

**Магістерська кваліфікаційна робота
на тему:**

**"Вибір ефективної конструкції фундаментів
висотного будинку з паркінгом при врахуванні їх
взаємовпливу "**

Магістрант: Пікіняр Василь Русланович

Керівник: Меть Іван Миколайович

Актуальність теми

Сучасне будівництво характеризується значним збільшенням використання підземного простору. Нові будівлі зводяться з підземними поверхами, які найчастіше відводяться під паркінги. В таких будівлях підземна частина за площею може бути значно більшою ніж висотна. В такій ситуації виникає питання про вибір типу фундаментів та його вплив на напружено-деформований стан системи «основа-фундамент-наземні конструкції». Також постає питання доцільності влаштування висотних будівель з прибудовами.

Мета роботи: вибір ефективної конструкції фундаментів висотного будинку та паркінгу при врахуванні їх взаємного впливу, шляхом дослідження напружено-деформованого стану системи «основа-фундамент-наземні конструкції».

Основні задачі:

- дослідити вплив наявності паркінгу на напружено-деформований стан фундаментів та несучих конструкцій висотного будинку;
- дослідити вплив типу фундаменту паркінгу на напружено-деформований стан фундаментів та несучих конструкцій висотного будинку;

Методи дослідження: числове моделювання напружено-деформованого стану проводиться за допомогою ПК «Мономах-САПР 2013» та ПК «Ліра-САПР 2017».

Новизна дослідження:

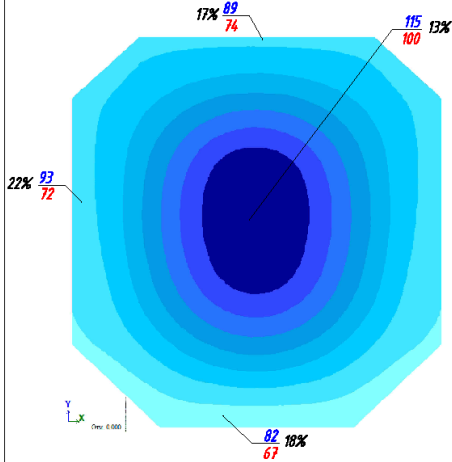
- - визначено, що при виборі ефективної конструкції фундаментів висотного будинку та паркінгу доцільним є врахування їх взаємного впливу.

Практична цінність:

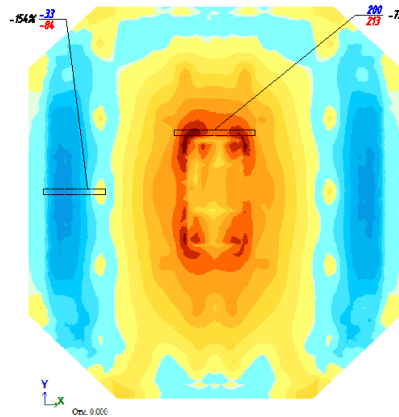
- - досліджено, що використання плитного фундаменту для паркінгу дозволяє зекономити 6% кошторисної вартості фундаментів та скоротити тривалість будівництва на 25 днів.

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАЯВНОСТІ ПАРКІНГУ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН ФУНДАМЕНТІВ ТА НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИСОТНОГО БУДИНКУ

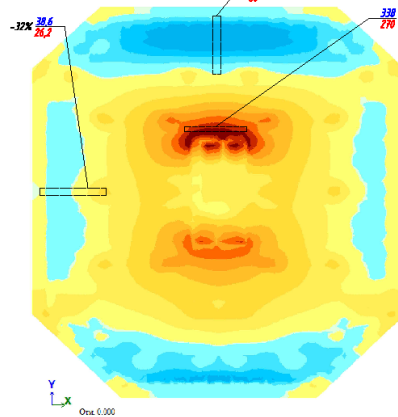
Ізоплюа осідання ростверку [мм]



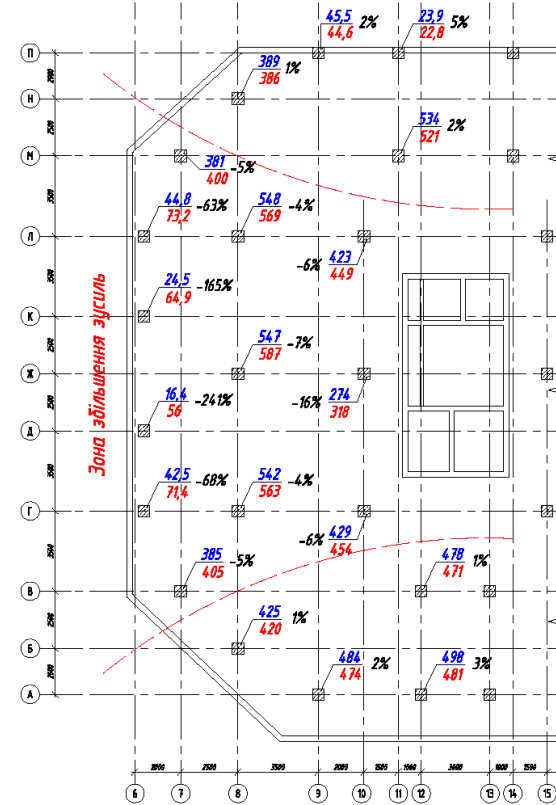
Ізоплюа згинального моменту в ростверку по осі X [(т*м)/м]



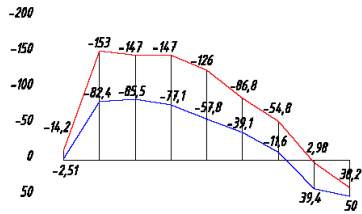
Ізоплюа згинального моменту в ростверку по осі Y [(т*м)/м]



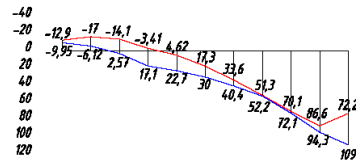
Зміна зусиль в колонах [т]



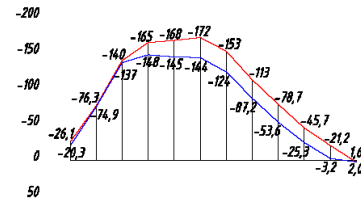
Зміна згинального моменту по осі X в ростверку в зоні примикання паркінгу [(т*м)/м]



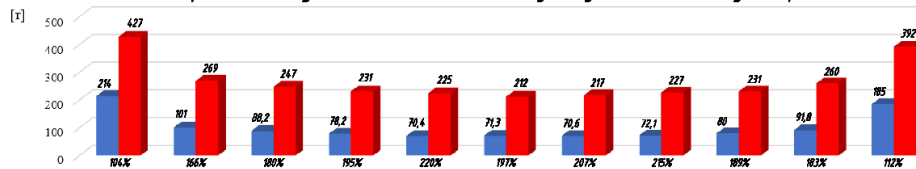
Зміна згинального моменту по осі Y в ростверку в зоні примикання паркінгу [(т*м)/м]



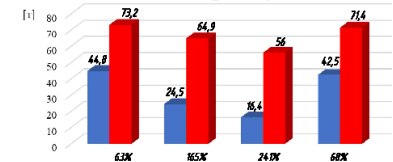
Зміна згинального моменту по осі Y в ростверку в периферійній зоні [(т*м)/м]



Гістограма зміни зусиль в палях висотного будинку в зоні контакту з паркінгом [т]



Гістограма зміни зусиль в колонах в зоні контакту з паркінгом



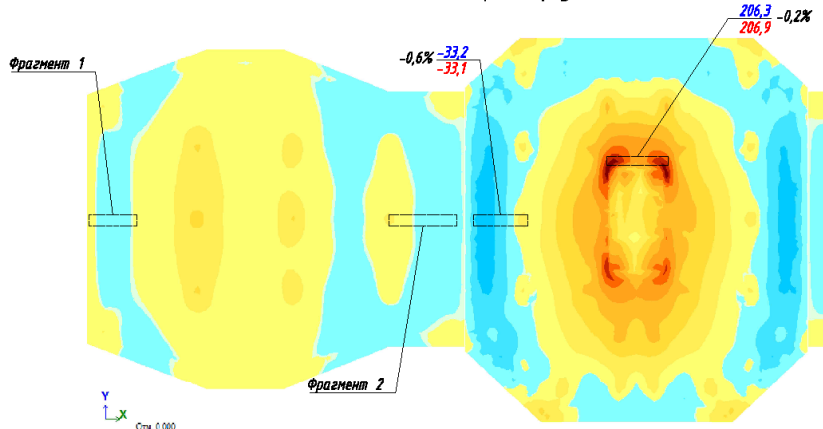
Висновки:

1. В процесі дослідження мною було виявлено, що при неврахуванні паркінгу напружено-деформований стан конструкцій будинку змінюється.
2. Показано, що характер осідання висотного будинку залишається незмінним, але абсолютна величина осідання зменшується на величину 17%;
3. Досліджено, що в зоні контакту висотного будинку з паркінгом зусилля в конструкціях висотного будинку зростають: в колонах в середньому на 134%, в палях в середньому на 179%, в ростверку значення згинального моменту по осі X збільшуються на 154%;
4. Встановлено, що в зоні контакту висотного будинку з паркінгом в ростверку висотного будинку значення згинального моменту по осі Y змінює навіть свій якісний характер, тобто змінює знак на протилежний, що при конструюванні потребуватиме армування в іншій зоні ростверку.

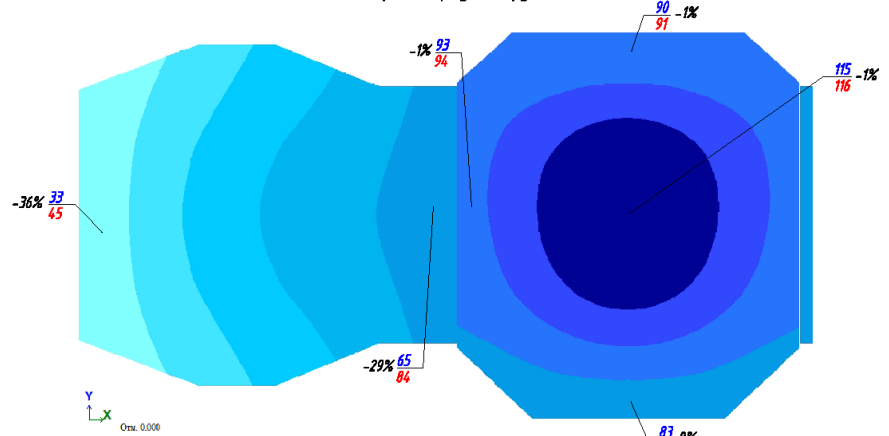
Умовні позначення
■ при врахуванні паркінгу ■ при неврахуванні паркінгу ■ різниця, %

2. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНІЦІУ ФУНДАМЕНТУ ПАРКІНГУ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ФУНДАМЕНТІВ ТА НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИСОКОГО БУДИНКУ

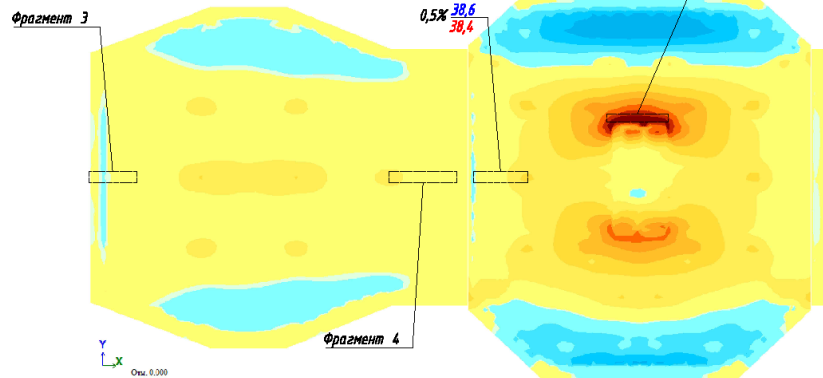
Ізополю згинальних моментів в ростверку по осі X [(т*м)/м]



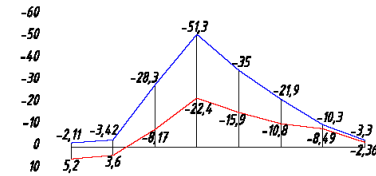
Ізополю осідання ростверку та фундаментної плити [мм]



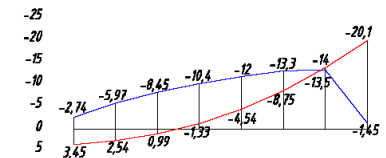
Ізополю згинальних моментів в ростверку по осі Y [(т*м)/м]



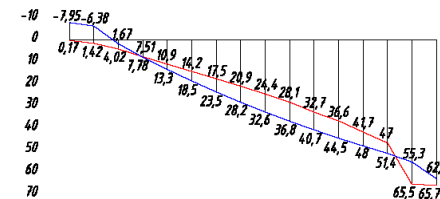
Фрагмент 1 [(т*м)/м]



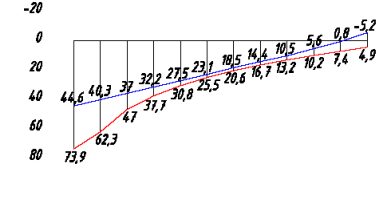
Фрагмент 2 [(т*м)/м]



Фрагмент 3 [(т*м)/м]



Фрагмент 4 [(т*м)/м]



Висновки:

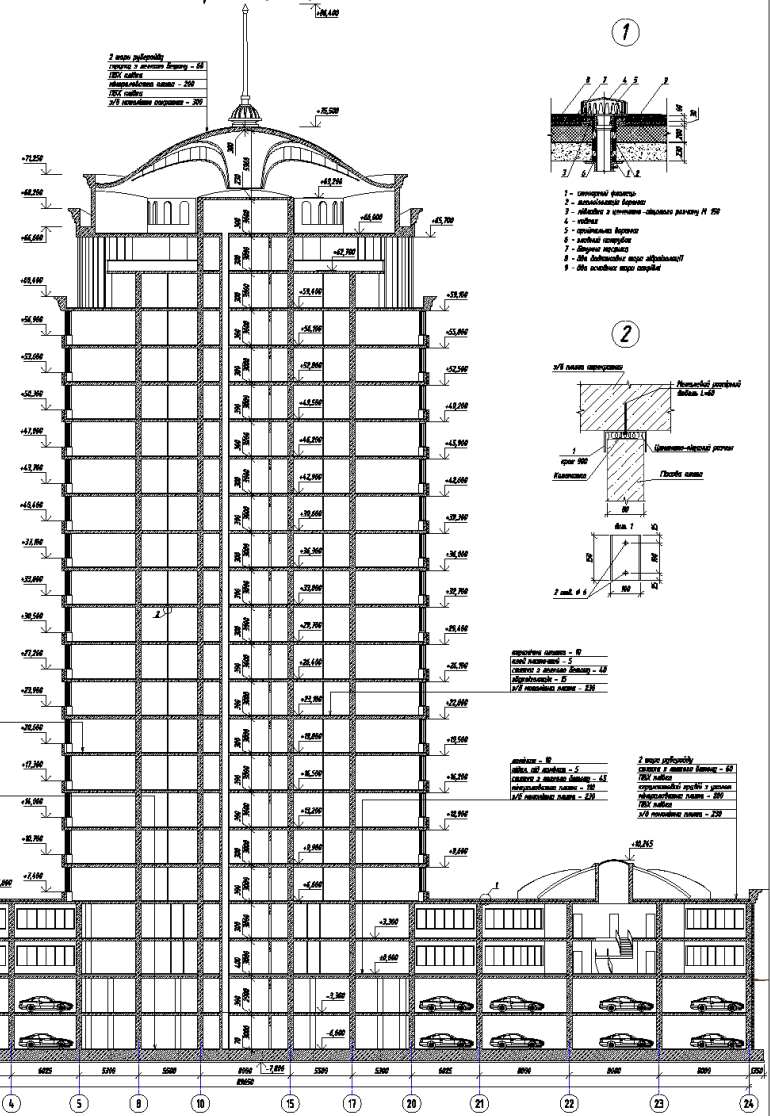
1. В процесі дослідження мною було виявлено, що при використанні плитного фундаменту в паркінгу напружено-деформований стан конструкції будинку змінюється.
2. Визначено, що характер осідання висотного будинку з паркінгом залишається незмінним, абсолютна величина осідання висотного будинку практично не змінюється. Осідання паркінгу на плитному фундаменті збільшилось на величину 29-36% в порівнянні з паркінгом на пальовій основі.
3. Встановлено, що в зоні деформаційного шва висотного будинку з паркінгом поздовжні зусилля в колонах зростають на 5-7%, поза межами цієї зони зростання зусилля складає в основному 1%. В паркінгу виникають зони збільшення значень поздовжніх зусиль в колонах. В одній з них, яка знаходиться в зоні деформаційного шва, зусилля в колонах зростають на 273-420%, в інших - на 136-171%. Також виникає зона зменшення зусиль в колонах паркінгу, в ній зусилля зменшуються на величину 14-36%.
4. Продемонстровано, що характер і числові значення згинальних моментів ростверку висотного будинку практично незмінні.

Умовні позначення
■ при паркінгу на пальовій основі ■ при паркінгу на плитному фундаменті ■ різниця, %

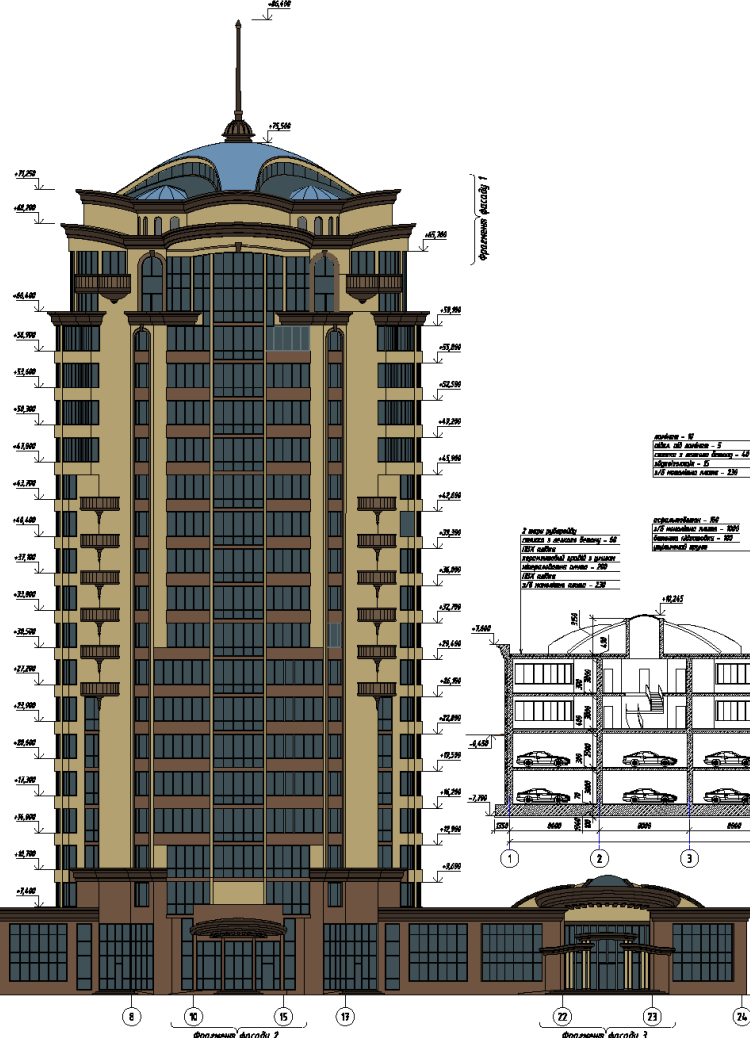
Фрагмент фасаду 1 (1:100)



Розріз 1-1 (1:200)



Фасад в осях 1-24 (1:200)



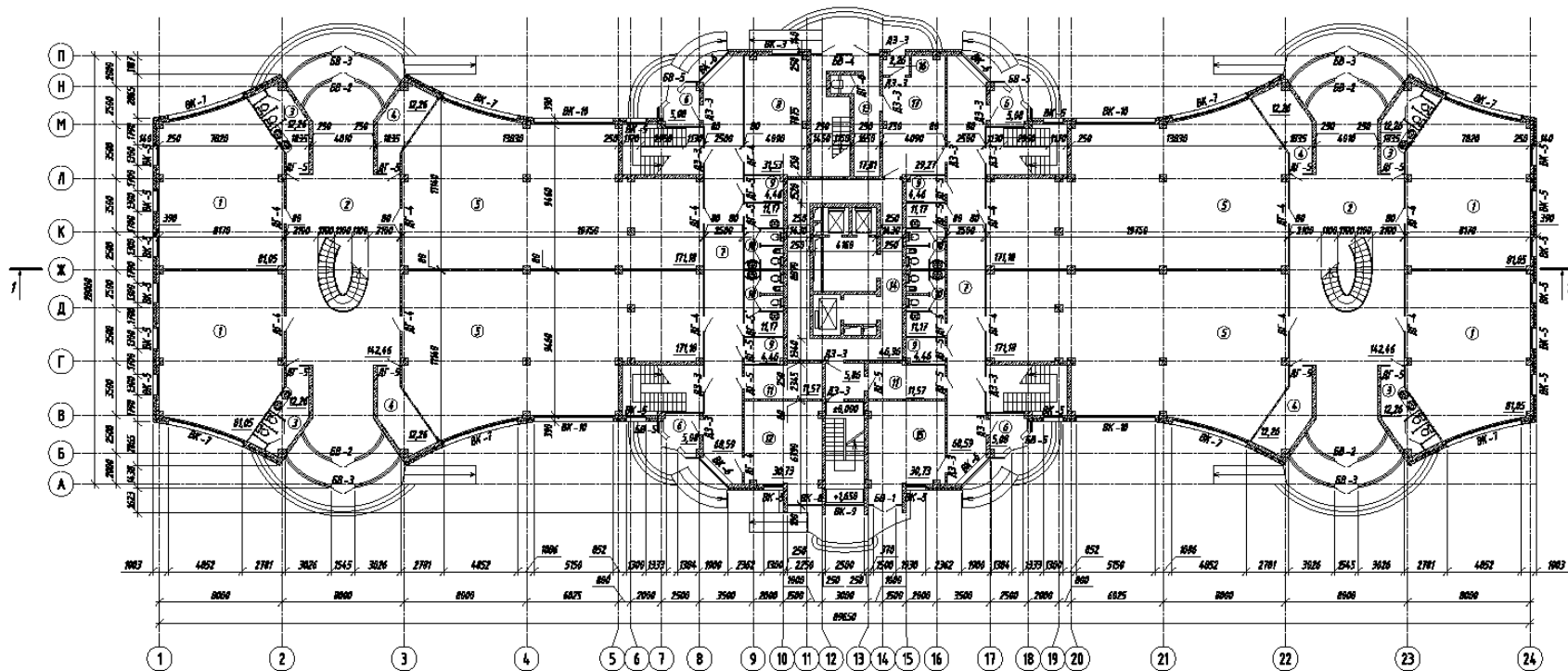
Фрагмент фасаду 2 (1:100)



Фрагмент фасаду 3 (1:100)



План першого поверху (1:200)



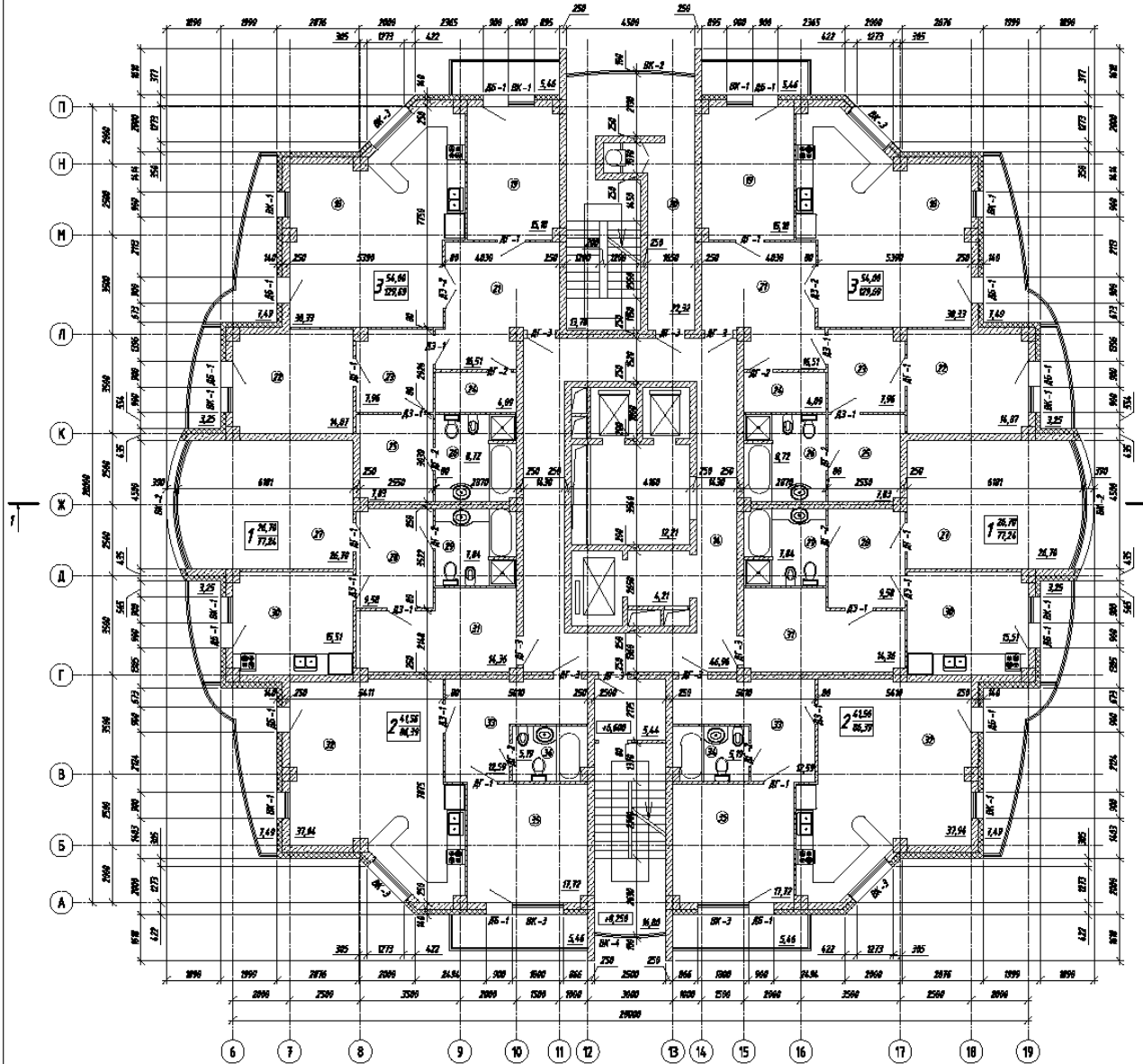
Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

Позн.	Найменування	Розмір прорізу		К-сть на пов.	Примітка
		В	Н		
БВ-1	Блок вхідний	2250	4400	1	перший пов.
БВ-2	Блок вхідний	5300	5800	4	радіальний, перший пов.
БВ-3	Блок вхідний	7600	5800	4	радіальний, перший пов.
БВ-4	Блок вхідний	4500	4400	1	перший пов.
БВ-5	Блок вхідний	3500	5800	4	перший пов.
ДВ-1	Двері злукні дерев'яні	1000	2100	8	витопий пов.
ДВ-2	Двері злукні дерев'яні	800	2100	8	витопий пов.
ДВ-3	Двері злукні металеві	1000	2100	8	витопий пов.
ДВ-4	Двері злукні металопластикові	1000	2100	14	перший пов.
ДВ-5	Двері злукні металопластикові	800	2100	19	перший пов.
ДВ-6	Двері злукні металопластикові	1100	2100	1/1	подвійні, пар./вит.
ДЗ-1	Двері закриті дерев'яні	1000	2100	10	витопий пов.
ДЗ-2	Двері закриті дерев'яні	2500	2100	2	витопий пов.
ДЗ-3	Двері закриті металопластикові	1000	2100	13	перший пов.
ДБ-1	Двері балконні металопластикові	1000	2100	12	витопий пов.

Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

Позн.	Найменування	Розмір прорізу		К-сть на пов.	Примітка
		В	Н		
ВК-1	Вікно металопластикове	980	2280	10	витопий пов.
ВК-2	Вікно металопластикове	4500	2280	3	радіальне, витопий пов.
ВК-3	Вікно металопластикове	1800	2280	6/1	тандемні / перший пов.
ВК-4	Вікно металопластикове	2500	2280	1	радіальне, витопий пов.
ВК-5	Вікно металопластикове	1300	5900	18	перший пов.
ВК-6	Вікно металопластикове	2700	5900	4	перший пов.
ВК-7	Вікно металопластикове	5200	5100	8	радіальне, перший пов.
ВК-8	Вікно металопластикове	2250	4400	1	перший пов.
ВК-9	Вікно металопластикове	2500	4400	1	перший пов.
ВК-10	Вікно металопластикове	5150	5100	4	перший пов.

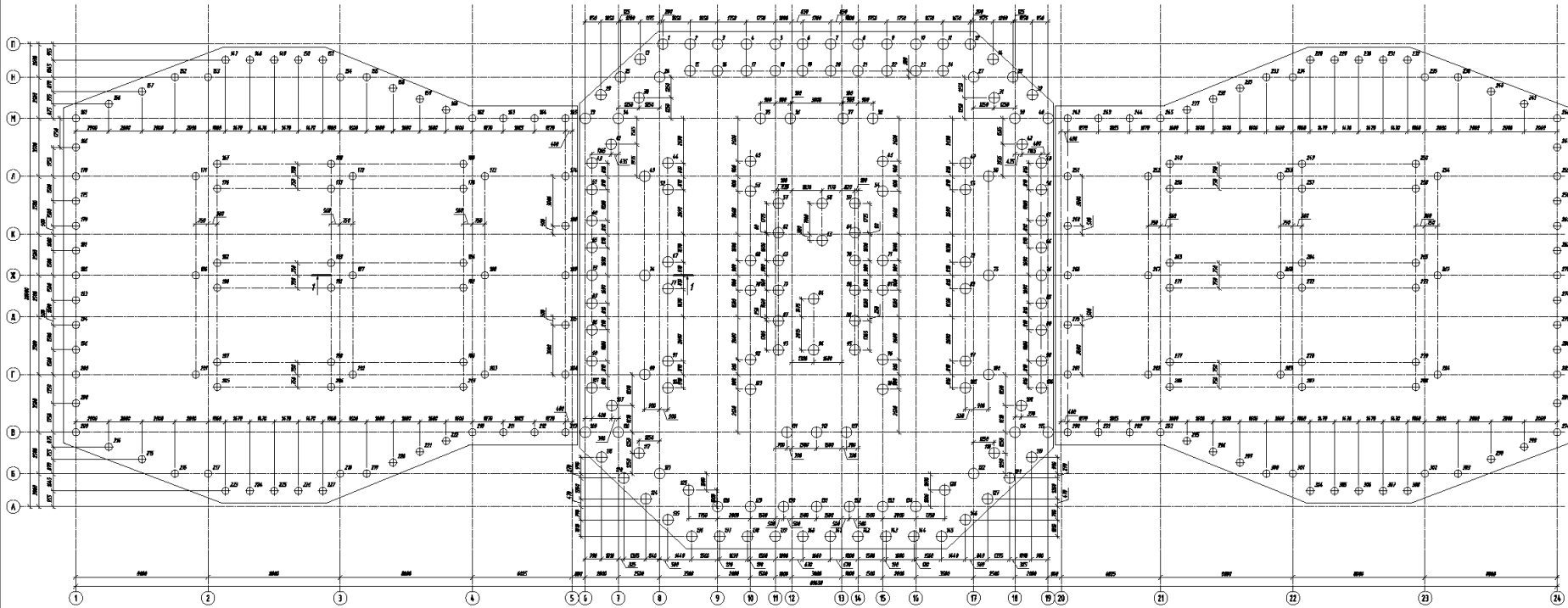
План типового поверху (1:100)



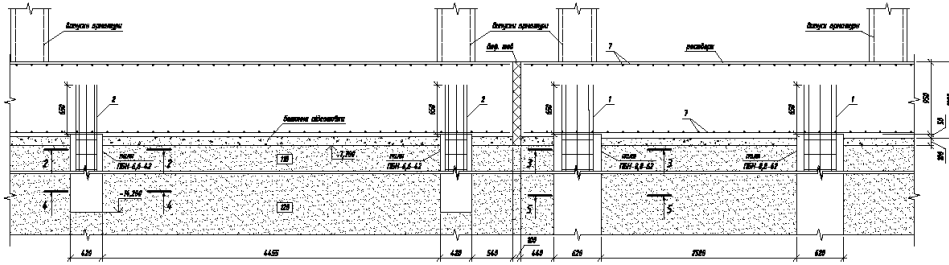
Експлікація приміщень

№	Найменування	Площа, м ²
1	Офісне приміщення	81,05
2	Хол	142,46
3	Санвузол	12,26
4	Підсобне приміщення	12,26
5	Офісне приміщення	171,18
6	Тандур	5,08
7	Коридор	68,59
8	Офісне приміщення	31,53
9	Підсобне приміщення	4,46
10	Санвузол	11,17
11	Підсобне приміщення	11,57
12	Офісне приміщення	30,73
13	Коридор	17,81
14	Коридор	46,96
15	Вестибіль	30,73
16	Тандур	2,26
17	Вестибіль	29,27
18	Вітальня - кухня	38,33
19	Житлове приміщення	15,18
20	Коридор	22,32
21	Передпий	16,51
22	Житлове приміщення	14,87
23	Коридор	7,96
24	Підсобне приміщення	4,09
25	Підсобне приміщення	7,83
26	Санвузол	8,72
27	Житлове приміщення	26,70
28	Коридор	9,58
29	Санвузол	7,84
30	Кухня	15,51
31	Передпий	14,36
32	Вітальня - кухня	37,94
33	Передпий	12,59
34	Санвузол	5,19
35	Житлове приміщення	17,72

Схема розташування палей



Розріз 1-1

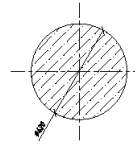
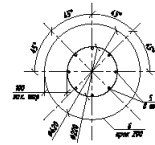
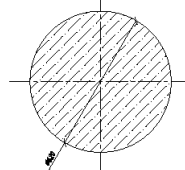
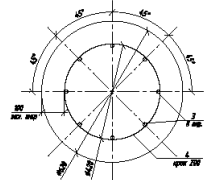


Розріз 2-2

Розріз 3-3

Розріз 4-4

Розріз 5-5



- Примітки:**
1. При виконанні робіт зводяться безпосередньо на місці конструктивні рішення:
 - ДІН А.3.2-5-2018 "Строительные нормы и правила Украины";
 - ДСТУ 4155:2015 "Інструкція щодо проведення зонних робіт на конструктивних осеві і фундаменті";
 2. Зазначити варту величину до краю підбитої цегляної (Пос. 0);
 3. З'ясування площ на конструктивні розрізи від. арт. 4;
 4. Арматура використана в конструктивних рішеннях ДСТУ 3766:2006;
 5. Сітка для каркасу плити А 500 С пробилює марку 35 ГС, без класу А 200 С - марку С 25/30;
 6. Просторовий каркас виконувати згідно ГСН 10922-90;
 7. З'ясування параметрів арматурної з подорожжів сталевої виконувати роботи за допомогою ручного зварювання металевих приладів;
 8. Сітка палей класу С 25/30;
 9. Палей виконувати як вбудовані в конструкцію.

Специфікація арматурних виробів

№	Найменування	Кільк.	Маса, кг	Примітки
Специфікація арматури				
1	Арматура А-3	16	82,00	2204,5
2	Арматура А-4	82	44,00	3604,0
7	Металевий каркас		1990	1994,5
Всього			2443,0	

Специфікація каркасу

№	Найменування	Кільк.	Маса, кг	Примітки
3	Металевий каркас А-3	8	5,47	43,0
4	Металевий каркас А-4	37	0,79	29,6
5	Металевий каркас А-5	9	0,33	14,0
6	Металевий каркас А-6	28	0,16	11,0

Специфікація палей

№ палей	Вид палей	Марка палей	Кількість	Примітки
1-146	Броньовані палей	ГЕВ-8-8-82	146	8 метрів висотою вбудовані
146-308	Броньовані палей	ГЕВ-6-6-42	162	10 метрів парку

Висновки

1. Досліджено, що врахування впливу паркінгу в розрахунковій схемі призводить до зменшення значень поздовжніх зусиль в зоні контакту висотного будинку і паркінгу в колонах і палях в середньому в 1,5 рази. Значення осідання висотного будинку збільшується в середньому на 17%, характер осідання залишається незмінним. Значення згинальних моментів в ростверку висотного будинку в зоні примикання паркінгу зменшуються в середньому вдвічі, якісний характер згинальних моментів змінюється, тобто значення згинальних моментів змінюють свій знак на протилежний.

2. Встановлено, що використання плитного фундаменту для паркінгу несуттєво впливає на напружено-деформований стан висотного будинку, числові значення зусиль та згинальних моментів в конструктивних елементах висотного будинку змінюються несуттєво.

3. В результаті дослідження виявлено, що відсутність необхідності влаштування пальового фундаменту під паркінгом дозволяє зекономити 937,4 тис. грн.