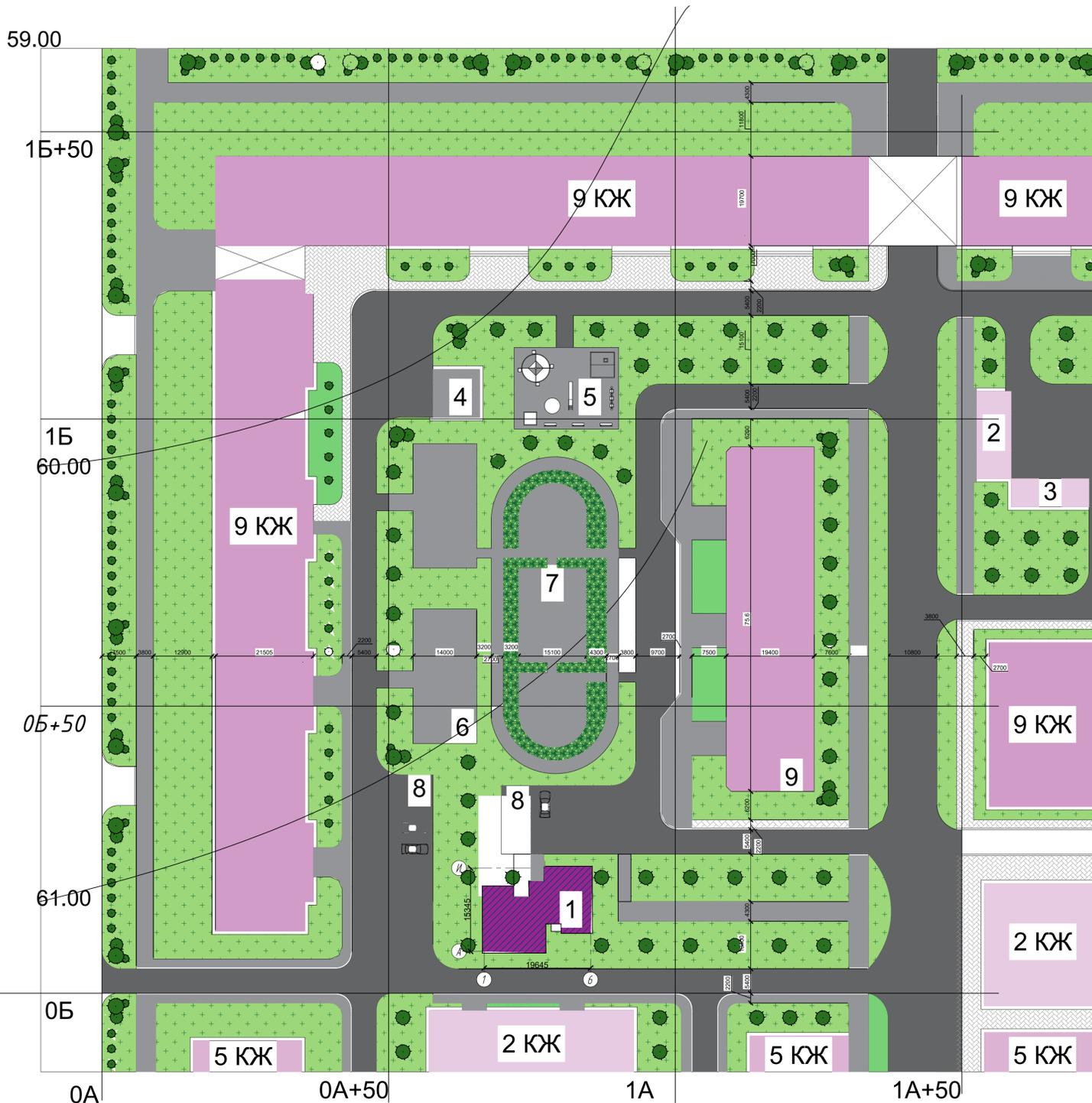
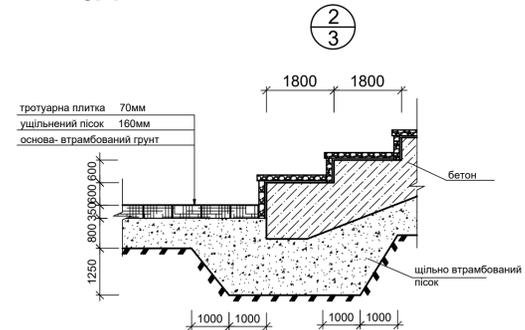


Генплан



Поперечний профіль дороги 1-1

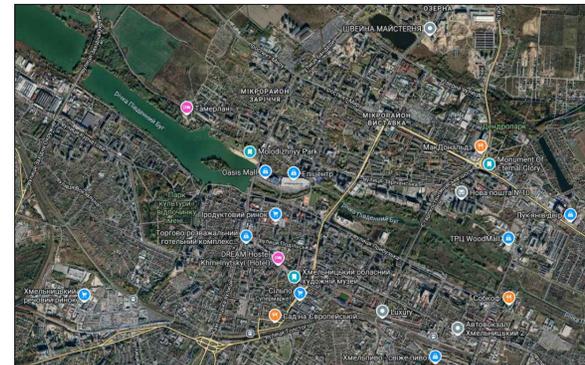


Ухил, %	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Довжина, м	2	3	3,75x2	3,75x2	3	2
Найменування	Пішоходна доріжка	Озеленення	Проїзна частина	Проїзна частина	Озеленення	Пішоходна доріжка

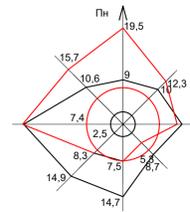
Умовні позначення

- Зона озеленення
- Тротуари
- Дерева, кущі

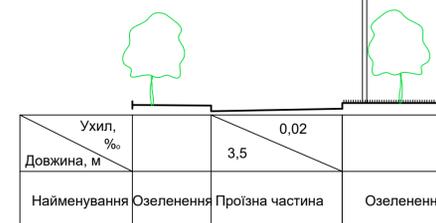
Ситуаційна схема



Роза вітрів



Поперечний профіль дороги 2-2



Експлікація будівель та споруд

Номер по ген.	Позначення типового проекту	Поверховість будівлі	Кількість		Площа, м ²				Будівельний об'єм, м ³				
			квартир		забудови		загальна		приведена, або робоча				
			буд.	Всього	будівлі	Всього	будівлі	Всього	будівлі	Всього			
1	Житловий будинок проект	10	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
2	Котельня	1	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
3	Насосна	1	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
4	Трансформаторна підстанція	1	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
5	Дитячий майданчик	-	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
6	Господарський майданчик	-	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
7	Спортивний майданчик	-	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
8	Майданчик для стоянки	-	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460
9	Житловий будинок існ	9	1	76	76	801,8	801,8	4964	4964	5129,5	5129,5	26460	26460

Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів

Поз	Позначка	Тип	Кіл	Примітка
1		Навіс	1	
2		Карусель	1	
3		Пісочниця	1	
4		Кораблик	1	
5		Гойдалка	1	
6		Гімнастична стійка	1	
7		Лабіринт з бетонних кілець	1	
8		Домик	1	
9		Ліана для лазання	1	
10		Катальна горка	1	
11		Лавка без бильця	4	Переносна
12		Стіл з лавками	1	
13		Альтанка	1	
14		Металеві рами	1	
15		Стійки з гачками	4	

Техніко-економічні показники генплану

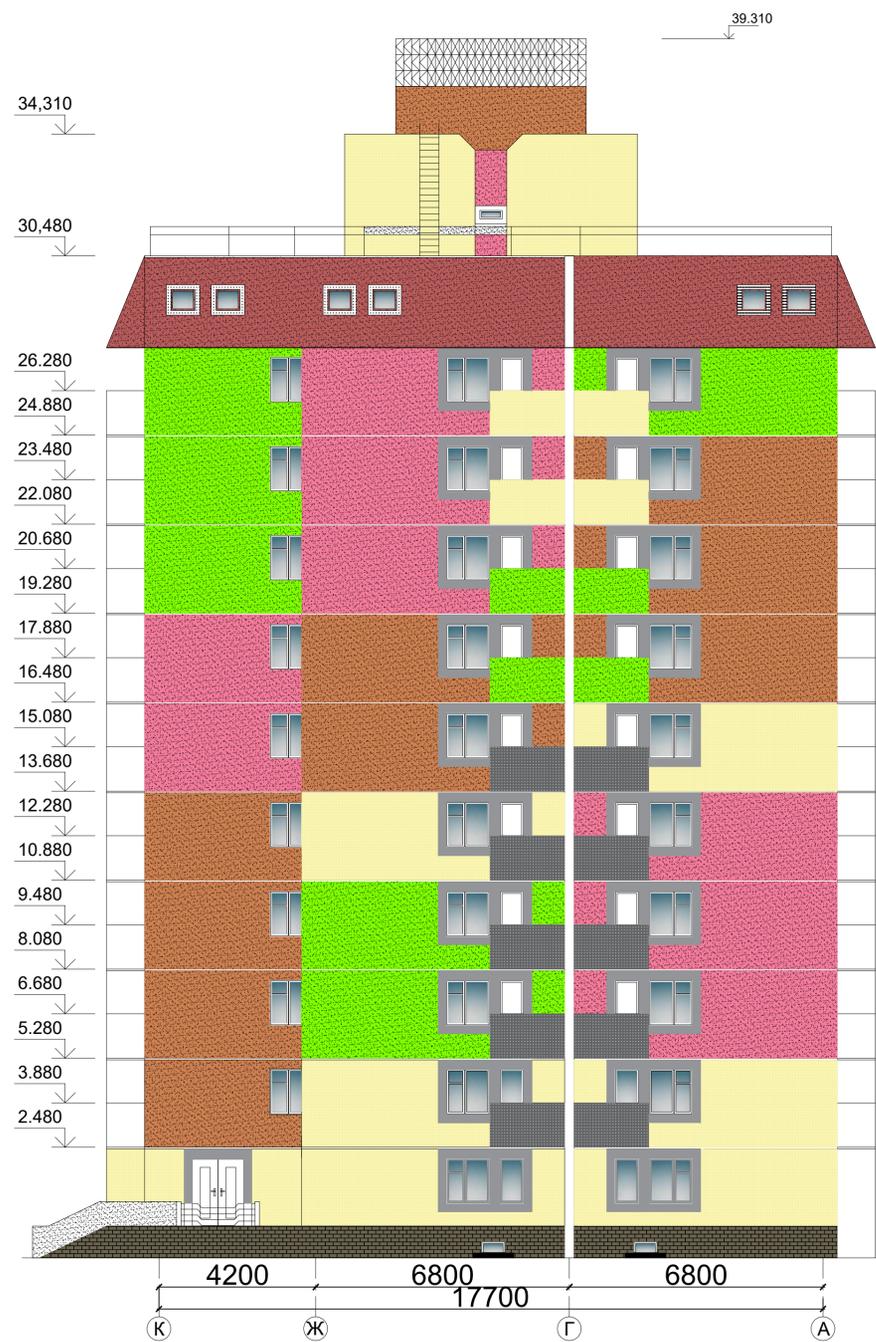
Поз	Найменування показників	Од.вим	Кільк
1	Площа ділянки	м ²	11514
2	Площа забудови	м ²	1150
3	Площа озеленення	м ²	5200
4	Площа твердого покриття	м ²	5100
5	$K_1 = \frac{S_{заб}}{S_{діл}}$		0.1
6	$K_2 = \frac{S_{озел.}}{S_{діл}}$		0.452
7	$K_3 = \frac{S_{тв. пок.}}{S_{діл}}$		0.443

2МБП.11394045.АБ					
Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м. Хмельницький					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Терещенко О.І.				
Керівник	Галінська Т.				
Консультант	Галінська Т.				
Житловий будинок				Стадія	Аркуш
				МР	1
					9
Генеральний план, експлікація будівель і споруд, ситуаційна схема, умовні позначення, ТЕП генплану				НУПП ім. Юрія Кондратюка	
Затвердив Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ	

ФАСАД 1 - 6



ФАСАД К - А



						2МБП.11394045 .АБ				
						Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м. Хмельницький				
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата	Житловий будинок		Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Терещенко	О.І.				Житловий будинок		МР	2	9
Керівник	Галінська	Т.				Житловий будинок				
Консультант	Галінська	Т.				Житловий будинок				
Н.контроль	Галінська	Т.				Фасад 1-6, фасад К-А		НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Затвердив	Семко	О.В.				Фасад 1-6, фасад К-А		НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		

Схема розміщення елементів першого поверху

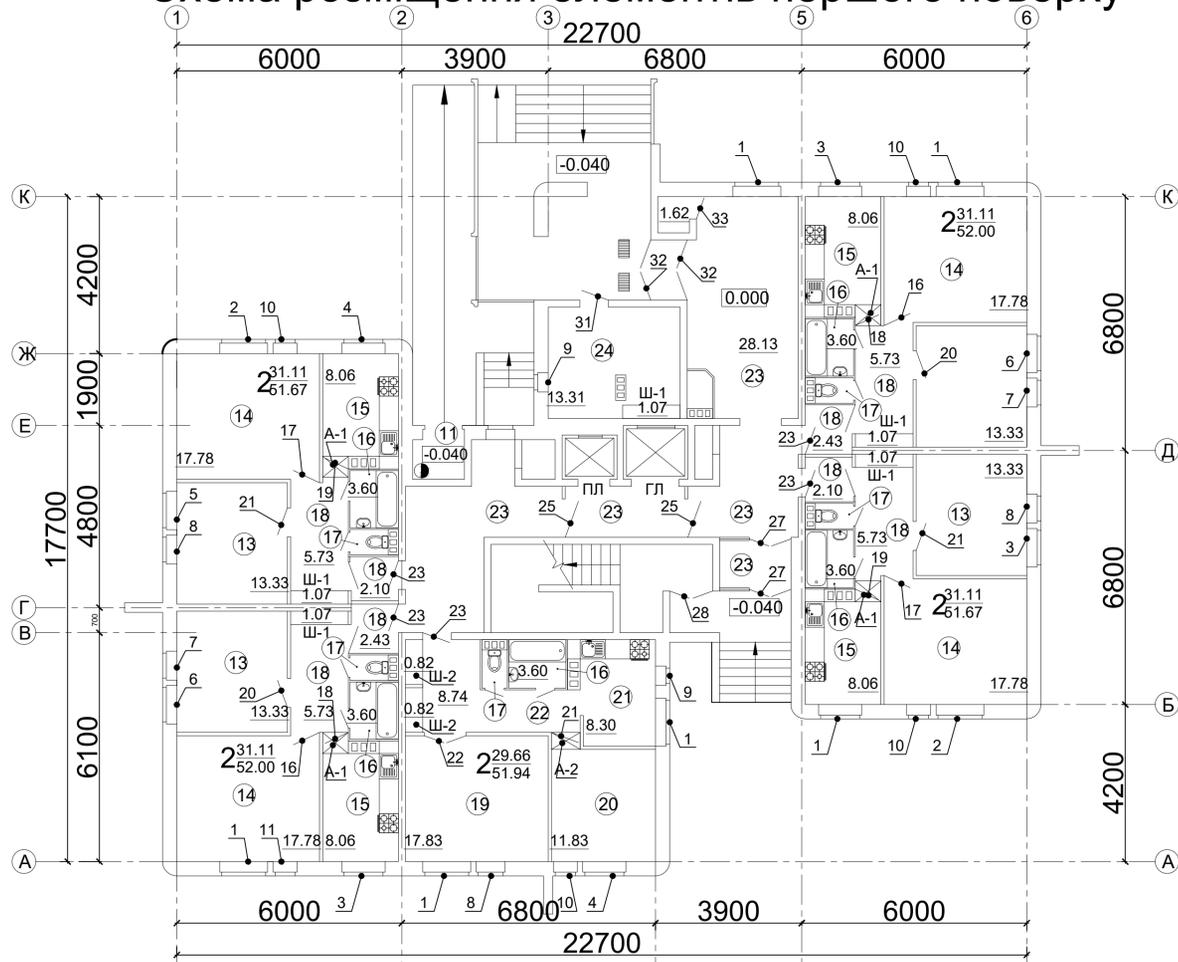
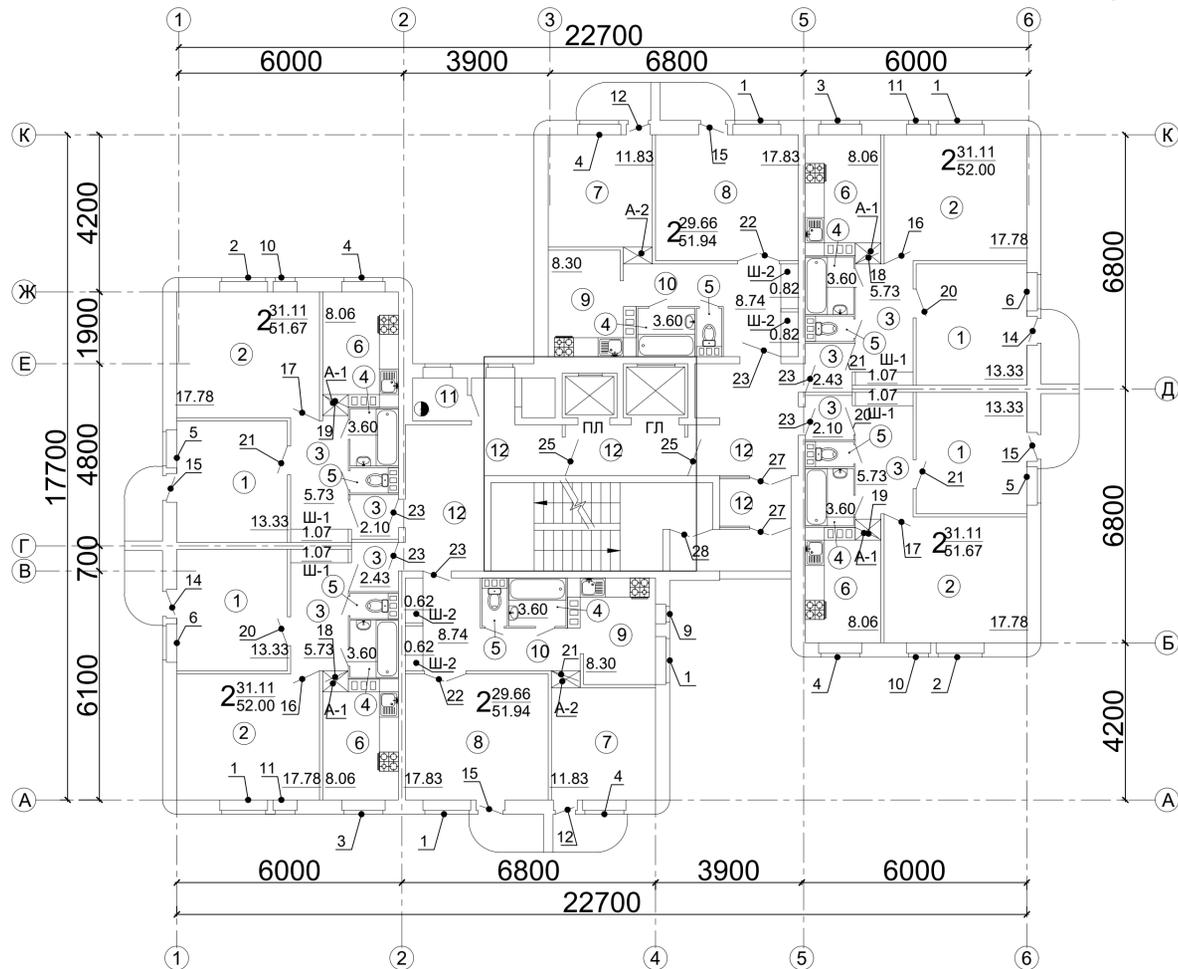
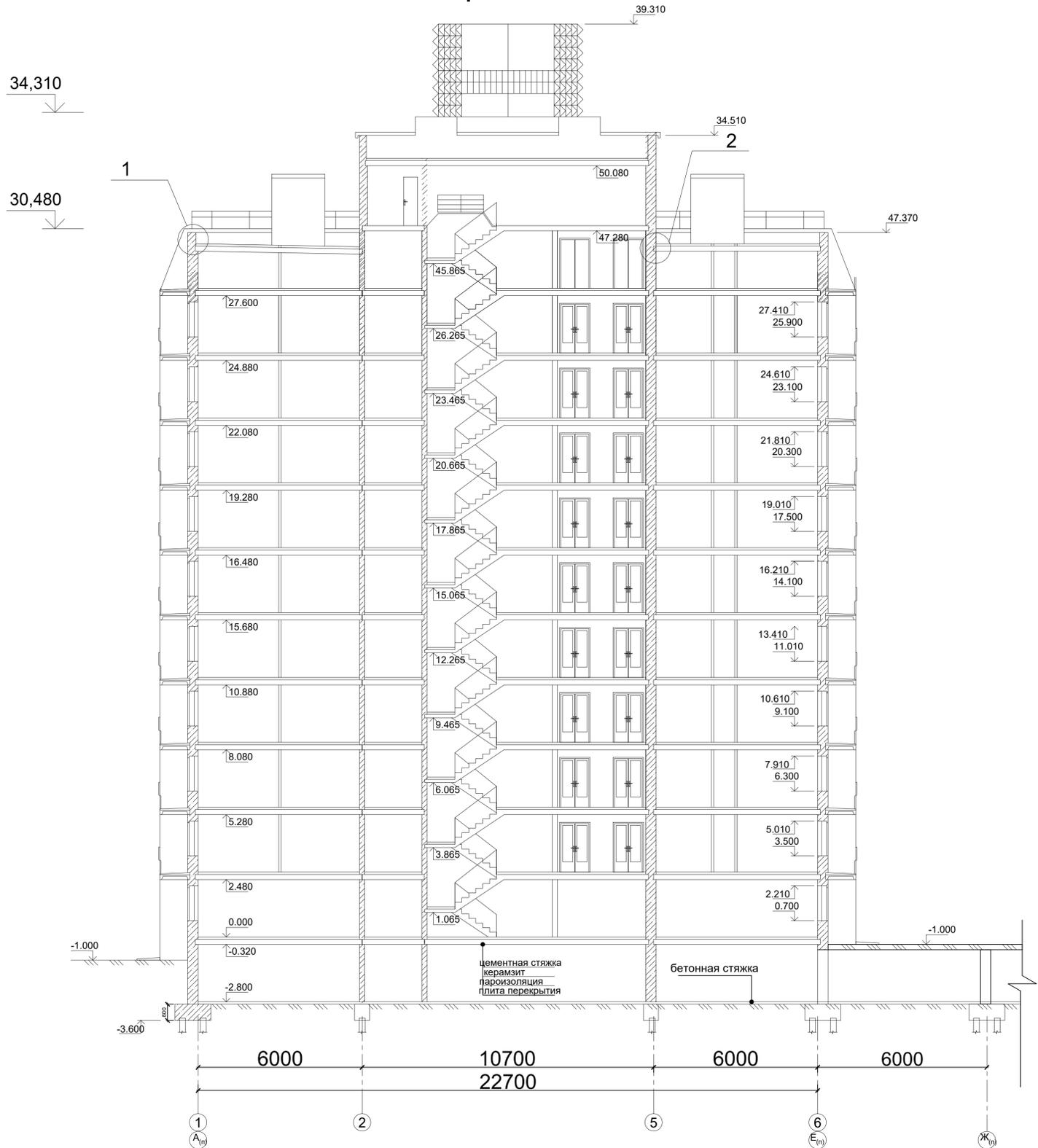


Схема розміщення елементів типового поверху



Розріз 1-1



Експлікація приміщень

№№пп	Найменування
1-7-13-20	Спальня
2-8-14-19	Житлова кімната
3-10-18-22	Холл
4-16	Ванна кімната
5-17	Туалет
6-9-15-21	Кухня
11	Сміттєва камера
12-23	Коридор
24	Пожежний пост
пл	Пасажирський ліфт
гл	Вантажний ліфт

						2МБП.11394045 .АБ					
						Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м.Хмельницький					
Зм.	Кільк.	Арк.	Док.	Підпис	Дата				Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав	Терещенко	О.І.				Житловий будинок			МР	3	9
Керівник	Галінська	Т.									
Консультант	Галінська	Т.									
						Схема розміщення елементів першого поверху, схема розміщення елементів типового поверху, розріз 1-1.					
						НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БТаЦІ					

Схема розміщення елементів покрівлі

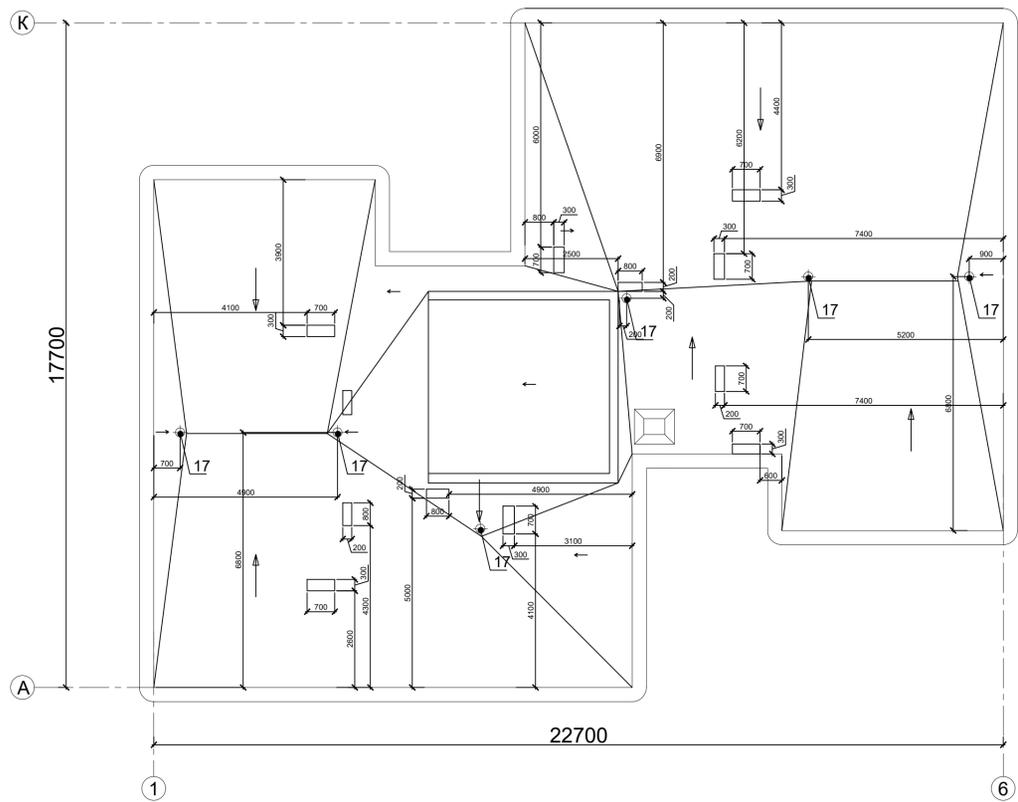


Схема розміщення елементів підземного паркінгу

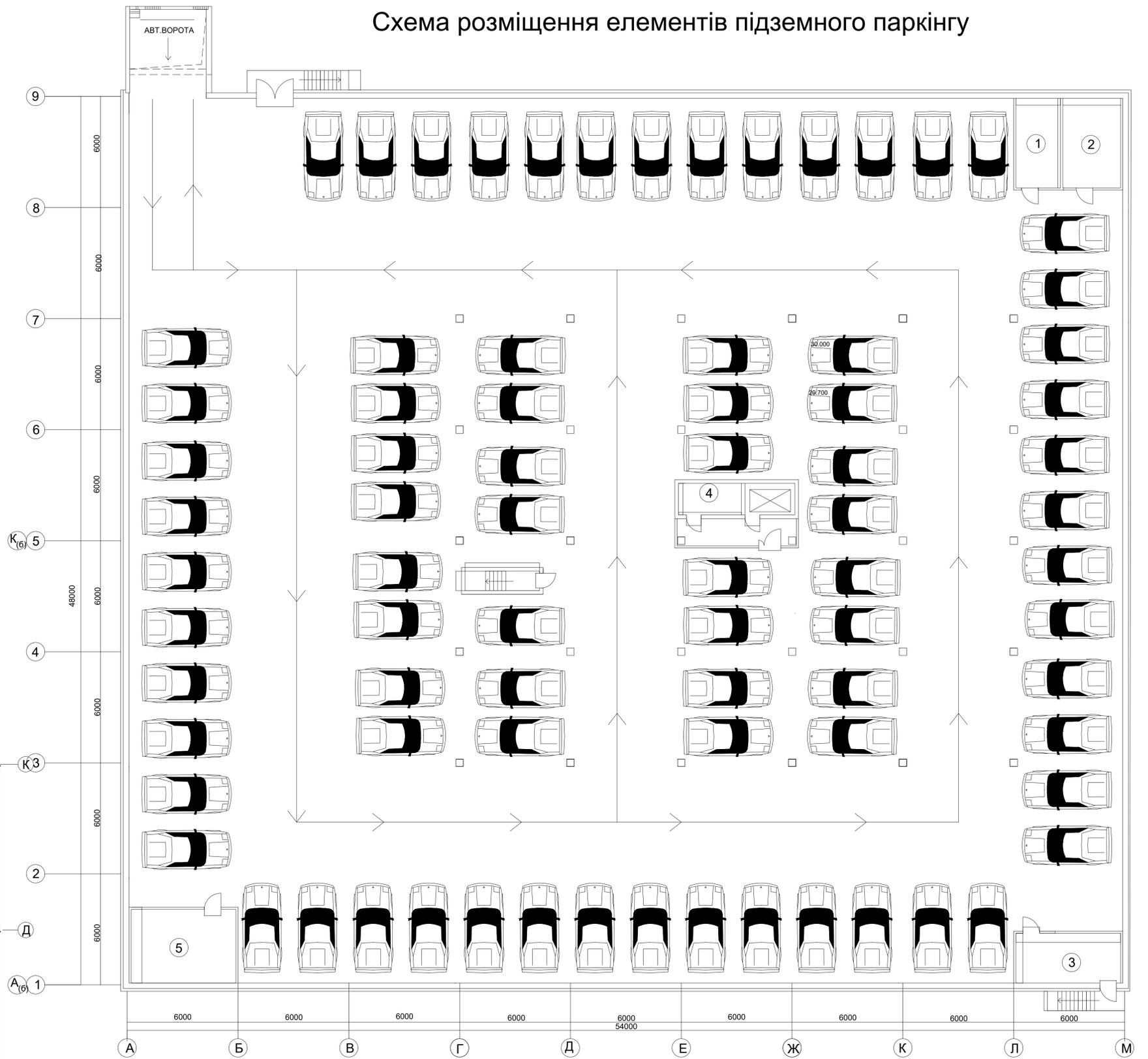
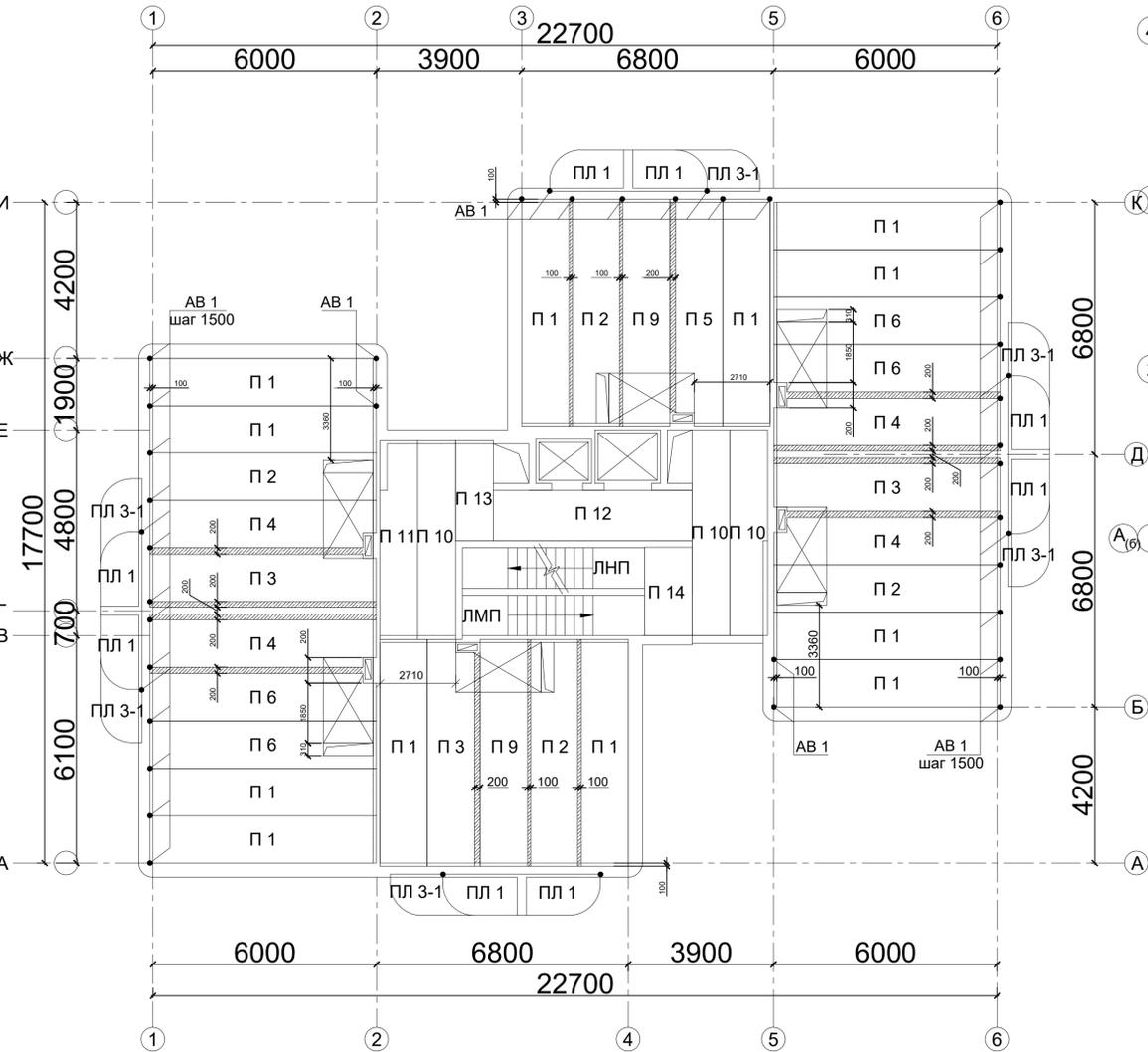


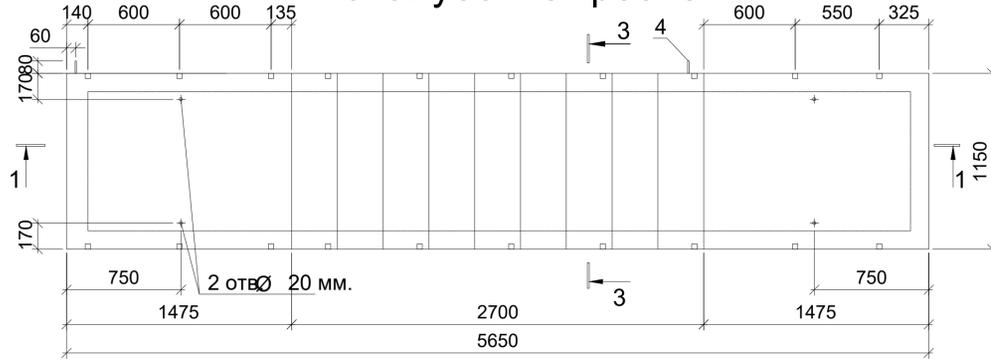
Схема розміщення елементів перекриття



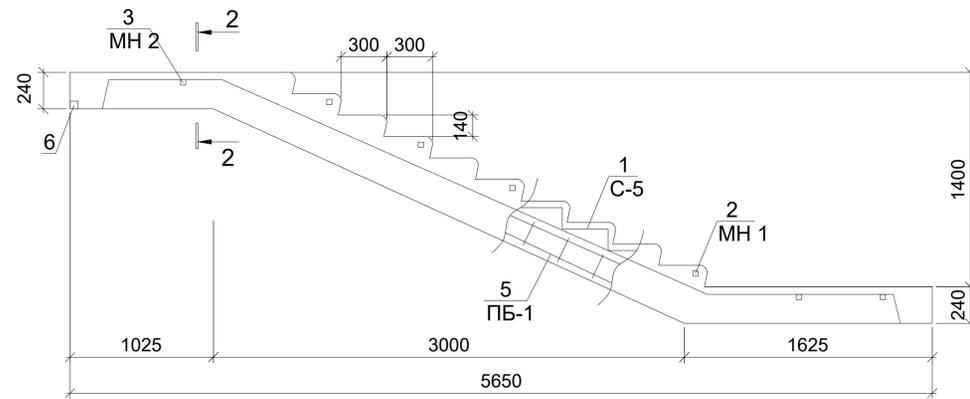
2МБП.11394045 .АБ						
Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м.Хмельницький						
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	
Виконав	Терещенко	О.І.				
Керівник	Галінська	Т.				
Консультант	Галінська	Т.				
Житловий будинок				Стадія	Аркуш	Аркушів
				МР	4	9
Н.контроль				Галінська	Т.	
Затвердив				Семко	О.В.	
Схема розміщення елементів покрівлі, схема розміщення елементів перекриття, схема розміщення елементів підземного паркінгу				НУПП ім. Юрія Кондратюка		Кафедра БтаЦІ

Сходовий марш СМП 57.11.14-5

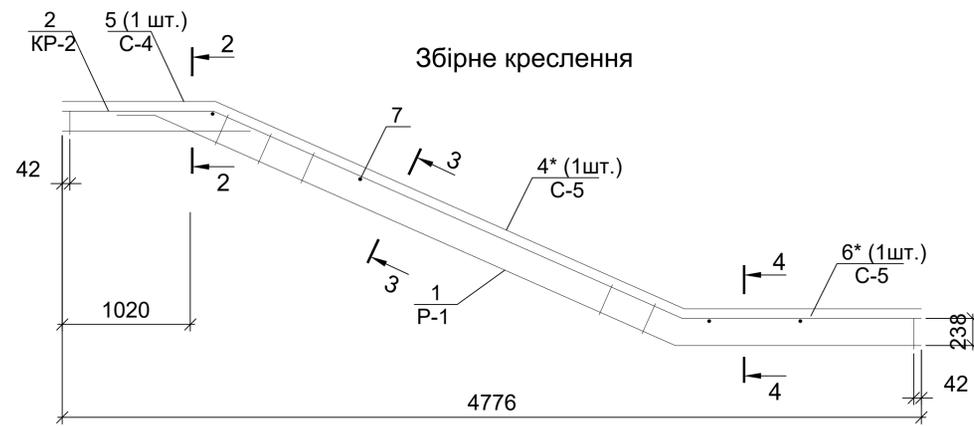
опалубочне креслення



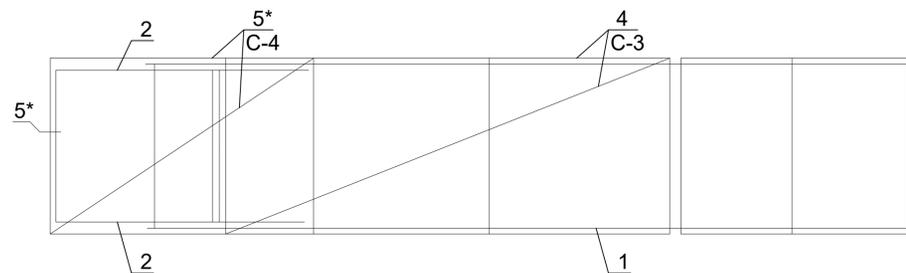
Розріз 1-1



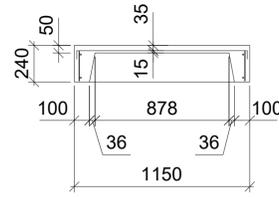
Каркас просторовий КП-1



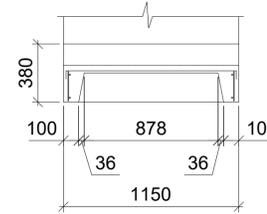
1 - 1



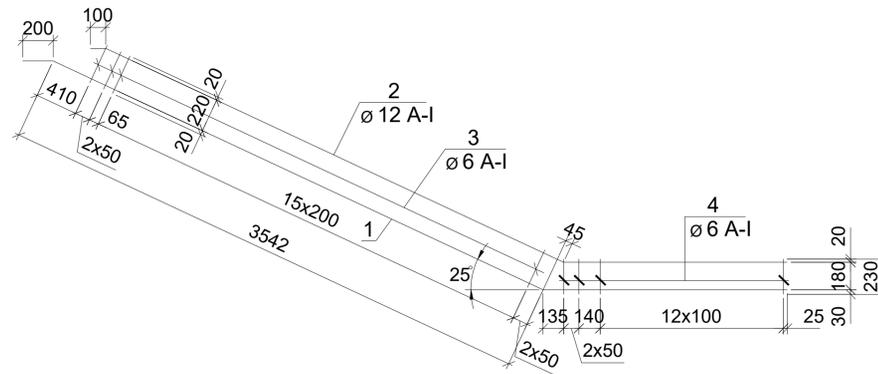
Розріз 2-2



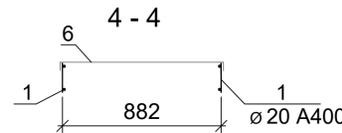
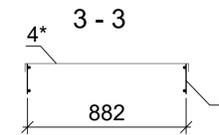
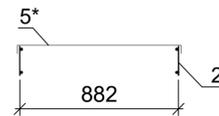
Розріз 3-3



КАРКАС КР-1



2 - 2



Потреба в матеріалах

Позначення	Найменування	Клас бетону	Об'єм бетону	Маса бетону	Витрати сталі	
1	2	3	4	5	6	
1	серія 1.050 1-2	Сходовий марш СМП 57.11.14-5	C25/30	0.90	2.25	78.0

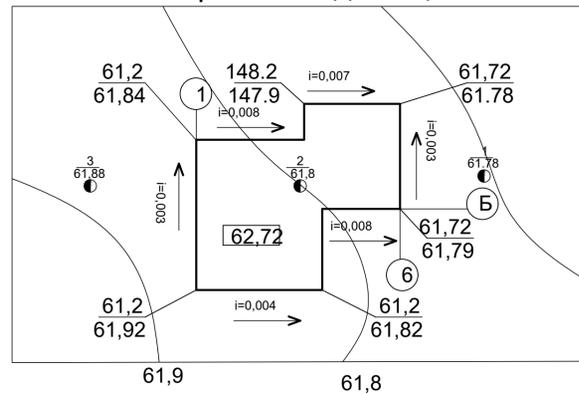
Специфікація арматурних виробів

номер	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од.кг.	Загальна маса, кг.
Каркас КР-1					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø5 B500 l=1620	1	0.15	0.15
2	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=1620	1	0.09	0.09
3	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=205	11	0.02	0.22
Сітка С-1					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=1480	5	0.14	0.70
2	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=300	6	0.02	0.12
Сітка С-2					
4	ДСТУ 3760:2019	Ø3 B500 l=6240	7	0.32	2.54
4	ДСТУ 3760:2019	Ø3 B500 l=1140	7	0.32	2.54
Стрижень Т-1 (напрягаемый)					
5	ДСТУ 3760:2019	Ø14 A800 l=6280	3	7.59	2.28
Петля П-1					
6	ДСТУ 3760:2019	Ø10 A240 l=1130	4	0.70	2.80
Каркас КП-1 (для марша)					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø20 A400 l=5475	1	13.50	13.50
Каркас КР-1					
2	ДСТУ 3760:2019	Ø10 A240 l=4875	1	3.01	3.01
3	ДСТУ 3760:2019	Ø6 A240 l=270	21	0.06	1.26
4	ДСТУ 3760:2019	Ø6 A240 l=230	16	0.05	0.80
Сітка С-3					
5	ДСТУ 3760:2019	Ø3 B500 l=390	7	0.02	0.14
6	ДСТУ 3760:2019	Ø3 B500 l=1130	3	0.06	0.18
7	ДСТУ 3760:2019	Ø12 A240 l=1100	6	1.0	6.0
Каркас КР-2					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø18 A400 l=1550	1	3.09	6.0
2	ДСТУ 3760:2019	Ø10 A240 l=1165	1	0.72	3.09
3	ДСТУ 3760:2019	Ø6 A240 l=230	12	0.72	0.72
Каркас КР-3					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø8 A400 l=1130	2	0.45	0.90
2	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=210	6	0.02	0.12
Сітка С-4					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø3 B500 l=1400	7	0.07	0.14
2	ДСТУ 3760:2019	Ø4 B500 l=1300	8	0.12	0.06
Сітка С-5					
1		Ø3 B500 l=1150	7	0.06	0.43
2		Ø4 B500 l=1300	7	0.12	0.86
3					
Закладная деталь МН-1					
2	ДСТУ 3760:2019	Ø8 A400 l=300	2	0.12	0.24
	ДСТУ 3760:2019	8x50	1	0.31	0.31
Закладная деталь МН-2					
3	ДСТУ 3760:2019	Ø10 A400 l=180	2	0.11	0.22
	ДСТУ 3760:2019	8x100	1	0.31	0.31

2МБП.11394045 .КЗ

Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата	Житловий будинок		
Виконав	Терещенко	О.І.				МР	5	9
Керівник	Галінська	Т.				Житловий будинок		
Консультант	Галінська	Т.				Житловий будинок		
Сходовий марш опалубочне креслення, Збірне креслення, каркаси, стіки, специфікація арматурних виробів						НУПП ім. Юрія Кондратюка		
Н. контроль Затвердив						Кафедра БТаЦІ		

Схема розміщення інженерно-геологічних виробок на ділянці



Умовні позначення

- ① Грунтово-рослинний шар
- ② Суглинок твердий просадочний
- ③ Суглинок твердий просадочний
- ④ Суглинок тугопластичний, просадочний вище рівня ґрунтових вод
- ⑤ Глина напівтверда

Інженерно-геологічний розріз

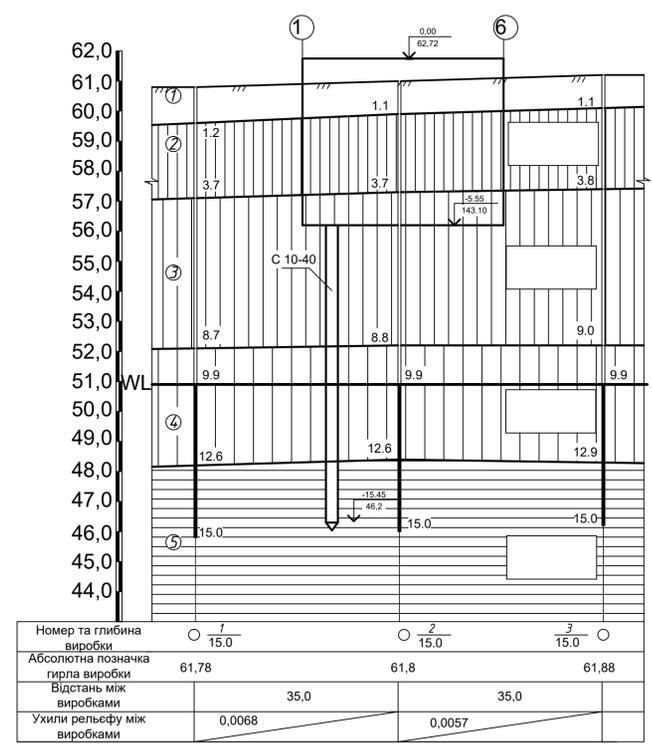
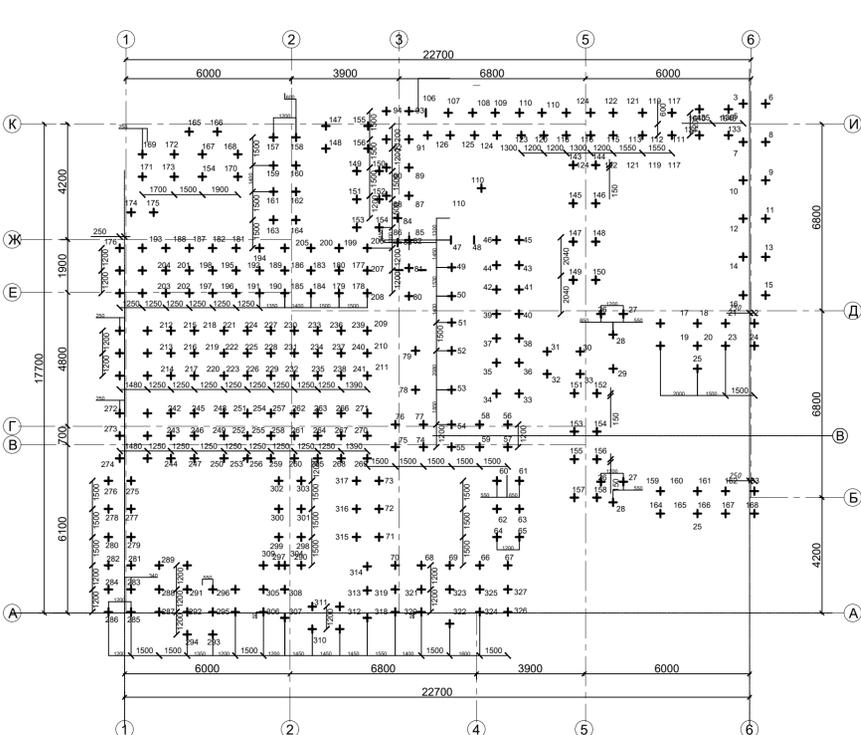
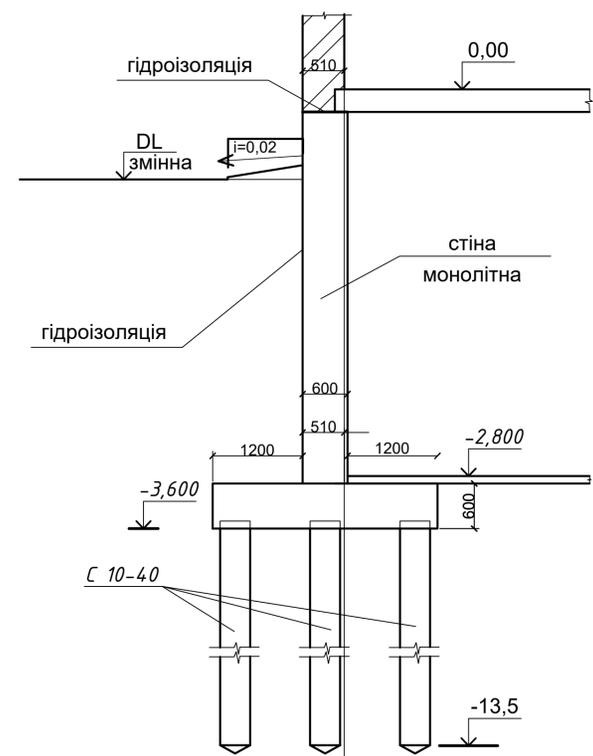


Схема розміщення паль



Фундамент на забивних призматичних палях (переріз 1-1)



Фундамент на забивних призматичних палях (переріз 2-2)

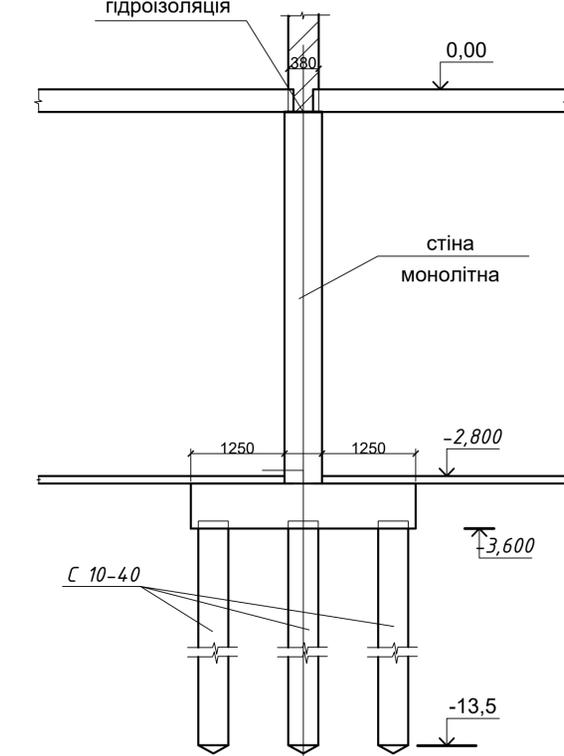
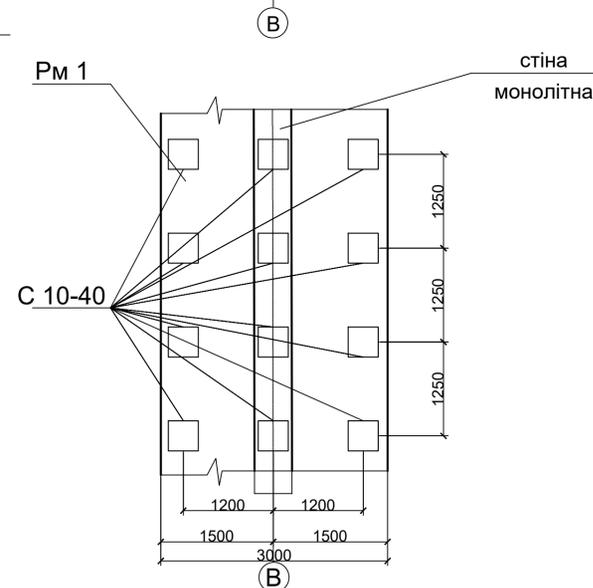
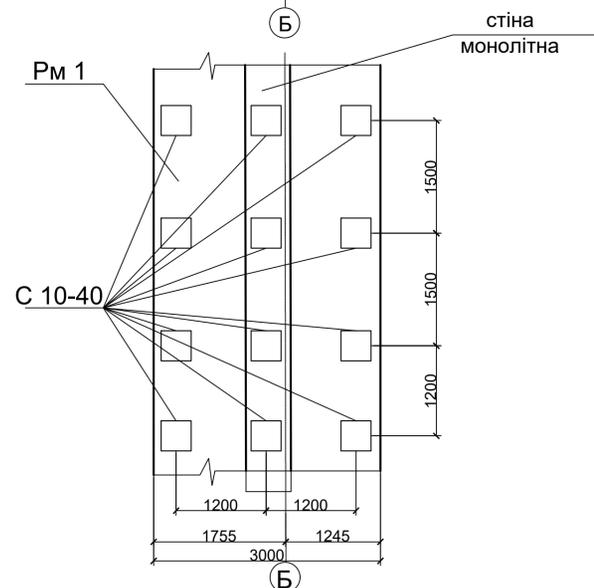
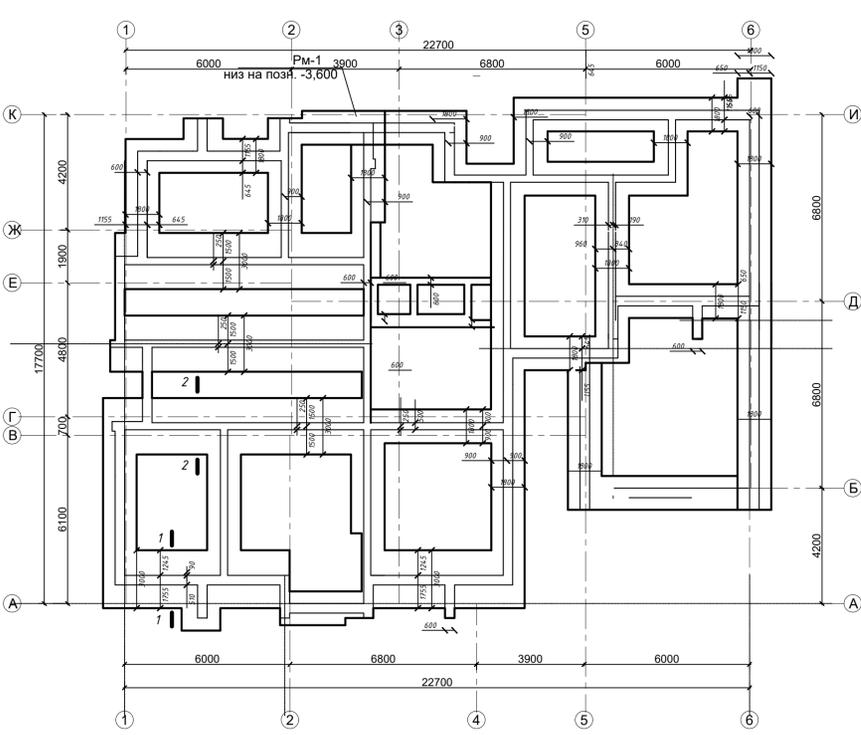


Схема розміщення монолітного ростверку



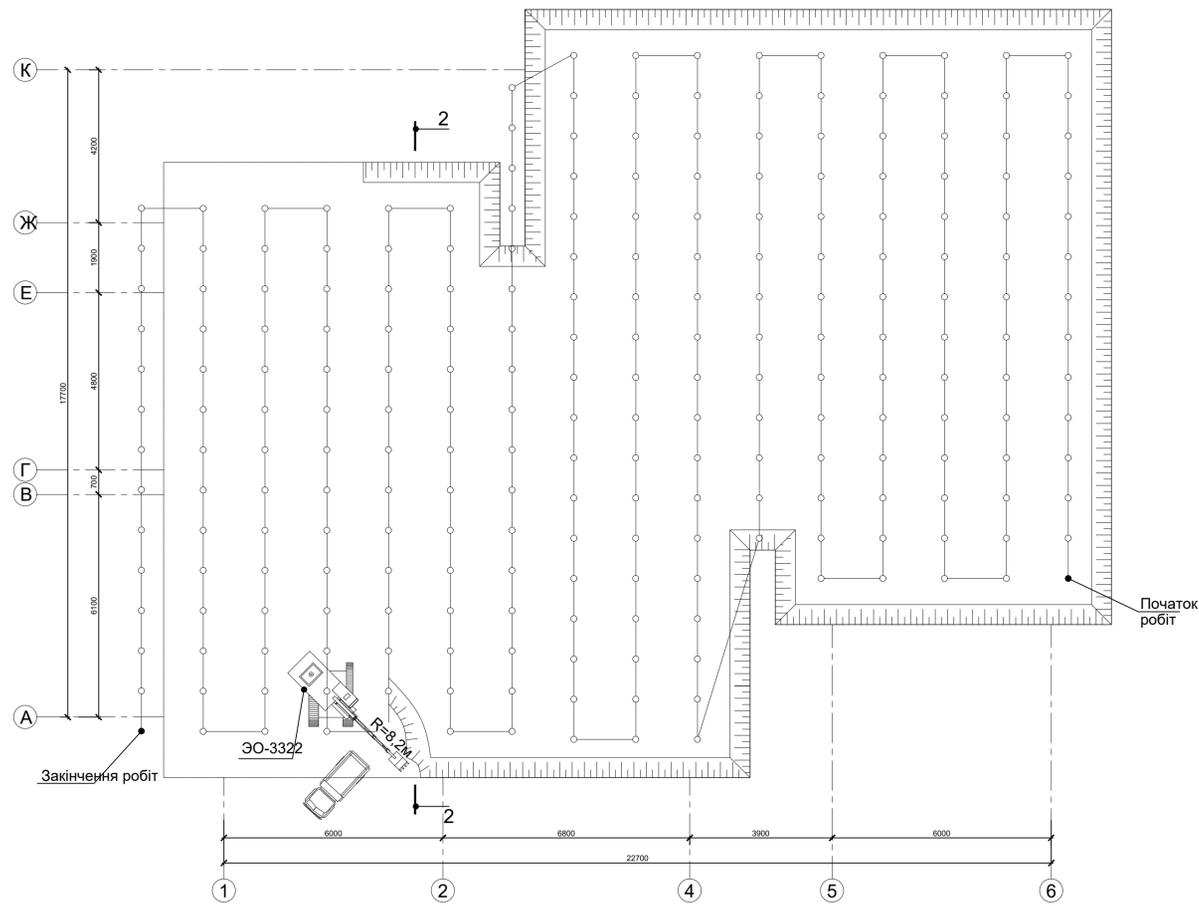
Специфікація до схеми розміщення паль і монолітного ростверку

Марка	Позначення	Найменування	Кількість	Маса	Примітка
		Ростверк монолітний			
РМ1	Лист 1	Ростверк монолітний РМ-1	1	246	М ³
		Палі залізобетонні			
1...327	ГОСТ 19804.1-79*	С 10-40	327	3840	кг

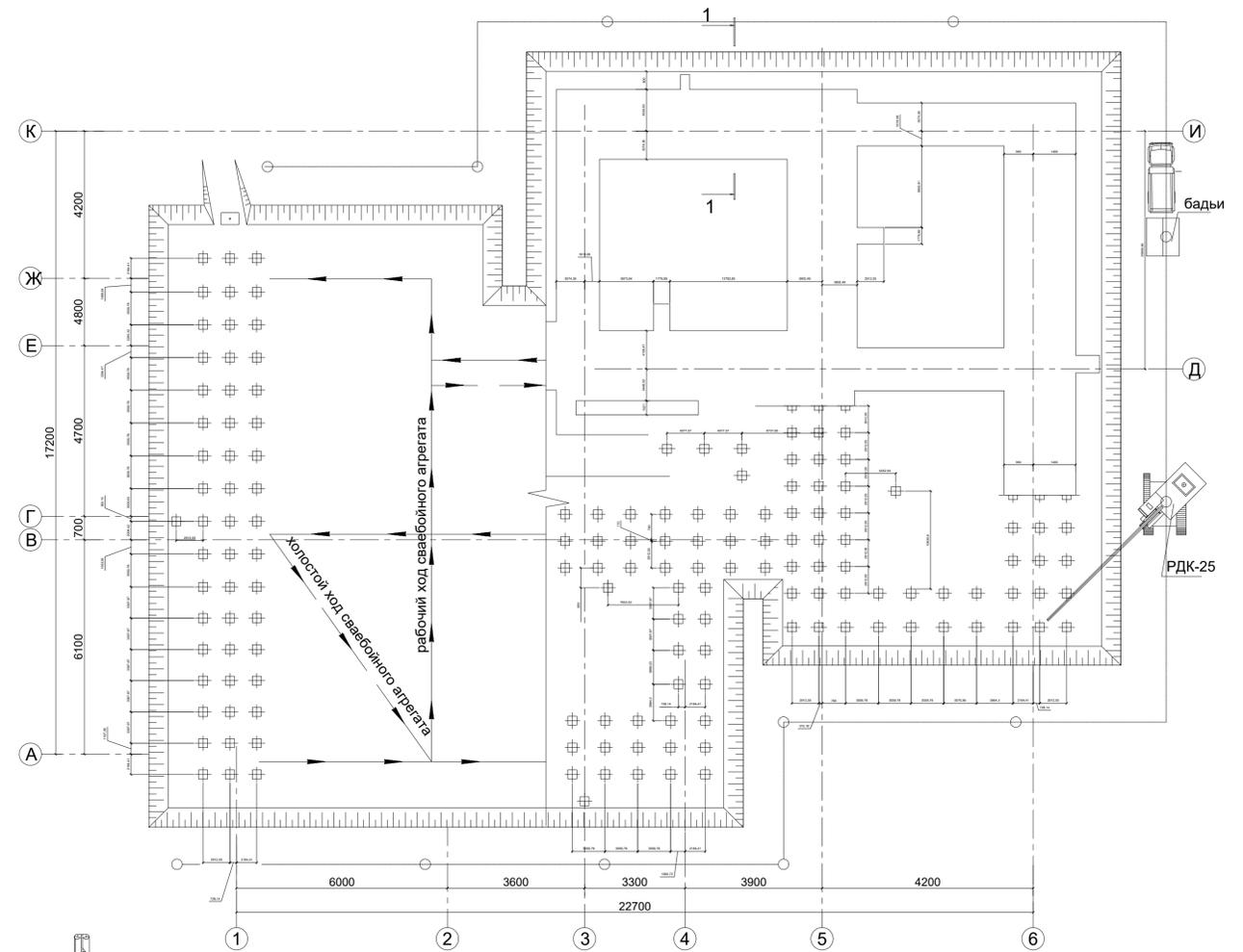
1. За відносну позначку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 162,72 м
2. Потужність просадочної товщі 9,9 м. Просідання від власної ваги замклої товщі складає 2,13 см.
3. Глибина залягання ґрунтових вод складає 9,9 м від поверхні землі.
4. Занурення паль С 10-40 здійснюємо гідравлічною установкою для задавлювання паль.
5. Несучим шаром вістря палі є ІГЕ - 5 - глина напівтверда
6. Розрахункове навантаження, що допускається на палю складає N=541 кН
7. Значення осідання фундаменту S=3,1 см (для перерізу I-I) і S=4.3 см (для перерізу II-II)
8. Нерівномірність деформацій між перерізами складає 0,0015

2МБП.11394045 .ОФ					
Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м.Хмельницький					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Терещенко	О.І.			
Керівник	Галінська	Т.			
Консультант	Галінська	Т.			
Житловий будинок			Стадія	Аркуш	Аркушів
			МР	6	9
Н.контроль			НУПП ім. Юрія Кондратюка		
Затвердив			Кафедра БТаЦІ		

Схема руху екскаватора при виконанні зумляних робіт

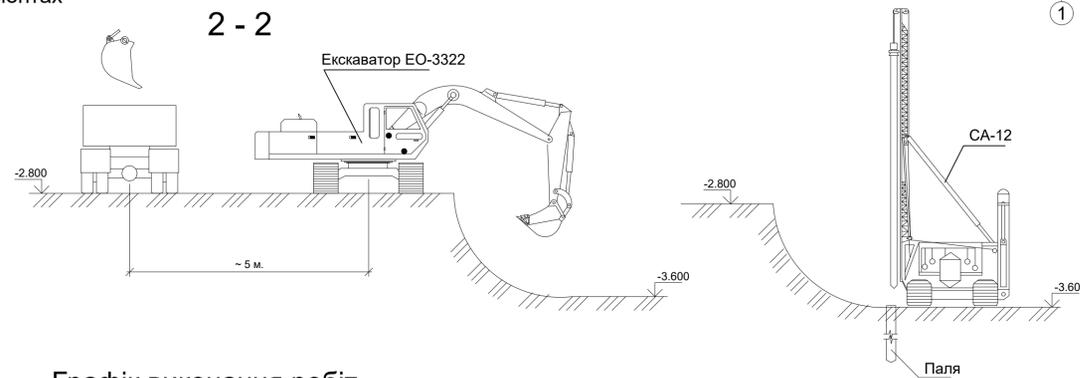


Технологічна карта на монтаж паль і влаштування розверку



Відомість в машинах, інвентарі та інструментах

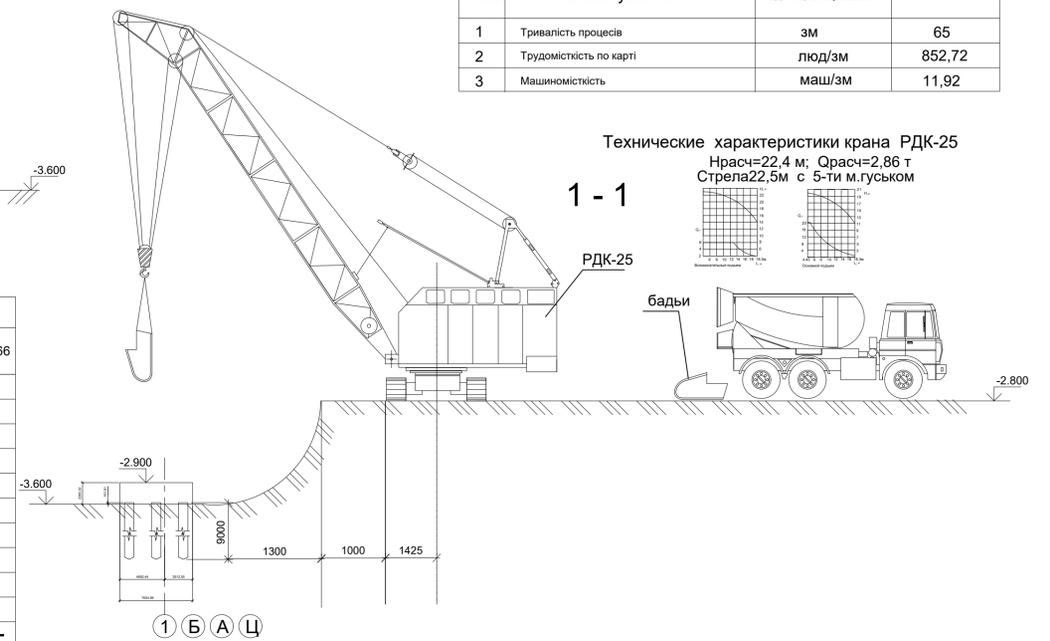
Nп/п	Найменування	Марка	Кільк
1	Бульдозер	Д3-42	2
2	Екскаватор	ЕО-3322	1
3	Машина для забивання паль	СА-12	1
4	Кран	РДК-25	1
5	Самоскид	КАМАЗ	4
6	Баддя поворотна	-	2
7	Лопата совкова	-	4
8	Лопата штикова	-	2
9	Лом	-	1
10	Молоток	-	1



Техніко-економічні показники

Поз.	Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
1	Тривалість процесів	ЗМ	65
2	Трудомісткість по карті	люд/ЗМ	852,72
3	Машиністкість	маш/ЗМ	11,92

Технічні характеристики крана РДК-25
Нрасч=22,4 м; Qрасч=2,86 т
Стрела 22,5 м с 5-ти м.гуськом



Графік виконання робіт

N п/п	Найменування	Об'єм ОД ВИМ	Трудомісткість Кільк. Змін	Потреба машин Найменування машини	Кільк. маш/ЗМ	Тривалість робіт ЗМ	Кільк. зм в роботу	Кільк. робітн. в ЗМ	Зміни																												
									2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
1	Зрізання рослинного шару	1000м2	0,484	Бульдозер Д3-42	5	2	2	2	2-2																												
2	Розробка ґрунту екскаватором	м3	1537	Екскаватор ЕО-3322	163	4	2	1	2-1																												
3	Підчищення дні вручну	м3	47		86	1	1	2	2-2																												
4	Забивання паль	шт	333,74	Пальовий агрегат СА-12	228,6	28	2	4	2-4																												
5	Вирубка огорож паль	шт	407		53,75	13,13	7	1	4	1-4																											
6	Монтаж опалубки	м2	980		92	8	2	6	1-4																												
7	Монтаж арматурних каркасів	шт	420		2,37	6	2	2	2-6																												
8	Укладання бетонної суміші	м3	181,8	Бульдозер Д3-42	14,3	7	2	5	2-5																												
9	Приймання бетонної суміші в бункер	м3	181,8		176,9	7	2	1	2-1																												
10	Влаштування цементної стяжки по розчину	м2	331		17,6	7	2	1	2-1																												
11	Зворотня засипка котловану бульдозером	м3	293	Бульдозер Д3-42	2,3	2	1	1	1-1																												

2МБП.11394045 .ТК					
Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м. Хмельницький					
Зм.	Кільк.	Арх.	Док.	Підпис	Дата
Виконав	Терещенко	О.І.			
Керівник	Галінська	Т.			
Консультант	Галінська	Т.			
Житловий будинок			Стадія	Аркуш	Аркушів
			МР	7	9
Технологічна карта на виконання пальових робіт та розверку, схема земляних робіт, графік виконання робіт, відомість в матеріалах			НУПП ім. Юрія Кондратюка		
Н. контроль Затвердив Семко О.В.			Кафедра БТаЦІ		

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
магістра

на тему: **Аналіз архітектурних і планувальних рішень при
будівництві 10 поверхового житлового будинку в
м.Хмельницький**

Виконав: студент 6 курсу, групи 2мБП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Терещенко О.І.

Керівник:

к.т.н., Галінська Т.А.

Зав. кафедри:

д.т.н., проф. Семко О.В.

ВМІСТ

ВСТУП	4
1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	6
1. Опис району будівництва.....	7
1.1 Вихідні дані до проектування.....	7
1.2 Генеральний план.....	8
1.3 Опис планувального рішення об'єкта проектування.....	9
1.3.1 Технологічні рішення для підземного паркінгу.....	10
1.4 Опис проектного рішення житлової будівлі.....	11
1.4.1 Технічне оснащення.....	12
1.5 Теплотехнічне проектування огорожуючих конструкцій.....	14
2. РОЗРАХУНКОВО- КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	17
2.1 Конструювання сходової клітки.....	18
2.2.1 Аналіз вихідних даних.....	18
2.1.2 Визначення навантажень і сил.....	18
2.1.3 Попереднє проектування розмірів маршу.....	19
2.1.4 Підбір поперечного перерізу поздовжньої арматури.....	20
2.1.5 Конструкція похилого поперечного перерізу для сили зсуву.....	21
2.1.6 Визначення прогину	22
3. РОЗДІЛ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ	24
3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов. за [19].....	25
3.2 Збір навантажень на обрізах фундаментів (позн. -2,8) в характерних перерізах, кН.....	29

						2мБП. 11394045.МР		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Терещенко О.І.			Аналіз архітектурних і планувальних рішень при будівництві 10 поверхового житлового будинку в м.Хмельницький	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцшів</i>
Керівник.		Галінська Т.А.					2	76
Консульт.		Галінська Т.А.				НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ		
Н. Контр.		Галінська Т.А.						
Затверд.		Семко О.В.						

3.3. Розрахунок пальового фундаменті під крайню стіну	32
3.4. Розрахунок осідання пальового фундаменту.	34
3.5 Розрахунок осідання пальового фундаменту.	37
4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ І ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ	38
4.1 Підготовка до будівництва	39
4.2 Методика виконання основних видів робіт.....	39
4.2.1. Земляні роботи.....	39
4.3.1 Робота на палях.....	41
4.3.2. Монтаж монолітного залізобетонного розтверку	44
4.4. Підбір монтажних кранів.....	48
4.5.3 Розрахунок потреби в складському просторі.....	57
4.5.4 Визначення діаметра тимчасової водопровідної магістралі	58
4.5.5 Розрахунок потреби в електроенергії та підбір ТП	59
4.5.6 Вимоги до машин, обладнання та інвентарю	63
4.5.7 Відомість технологічного обладнання, інструменту, інвентарю та пристроїв	64
4.6 Розробка календарного графіка	67
ВИСНОВОК.....	70
Література.....	72

ВСТУП

Актуальність магістерської кваліфікаційної роботи полягає в будівництві енергоефективного будинку з сучасними вимогами до компонування та конструктивних схем. Це рішення має оптимальне функціональне значення для міської забудови м.Хмельницький і відрізняється від типового будівництва. Також під час конструювання запроектовано підземний паркінг ,який в тому числі може відігравати роль простого укриття.

Предметом магістерської кваліфікаційної роботи являється десятиповерховий енергоефективний монолітний житловий будинок з підземним паркінгом у м.Хмельницький. Основною метою проекту є зведення десятиповерхового енергоефективного житлового будинку та підземного паркінгу.

Сучасна людина значну частину часу проводить удома, тому кожен прагне, щоб його житло було не тільки комфортним, але й енергоефективним. Енергоефективність - це показник раціонального використання енергетичних ресурсів, таких як тепло та електроенергія, під час експлуатації будівлі. А в сучасній умовах війни необхідно мати сховище в близькій доступності.

Серед сучасних тенденцій у житловому будівництві виділяються проекти, які поєднують комфортні дизайнерські рішення з повагою до навколишнього середовища та енергоефективністю.

Новим напрямком у будівництві України є створення енергоефективних будинків із простими сховищами, які в мирний час є підземними паркінгами, або іншими громадськими місцями.

В той же час будівництво багатоповерхового будинку на віддаленні від бойових дій має більше цінність в очах мешканці, особливо категорій, які втратили своє житло через бойові дії та хотіли б мати сучасне, ергономічне, енергоефективне житло, і в той же час почуватися в безпеці завдяки обладнанню будинку простим сховище, спуск в яке займе хвилини.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Сховище відповідає сучасним вимогам - будується за монолітною технологією, має декілька відокремлених виходів назовні, та ліфтову шахту, яка спускається безпосередньо на поверх сховища.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1. Архітектурно-будівельний розділ

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. Опис району будівництва

1.1 Вихідні дані до проектування

Кваліфікаційна випускна магістерська робота виконується відповідно до завдання, виданого кафедрою будівництва та цивільної інженерії. Договір на проектування, технічні умови на підключення до інженерних мереж, інженерно-геологічні дослідження - становлять основу для проектування будівлі.

Земельна ділянка десятиповерхової будівлі на 95 квартир виділили відповідно до генплану м.Хмельницький.

Проектування і будівництво пропонується по вул.Зарічанська.

Це десятиповерховий енергоефективний житловий будинок з підземним паркінгом

Місто Хмельницький характеризується м'яким кліматом, з помірно холодною зимою та теплим літом. Клімат регіону є помірним, континентальним, і належить до 2-го кліматичного району. Зимові температури можуть досягати мінус 28 градусів. (рисунок 1.1)

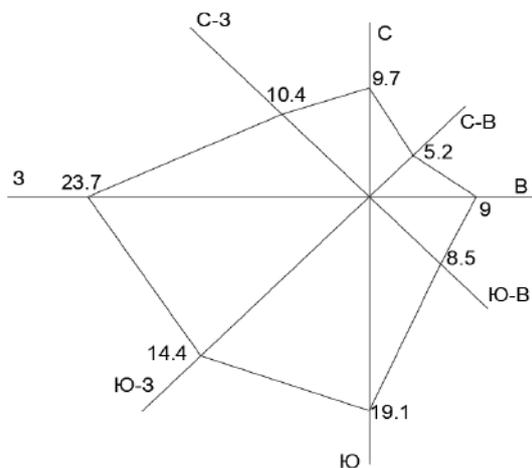


Рис. 1. Роза вітрів м.Хмельницький з середніми значеннями

Проект розрахований на наступні кліматичні умови:

- Стандартна глибина промерзання ґрунту 1,4 м—;
- Стандартна вага снігового покриву $s_0 = 1,5$ кПа;
- нормальне значення швидкості вітру – 0,5кПа

					2мБП. 11574183.МР	Арк.
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

— Орієнтовна температура зовнішнього повітря для найхолоднішого п'ятиденного періоду становить мінус 28°C.

1.2 Генеральний план

Ділянка нахилена на північний захід.

Абсолютна висота поверхні ґрунту на ділянці варіюється від 60,0 до 62,0 м до фундаменту.

Орієнтація житлових будинків в даній ситуації міської забудови відповідає оптимальним умовам для надходження сонячної радіації з житлових приміщень і прилеглої території. Головний вхід житлового будинку запроектований з входом всередину блоку.

Вертикальне планування в комплексі з висотами прилеглих територій і передбачає відведення поверхневих вод ділянки через ливневу каналізацію

Для благоустрою території облаштовані дитячі майданчики: дозвілля, ігрова кімната для дітей різного віку, для сушіння білизни, прибирання домашнього одягу та прибирання килимових покриттів. Поверхня ділянок вкрита асфальтобетоном. Мощення тротуарів, проїздів та проїздів виконується з асфальтобетону.

Бруківка навколо будівлі вимощена шириною 1000 мм шаром 30 мм по щебеню шаром 120-150 мм з бордюром по контуру тротуару.

Десятиповерхова будівля з монолітного керамзитобетону складається з двох з'єднаних між собою блоків. Висота підлоги – 2,8 м. Будівля запроектована з технічним підвалом висотою $H = 2,8$ м, в якому розташовані пральні мешканців.

Розміри будівлі в плані поверху: 22,7x17,7 м

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

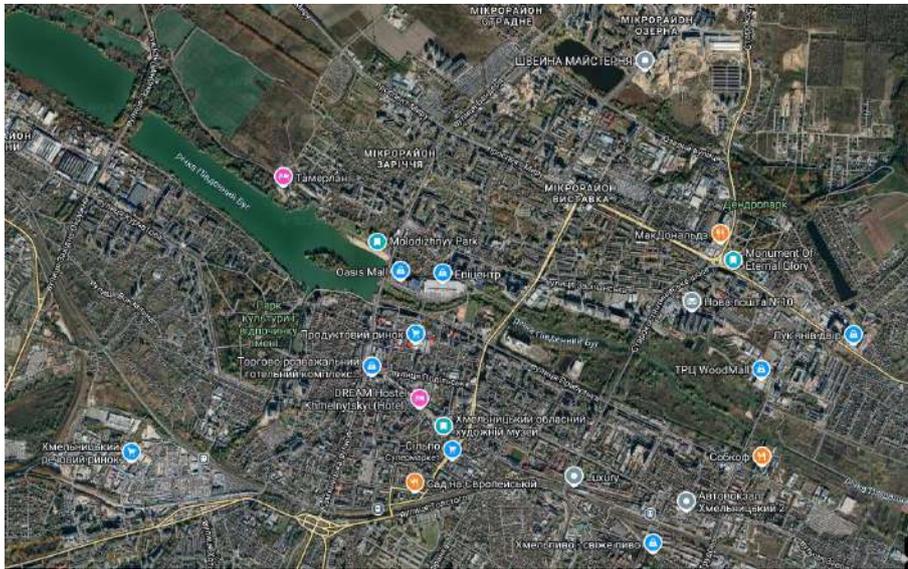


Рис. 2 Ситуаційна схема ділянки забудови

1.3 Опис планувального рішення об'єкта проектування

Житловий будинок має з 65 двокімнатних квартир, по 3 квартири на поверсі в блоці, будівля має 2 блоки.

Таблиця 1.1 – Експлікація приміщень типової квартири

Немає п/н	Найменування приміщення	Площа ділянки, м ²	
		Дві квартири на першому поверсі кожного блоку	квартира на першому поверсі кожного блоку
1	Кімната	13,33	11,83
2	Вітальня	17,78	17,83
3	Передпокій	5,73+2,10	8,74
4	Ванна	3,60	3,60
5	Туалет		
6	Кухня	8,06	8,3

Два блоки будівлі з'єднані між собою сходовою кліткою та ліфтовим холлом. Ширина сходової клітки - 2780 мм, сходових майданчиків - 1475 мм, коридорів - 1600 мм, вхідних і тамбурних дверей з розпашними полотнами 1300 мм і 1900 мм,

секційних воріт - 1200 мм, зовнішніх і внутрішніх дверей - 900 мм і 1300 мм, кухонних дверей - 800 мм, Двері для туалету 700 мм.

Будівля обладнана смітцевою кімнатою та двома ліфтами: вантажним $Q = 630$ кг та пасажирським $Q = 320$ кг.

1.3.1 Технологічні рішення для підземного паркінгу

Запроектований підземний паркінг, який виконує подвійне призначення - може використовуватись як просте укриття під час повітряних тривог.

Паркувальне місце у плані має розміри 54· 48м та займає загальну площу 2592 м².

Автостоянка має вхід з торця будинку. Автомобілі в'їжджають на парковку по односмуговій під'їзній доріжці. Існує 2 відокремлені сходи з виходом на перший поверх будівлі і безпосередньо на вулицю.

В цокольному поверсі розміщені приміщення для зберігання автомобілів і також необхідні технічні приміщення.

Експлікація приміщень підземного паркінгу

Номер приміщення	Найменування	Площа м ²
1	Насосна	11,0
2	Приміщення майстра	14,8
3	Електрощитова	14,0
4	Приміщення для зберігання	21,8
5	Вент. камера	5,7

У приміщенні для зберігання автомобілів паркувальні місця не огорожені, тип зберігання автомобіля - карусель, габарити автомобіля - місця - 6 х 3 м.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

Автомобільний рух організовано вздовж внутрішніх входів. Ширина проїжджої частини в найвужчому місці – 5,3 м.

Будівля автостоянки відноситься до категорії В по вибухопожежній та пожежній небезпеці (НРВ 105-2003).

В'їзди в паркінг обладнані автоматичними шлагбаумами.

1.4 Опис проектного рішення житлової будівлі

Конструктивна схема будівлі з монолітними бетонними поперечними і поздовжніми стінами.

Конструктивною основою будівлі є залізобетонний каркас з просторовим ядром жорсткості.

Висотне проектування будівлі компактне, дозволяє розмістити її в існуючих умовах забудови.

Основи та фундаменти

Пальові фундаменти визначаються для даної будівлі на основі розрахунку.

Під монолітну сітку внутрішніх стін укладають крупнозернистий пісок товщиною 200 мм і шар щебеню або важкого бетону товщиною 100 мм.

Вертикальна гідроізоляція – покриття (бітум, герметик). Вертикальні поверхні стін підвалу 2 рази покривають бітумною мастикою.

Фундаменти виконуються із важкого залізобетону, клас бетону С25/30.

Стіни

Зовнішні стіни з монолітного керамзитобетону $\gamma=1200 \text{ кг/м}^3$. Клас міцності на стиск С12,5/15 мають товщину 450 мм, внутрішні стіни виконані з газоблоків.

Перекриття

Перекриття виконані з порожнистих залізобетонних плит серії: 1.090.1-1; 1.141-1.

Залізобетонні збірні плити покриття серії: 1.090.1-1; 1.141-

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Вікна

Склопакети з двокамерним склом

Енергозберігаюче скло в вікнах I-plastic (або I-скло).

Двокамерне покриття також виграє битву зі стандартним подвійним склопакетом: при $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ за вікном, $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в приміщенні поверхня енергозберігаючого вікна тримається $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$ і всього $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ для звичайного вікна.

Технологічні властивості роблять I-покриття м'яким за своєю структурою, його легко подряпати. Тому таке скло з боку розпилювача слід встановлювати всередину склопакета..

Двері

У проєкті використовуються такі двері:

Для входу в квартиру - сталеві двері з порошковим покриттям РСЗ

Міжкімнатні двері встановлюються вже власниками квартир після остаточного ремонту.

1.4.1 Технічне оснащення

Підібрані ліфти вантажопідйомність 600 та 1000 кг та номінальна швидкість руху близько 1,4 м/с, що відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 4190/1-80.

Розмір вхідного отвору: 1300 мм. Шахта ліфта спроектована відповідно до вимог протипожежного захисту з перехресною вентиляцією. У даху кабіни ліфта, передбачений люк не менше 700x500 мм.

Подача води в житловий будинок здійснюється від централізованої мережі водопостачання за допомогою водопровідної труби діаметром 150 мм.

Стічні каналізаційні води житлового будинку відводяться через внутрішньобудинкову каналізаційну систему та в подальшому приєднуються в існуюча квартальну каналізаційну мережу

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Гаряче водопостачання , теплопостачання забезпечується єдиною котельнею на даху з газовими теплогенераторами ІМ 120-32-1,2. Номінальна температура повітря для обігріву становить -25°C .

Електропостачання - кабельні лінії від існуючої підстанції та вводом (0,4 кВт) будівлі.

Блискавкозахист виконаний сіткою, яка розміщується під шаром покрівельного килима. Сітка приєднана до переливних воронок.

Внутрішні водостоки. У будівлі передбачено влаштування внутрішніх водостоків для

Відведення дощової та талої води на тротуарі. На кожному виході з будівлі є гідрозатвор. Дренажна мережа монтується з поліетиленових труб.

Вентиляція житлового будинку природна. Витяжка підводиться за допомогою вентиляційних каналів кухонь і ванних кімнат.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

Відомість плит покриття та перекриття

Поз.	Позначення	Найменування
П 1	1.090. вып. 5-1	ПК72 15-6АтVт
П 2		ПК72 15-6АтVт-1
П 3		ПК72 15-6АтVт-2
П 4		ПК72 15-6АтVт-3
П 5		ПК72 15-6АтVт-4
П 6		ПК72 15-6АтVт-5
П 7		ПК72 15-8АтVт-3
П 8		ПК72 15-8АтVт-5
П 9	1.141.1-1 вип. 63	ПК72 15-8АтVт-2
П 10		ПК63 12-8АтVт
П 11		ПК63 12-6АтVт-4
П 12		ПК63 15-8АтVт
П 13	1.141.1-1 вип. 61	ПК36 12-8АтVт
П 14		ПК80 15-8АтVт
П 15	1.243.1-4	ПТ 125-11-9
П 9		ПБ 1
	6991/ІЖ 96-1-000018	ПА 1
	-000013	ПА 2
	-000016	П 11-1
	-000013	ПА 2
АВ-1	6997/ІМ 90-1-000018	Анкер

1.5 Теплотехнічне проектування огороджуючих конструкцій

Виходячи із заданих конструктивних рішень стін, визначаємо товщину утеплювача відповідно до енергозберігаючих умов. [13]

Район забудови – м.Хмельницький;

Зона вологості – нормальна;

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

Зовнішня температура (t_z) – -28° ;

Внутрішня температура повітря (t_v) – 22 ;

вологість повітря в приміщенні – 60% ;

Режим вологості в приміщенні нормальний;

Умови експлуатації – В;

Коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні стіни (α_v) становить $8,7$;

Коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні стіни (α_h) дорівнює 23 ;

Нормована різниця температур (Δt_H) – 4 ;

Таблиця 1.3 – Структурні шари

Матеріал стін (газобетон на цементному в'язучому)	Ізоляційний матеріал (мінеральні панелі з кам'яних волокон)
Товщина (δ_1) – $0,3$ м	Товщина (δ_2) – ?м
Щільність (γ_1) – 800 кг/м ³	Щільність (γ_2) – $80-125$ кг/м ³
Теплопровідність (λ_1) – $0,26$ Вт/м· $^\circ\text{C}$	Теплопровідність (λ_2) – $0,045$ Вт/м· $^\circ\text{C}$

Визначаємо нормоване значення приведенного опору теплопередачі обгорткової конструкції, $R_{q,min}$, за [13]:

Тоді нормоване значення приведенного опору дорівнює:

$$R_{q,min} = 3,5 \text{ м}^2\text{C}^0/\text{Вт}$$

Визначаємо товщину утеплювача:

$$\delta_{ут} = \lambda_2 \left(R_{q,min} - \frac{1}{\alpha_v} - \frac{1}{\alpha_{зН}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} \right)$$

$$\delta_{ут} = 0,045 \times \left(3,5 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,3}{0,26} \right) = 0,1 \text{ м}$$

Приймаємо утеплювач товщиною 100 мм.

Тоді розрахункова величина зниженої ізоляції становить:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_{3H}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,10}{0,045} + \frac{0,3}{0,26} = 3,53 \text{ м}^2 \cdot \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Отже $R_\Sigma = 3,53 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{qmin}^2$, тому товщина утеплювача визначена вірно.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

2. Розрахунково- конструктивний розділ

					2мБП. 11574183.МР	Арк.
						17
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.1 Конструювання сходової клітки

2.1.1 Аналіз вихідних даних

Сходова клітка СМП 57.11.14-5 серія 1.050.1-2. Завдання на проектування: Розрахунок і проектування залізобетонних сходів шириною 1,15 м для житлового будинку (рис.2.1.). Висота поверху 2,8 м. Кут нахилу сходів 30° , розмір сходинки 14x30 см. Сходи поєднані з сходовим майданчиком. Бетон класу С25/30: $\sigma_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $E_b = 30 \cdot 10^3$ МПа. Армування каркасів класів А240, А400: $R_s = 365$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа, сітки – клас А800.

2.1.2 Визначення навантажень і сил

Власна вага типових колій для цивільного та житлового будівництва становить $g_n = 3,5$ кН/м² горизонтальної проекції. Схема конструкції злітно-посадкової смуги наведена на рис.5. Нормативне тимчасове навантаження для сходів у житловому будинку становить $p_n = 3$ кН/м², коефіцієнт запасу міцності навантаження – $\gamma_f = 1,2$, довготривале тимчасове навантаження – $p_{nld} = 1$ кН/м².

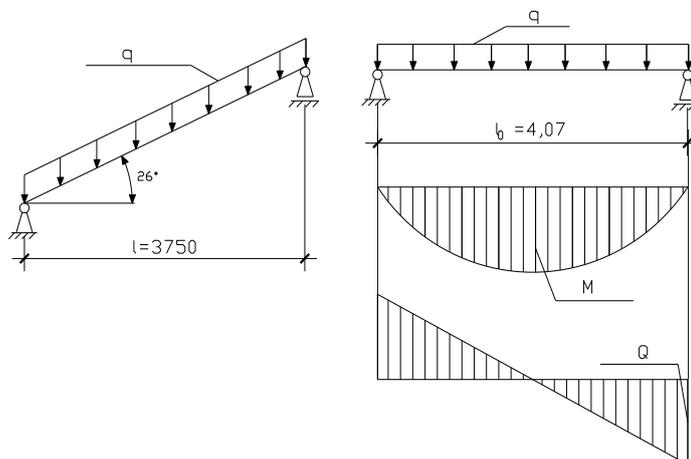
$$q = (g^n \gamma_f + p^n \gamma_f) a = (3,5 \cdot 1,2 + 3 \cdot 1,2) 1,35 = 10,53 \text{ кН/м},$$

Розрахунковий згинальний момент при розмаху центрального крила польоту

$$M = \frac{ql^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10,53 \cdot 5,65^2}{8 \cdot 0,867} = 36,43 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Сила зсуву на опорі

$$Q = \frac{ql}{2 \cos \alpha} = \frac{10,53 \cdot 5,56}{2 \cdot 0,867} = 25,38 \text{ кН}$$



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

2мБП. 11394045.МР

Арк.

18

Рисунок 2.1 - Схема розрахунку сходів

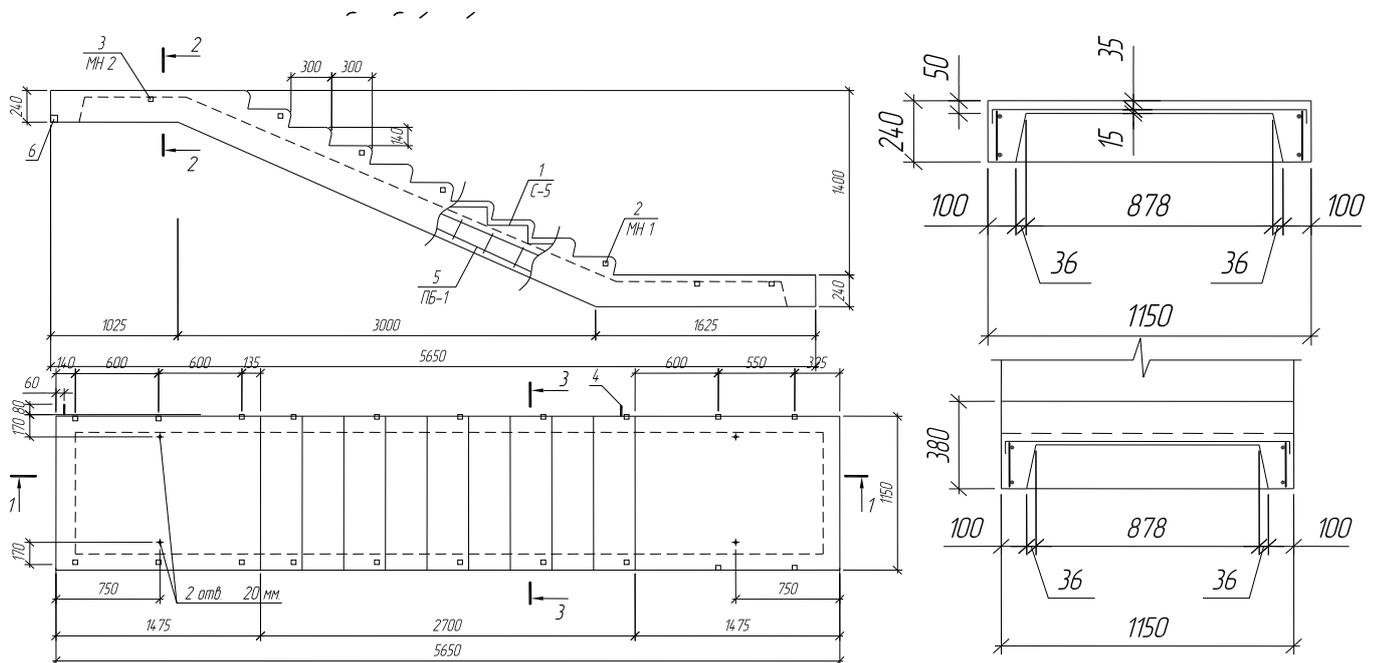


Рисунок 2.2. Опалубочне креслення сходового маршу

Сходи СМП, довжиною 5650 мм, шириною 1150 мм, висотою по вертикалі 1400 мм, на номінальне навантаження 4,7 кПа (480 кгс/м²), виготовлені з важкого бетону ЛМП57.11.14-5

2.1.3 Попереднє проектування розмірів маршу

У стандартних формах призначаємо товщину плити (по перетину між ступенями) $h'_f = 25$ мм, ту ж платформу $h'_f = 50$ мм, висоту ребер жорсткості $h = 240$ мм, товщину ребер $B_r = 100$ мм (рис. 2.3). Фактичний поперечний переріз крила замінюється Т-подібним конструктивним профілем з фланцем в стислій зоні: $B = 2B_r = 2 \cdot 100 = 200$ мм; ширина фланця b'_f ; при відсутності поперечних ребер не беремо більше $b'_f = 2(l/6) + B = 2(565/6) + 20 = 208$ см або $b'_f = 12h'_{f+B} = 12,5 + 20 = 50$ см, Візьмемо $B'_f = 50$ см як обчислене нижнє значення.

									2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						19

$$V_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_{f+\varphi_n}) R_b \gamma_{b2} b h_0^2,$$

де $\varphi_n = 0$;

$$\varphi_f = 2 \frac{0,75(3h'_f)h'_f}{bh_0} = 2 \frac{0,75 \cdot 5 \cdot 5^2}{2 \cdot 10 \cdot 24,5} = 0,382 < 0,5 \text{ см}^2$$

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,382 = 1,382 < 1,5;$$

$$V = 2 \cdot 1,382 \cdot 0,9 \cdot 0,9(100)20 \cdot 14,52 = 10,76 \cdot 105 \text{ Н/см}$$

У обчисленому похилому перерізі $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а оскільки за формулою

$$Q_b = [\varphi_{b2}(1 + \varphi_{f+\varphi_n}) R_b b h_0^2] / c,$$

Де c - довжина проекції найбільш небезпечного похилого перерізу на поздовжню вісь елемента, φ_{b2} - коефіцієнт, який визначається як функція від типу бетону

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b'_f - b)h'_f}{bh_0},$$

але не більше 0,5; $Q_b = V_b/2$, тоді $c = V_b/0,5Q = 10,76 \cdot 105 / 0,5 \cdot 25380 = 84,79$ см більше $2h_0 = 2 \cdot 24,5 = 49$ см.

$$\text{Тоді } \gamma_{и} = \gamma_{и.ы} = 10676 \cdot 105 \cdot 49 = 2169 \cdot 103 \text{ Р} = 2169 \text{ кНб}$$

що еквівалентно $\equiv Q_{\max} = 24,11$ кН, тому поперечне армування за розрахунком не потрібно.

2.1.6 Визначення прогину

Для збірних елементів сходової клітки співвідношення становить $l/h = 565/28 = 20/1$, тому визначаємо прогин за рахунок згинальних деформацій без урахування впливу зсувних сил на прогин.

Максимально допустимий прогин при дальності $5 \leq b \leq 10$ м становить $f_{\max} = 2,5$ см. Оскільки прогин обмежений естетичними вимогами, розрахунок виконується тільки для дії постійного, тривалого тимчасового навантаження з коефіцієнтом надійності $\gamma_f = 1,0$. Половинчастий крутний момент при повному навантаженні:

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

$$M = \frac{ql^2b}{8} = \frac{(4+4) \cdot 5,65^2 \cdot 1,15}{8} = 35,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Визначають прогин за допомогою приблизного методу.

$$f = \frac{(b'_f - b)h'_f}{b_0h_0} = \frac{(500 - 200) \cdot 25}{200 \cdot 245} = 0,387,$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot E_s}{b_p \cdot h_0 \cdot E_b} = \frac{5,08 \cdot 20 \cdot 10^4}{20 \cdot 24,5 \cdot 3 \cdot 10^4} = 0,058,$$

За допомогою допоміжної таблиці визначте значення коефіцієнта: $\lambda_g = 11,6$.

Загальна оцінка деформативності за формулою:

$$\frac{l_x}{h_0} + 18 \frac{l}{l_0} = \frac{56,5}{24,5} = 23,84 > \lambda_{cp} = 11,6$$

Умова не виконується, тобто необхідний розрахунок прогину.

Відволікання уваги в середині маршу.

$$f = \frac{\beta \cdot l_0^2}{r} < f_{\max} = 2,5 \text{ см},$$

$$\frac{\beta \cdot l_0^2}{r} = \frac{5 \cdot 565^2 \cdot 7,24 \cdot 10^5}{48} 1,0 \text{ см},$$

$$\text{де } \frac{1}{20 \cdot 10^4 (100) \cdot 5,09 \cdot 24,5} \cdot \left(\frac{3511000 - 0,147 \cdot 20 \cdot 24,5^2 \cdot 16(100)}{0,413} \right) = 7,24 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}, \text{ що}$$

знаходять за формулою

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \left(\frac{M \cdot k_2 \cdot b \cdot h_0^2 \cdot R_{bt}}{k_1} \right),$$

де $k_1 = 0,413$ і $k_2 = 0,147$ - незалежні коефіцієнти.

Якщо умова виконується, фактичний прогин менше максимально допустимого.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

3. Розділ основ та фундаментів

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

3.1. Оцінка інженерно-геологічних умов. за [19].

Перший шар ґрунту – ґрунтово-рослинний, потужністю до 1,2 м служити природною основою для фундаментів не може.

№ п/ п	Найменування показника і формула визначення	Од. вимі ру	ІГЕ			
			2	3	4	5
1	Визначення виду ґрунту за числом пластичності. $I_p = W_L - W_p$. т. Б 11	%	10 суглинок	15 суглинок	10 суглинок	18 глина
2	Визначення щільності сухого ґрунту. $\rho_d = \rho / (1 + W)$	г/см ³	1,33	1,45	1,51	1,51
3	Визначення коефіцієнту пористості. $e = (\rho_s - \rho_d) / \rho_d$	д.о	1,01	0,85	0,77	0,8
4	Визначення коефіцієнту водонасичення. $S_r = \rho_s * W / e * \rho_w$	д.о	0,34	0,50	0,77	0,85
5	Визначення показника текучості $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$ т. Б.14	д.о	-0,6 твердий	-0,33 твердий	0,3 тугопласт ичний	0,17 напівтвер да

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

2мБП. 11394045.МР

Арк.

25

6	Визначення коефіцієнту пористості при вологості $W = W_L$; $e_L = \frac{\rho_s}{\rho_w} * W_L$	д.о	0,78	0,96	0,78	0,68
7	Визначення показника I_{ss} і висновок про відношення ґрунту до просадочних. $I_{ss} = (e_L - e)/(1 + e)$	д.о	-0,11 просадочний	0,06 просадочний	0,006 просадочний до рівня ґрунт. вод	-0,07 не просадочний
6	Оцінка мулистості ґрунту		До мулів не належать			
7	Оцінка засоленості ґрунту		Відомостей про наявність солей немає			
8	Оцінка вмісту органічних речовин		Відомостей про наявність органічних речовин немає			
9	Визначення попереднього розрахункового опору ґрунту табл. Е4 Додатку Е ДБН В.2.1-10-2009	кПа	180	190	196	196

шар– 2 – суглинок твердий, просадочний, до мулів не належить, товщиною 2,5÷2,7 м $R_0 = 180$ кПа може служити природною основою для фундаментів.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

шар – 3 – суглинок твердий, просадочний, до мулів не належить, товщиною 5,0÷5,2 м $R_0 = 190$ кПа може служити природною основою для фундаментів.

шар– 4 – суглинок тугопластичний, просадочний до рівня ґрунтових вод, до мулів не належить, товщиною 3,8÷3,9 м $R_0 = 196$ кПа може служити природною основою для фундаментів.

шар – 5 – глина напівтверда, непросадочна, до мулів не належить, не пройдена $R_0 = 196$ кПа може служити природною основою для фундаментів.

Вибираємо варіант фундаментів із призматичних паль, що влаштовуються задавлюванням.

Визначення типу ґрунтових умов за просадковістю.

Розрахунок проводимо по свердловині . № 2

1. Обчислюємо щільність природного і водонасиченого ґрунту за його щільністю:

- У природному стані: $\gamma = \rho * g$
- Після зволоження до $S_r = 0.9$ по формулі:

$$\gamma_{eq} = \left(1 + \frac{0.9 * e * \rho_w}{\rho_s}\right) * g * \rho_d$$

2. Тиск на підшві кожного з виділених шарів ґрунту:

- Від ваги природного ґрунту: $\sigma_{zg} = \gamma * h$
- Від ваги замоченого ґрунту: $\sigma_{zg.eq} = \gamma_{eq} * h$

3. Будують графіки залежності вказаних тисків від глибини (рис. 3.1.). Результати розрахунку наведені в табл.3.2.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		27

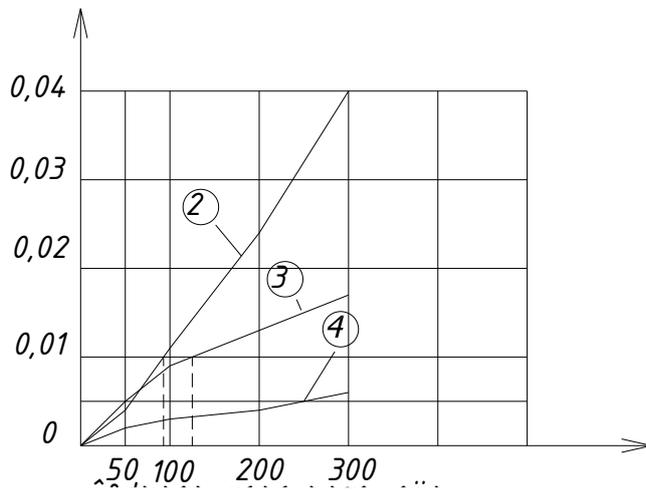


Рис. 3.1. Залежність тисків від глибини.

$$P^2_{sl} = 95 \text{кПа} \quad P^3_{sl} = 125 \text{кПа}$$

Таблиця 3.2

№п/ п	Грунт	Потужність шару, м	Питома вага ґрунту, кН/м ³		Тиск на рівні підшви шару ґрунту, кПа	
			природного	водонасиченого	природного	замклого
1	Ґрунтово рослинний шар	1,1	15,1	18	16,6	19,8
2	Суглинок	2,6	15,0	17,8	55,6	66,1
3	Суглинок	5,1	16,8	18,6	141,3	160,9
4	Суглинок (до рівня ґрунтових вод)	1,1	18,4	19,0	161,5	181,1

Просідання замклої товщі може відбуватись в шарі 3.

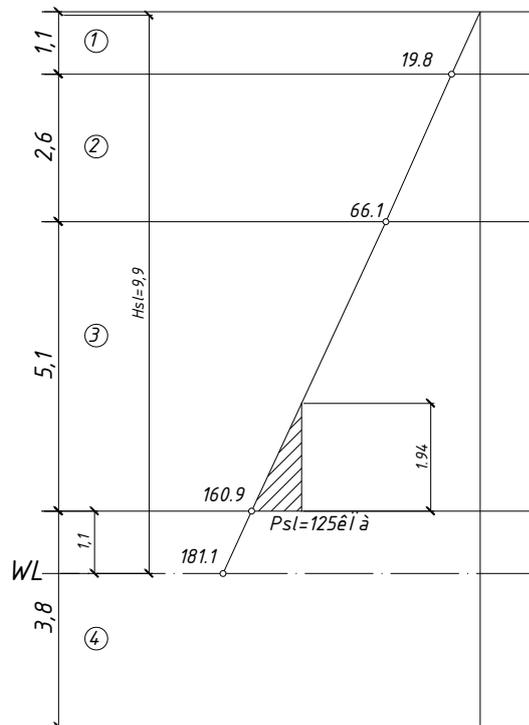


Рис. 3.2 Графік залежності тиску від власної ваги замклого ґрунту від глибини

Замоклий лесовий ґрунт просідатиме в четвертому шарі починаючи з глибини, де тиск від власної ваги замклого ґрунту $\sigma_{zg,eq} = P_{sl} = 0,125$ МПа.

Це станеться на глибині $(161-125)/18,6=1,94$ м від нижньої межі ПЕ - 3. Від поверхні це становитиме $1,1+2,6+5,1-1,94=6,86$ м. Просідання розвиватиметься в товщі потужністю 1,94 м.

Середній тиск від власної ваги замклого ґрунту $(125+161)/2=143$ МПа. Відносна просадковість, дорівнює (за граф. 1) 0,011.

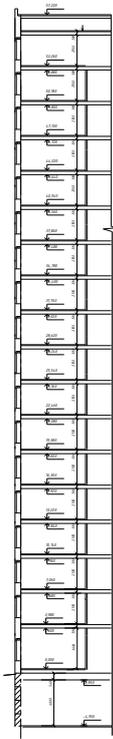
Загальна величина просідання товща при замоканні становитиме:

$$S_{Sl.g} = 194 * 0,011 * 1,0 = 2,13 \text{ см} < 5 \text{ см}$$

Умови ґрунтів становлять перший тип просадочності.

3.2 Збір навантажень на обрізах фундаментів (позн. -2,8) в характерних перерізах, кН.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29



Таблиця 3.3.

№ п/п	Найменування навантаження	Перерізи	
		<i>Вісь 1 (1-1)</i>	<i>Вісь 2 (2-2)</i>
	Постійні навантаження		
1	Вага парпету	$0,3 \cdot 1 \cdot 18=5,4$	-----
2	Вага покриття	$4,2 \cdot 3,8=16,0$	$4,2 \cdot 5,86=24,6$
3	Вага горищного перекрыття	$4,0 \cdot 3,8=15,2$	$4 \cdot 5,86=23,4$
4	Вага міжповерхового перекрыття	$3,8 \cdot 3,8 \cdot 17=245,5$	$3,8 \cdot 5,86 \cdot 17=378,6$

5	Вага над підвального перекриття	$4,5 \cdot 3,8 = 17,1$	$4,5 \cdot 5,86 = 26,4$
6	Вага стіни (із урахуванням оздоблення і прорізності)	$(57,2 + 0,3) \cdot 0,55 \cdot 18 \cdot 0,7 = 398,5$	$(57,2 + 0,3) \cdot 0,42 \cdot 18 \cdot 0,9 = 391,2$
7	Вага перегородок	$1,0 \cdot 3,8 \cdot 18 = 68,4$	$1,0 \cdot 5,86 \cdot 18 = 105,5$
8	Вага заповнення прорізів	$0,5 \cdot 57,5 \cdot 0,55 \cdot 0,3 = 4,7$	$0,5 \cdot 57,5 \cdot 0,42 \cdot 0,1 = 1,2$
9	Вага стіни підвалу	$0,6 \cdot 4,54 \cdot 20 = 54,5$	$0,5 \cdot 4,54 \cdot 20 = 45,4$
	Разом постійне	825,3	996,3
	Тимчасові		
1	Снігове	$3,8 \cdot 1,6 \cdot 0,49 = 3,0$	$5,86 \cdot 1,6 \cdot 0,49 = 4,6$
2	На покриття	$0,5 \cdot 3,8 = 1,9$	$0,5 \cdot 5,86 = 2,9$
3	На горищне перекриття	$0,7 \cdot 3,8 = 2,7$	$0,7 \cdot 5,86 = 4,1$
4	На міжповерхове перекриття	$1,5 \cdot 3,8 \cdot 18 \cdot 0,8 = 82,1$	$1,5 \cdot 5,86 \cdot 18 \cdot 0,7 = 110,8$
	Разом тимчасові	89,7	82,6
	Разом постійні та тимчасові	915	1078,9 \approx 1080

3.3. Розрахунок пальового фундаменту під крайню стіну .

1. Вибираємо розмір паль. Позначка підлоги підвалу складає -2,8 м, що складає біля 1,8 м від поверхні планування. Приймаємо верх ростверку на позн. -2,8, а низ на позначці -3,6 м, що відповідає 2,6 м нижче рівня планування.

2. Приймаємо палю С-10-40. Вістря палі знаходиться в ІГЕ – 5 – глина напівтверда, непросадочна.

3. Визначаємо довжину палі у ґрунті. При шарнірному спряженні палі з ростверком довжина її в ґрунті складає:

$$l_p = 10 - 0,1 = 9,9\text{м}$$

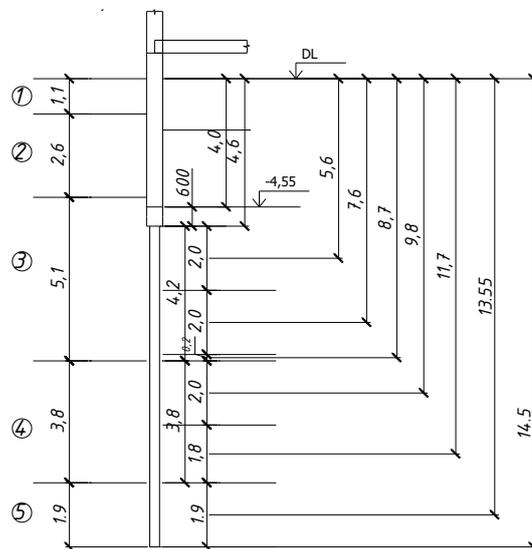


Рис. 3.4 Схема до визначення глибини палі

$$\text{Для шару - 3 } I_L = \frac{0,9 * e * \gamma_W - W_p}{\gamma_s} = \frac{0,9 * 0,85 * 10 - 0,21}{26,8} = 0,5.$$

$$\text{Для шару - 4 } I_L = \frac{0,9 * e * \gamma_W - W_p}{\gamma_s} = \frac{0,9 * 0,77 * 10 - 0,19}{26,8} = 0,7$$

Для шару – 5 приймаємо $I_L = 0,4$

- $A = 0,16 \text{ м}^2$; $\gamma_c = 1$; $\gamma_{cR} = 1,1$; $\gamma_{cf} = 1$; $u = 1,6 \text{ м}$; $H = 14,5 \text{ м}$; визначимо за, стр.7,

табл.1 [19]) $R = 2400 + \frac{2900 - 2400}{5} * 4,5 = 2850 \text{ кПа}$

$h_1 = 2,0 \text{ м}$; $z_1 = 5,6 \text{ м}$; $f_1 = 24,6 \text{ кПа}$

$h_2 = 2,0 \text{ м}$; $z_2 = 7,6 \text{ м}$; $f_2 = 25,6 \text{ кПа}$

$h_3 = 0,2 \text{ м}$; $z_3 = 8,7 \text{ м}$; $f_3 = 26,3 \text{ кПа}$

$h_4 = 2,0 \text{ м}$; $z_4 = 9,8 \text{ м}$; $f_4 = 10 \text{ кПа}$

$h_5 = 1,8 \text{ м}$; $z_5 = 11,7 \text{ м}$; $f_5 = 10,2 \text{ кПа}$

$h_6 = 1,9 \text{ м}$; $z_6 = 13,55 \text{ м}$; $f_6 = 36,5 \text{ кПа}$

Несучу здатність палі визначаємо за формулою [10]:

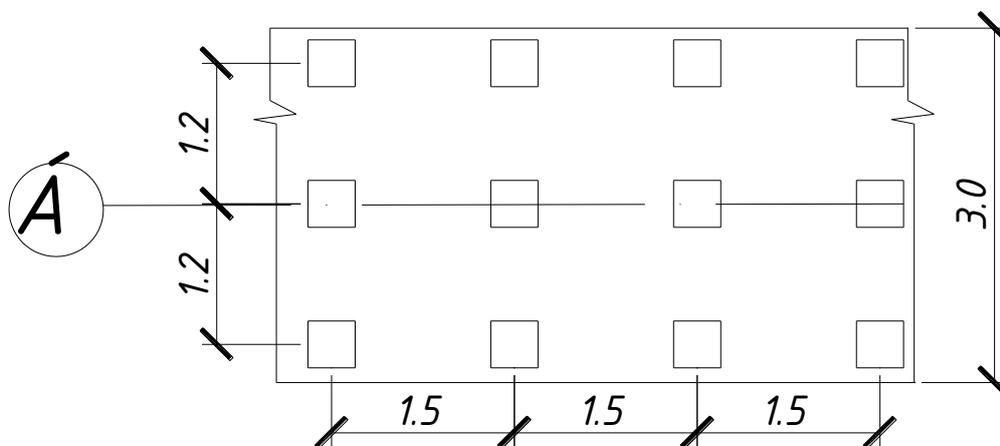
$$F_{uv} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1,0 * (1,1 * 2850 * 0,16 + 1,6 * (2 * 24,6 + 2 * 25,6 + 0,2 * 26,3 + 2 * 10 + 2 * 10,2 + 1,9 * 36,5)) = 502 + 312 = 814 \text{ кН}$$

Розрахункове навантаження, яке допустиме на палю становить:

$$N = \frac{F_{uv}}{\gamma_f} = \frac{814}{1,4} = 581 \text{ кН}$$

Відстань між палями $l = \frac{N}{\sum F_V} = \frac{581}{915 * 1,2} = 0,53 \text{ м}$ Приймаємо розміщення палей в три

ряди. Відстань між рядами палей $0,53 \cdot 3 = 1,59 \text{ м}$, приймаємо $1,5 \text{ м}$.



Вага ростверку і ґрунту на його уступах до позначки -2,8 складає:

$$G = 0,60 * 3,0 * 24 = 43 \text{кН}$$

Визначення фактичного розрахункового навантаження на палю.

Розрахунок виконуємо за формулою:

$$N_{\phi} = (915 + 43) * 1,2 * 1,5 / 3 = 575 \text{кН} < N = 581 \text{кН}$$

Умова розрахунку за першим граничним станом виконується.

3.4. Розрахунок осідання пального фундаменту.

1. Встановлюємо значення коефіцієнту Пуасона ν і розрахунок модуля зсуву G_i для

кожного шару ґрунту: $G_i = \frac{E_i}{2 * (1 + \nu)}$ за [10]

$$G_3 = \frac{2,5}{2 * (1 + 0,35)} = 0,93 \text{МПа}; G_4 = \frac{5,5}{2 * (1 + 0,35)} = 2 \text{МПа.}$$

$$G_5 = \frac{12}{2 * (1 + 0,35)} = 4,44 \text{МПа.}$$

2. Ділимо основу на 2 шари: верхній шар з підшвою на рівні вістря палі товщиною l_p , нижній – нижче вістря палі товщиною $0,5 l_p$. За [10]

3. У межах кожного з шарів визначаємо усереднені значення G і ν як середньовиважені за [10].

$$G_1 = \frac{0,93 * 4,2 + 2 * 3,8 + 4,44 * 1,9}{9,9} = 2,0 \text{МПа}$$

$$G_2 = 4,44 \text{МПа}; \nu_1 = 0,35; \nu_2 = 0,35.$$

4. Обчислюємо коефіцієнти k_{ν} і $k_{\nu 1}$ за формулою $k_{\nu} = 2,82 - 3,78 * \nu + 2,18 * \nu^2$; [10]

$$k_{\nu} \quad \text{при } \nu = \frac{\nu_1 + \nu_2}{2} = 0,35; k_{\nu 1} \quad \text{при } \nu_1 = 0,35.$$

$$k_{\nu} = 2,82 - 3,78 * \nu + 2,18 * \nu^2 = 1,76; k_{\nu 1} = 1,76.$$

5. Розраховуємо відносну жорсткість стовбура палі на стиск [10]:

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$H_1 = \frac{E_{\delta} * A}{G_1 * l_p^2} = \frac{26 * 10^6 * 0,16}{4400 * 9,9^2} = 9,6$$

6. Обчислюємо коефіцієнт, що відповідає абсолютній жорсткості палі [10]:

$$\beta_{жс} = 0,171 \ln \frac{k_v * G_1 * l_p}{G_2 * b_p} = 0,171 * \ln \frac{1,76 * 2000 * 9,9}{4400 * 0,4} = 0,51$$

7. Обчислюємо коефіцієнт $\alpha_{жс} = 0,171 * \ln \frac{k_v * l_p}{b_p} = 0,171 * \ln \frac{1,76 * 9,9}{0,4} = 0,64$ [10]

8. Коефіцієнт $\lambda_1 = 0,97$ при $H_1 = 9,6$. [10]

9. Встановлюємо умову розрахунку [10]:

$$\frac{G_1 * l_p}{G_2 * b_p} = \frac{2 * 9,9}{4,4 * 0,4} = 11,3 > 1 \text{ - осадку визначаємо як для висячої палі.}$$

10. Розрахунок осадки одиночної висячої палі [10]:

$$S_1 = \beta * \frac{N}{G_1 * l_p}; \quad \beta = \frac{\beta_{жс}}{\lambda_1} + (1 - \frac{\beta_{жс}}{\alpha_{жс}}) / H_1; \quad \beta = 0,620$$

$$S_1 = 0,620 * \frac{(915 + 43) * 1,5 / 3}{4400 * 9,9} = 0,011 \text{ м}$$

11. Урахування впливу завантаження сусідніх паль, що знаходяться на відстані ϖ на розрахункову осадку, якщо задовольняється умова [10]

$$\frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} > 1; \quad \frac{1,76 * 3000 * 9,9}{2 * 4400 * 1,2} = 4,95 > 1; \quad \frac{1,76 * 3000 * 9,9}{2 * 4400 * 1,5} = 3,96 > 1$$

12. Додаткова осадка від палі, що знаходиться на відстані 1,2 м від розрахункової:

$$S_{\text{доод}} = \delta * \frac{N}{G_1 * l_p}; \quad \delta_1 = 0,171 * \frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} = 0,846 \quad \text{при} \quad \varpi = 1,2;$$

$$S_{\text{доод}} = 0,85 * \frac{(915 + 43) * 1,5 / 3}{4400 * 9,9} = 0,009 \text{ м}; \quad \delta_1 = 0,171 * \frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} = 0,677 \quad \text{при} \quad \varpi = 1,5;$$

$$S_{\text{доод}} = 0,677 * \frac{(915 + 43) * 1,5 / 3}{4400 * 9,9} = 0,007 \text{ м};$$

13. Повна осадка палі $S = S_1 + \sum S_{\text{доод}} = 0,011 + 2 * 0,009 + 2 * 0,007 = 0,043 \text{ м}$

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$S = 4,3\text{см} < S_u = 12\text{см} - \text{додаток И [10]}$$

Умова розрахунку за деформаціями виконується

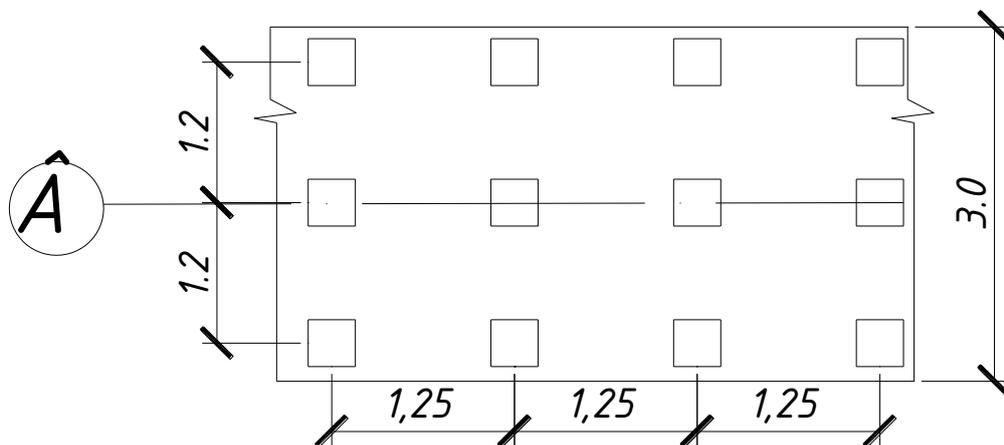
3.5 Розрахунок пального фундаменту під середню стіну (переріз 2-2).

Розрахункове навантаження на палю :

$$N = \frac{F_{uv}}{\gamma_f} = \frac{814}{1,4} = 581\text{кН}$$

Відстань між палями $l = \frac{N}{\sum F_V} = \frac{581}{1080 \cdot 1,2} = 0,45\text{м}$ Мінімально допустима відстань

$3d = 3 \cdot 0,4 = 1,2\text{ м}$. Палі розміщуємо у три ряди. Відстань між рядами $0,45 \cdot 3 = 1,35\text{ м}$ приймаємо $1,25\text{ м}$



Вага на уступах фундаменту до позначки -3,6 складає:

$$G = 3,0 \cdot 0,60 \cdot 24 = 43\text{кН}$$

Згідно [10]:

$$N_{\phi} = (1080 + 43) \cdot 1,2 \cdot 1,25 / 3 = 562\text{кН} < N = 581\text{кН}$$

Умова розрахунку за першим граничним станом виконується.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

3.5 Розрахунок осідання пального фундаменту.

Розрахунок осадки одиночної висячої палі [10]:

$$S_1 = \beta * \frac{N}{G_1 * l_p}; \quad \beta = \frac{\beta_{жс}}{\lambda_1} + (1 - \frac{\beta_{жс}}{\alpha_{жс}}) / H_1; \quad \beta = 0,620$$

$$S_1 = 0,620 * \frac{(1080+43) * 1,25 / 3}{4400 * 9,9} = 0,007 м$$

Вплив завантаження сусідніх паль, на розрахункову осадку, якщо задовольняється умова [10]

$$\frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} > 1; \quad \frac{1,76 * 2000 * 9,9}{2 * 4400 * 1,2} = 3,3 > 1; \quad \frac{1,76 * 2000 * 9,9}{2 * 4400 * 1,25} = 3,2 > 1$$

Додаткова осадка від палі, що знаходиться на відстані 1,2 м від розрахункової [10]:

$$S_{\text{доод}} = \delta * \frac{N}{G_1 * l_p}; \quad \delta_1 = 0,171 * \frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} = 0,564 \quad \text{при} \quad \varpi = 1,2;$$

$$S_{\text{доод}} = 0,564 * \frac{(1080+43) * 1,25 / 3}{4400 * 9,9} = 0,006 м;$$

Додаткова осадка від палі, що знаходиться на відстані 1,25 м від розрахункової [10]:

$$S_{\text{доод}} = \delta * \frac{N}{G_1 * l_p}; \quad \delta_1 = 0,171 * \frac{\kappa_v * G_1 * l_p}{2 * G_2 * \varpi} = 0,547 \quad \text{при} \quad \varpi = 1,25;$$

$$S_{\text{доод}} = 0,547 * \frac{(1080+43) * 1,25 / 3}{4400 * 9,9} = 0,006 м;$$

Повна осадка палі $S = S_1 + \sum S_{\text{доод}} = 0,007 + 4 * 0,006 = 0,031 м$

$S = 3,1 см < S_u = 12 см$ - додаток И [[10]]

Нерівномірність деформацій між перерізами по осях 1 і 2

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{4,3 - 3,1}{780} = 0,0015 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,002$$

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

4. Технологічний і організаційний розділ

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

4.1 Підготовка до будівництва

Перед початком основних робіт необхідно провести ряд підготовчих робіт на місці, які включають в себе роботи, пов'язані з плануванням ділянки і забезпеченням ритмічного будівельного процесу, в тому числі за [5]:

- а) очищення ділянки;
- б) заготівля рослинного шару в запасі;
- с) вертикальне вирівнювання та відведення поверхневих вод;
- г) штучне водопостачання – дренажна канава;
- д) Створення бази геодезичної установки;
- е) встановлення постійних і тимчасових технічних мереж для забезпечення будівлі електроенергією, водою та засобами зв'язку;
- ж) Монтаж тимчасових будівель і споруд;
- к) будівництво тимчасових під'їзних доріг;
- л) тимчасове огороження території.

4.2 Методика виконання основних видів робіт

4.2.1. Земляні роботи

Бульдозер DZ-42 використовується для вертикального вирівнювання та нахилу верхнього шару ґрунту. Засипка котлованів і траншей також здійснюється за допомогою цього бульдозера. Грейдер ДЗ-31-1 використовується для підготовки дорожнього полотна та майданчиків. Для ущільнення ґрунту на дорогах і будівельних майданчиках використовується коток ЛУ-50. Взимку мерзлий ґрунт у котлованах розпушують за допомогою молота, підвішеного до стріли екскаватора, а влітку для розпушування ґрунту в котлованах використовують фрезу Т-100, змонтовану на тракторі. При копанні траншей взимку використовується навісний бур Т-100, який копає вздовж тріщин, а потім екскаватор ЕО-3322 вивозить

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

замерзлий ґрунт кубами.

1) Контроль якості земляних робіт [5]

Процес виконання земляних робіт систематично контролюється інспекціями:

- положення виїмки і засипки в просторі (в плані і по висоті)
- геометричних розмірів земляних робіт
- характеристик ґрунту, що лежить в основі споруди
- властивості ґрунту, що використовується для зведення насипу
- якість ґрунту засипки (характеристики засипки та ущільненого ґрунту).

Інженери та технічний персонал здійснюють постійний контроль якості робіт, а оперативний контроль здійснюється за участю представників геодезичних служб та будівельних лабораторій [5].

Перевіряється просторове розташування та розміри споруди Розташування та розміри земляних валів у плані, розмітка країв та дна виїмок, висота верху укосів з урахуванням відмітки осідання, розмітка плоских поверхонь, укосів будівельних котлованів та насипів. Ця перевірка здійснюється за допомогою геодезичних приладів, а також найпростіших інструментів і обладнання: будівельних планів, рулеток, метрів, схилів, висок, кондукторів, схилів, вимірювальних штанг, візирів і щогл.

Характеристика ґрунту

Властивості ґрунтів для фундаментів споруд, кар'єрів і насипів оцінюються для визначення відповідності раніше прийнятим проектним рішенням. Визначаються найважливіші характеристики, такі як щільність і вологість, які є критеріями якості. Основні характеристики оцінюються на основі зразків, відібраних з природних шарів ґрунту.

Відбір зразків для оцінки якості ґрунту для фундаментів, кар'єрів і підвалів проводиться в шурфах на глибині не менше 0,5 метра. Відбір зразків здійснюється по сітці. Для однорідних ґрунтів відбір проводиться в кожному куті всіх квадратів

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

зі стороною від 50 до 100 метрів, для неоднорідних ґрунтів - додатково на всіх ділянках з різними ґрунтами. Для засипки і ущільнення відбір проб здійснюється круговим розрізом (на зв'язних піщаних ґрунтах без великих включень). На вертикальних схилах контрольні зразки ґрунту відбираються через кожні 20-40 метрів у шаховому порядку, а при синусоїдальній засипці - біля краю споруди, на максимальній відстані 0,3 м від краю.

Техніка безпеки під час проведення земляних робіт [5]

- Земляні роботи в зоні дії підземних ліній електропередач повинні проводитися під безпосереднім наглядом майстра або виконроба, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, або діючих газопроводів - під надглядом працівників електричної або газової установки.

- У разі виявлення вибухонебезпечних речовин, земляні роботи на цих ділянках повинні бути негайно припинені до отримання дозволу від відповідних органів влади.

- котловани і траншеї, вириті на дорогах, під'їзних шляхах, у дворах наших об'єктів і в місцях присутності людей або транспортних засобів, повинні бути обнесені захисною огорожею. Огорожа повинна бути забезпечена попереджувальними написами і знаками, а в нічний час повинно бути встановлено попереджувальне освітлення.

Трубу необхідно прокладати за допомогою трубоукладача TLDT-75. Колодязі, дороги, плити перекриття та труби опалення прокладаються за допомогою автокрана КС-25Н, а опори повітряних ліній та зовнішнє освітлення - за допомогою автокрана з попереднім бурінням. 4.3. Влаштування несучих конструкцій будівлі нижче 0.00

4.3.1 Робота на палях

Виконується будівництво фундаментів і конструкцій підземної частини будівлі пальною конструкцією СА-12 і гусеничним краном МКГ-16, частина матеріалів і конструкцій складається на підготовчому майданчику [5].

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Перед забивання палей проводяться підготовчі роботи, які включають:

- прибирання території від рослинності та сміття;
- Монтаж дренажної системи;
- Розробка ділянки з урахуванням ухилу каналу;
- Риття котловану під фундамент будівлі;
- Будівництво тимчасових доріг;
- Закриття сайту;
- встановлення зовнішнього освітлення, тимчасових сіток;
- Облаштування майданчиків для складування палей та інших матеріалів, огороження та зняття палей, залізобетонних елементів обрешітки.

- Створюємо геодезичне положення осей палевих рядів. Осі виймають з котловану і кріплять до вирівнювальних ящиків або плит. Потім вони нумеруються та складається план сигналізації (панелі та підключення до основної мережі).

Точки удару кожної колони закріплені металевими шпильками, щоб забезпечити можливість огляду під час будівництва.

Вертикальну розмітку головок і низів сіток необхідно контролювати спеціально встановленими маркерами, які повинні бути підключені до державної геодезичної мережі.

Бажано вивантажувати палі безпосередньо в робочу зону штабелеукладача. Їх можна складати поштучно або в 3-4 ряди високими штабелями на дерев'яних підставках розміром 10 x 6 x 20 см, розташованих під кріпильними петлями, головкою до штабелера, перпендикулярно його руху. Акумулятор не можна транспортувати під час розрядки та зберігання.

Забивні роботи проводяться згідно схеми палевого поля, зазначеної в проектних кресленнях, які містять інформацію про довжину, переріз і глибину занурення палі.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

Після завершення робіт з монтажу фундаменту виконується укладання перекриттів, кріплення перекриттів і підключення комунікацій. набережна

Тільки після зварювання і замонолювання швів і стиків ущільнюються поверхні конструкцій, що стикаються з ґрунтом. Будівельні роботи на підземній частині виконуватиме субпідрядна організація, яка спеціалізується на системі генпідряду.

контроль якості виконання пальозабивних робіт

Приймання робіт із забивання паль супроводжується оглядом основи палі, перевіркою відповідності робіт проекту, інструментальним контролем точності положення паль або шпунтових паль і контрольними випробуваннями паль. . Відхилення положення палі від розрахункового не повинно перевищувати подвійного розміру палі в пальових полях.

Під час і після влаштування пальових фундаментів дотримуються такі критерії:

Несуча здатність пальових фундаментів залежить від якості виконання пальових робіт, що має велике значення для всієї будівлі.

Пальові фундаменти – це приховані конструкції, які потребують негайного контролю якості під час монтажу.

В основному перевіряються такі моменти:

- Відповідність продукції і матеріалів, що поставляються на об'єкт, проекту;
- Дотримання затвердженої технології обмолоту
- Ємність заряду акумулятора
- Відповідність положення палі в плані геодезичній схемі.

Найважливішим контрольованим параметром є несуча здатність паль. Несучу здатність паль визначають статичним і динамічним методами.

Техніка безпеки при забиванні палі

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

Зона забивання повинна бути огорожена на відстані, що дорівнює довжині паль плюс 5 метрів від крайніх рядів.

Всі інші роботи повинні бути припинені в небезпечній зоні пальної конструкції, тобто h . на будівельному майданчику радіусом більше 5 метрів. При забиванні паль особливу увагу слід звертати на справність і стійкість конструкції палі, безпеку підвіски молотка і надійність розпірок.

4.3.2. Монтаж монолітного залізобетонного розтверку

Розтверки виготовляються з бетону класу C20/250. Висота розтверку становить 600 мм.

Розтверки розраховані на розрахункові навантаження на палі в 50,0 Н.

Сітки посилені арматурними просторовими каркасами та сітками $\varnothing 10$ 400

Склад робіт при бетонування монолітного залізобетонного розтверку:

- Монтаж арматури і опалубки;
- Монтаж бетонної суміші;
- Догляд за бетоном;
- Розбирання опалубки.

Армуюча сітка виробляється електроконтактним зварюванням на багатоточкових електрозварювальних апаратах (МТМ-32).

Плоска сітка з арматурних блоків встановлюється на будівельному майданчику.

Сітки і арматурні блоки з'єднуються за допомогою дугового затиску (струбцини).

При виробництві залізобетонних конструкцій використовується опалубка - єдині форми блоків.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

Найважливішим технологічним етапом монтажу монолітної сітки є монтаж бетонної суміші.

Всі інші роботи (монтаж опалубки, армування і подача бетонної суміші) повинні виконуватися таким чином, щоб забезпечити безперервність бетонної суміші.

Бетонування проводиться тільки після перевірки правильності установки опалубки, арматури і закладних деталей. Бетонна суміш ущільнюється за допомогою глибинних вібраторів.

4.3.3. Контроль якості при виконанні пальових робіт та влаштування монолітного розтверку

Підготовка до робіт:

- Перед початком виконання робіт необхідно провести геодезичну розбивку осей фундаментів, яка має бути підтверджена відповідними актами перевірки.
- Робоча зона повинна бути підготовлена та очищена від сторонніх предметів і матеріалів, а також забезпечена зручним доступом для будівельної техніки.
- Грунтові умови на майданчику повинні відповідати геологічним даним, зазначеним у проєктній документації.

Влаштування пальових фундаментів:

- Палі встановлюються згідно з проєктом, їх розташування має точно відповідати заданим координатам.
- Під час забивання або занурення палей необхідно контролювати вертикальність їх положення за допомогою спеціальних інструментів (теодолітів або лазерних рівнів).

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

- Контроль занурення кожної палі здійснюється шляхом вимірювання осідання палі після заданої кількості ударів або вібрацій, що має відповідати проєктним вимогам.
- Поверхні оголовків палі вирівнюються після занурення, забезпечуючи точність розташування в одній горизонтальній площині.

Влаштування монолітного розтверку:

- Перед укладанням розтверку необхідно перевірити якість очищення поверхонь палі та основи від пилу, бруду, води чи сторонніх матеріалів.
- Опалубка для розтверку повинна бути встановлена точно за проєктними розмірами та закріплена так, щоб виключити її деформацію під час бетонування.
- Арматурні каркаси повинні бути правильно встановлені, з дотриманням проєктної товщини захисного шару бетону.

Контроль бетонних робіт:

- Бетонна суміш має відповідати вимогам проєктної документації за класом міцності, водонепроникності та морозостійкості.
- Укладання бетону проводиться пошарово з ретельним ущільненням за допомогою глибинних вібраторів.
- Верхня поверхня розтверку вирівнюється за заданими рівнями, зазначеними в кресленнях.
- Температурно-вологісний режим бетону підтримується для забезпечення його якісного твердіння (влітку — регулярне зволоження, взимку — утеплення).

Перевірка якості:

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

- Проведення випробувань пального фундаменту на несучу здатність методом статичного або динамічного навантаження.
- Контроль міцності бетону монолітного розтверку проводиться шляхом відбору проб і перевірки їх в лабораторії.
- Візуальний огляд конструкцій здійснюється для перевірки відсутності дефектів (тріщин, відшарувань, нерівностей).

Документальне оформлення:

- Складання актів приймання прихованих робіт після завершення етапів монтажу палів і заливки розтверку.
- Всі роботи повинні виконуватися відповідно до проєктної документації, нормативних вимог

3.4.3 Потреба в машинах, інвентарі та інструментах

№п/п	Найменування	Марка	Кільк
1	Бульдозер	д3-42	2
2	Екскаватор	ЭО-3322	1
3	Машина для забивання палів	СА-12	1
4	Кран	РДК-25	1
5	Самоскид	КАМАЗ	4
6	Баддя поворотна	-	2
7	Лопата совкова	-	4
8	Лопата штикова	-	2
9	Лом	-	1
10	Молоток	-	1

3.4.4. Калькуляція на виконання основних робіт

N п/п	Найменування	Об'єм		Трудовісткість змін	Потреба машинами		Тривалість робіт зм	Кільк. зм. в добу	Кільк. робітн. в зм.	Склад бригади
		Од ВИМ	Кільк.		Найменування механізмів	Кільк. маш/зм				
1	Зрізання рослинного шару	1000м2	0,484	5	Бульдозер ДЗ-42	5	2	2	2	Машиніст 6р-1
2	Розробка ґрунту екскаватором	м3	1537	55	Екскаватор ЕО-3322	163	4	2	1	Машиніст пос. маш. 5р
3	Підчищення дні вручну	м3	4,7	86			1	1	2	Різнораб. 2р
4	Забивання паль	ШТ	333,74	184,9	Пальовий агрегат СА-12	228,6	28	2	4	
5	Вирубка огорожків паль	ШТ	407	53,75		13,13	7	1	4	
6	Монтаж опалубки	м2	980	92			8	2	6	Столляр 4р-3, 2р-3.
7	Монтаж арматурних каркасів	ШТ	420	2,37			6	2	2	Арматурник 3р-1, 2р-1
8	Укладання бетонної суміші	м3	181,8	176,9	Бульдозер ДЗ-42	14,3	7	2	5	Бетон 4р-1, 2р-2 маш. 4р. 6р-2
9	Приймання бетонної суміші в бункер	м3	181,8	176,9			7	2	1	Бетонувальник 2р-1
10	Влаштування цементної стяжки по розчину	м2	331	17,6			7	2	1	Бетонувальник 2р-1
11	Зворотня засипка котловану бульдозером	м3	293	2,3	Бульдозер ДЗ-42	2,3	2	1	1	Машиніст 6р-1

4.4. Підбір монтажних кранів

Ефективність складання конструкцій багато в чому залежить від використовуваних монтажних кранів. Вибір крана для складання збірних конструкцій залежить від геометричних розмірів будівель, місця розташування і ваги зведених конструкцій, особливостей місця установки, обсягу і тривалості монтажних робіт, технічних і експлуатаційних характеристик монтажних кранів.

Технічні параметри вантажопідйомних машин повинні відповідати масі вантажу, що піднімається, висоті його підйому і глибині подачі. Як

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

вантажопідйомні машини для одноповерхових сільськогосподарських будинків застосовують стрілові крани на автомобільному і пневмоколісному ході, для багатопверхових будинків — баштові крани. Ці крани повинні забезпечувати монтаж збірних конструкцій у ході кладки. Методика вибору кранів розглядається в розділі X1.9. (“Технология строительного производства” Б.Ф.Драченко, Л.Г.Ерисова, П.Г.Горбенко)

Необхідне число кранів для вантажопідйомних і монтажних процесів N_k визначають по формулі:

$$N_k = \frac{\sum m}{T \cdot t_{cm} \cdot K_H}$$

де $\sum m$ — сумарна нормативна машиноємність вантажопідйомних і монтажних процесів на захватці, машино-ч; T - тривалість вантажопідйомних і монтажних процесів на захватці, змін; t_{cm} - тривалість робочої зміни, ч; K_H — коефіцієнт виконання норм.

Необхідне число транспортних засобів визначають, виходячи з обсягу вантажоперевезень у зміну і змінної продуктивності транспортної одиниці.

Під час перевезення цегли і дрібних блоків на піддонах необхідне число їх N_{Π} складає:

$$N_{\Pi} = \frac{Q \cdot t_{\Pi} \cdot K_{HP}}{t_{cm} \cdot q},$$

де Q — маса перевезеної чи цегли дрібних блоків за зміну, т; (t_{Π} — тривалість циклу піддона, ч, $t_{\Pi} = t_3 + t_n + t_0$ [t_3 — продовжительность перебування піддона на заводі, ч; t_n — тривалість перебування піддона в шляху (навантаженого і порожнього), ч; t_0 - тривалість перебування піддона на об'єкті, ч]; K_{HP} — коефіцієнт нерівномірності оборотів піддона, приймають 1,1; t_{cm} - тривалість робочої зміни, ч; q — місткість піддона, т

Можливість складання будівельних конструкцій заданим краном

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
						49
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

визначається відповідно до технологічної схемою монтажу з урахуванням можливості підйому з стоянки якомога більшої кількості зібраних конструкцій при мінімальній кількості переобладнань крана.

Зчіпні конструкції характеризуються необхідною монтажною вагою, висотою установки і прольотом рампи.

Монтажний з'єднання являє собою масу зібраної конструкції і піднімається разом з нею обладнання. Для визначення необхідної вантажопідйомності крана з усіх будівельних конструкцій вибирається конструкція з максимальною вагою, а після підбору такелажного пристрою, елементів обладнання, арматури і т. П. Визначається монтажна маса конструкції.

Висота установки складається з висоти (піднесення) установки конструкції, висоти краю над землею або опорної поверхні зібраного елемента (висота підйому конструкції над колоною), висоти (довжини або товщини) зібраної конструкції, висоти підйомальних або вантажозахоплюючих пристроїв.

Проліт стріли крана залежить (у випадку з рейковими кранами) від ширини будівлі та відстані між краном і будівлею, що зводиться.

При виборі монтажного крана визначаються три основні характеристики: - необхідна вантажопідйомність (монтажна вага), висота підйомного важеля (висота установки) і виліт стріли.

Необхідне право на операцію

$$Q = Q_1 + Q_2,$$

де Q_1 - максимальна вага вантажу, що підіймається T , а Q_2 - маса поперечини або іншого стропного пристрою t .

Висота підйому гака:

$$H = X_0 + X_{\text{зап}} + V_{\text{ін}} + X_{\text{п}}$$

N_0 - відмітка, де встановлена конструкція, м;

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
						50
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$H_{\text{зап}}$ – запас висоти – мінімальна відстань між складальною площиною і дном зібраного елемента (зазвичай $0,4 \div 1,0$ м), м;

Це висота (або товщина) елемента в монтажному положенні, м;

$h_{\text{р}}$ – висота стропа в робочому положенні від вершини елемента, встановленого до гака крана (укладання стропів від 1:1 до 1:2, висота в межах $1 \div 4$ м), м.

$$H = 56,2 + 0,6 + 5 + 3 = 64,8 \text{ м}$$

Виліт стріли крана (гак крана)

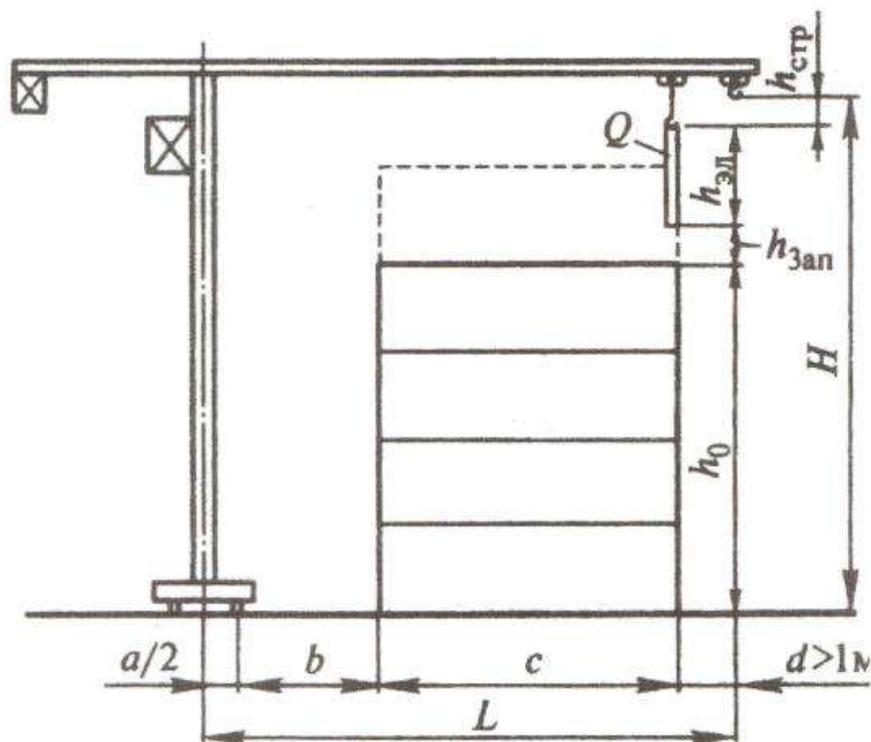
$$L = a/2 + b + c + 1,$$

a – ширина підкранової колії, м;

b – відстань від найближчої до будівлі головки колії крана, м;

c – ширина будівлі, м;

1 м – це мінімальний запас для захоплення елемента без протягування з урахуванням безпеки установки.



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

2МБП. 11394045.МР

Арк.

51

Рисунок 4.1 Визначення необхідних технічних параметрів баштового крана.

Ми приймаємо баштові крани: КВ 160.2 та КВ 403

Таблиця 4.1 – Параметри баштового крана

Найменування параметрів	Одиниць	Види кранів	
		КВ 160.2	КВ 403
Миттєвий крутний момент	грн. М	125	125
Максимальна вантажопідйомність	З	5	4,5
Вантажопідйомність в найнижчому діапазоні	З	8	8
Досягати найдовших	м	25	30
Найменший радіус дії	м	13	15
Радіус досяжності з максимальним корисним навантаженням	м	15	17
Максимальна висота підйому досяжності	м	46	48
Висота підйому з найкоротшим вильотом	м	60,6	62

Швидкість підйому і опускання	м/хв	20	20
Швидкість посадки м'якого вантажу	м/хв	5	5
Швидкість обертання крана	тр / хв	0,6	0,6
Швидкість руху крана	м/хв	20	20
Колії	м	6	6
Час перемикання при зміні дальності (для підйому стріл)	Хв	1,2	1,2
Мінімальний радіус кривої траєкторії	м	7	7
База	м	6	6
Задній кліренс (радіус поворотної платформи)	м	3,8	3,8
Встановлена потужність	кВт	58	58
Вага конструкції	т	49,2	52,4
Противага	т	30	30
Вага	т	79,2	82,4

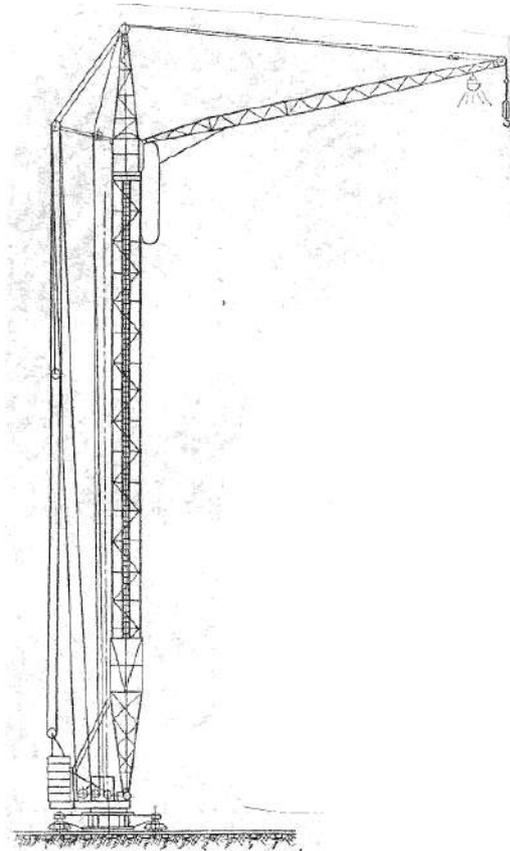


Рисунок 4.2 – Загальний вигляд крана КБ 160.2.

4.5. Розрахунок будівельного генерального плану

4.5.1 Розрахунок чисельності працівників

Загальна кількість працівників будівництва:

$$N_{\text{общ}} = \frac{C_{\text{общ}}}{V_{\text{год}} * T_{\text{норм}}}$$

V_p – річний випуск продукції на одного працівника;

T_n – нормований час будівництва в роках

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$C_{\text{заг}} = C_{\text{од}} \cdot S_{\text{заг}},$$

$C_{\text{од}}$ - вартість одиниці одного загального обсягу, тисяч грн

$S_{\text{заг}}$ - площа забудови

$$C_{\text{заг}} = 35 \cdot 29417,5 = 1\,029\,612,5 \text{ тис.грн}$$

$$N_{\text{общ}} = 1029612, \frac{5}{4000 * 2} = 128,7 = 129 \text{ чел.}$$

Розрахунок загальної чисельності працівників за категоріями:

$$N_{\text{з}} = N + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}$$

Таблиця 4.2 – Розподіл працівників за категоріями

Тип конструкції	Категорія найманих працівників у % від загальної суми			
	Робітники	ІТП	МОП	Службовці
Промислове	83,9	11	1,5	3,6
Житлове та цивільне право	85	8	2	5
Сільське господарство	83	13	1	3

$$N_{\text{роб}} = 129 \cdot 0,85 = 110 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{моп}} = 129 \cdot 0,02 = 3 \text{ чол.}$$

$$IT = 129 \cdot 0,08 = 10 \text{ чол}$$

$$N_{\text{сл}} = 129 \cdot 0,05 = 6 \text{ чол.}$$

Приймаємо частку жінок 20% від загальної кількості найманих працівників:

$$N_{\text{ж}} = 0,2 \cdot 129 = 25 \text{ чол.}$$

4.5.2 Розрахунок тимчасових будівельних споруд

Склад і площа поверхні будівель і тимчасових споруд визначаються за кількістю зайнятих у зміні працівників. Тип тимчасової споруди враховується на час її перебування на будівельному майданчику. Результати розрахунку потреби в тимчасових будівлях представлені в таблиці 4.3.

Як мінімум на будівельному майданчику повинні бути такі вбиральні та кімнати відпочинку: роздягальні з раковинами, душові, кімнати для сушіння та витирання пилу з білизни, для обігріву, відпочинку та прийому їжі, кімната виконроба, вбиральні. Якщо в штаті до 150 працівників, у бригадира повинні бути аптечки [5].

Таблиця 4.3 – розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах

№	Назви будівель і споруд	Орієнтовна кількість працівників		Стандарт на 1 особу		Розрахунок потреба, м ²	Прийнято	
		всього	% від одночасного використання	Одиниць.зм.	Кількість		Тип конструкції	Площа, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	КПП	-	-	м2	8-10	9	Збір	9
2	Кабінет виконроба	6	100	м2	3-5	24		24
3	Їдальня	129	30	м2	1	38,7		39
4	Кімнати для обігріву	129	100	м2	0,1	12,9		13

5	Кімнатв для сушіння одягу	129	50	м2	0,2	12,9		13
6	Гардеробна кімната з умивальником і	129	70	м2	0,9	81,3		82
7	Душова	129	30	м2	0,43	16,6		17
8	Туалет	129	100	м2	0,07	9,03		10
9	Місця для відпочинку та куріння	129	30	м2	0,2	7,74		8
10	Склад інструментів	-	-	м2	-	4		4

Загальна площа : 219 м2

4.5.3 Розрахунок потреби в складському просторі

Місця зберігання повинні бути визначені для матеріалів, що підлягають зберіганню на майданчику, відповідно до номенклатури, зазначеної в переліку приймання будівельних конструкцій, деталей, напівфабрикатів, матеріалів та обладнання, викладених у додатку. Запас матеріалів розраховується за такою формулою :

$$S = P \cdot K_n / r,$$

де P - кількість матеріалів, що підлягають зберіганню;

r - норма зберігання матеріалів на 1 м2 поверхні;

K_n - коефіцієнт, який враховує проходи (1,2 - 1,7) [5];

Таблиця 3.4 – Розрахунок потреби в складському просторі

									Арк.
									57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	2МБП. 11394045.МР				

#	Найменування	Од.в им.	Потреба		Норма на 1 м ²	K _н	Склад	
			Кожен.	Пам'ять			Тип	s
1	Арматурний стержень	Т	92	92	5	1,6	відкрити	36,8
2	Газобетон	м ³	489	489	15	1,7	Закриті	55,4
3	Цегла	м ³	588	588	15	1,7	відкрити	66,6

4.5.4 Визначення діаметра тимчасової водопровідної магістралі

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику використовується для покриття потреби в сферах виробництва, побутового пожежогасіння та пожежогасіння. Необхідна витрата води (л/с) визначається за такою формулою:

$$P = P_{\text{пож}} + 0,5 (P_b + R_{\text{пр}}), [5]$$

де $P_{\text{пож}}$, R_b , $R_{\text{пр}}$ – витрата води на побутові, промислові або пожежогасіння в л/с.

Витрата води на побутові потреби складається з[5]:

$P_{1Б}$ – витрата води на душ. Витрата води на побутові потреби визначається за формулами:

$$P_{1Б} = N \cdot \dots \cdot b \cdot K_1 / 8 \cdot 3600,$$

$$P_{2Б} = N \cdot a \cdot K_2 / (t \cdot 3600),$$

де N – орієнтовна кількість працівників за зміну – 129 осіб;

b – витрата води на 1 людину за зміну (при відсутності каналізації відводиться від 10 до 15 літрів, при наявності каналізації від 20 до 25 літрів);

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

а – душові витрати на 1 людину (30-40 літрів без каналізації, 80 літрів при наявності каналізації)

K1 - коефіцієнт нерівномірності водоспоживання (1,2 -1,3)

K2 – коефіцієнт, що враховує кількість тих, хто миється – від найбільшої кількості працівників за зміну (від 0,3 до 0,4);

8 – кількість відпрацьованих годин за зміну;

T - час роботи душової kabіни в годинах (береться 0,75 години).

$$P_{1Б} = 129 \cdot 20 \cdot 1,2 / (8 \cdot 3600) = 0,108 \text{ л/с};$$

$$P_{2Б} = N = 129 \cdot 80 \cdot 0,35 / (0,75 \cdot 3600) = 1,34 \text{ л/с};$$

R_{пр} – витрата води на виробничі потреби (5-10 літрів);

Витрата води на гасіння пожежі, що визначається відповідно до площі будівлі, становить 10 л/с.

Необхідна витрата води:

$$Q = 10 + 0,5(1,45 + 10) = 15,73 \text{ мк/с.}$$

Діаметр трубопроводу визначається за такою формулою [5]:

$$D = (4 \cdot Q \cdot 1000 / \pi v)^{1/2}, \text{ мм}$$

де P – сумарна витрата води на побутову, промислову та протипожежну охорону, л/с;

v – швидкість руху води в трубопроводі, м/с (припускаємо, v = 2 м/с).

$$D = (4 \cdot 15,73 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 2))^{1/2} = 100,1 \text{ мм,}$$

Приймаємо 125 мм.

4.5.5 Розрахунок потреби в електроенергії та підбір ТП

Електроенергія в будівництві використовується для споживачів електроенергії (живлення для електродвигунів), технологічних процесів (підігрів бетону, підігрів підлоги), для внутрішнього освітлення будівель і тимчасових

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

споруд, для зовнішнього освітлення будівельних майданчиків, будівельних майданчиків, сховищ і т.д відповідно до [5].

Необхідна електроенергія і потужність трансформатора розраховуються за такою формулою [5]:

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \left(\frac{K_1 * \sum P_c}{\cos\varphi_1} + \frac{K_2 * \sum P_{\text{техн}}}{\cos\varphi_2} + K_3 * \sum P_{\text{в.о.}} + K_4 * \sum P_{\text{н.о.}} \right),$$

Де - 1,1 - коефіцієнт, що враховує втрати в мережі;

- $\sum P_c$ - сума номінальних потужностей всіх електростанцій за умови можливої відповідності їх роботи, в кВт;

- $\sum P_{\text{техн}}$ - сума номінальної потужності пристроїв, що беруть участь в технологічних процесах, що збігаються за часом з роботою, в кВт;

- $\sum P_{\text{в.о.}}$ - Сумарна потужність внутрішніх освітлювальних приладів, кВт;

- $\sum P_{\text{н.о.}}$ - Габаритна потужність вуличних світильників;

- $\cos\varphi_1$ і $\cos\varphi_2$ - або коефіцієнти потужності, які залежать від навантаження джерела живлення і споживачів техніки. приймаються 0,6 і 0,75 відповідно;

K_1, K_2, K_3, K_4 - - Коефіцієнти попиту, які враховують недостатність споживчих платежів і враховуються відповідно: 0,5; 0,7; 0,8; 1.

Розрахунок потреби в електроенергії представлений в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Розрахунок потреби в електроенергії

Назви споживачів	Одиниць. ізм.	Кількість	Питома потужність на одиницю, кВт	Загальна потужність, кВт
Споживачі електроенергії				

Кран	шт.	1	157	157
Щоглові підйомники	шт.	1	5	5
Штукатурна станція	шт.	1	22	22
Зварювальники	шт.	2	24	48
Станція малярна	шт.	1	4	4
Електричні підйомники	шт.	1	1	1
Компресор	шт.	1	8	8
			Rs=	245
Споживачі технологічні				
Кельми	шт.	2	0,1	0,2
Вібратори для ущільнення бетону	шт.	2	0,4	0,8
Електричний Schere	шт.	1	2,4	2,4
Електричні шуруповерти	шт.	2	1,8	3,6
Електрозварювання	шт.	2	0,5	1
			ΣPт=	8
Всередині				
Внутрішнє освітлення в пральні	100 м2	2,27	1,3	2,95
			ΣPов=	2,95

Зовнішнє освітлення				
Освітлення робочих зон	100 м2	11,93	0,2	2,39
Освітлення проходів та алей	1000м2	0,072	5	0,36
Аварійне освітлення об'єкта	1000м2	0,29	1,5	0,44
			$\Sigma P_{OH} =$	3,19

Необхідна електроенергія:

$$P_H = 1,1 (0,5 \cdot 245 / 0,6 + 0,7 \cdot 8 / 0,75 + 0,8 \cdot 2,95 + 1 \cdot 3,19) = 239 \text{ кВт.}$$

Приймаємо ТМЗ - 250/6 [5].

Перетин провідника, кабелю або проводу для групи споживачів розраховується за такою формулою:

$$q = 100 \cdot P_{вр} \cdot l / g \cdot u^2 \cdot \Delta H,$$

$P_{вр}$ - конструкторський відділ групи споживачів W;

l - довжина кабелю між підстанцією і групою споживача, м;

g - питома провідність матеріалу дроту (кабелю), 57,0 для міді, 34,5 для алюмінію;

u - номінальна напруга Вт; для споживачів електроенергії - 380, для освітлення - 220;

ΔH - втрата напруги, прийнято 6-8%

$$q_k = 100 \cdot 253 \cdot 144 / 34,5 \cdot 380 \cdot 0,08 = 9,14 \text{ мм}^2;$$

$$q_{PR} = 100 \cdot 6,14 \cdot 580 / 57 \cdot 220 \cdot 0,08 = 1,61 \text{ мм}^2;$$

Для кабелів: $P = P_{\text{сили}} P + R_{\text{tech}} = 245 + 8 = 253;$

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Для дроту: $P = R_{ov} + P_{he} = 2,95 + 3,19 = 6,14$.

4.5.6 Вимоги до машин, обладнання та інвентарю

Кількість машин, необхідне для виконання робіт, визначається відповідно до плану робіт з передбачуваного виготовлення пломби з урахуванням єдиних стандартів і правил.

Таблиця 4.6 – Машини і обладнання

Позначення технологічного процесу і порядок його проведення	Найменування машини, технологічне обладнання, тип, марка	Ключові технічні особливості	Кількість
Вантажно-розвантажувальні роботи	Автокран КС-45717К-3Р	Довжина стріли – 30 м. Вантажопідйомність – 25 т	1
Доставка бетонної суміші на автобетононасос	автобетонозмішувач TIGARBO ABS	Обсяг поставленого бетону, м ³ -9	1
Зварювання арматури	Зварювальний напівавтомат ПШ116 Введіть PDF-502 Gütekasse UHP2	Вага, кг -350	2

Укладання бетону	Автобетононасос ВІБРАЦІЇ	Об'ємний (м3/год) 160	1
Ущільнення бетону	Вібратор Tiefer ЕП-210	Вага, кг -19 Напруга, В -127/220 Потужність, кВт – 1,4 Частота вібрації, хв - 11000	3
Блок живлення для глибоких шейкерів	tst-1.6 Abwärtstransformator	Потужність редуктора, кВт – 1,6 Напруга, кВт -220/380 Вихідна напруга, при - 36 Вага, кг -21	1
Доставка, поставка колісних кранів	Напівреморк Газель Довжина 14 м	Вантажопідйомні сть, 3т	2

4.5.7 Відомість технологічного обладнання, інструменту, інвентарю та пристроїв

Таблиця 3.7 – Перелік технологічного обладнання, інструментів, інвентарю та пристроїв

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

Назва технологічного процесу і принцип його роботи	Найменування технологічного обладнання, інструментів, інвентарю та пристроїв, тип, марка	Основні технічні характеристики, параметри	Кількість
Підйом і подача арматури і бетонних сумішей на об'єкті	4-х важільна стрічка 4СК1-10,0/5000	Вантажопідйомність 10т Довжина стропа 5м Вага 94,4 кг	1
Підйом і доставка запірної арматури на робоче місце	Ringschlinge SKK 1- 8,6/6000	Вантажопідйомність 8т Довжина стропа 6м Вага 25 кг	1
Зберігання та транспортування зварювального обладнання	Переносний контейнер для зварювальних апаратів і матеріалів	Розміри в сумі 2000х3000х2000 мм Вага з обладнанням 2180 кг	1
Вирівнювання арматури та каркаса	Шротт ЛО-24	Діаметр 24 мм	1

Поверхнєве очищення компонентів і форм	Слюсарний молоток	Вага 0,5 кг	1
--	-------------------	-------------	---

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

Зачистка кінців і боків вудилища	Ручна дротяна щітка	Габаритні розміри, мм : Довжина 310; Ширина 90 Висота з ручкою 50	2
Розподіл бетонної суміші	Godet LR et LKP-1		3
Вирівнювання бетонної поверхні	Дефіцит ГБК-1	Ширина 0,5 м	2
Скручування стрижнів арматури сполучним дротом	Щраубен ЗВА-1А, ЗВА-1Б	Діаметр рамки не перевищує 25 мм Діаметр затиску 1 мм Вага 0,4 кг	2
Механічна обробка, зачистка зварних швів	Стамески по дереву для слюсарів	Розміри 20x60 мм Вага 0,1 кг	2
Зігнути і перекусити дроту	Комбіновані плоскогубці	Вага 0,2 кг	1
Вимірювання довжини	Metall-Maßband ZPK- 320 AUG/1	-	1
Тест на вертикальність	зварювання для металоконструкцій ОТ- 400	Вага 0,4 кг	1

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

Огляд горизонтальних і вертикальних поверхонь	Будівельний рівень Зубр 1075- 2.5_>01	Довжина 2500 мм Вага 2,3 кг	1
Перевірка діаметра арматури	Штенгенциркуль ШНС-1-25	-	1
Захист голови	Шолом для будівельних майданчиків	-	4
Охоронець	Спеціальні рукавички G-типу	-	6 пар
Захист очей	Окуляри захисні закриті з прямою вентиляцією ZP2	-	2
Захист очей	Захисний екран для електрозварювального апарату типу НН	-	2
Обладунки для ніг	Гумовий чобіт	-	6 пар

4.6 Розробка календарного графіка

Вихідними даними для календарного графіку є об'єми будівельних робіт та кошториста вартість.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

№ п/п	Кайменування робіт	Об'єм: куб		Кількісна вартість, тис.грн			Трудомісткість				Найменування матеріалів	Кількість вагону	Тривалість роб
		Од. вимі	Куб	Об'єм цегли	Товщина цегли	Кількість цегли	Нормативна		Фактична				
							Робочих годин	Люд.дні	Робочих годин	Люд.дні			
I. Підготовчий період													
1	Паренсення газопроводу				77,06	104,26	46,5	14,1	66	14	Будівельні матеріали	4	14
2	Планування території	т.р.			216,14	291,12	82,1	69,1	72,0	38	-/-	4	16
3	Зведення тимчасової будівлі туалету				1314,22	1776,36	43,2	11,6	43	10	Будівельні матеріали	4	12
4	Складання		44,79	2266,5	3000,23	683,9	260,2	626	110			4	16
5	Водопостачання та каналізація				880,62	1191,5	288,4	170,8	262	42	Будівельні матеріали	6	42
6	Об'ємна лінійка				65,51998	710,19416	5,224	2,9852	12/23	3	Автокран	4	10
	Всього			44,79	2066,5	3000,23	683,9	260,2	626	110			
II. Підземна частина													
1	Розробка ґрунту	м3	1387,47	115,0	146,01	66,66	163/473	5/16	6(473)		Будівельні матеріали	4	6
2	Влаштування дренажу	-	-	46,63	53,05	9,47	26	112	26		-/-	4	26
3	Забезпечення дренажу водопроникністю	-	1130265	76,39	95,07	344/318	116/129	40	5(229)		Будівельні матеріали	6	5
4	Влаштування паливного поля	-	333,74	3122,71	3937,74	184,9	226,6	224	66			6	26
5	Вирубка ополовків паль	шп	407	3,18	4,9	63,76	13,3	17	14				7
6	Видобуток ґрунту з глибини до 60 см ширини	м3	181,6	1126,26	1433,76	176,9	14,3	83	14		РДК-25	6	7
7	Видобуток ґрунту з глибини понад 60 см ширини	м3	331	26,94	33,12	17,6	-	12	14				7
8	Застосування бетонних блоків	-	360,9	736,26	919,64	173,6	33,6	160	43			6	24
9	Видобуток ґрунту з глибини до 60 см	-	226,1	68,19	111,21	104,6	203	79	43			6	24
10	Облаштування периметра 2 шари	-	217	16,44	19,49	10	-	6	43		РДК-25	6	24
11	Монтаж плит перекріття	шп	4,2	367,6	463,41	15,3	6,5	21	43			6	24
12	Моніторинг ділянки	м3	6,73	40,5	51,02	6,7	0,3	6	43			6	24
13	Монтаж вентблоків	шп	12	34,9	44,01	2,0	1,4	3	43			6	24
14	Кладка стін і перегородок з легобетонних блоків	м3	71,3	223,17	281,42	90,9	2,3	67	43			6	24
15	Видобуток ґрунту з глибини до 60 см	м3	77,24	217,84	274,7	49,6	0,6	40	-			6	6
16	Монтаж віконних та дверних блоків	м2	171,5	420,86	530,7	26,6	1	22	-			2	11
17	Ранні роботи			346,16	436,5	70,6	3	70	-			2	36
	Всього			7421,06	10042,01	2734,2	634,2(702)	984	131(791)				
III. Наземна частина													
1	Влаштування монолітного фундаменту	м2	6766,7	13920,0	17664,3	2766,1	646,4	1490	330		КБ-403	6	166
2	Влаштування монолітних стін з бетону	м2	3488	4366,6	6644,6	1176,6	113,7	470	330		КБ-160,2	6	166
3	Монтаж плит перекріття перегородок	-	-	9187,66	11685,61	642,6	164,2	384	330			6	166
4	Монтаж цементно-песчаного шару	шп	740	702,70	866,1	435,4	69	296	330			6	166
5	Влаштування покриття	м2	440	231,06	292,12	165,4	9,6	64	6		КБ-403	6	4
6	Таблиця цегли	-	-	223,09	281,32	122,1	11,6	146	10			6	37
7	Облаштування периметра з цегли	-	363	120,93	162,49	62,4	1,0	26				6	37
8	Влаштування мозаїчних перекріть	-	34	11,27	14,21	7,6	-	2				6	37
9	Облаштування периметра з цегли	-	210/83	860,31	1084,86	61,6182		4082				6	37
10	Облаштування периметра з цегли	м2	2173/416	383,42	618,64	37,04	12	60				6	10
11	Монтаж цегляних перегородок	-	-	6638,92	8167,33	696,2	28,1	604	26		КБ-403	4	126
12	Монтаж опалювальних	м2	1601	291,6	394,69	129,1	13	132				2	66
13	Внутрішні штукатурні роботи	-	6018	326,02	411,11	376,3	19	296				12	60
14	Зовнішні штукатурні роботи	-	6019,7	2482,9	3130,33	236,6	9,5	1746				12	60
15	Внутрішні малярні роботи	-	242,00	1142,86	1441,16	1164,3	6,5	1032				12	86
16	Зовнішні малярні роботи	-	11,90	160,04	189,2	61,4	0,3	46				12	4
17	Влаштування лінолеумних підлог	-	44,29	1936,67	2440,86	469,6	1,8	248				4	62
18	Монтаж плит асфальту	-	-	724,09	913,07	19,1	14,6	40	10		КБ-403	4	10
19	Ранні роботи			1010,6	1274,24	324,2	193,6(466)	509(430)	480		Автокран	4/6	320
	Всього			64738,8	81813,8	11339,3	1888,9	7467					
20	Сантехнічні роботи			2076,83	2616,88	496,1	72	644				6	74
21	Ізоляційні роботи			271,86	342,66	137,7	-	42				3	14
22	Монтаж системи вентиляції			397,6	601,37	63,1	1,3	99				3	33
23	Монтаж підлоги		2069,3	413,6	621,64	609,8	67,9	184	5		КБ-403	4	46
24	Електропроводка		62,62	266,6	326,73	69,6	22,9	460				6	30
25	Монтаж різних систем		216,75	173,9	219,28	147,3	7,6	40				6	6
26	Монтаж інтернет кабелів			345,1	436,17	269,6	31	190				6	20
	Всього		2069,3	6246,68	7873,6	1216,3	128,1	1369	871				
IV. Інженерні мережі та благоустрій													
1	Теплотраса										Будівельні матеріали		
	-будівельні роботи				1837,9	2317,7	277,4	106	262	42	Будівельні матеріали	6	42
	-сантехнічні роботи				661,9	696,94	219,4	69,6	120	20	Будівельні матеріали	6	20
	-ізоляційні роботи				323,16	407,51	117,2	-	46	-		3	16
2	Видобуток ґрунту				97,4666	47,22366	4,3(6,6)	4/2,4	16/6	5	Будівельні матеріали	4/7	7
3	Покриття				1261,7	1691,0	122,1	24,6	300	26	Будівельні матеріали	12	26
4	Облаштування базису стіни	м3	64/113	1607,17	1900,66	229,4	37,9	38/36	6		Автокран	6	22
5	Влаштування МАФ				316,3	398,84	67	11,4	60	2		6	12
6	Озеленення				108,26	137,76	103,6	3	80			6	16
	Всього			5971,67	7630,16	1146,9	227,6	1012	100				
V. Машинна станція													
1	Будівельні роботи				49,18	62,91	146,6	17,6(189)	260	20(180)	Будівельні матеріали	6	20
2	Сантехнічні роботи				204,76	268,23	31,5	0,6	46			6	9
3	Силове обладнання		63,82	2023,08	2929,41	15	0,5	6				2	3
4	КІП та А			14,06	7,79	9,63	6	-	4			2	2
	Всього		67,87	2684,63	3269,47	109,9	18,6	336	20(180)				
VI. Тепловий пункт													
1	Будівельні роботи				7,79	9,63	4,6	49	10			2	5
2	Сантехнічні роботи				320,61	404,29	62,8	1,4	60			6	10
3	Ізоляційні роботи				14,44	18,2	8,6	-	4			2	2
4	Силове обладнання		26,26	46,33	68,42	16,9	2	12			4	3	
5	КІП та А		263,78	36,63	45,18	33,9	-	14			2	14	
	Всього		290,03	716,03	901,66	118,8	8,2	102	-				
	Всього витрат			266,79	7677,6	10264,26	1839,3	4060,6	11604	66			

Оптимізація лінійного графіка здійснюється з метою забезпечення поступового збільшення кількості робітників у графіку руху з наступним поступовим

зменшенням, при цьому коефіцієнт нерівномірності руху робітників не повинен перевищувати 1,5.

Для досягнення цього використовуються наступні підходи:

1. Зсув терміну виконання роботи на пізніший строк за рахунок резерву часу.
2. Зміна терміну виконання роботи на більш ранній або пізніший строк шляхом зміни технологічних та організаційних зв'язків між роботами.
3. Зміна терміну виконання роботи за рахунок кількості виконавців при збереженні її трудомісткості.
4. Використання комбінації вищезазначених методів одночасно.

Оптимізація графіка здійснювалася у такій послідовності:

- Зміна терміну виконання робіт або їхнього перенесення для уникнення піків максимальної кількості робітників, що перевищує 1,5 середньої кількості (N_{cp}).
- Згладжування форми графіку руху робітників за рахунок залучення робітників на невраховані роботи.

Після оптимізації коефіцієнт нерівномірності руху робітників дорівнює:

$$\alpha_K = N_{max}/N_{cp} = 1.41 \text{чол}$$

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		69

ВИСНОВОК

У межах випускної кваліфікаційної магістерської роботи розроблено проєкт 10-поверхового енергоефективного монолітного житлового будинку з підземним паркінгом, розташованого в місті Хмельницький.

Під час виконання роботи були опрацьовані нормативні документи, зокрема ДБН, рекомендації щодо енергоефективного проєктування, а також вивчено досвід реалізації схожих проєктів, що дозволило врахувати можливі труднощі та забезпечити якісне виконання завдань.

У проєкті детально опрацьовано планування квартир для різних соціальних груп населення, із чітким дотриманням стандартів розмірів житлових приміщень, коридорів, сходових кліток та інших елементів будинку. Місце розташування об'єкта вибрано з урахуванням зручності для мешканців та дбайливого ставлення до навколишнього середовища, поблизу розвиненої інфраструктури.

Проєктування конструктивних елементів будинку виконувалося з урахуванням енергоефективних рішень: теплоізоляції фасадів, використання легкого бетону, сучасних віконних систем, вентиляції з рекуперацією тепла та інших технологій, що сприяють зниженню енергоспоживання. Особливу увагу приділено добору матеріалів, розрахункам фундаменту.

Розроблено календарний графік на загальнобудівельні, сантехнічні та електромонтажні роботи, а також складено план-графік виконання будівельних робіт, які триватимуть 15 місяців при дотриманні зазначених в календарному графіку термінів.

У проєкті також висвітлено заходи щодо забезпечення безпеки праці та екологічної безпеки, передбачено організацію будівельного майданчика відповідно до чинних норм і стандартів.

Для забезпечення енергоефективності житлових будівель важливу роль відіграє впровадження державних програм, спрямованих на стимулювання впровадження нових технологій, створення освітніх платформ і підтримку проєктів

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

із використанням сучасних рішень. У довгостроковій перспективі необхідно вдосконалити будівельні стандарти, впроваджувати податкові пільги та субсидії для будівельних компаній, що використовують енергоощадні технології, а також залучати професійні компанії для управління житлово-комунальними послугами.

Проект підкреслює важливість інтеграції інноваційних рішень у будівельну галузь задля забезпечення комфортного, безпечного та енергоефективного житла, що відповідає сучасним викликам та потребам суспільства.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

Література

1. Handbuch des Bauherrn-Ökonomen. Рогожин П.С., 4-е вид. і доп.- К.:Будівельник 1980-368стор.
2. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І. Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
3. В.В. Різак. Конструкції з дерева і пластмас. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ. – 75 с.
4. Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлев А.В. Фундаменти будівель і споруд - Київ: «Урожай» 2002.
5. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
6. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. Державні будівельні норми України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 253 с..
7. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 37 с.
8. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К: Мінбуд України, 2006.
9. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
10. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

11. ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998
12. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 199 с.
13. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель [Чинні від 2022-09-01]. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 23 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
15. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.
16. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинні від 2023-03-01]. – К.: Мінрегіон України, 2023. – 60 с.
17. ДСТУ 9258:2023 НАСТАНОВА З ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ, Київ ДП «УкрНДНЦ» 2024, 88с.
18. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 30 с.
19. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.: – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 47 с.
20. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.
21. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – К.: Мінрегіон України, 2014. – 50 с.
22. ДСТУ Б В.2.6-85:2009 Конструкції будинків і споруд. Ізоляція огорожувальних конструкцій. Методи оцінювання. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 30 с.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
						73
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

23. ДСТУ- В.2.6-146:2010 Конструкції будинків і споруд. Настанова щодо проектування й улаштування вікон та дверей.
24. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013 Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 88 с.
26. ДСТУ-Н Б В.2.6-15:2009. Вікна та двері полівінілхлоридні. Держбуд України. - 2000. – 91 с.
27. ДСТУ-Н Б В.2.6-190:2013 Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосасвоєння огорожувальних конструкцій. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 48 с.
28. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. - К.: Мінрегіон України, 2014.– 37 с.
29. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 настанова з виконання термомодернізації житлових будинків , Мінрегіонбуд, Київ, 2015
30. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. – Чернівці: Прут, 2008. – 516 с.
31. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. — 2-ге вид., випр. і доп. — Львів: Світ, 2002. — 312 с.: 320 іл.
32. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – 83 с.
33. Контор С.Є. Методика встановлення ефективності використання машин у будівництві, 2-е изд. Переклад М.: Строїздат, 1969-239стор.
34. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.

					2МБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74

35. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. *Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів.* – Видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с., рис. 408, табл. 138.

36. Сєдишев Є.С. *Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво»)* / Є .С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 94 с.

37. *Технологія будівельного виробництва.* За редакцією Н. А. Смирнова-Мск: Стройиздат, 1975-528стор.

					2мБП. 11394045.МР	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		75