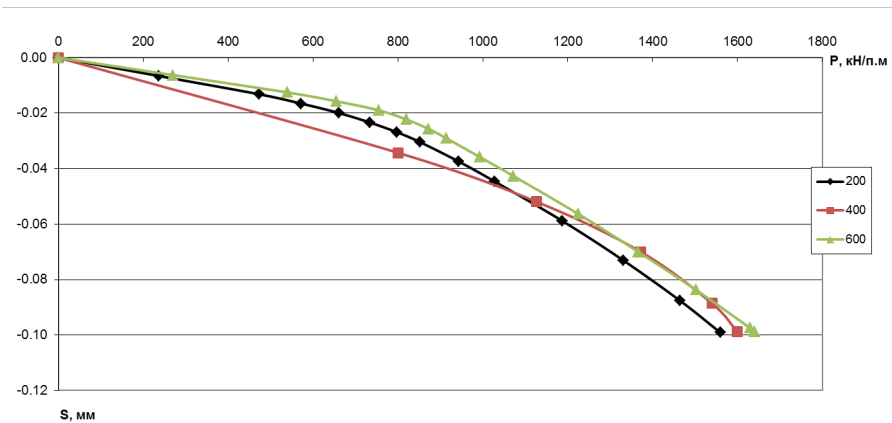
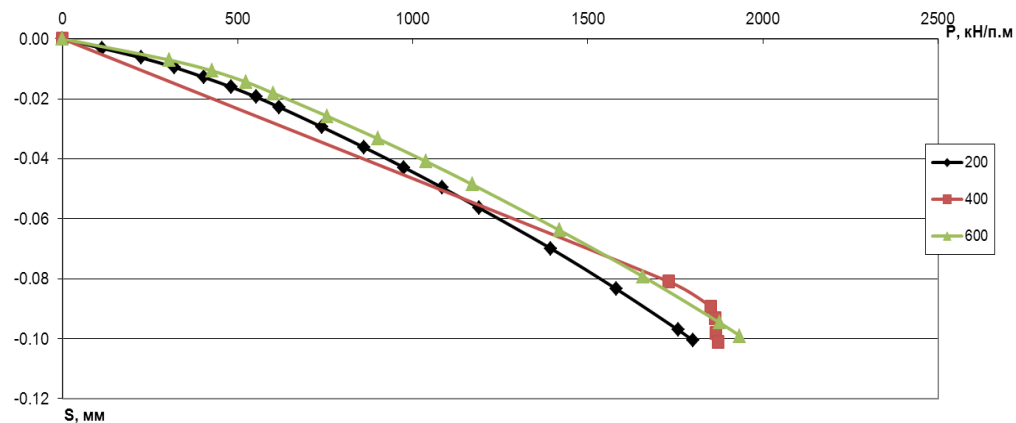
Група дослідів	Ширина переривчастого стрічкового фундаменту	Відстань між сусідніми фундаментними плитами
1	$b=1,6$ м	200 мм
		400 мм
		600 мм
2	$b=2,0$ м	200 мм
		400 мм
		600 мм
3	$b=2,4$ м	200 мм
		400 мм
		600 мм

Чисельне моделювання роботи переривчастого фундаменту мілкого закладання з основою

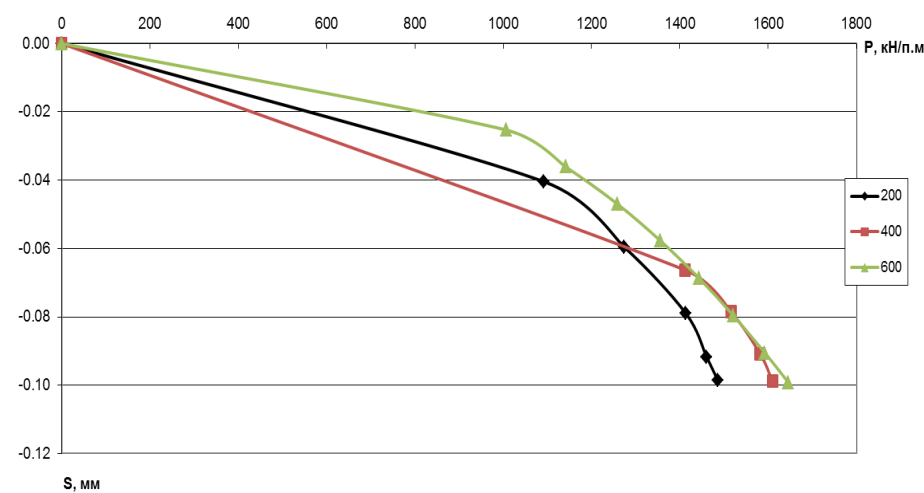
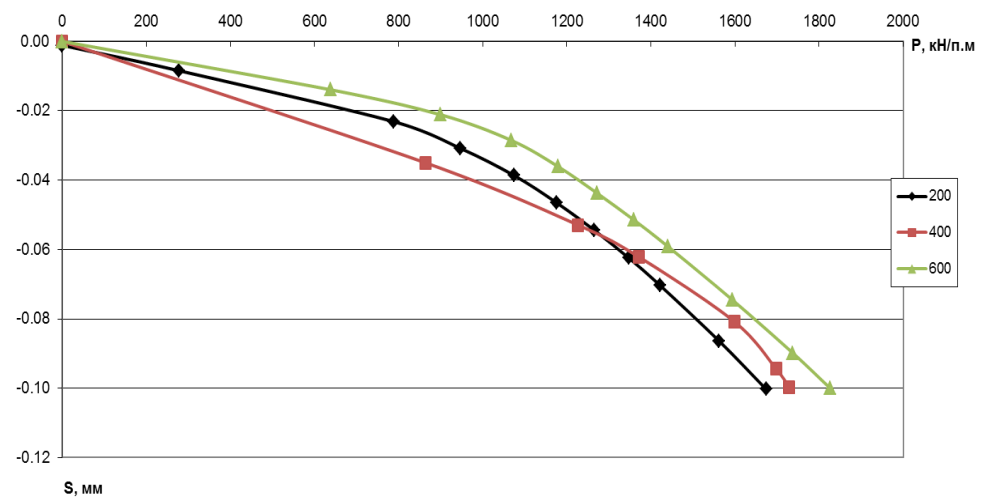
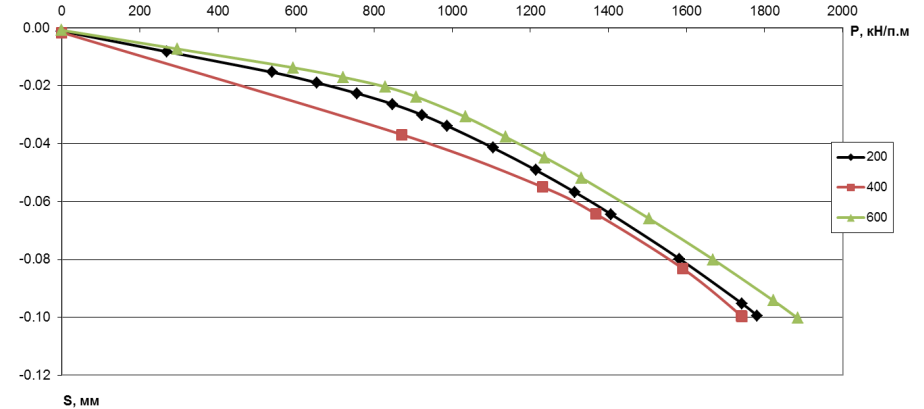
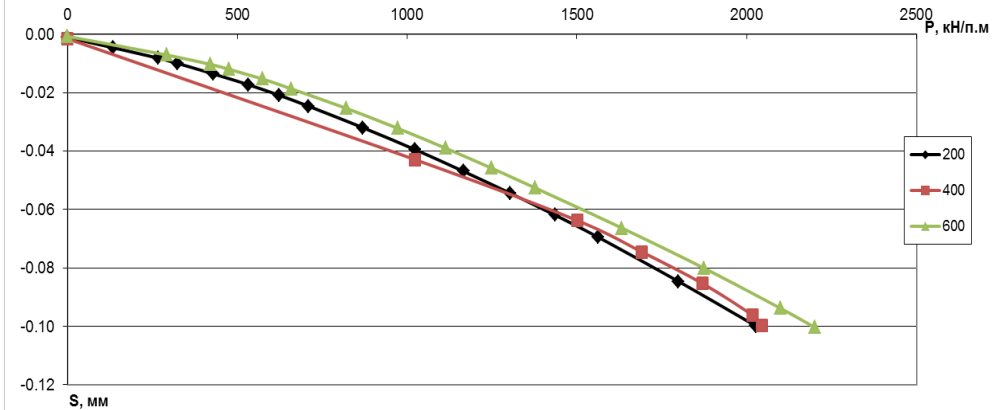
Група дослідів	Грунтові умови	Відстань між сусідніми фундаментними плитами
1	Пісок середньої крупності, $\gamma=18,7$ <u>кН/м<sup>3</sup></u> , $c=1$ <u>кПа</u> , $\varphi=36^\circ$ , $\nu=0,3$ , $E=32$ <u>МПа</u>	200 мм
		400 мм
		600 мм
2	Супісок, $\gamma=18,7$ <u>кН/м<sup>3</sup></u> , $c=19$ <u>кПа</u> , $\varphi=28^\circ$ , $\nu=0,3$ , $E=32$ <u>МПа</u>	200 мм
		400 мм
		600 мм
3	Суглинок, $\gamma=18,7$ <u>кН/м<sup>3</sup></u> ,	200 мм
		400 мм
Група дослідів	Грунтові умови	Відстань між сусідніми фундаментними плитами
	$c=28$ <u>кПа</u> , $\varphi=22^\circ$ , $\nu=0,35$ , $E=19$ <u>МПа</u>	600 мм
4	Глина, $\gamma=18,7$ <u>кН/м<sup>3</sup></u> , $c=37$ <u>кПа</u> , $\varphi=14^\circ$ , $\nu=0,42$ , $E=12$ <u>МПа</u>	200 мм
		400 мм
		600 мм

Програма моделювання штампових випробувань переривчастого стрічкового фундаменту в різних грунтових умовах

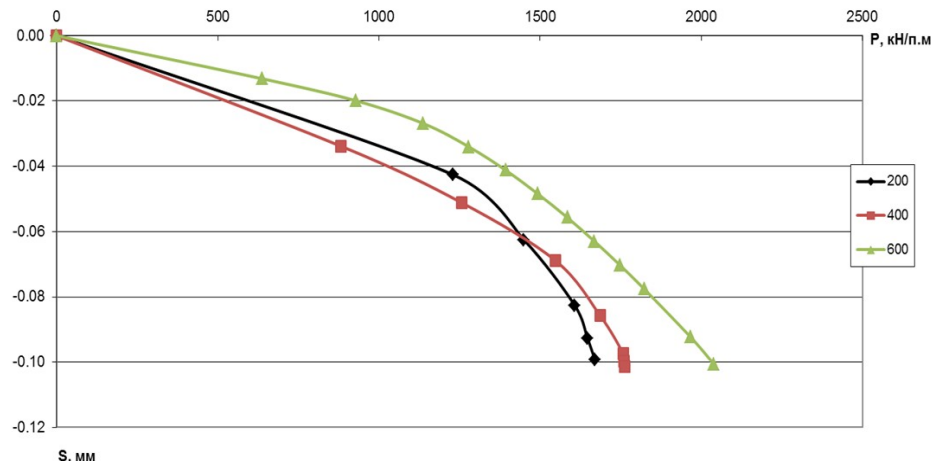
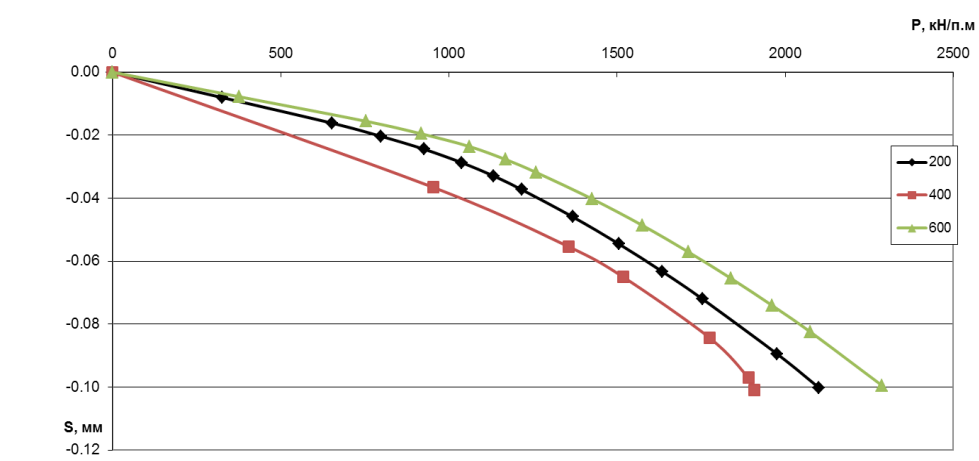
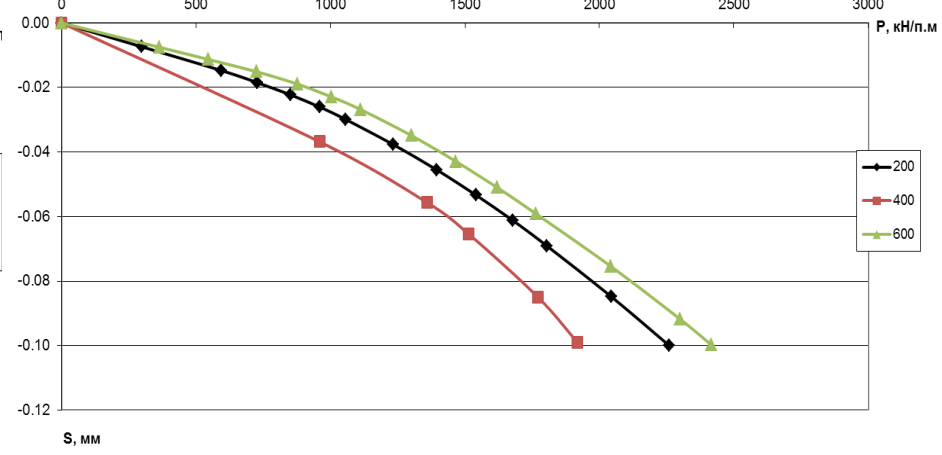
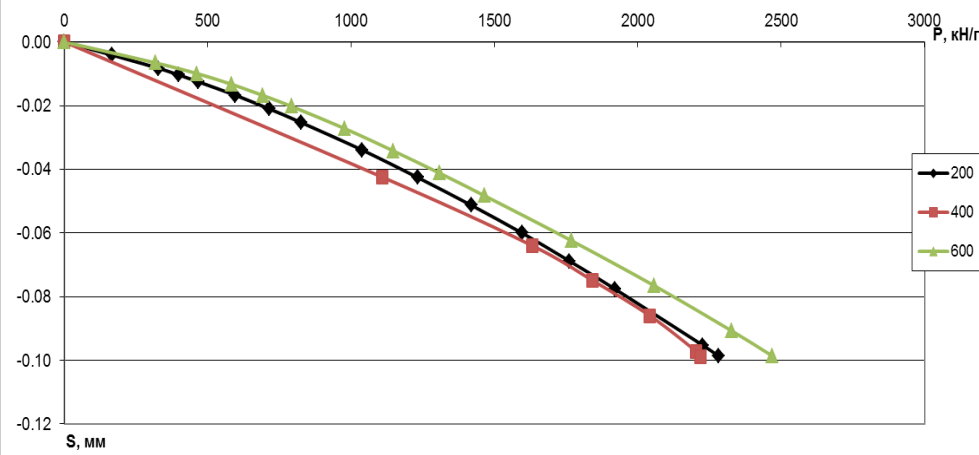
# Графіки залежності осідання від навантаження ґрунтової основи переривчастого фундаменту



# Графіки залежності осідання від навантаження ґрунтової основи переривчастого фундаменту

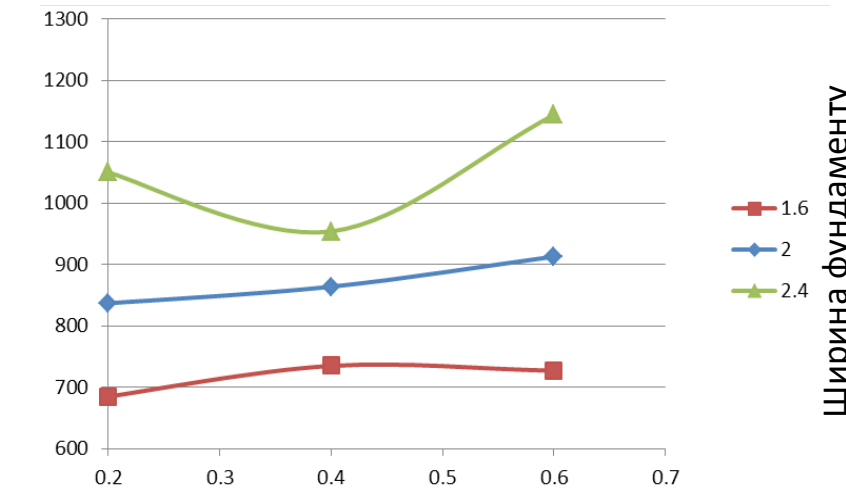
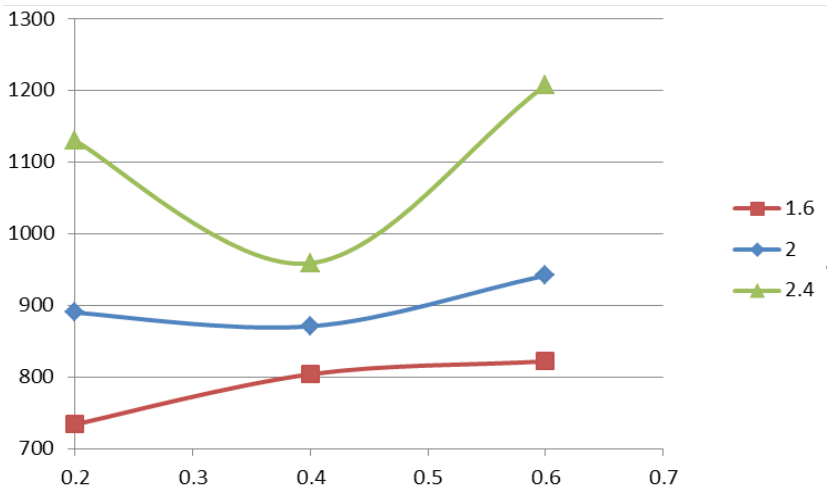
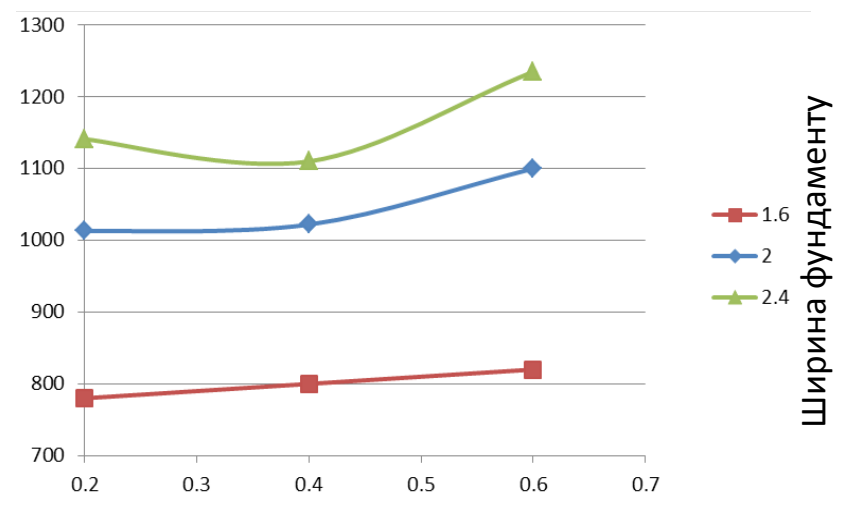
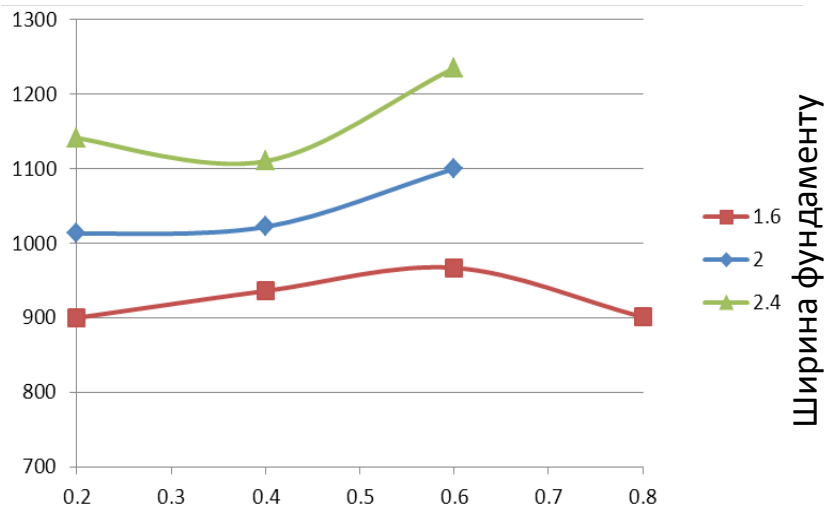


# Графіки залежності осідання від навантаження ґрунтової основи переривчастого фундаменту

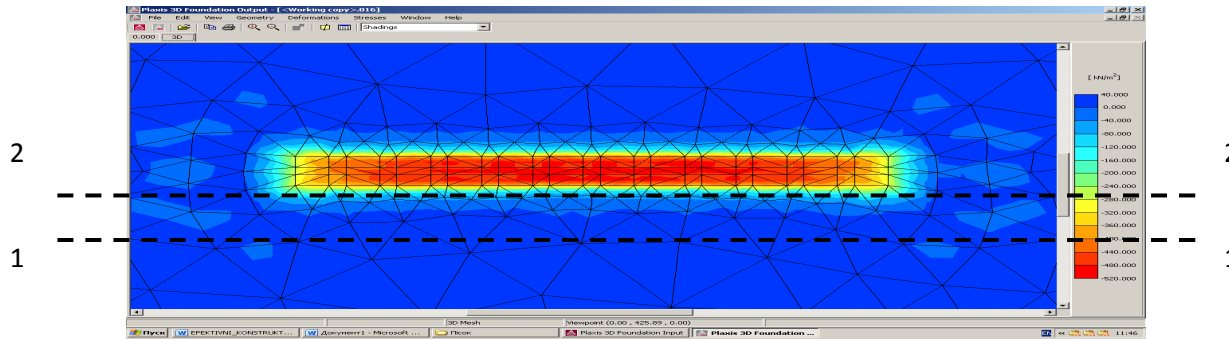




# Графіки залежності несучої здатності переривчастого фундаменту від розривів між блоками подушками

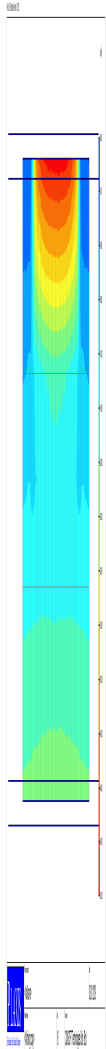
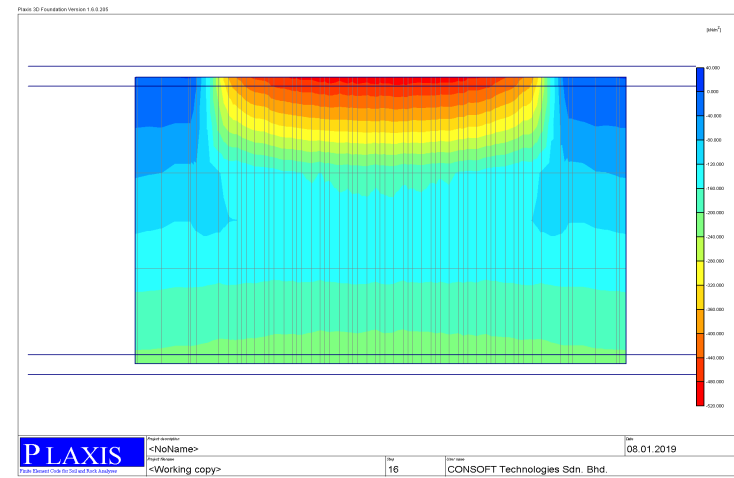
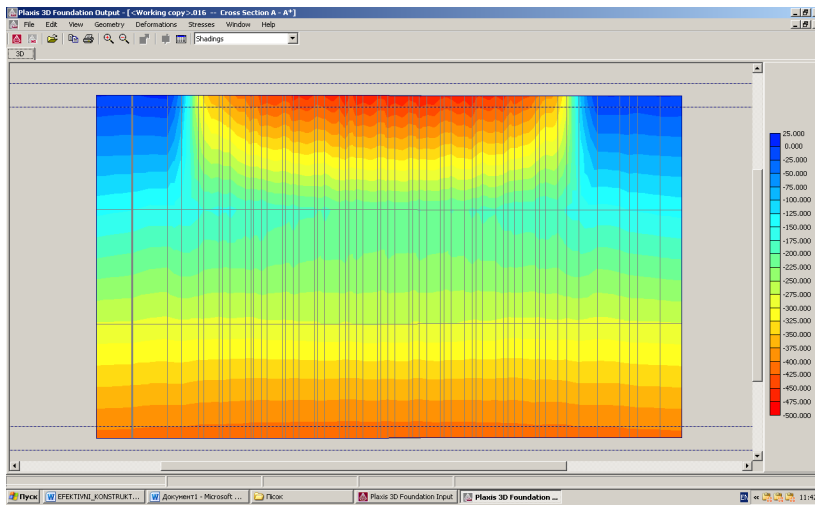


Мозаїка деформацій при відстані між сусідніми фундаментними плитами 600мм (вид зверху), 1-1 – розріз по краю фундаменту, 2-2 – розріз по центру фундаменту



1-1

2-2

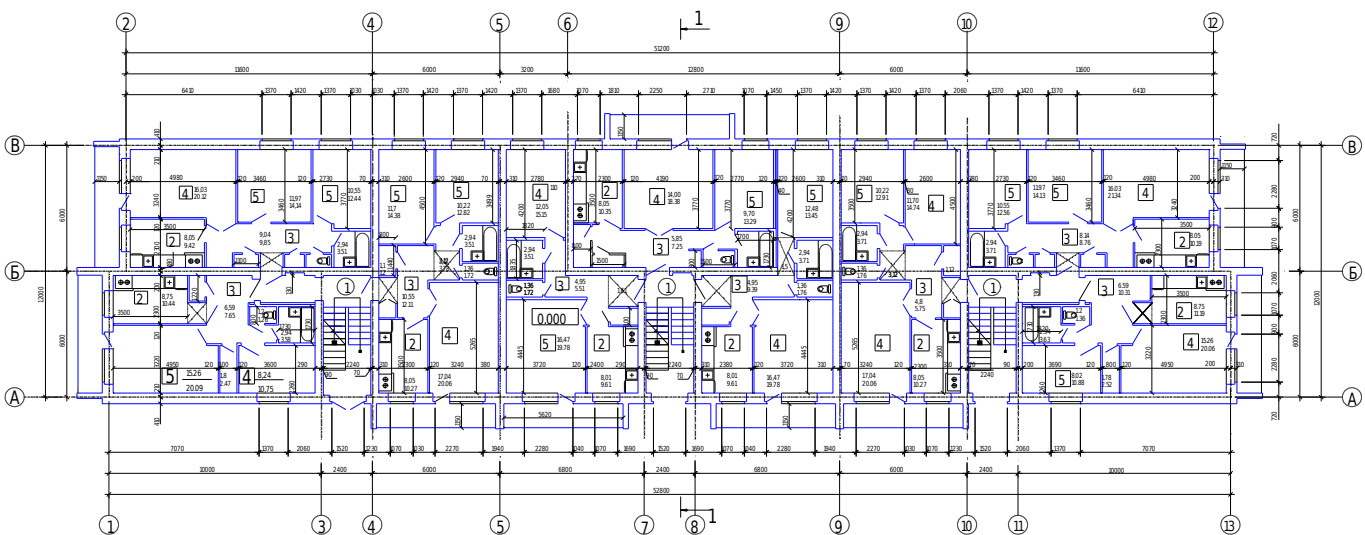


## ВИСНОВКИ

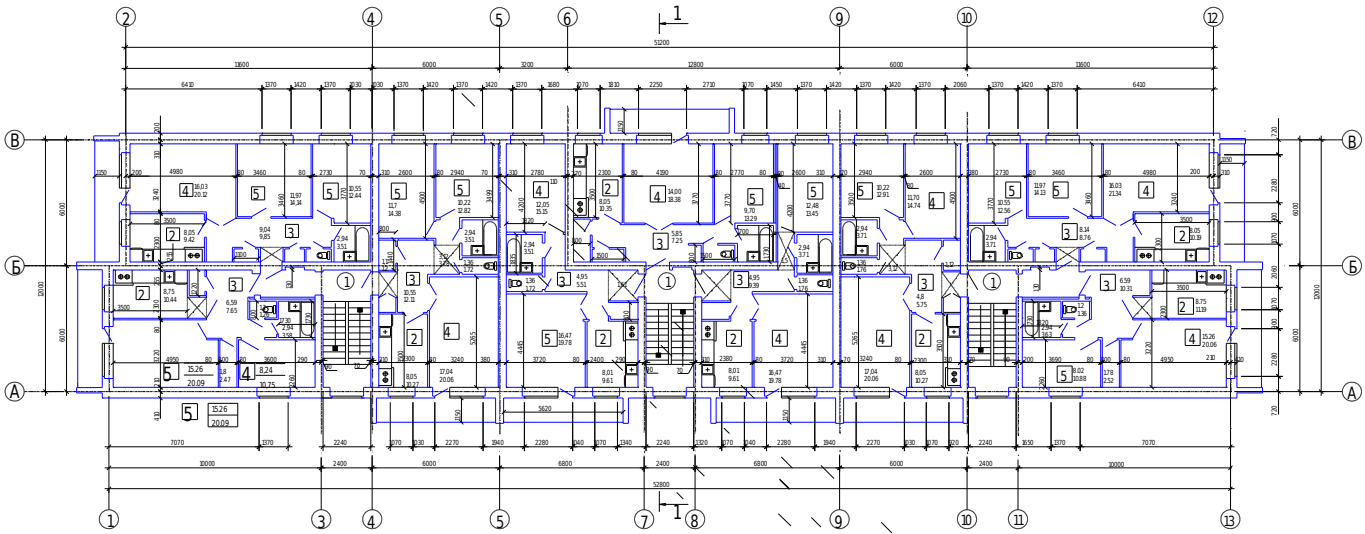
З аналізу результатів експериментально-теоретичних досліджень переривчастих фундаментів можливо сформулювати такі висновки:

1. Із збільшенням розриву несуча здатність вцілому зростає: у пісках на 7-9%, у супісках – 6-8%, у суглинках – 8-10% і у глинах на 21-22%.
2. Експериментально підтверджено, що висота арочного ґрунтового зводу, що виникає в проміжках між висунутими елементами фундаменту, в процесі навантаження збільшується і при граничному – зникає.
3. Напружено-деформований стан однаковий під фундаментними плитами і в розривах між ними, а значить ґрунт між плитами працює разом із ґрунтом під ними.
4. Згідно економічної частини при влаштуванні фундаменту з розривами 0,4 м економічний ефект від їх впровадження складає 5%, це економить матеріальні, а також трудові ресурси, скорочує терміни будівництва.

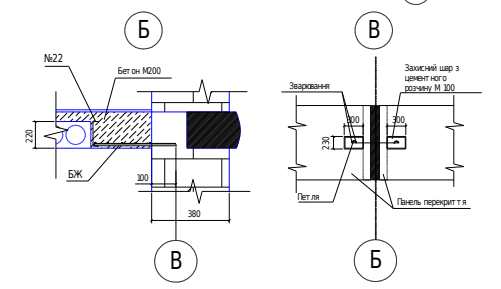
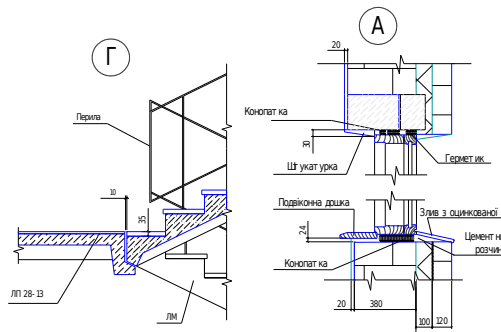
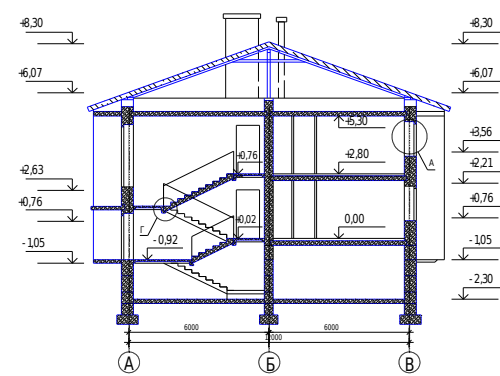
ПЛАН 1-ОГО ПОВЕРХУ В ОСЯХ 1- 13



ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ В ОСЯХ 1- 13



РОЗРІЗ 1-1



08-08.МКР.034 - АР				
с. Якушешці				
Ім'я	Кон.	Лист	Рисок	Плп.
Площини	Гарні А.С.			
Перероби	Білош Н.В.			
Н.контр.	Блашук Н.В.			
Рисувальні	Захарович М.			
Затверджені	Мороз А.С.			
Двоповерховий 18-ти квартирний житловий будинок в селі Якушешці Білошанського району				
План першого поверху, план типового поверху, розріз 1-1, вузли.				
			Станіа	Марта
			Аркуш	Аркуша
			ВНТУ 16-17	

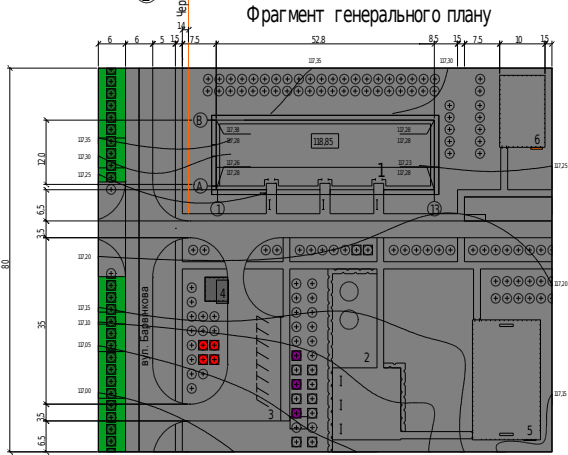
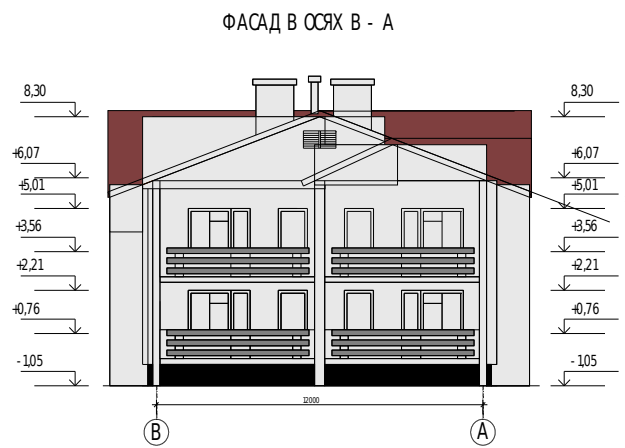
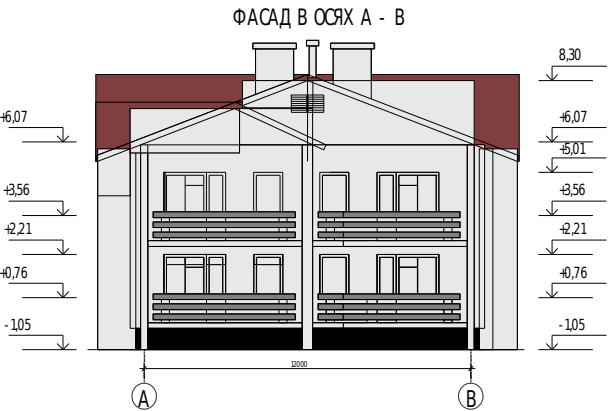
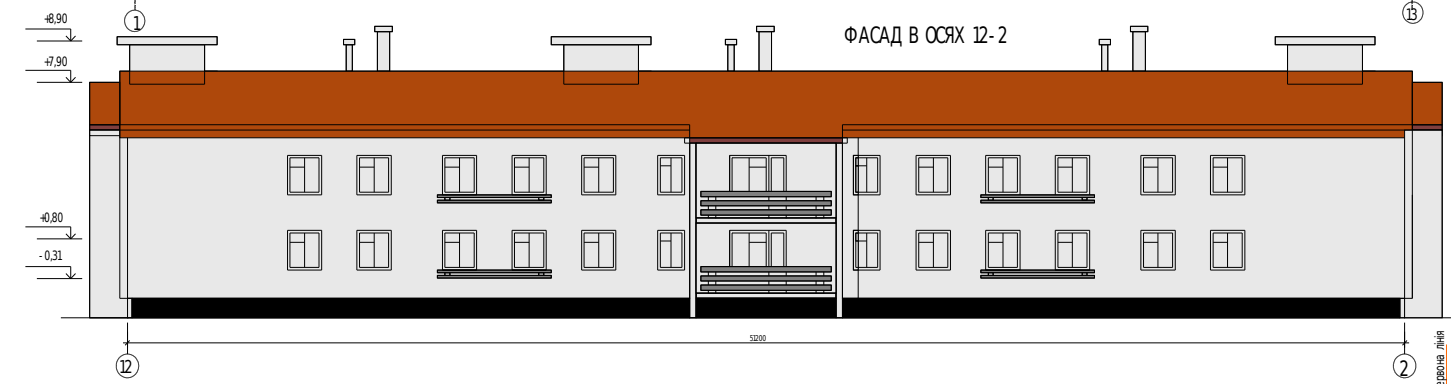
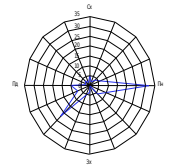


**УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ**

Умове позначення	Назва
	Будівля, шир проектується
	Газон
	Асфальтована дорога
	Тротуарна плитка
	Жива огорожа
	Пісок
	Лавка
	Дерево
	Футбольний майданчик
	Пісочниця
	Металева огорожа
	Грунт

**ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ**

Найменування	Од. вим.	Кількість
Площа ділянки	м	8736
Площа забудови	м	633,5
Площа зеленки насаджень	м	5782,23
Площа дорожніх покриттів	м	1820,17
Процент забудови	%	7,25
Процент озеленення	%	66,21



**ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛІ І СПОРУД**

№№ по таблиці	Найменування	Примітка
1	Будівля, шир проектується	
2	Узловий майданчик	
3	Асфальтована	
4	Площа для снігу	
5	Футбольна площа	
6	Площа вигул собак	

**08-08.МКР.034 - АР**

**с. Якушенці**

Ім'я	Квал.	Лист	Марк.	Підп.	Дата
Розробник					
Перевірив					
Інженер					
Рецензент					
Загосподарив					

Двоповерховий 18-ти квартирний житловий будинок в селі Ришівці Волинського району

Фасад в осях 1-13, фасад 12-2, фрагмент генерального плану, фасад А-В, фасад Б-А, таблиця

Стадія: М. Марк. Масштаб: П

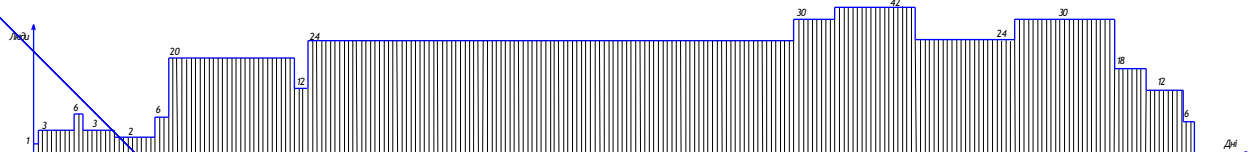
Архум: Аркуша

ВНТУ 15-17ш

## Календарний графік виконання робіт по об'єкту

Найменування робіт	Обсяги робіт				Триго-міетр роботи, днів	К-ть змін	Склад бригад	Роботи дні															
	Об'єм, куб. метри	К-ть метрів	Кількість мези, кв. метри	Висота підлоги, метри				2017 рік															
								Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	2018 рік				
Зведення розливної шари та планування будівельного майданчика	1000 м <sup>3</sup>	0,81	10	10	1	1	1																
Будівництво підземного ДЗ-42	1 км	0,3	33,37	33,00	11	1	3																
Укладання тильмасових плит	1000 м	0,97	7,0	6,00	2	1	3																
Укладання тильмасового водопроводу та каналізації	1 км	0,12	22,75	21,00	7	1	3																
Укладання тильмасового електрообладнання для високотривалої і низькотривалої напруги, укладання тильмасових будівель	1000 м <sup>3</sup>	1,655	4,01	19	4,01	18	9	2	1														
Розробка ґрунту екскаватором з паркуванням автотранспорту, з мотинам потужністю 39 кВт	100 м <sup>3</sup>	0,257	17,87	18,00	3	1	6																
Розробка ґрунту екскаватором з паркуванням автотранспорту шириною до 2 м	100 шт	3251	06,87/55	02/56	28	2	4																
Укладання фундаментних плит залізобетонних та блоків стін підвалу	100 м <sup>3</sup>	0,6525	34,88	33,98	36/15	3	2	6															
Укладання покриття в монолітні, блоків стін підвалу перекриття, сходів, пошарок і маршів	100 м <sup>3</sup>	8,19	33,87/29	36,00	3	2	6																
Горизонтальні стіни фундаментів	100 м <sup>3</sup>	0,861	10	10,00	1	1	1																
Засипка ґрунту траншеї, пазах котловану, ущільнення ґрунту пневматробою	100 м <sup>3</sup>	0,861	10	10,00	1	1	1																
Кладка стін, установка і розбирання ригельованих, укладання перегородок в з'ясових плит перемішок	100 м <sup>3</sup>	0,8																					
Монтаж сходів маршів і пошарок, укладання з/б плит перекриття	100 шт	0,8																					
Кладка стін, установка і розбирання ригельованих, укладання перегородок в з'ясових плит перемішок	100 м <sup>3</sup>	0,8																					
Монтаж сходів маршів і пошарок, укладання з/б плит перекриття	100 шт	0,8																					
Кладка стін, установка і розбирання ригельованих, укладання перегородок в з'ясових плит перемішок	100 м <sup>3</sup>	0,8																					
Монтаж сходів маршів і пошарок, укладання з/б плит перекриття	100 шт	0,8																					
Укладання крокви, слухавих елементів шпартки з металочерепиці парової, укладання перекриття, укладання цементної стяжки	100 м <sup>3</sup>	5,18	380,62/4	360	30	1	12																
Встановлення блоків дверей в зовнішніх і внутрішніх проємах, в перегородки	100 м <sup>3</sup>	5,18	380,62/4	360	30	1	12																
Оформлення з'ясових плитових стін шпартки стіни та сходів зроблення швів, шпартування стель нверзально шпартування	100 м <sup>3</sup>	5,18	380,62/4	360	30	1	12																
Фарбування водними розчинами, колірні високосіле по шари конструкцій підготовленими під фарбування	100 м <sup>3</sup>	5,18	380,62/4	360	30	1	12																
Полішення шпарту фазу цементно-вапняковим розчином парокси фазу переробки	100 м <sup>3</sup>	5,18	264,5	264,00	22	1	12																
Облицювання стін фасаду гранітними плитами під скелю	100 м <sup>3</sup>	0,798	345,87	336,00	27	1	12																
Укладання покриття бетонного, гідравлічної оксидної, тепло і звукоізоляцій, цементних стяжок	100 м <sup>3</sup>	6,74	57,05	54,00	9	1	6																
Укладання покриття в плитку керамічних, в лінолеуму, покриття паркетних укладання плитові	100 м <sup>3</sup>	6,74	134,12	132,00	22	1	6																
Укладання асфальтобетонного покриття	100 м <sup>3</sup>	0,799	325	3,00	0,5	1	6																
Укладання водопроводу, каналізації	100 м <sup>3</sup>	68,79	66	11	1	6																	
Укладання опалення, вентиляції	100 м <sup>3</sup>	137,58	128	22	1	6																	
Укладання електрообладнання	100 м <sup>3</sup>	68,79	66	11	1	6																	
Відокремлення території	100 м <sup>3</sup>	45,86	42	7	1	6																	
Зйом об'єкта в експлуатацію	100 м <sup>3</sup>	45,86	42	7	1	6																	
Інші роботи	100 м <sup>3</sup>	45,86	42	7	1	6																	

Графік руху робочих кадрів по об'єкту



Графік руху основних будівельних машин по об'єкту

Назва машини	Графік роботи
Будівель ДЗ-42	[Графік]
Екскаватор ЗО-4101	[Графік]
Шпартування станція СО-57А	[Графік]
Кран	[Графік]
Матеріальна станція СО-115	[Графік]

Графік постачання на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування

Тип матеріалу/продукції	Графік постачання
Пісок	[Графік]
Розчин, бетон	[Графік]
Цегла	[Графік]
Фундаментні блоки і подушки	[Графік]
Плити перекриття	[Графік]

08-08.МКР.034-ПОБ

С. Якушенці

Иван Калус Лист Нікош. Лист, дата  
 Розробник Г. Г. Герій А. Б.  
 Перевірив Є. Є. Євдоким Н. В.  
 Коробков Євдоким Н. В.  
 Нормоконтроль Євдоким Н. В.  
 Рецензент Євдоким Н. В.  
 Затвердив Морозю А. С.

Двоповерховий 18-ти квартирний житловий будинок в селі Лушанівці Вішньківського району Л

Календарний графік, графік нерівномірності руху робочої сили, роботи машин і механізмів, витрат конструкцій і матеріалів. ТЕП

ВНТУ гр. 15-17м

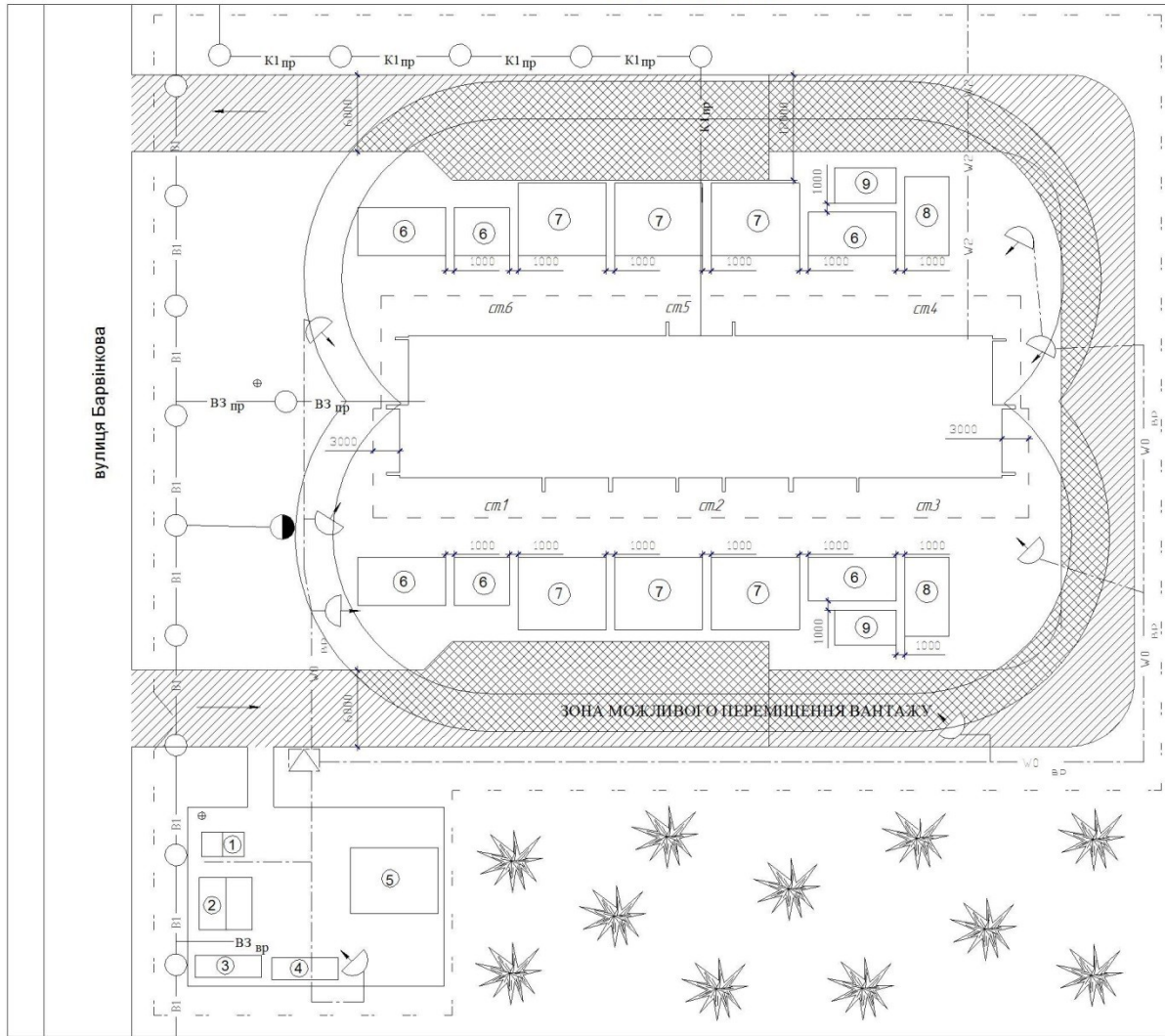
Балтійське

Блок 106

Лист

Лист

ОБ'ЄКТНИЙ БУДІВЕЛЬНИЙ  
ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



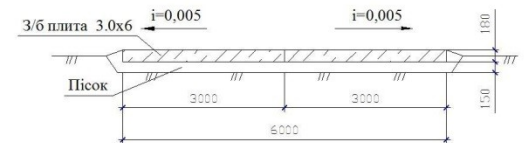
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Площа будівельної площадки  $F=2198,6\text{ м}^2$
2. Площа забудови  $F=1429,1\text{ м}^2$
3. Площа тимчасових споруд та будівель  $F=120,5\text{ м}^2$
4. Коефіцієнт використання майданчика  $K=0,09$

ЕКСПЛІКАЦІЯ ТИМЧАСОВИХ  
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

1. Викоробська
2. Гардеробна з умивальниками  $20,0\text{ м}^2$
3. Душова з переддушовою  $30,6\text{ м}^2$
4. Приміщення для сушіння одягу  $19,76\text{ м}^2$
5. Приміщення для прийому іжі  $7,2\text{ м}^2$
6. Складування цегли  $36,0\text{ м}^2$
7. Складування збірного з/б  $45,0\text{ м}^2$
8. Закритий склад  $330,0\text{ м}^2$
9. Місце для складування вантажозахоплювальних пристроїв  $100,0\text{ м}^2$   
 $55,0\text{ м}^2$

КОНСТРУКЦІЯ ТИМЧАСОВОЇ ДОРОГИ



● Пожежний гідрант

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ



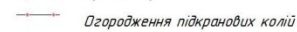
Пастійні дороги

Небезпечні зони доріг

Тимчасові дороги



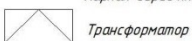
Прожектор



Огородження підкранових колій



Паркан дерев'яний



Трансформатор

○ К1 пр

Каналізація постійна, що проектується

— W0 пр

Тимчасові підземні електричні мережі

— W2

Електрокабель постійний проєктований

○ В1

Водопровід існуючий постійний

○ В3 пр

Водопровід постійний, що проектується

○ В3 впр

Водопровід, що використовується під час будівництва

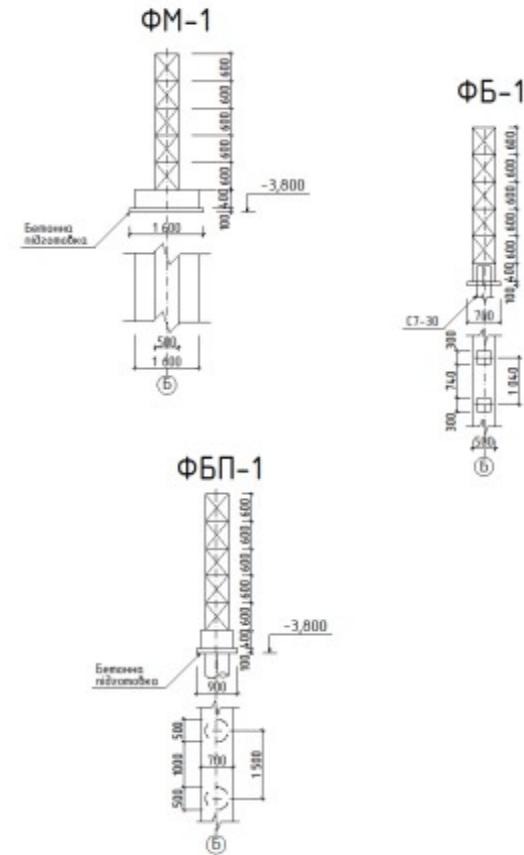
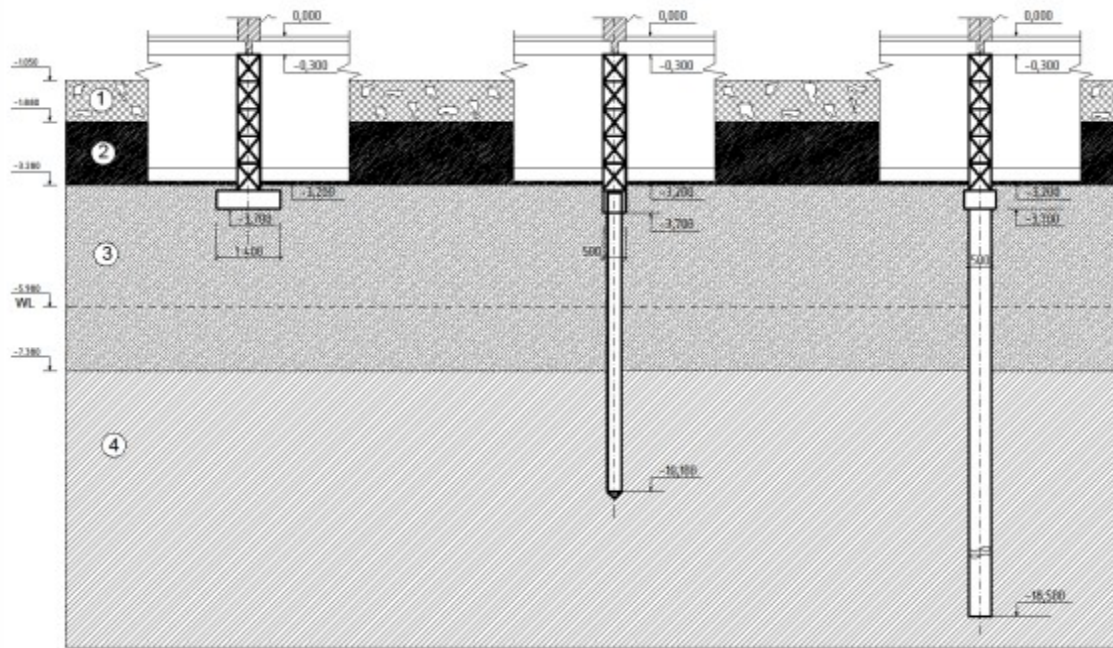
08-08.МКР.034-ПОБ

с. ЯКУШЕНЦІ

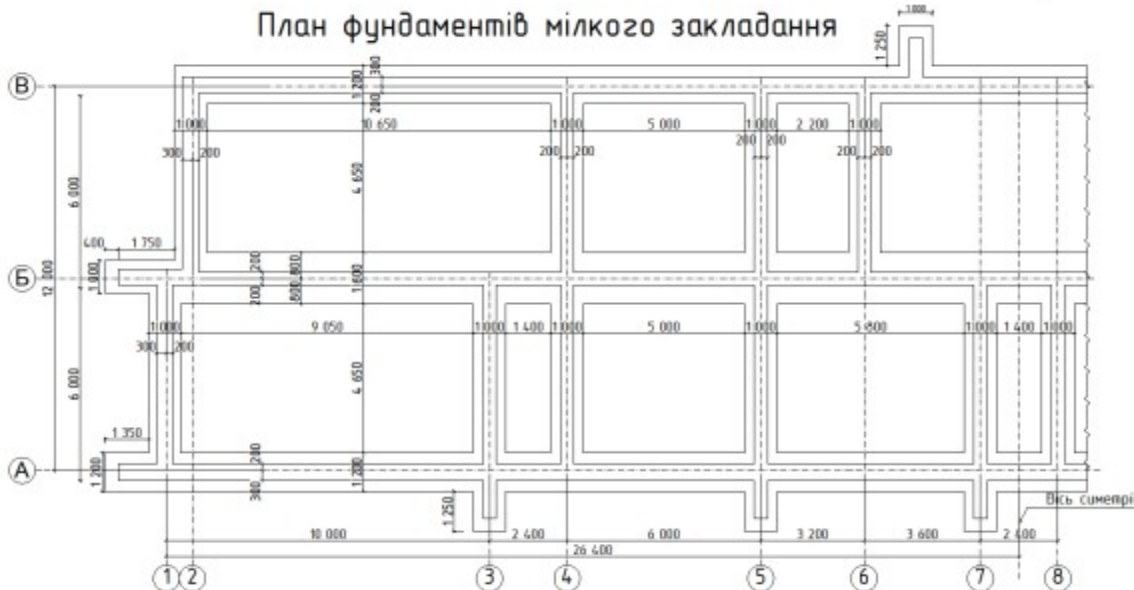
№	Місце	Дата	Віда	Стор.	Лист	Лист
Розробив	Серій А.Б.					
Перевірив	Владимир П.В.					
Коректував	Владимир П.В.					
Начерм.	Владимир П.В.					
Рецензент						
Завершено	Владимир А.С.					

08-08.МКР.034-ПОБ						
с. ЯКУШЕНЦІ						
№	Місце	Дата	Віда	Стор.	Лист	Лист
1	Двоповерховий 18-ти квартирний житловий будинок					
2	в селі ЯКУШЕНЦІ Володарського району					
3	Об'єкт будівництва, техніко-економічного експлікація тимчасових будівель і споруд, конструкцій тимчасової дороги, умови позначення					
				ВНТУ, гр. 16-17м		

## Геологічний розріз та схема фундаментів



## План фундаментів мілкого закладання



## Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

Тип фундаменту	Коефіцієнт вартості (1 п.м.)		Трудність (1 п.м.)	
	грн	%	год-год	%
Фундамент мілкого закладання	2713	100	7	100
Фундамент на забивних призматичних полях	5371	198	12,7	181
Фундамент на бурових полях	9535	351	44,75	639

№		08-08 ДДР 034 - КБ		1. Рішення Виконавчого комітету	
№	П	№	П	№	П
1	4	2	7	3	7