



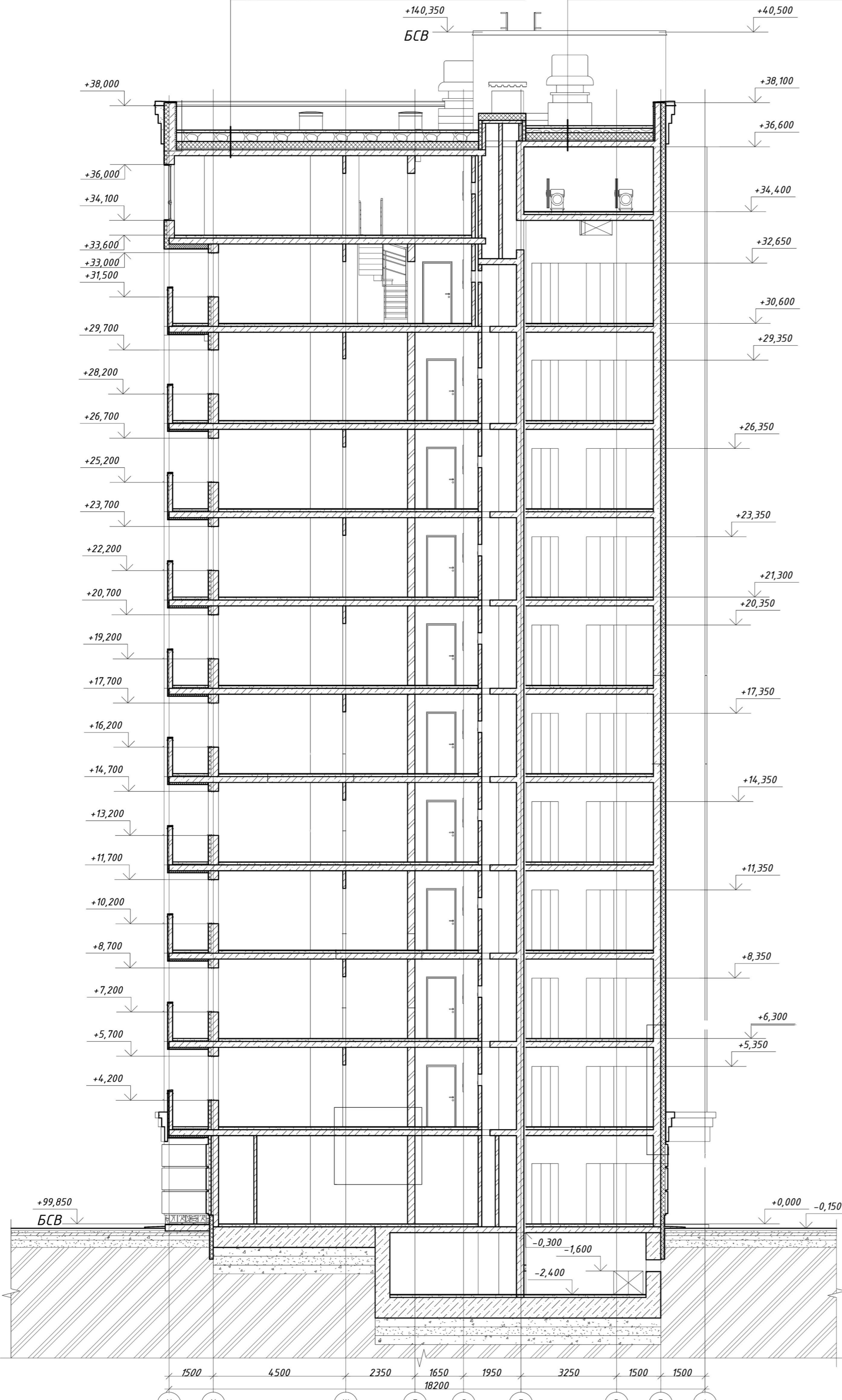
1

3

Розріз 1-1

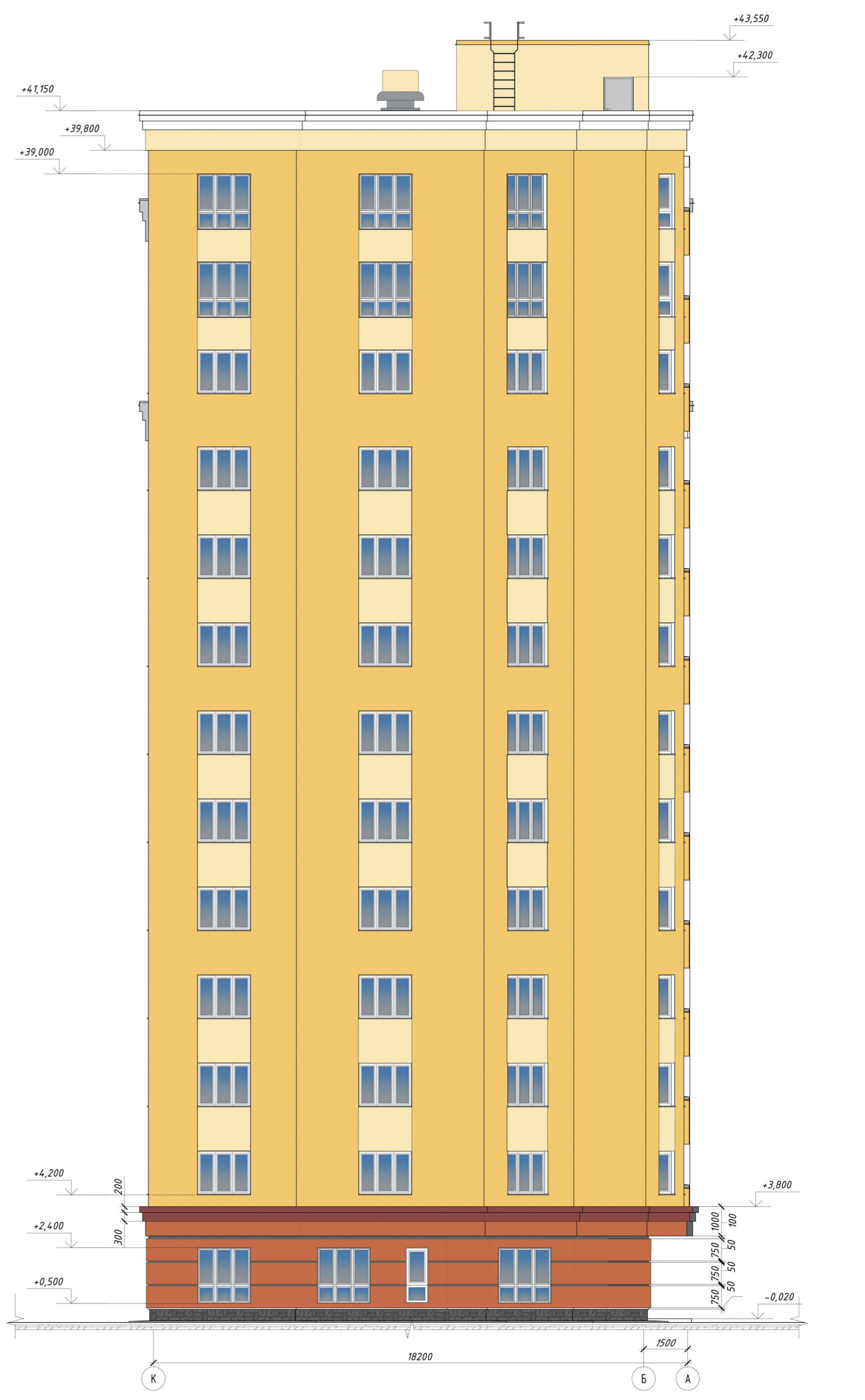
Верхній шар покрівельного килима Техноласт ЕКП
 Нижній шар покрівельного килима Чіфлекс ЕПП
 Праймер вішуний ТЕХНОКОЛЬ №01
 Армована ц.п. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чорноткани 100x100 мм - 80 мм
 Похилоцвтований шар з керамзитом 50-300мм
 Поліетиленова плівка
 Плита утеплювача з мінеральної вати Техноруф 45 - 230 мм
 Паробар'єр С4500 - 0,5 мм (або бікромласт ТПВ)
 Вирівнювача ц.п.стяжка - 50мм
 Залізобетонна плита - 200мм

Верхній шар покрівельного килима Техноласт ЕКП
 Нижній шар покрівельного килима Чіфлекс ЕПП
 Праймер вішуний ТЕХНОКОЛЬ №01
 Армована ц.п. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чорноткани 100x100 мм - 80 мм
 Похилоцвтований шар з керамзитом 50-150мм
 Поліетиленова плівка
 Плита утеплювача з мінеральної вати Техноруф 45 - 230 мм
 Паробар'єр С4500 - 0,5 мм (або бікромласт ТПВ)
 Вирівнювача ц.п.стяжка - 50мм
 Залізобетонна плита - 200мм

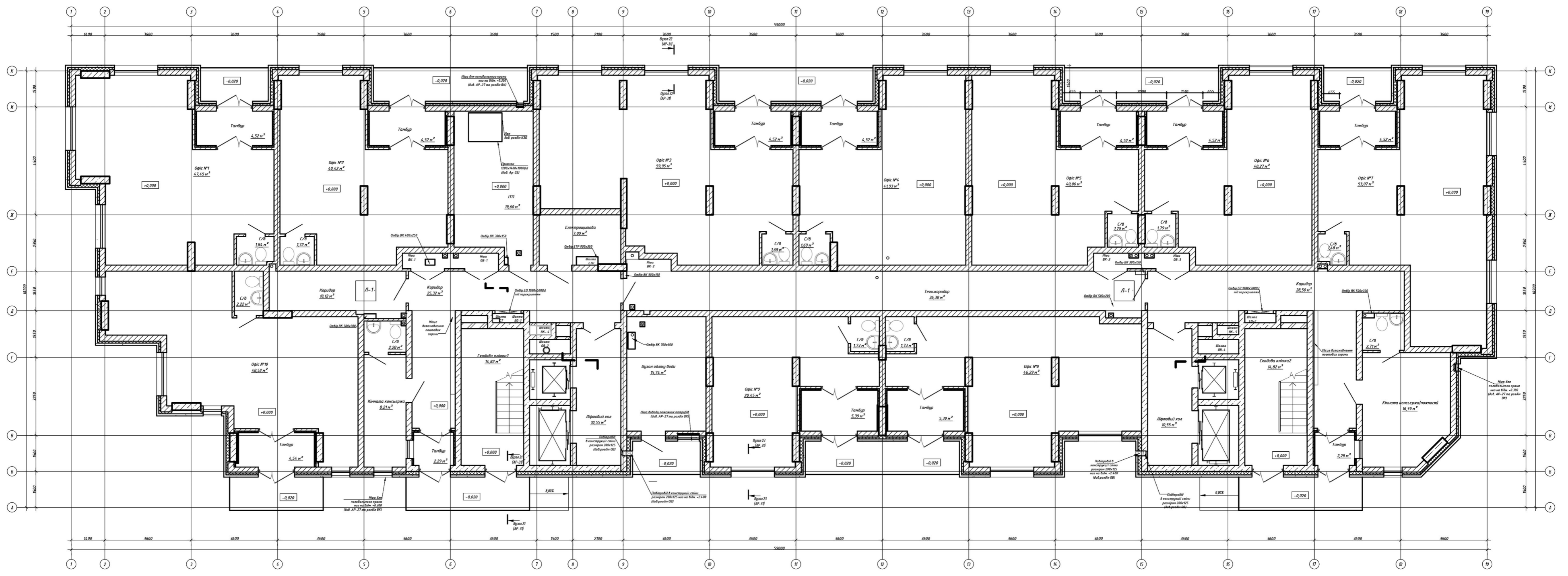


Фасад К-А

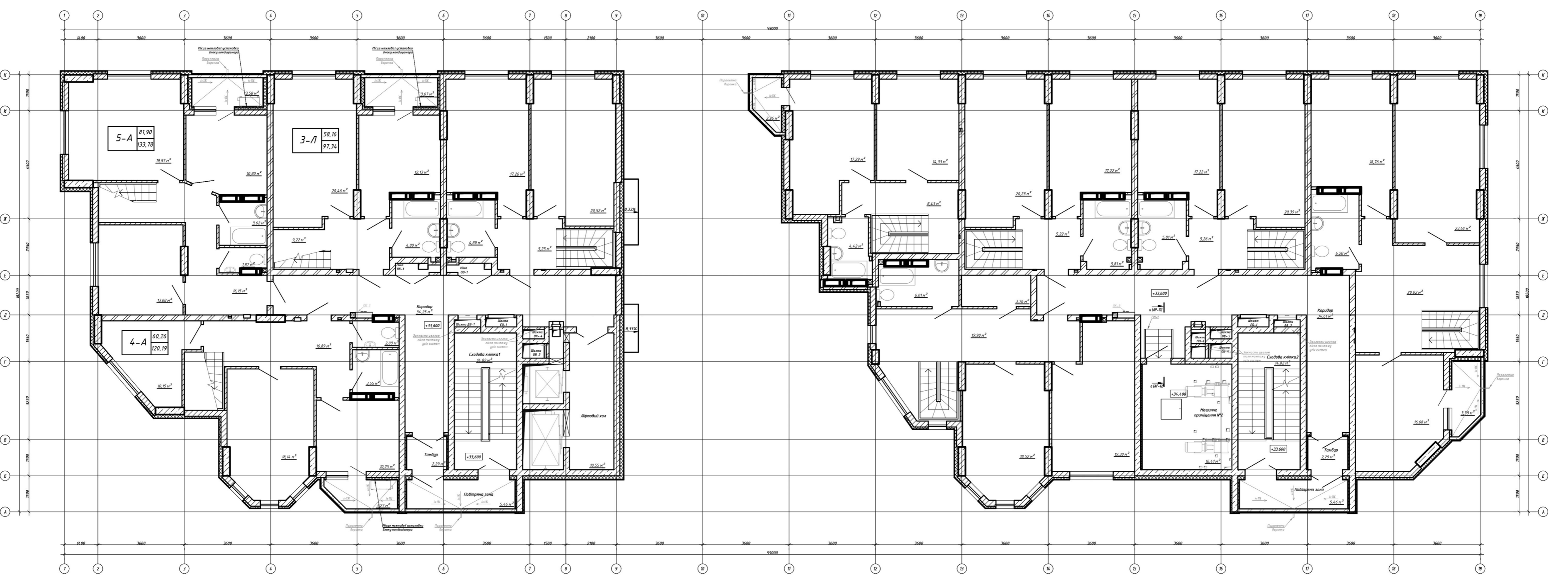
19



Кваліфікаційна робота магістра			
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві.			
Зм.Кіл.уч.Арх.ц.м.№ док. Підпис Дата	Житловий будинок	Стадія КР	Аркш 1
Виконав Агаєв А.	Консульт Плаский В.О.	Архш 12	Аркш 12
Керівник Іванченко Г.М.	Плаский В.О.	Кафедра будівельної механіки	
Лізунів П.П.	Плаский В.О.	Кафедра архітектурних конструкцій	
Зав.каф. Лізунів П.П.	Плаский В.О.	Фасад 1-19, К-А. Розріз 1-1.	



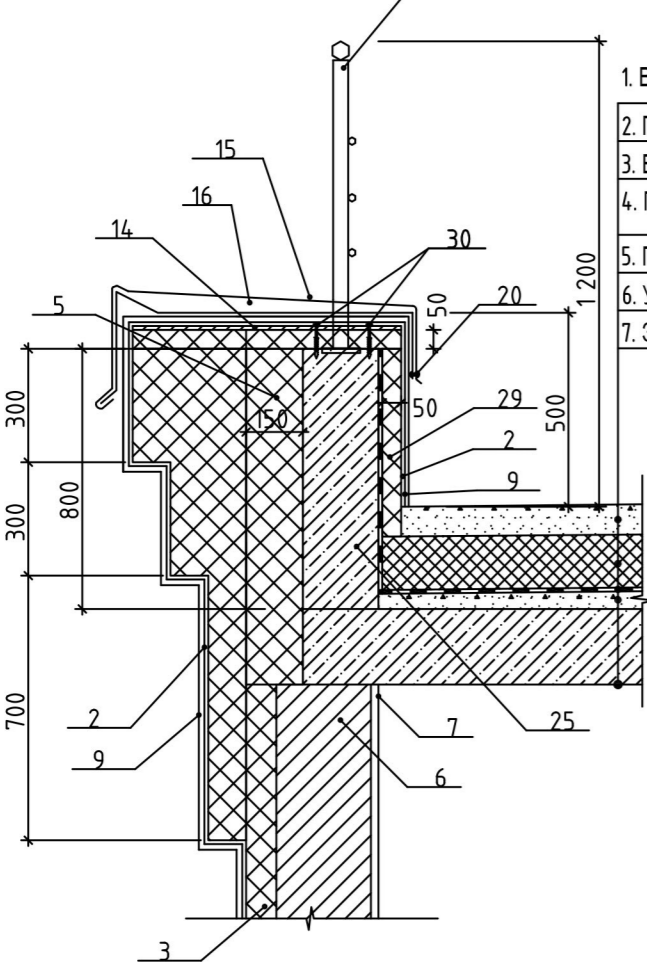
План 12 поверх



Вузол 10 М 1:20

Влаштування огорожувачої конструкції на терасі

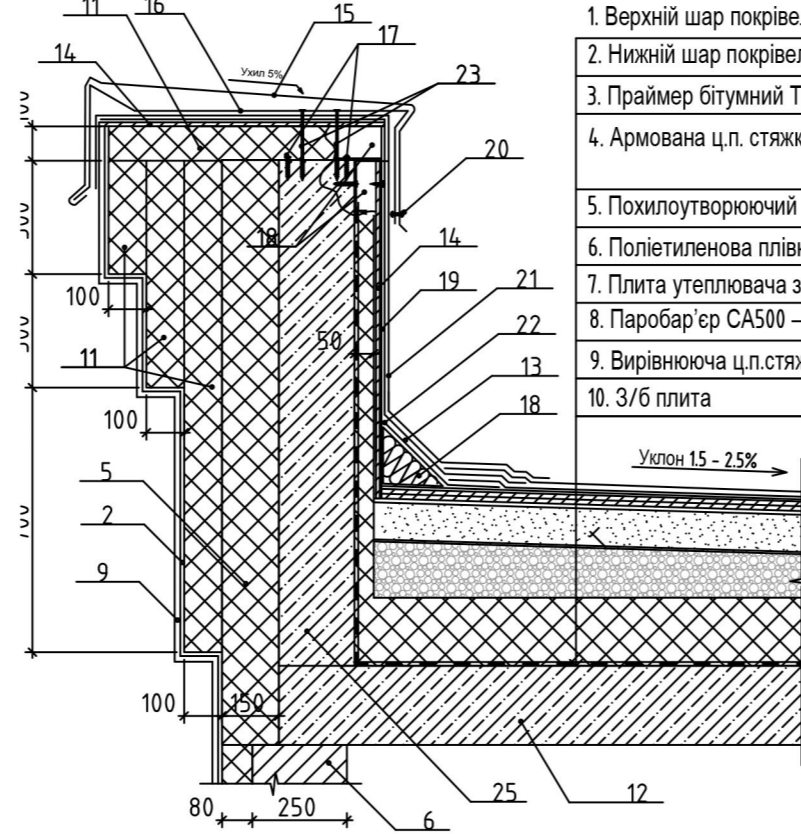
Металева огороження



- Вирівнювач цементно-піщана стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 80 мм
- Поліетиленова плівка Техноласт
- Екструдований пінополістирол Техноніколь CARBON PROF 300 - 150 мм
- Гідроізоляція Техноеласт ЕПП в два шари, або аналог (завести на висоту з/б паралелю) - 8 мм
- Праймер бітумний, Техноніколь №1
- Ухилотворювача цп. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 40-140 мм
- З/б плита - 200 мм

Вузол 11 М 1:20

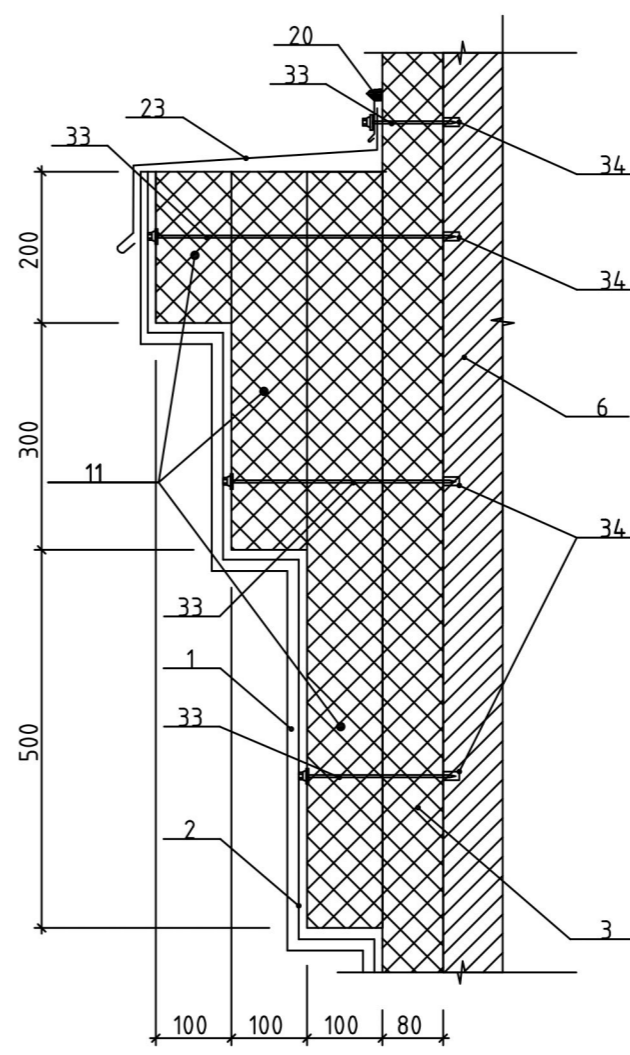
Влаштування огорожувачої конструкції на покрівлі



- Верхній шар покрівельного килима Техноеласт ЕКП (завести за верхню грань паралелю)
- Нижній шар покрівельного килима Уніфлекс ЕПП (завести за верхню грань паралелю)
- Праймер бітумний ТЕХНОНІКОЛЬ №1
- Армована ц.п. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 80 мм
- Похилююворючий шар з керамзиту 50-300мм
- Поліетиленова плівка
- Плита утеплювача з мінеральної вати Технорурф 45 - 230 мм
- Паробар'єр СА500 - 0,5 мм (або Бікроеласт ТПП) (завести на 500 мм на паралелю)
- Вирівнювача цп.стяжка - 50мм
- З/б плита

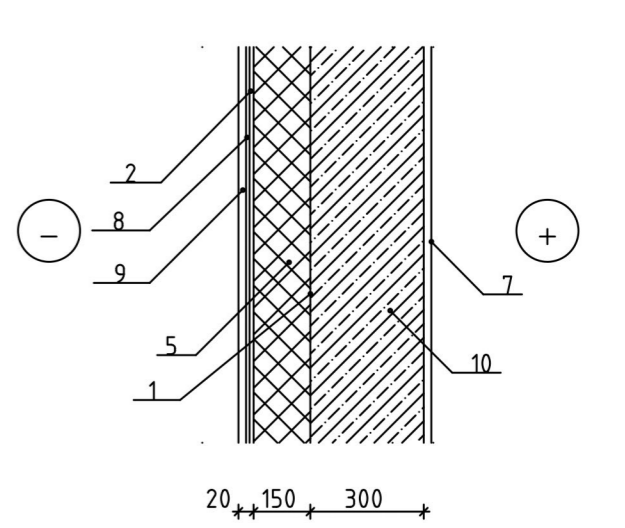
Вузол 12 М 1:10

влаштування карнизного поясу стіни



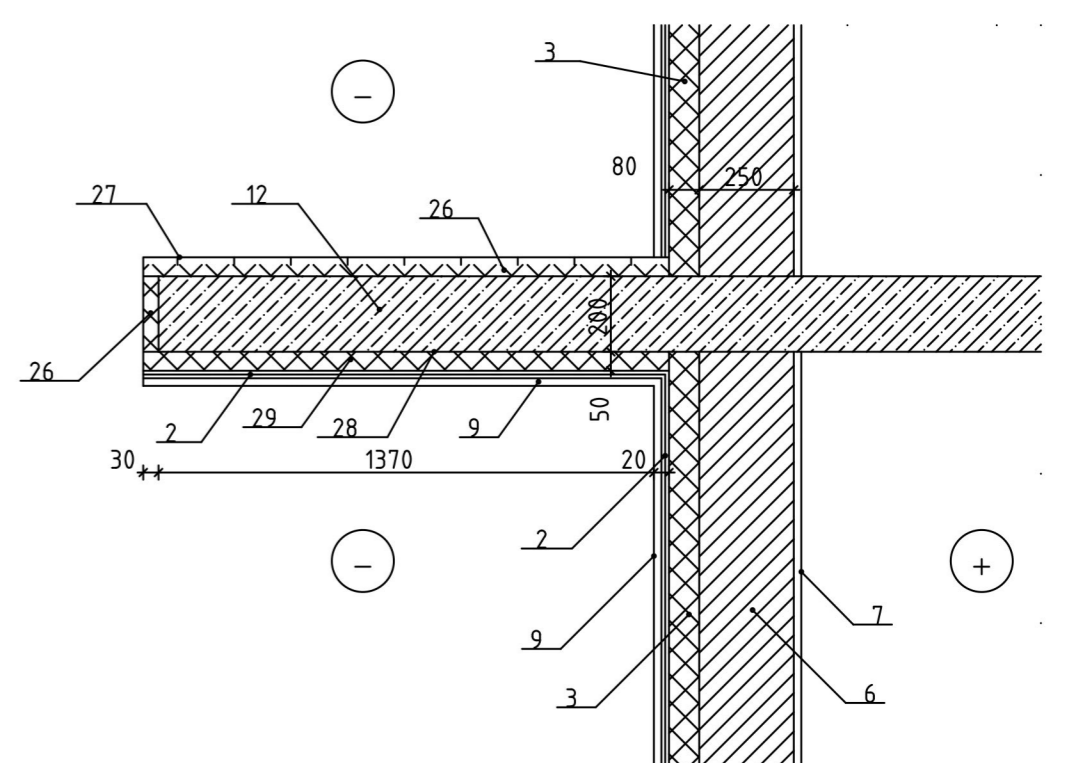
Вузол 9 М 1:20

Утеплення та оздоблення стіни з залізобетону на 2-13 поверхах



Вузол 13 М 1:20

Утеплення балкона плити



Специфікація підлоги 2-13 поверхи

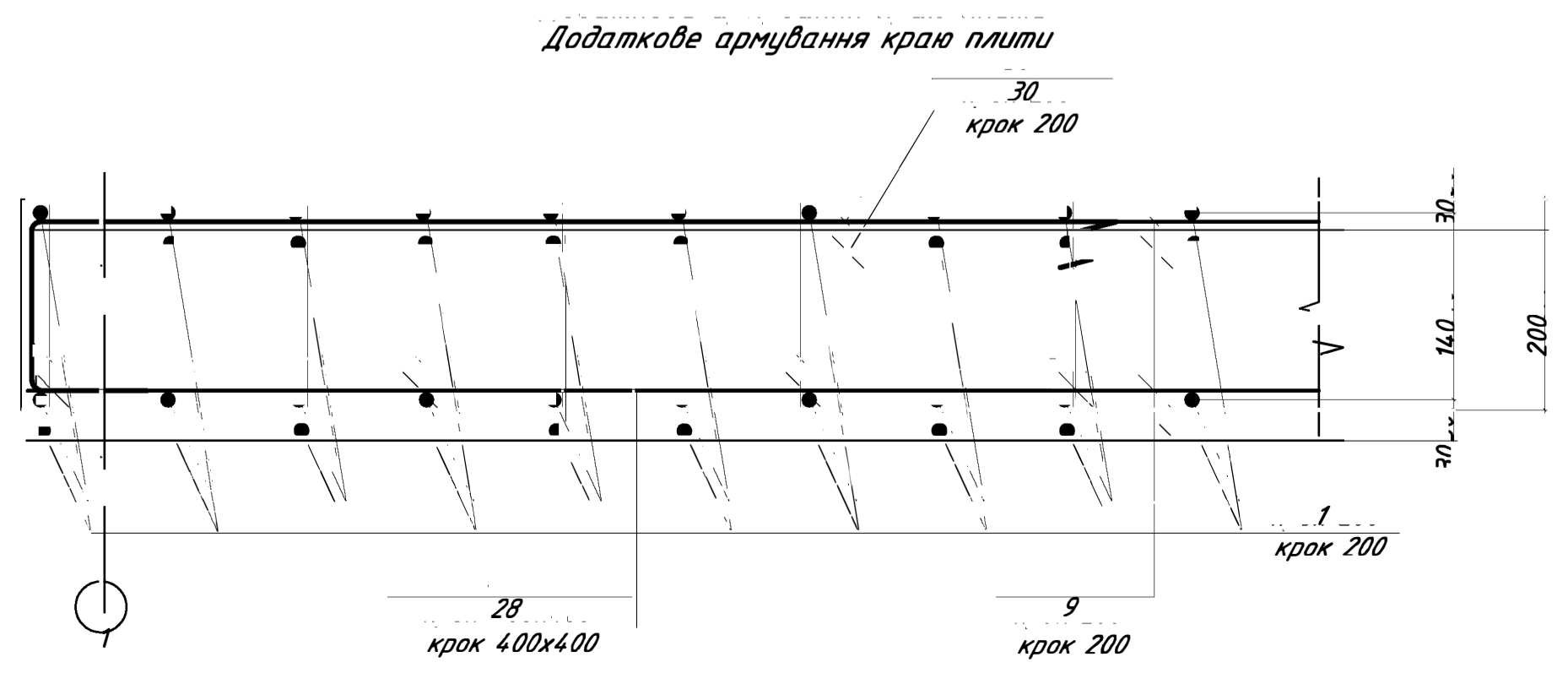
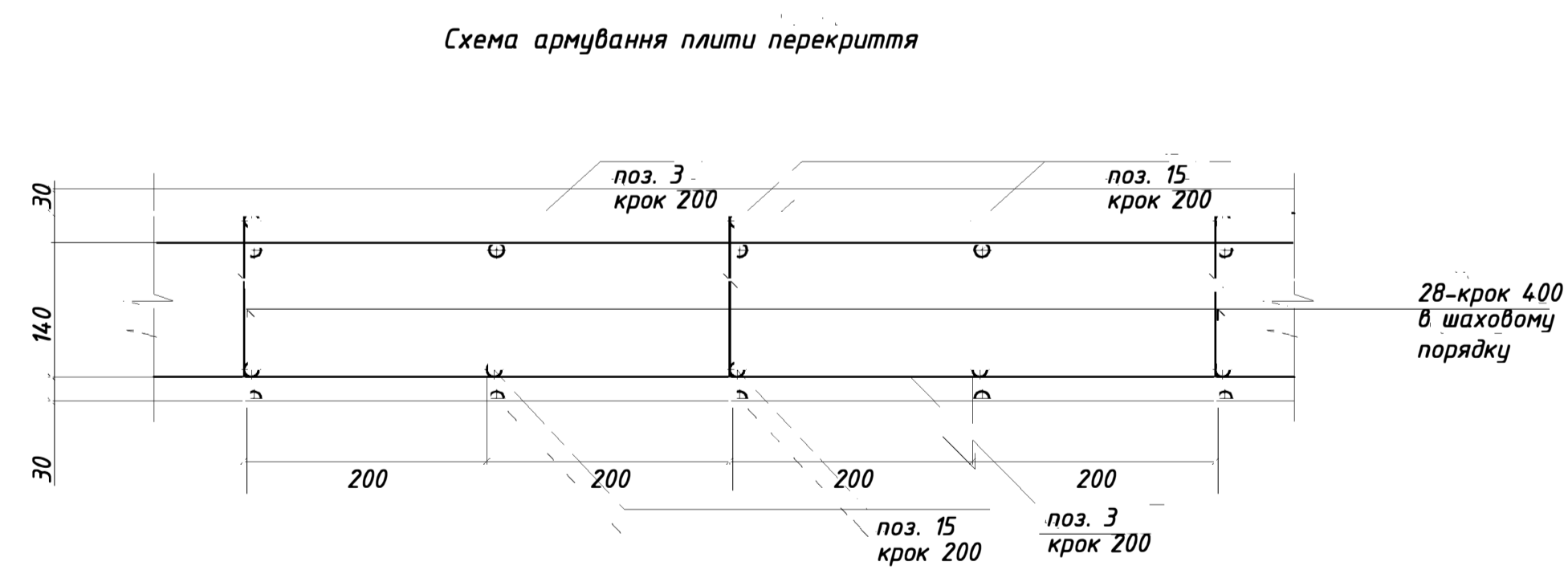
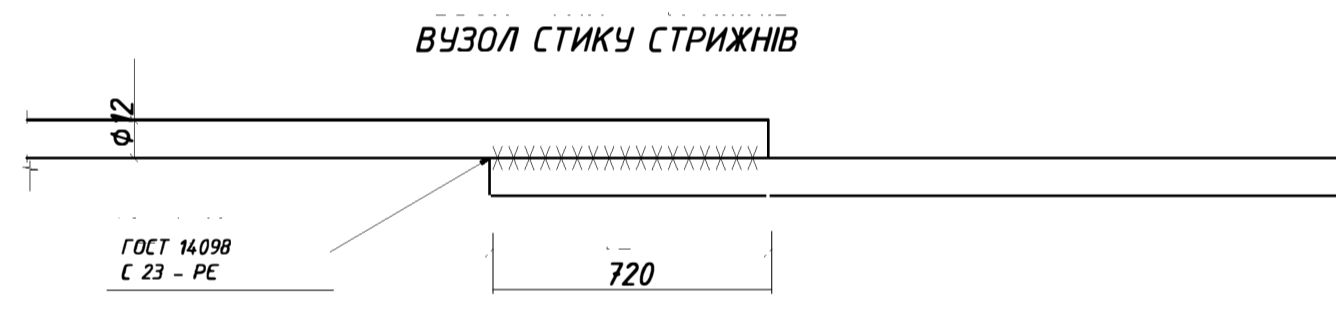
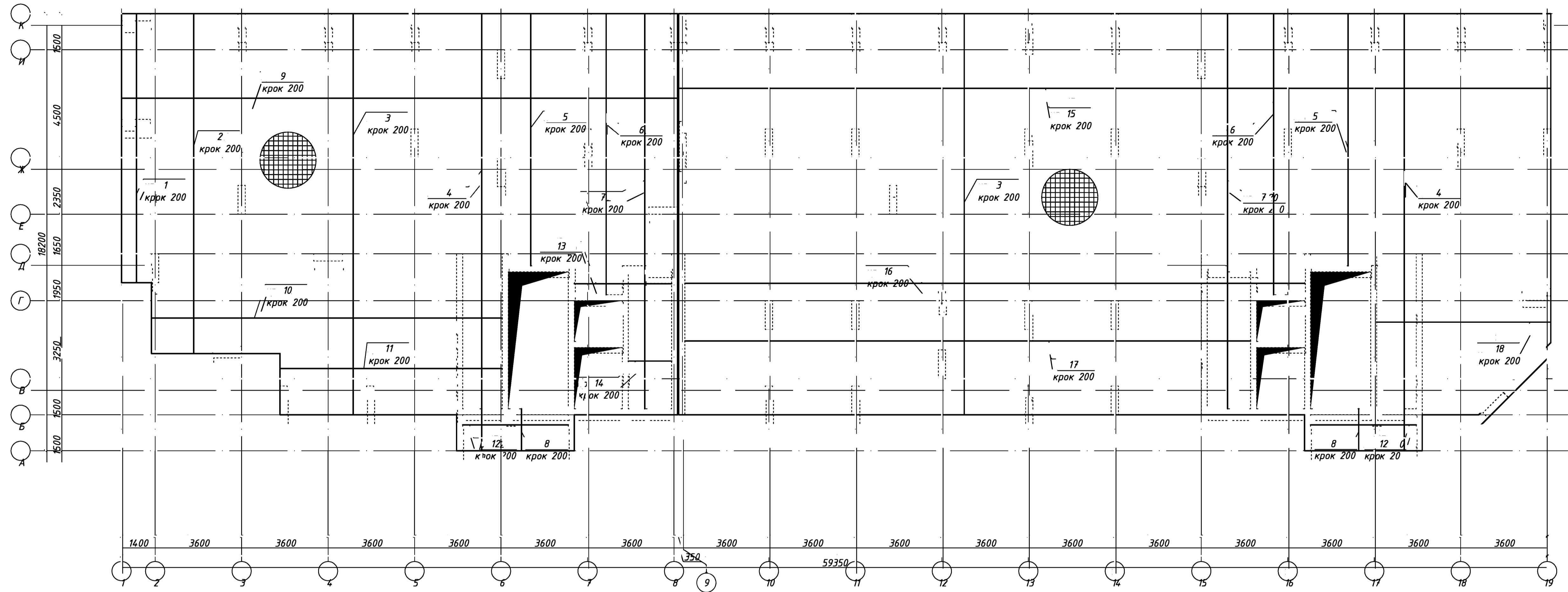
№поз.	Склад підлоги	Дані матеріалів підлоги (назва, товщина, особливі властивості), мм	Площа, м²
1	Склад підлоги: цементно-піщана стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 80 мм	79 мм	625,88
2	Склад підлоги: поліетиленова плівка Техноласт	0,5 мм	625,88
3	Склад підлоги: екструдований пінополістирол Техноніколь CARBON PROF 300 - 150 мм	150 мм	625,88
4	Склад підлоги: гідроізоляція Техноеласт ЕПП в два шари, або аналог (завести на висоту з/б паралелю) - 8 мм	8 мм	625,88
5	Склад підлоги: праймер бітумний, Техноніколь №1	1 мм	625,88
6	Склад підлоги: ухилотворювача цп. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 40-140 мм	40-140 мм	625,88
7	Склад підлоги: з/б плита - 200 мм	200 мм	625,88

№поз.	Склад підлоги	Дані матеріалів підлоги (назва, товщина, особливі властивості), мм	Площа, м²
1	Склад підлоги: верхній шар покрівельного килима Техноеласт ЕКП (завести за верхню грань паралелю)	79 мм	625,88
2	Склад підлоги: нижній шар покрівельного килима Уніфлекс ЕПП (завести за верхню грань паралелю)	79 мм	625,88
3	Склад підлоги: праймер бітумний ТЕХНОНІКОЛЬ №1	1 мм	625,88
4	Склад підлоги: армована ц.п. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 80 мм	80 мм	625,88
5	Склад підлоги: похилююворючий шар з керамзиту 50-300мм	50-300 мм	625,88
6	Склад підлоги: поліетиленова плівка	0,5 мм	625,88
7	Склад підлоги: плита утеплювача з мінеральної вати Технорурф 45 - 230 мм	230 мм	625,88
8	Склад підлоги: паробар'єр СА500 - 0,5 мм (або Бікроеласт ТПП) (завести на 500 мм на паралелю)	0,5 мм	625,88
9	Склад підлоги: вирівнювача цп.стяжка - 50мм	50 мм	625,88
10	Склад підлоги: з/б плита	200 мм	625,88

№поз.	Склад підлоги	Дані матеріалів підлоги (назва, товщина, особливі властивості), мм	Площа, м²
1	Склад підлоги: цементно-піщана стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 80 мм	80 мм	625,88
2	Склад підлоги: поліетиленова плівка	0,5 мм	625,88
3	Склад підлоги: екструдований пінополістирол Техноніколь CARBON PROF 300 - 150 мм	150 мм	625,88
4	Склад підлоги: гідроізоляція Техноеласт ЕПП в два шари, або аналог (завести на висоту з/б паралелю) - 8 мм	8 мм	625,88
5	Склад підлоги: праймер бітумний, Техноніколь №1	1 мм	625,88
6	Склад підлоги: ухилотворювача цп. стяжка М100, армована сіткою ВР-1, d=3 мм, з чарунками 100x100 мм - 40-140 мм	40-140 мм	625,88
7	Склад підлоги: з/б плита - 200 мм	200 мм	625,88

Кваліфікаційна робота магістра			
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві.			
Зн.Кіл.ч.Арх.кв. Док.	Підпис	Дата	
Виконав	Агаєв А.		
Консульт	Плоский В.О.		
Керівник	Іванченко Г.М.		
Зав.каф.	Плоский В.О.		
	Лізнюв П.П.		
	Плоский В.О.		
Житловий будинок			Стадія Аркш Аркшів
План 1, та 12 поверхів. Вузли.			КР 2 12
			Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій

Схема основного верхнього та нижнього армування плити перекриття



Специфікація виробів плити перекриття

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Прим.
		Деталі			
1		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=11200	7	9,95	69,61
2		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=14150	27	12,58	339,79
3		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=16700	37	14,83	548,58
4		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=18200	22	16,16	355,48
5		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=10500	28	9,32	261,02
6		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=11700	24	10,39	249,30
7		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=16450	22	14,61	321,30
8		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1500	28	1,33	37,29
9		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=23150	57	20,55	1171,52
10		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=14600	15	12,96	194,43
11		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=9250	13	8,21	106,76
12		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=4400	16	3,91	62,50
13		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=4050	9	3,60	32,36
14		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1800	24	1,60	38,35
15		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=36300	53	32,23	1708,07
16		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=25800	7	22,91	160,34
17		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=23550	26	20,91	543,61
18		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1250	32	6,44	205,97
19		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=3200	249	2,84	707,41
20		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=2000	611	1,78	1084,91
21		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=2200	238	1,95	466,86
22		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1150	87	1,02	88,83
23		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1500	117	1,33	155,81
24		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1700	30	6,84	205,09
25		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1125	59	0,99	58,93
26		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=4080	6	3,62	21,73
27		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=2600	11	2,31	25,39
28		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=180	1067	0,18	331,51
29		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=1420	594	1,26	748,85
30		φ12A500C ДСТУ 3760-98 L=2020	368	1,79	659,97
		Матеріали			
		Бетон кл. С20/25, П		196,43	



Відмітка випрат сталі плити перекриття

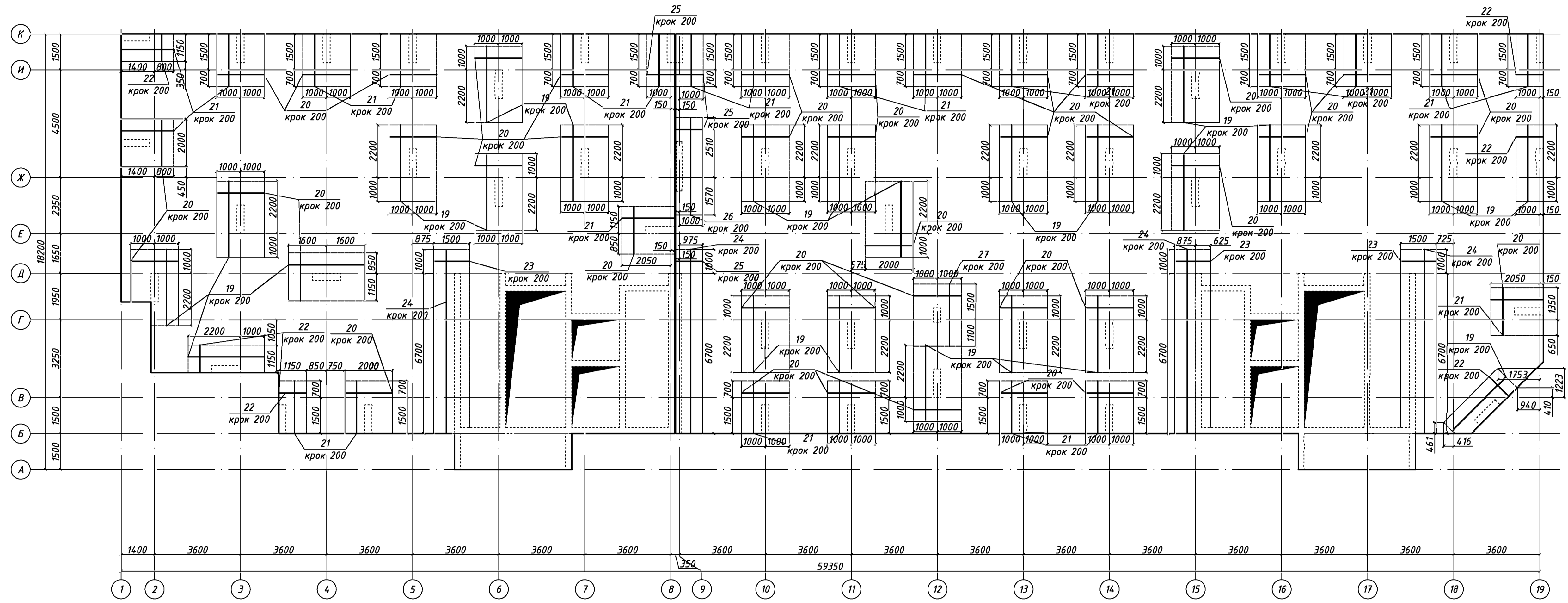
Марка елемента	Вироби арматурні		Всього	Випрати
	Арматура класу А500С	ДСТУ 3760-98		
Плити перекриття	φ12	10959	10959	10959

- Арматурні і бетонні роботи виконувати згідно з вказівками ДБН В.2.6-98:2009.
- Арматуру плити варити внапуск згідно наведеної схеми.
- Готовий просторовий каркас здавати згідно з актом про авторський нагляд.
- Всі роботи виконувати згідно вимог ДБН А.3.2-2:2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення."

Кваліфікаційна робота майстра				
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разробив			Азаєв А.	
Консульта.			Колякова В.М.	
Керівник			Іванченко Г.М.	
Житловий будинок				Стандія
				Лист
				Листов
Зав. Кафедри Плоский В.О.				Житловий будинок
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві				Кафедра будівельної механіки
Зав. Кафедри Плоский В.О.				Кафедра архітектурних конструкцій

№в. № основ. Платис. № дата. Зам. №в. №в.

Схема додаткового верхнього армування плити перекриття



Специфікація виробів пілону 2-го та 3-го поверху

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть	Маса од., кг	Прим.
		Деталі			
1*		Ø25A500c ДСТУ 3760-98 L=1750	12	29.838	
2*		Ø8A240c ДСТУ 3760-98 L=2040	62	0.806	
3*		Ø8A240c ДСТУ 3760-98 L=345	62	0.136	
		Матеріали			
		Бетон кл.С20/25, м ³	169		

* - див. відомість деталей

Відомість витрат сталі пілону 2-го та 3-го поверху, кг.

Марка елемента	Вироби арматурні				Всього	Загальні витрати
	Арматура класу А240с		А500с			
	Ø 8	Разом	Ø 25	Разом		
Пілон 2-го пов.	58.40	58.40	358.06	358.06	416.46	416.46

Пілон 2-го та 3-го поверху

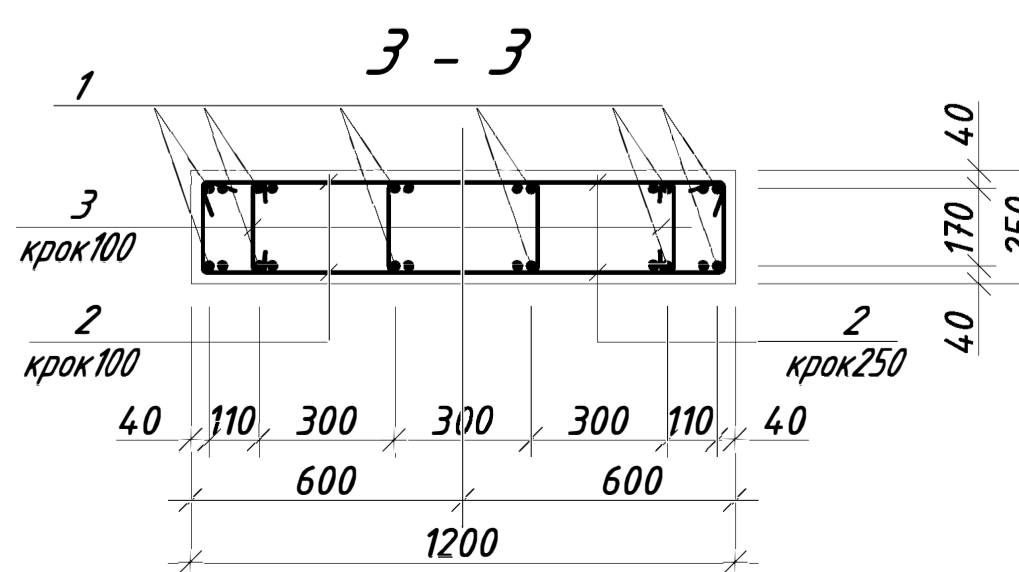
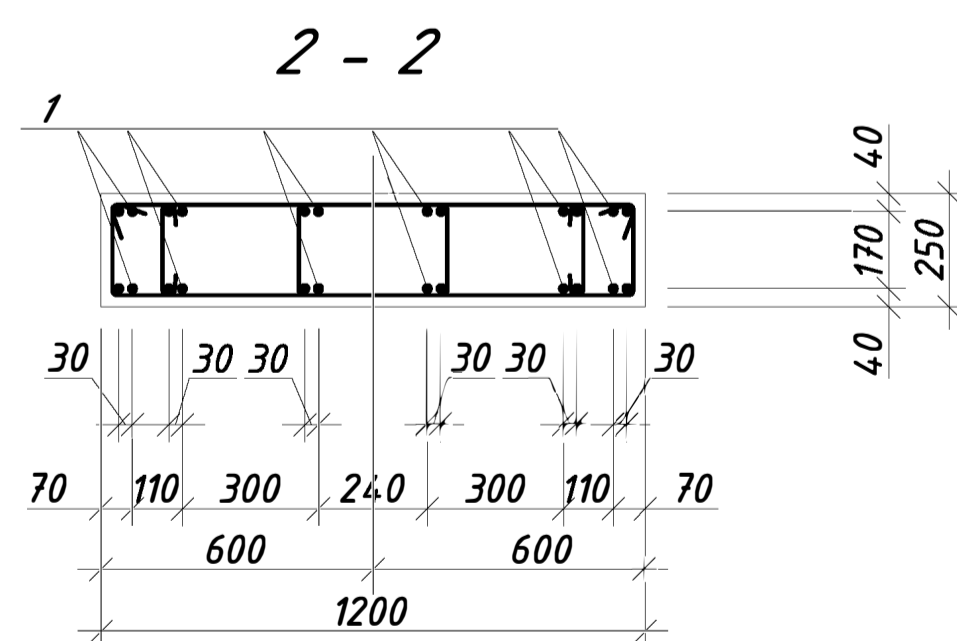
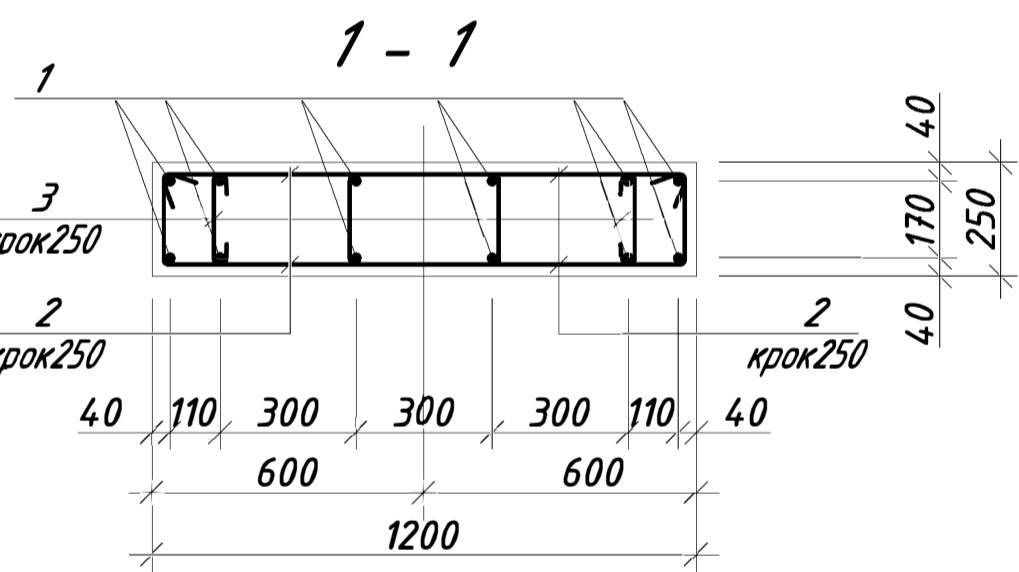
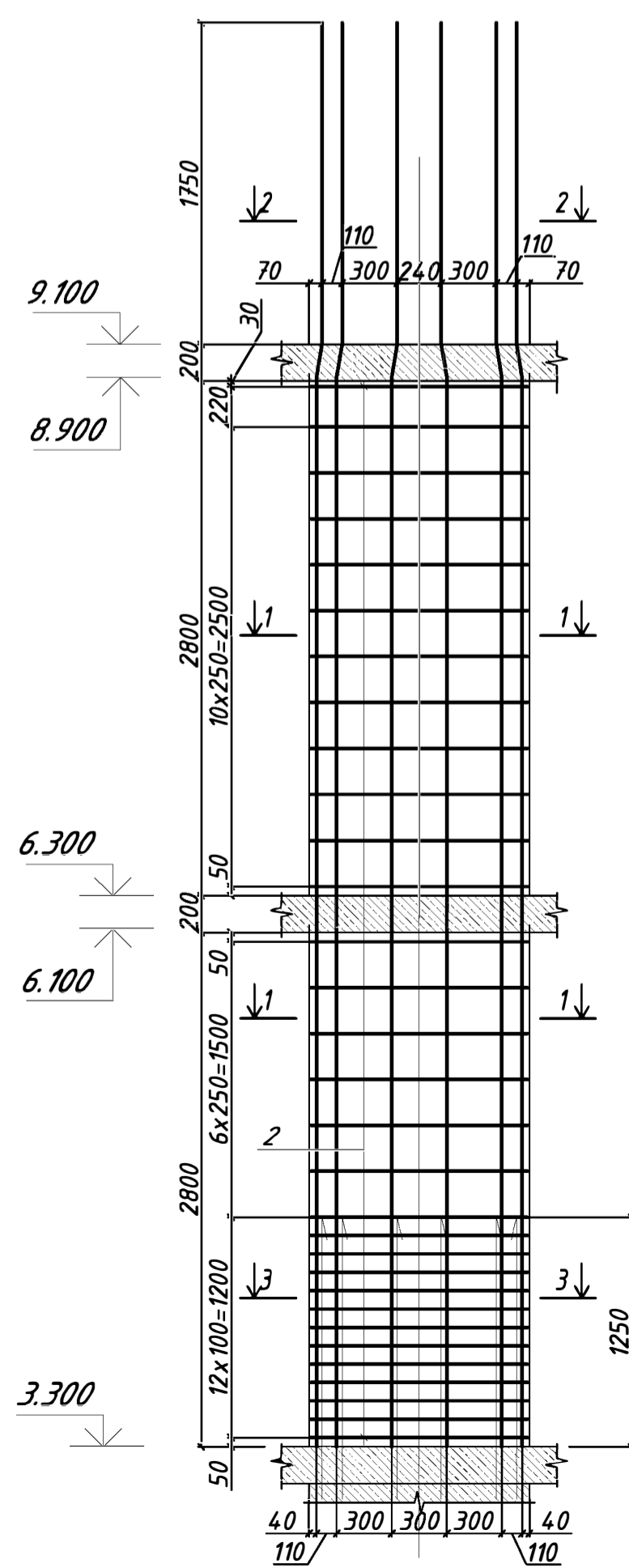
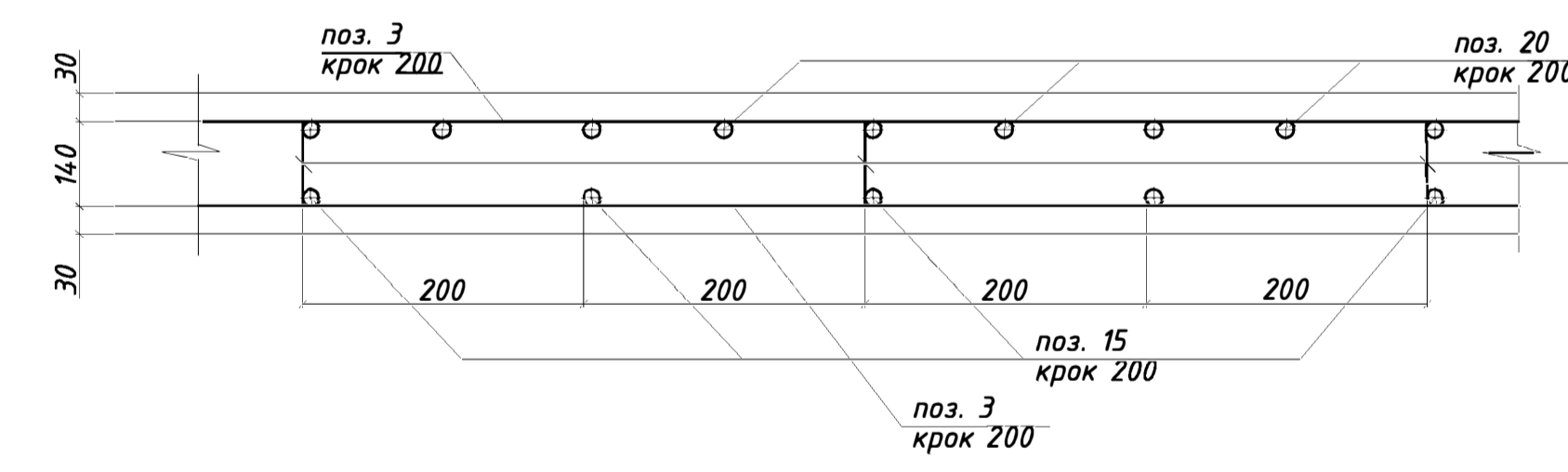
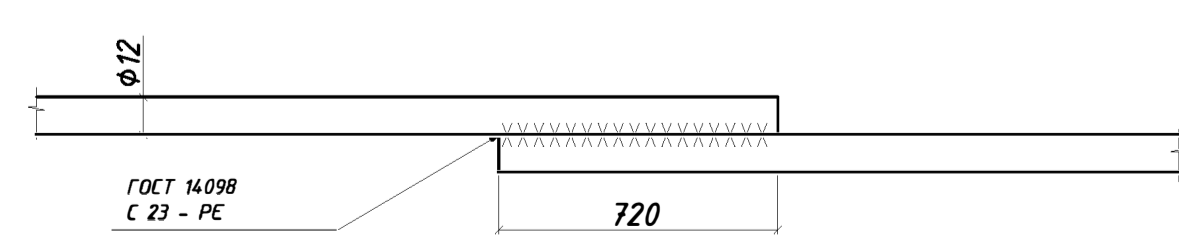


Схема додаткового армування плити перекриття



28-крок 400 в шаховому порядку

ВУЗЛОМ СТИКУ СТРИЖНІВ



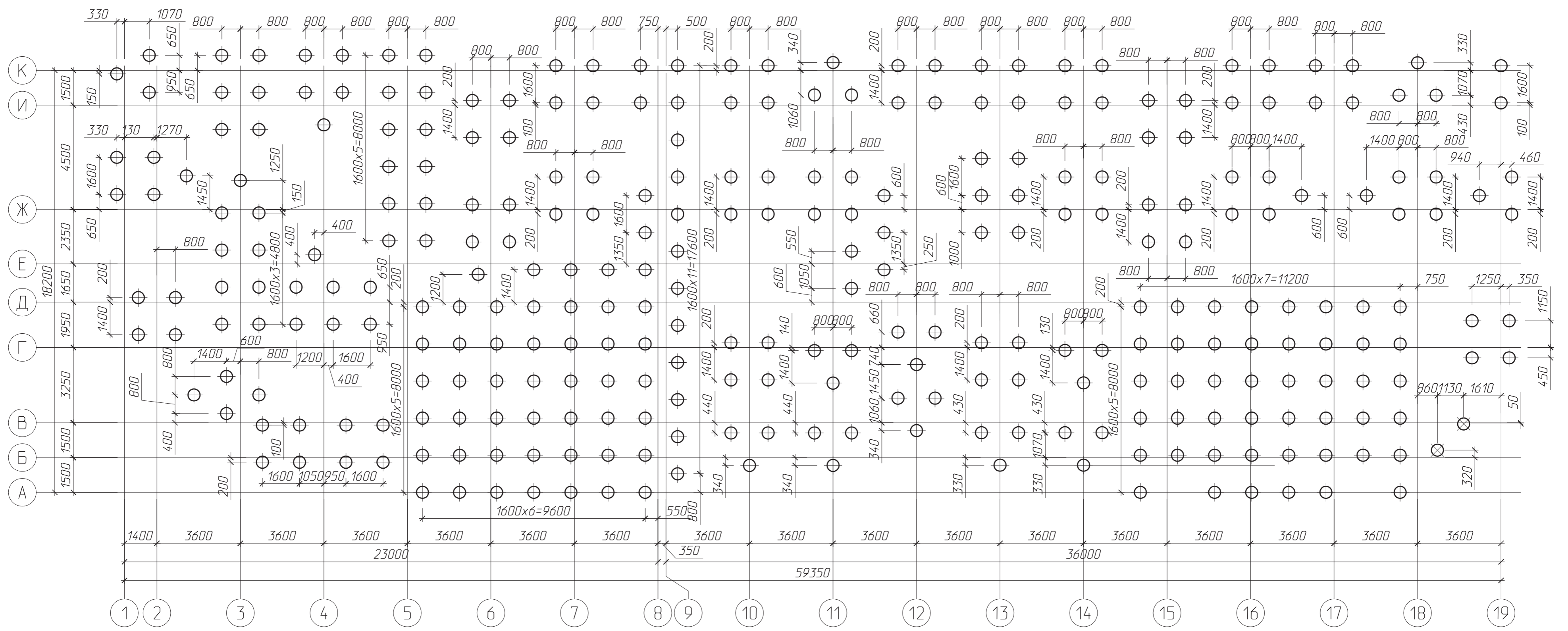
Відомість деталей

Поз.	Ескіз
1	
2	
3	

- Арматурні і бетонні роботи виконувати згідно з вказівками ДБН В.2.6-98:2009.
- Пов'язувати арматуру колон поз.1 об'єднати з випусками з допомогою перепуска.
- Арматуру плити варити внапуск згідно наведеної схеми.
- Готовий просторовий каркас здавати згідно з актом про авторський нагляд.
- Всі роботи виконувати згідно вимог ДБН А.3.2-2:2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення."

Кваліфікаційна робота майстра					
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разробив			Азаєв А.		
Консульта.			Коліжкова В.М.		
Керівник			Іванченко Г.М.		
Зав. Кафедри			Плюський В.О.		
			Лізунов П.П.		
Житловий будинок			Стандія	Лист	Листов
			КР	9	12
Схема додаткового верхнього армування плити перекриття			Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій		

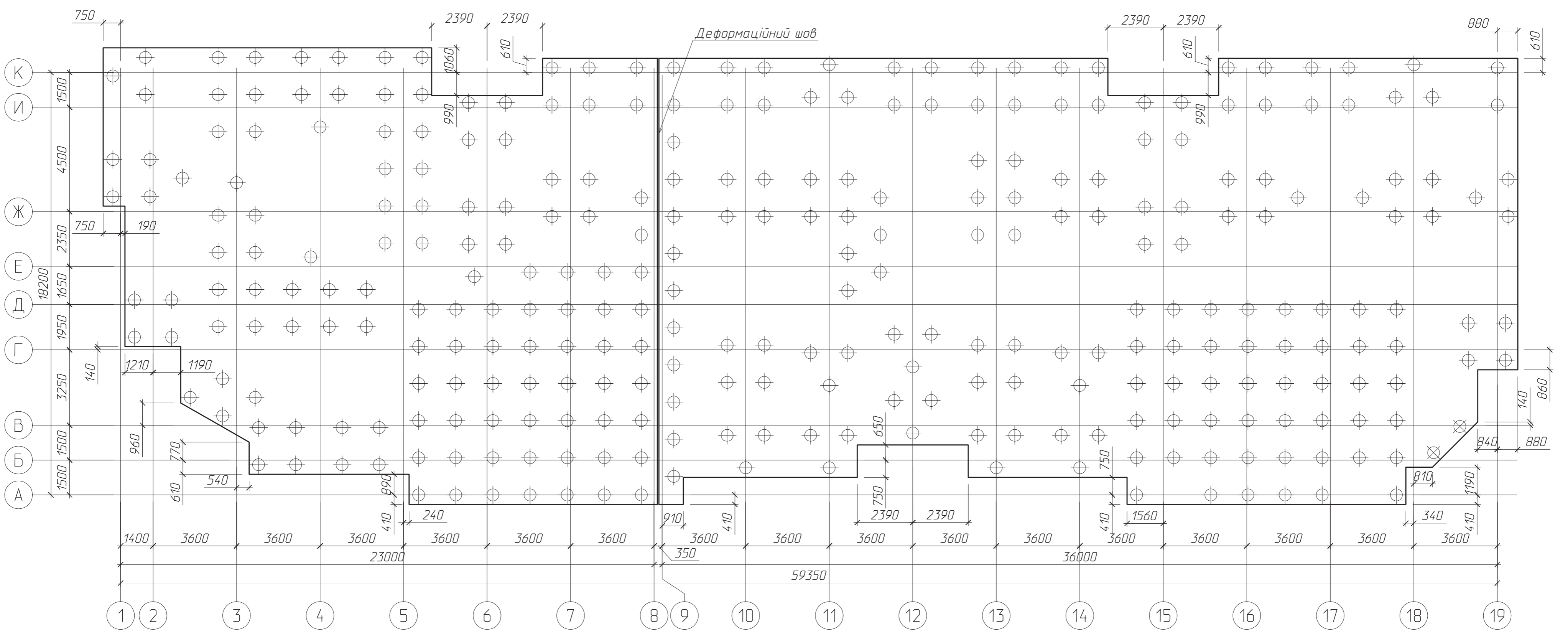
Схема розташування палей



Відомість палей

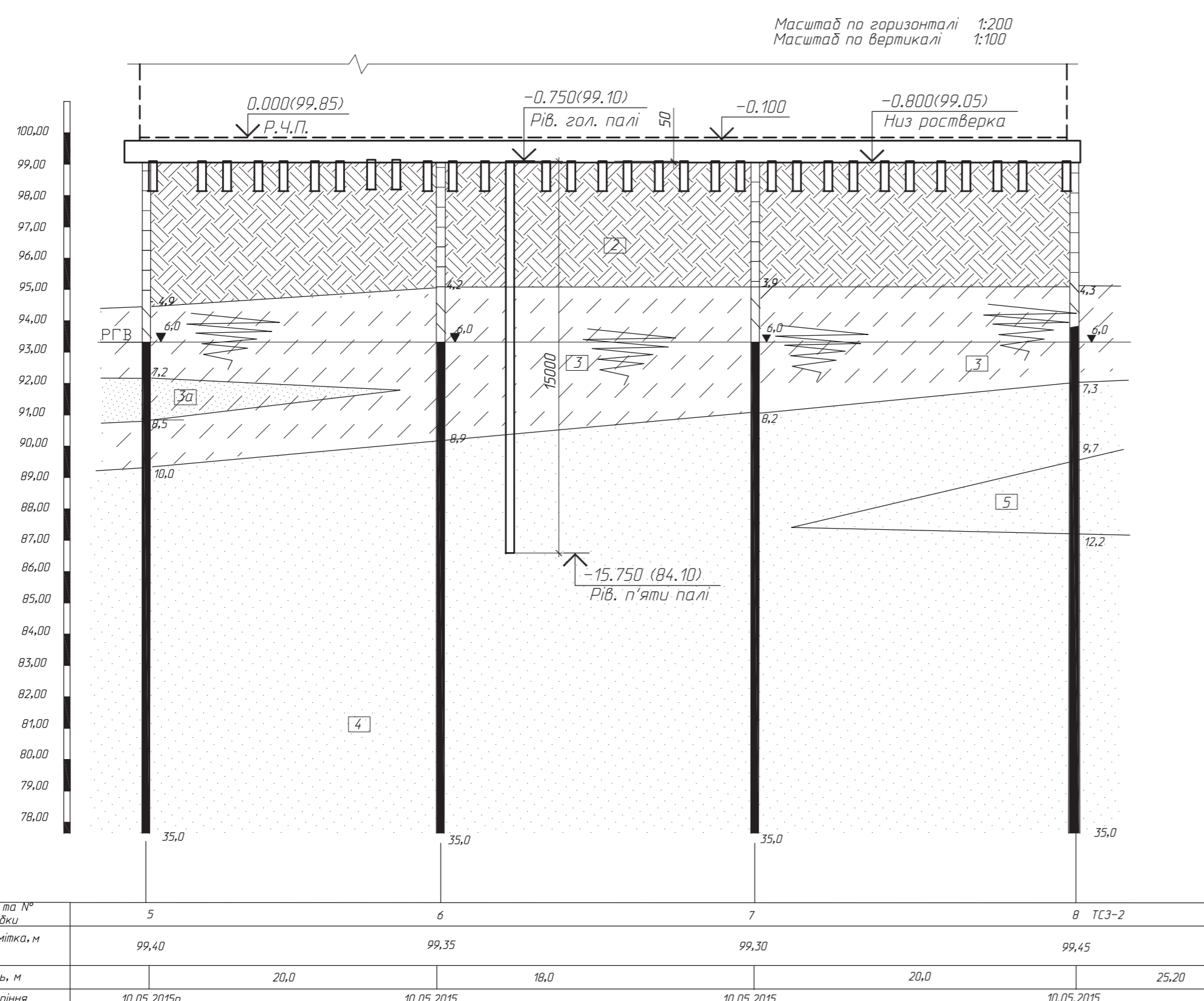
Номер палі	Кількість	Марка палі	Маркування палі	Відмітка низу палі	Відмітка верху палі	Довжина палі, м
1-303	303		⊕	В4,10	99,10	15,0

Схема монолітного з/б розстверку Рм-1

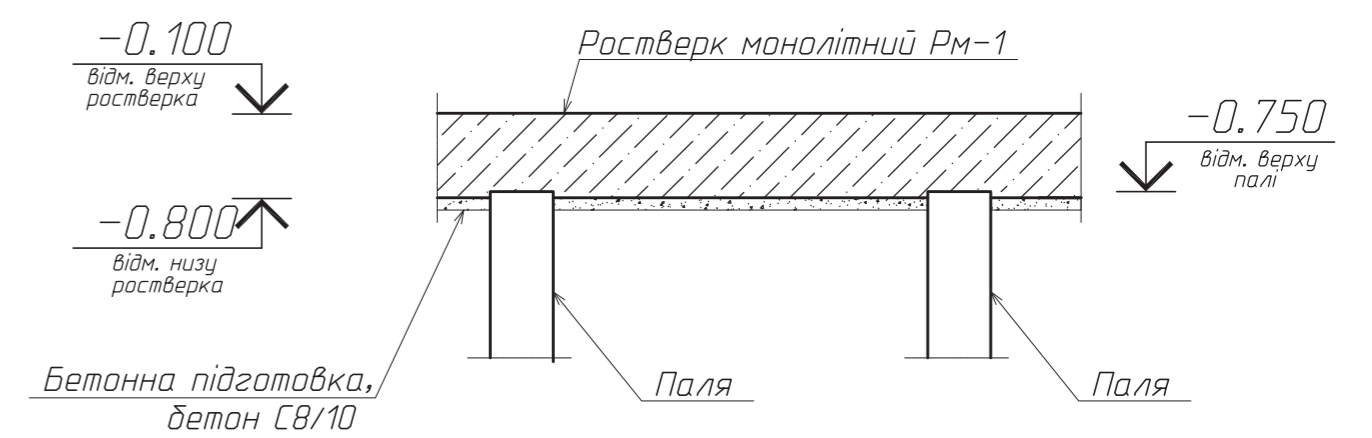


Примітка-за відносну відмітку 0.000 прийнято абсолютну відмітку 99.85.

Посадка будинку на інженерно-геологічний розріз



Деталь посадки розстверка на палі



Умовні позначення

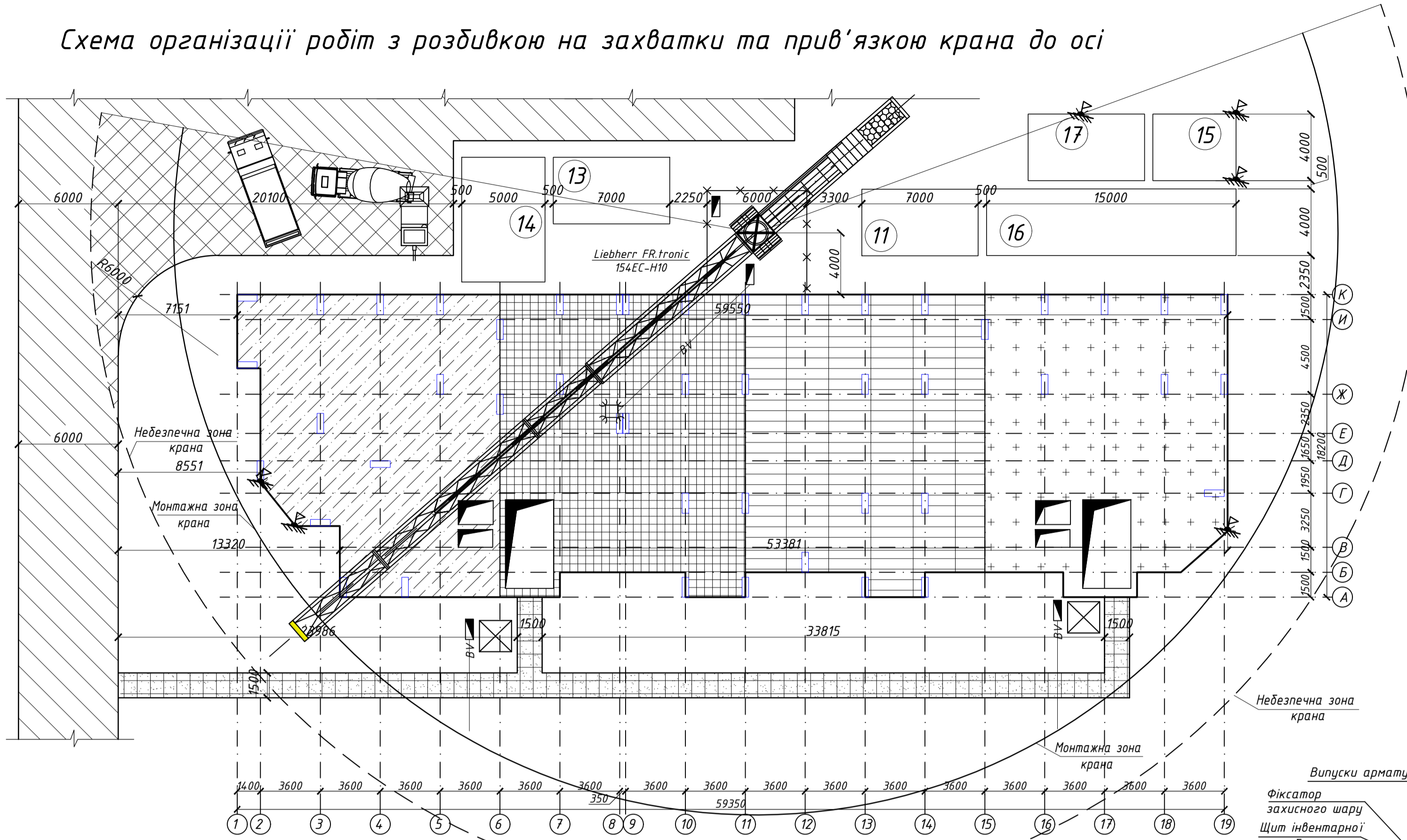
- ⊗ Намивний ґрунт пісок дрібний та середній маловологий
- ⊙ Супісок пилуватий, піщанистий, темно-бурий, з домішками органічних речовин, пластичний
- ⊕ Пісок пилуватий, темно-сірий до чорного з домішками органічних речовин, водонасичений.
- ⊖ Пісок дрібний, блакитно-сірий, середньої щільності, водонасичений.
- ⊗ Пісок середньої крупності, блакитно-сірий, середньої щільності, водонасичений.

Позова по №	5	6	7	8
Висота, м	99,40	99,35	99,30	99,45
Відстань, м		20,0	18,0	20,0
Дата будівництва	10.05.2015р.	10.05.2015	10.05.2015	10.05.2015

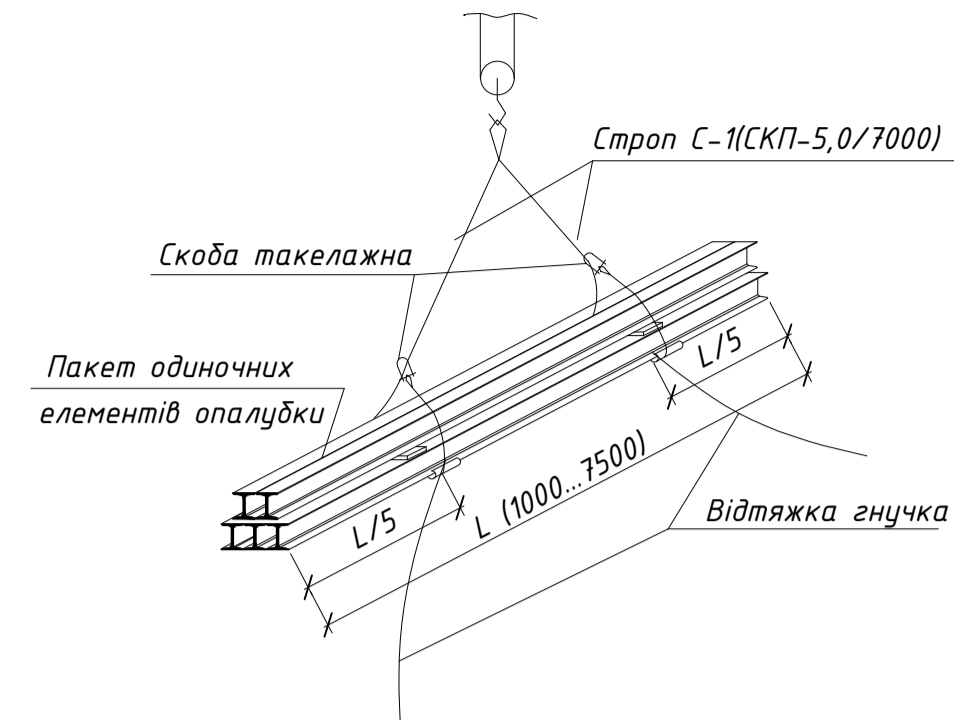
Кваліфікаційна робота магістра				
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Розробив	Агаєв А.			
Консульт.				
Керівник	Ваченко Г.М.			
Заб.Кафедри	Плюсний В.О.			
	Плюсний В.О.			
Житловий будинок				Старий
Схема розташування палей. Монолітний розстверк				Лист
				Листов
				КР 5 12
Кафедра будівельної механіки				
Кафедра архітектурних конструкцій				

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВЛАШТУВАННЯ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ ТИПОВОГО ПОВЕРХУ

Схема організації робіт з розбивкою на захватки та прив'язкою крана до осі



Стропування елементів опалубки



Стропування арматурних стержнів

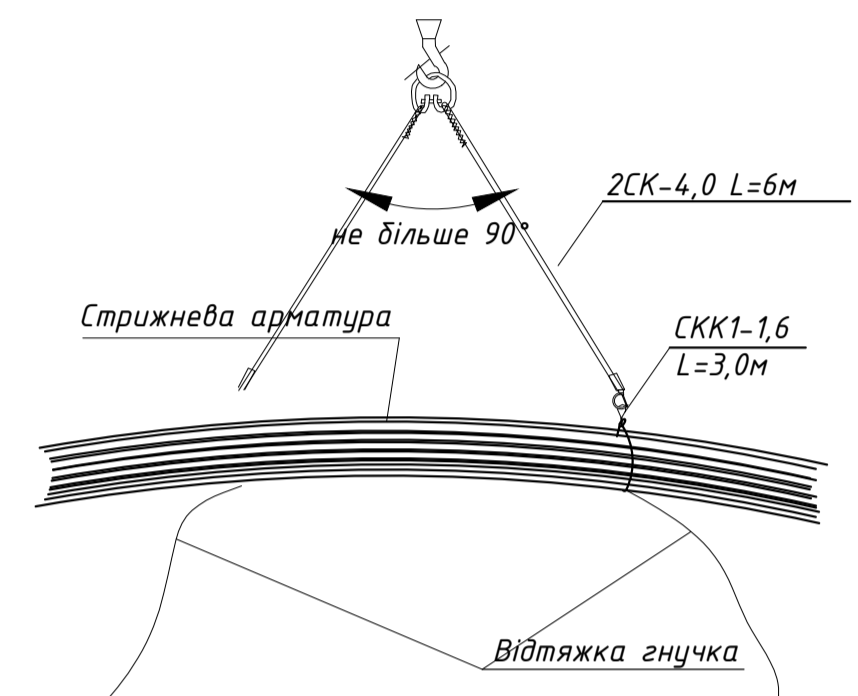


Схема вкладання бетонної суміші

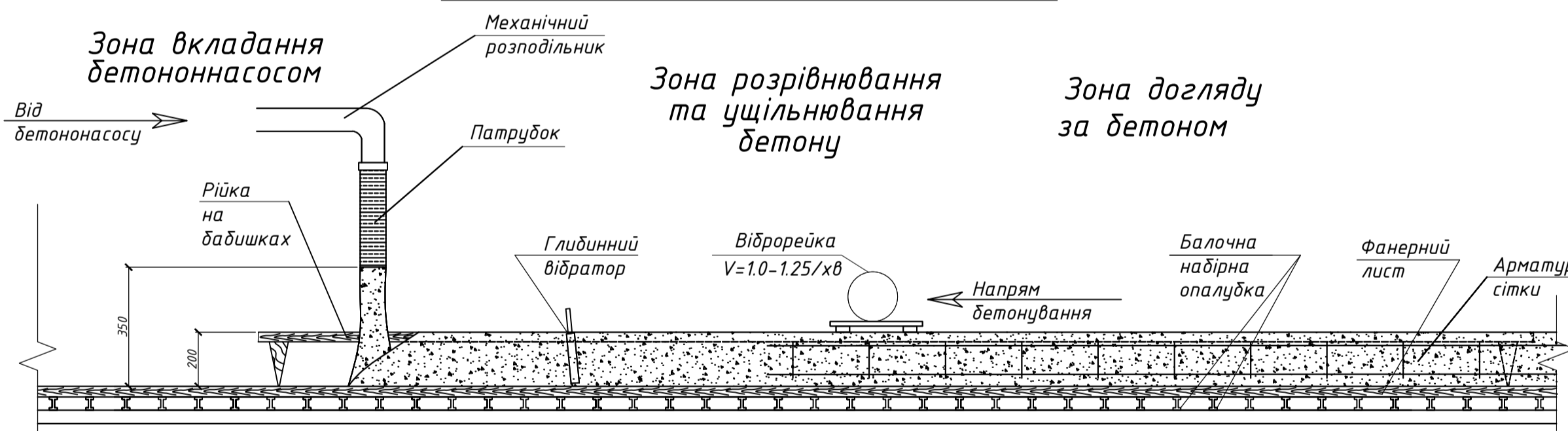
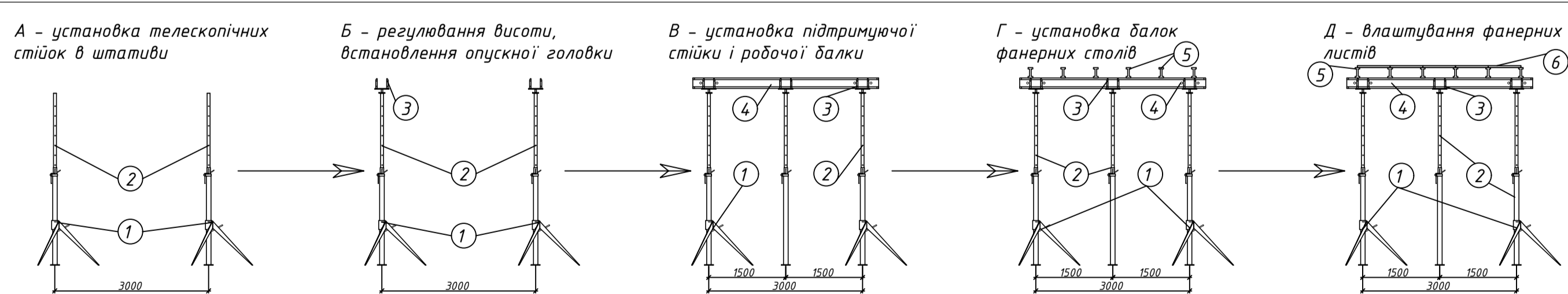


Схема послідовності монтажу розбірно-переставної опалубки для горизонтального потоку бетонування



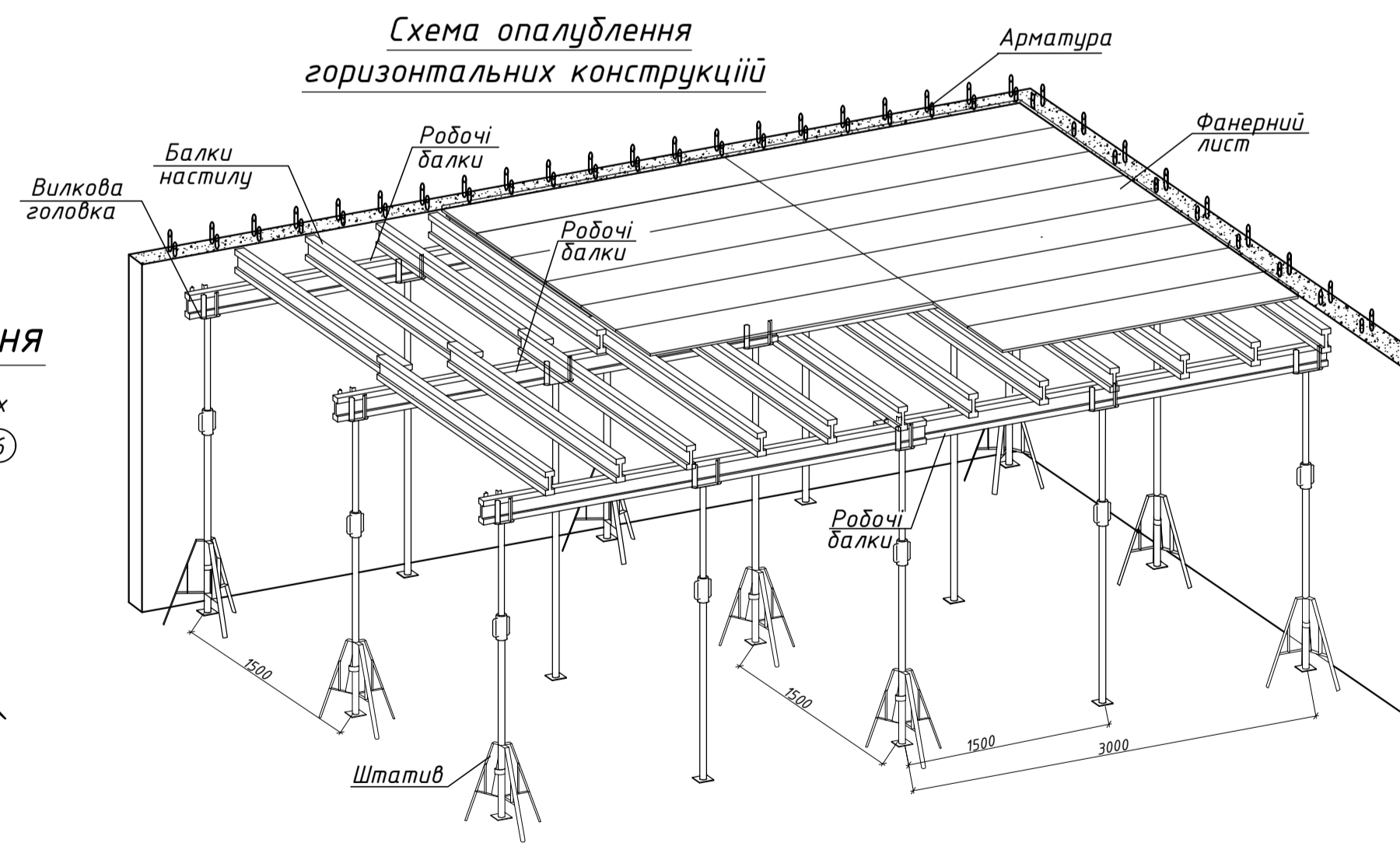
Графік проведення робіт по бетонуванню плити перекриття

№ п/п	Найменування роботи	Об'єм робіт од.вим.	Кількість	Трудозатрати люд.-зм.	№	Склад ланки	Тривалість загальна, днів	Тривалість на 1 захв., днів	Тривалість бетонування на поверх - 9,42 дн.									
									1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	
1	Встановлення щитів опалубки	10м2	81,267	4,399	2	Тесляр 4р, 2р. - 4	5,5	1,833	I захватка	II захватка	III захватка	IV захватка						
2	Установка і зварювання арматури	1т	19,722	45,78	2	Арматурщик 4р, 2р. - 4	5,72	1,91		I	II	III	IV					
3	Приєм і подача бетонної суміші бетононасосом	10м3	78,38	15,77	1	Машинист 4р - 1 Слесар 4р - 2	3,94	1,75			I	II	III	IV				
4	Укладання бетонної суміші в опалубку перекриття	10м3	78,38	15,77	1	Бетонщик 4р, 3р. - 2	3,94	1,31			I	II	III	IV				
5	Догляд за бетоном	10м3	78,38	0,98	2	Бетонщик 4р, 3р. - 2	0,12	0,04										
6	Демонтаж опалубки перекриття	10м2	81,267	22,04	2	Тесляр 4р, 2р. - 4	2,76	0,918							I	II	III	IV

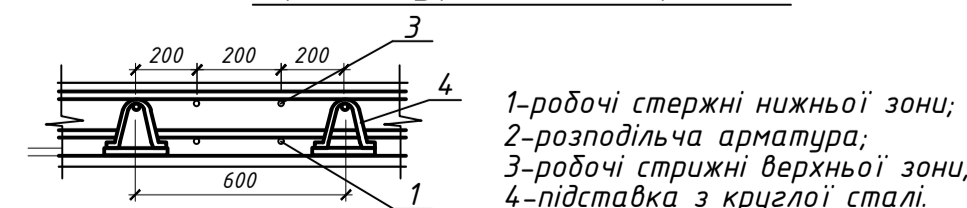
Примітка: перекриття розділено на 4 захватки.

Тривалість бетонування на поверх - 9,42 дн.

Схема опалублення горизонтальних конструкцій



Пристрій для установки верхніх арматурних стержнів



1-робочі стержні нижньої зони;
2-розподільча арматура;
3-робочі стержні верхньої зони;
4-підставка з круглої сталі.

Операційний контроль якості арматурних, опалубних і бетонних робіт

№	Параметр, що контролюється	Граничні відхилення	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
Арматурні роботи			
1	Відхилення у відстані між окремими робочими стержнями для плит перекриття і несучих стін	+/-20мм	Технічний огляд всіх елементів
2	Відхилення у відстані між рядами арматури	+/-20мм	Технічний огляд всіх елементів
3	Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону	+10мм -3мм	Технічний огляд всіх елементів
Бетонні роботи			
1	Міцність поверхонь при очищенні водою, або струменем повітря від цементної пилки	0,3 МПа	Вимірвальний
2	Висота вільного сбросу бетонної суміші в опалубку конструкції	4,5 м	Вимірвальний, 2 рази за зміну
3	Товщина шарів укладання бетонної суміші, при ущільненні ручними глибокими вібраторами	до 1,25 робочої частоти вібратора	Вимірвальний, 2 рази за зміну
4	Висота вільного сбросу бетонної суміші в опалубку конструкції	4,5 м	Вимірвальний, 2 рази за зміну
Опалубні роботи			
1	Точність виготовлення опалубки	по робочих кресленнях	Технічний огляд, реєстраційний
2	Рівень дефективності опалубки	не більше 1,5%	Вимірвальний
3	Оборотність опалубки	ДСТУ Б В.2.8-4:2011	Реєстраційний, журнал робіт
4	Точність установки опалубки	по робочих кресленнях	Вимірвальний для всіх елементів
5	Прогни зібраної опалубки для вертикальних поверхонь перекриттів	1/400 прольоту	Вимірвальний
6	Мінімальна міцність бетону монолітних конструкцій при розпалубленні поверхонь: для вертикальних конструкцій для плит перекриття	0,3 МПа 70% проектної прочності	Вимірвальний Реєстраційний, журнал робіт

Вказівки щодо охорони праці:

- При влаштуванні монолітного залізобетонного перекриття необхідно виконувати вимоги ДБН А.3-2-2009, та також вимог, викладених в "Правилах експлуатації грузопідъемних кранів" та "Правилах пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт".
- При встановленні опалубки забороняється залишати незакріплені елементи або їх частини.
- Розбирання опалубки дозволяється з дозволу і під контролем майстра.
- Забороняється складання розбираємих елементів опалубки на робочих місцях. Матеріали розібраної опалубки слід сортувати з видаленням стяжок і подавати краном на складський майданчик.
- Забороняється монтувати опалубку поблизу дротів, які знаходяться під напругою.
- При виконанні технологічних операцій по прийманню та укладанню бетону, очищенню арматури, опалубки, обов'язково застосування захисних окулярів.
- Для уникнення ураження електричним струмом усе електрообладнання повинно бути заземлено.
- Ходіння по арматурним каркасам дозволяється тільки по трапам шириною 0,3...0,4м.

Відомість потреби в машинах та механізмах

№ п/п	Найменування	Тип марка	Кільк.	Примітки
1	Баштовий кран	Liebherr FR.tronic 154EC-H10	1	Істр=35
2	Бетононасос	KCP60ZX170	1	П=70м/год ЛВ=120;Н=200
3	Віброрейка	SME	2	Л=3м
4	Вібратор	ІВ-67	4	d=38мм

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Показники
1	Тривалість робіт	дні	10
2	Трудомісткість	люд.-зм.	94
3	Виробіток на 1 робітника	м ³ /л.-зм.	0,766
4	Обсяг робіт	м ³	72,0

Вказівки щодо виконання робіт:

- До початку влаштування монолітного перекриття повинні бути виконані:
 - роботи по організації будівельного майданчика;
 - земляні роботи;
 - влаштування фундаментів та колон першого поверху;
 - доставлені та укладені на майданчик щити опалубки.
- Бетон на майданчик надходить централізовано у автобетонозмішувачах Liebherr НТМ 805 на шасі КамАЗ 6540;
- Для встановлення опалубки та арматурних сіток використовується кран КС 4572;
- Арматуру в опалубці фіксують в проектному положенні за допомогою пластмасових та бетонних підкладок (фіксаторів);
- Бетонування ведуть від краю до центра. Вкладену бетонну суміш ущільнюють віброрейкою.

Область застосування

Дана технологічна карта розроблена на влаштування монолітної плити перекриття, а саме: універсальної опалубки перекриттів, та виконання бетонних робіт при влаштуванні перекриттів із застосуванням баштового крана при зведенні житлового будинку

Кваліфікаційна робота магістра			
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Розробив	Азаєв А.	Подп.	Дата
Консульт.			
Керівник	Ванченко Г.М.		
Житловий будинок		Стадія	Лист
		КР	6
		Листов	12
Зав. Кафедри	Плаский В.О.	ЗЕЛЕНИЙ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ СЕКЦІЙНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК В М. КИЄВІ	
Ліцувоб. П.П.	Плаский В.О.	Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій	

ЗЕЛЕНИЙ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ СЕКЦІЙНИЙ ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК В М. КИЄВІ

Актуальність проектування зелених будівель в Україні

Проектування зелених будівель, також відомих як стійкі чи екологічні будівлі, стає дедалі актуальнішим у всьому світі, і Україна не є винятком. В умовах глобальних кліматичних змін та зростаючих екологічних проблем важливість сталого будівництва важко переоцінити. Зелені будівлі сприяють економії ресурсів, покращенню якості життя та захисту навколишнього середовища.

Концепція зелених будівель *зелені будівлі* — це споруди, які проектуються з урахуванням мінімізації негативного впливу на довкілля на всіх етапах: від розробки проекту та будівництва до експлуатації та утилізації.

До основних характеристик зелених будівель відносяться:

- **Енергоефективність:** використання сучасних технологій та матеріалів для зниження споживання енергії.
 - **Водозбереження:** застосування систем, що дозволяють мінімізувати витрати води.
 - **Якість повітря:** використання нешкідливих для здоров'я матеріалів та забезпечення гарної вентиляції.
 - **Стійкість:** використання перероблених та екологічно чистих матеріалів.
- Зелені будинки не тільки сприяють охороні навколишнього середовища, але й можуть знизити експлуатаційні витрати та підвищити комфорт для мешканців.

Значення зеленого будівництва в Україні

1. **Економія ресурсів:** Зелені будівлі допомагають скоротити споживання енергії та води, що в умовах дефіциту ресурсів є важливим фактором.
2. **Поліпшення здоров'я населення:** Зниження рівня забруднення та використання безпечних матеріалів сприяє підвищенню якості життя.
3. **Створення робочих місць:** Розвиток сектора зеленого будівництва створює нові робочі місця та сприяє економічному зростанню.
4. **Зниження вуглецевого сліду:** Стійке будівництво сприяє зниженню викидів парникових газів, що є важливим для боротьби з глобальним потеплінням.

Аналіз кліматичних даних місця будівництва м. Києва

Температурний режим

Середня місячна температура повітря та місячна кількість опадів у Києві (за даними ЦГО)

Середня місячна і річна температура повітря по м. Києву осереднена за період 1991-2020 рр.

ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
СЕРЕДНЯ МІСЯЧНА І РІЧНА ТЕМПЕРАТУРА ПОВІТРЯ (°C)	Характеристика													
31. Київ 33345	Середня	-3,2	-2,3	2,5	10,0	15,8	19,5	21,3	20,4	14,9	8,6	2,6	-1,8	9,0
	Середнє квадратичне відхилення	2,7	3,2	2,7	1,6	2,0	1,8	1,5	1,5	1,9	1,5	2,8	2,9	0,9
	Найбільш низька	-15,0	-15,9	-6,9	2,0	10,4	13,9	16,9	15,5	10,2	2,2	-6,0	-11,9	5,1
	Рік	1942	1929	1942	1929	1919	1887	1935	1884	1894	1920	1993	1890	1942
	Найбільш висока	2,1	3,7	6,9	13,1	19,4	23,6	25,5	24,6	18,4	12,5	8,0	2,8	10,9
	Рік	2007	2002	1990	2018	2003	2019	1936	2010	1909	2020	2020	2010	1960



Рис. 1. Річна сумарна сонячна радіація

Висновок. Температура повітря в місті Києві показує раціональним використанням рекуператорів повітря вода є доцільним протягом переважної більшості року.

Надходження рівня сонячної радіації робить доцільним використання геологічних систем для енергозабезпечення будинків.

Використання лопатевих вітрогенераторів, які потребують швидкість вітру понад 4 м/с є недоцільним, так як середня швидкість вітру є значно менше протягом року.

Середня місячна і річна швидкість вітру по м. Києву осереднена за період 1991-2020 рр.

ШВИДКІСТЬ ВІТРУ (м/с)		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Характеристика	Характеристика													
31. Київ (висота флюгера 10м; М-63-10м; МАРК-10м) 33345	Середня	2,9	2,9	3,0	2,7	2,4	2,3	2,2	2,0	2,2	2,3	2,6	2,7	2,5
	Середнє квадратичне відхилення	0,5	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2
	Коефіцієнт варіації	0,17	0,14	0,10	0,15	0,08	0,09	0,18	0,10	0,14	0,13	0,15	0,11	0,08
	Найменша	2,0	1,7	1,3	1,9	1,6	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,8	1,8	1,9
	Рік	1963, 1974	1972	1978	1963	1961, 1977	2005	1974	1975	2020	1975, 2020	2020	2020	1977
	Найбільша	3,9	5,0	3,9	3,5	2,8	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,6	3,4	2,9

Рік	1983, 1993	1969	1990	2015	2006, 2007	2017	1965, 1968	1966	1985	1970	1981	1988	1983
Максимальна	23а	21а	25ф	>20ф,а	20а	24а	23а	22а	20а	20а	23а	21а	24а
Рік	1986	2007	1881	1967, 2015	2007	1989	1988	1992	1992	1975	1981	1983	1983, 1989
Дата	21	21	20	18, 16	20	7	7	13	6	7	3	29	12.III, 7.VI

Аналіз вітрового режиму

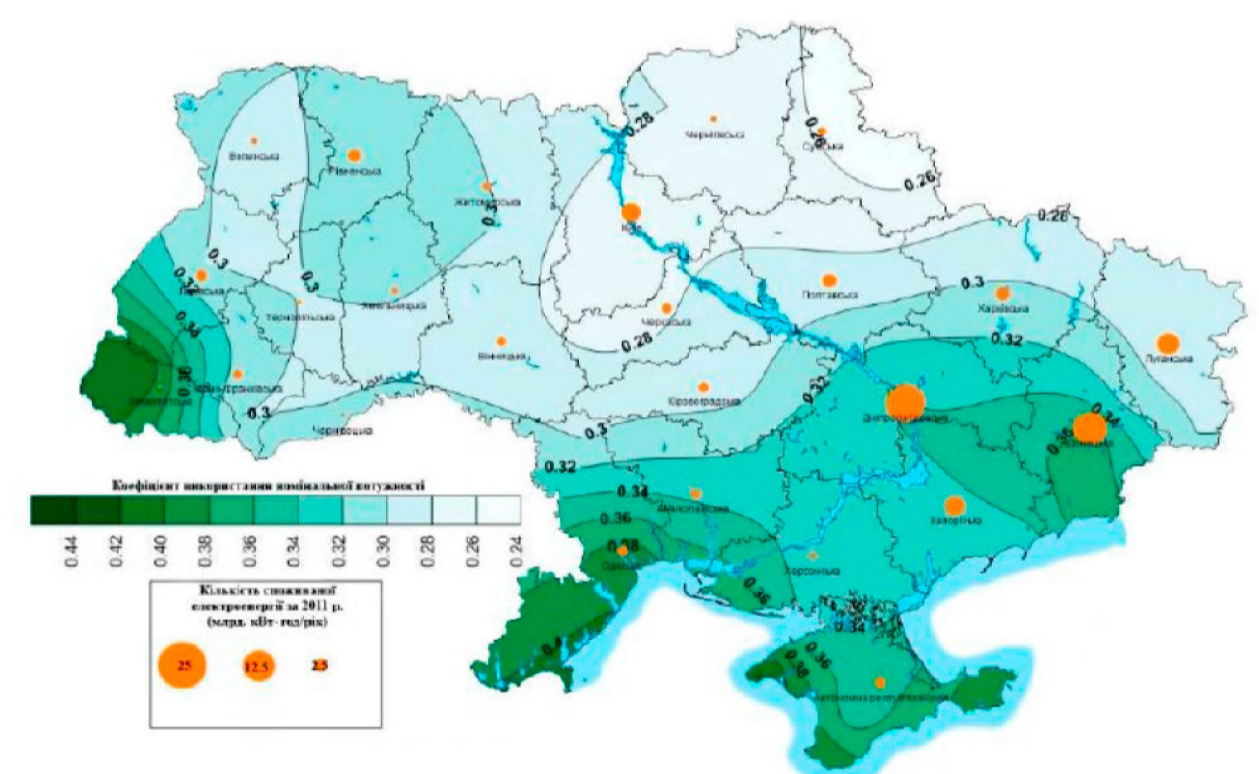
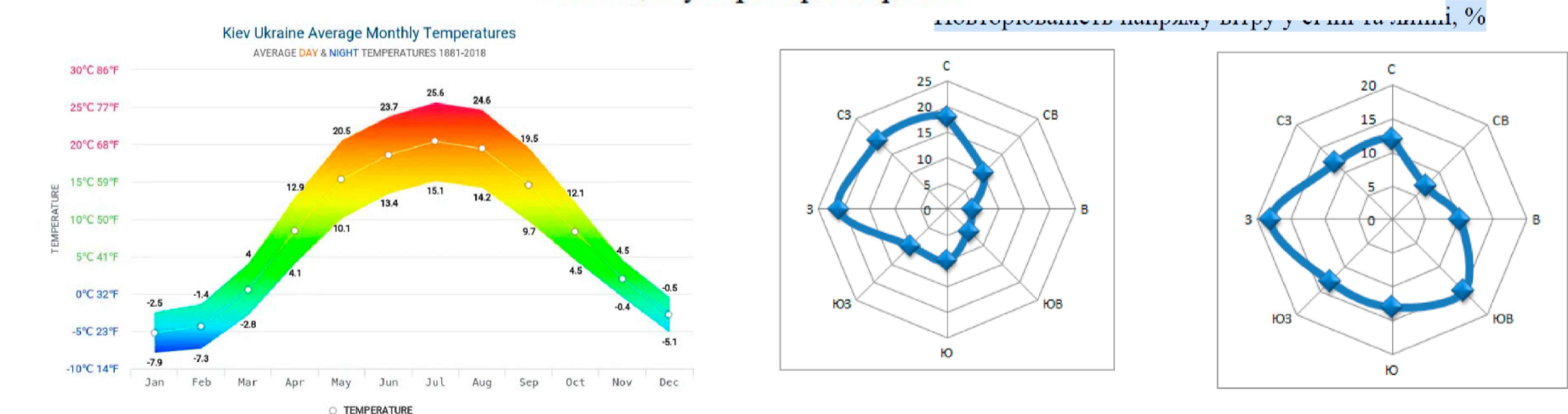


Рис. 2.34. Картографування вітрового енергетичного потенціалу території України



Кваліфікаційна робота магістра												
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві												
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Житловий будинок				Старший	Лист	Листов
										КР	9	12
Розробив	Азаєв А.					Житловий будинок				Кафедра будівельної механіки		
Консульт.	Плохий В.О.					ЖИТЛОВИЙ БУДИНОК В М. КИЄВІ				Кафедра архітектурних конструкцій		
Керівник	Ванченко Г.М.											
	Плохий В.О.											
Заб. Кафедри	Лізачов П.П.											
	Плохий В.О.											

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОПУСТИМОГО ЕНЕРГОСПОДЖИВАННЯ

Аналіз способів підвищення енергоефективності будівель

Аналіз допустимого енергоспоживання будівель та мінімального опору теплопередачі

Проведений аналіз вітчизняних та закордонних джерел інформації дав можливість визначити способи підвищення енергоефективності секційних житлових будинків. Це може досягатися різними способами. Ось кілька ключових стратегій:

- Теплоізоляція:
 - Використання якісних теплоізоляційних матеріалів для стін, даху та підлоги.
 - Утеплення балконів та лоджій.
- Удосконалення системи опалення:
 - Встановлення енергоефективних котлів і теплових насосів. Енергоефективні котли та теплові насоси можуть знизити споживання енергії на 30-50%.
 - Використання радіаторів з терморегуляторами для оптимізації температури.
- Використання ефективних вікон та дверей:
 - Установка енергозберігаючих вікон з двокамерним склопакетом.
 - Заміна старих дверей на нові, що забезпечують крашу теплоізоляцію.
- Використання ефективних систем з вентиляції:
 - Використання системи рекуперації тепла для вентиляції.
 - Регулярне обслуговування вентиляційних систем.
- Використання енергоефективної техніки:
 - Вибір побутової техніки з високими енергетичними класами (A+ і вище).
 - Використання LED-освітлення.
- Використання сонячної енергії, сонячних панелей:
 - Встановлення сонячних панелей для забезпечення частини потреби в електроенергії.

Висновок. Таким чином, завдяки комплексному підходу (теплоізоляція, удосконалення системи опалення, використання ефективних вікон та дверей, використання ефективних систем з вентиляції) можна значно знизити споживання енергії та зменшити витрати на утримання житлових будинків.

Отже, кількість E перетвореної електричної енергії фотоелектричним модулем за інтервал часу ΔT розраховується за такою формулою:

$$E = Q_{\text{ср}} S_k \eta, \quad (1)$$

де $Q_{\text{ср}}$ – рівень надходження CP на площину геліоприймача за інтервал часу ΔT протягом року (кВт · год/м²); η – коефіцієнт перетворення сонячної енергії на електричну (становить 5–18 відсотків); S_k – площа сонцеприймальної поверхні геліоприймача (м²) розташованого на грані.

Додаток до Мінімальних вимог енергетичної ефективності будівель (пункт 2 розділу II)

ГРАНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ питомого енергоспоживання при опаленні та охолодженні житлових та громадських будівель

№ з/п	Вид будівлі (еталонні будівлі)	Граничне значення питомого енергоспоживання будівель при опаленні та охолодженні, $E_{p, o}$, кВт·год/м ² [кВт·год/м ²], для температурної зони України	
		I	II
1	Будівлі житлові (поверховість):		
	від 1 до 3	120	110
	від 4 до 9	85	75
	від 10 до 16	75	70
	17 і більше	70	65

2	Громадські будівлі (поверховість):		
	від 1 до 3	$[38\Lambda_{\text{вкл}} + 15]$	$[34\Lambda_{\text{вкл}} + 13]$
	від 4 до 9	[30]	[25]
	10 і більше	[25]	[20]

3	Окремі типи громадських будівель:		
	3.1 Будівлі готельні	$57\Lambda_{\text{вкл}} + 60$	$50\Lambda_{\text{вкл}} + 55$
	3.2 Будівлі закладів освіти	$[55\Lambda_{\text{вкл}} + 24]$	$[52\Lambda_{\text{вкл}} + 23]$
	3.3 Будівлі закладів дошкільної освіти	[32]	[28]
	3.4 Будівлі закладів охорони здоров'я	[30]	[26]
	3.5 Будівлі торгівельні	$[33\Lambda_{\text{вкл}} + 17]$	$[26\Lambda_{\text{вкл}} + 15]$

Примітка: $\Lambda_{\text{вкл}}$ – коефіцієнт компактності будівлі, м⁴, знаходиться згідно з ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель".

Висновок. Проведений аналіз показав, що енергоспоживання девятиповерхового секційного зеленого будинку для міста Київ не повинно перевищувати 85 кВт год/м² протягом року. Клас енергетичної ефективності житлових будинків згідно закону «Енергоефективність будівель» повинен відповідати класу «С» та вище.

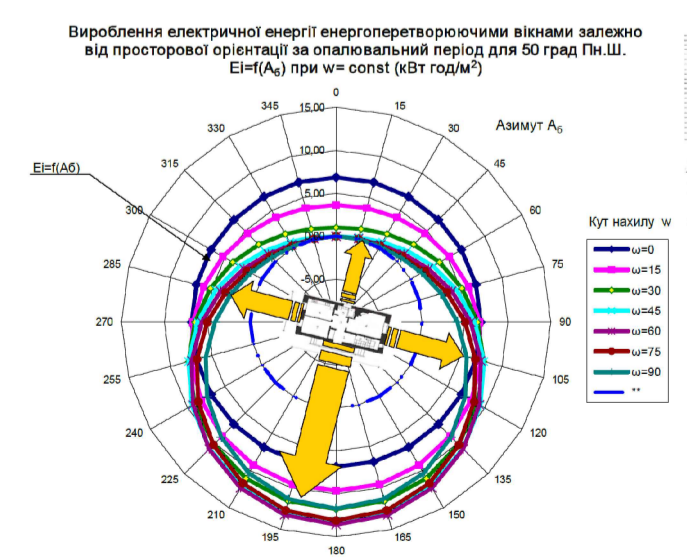


Рис. 2 – Визначення рівня перетвореної енергії сонячним модулем залежно від просторової орієнтації

5. Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинків

Проведено аналіз та визначено мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі

Таблиця 1 – Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель R_{qmin}

Ч.ч.	Вид огорожувальної конструкції	Значення R_{qmin} , м ² · К/Вт, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стінові огорожувальні конструкції	4,00	3,50
2	Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям	7,00	6,00
3	Покриття опалюваних горіщ (технічних поверхів), мансард, горіщні перекриття неопалюваних горіщ	6,00	5,50
4	Перекриття, що межують із зовнішнім повітрям, та над неопалюваними підвалами	5,00	4,00
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,90	0,70
6	Зенітні ліхтарі	0,80	0,70
7	Зовнішні двері	0,70	0,60

ДОДАТОК А (обов'язковий)

КАРТА-СХЕМА ТЕМПЕРАТУРНИХ ЗОН УКРАЇНИ



Рис. Карта –схема температурних зон України

Кваліфікаційна робота магістра						
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Повн.	Дата	
Розробив	Азаєв А.					
Консульт.	Плоский В.О.					
Керівник	Іванченко Г.М.					
Зав. Кафедри	Плоский В.О.					
	Лізунов П.П.					
	Плоский В.О.					
				Студія	Лист	Листов
				КР	10	12
АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ДОПУСТИМОГО ЕНЕРГОСПОДЖИВАННЯ				Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій		

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ СТІНИ ТА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ

Визначення раціонального опору теплопередач стіни залежно від запланованих енергетичних витрат

Аналіз можливості використання теплових насосів

Для забезпечення заданого рівня тепловтрат ($\Delta Q_{ст} = const$) через непрозорі огорожувальні конструкції з метою підвищення енергоефективності будівлі пропонується використовувати раціональний опір теплопередачі залежно від азимутальної орієнтації [1].

Раціональний опір теплопередачі $R_{стр}$ розраховується за формулою:

$$R_{стр} = \frac{N_{зіб}}{\Delta Q_{ст}} \left(t_{вн} - \left(t_{з} + \frac{\rho_f \cdot I_{сп}}{\alpha_{зст_i}} \right) \right) \quad (3)$$

Раціональний опір теплопередачі непрозорих конструкцій $R_{стр} = f(A_\alpha)$ для опалювального періоду м. Київ

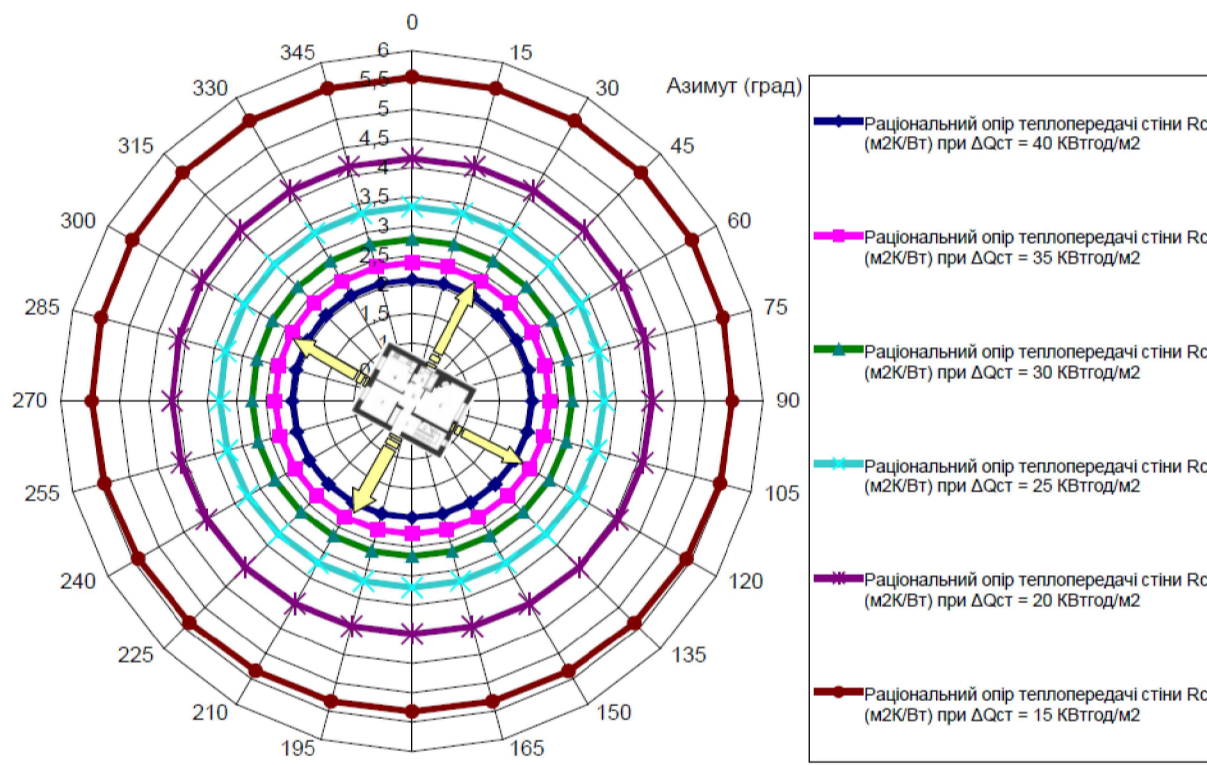


Рис. Графічна модель раціонального опору теплопередачі $R_{стр} = f(A_\alpha)$ при $\omega=90$ непрозорих конструкцій стін, залежно від азимутальної орієнтації, при заданому рівні тепловтрат $\Delta Q_{ст} = const$

Висновок. Проведено аналіз та визначено раціональний опір теплопередачі стін зелених будівель з урахуванням тепловтрат та теплонакопичення від сонячної радіації. При тепловтратах огорожувальних конструкцій 25 кВт/год/м² за рік раціональний опір теплопередачі становив 4.2 м²К/Вт.

Аналіз побудованих моделей для міста Київ (Україна) показав, що для стін з північною орієнтацією раціональний опір теплопередачі становить на 5–6 відсотків, для стін з східною та західною орієнтацією, порівняно з південною, на 2–3 відсотки, що приведе до скорочення тепловтрат будівлі.

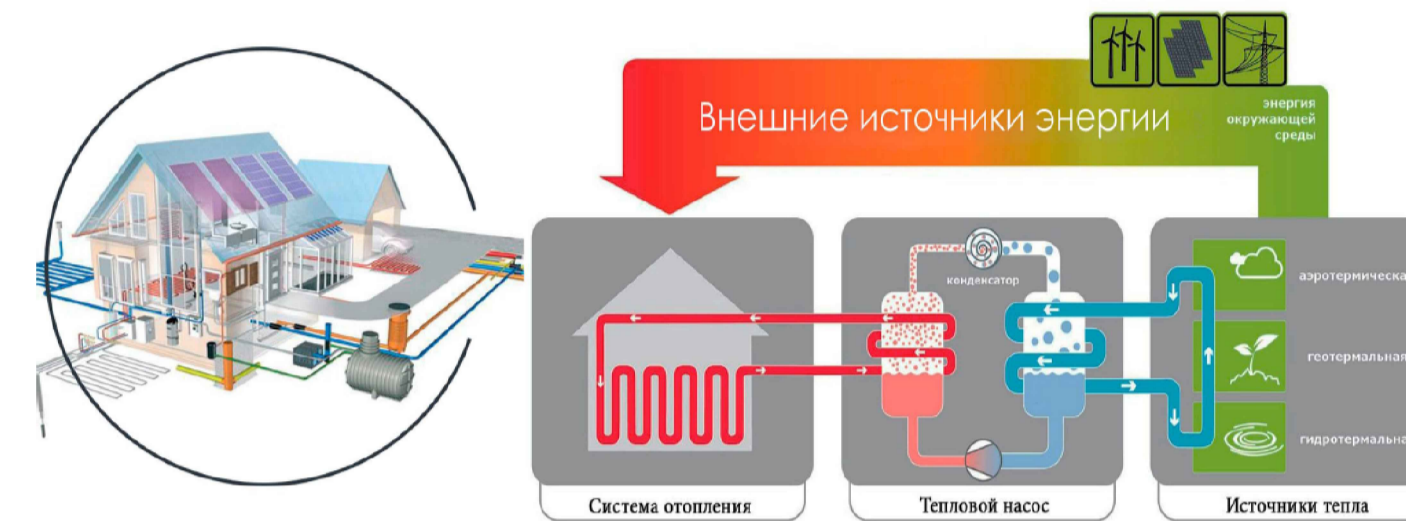


Рис. Принцип дії теплового насоса



Рис. Принцип дії теплового насоса



Висновок. Теплові насоси є перспективним рішенням для опалення та охолодження секційних житлових будинків в Україні та можуть використовуватися при будівництві зеленого секційного будинку у місті Києві.

Більш доцільним є використання теплового насоса «повітря-вода». Їх впровадження може сприяти зниженню енерговитрат, поліпшенню екологічної ситуації та підвищенню комфорту мешканців.



Рис. Повітряний тепловий насос



Кваліфікаційна робота магістра						
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Повн.	Дата	
Розробив	Азаєв А.					
Консульт.	Плоский В.О.					
Керівник	Іванченко Г.М.					
Зав. Кафедри	Плоский В.О.					
	Плоский В.О.					
Житловий будинок				Стадія	Лист	Листов
ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ СТІНИ ТА МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ				КР	11	12
				Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій		

РАЦІОНАЛЬНЕ РОЗТАШУВАННЯ РЕКУПЕРАТОРІВ НА ФАСАДАХ БУДІВЛІ

Аналіз принципу дії рекуператора

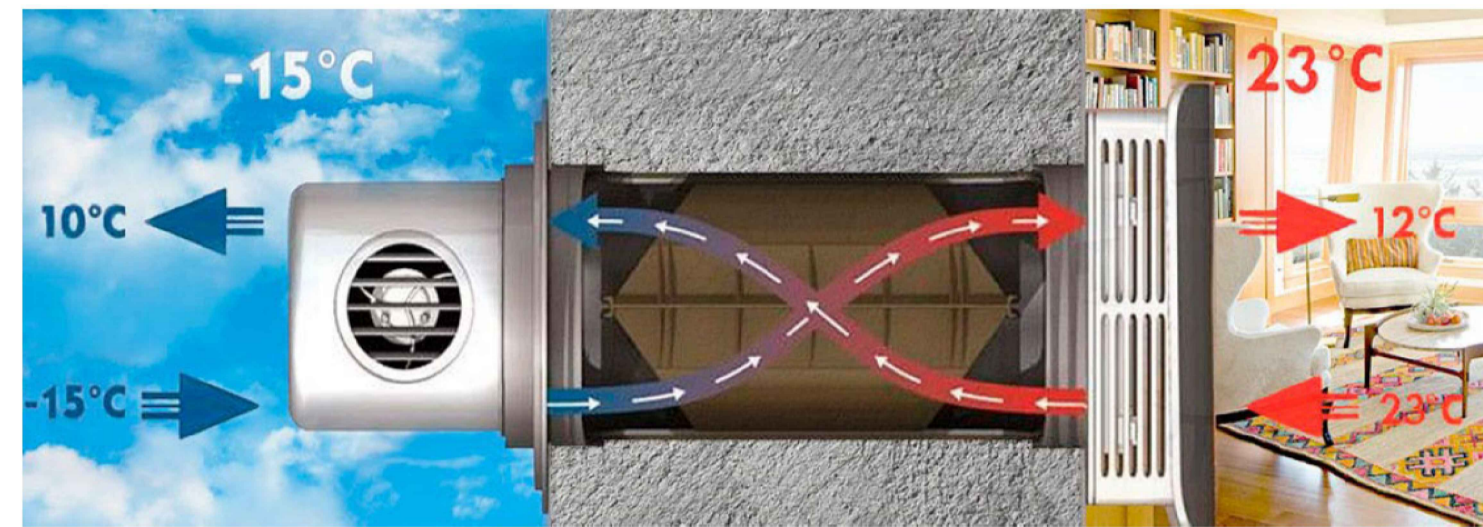


Рис. Влаштування рекуператора в конструкції стіни

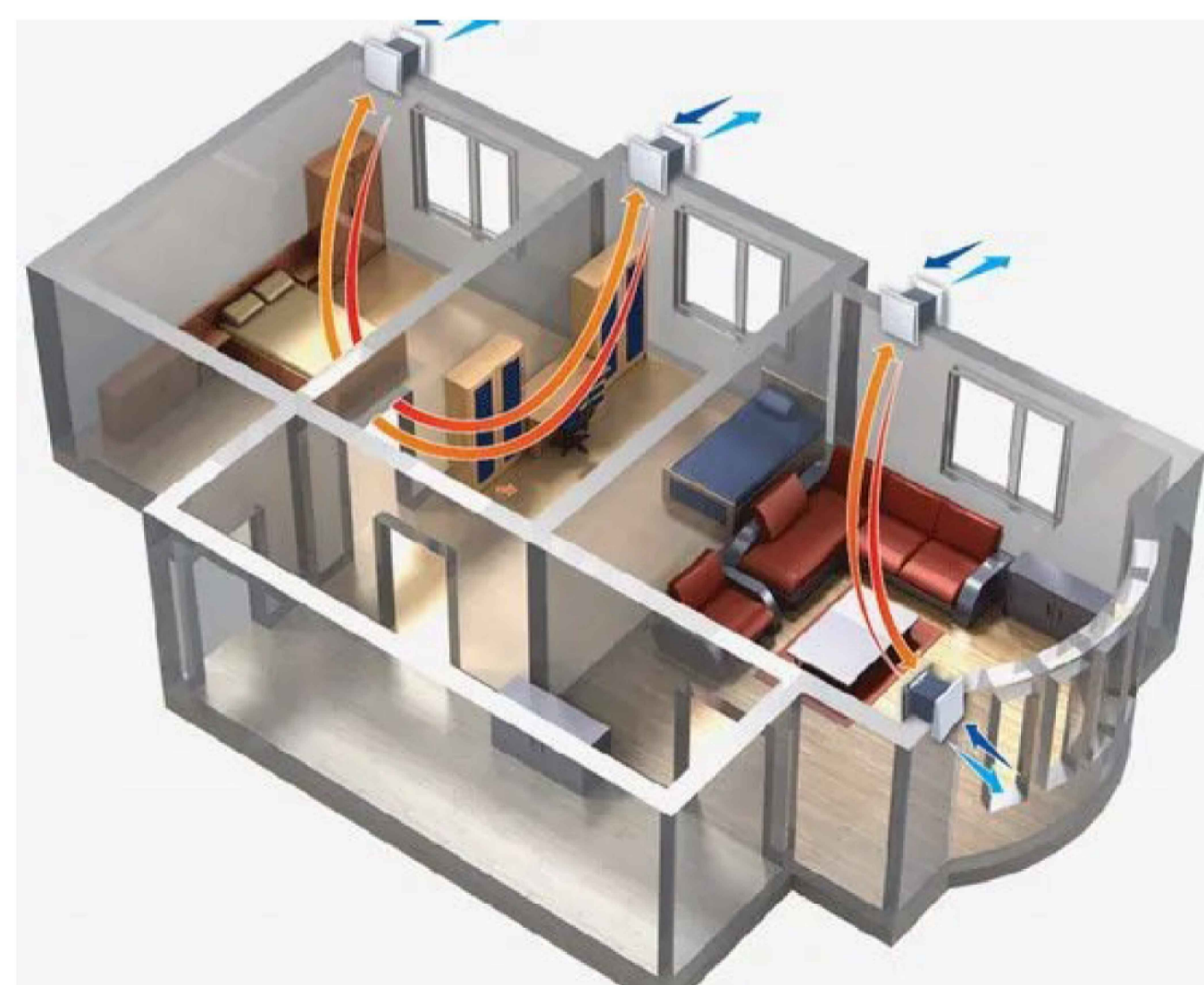
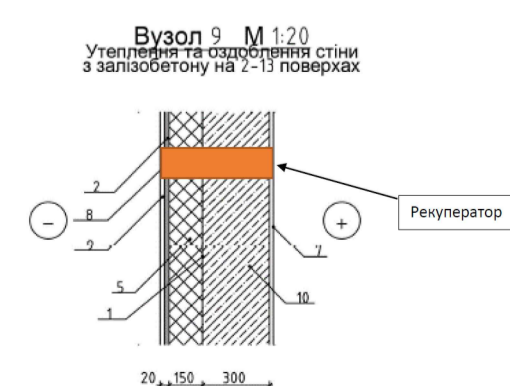


Рис. Влаштування рекуператора в квартирі



Визначення місця розташування рекуператорів та геліосистем на фасадах зеленої будівлі

Розташування роторних вітрогенераторів та фотоелектричних модулів

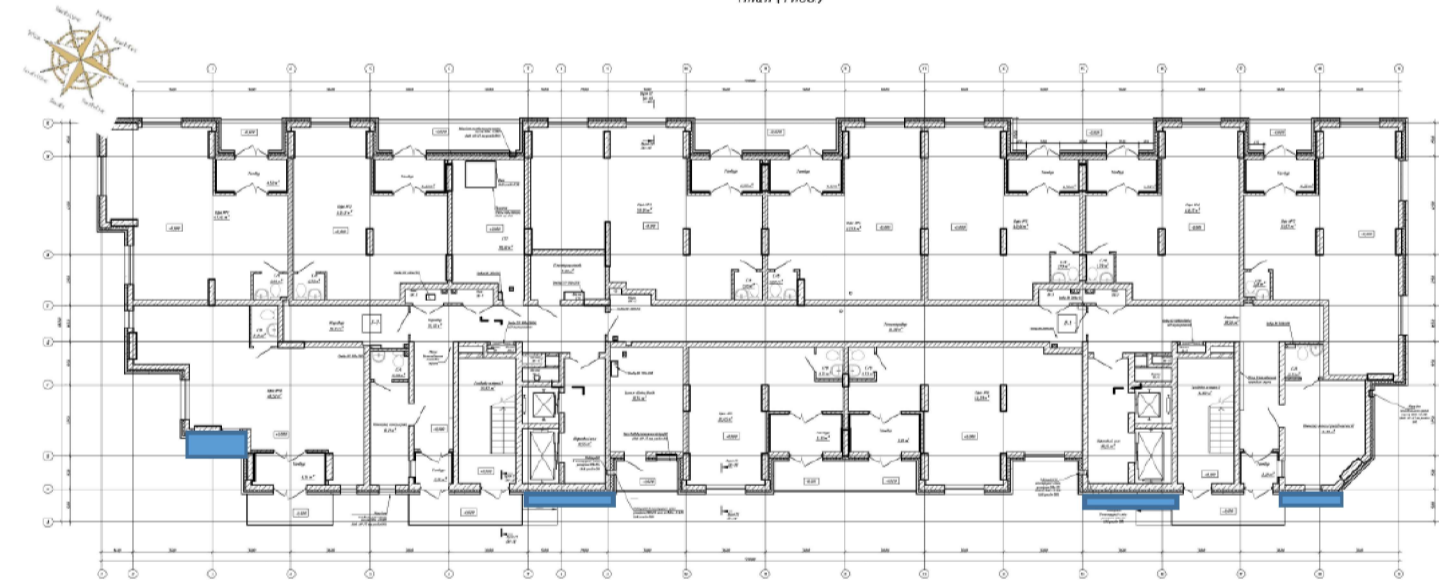
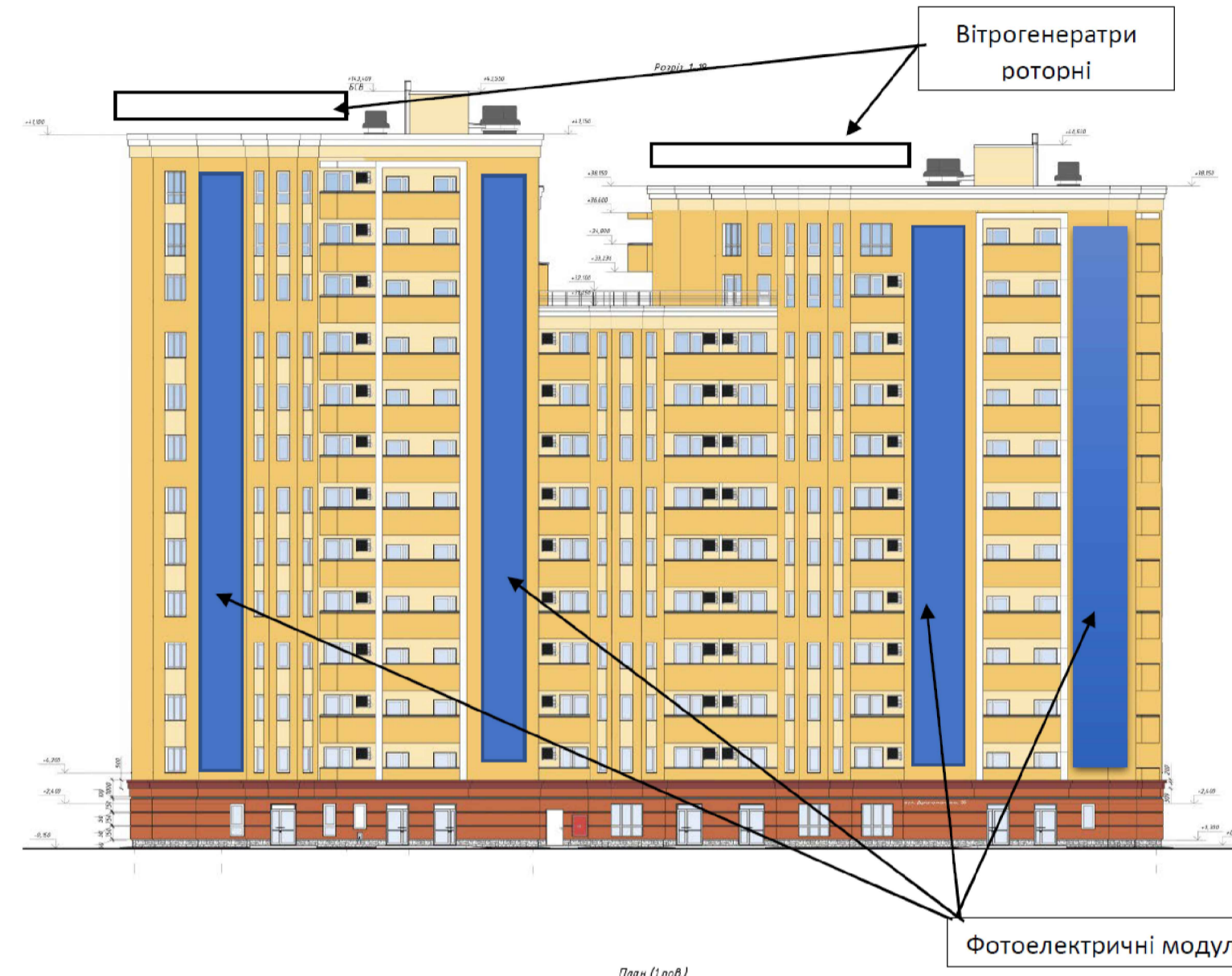


Рис. Доцільне місце розташування рекуператора рекуператор

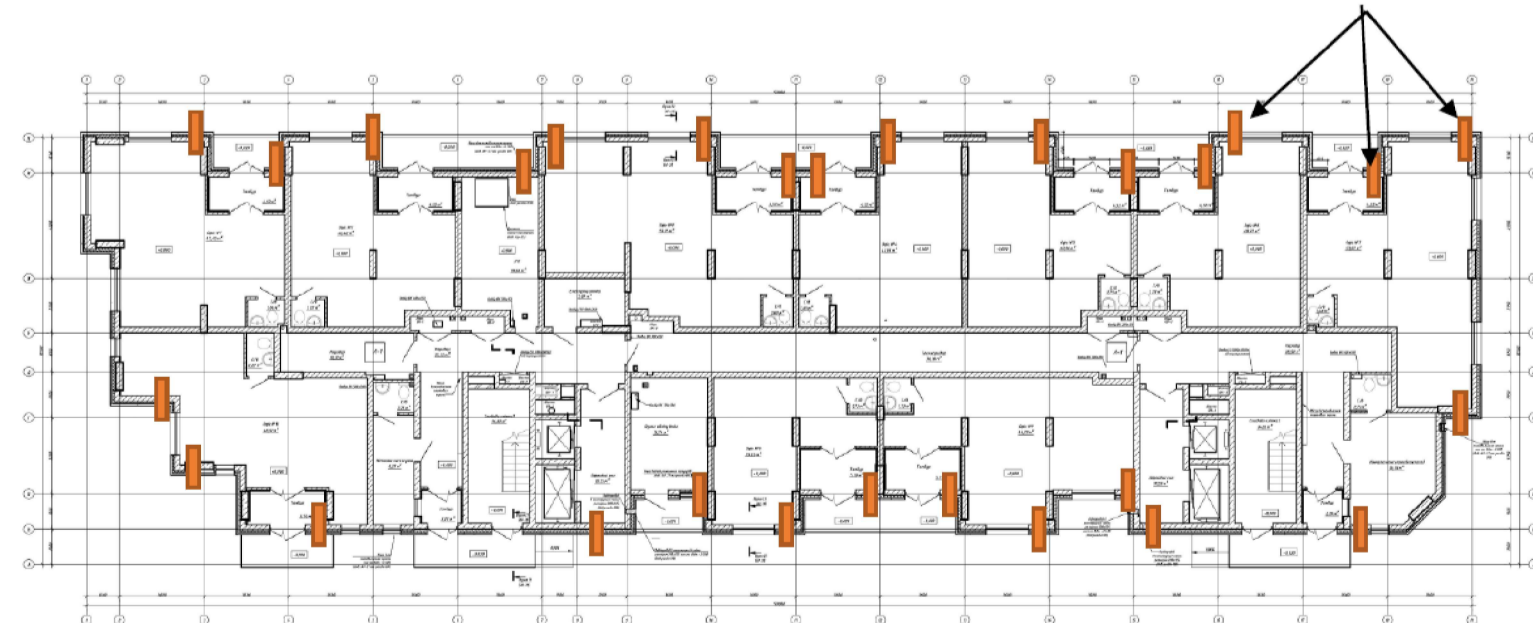


Рис. Аналіз доцільного місця розташування рекуператора

ВИСНОВКИ

ВИСНОВКИ

- Проведений аналіз показав, що проектування зелених будівель в Україні є не лише актуальним, а й необхідним кроком для сталого розвитку. В умовах глобальних викликів та внутрішньої екологічної ситуації перехід до сталого будівництва сприяє економічному зростанню, покращенню якості життя та захисту навколишнього середовища. Реалізація зелених проектів потребує спільних зусиль держави, бізнесу та суспільства, що дозволить створити здорове та стійке міське середовище для майбутніх поколінь.
- Температура повітря в місті Києві показує раціональним використання рекуператорів повітря вода є доцільним протягом переважної більшості року. Надходження рівня сонячної радіації робить доцільним використання геоліосистем для енергозабезпечення будинків. Використання лопатевих вітрогенераторів, які потребують швидкості вітру понад 4 м/с є недоцільним, так як середня швидкість вітру є значно менше протягом року.
- Проведений аналіз показав, що енергоспоживання девятиповерхового секційного зеленого будинку для міста кийв не повинно перевищувати 85 кВт год/м² протягом року. Клас енергетичної ефективності житових будинків згідно закону «Енергоефективність будівель» повинен відповідати класу «С» та вище.
- Визначено мінімальні показники опору теплопередачі тконструкцій теплоізоляційної оболонки будинку (таблиця 1 ДБН В.2.6-31:2021 .Теплова ізоляція будівель). Опір теплопередачі становить , для стін 4.0 м²К /Вт, вікон 0.9 4.0 м²К /Вт.
- Теплові насоси є перспективним рішенням для опалення та охолодження секційних житлових будинків в Україні та може використовуватися при будівництві зеленого секційного будинку у місті Києві. Їх впровадження може сприяти зниженню енерговитрат, поліпшенню екологічної ситуації та підвищенню комфорту мешканців. Однак, необхідно враховувати специфіку кожного виду насосів і адаптувати проектування будинків під їх вимоги
- Проведено аналіз та визначено раціональний опір теплопередачі стін зелених будівель урахуванням тепловтрат та теплонадходження від сонячної радіації. При тепловтратах огорожувальних конструкцій 25кВт год /м² за рік раціональний опір теплопередачі становив 4.2 м²К /Вт. Аналіз побудованих моделей для міста Київ (Україна) показав, що для стін з північною орієнтацією раціональним є підвищення опору теплопередачі на 5-6 відсотків, для стін зі східною та західною орієнтацією, порівняно з південною, на 2-3 відсотки, що приведе до скорочення тепловтрат будівлі.

Кваліфікаційна робота магістра					
Зелений енергоефективний секційний житловий будинок в м.Києві					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разроб	Агаєв				
Консульт.	Плоский В.О.				
Керівник	Іванченко Г.М.				
Зав. Кафедри	Плоский В.О.				
	Лізнич П.П.				
	Плоский В.О.				
				Житловий будинок	Стандія
				КР	Лист
				12	Листов
				12	
				РАЦІОНАЛЬНЕ РОЗТАШУВАННЯ РЕКУПЕРАТОРІВ НА ФАСАДАХ БУДІВЛІ	Кафедра будівельної механіки Кафедра архітектурних конструкцій