

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Пояснювальна записка

до дипломного проекту

бакалавра

на тему: **5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в
місті Одеса**

Виконав: студент 4 курсу, групи 401-БП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Бойко А.А.

Керівник: к.т.н., доц. Юрін О.І.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтава - 2023 року

ЗМІСТ

Розділ I. Архітектурно-будівельний розділ	5
1.1. Вступ	6
1.2. Адміністративно-географічне положення.....	6
1.3. Загальна характеристика району будівництва і об'єкту	6
1.4. Об'ємно-планувальні рішення будівлі	8
1.5. Конструктивне рішення будівлі	10
1.6. Інженерне обладнання об'єкта	13
1.6.1. ВОДОПОСТАЧАННЯ	13
1.6.2. КАНАЛІЗАЦІЯ	13
1.6.3. ГАЗОПОСТАЧАННЯ	14
1.6.4. ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ	14
1.6.5. ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.....	14
1.7. Протипожежні заходи.	15
1.8. Опис генерального плану.....	15
1.9. Теплотехнічний розрахунок.....	16
1.9.1. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ	16
1.9.2. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ГОРИЩНОГО ПЕРЕКРИТТЯ.....	20
Розділ II. Розрахунково-конструктивна частина	22
2.1. Розрахунок і конструювання багатопустотної плити перекриття	22
2.1.1. МАТЕРІАЛИ ПЛИТИ.....	23
2.1.2. СТАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК.	23
2.1.3. РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ПОВЗДОВЖНЬОЇ АРМАТУРИ.	24
2.1.4. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ ПОПЕРЕЧНОГО АРМУВАННЯ.....	26
2.1.5. КОНСТРУЮВАННЯ ПЛИТИ.....	27
2.2. Основи та фундаменти	28

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса</i>	Стадія	Арк.	Аркушів
Розроб.	Бойко А.А.						2	68
Перевір.	Юрін О.І					<i>НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра АтаЦІ</i>		
Консульт.	Юрін О.І.							
Н. Контр.	Юрін О.І.							
Затверд.	Семко О.В.							

2.2.1. ОЦІНКА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ ДІЛЯНКИ	28
2.2.2. ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА РІВНІ ЗРІЗУ ФУНДАМЕНТІВ	29
2.2.3. ВИБІР ГЛИБИНИ ЗАКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТІВ	33
2.2.4. ПРОЕКТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ.....	34
2.2.4.1 Проектування стрічкового фундаменту в перерізі 1-1.	34
2.2.4.2. Проектування стрічкового фундаменту в перерізі 2-2.	37
2.2.5. РОЗРАХУНОК ОСІДАНЬ ФУНДАМЕНТІВ	40
2.2.6. ОПИС ПРИЙНЯТИХ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ.....	43
Розділ III. Технологія будівництва	44
3.1. Характеристика об'єкта та конструктивних елементів.....	45
3.2 Структура комплексного процесу й обсяг робіт	Error! Bookmark not defined.
3.3. Вибір організаційно-технологічної схеми цегляної кладки стін багатоповерхового будинку.....	49
3.4. Вибір вантажопідйомних машин.....	49
3.4.1. ВИБІР ВАНТАЖОЗАХВАТНИХ ПРИСТОСУВАНЬ	49
3.4.2. ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ПАРАМЕТРІВ.....	51
3.4.3. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КРАНІВ	54
3.5. Визначення складу бригади мулярів та організації їх праці.....	57
3.5.1. ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	58
3.5.2. ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ.....	59
3.5.3. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ	59
3.6. Вимоги до якості виконання робіт.	60
3.7. Графік виконання робіт.....	62
3.8. Матеріально-технічні ресурси.	62
3.9. Техніка безпеки.	64
ЛІТЕРАТУРА.....	66

Відомість робочих креслень проекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Креслення розпланування, План тротуарів, доріжок та майданчиків, План озеленення, Роза вітрів	
2	Фасад 1-21, Фасад А-Ж, Фасад 21-1, Фасад Ж-А	
3	1-й поверх, Типовий поверх, Розріз А-А	
4	Схема розташування фундаментів, Розготка по вісі А, Розготка по вісі 21	
5	План перекриття, План даху	
6	Схема обпалубки, Схема армування плити	
7	Будівельний ген план, Графік виконання робіт	

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Розділ І. Архітектурно-будівельний
розділ

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

1.1 Вступ

Згідно завданню на проектування, було розроблено проект на п'ятиповерховий житловий будинок в місті Одеса. Будинок розташований на вулиці Шклярука.

1.2 Адміністративно-географічне положення

Ділянка, відведена для будівництва п'яти поверхового житлового будинку розташована в місті Одеса по вулиці Шклярука.

Одеса є адміністративним центром області та району. Це третє за величиною місто в країні після Києва та Харкова. Розташоване на узбережжі Чорного моря. Це найбільший торговий порт країни. Населення міста складає 1 мільйон осіб, а площа -162,42км².

Межами ділянки будівництва слугують:

- З півночі – існуюча забудова.
- З заходу – вул. Авдєєва-Черноморського.
- Зі сходу – існуюча забудова.
- З півдня – вул. Шклярука.

1.3 Загальна характеристика району будівництва і об'єкту

Клас будівлі СС2;

Клас будівлі за призначенням — житлова;

Клас будівлі за поверховістю — Багатоповерхова;

Клас будівлі за довговічністю — II;

Клас будівлі за вогнестійкістю — III;

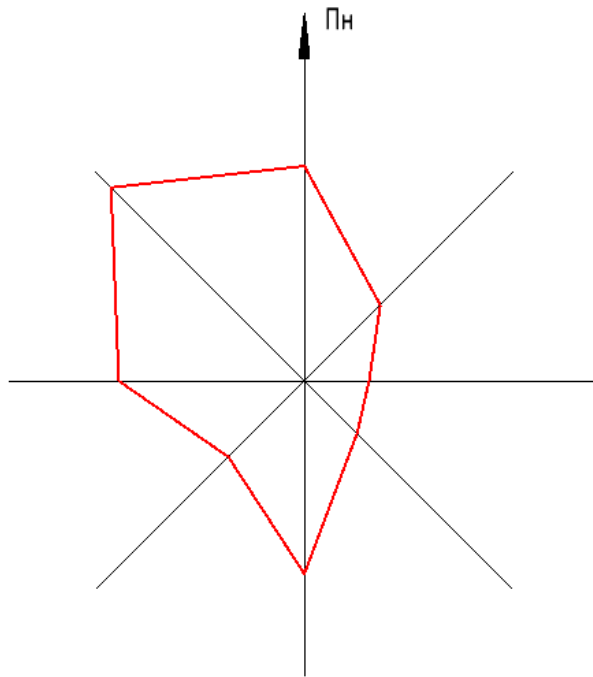
Температурна зона району будівництва - II.

Місто Одеса відноситься до II кліматичної зони. Середня температура холодної доби становить - 24°C; найбільш холодоні п'ятиденки становить -21°C . Глибина промерзання ґрунту – 0,6 м

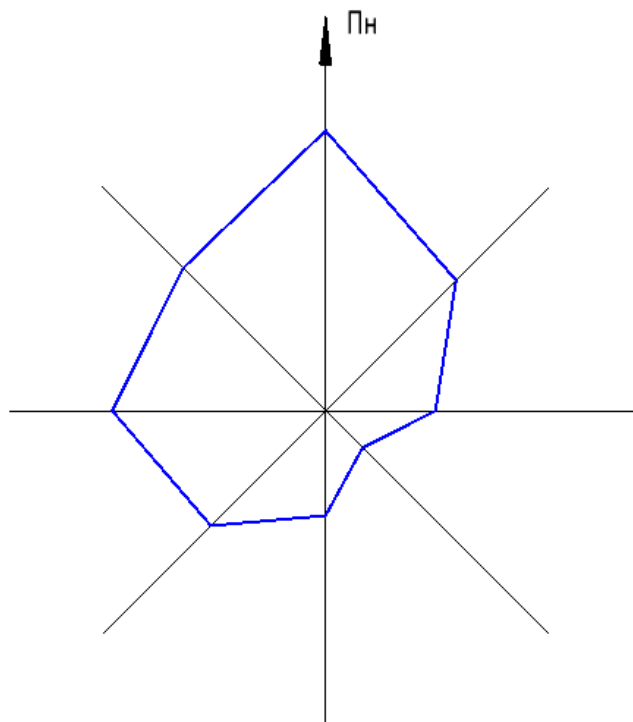
					<i>401-БП.17037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

Напрямок переважаючих вітрів:

- Літом – Північний-захід



- Зимою – Північний



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19037.ПЗ

Арк.

7

Вага снігового покриву – 0,88 кПа

Вітрове навантаження – 0,46 кПа

Рельєф ділянки спокійний, з нахилом місцевості в південно-східному напрямку не більше 3%

Таблиця 1.1 Техніко-економічні показники будівлі

№	Найменування показників	Один. Вимір.	Кількість	Примітки
1	Кількість поверхів	Пов.	5	
2	Кількість секцій	Сек.	1	
3	Кількість квартир	шт	48	
4	Висота поверху	м	3	
5	Площа забудови	м ²	1046	
6	Загальна площа квартир	м ²	3213,5	
7	Корисна площа	м ²	2401,5	
8	Допоміжна площа	м ²	812	
9	Будівельний об'єм	м ³	16624	

1.4 Об'ємно-планувальні рішення будівлі

П'яти поверховий житловий будинок, баштового типу. Несучі стіни розташовані в повздовжньому напрямку. Габарити будівлі складають 49,5м x 18,4м. Будинок поділений на дві частини, в кожній з яких є сходові клітини та ліфтова шахта. Ліфти вантажо-пасажирські вантажопідйомність яких складає 320 кг.

Під всім будинком розташований двохрівневий підвал з позначками підлоги -2,200, -2,800. Вхід до підвалу зі сходової клітини. В підвалі знаходяться технічні приміщення та бомбосховище

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

При вході є приміщення для калясок та торгова зала. Вони знаходяться на висоті -0,900 висотою 3,6м.

На першому поверсі розташовано 6 двокімнатних та 2 трикімнатні квартири. Висота поверху складає 3м , висота приміщення 2,7 м. Вихід на лоджію передбачений з загальної кімнати. Кожна кімната має французький балкон. Вентиляція кухні та санвузлів вирішена у внутрішніх несучих стінах.

Площа приміщень на першому поверсі:

- Вітальні студії – 280,51 м²;
- Спальні – 136,31 м²;
- Санвузли – 71,49 м²;
- Коридори – 24,79 м²;
- Комори - 3,38 м²;
- Торгова зала – 29,26 м²;
- Калясочна – 29,26 м².

На типовому поверху ще додається дві двокімнатні квартири. Висота поверху становить 3 м, висота приміщення 2.7 м. Кожна кімната має французький балкон. Вентиляція кухні та санвузлів вирішена у внутрішніх несучих стінах.

Площа приміщень на типовому поверху:

- Вітальня студія – 336,73 м²;
- Спальні -159,44 м²;
- Санвузли – 90,20 м²;
- Коридори – 34,45 м²;
- Комори 3,38 м².

Над п'ятим житловим поверхом знаходиться машинне відділення для ліфтів висотою 2,6м. З машинного відділення також є вихід на дах.

					<i>401- БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

1.5 Конструктивне рішення будівлі

Фундамент

Фундамент будівлі – стрічковий з залізобетонних блоків та плит. Товщина під зовнішніми несучими стінами 500мм, під внутрішніми 400мм. Глибина закладання - 2,700м, -3,300м. Фундамент утеплюється плитами ЕПС до відмітки -2,400 м.

Гідроізоляція фундаменту на повну його висоту з рулонних матеріалів, Вертикальна обмазка бітумом за 3 рази.

Стіни і перегородки

Зовнішні несучі стіни які складаються з пустотілої керамічної цегли марки М150 товщиною 510 мм на цементно піщаному розчині марки М100 та утеплювача 150 мм.

Внутрішні несучі стіни (міжквартирні перегородки) складаються з повнотілої керамічної цегли марки М150 товщиною товщинною 380 мм на цементно піщаному розчині марки М100.

Перегородки складаються з повнотілої керамічної цегли марки М75 товщиною 120 мм на цементно піщаному розчині марки М50.

Перемички

Перемички – збірний залізобетон.

Перекриття

Перекриття зроблено із збірного зілізобетону, а саме із багатопустотних зб плит товщиною 220мм.

					401- БП.19037.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Горищне перекриття

Горищне перекриття – із збірних багатопустотних плит перекриття товщиною 220мм. По плитам зроблено цементно-пісчану стяжку на неї укладено шар пароізоляції та утеплювача ЕПС. На екструдовані плити заливається ухилоутворчий шар з пінополістеролбетону . Гідроізоляція виконана із рулонного матеріалу обмазаного бітумом.

Специфікація залізобетонних конструкцій

Таблиця . Специфікація залізобетонних конструкцій. Плити перекриття

№	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
	Серія 1.141-1	1ПК 30-15-8	6	
	Серія 1.141-1	1ПК 36-15-8	24	
	Серія 1.141-1	1ПК 48-15-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПК 54-10-8	2	
	Серія 1.141-1	1ПК 54-15-8	4	
	Серія 1.141-1	1ПК 57-18-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПК 69-12-8	84	
	Серія 1.141-1	1ПК 73-18-8	36	
	Серія 1.141-1	1ПК 74-18-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПК 75-15-8	34	
	Серія 1.141-1	1ПК 75-18-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПК 93-15-8	24	
	Серія 1.141-1	1ПК 93-18-8	48	
	Серія 1.141-1	1ПК 99-10-8	40	
	Серія 1.141-1	1ПКТ 27-15-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПКТ 69-10-8	12	
	Серія 1.141-1	1ПКТ 73-18-8	12	

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Водозбіг

Водозбіг даху є внутрішнім. Внутрішнє водовідведення є універсальним рішенням для всіх кліматичних зон. Скаладається з воронки для прийому води, стояка та зливної труби із зовнішнім виводом.

Сходи

Сходи – виконані з монолітного залізобетону, які знаходяться в осях 5-7 та 15-17. Ширина сходів 2500 мм, до них входить два сходових марші по 1200 та проміжок 100 мм між ними.

Вікна

Вікна в усьому будинку виконані з металопластику з подвійним склопакетом. Зазори між вікном і стіною мають бути заповнені монтажною піною і покриватися мінеральною ватою та шаром штукатурки.

Двері

Вхідні двері виконані з металу. Розмір вхідних дверей: висота 2100 мм, ширина 1840 мм.

В середині будинку всі двері дерев'яні. Розміри дверей: висота всіх дверей 2100 мм, ширина вхідних 1000 мм, міжкімнатних 900 мм.

Ліфти

В будинку передбачено два пасажирські ліфти площею по 2,5 м². Ліфтові шахти зроблені з цегли марки М200 на цементно-піщаному розчині М150

Підлога

Підлога у житлових приміщеннях з паркету, в санвузлах плитка. У підвалі бетонна підлога. На лоджіях підлога виконана з плитки.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Оздоблення фасаду

Зовнішні стіни утеплюються мінеральною ватою ISOVER ЕКО. Цоколь будинку обшивається плитами ЕПС ТЕХНОКОЛЬ, оздоблення здійснено керамогранітною плиткою.

Внутрішнє оздоблення

Стіни тамбуру і сходові клітини – побілка по штукатурці.

Внутрішні стіни й перегородки, крім санвузлів, оздоблюються штукатуркою та обклеюються шпалерами.

В санвузлах стіни облицьовуються керамоплиткою на всю висоту кімнати.

Вимощення

Вимощення виконане з бетону по щебневій підготовці. Ширина вимощення 1,5м.

1.6 Інженерне устаткування.

1.6.1 Водопостачання

Джерелом води є наявна водопровідна мережа $d=200$ мм через вулицю Шкляурика. Тиск води в точці підключення становить 0,5 МПа - це забезпечує розрахунковий тиск на вході в будівлю. Пожежні гідранти встановлюються в колодязях на трасі водопостачання. Мережа водопостачання зроблена зі зварних мідних водопровідних труб.

1.6.2 Каналізація

Відведення стічних вод від будинку запроектовано в існуючу каналізацію через трубопровід $d = 400$ мм, потім до існуючих очисних споруд. Каналізаційна мережа спроектована з використанням керамічних труб.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.6.3 Газопостачання

Газопостачання здійснюється природним газом з міського газопроводу. Газопровід низького тиску, що проходить вздовж вулиці Шклярука. Зовнішня установка газопровід спроектований для підйому від точки підключення до будівлі.

Газопроводи прокладені у зварних сталевих трубах. Трубопроводи підземні.

Труби вкриті бітумно-полімерною ізоляцією, яка має "дуже високі" ізоляційні властивості. Наземні труби виготовлені з пентафталевого лаку з додаванням алюмінієвої пудри. Всередині трубопроводу встановлюються контрольні точки для виявлення анодної зони точки встановлюються всередині трубопроводу.

Для захисту газопроводів від корозії, спричиненої блукаючими струмами, використовуються спеціальні захисні та ізоляційні прокладки. Активний захист трубопроводів від корозії блукаючими струмами розглядається як частина системи захисту міських газопроводів.

1.6.4 Енергопостачання

Електропостачання будівлі здійснюватиметься від підстанції КТП-160 з вхідною потужністю 99 кВт. За надійністю електропостачання споживачі відносяться до II категорії.

Зовнішнє освітлення забезпечується ліхтарними стовпами з світильниками з ртутними лампами РТУ-125, встановленими на садових стовпах, а мережа зовнішнього освітлення складається з кабелів АПВГ.

1.6.5 Теплопостачання

Джерелом тепла є міська тепломережа, що проходить вздовж вулиці Шклярука. Для теплового трубопроводу використовуються зварні сталеві труби.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

1.7 Протипожежні заходи

Всі елементи конструкції будівлі виконані з негорючих матеріалів. Ступінь вогнестійкості споруди - II.

Евакуаційні шляхи забезпечують евакуацію всіх людей, що знаходяться в будівлі, через сходи та головний вхід. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється за допомогою пожежних машин, які подають воду з пожежних гідрантів. Внутрішнє пожежогасіння здійснюється за допомогою вогнегасників, розташованих біля ліфтових шахт на кожному поверсі.

1.8 Опис генерального плану

Планувальні рішення узгодженні з існуючими будівлями.

Всі території та прилеглі дороги добре озеленені та доглянуті.

Надлишок рослинного ґрунту з будівельного майданчика буде вивезено на ділянку за місто.

Будівля розміщена на відведеній ділянці згідно до вимог оптимального зонування, головним фасадом виходить на вулицю Шклярука. Вхід до будівлі запроектовано з протилежного боку.

Вулиця Шклярука - це житлова вулиця з рухом місцевого транспорту.

На ділянці передбачено господарське подвір'я з приміщеннями побутового призначення, дитячий ігровий майданчик, майданчик для занять фізкультурою та зона відпочинку для дорослих.

Техніко-економічні показники генерального плану:

- Площа ділянки – 0,4256 га
- Площа забудови – 1046 м²
- Площа твердого покриття – 1150 м²
- Площа використаної території - 2196 м²

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

- Площа озеленення – 2060 м²
- Відсоток забудови – 27%
- Відсоток використаної території – 51,6%
- Відсоток озеленення – 48,4%

Територія включає в себе зони для різних необхідних цілей з потрібним набором малих архітектурних форм.

Проект передбачає рекультивацію земель, як захід з охорони навколишнього середовища. Проект також стосується прибирання сухих відходів та ефективності зелених насаджень.

1.9 Теплотехнічний розрахунок

1.9.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Розрахункова температура внутрішнього повітря – $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

Розрахункова відносна вологість внутрішнього повітря – $\phi_{в}=55\%$

Тепловологісний режим приміщення – нормальний;

Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальній конструкції – Б;

Товщина та теплопровідність шарів огорожувальної конструкції приймаємо за табл. А.1.

Товщина та теплопровідність шарів огорожувальної конструкції наведена у табл. 1.2.

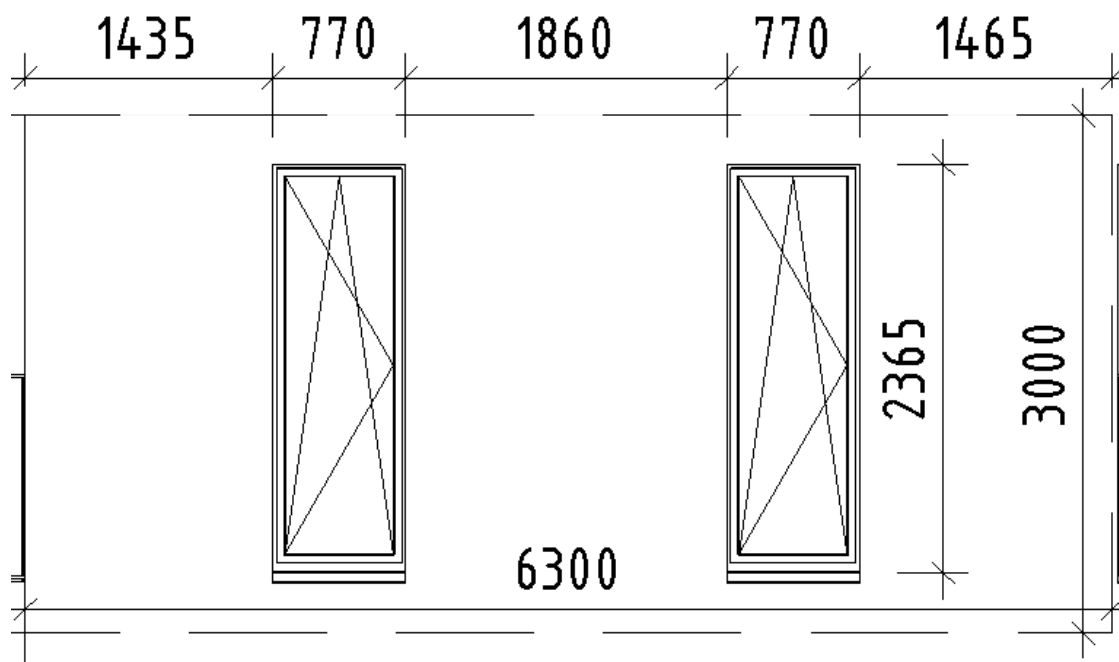
Нумерація шарів від внутрішньої поверхні огородження.

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

Таблиця 1.2 характеристика шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни

№	Найменування	Товщина, м	Теплопровідність, Вт/(м*К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,02	0,81
2	Цегла	0,51	0,81
3	Клейова суміш	0,0005	0,93
4	Утеплювач	0,15	0,045
5	Шар опорядження	0,01	0,93

Фрагмент фасаду з розрахунковою ділянкою наведено на мал.1.



Мал. 1 - Фрагмент фасаду з розрахунковою ділянкою

Визначаємо приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} =$$

$$= \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + k_4 L_4 + \Psi_1 \cdot N_1} =$$

$$\frac{15,26}{4,16} + 0,081 \cdot 2,365 + 0,064 \cdot 0,77 + 0,082 \cdot 2,365 + 0,071 \cdot 0,77 + 0,005 \cdot 92$$

$$= 3,61 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Де F_{Σ} – площа цегляної стіни розрахункової ділянки огорожувальної конструкції, м^2 , (рис.1) визначаємо за формулою:

$$F_{\Sigma} = 3 \times 6,3 - 2 \times 2,365 \times 0,77 = 15,26 \text{ м}^2$$

R_{Σ} – опір теплопередачі, цегляної стіни $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{з}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1р}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2р}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3р}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4р}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5р}} + \frac{1}{\alpha_{з}} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,008}{0,93} + \frac{1}{23} = 4,16 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5$ – товщина відповідно вапняно-піщаного розчину, цегли, клейової суміші, утеплювача, шару опорядження, м;

$\lambda_{1р}, \lambda_{2р}, \lambda_{3р}, \lambda_{4р}, \lambda_{5р}$ – теплопровідність відповідно вапняно-піщаного розчину, цегли, клейової суміші, утеплювача, шару опорядження, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

$\alpha_{в}, \alpha_{з}$ – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, які приймаємо згідно дод. Б [2];

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}); \alpha_{зн} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$k_1; k_2; k_3; k_4$ – лінійні коефіцієнти теплопередачі, Вт/(м·К), відповідно віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня, в зоні рядового примикання та в зоні низу балконної плити визначаємо за табл. Г.1 додатку Г [2].

$$k_1 = 0,081 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}; \quad k_2 = 0,064 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}; \quad k_3 = 0,071 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}; \quad k_4 = 0,082 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$$

Лінійний коефіцієнт k_3 на ділянці примикання вікна до ділянки 1 дещо відрізняється від наведеного у табл. Г.1 додатку Г [2]. Якщо є потреба у більш точному розрахунку k_3 для цієї ділянки, тоді необхідно визначити його на основі розрахунку температурного поля.

L_1, L_2, L_3, L_4 – лінійний розмір (проекція) відповідно 1-го, 2-го, 3-го та 4-го лінійного теплопровідного включення, м;

$$L_1 = 0,77 \text{ м}, \quad L_2 = 2,365 \text{ м}, \quad L_3 = 0,77 \text{ м}; \quad L_4 = 2,365 \text{ м}$$

Ψ_1 – точковий коефіцієнт теплопередачі дюбеля для кріплення утеплювача, Вт/К, визначають згідно з табл. Д.1 додатку Д [2];

$$\Psi_1 = 0,005 \text{ Вт/К}$$

N_k – загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт, визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \times n_d = 15,26 \times 6 = 92 \text{ шт.}$$

де n_d – кількість дюбелів на м² огорожувальної конструкції, приймаємо $n_d = 6$

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.9.2 Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Таблиця 1.3 характеристика шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття

№	Найменування	Товщина, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетонна плита покриття	220	2,04
2	Ц/п стяжка	30	0,81
3	Пароізоляція	0,005	0,3
4	Уткплювач (ЕПС)	200	0,036
5	Утеплювач (пінополістерол бетон)	75	0,070
6	Гідроізоляція	20	0,17

R_{Σ} - опір теплопередачі горищного перекриття $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

$$R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальною конструкції горищного перекриття R_{Σ} за наступною формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зН}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зН}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1\text{р}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2\text{р}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3\text{р}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4\text{р}}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5\text{р}}} + \frac{\delta_6}{\lambda_{6\text{р}}} =$$

$$\frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,005}{0,3} + \frac{0,2}{0,036} + \frac{0,075}{0,070} + \frac{0,2}{0,17} = 7,1$$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$ — товщина шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття, а саме: залізобетонна плита покриття, цементно-піщана стяжка, пароізоляція, утеплювач (ЕПС), утеплювач (пінополістерол бетон), гідроізоляція
м;

$\lambda_{1\text{р}}, \lambda_{2\text{р}}, \lambda_{3\text{р}}, \lambda_{4\text{р}}, \lambda_{5\text{р}}, \lambda_{6\text{р}}$ — теплопровідність огорожувальної конструкції горищного перекриття, а саме: залізобетонна плита покриття, цементно-піщана стяжка, пароізоляція, утеплювач (ЕПС), утеплювач (пінополістерол бетон), гідроізоляція, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

a_B , — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної
конструкції горищного перекриття, Вт/(м²·К).

$$a_B = 8,7 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)};$$

a_{3H} — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної
конструкції горищного перекриття, Вт/(м²·К);

$$a_{3H} = 12 \text{ Вт/(м}^2\cdot\text{К)}.$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ II. Розрахунково-конструктивна частина

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.1 Розрахунок і конструювання багатопустотної плити перекриття

2.1.1 Матеріали плити

Для виготовлення плити використовуємо бетон класу С25/30. Армування плити виконується зварними сітками із арматури класів А ІІ і Вр 1. Бетонування плити здійснюється в вертикальних металевих формах (касетах). Плита опирається обома сторонами на зовнішні цегляні стіни. Розміри плити 5380 x 1490 мм, висота плити 220 мм.

2.1.2 Статичний розрахунок

№	Вид навантаження	Характер.навантаж кН/м ²	γ_f	γ_n	Розрахункове кН/м ²
Стале					
1	Гідроізоляція	0,3	1,3	1	0,39
2	Пінополістерол бетон	0,4	1,2	1	0,48
3	ЕПС 50кг/м ³	0,1	1,2	1	0,12
4	Пароізоляція	0,075	1,3	1	0,0975
5	Ц/п стяжка	0,66	1,2	1	0,792
6	З/б плита	3	1,1	1	3,3
	Разом	4,535			5,1795
Тимчасове					
7	Снігове	0,88	1	1	0,88
8	Експлуатаційне	0,7	1	1	0,7
	Разом	1,58			1,58

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

Навантаження на плиту:

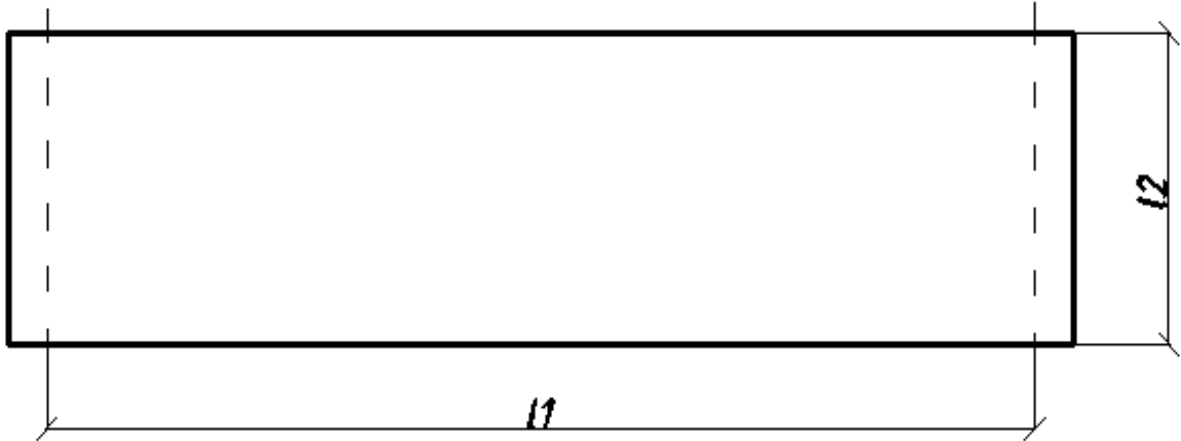
Постійне навантаження:

$$g_d = 5,195$$

Змінні навантаження

$$V_d = V_{м.п.} = 1,58$$

Відповідно до схеми зпирання плити рахуємо розрахункові прольоти.



$$l_1 = l_{\text{світл.}} + \frac{2}{3} a_{\text{обп}} = 5000 + \frac{2}{3} \cdot 200 = 5133,3 \text{ мм}$$

$$l_2 = 1490 \text{ мм}$$

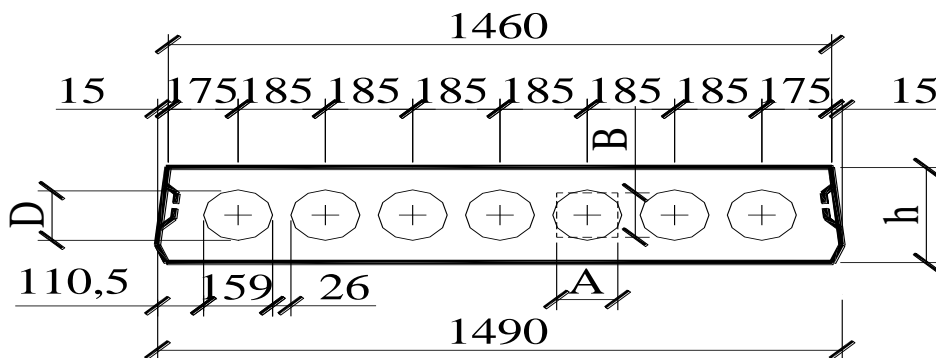
$$\lambda = \frac{l_1}{l_2} = \frac{5133,3}{1490} = 3,45 > 2 - \text{балкова плита}$$

$$M_{Ed} = \frac{(g_d + v_d) \cdot l_1^2 \cdot l_2}{8} = \frac{(5,195 + 1,58) \cdot 5,13^2 \cdot 1,49}{8} = 32,43 \text{ кНм}$$

2.1.3 Розрахунок площі повздовжньої арматури

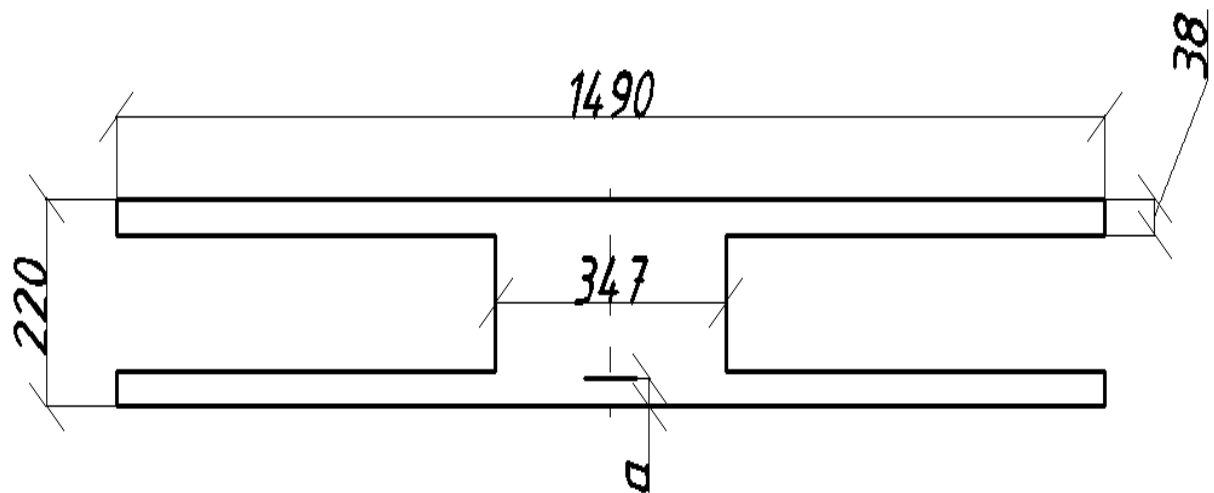
Розрахунок площі повздовжньої арматури збірної залізобетонної плити, що має розміри: $h = 220 \text{ мм}$, $b = 1490 \text{ мм}$, $b_0 = 347 \text{ мм}$, $h_{\text{eff}} = 38 \text{ мм}$

Конструктивна схема плити покриття:



						401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			24

Розрахункова схема плити перекриття:



Фізико-механічні властивості матеріалів:

– бетон класу C25/30

$$f_{cd} = 17 \text{ МПа} \quad \varphi = 0,457 \quad \eta_u = 1,316$$

$$K_d = 2,61 \quad \varphi/\omega = 0,591 \quad E_{cd} = 25 \text{ ГПа}$$

$$\omega = 0,773 \quad \chi = 0,529 \quad \varepsilon_{c1,cd} = 1,69 \text{ ‰}$$

$$K_d = \frac{1,05 \cdot E_{cd} \cdot \varepsilon_{c1,cd}}{f_{cd}} = \frac{1,05 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 1,69 \cdot 10^{-3}}{17} = 2,61$$

– арматура класу A500С

$$f_{yk} = 500 \text{ МПа} \quad E_s = 210 \text{ ГПа}$$

$$\gamma = 1,1 \quad E_{ud} = 25 \text{ ‰}$$

$$f_{yd} = 364 \text{ МПа} \quad E_{sok} = 1,9000 \text{ ‰}$$

Визначаємо робочу висоту перерізу:

$$d = h - a_s = 220 - 33 = 187 \text{ мм}$$

де, $h = 220$ мм – конструктивна висота

$$a_s = \frac{16}{2} + C_{\text{пот}} = \frac{16}{2} + 25 = 33 \text{ мм}$$

$$C_{\text{пот}} = C_{\text{min}} + \Delta C_{\text{dev}} = 20 + 5 = 25 \text{ мм}$$

$$C_{\text{min}} = \max[16 \text{ мм}; 20 \text{ мм}]$$

Визначаємо відносний момент $\bar{\alpha}_m$

$$\bar{\alpha}_m = \frac{M_{ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{32,43 \cdot 10^6}{17 \cdot 1490 \cdot 187^2} = 0,037$$

Визначаємо момент від навантаження, що сприймається виключно полицкою:

									Арк.
									25
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	401-БП.19037.ПЗ				

$$M_{Rd,eff} = f_{cd} \cdot b \cdot h_{eff} \cdot \omega \cdot \left(d - \left(1 - \frac{\varphi}{\omega} \right) \cdot h_{eff} \right)$$

$$= 17 \cdot 1490 \cdot 38 \cdot 0,773 \cdot (187 - (1 - 0,591) \cdot 38) = 127,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Оскільки $M_{ed} = 32,43 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{Rd,eff} = 127,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то нейтральна лінія проходить у полиці.

Перевіряємо необхідність стиснутого армування:

$$X_{bal} = \frac{d}{1 + \frac{\varepsilon_{so,d}}{\varepsilon_{c1d\eta1}}} = \frac{187}{1 + \frac{1,73}{1,69 \cdot 1,316}} = 105,2 \text{ мм}$$

$$M_{Rd,bal} = f_{cd} \cdot b \cdot X_{bal} \cdot \omega \cdot \left(d - \left(1 - \frac{\varphi}{\omega} \right) \cdot X_{bal} \right) =$$

$$= 17 \cdot 1490 \cdot 105,2 \cdot 0,773 \cdot (187 - (1 - 0,591) \cdot 105,2) = 296,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Оскільки $M_{ed} = 32,43 \text{ кН} \cdot \text{м} < M_{Rd,bal} = 296,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$, то стиснута арматура не потрібна.

Визначаємо коефіцієнт $\bar{\zeta}$:

$$\bar{\zeta} = \frac{z}{d} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \chi \cdot \bar{\alpha}_m} = 0,5 + \sqrt{0,25 - 0,529 \cdot 0,045} = 0,976$$

Визначаємо розрахункове значення площі арматури, котру необхідно установити

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{cd} \cdot \bar{\zeta} \cdot d} = \frac{32,43 \cdot 10^6}{364 \cdot 0,976 \cdot 187} = 488,2 \text{ мм}^2$$

Для армування плити перекриття першого поверху приймаємо 8Ø10 ($A_s = 628 \text{ мм}^2$).

2.1.4 Визначення необхідності поперечного армування

Розрахункова величина опору зсуву:

$$V_{Rd,min} \leq V_{Rd,c} = b_w \cdot d \cdot C_{R,dc} \cdot K \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$$

$b_w = b = 1490 \text{ мм}$ – ширина плити

$d=187 \text{ мм}$ – робоча висота перерізу

$C_{R,dc} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,14$ – коефіцієнт надійності

$\gamma_c = 1,3$ – коефіцієнт надійності для бетону

$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{187}} = 2,03$ – коефіцієнт врахування пружньо-пластичних

властивостей бетону

						401-БП.19037.ПЗ	Арк.
							26
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

$$\rho_l = \frac{A_s}{b_w \cdot d} = \frac{628}{1490 \cdot 187} = 0,002 \text{ – коефіцієнт армування}$$

$$V_{Rd,c} = 1490 \cdot 187 \cdot 0,14 \cdot 2,03 \cdot (100 \cdot 0,002 \cdot 22)^{1/3} = 129758,6 \text{ Н} == 129,76 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,min} = 0,035 \cdot \sqrt{K^3 \cdot f_{ck}} \cdot b_w \cdot d = 0,035 \cdot \sqrt{2,03^3 \cdot 22} \cdot 1490 \cdot 187 = 132297,4 \text{ Н} \\ = 132,297 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = \frac{p \cdot l_0}{2} = \frac{(V + g) \cdot l_0}{2} = \frac{(5,074 + 1,5) \cdot 1,49 \cdot 5,13}{2} = 25,13 \text{ кН}$$

Умова необхідності поперечного армування:

$$V_{Ed} > \max[V_{Rd,min}; V_{Rd,c}]$$

$$V_{Ed} = 25,13 \text{ кН} < V_{Rd,min} 132,297 \text{ кН}$$

Отже, за розрахунком поперечне армування непотрібне.

2.1.5 Конструювання плити

Виходячи з розрахунку плити в стадії експлуатації визначено робочу площу арматури (або діаметр стержнів та їх крок), розташовано згідно епюри моментів у нижній зоні. Арматура розкладена у двох напрямках утворює просторову сітку С2 і С3 і з'єднується контактним зварюванням.

Для усунення тріщин у нормальному перерізі застосовується плоский каркас К1. Каркас К1 ставиться у кожному ребрі плити.

При монтуванні плити підйомним краном виникає згинальний момент у верхній зоні плити. Ця ділянка плити армується сітками С1.

Для монтування плити використовуються закладні деталі МП1з арматури А240С.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Основи і фундаменти

2.2.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки

ІГЕ №1 – насипний ґрунт слугувати основою для фундаментів будівель і споруд не може і повинен бути пройдений фундаментами.

Розрахунки для інших шарів ґрунту зводимо до таблиці:

№	Найменування характеристики	ІГЕ 2	ІГЕ 3	ІГЕ 4
1	Вид піску	Пісок мілкий	-	Пісок середньої крупності
2	Число пластичності $I_p = W_L - W_p$		$I_p = 0,42 - 0,2 = 0,22$	
3	Коефіцієнт пористості $e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$	$\frac{2,64}{1,79} (1 + 0,16) - 1 = 0,71$ пісок щільний	$\frac{2,75}{1,95} (1 + 0,28) - 1 = 0,78$ пісок щільний	$\frac{2,65}{1,8} (1 + 0,17) - 1 = 0,72$
4	Щільність сухого ґрунту $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	$\frac{1,79}{1 + 0,16} = 1,54$	$\frac{1,95}{1 + 0,28} = 1,52$	$\frac{1,8}{1 + 0,17} = 1,54$
5	Ступінь вологості ґрунту $S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}$	$\frac{2,64 \cdot 0,16}{1 \cdot 0,71} = 0,59$	$\frac{2,72 \cdot 0,28}{1 \cdot 0,78} = 0,97$	$\frac{2,65 \cdot 0,17}{1 \cdot 0,72} = 0,63$

6	Показник текучості $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	-	$\frac{0,28 - 0,2}{0,42 - 0,2} = 0,36$	-
7	Щільність грунту у зваженому стані $\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}$	$\frac{2,64-1}{1+0,71}=0,96$	$\frac{2,72-1}{1+0,78}=0,97$	$\frac{2,64-1}{1+0,71}=0,96$
8	Відношення до мулів $W > W_L; e > 0,9$ (для супісків)		$W=0,28 < W_L=0,42$ $e=0,78 < 0,9$ До мулів не відносяться	
9	Відомість про засоленість ґрунтів немає			
10	Ґрунти без домішок та органічних речовин			

2.2.2 Визначення навантажень на рівні зрізу фундаментів

Визначаємо площу розподілу навантажень в перерізах

$$A = b * l, \text{ м}^2$$

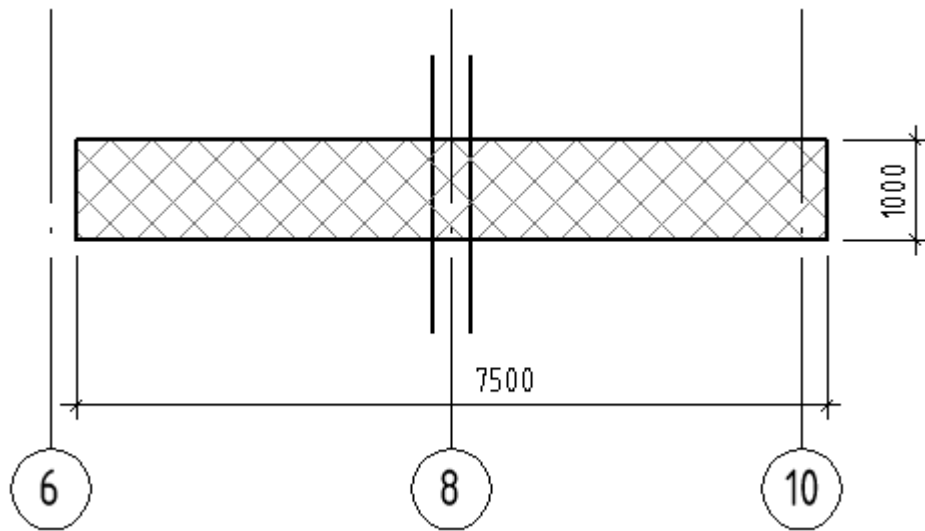
де А - площа ділянки, м²

b - ширина ділянки, м

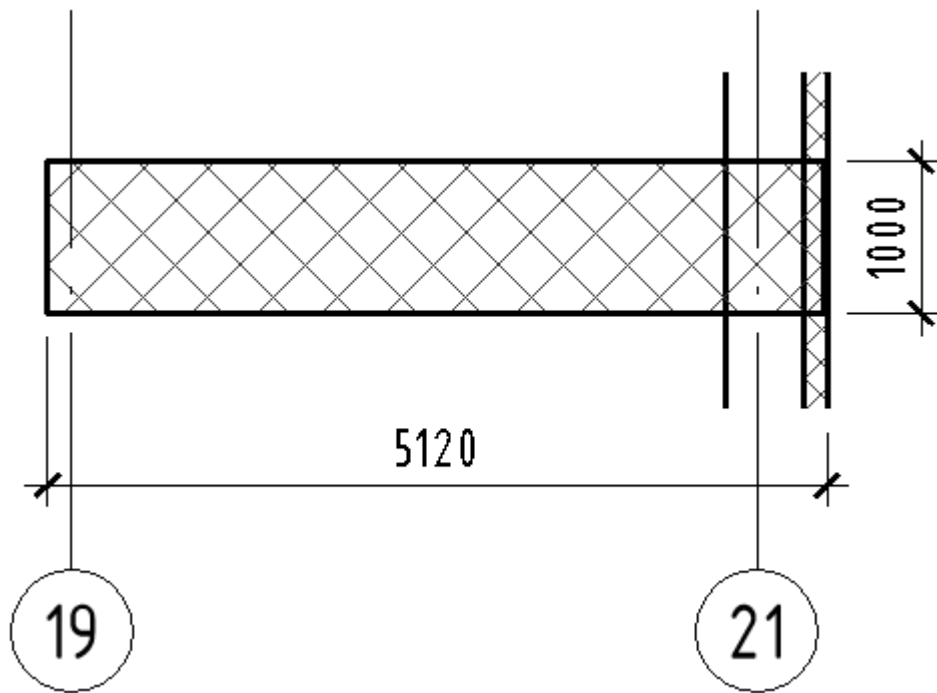
l - довжина ділянки, м

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

Переріз 1-1



Переріз 2-2



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19037.ПЗ

Арк.

30

Площа розподілу навантажень на фундамент

$$A_{1-1} = 1 * 7,5 = 7,5 \text{ м}^2$$

$$A_{2-2} = 1 * 5,12 = 5,12 \text{ м}^2$$

Визначаємо навантаження

1. Вага від багатопустотних плит, кН

$$Q = A_{n-n} * g_n$$

Де A_{n-n} - площа ділянки відповідного перерізу, м^2 ,

g_n - власна вага покриття, Кн/м^2 ,

$$Q_1 = 7,5 * (7 * 3) = 157,5 \text{ кН}$$

$$Q_2 = 5,12 * (7 * 3) = 107,52 \text{ кН}$$

2. Вага зовнішнього огородження, кН

$$Q = g_{п.з.о} * \alpha_n$$

Де $g_{п.з.о}$ - власна вага зовнішньої стіни 510 мм.

α_n - коефіцієнт прорізності зовнішніх стін

$$\alpha_2 = \frac{243,81}{314,41} = 0,78$$

$$Q_2 = 170,1 * 0,78 = 132,678 \text{ кН}$$

3. Вага внутрішнього стінового огородження, кН

$$Q = g_{п.з.о} * \alpha_n$$

Де $g_{п.з.о}$ - власна вага внутрішньої стіни 380 мм.

α_n - коефіцієнт прорізності зовнішніх стін

$$Q_1 = 129,52 * 1 = 135,52 \text{ кН}$$

4. Вага від фундаментних блоків, кН

$$Q = L_{n-n} * g_n$$

де L_{n-n} - довжина ділянки

g_n - вага Фундаментного блока на 1 м

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_1 = Q_2 = 1 * 35 = 35 \text{кН}$$

5. Снігове навантаження

$$S_i = \mu * S_0$$

де S_0 – нормативна значення ваги снігового покриття ; $S_0 = 0,88 \text{кН/ м}^2$

μ – перевідний коефіцієнт

$$S_i = 1 * 0,88 = 0,88 \text{кН}$$

$$S_\delta = S_i * \gamma_f$$

де γ_f – коефіцієнт надійності;

S_δ – розрахункове снігове навантаження

$$S_\delta = 0,88 * 1,6 = 1,41 \text{кН}$$

$$Q = S_\delta * A_{n-n} ,$$

$$Q_1 = 1,41 * 7,5 = 10,58 \text{кН}$$

$$Q_2 = 1,41 * 5,12 = 7,22 \text{кН}$$

6. Тимчасове навантаження на міжповерхове перекриття

$$Q = g_\mu * n_n * A_{n-n}$$

де n_n – кількість поверхів

$$Q_1 = 1,5 * 5 * 7,5 = 56,25$$

$$Q_2 = 1,5 * 5 * 5,12 = 38,4$$

Збір навантажень заводимо в таблицю 3.1.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 3.1 Збір навантажень

Вид навантаження	Переріз 1-1		Переріз 2-2	
	Норм, Кн	Розр, Кн	Норм, Кн	Розр, Кн
Постійне навантаження				
Вага багатопустотних плит	157,5	174	107,52	119
Зовнішнє стінове огороження (510мм)	-	-	132,678	146
Внутрішнє стінове огороження (380мм)	129,52	143	-	-
Вага фундаментних блоків	35	39	35	39
Всього	322,02	355	275,198	303
Тимчасове навантаження				
Снігове навантаження	10,58	12	7,22	8
На міжповерхове перекриття	56,25	62	38,4	43
Всього	66,83	74	45,62	51
Разом	388,85	429	320,818	354

2.2.3 Вибір глибини закладання фундаментів

З урахуванням рельєфу, глибину закладення фундаменту визначемо за свердловиною з найбільшою позначкою.

Згідно схеми розміщення технічних виробок та інженерно-геологічного розрізу розглядаємо свердловину №1

Визначаємо нормативну глибину промерзання ґрунту

$$d_{fn} = d_0 * \sqrt{M_t}, \text{ м}$$

де d_{fn} – нормативна глибина промерзання, м

$$d_0 = 0,6$$

M_t – сума середньомісячних від'ємних температур за зиму

$$d_{fn} = 0,28 * \sqrt{15,2} = 1,09$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

Визначаємо розрахункову величину промерзання

$$d_f = d_{fn} * k_h$$

де d_f – розрахункова глибина промерзання

d_{fn} – нормативна глибина промерзання

k_h - коефіцієнт теплового режиму будівлі $k_h = 0,7$

$$d_f = 1,09 * 0,7 = 0,763$$

Визначаємо попередню глибину закладення фундаменту за конструктивними умовами

$$d_k = d_f + 0,5$$

Де d_k - глибина закладення фундаменту конструктивна, м

d_f - розрахункова глибина промерзання, м

$$d_k = 0,763 + 0,5 = 1,263$$

Визначаємо попередню глибину закладання фундаменту з геологічних умов

$$d_{геог} = h_{нв.гр} + 0,3, \text{ м}$$

де $d_{геог}$ - глибина закладання фундаменту з геологічних умов, м

$h_{нв.гр}$ - глибина залягання не будівельного шару ґрунту, м

$$d_{геог} = 0,6 + 0,3 = 0,9 \text{ м}$$

Глибину закладання фундаменту приймаємо -3,3; -2,7м , з конструктивних умов.

2.2.4 Проектування фундаментів

2.2.4.1 Проектування стрічкового фундаменту в перерізі 1-1

Визначаємо попередній розрахунковий опір ґрунту

$$R_{поп.} = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{K} (M_g * d_k * \gamma_{II}^I + M_c * C_{II})$$

де M_g, M_c - коефіцієнти які залежать від кута тертя $\varphi_H = 33^\circ$

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає під подошвою фундаменту;

γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов праці,

d_k - глибина закладання фундаменту;

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{\text{поп.}} = \frac{1,3 * 1,1}{1} (5,59 * 3 * 18 + 7,95 * 3) = 466$$

Визначаємо усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підосви фундаменту.

$$\gamma_{\text{II}}^I = \frac{h_1 * \gamma_{\text{II}}^I + h_2 * \gamma_{\text{II}}^2}{h_1 + h_2}$$

де h_1, h_2 – потужність прошатрку ґрунту;

$\gamma_{\text{II}}^I, \gamma_{\text{II}}^2$ – питома вага ґрунту.

$$\gamma_{\text{II}}^I = \frac{0,45 * 17,8 + 3,35 * 17,9}{0,45 + 3,35} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Розраховуємо попередні розміри фундаменту в плані

$$b_{\text{поп.}} = \frac{F_v}{R_{\text{поп.}} - \gamma * d_f}, \text{ м}$$

де $b_{\text{поп.}}$ - ширина підосви стрічкового фундаменту, м;

F_v - нормативне навантаження, кН.

$R_{\text{поп.}}$ - попередній розрахунковий опір ґрунту, кН.

d_f - висота фундаменту, м;

γ - питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах, кН/м^3

$$b_{\text{поп.}} = \frac{429}{466 - 20 * 3} = 1,06, \text{ м}$$

Визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту основи

$$R_{\text{ут}} = R_{\text{поп.}} + \frac{\gamma_{\text{C1}} * \gamma_{\text{C2}}}{K} * M_g * k_z * b_{\text{поп.}} * \gamma_{\text{II}}, \text{ кН}$$

де $b_{\text{поп.}}$ - ширина підосви стрічкового фундаменту, м;

$\gamma_{\text{C1}}, \gamma_{\text{C2}}$ - коефіцієнти умов праці,

k_z – коефіцієнт який залежить від ширини

γ_{II} - усереднене значення розрахункової питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаменту, кН/м^3

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

M_g - коефіцієнти які залежать від кута тертя φ_H

$$R_{ут} = 466 + \frac{1,3 * 1,1}{1} * 5,59 * 1 * 1,06 * 18 = 618,5 \text{ кН}$$

Встановимо уточнений розмір фундаментів в плані

$$b_{ут} = \frac{F_v}{R_{ут} - (\gamma * d_f)}, \text{ м}$$

де $b_{ут}$ - уточнена ширина підшви фундаменту, м

F_v - нормативне навантаження, кН

γ - усереднена питома вага масиву ґрунту, кН/м³

d_f - висота фундаменту, м

$$b_{ут} = \frac{426}{618,5 - (20 * 3)} = 0,95, \text{ м}$$

Приймаємо ширину стрічкового фундаменту 1,2 м

Визначаємо вагу стрічкового фундаменту

$$G = b * d_f * \gamma * l, \text{ кН}$$

де G – вага фундаменту, кН

b – ширина фундаменту, м

γ – питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах, кН/м³

$$G = 1,2 * 3 * 20 * 1 = 72 \text{ кН}$$

Обчислюємо розрахунковий опір ґрунту основи з врахуванням

призначеної ширини підшви фундаменту

$$R_{ут} = R_{поп} + \frac{\gamma_{с1} * \gamma_{с2}}{K} * M_g * k_z * b * \gamma_{II}, \text{ кН}$$

де b - ширина підшви стрічкового фундаменту, м;

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов праці,

k_z – коефіцієнт який залежить від ширини

γ_{II} - усереднене значення розрахункової питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче подошви фундаменту, кН/м³

M_g - коефіцієнти які залежать від кута тертя φ_H

$$R_{ут} = 466 + \frac{1,3 * 1,1}{1} * 5,59 * 1 * 1,2 * 18 = 638,7 \text{ кН}$$

Розраховуємо середній тиск під подошвою фундаменту

$$P = \frac{F_v + G}{b * 1}, \text{ кН}$$

де F_v – нормативне навантаження, кН

G – вага фундаменту, кН

b – ширина фундаменту, м

$$P = \frac{429 + 72}{1,2 * 1} = 628,4 \text{ кН}$$

$$P = 418 < R_{ут} = 638,7 \text{ кН} - \text{умова виконується}$$

2.2.4.2 Проектування стрічкового фундаменту в перерізі 2-2

Визначаємо попередній розрахунковий опір ґрунту

$$R_{поп.} = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{K} (M_g * d_K * \gamma_{II}^I + M_c * C_{II})$$

де M_g, M_c - коефіцієнти які залежать від кута тертя $\varphi_H = 33^\circ$

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає під подошвою фундаменту;

γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов праці,

d_K - глибина закладання фундаменту;

$$R_{поп.} = \frac{1,3 * 1,1}{1} (5,59 * 3 * 18 + 7,95 * 3) = 466$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

Визначаємо усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище подошви фундаменту.

$$\gamma_{II}^I = \frac{h_1 * \gamma_{II}^I + h_2 * \gamma_{II}^2}{h_1 + h_2}$$

де h_1, h_2 – потужність прошатрку ґрунту;

$\gamma_{II}^I, \gamma_{II}^2$ – питома вага ґрунту.

$$\gamma_{II}^I = \frac{0,45 * 17,8 + 3,35 * 17,9}{0,45 * 3,35} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Розраховуємо попередні розміри фундаменту в плані

$$b_{\text{поп.}} = \frac{F_V}{R_{\text{поп.}} - \gamma * d_f}, \text{ м}$$

де $b_{\text{поп.}}$ - ширина подошви стрічкового фундаменту, м;

F_V - нормативне навантаження, кН.

$R_{\text{поп.}}$ - попередній розрахунковий опір ґрунту, кН.

d_f - висота фундаменту, м;

γ - питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах, кН/м^3

$$b_{\text{поп.}} = \frac{354}{466 - 20 * 3} = 0,87, \text{ м}$$

Визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту основи

$$R_{\text{ут}} = R_{\text{поп.}} + \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{K} * M_g * k_z * b_{\text{поп.}} * \gamma_{II}, \text{ кН}$$

де $b_{\text{поп.}}$ - ширина подошви стрічкового фундаменту, м;

γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов праці,

k_z – коефіцієнт який залежить від ширини

γ_{II} - усереднене значення розрахункової питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче подошви фундаменту, кН/м^3

M_g - коефіцієнти які залежать від кута тертя φ_H

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$R_{\text{ут}} = 466 + \frac{1,3 * 1,1}{1} * 5,59 * 1 * 0,87 * 18 = 595 \text{ кН}$$

Встановимо уточнений розмір фундаментів в плані

$$b_{\text{ут}} = \frac{F_v}{R_{\text{ут}} - (\gamma * d_f)}, \text{ м}$$

де $b_{\text{ут}}$ - уточнена ширина підшви фундаменту, м

F_v - нормативне навантаження, кН

γ - усереднена питома вага масиву ґрунту, кН/м³

d_f - висота фундаменту, м

$$b_{\text{ут}} = \frac{354}{591,2 - (20 * 3)} = 0,7, \text{ м}$$

Приймаємо ширину стрічкового фундаменту 1 м

Визначаємо вагу стрічкового фундаменту

$$G = b * d_f * \gamma * l, \text{ кН}$$

де G – вага фундаменту, кН

b – ширина фундаменту, м

γ – питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його уступах, кН/м³

$$G = 1 * 3 * 20 * 1 = 60 \text{ кН}$$

Обчислюємо розрахунковий опір ґрунту основи з врахуванням

призначеної ширини підшви фундаменту

$$R_{\text{ут}} = R_{\text{поп}} + \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{K} * M_g * k_z * b * \gamma_{II}, \text{ кН}$$

де b - ширина підшви стрічкового фундаменту, м;

γ_{c1}, γ_{c2} - коефіцієнти умов праці,

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

k_z – коефіцієнт який залежить від ширини,

γ_{II} - усереднене значення розрахункової питомої ваги ґрунтів, які залягають нижче підосви фундаменту, кН/м^3

M_g - коефіцієнти які залежать від кута тертя φ_H

$$R_{yT} = 466 + \frac{1,3 * 1,1}{1} * 5,59 * 1 * 1 * 18 = 610 \text{ кН}$$

Розраховуємо середній тиск під підосвою фундаменту

$$P = \frac{F_v + G}{b * 1}, \text{кН}$$

де F_v – нормативне навантаження, кН

G – вага фундаменту, кН .

b – ширина фундаменту, м .

$$P = \frac{354 + 60}{1 * 1} = 414 \text{ кН}$$

$P = 414 < R_{yT} = 610 \text{ кН}$ – умова виконується.

2.2.5 Розрахунок осідань фундаментів

Ведемо розрахунок осідань фундаментів методом пошарового підсумування.

Визначаємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту

$$\sigma_{zq} = \gamma_{II}^I * d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \text{кН/м}^2$$

де γ_{II}^I - питома вага ґрунту розташованого вище підосви фундаменту;

d_n - товщина шару ґрунту, який знаходиться вище підосви фундаменту, м ;

γ_i - питома вага i -го шару ґрунту;

h_i - – товщина i -го шару ґрунту, м ;

Визначаємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на рівні підосви фундаменту

$$\sigma_{zq0} = \gamma_{II}^I * d_n, \text{кН/м}^2$$

$$\sigma_{zq0} = 18 * 3 = 54 \text{ кН/м}^2$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\gamma_{II}^I = \frac{h_1 * \gamma_{II}^I + h_2 * \gamma_{II}^2}{h_1 + h_2}$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{0,45 * 17,8 + 3,35 * 17,9}{0,45 + 3,35} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

Визначаємо додатковий вертикальний тиск на основу

$$P_0 = P - \sigma_{zq0}, \text{кН/м}^2$$

де P_0 – додатковий вертикальний тиск на основу, кН/м²;

P – середній тиск під подошвою фундаменту, кН/м²;

σ_{zq0} - вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на рівні подошви
Фундаменту

$$P_0 = 414 - 54 = 360 \text{кН/м}^2$$

Визначаємо додаткове вертикальне напруження на глибині Z від подошви
Фундаменту

$$\sigma_{zp} = \alpha * P_0, \text{кН/м}^2$$

де α - коефіцієнт, який залежить від форми подошви фундаменту, це
співвідношення сторін прямокутного фундаменту і відносної глибини $\xi=2z/b$

Визначаємо осідання основи:

$$S_i = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} * h_i}{E_i}, \text{м}$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, який дорівнює $\beta = 0,8$;

σ_{zpi} - середнє значення додаткового напруження в i -му шарі ґрунту, м;

h_i - товщина i -го шару ґрунту, м;

E_i - модуль деформації i -го шару ґрунту.

Всі розрахунки зводяться в таблицю 3.2.

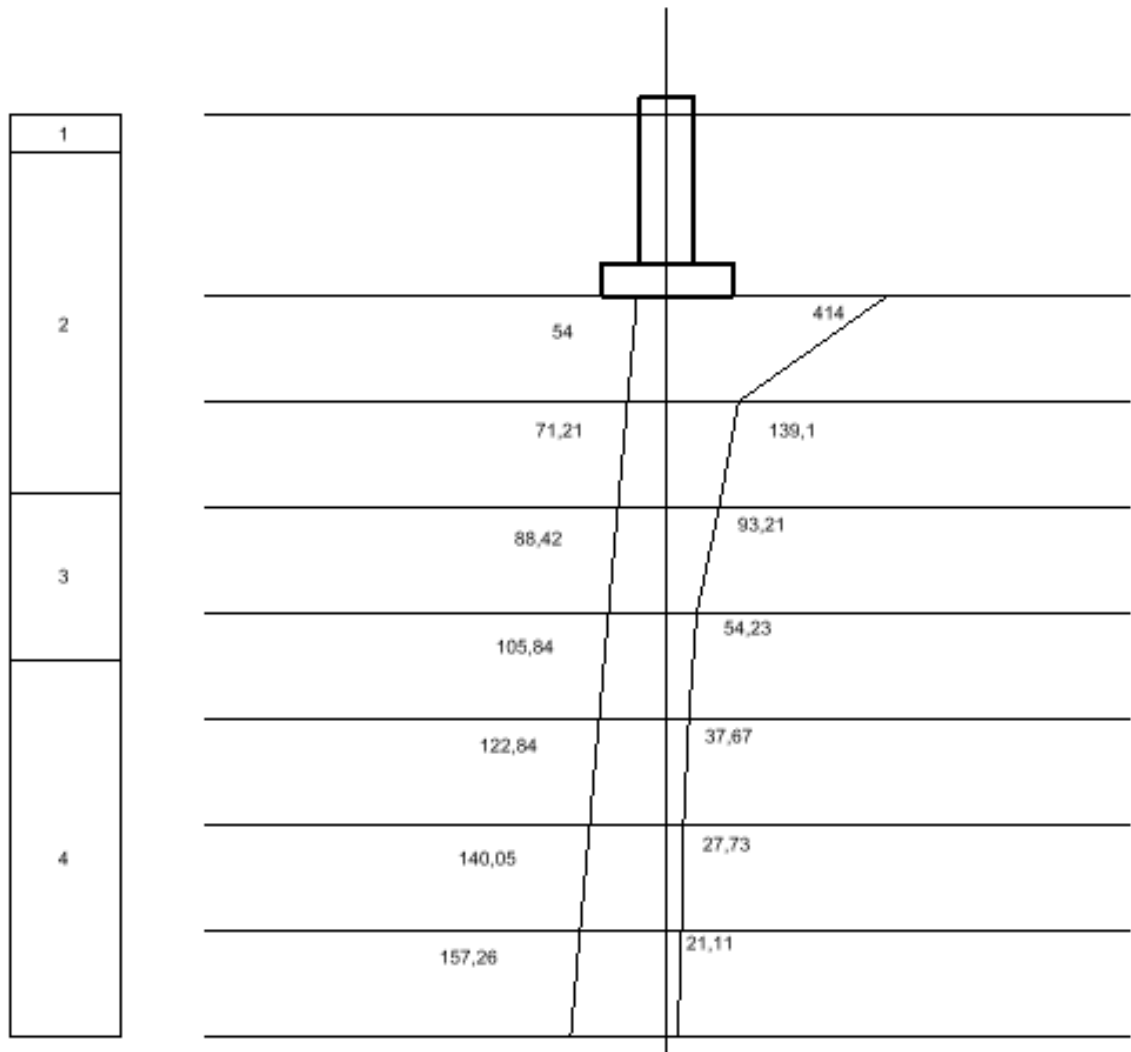
					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Дані для розрахунку осідання

Z_m	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\sigma_{zp}^{сеп}$	E_i	S_i
0	0	1	54	414	414	23000	1,1543
0,96	1,92	0,336	71,21	139,1	276,55	23000	0,464
1,92	2,72	0,201	88,42	83,214	111,16	23000	0,2868
2,88	3,52	0,131	105,63	54,234	68,724	16000	0,2757
3,84	4,32	0,091	122,84	37,674	45,954	16000	0,1962
4,8	5,12	0,067	140,05	27,738	32,706	30000	0,0782
5,76	5,92	0,051	157,26	21,114	24,426	30000	0,0636
6,72	6,72	0,045	174,47	18,63	19,872	30000	0,0298

$\sum S_i < [S_i] = 8 \text{ см}$ – для житлових будівель

$\sum S_i = 2,5 < 8 \text{ см}$ -умова виконується



2.2.6 Опис прийнятих конструктивних рішень

Фундаменти прийняті збірні стрічкові за ДСТУ Б В.2.6-109:2010 та ДСТУ Б В.2.6-108:2010, а також монолітні

Таблиця 3.3 Специфікація елементів

Марка Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Вага один., кг	Примітка
		Збірні залізобетонні елементи			
ФЛ10.8-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	5	420	
ФЛ10.12-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	16	650	
ФЛ10.24-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	48	1380	
ФЛ12.8-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	6	500	
ФЛ12.12-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	15	780	
ФЛ12.24-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаменту	37	1630	
		Збірні залізобетонні елементи			
ФБС9.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	12	590	
ФБС12.4.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	70	640	
ФБС12.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	98	790	
ФБС24.4.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	122	1300	
ФБС24.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	144	1630	
		Збірні залізобетонні елементи			
МД-1		Монолітна ділянка	3		
МД-2		Монолітна ділянка	2		
МД-3		Монолітна ділянка	1		
МД-4		Монолітна ділянка	1		
МД-5		Монолітна ділянка	1		
МД-6		Монолітна ділянка	1		
МД-7		Монолітна ділянка	4		

Розділ III. Технологія будівництва

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

3 Технологія будівництва

3.1 Характеристика об'єкта та конструктивних елементів.

В дипломному проекті виконано будівлю, яка складається з 5-ти поверхів. Матеріал зовнішніх і внутрішніх стін – керамічна цегла. Товщина зовнішніх стін 510 мм, внутрішніх – 380 мм.

У зовнішніх стінах передбачені віконні та дверні прорізи. У внутрішніх стінах передбачені прорізи для дверей у квартирах та кімнатах. Висота поверху складає 3000 мм. Установка плитного утеплювача робиться на цегляну кладку.

Для міжповерхового перекриття приймаємо залізобетонні плити перекриття за такими типорозмірами: 1ПК 30-15-8, 1ПК 36-15-8, 1ПК 48-15-8, 1ПК 54-10-8, 1ПК 54-15-8, 1ПК 57-18-8, 1ПК 69-12-8, 1ПК 73-18-8, 1ПК 74-18-8, 1ПК 75-15-8, 1ПК 75-18-8, 1ПК 93-15-8, 1ПК 93-18-8, 1ПК 99-10-8, 1ПКТ 27-15-8, 1ПКТ 69-10-8, 1ПКТ 73-18-8. Товщина плит перекриття дорівнює 220 мм. Для пересування мешканців у будівлі передбачені сходові майданчики, марші та ліфти.

3.2 Структура комплексного процесу й обсяг робіт

Таблиця 3.1 Структура комплексного процесу цегляної кладки стін і встановлення збірних елементів типового поверху.

Складові процеси	Одиниця виміру	Збірник РЕКН
1. Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	1-5-1
2. Влаштування збірного стрічкового фундаменту	100 м ³	7-1-1
3. Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 510мм	м ³	8-6-1
4. Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 380мм	м ³	8-6-7

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

5. Монтаж залізобетонних багатопустотних плит перекриття товщиною 220 мм	100 шт	7-15-1
6. Монтаж утеплювача на фасад (мінеральна вата 150 мм)	100 м ²	12-18-3
7. Штукатурка стін фасаду	100 м ²	11-41-1
8. Монтаж сходових маршів і майданчиків	100 шт	7-21-1

Таблиця 3.2 Підрахунки обсягу цегляної кладки

Вид стін	Дожина стін, м	Висота стін, м	Запис підрахунку площі стін	Кількість поверхів	Площа прорізів, м ²		Площа стін за винятком площі прорізів, м ²
					Віконних	Дверних	
Зовнішні	151,4	3	454,2	5	105,34	15,12	1668,69
Внутрішні	143,3	3	429,9	5	-	62,16	1838,70

Таблиця 3.3 Відомість обсягів будівельно-монтажних і спеціальних робіт

№	Назва робіт	Одиниці вимірювання	Розрахунок	Обсяг робіт
1	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	2650/1000	2,65
2	Влаштування збірного стрічкового фундаменту	100 м ³	398,1	3,98
3	Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 510мм	м ³	851,1696	851,17
4	Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 380мм	м ³	698,706	698,71
5	Монтаж залізобетонних багатопустотних плит перекриття товщиною 220 мм	100 шт	386	3,86
6	Монтаж утеплювача на фасад (мінеральна вата 150 мм)	100 м ²	2863,04	28,63

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

7	Штукатурка стін фасаду	100 м ²	2863,04	28,63
8	Монтаж сходових маршів і майданчиків	шт	16	0,16

Таблиця 3.4 Відомість підрахунку трудомісткості робіт

№	Збірник РЕКН	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість робіт	
			Од.вим.	Кіл-ть.	Норма люд.-год.	Загальна потреба люд.-дн.
1	1-5-1	Розробка ґрунту екскаватором	1000 м ³	2,65	3,94	1,31
2	7-1-1	Влаштування збірного стрічкового фундаменту	100 м ³	3,981	94,54	47,05
Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 510мм						
3	8-6-1	1-го поверху	м ³	170,2	7,17	152,57
	8-6-1	2-го поверху	м ³	170,2	7,17	152,57
	8-6-1	3-го поверху	м ³	170,2	7,17	152,57
	8-6-1	4-го поверху	м ³	170,2	7,17	152,57
	8-6-1	5-го поверху	м ³	170,2	7,17	152,57
Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 380мм						
4	8-6-7	1-го поверху	м ³	139,7	6,92	120,88
	8-6-7	2-го поверху	м ³	139,7	6,92	120,88
	8-6-7	3-го поверху	м ³	139,7	6,92	120,88
	8-6-7	4-го поверху	м ³	139,7	6,92	120,88
	8-6-7	5-го поверху	м ³	139,7	6,92	120,88
Монтаж залізобетонних багатопустотних плит перекриття товщиною 220 мм						
5	7-15-1	над підвалом	100 шт	0,54	552,45	37,29
	7-15-1	над 1-м поверхом	100 шт	0,64	552,45	44,20
	7-15-1	над 2-м поверхом	100 шт	0,64	552,45	44,20
	7-15-1	над 3-м поверхом	100 шт	0,64	552,45	44,20
	7-15-1	над 4-м поверхом	100 шт	0,64	552,45	44,20
	7-15-1	над 5-м поверхом	100 шт	0,76	552,45	52,48
6	12-18-3	Монтаж утеплювача на фасад (мінеральна вата 150 мм)	100 м ²	28,6	63,67	227,86

7	11-41-1	Штукатурка стін фасаду	100 м ²	28,6	115,93	414,89
8	7-21-1	Монтаж сходових маршів і майданчиків	100 шт	0,16	253,75	5,075

3.3 Вибір організаційно-технологічної схеми цегляної кладки стін багатоповерхового будинку

Метод зведення для багатоповерхового будинку обираємо потоковий, окремими поверхами з членуванням їх на захватки. Захваткою може бути одна чи дві секції будинку. У межах захватки окремого поверху стіни роблять кількома ярусами. Так як висота поверху 3 метра, а висота яруса повинна бути до 1-1,2 метра, приймаємо висоту в 1 метр.

3.4 Вибір вантажопідйомних машин

Процес кладки цегли стін має бути безперервним. Подача розчину та цегли на робочі місця мулярів, здійснюється вантажопідйомними машинами. Для багатоповерхового будинку будуть використовуватися баштові крани. Ці крани також можна використовувати для монтажу збірних залізобетонних елементів перекриття та покриття, це необхідно враховувати при їх встановленні, дотримуючись послідовності встановлення.

3.4.1 Вибір вантажозахватних пристосувань

Для кожного вантажу треба вибрати відповідні хватні пристосування (стропи, траверси, захватки). Технічні характеристики вантажозахватних пристосувань і обладнання для подачі вантажів наведено нижче у таблиці.

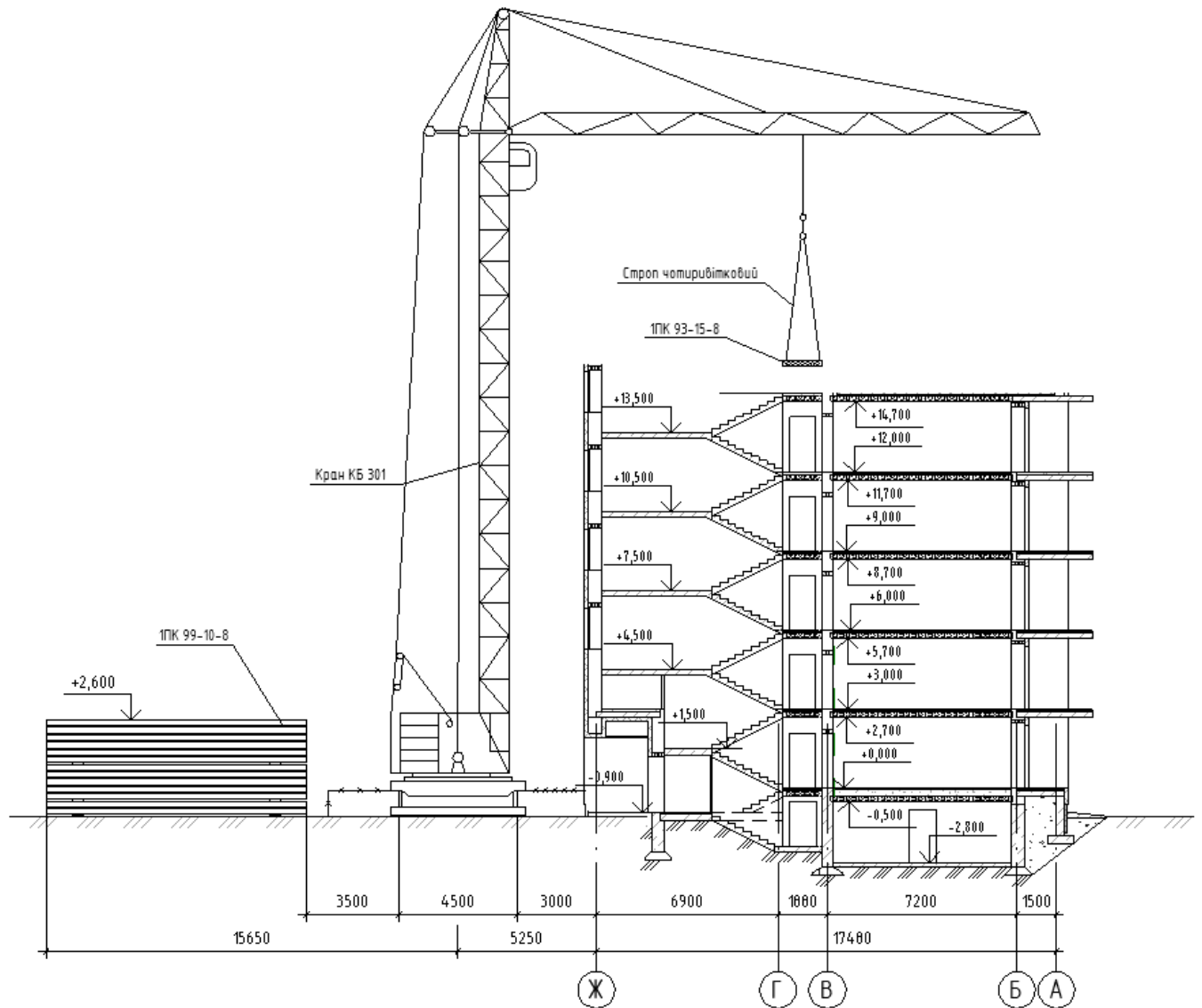
					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таблиця 3.5

Призначення пристосування	Назва	Вантажопідйомність	Власна маса, т	Розрахункова висота, м	Посилання на джерело
Для укладання цегли в пакети /200шт/	Піддон	0,75	0,022	0,12	Методичні вказівки до виконання курсового проекту "Техноло-гічна карта на комплекс-ний процес цегляеої кладки стін"
Для підйому одного пакета цегли	Підхоплювач	1	0,023	2,2	
Для розчину місткістю 0,2 м ³	Інвентарний ящик контейнер	3	0,05	0,35	
Для підйому залізобетонних виробів та інших вантажів	Строп чотиривітковий	3	0,09	4,2	

3.4.2 Визначення розрахункових параметрів

Спочатку обираємо місце розміщення крана біля будинку (див. на малюнок) і розташування приоб'єктного складу матеріалів і збірних залізобетонних конструкцій, дотримуючись нормативних габаритів. Щоб підібрати кран визначають такі параметри



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19037.ПЗ

Арк.

51

Розазункова маса вантажу визначається як:

$m(\text{цегла}) = (\text{піддон}) + (\text{підхоплювач}) + (\text{вага од. цеглини}) * (\text{кількість на піддоні}) ;$

$$m_c = m_v + \Sigma m_z$$

$$m_c^{\text{ц}} = 0,022 + 0,023 + 0,003 * 200 = 0,645 \text{ т.}$$

$m(\text{розчин}) = (\text{інвентарний ящик}) + (\text{строп}) + (\text{густина розчину}) * (\text{місткість})$

$$m_c^{\text{р}} = 0,05 + 0,09 + 1,5 * 0,5 = 0,89 \text{ т.}$$

Для плит:

$m(\text{плита}) = (\text{строп}) + (\text{маса плити})$

$$m_c^{\text{ПП-1}} = 0,09 + 3,74 = 3,83$$

Розрахункова висота піднімання крюка.

$H_r^{\text{nm}} = h_0 + h_z + h_e + h_c$, де h_0 – висота опори, на яку встановлюється вантаж відносно рівня стоянки крана; h_z – запас по висоті між опорою і низом вантажу (приймають 0,5 – 1 м.); h_e – висота вантажу; h_c – розрахункова висота вантажозахватного пристосування. Всі величини вимірюються в метрах.

$$H_r^{\text{цег}} = 16,8 + 0,75 + 0,06 + 2,2 = 19,81 \text{ м.}$$

$$H_r^{\text{роз}} = 16,8 + 0,75 + 0,35 + 4,2 = 22,1 \text{ м.}$$

$$H_r^{\text{пл}} = 18 + 0,75 + 0,22 + 4,2 = 23,17 \text{ м.}$$

Потрібний виліт гака L^{nm} дорівнює горизонтальній проекції стріли від осі обертання крана до осі крюка, що знаходиться над центром ваги елемента, при подачі найбільш віддаленого від осі крана елемента.

$$L^{\text{цег}} = a + b = 18 + 5 = 23 \text{ м.}$$

$$L^{\text{роз}} = a + b = 18 + 5 = 23 \text{ м.}$$

$$L^{\text{пл}} = a + b = 5 + 15 = 20 \text{ м.}$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

Так як одним і тим же краном піднімають, звичайно, осі вантажів і монтують збірні, конструкції, його вибирають за найбільшими показниками розрахункових параметрів.

Згідно з розрахунковими параметрами із довідників вибирають найбільш доцільні варіанти кранів. Цей попередній вибір кранів записують у наведену нижче таблицю.

Таблиця 3.6 Попередній вибір кранів за розрахунковими параметрами

Назва вантажу	Розрахункові параметри			Параметри крана			
	$m_e, \text{Т.}$	$H_G^{nm}, \text{м.}$	$L^{nm}, \text{м.}$	Тип і марка	$m_p, \text{Т.}$	$H_r, \text{м.}$	$L, \text{м}$
цегла	0,645	19,81	23	Кран КБ-301	5	31	25
плита	3,83	23,17	20		5	31	25
розчин	0,89	22,1	23		5	31	25
цегла	0,645	19,81	23	Кран КБ-401	10	58	40
плита	3,83	23,17	20		10	58	40
розчин	0,89	22,1	23		10	58	40

3.4.3 Економічне обґрунтування вибору кранів

Головним показником економічності механізованого процесу подачі вантажів для цегляної кладки на робочі місця мулярів є собівартість. Критерієм оптимальної подачі вантажів є мінімум приведених затрат, який визначається для можливих варіантів за формулою (вона наведена нижче). Підрахунок ведемо у табличній формі.

Приведені затрати визначаються за формулою:

$$Пз = C + E_n \cdot K \rightarrow \min$$

Пз – приведені затрати, грн.

C- собівартість подачі вантажів, грн.

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (0,12)

K- капітальні вкладення у виробничі фонди, грн.

Таблиця 3.7 Визначення собівартості та тривалості виконання робіт

Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Обґрунтування	Розцінка для робітників (грн-коп)	Зарплата робітників за варіантами		Норма машинного часу (маш.г)	Витрати машинного часу (маш.-год)	
					1 в.	2 в.		1 в.	2 в.
Подача цегли на піддоні 200 шт Н _к ^{птр} = 19,81	1000 шт	123,98	E1-7 1а,б,в, г	60,9	7550,3	7550,3	47,6	5901,40	5901,40
Подача розчину баддями q = 0,5 м Н _к = 22,1	1 м3	77,49	E1-7 1а,б,в, г	26,6	2061,2	2061,2	20,8	1611,73	1611,73

Укладання брускових перемичок загальною масою до 0,5 т	1 проріз	112	Е3-16 1а,б	32	3584, 0	3584, 0	15, 5	1736,0 0	1736,0 0
Встановлення та перестановлення блочних помостів 1) d=510мм 2) d=380мм	10 м3	17,02	Е3-20 табл 2.	78,7	1339, 5	1339, 5	38, 5	655,29	655,29
		13,97		99,4	1389, 0	1389, 0	48, 2	673,55	673,55
Укладання плит перекриття	шт	64	Е4-1-7 9а,б	70,5	4512, 0	4512, 0	48, 5	3104,0 0	3104,0 0
Монтаж сходових маршів та площадок	шт	16	Е4-1-10 8а,б	151, 1	2417, 6	2417, 6	75, 5	1208,0 0	1208,0 0
					Σ	45707,25	Σ	29779,95	

Собівартість подачі вантажів визначається за формулою:

$$C = 1,08 \cdot (C_{\text{м-зм}} \cdot T_{\text{зм}} + C_{\text{п}}) + 1,5 \sum Z, \text{ грн.}$$

$C_{\text{м-зм}}$ – собівартість машино-зміни крана, грн.

$T_{\text{зм}}$ – тривалість роботи крана на подачі вантажів, яка визначається за нормами ЕниР (збірник Е1) та з урахуванням підготовчих робіт, змін.

$C_{\text{п}}$ – вартість підготовчих робіт, грн.

$\sum Z$ – заробітна плата робітників на подачі вантажів, яка визначається за ЕниР (збірник Е1), грн.

Розрахунок ведемо для двох кранів і потім обираємо найбільш економічніший:

$$C(1\text{кран}) = 1,08 \cdot (1878,5 \cdot 16,38 + 4 \cdot 12410,5) + 1,5 \cdot 45707,25 = \\ = 155405,65 \text{ грн.}$$

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C(2\text{кран}) = 1,08 \cdot (2140,1 \cdot 16,38 + 4 \cdot 19495,8) + 1,5 \cdot 45707,25 = \\ = 190641,96\text{грн.}$$

Капітальні вкладення у виробничі фонди (крани), враховуючи тривалість робіт на об'єкті визначається за формулою:

$$K = \frac{C_p \cdot T_{зм}}{T_p}, \text{ грн.}$$

C_p – інвентарно-розрахункова вартість крана, грн.

$T_{зм}$ – тривалість роботи крана на подачі вантажів, змін.

T_p – тривалість роботи крана за рік, змін

Отже отримаємо:

$$K(1\text{кран}) = \frac{695000 \cdot 16,38}{345} = 33000,0\text{грн.}$$

$$K(2\text{кран}) = \frac{760000 \cdot 16,38}{345} = 36083,5\text{грн.}$$

Після розрахунків складаємо порівняльну таблицю.

Таблиця 3.8 порівняння варіантів

Назва показників	Одиниця виміру	Варіанти	
		Перший	Другий
Тривалість роботи крана	Зміна	16,38	16,38
Собівартість робіт	грн.	155405,65	190641,96
Капітальні вкладення	грн.	33000	36083,5
Приведені затрати	грн.	160355,65	196054,49

Приведені затрати:

$$P_3(1\text{крана}) = 155405,65 + 33000 \cdot 0,15 = 160355,65\text{грн.}$$

$$P_3(2\text{крана}) = 190641,96 + 36083,5 \cdot 0,15 = 196054,496\text{грн.}$$

Вибір транспортних засобів.

Для транспортування будівельних матеріалів обираємо бортову вантажівку типу: «ЗИЛ-130». Для транспортування розчину обираємо самоскид марки: «ГАЗ53Б». Для транспортування залізобетонних виробів обираємо тягач типу «ЗИЛ-130В1» і причип «УПР-1212». Кількість машин приймаємо за розрахунком.

3.5 Визначення складу бригади мулярів та організації їх праці.

В межах кожного поверху шари захватки і кладки мають однакову трудомісткість. Кладка виконується ритмічно, а шар захватки має однаковий робочий час. Припускається, що ця тривалість (модуль періодичності) становить щонайменше одну зміну. Таким чином, кількість мулярів у бригаді визначається за наступною формулою.

$$N = \frac{\sum m}{n_3 \cdot n_{\text{я}} \cdot K \cdot K_{\text{Н}}}$$

де N – мулярів у бригаді, чол.

$\sum m$ – загальна трудомісткість цегляної кладки одного поверху, яка визначається із калькуляції, люд-змін.

n_3 – кількість захваток у межах одного поверху.

$n_{\text{я}}$ – кількість ярусів цегляної кладки в межах одного поверху.

K – модуль циклічності (ритм потоку),змін.

$K_{\text{Н}}$ – запланований коефіцієнт виконання робіт.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальну трудомісткість цегляної кладки одного поверху визначаємо з умови:

При $\delta = 380$ мм (внутішня) норма часу $1 \text{ м}^3 - 3,7$ люд-змін.

При $\delta = 510$ мм (зовнішня) норма часу $1 \text{ м}^3 - 3,2$ люд-змін.

$$\sum m = \frac{544,66 + 517,04}{6} = 176,95 \text{ люд} - \text{змін.}$$

$$N = \frac{176,95}{2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1} = 29,5 \approx 30 \text{ мулярів}$$

Приймаємо 15 ланок по 2 чоловіка .

Обчислюємо довжину фронту робіт.

$$L_{\phi} = \frac{N_{\text{тзм}} K_H K_{\text{пр}}}{H_{\text{нч}} B h}, \text{ м}$$

Звідси,

$$K_{\text{пр}}^H = \frac{160,1 \cdot 3}{478,314} = 1,09 \text{ м}$$

$$K_{\text{пр}}^B = \frac{325,52}{307,396} = 1,06 \text{ м}$$

$$L_{\phi}^H = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,09}{3,2 \cdot 0,51 \cdot 3} = 3,562 \text{ м}$$

$$L_{\phi}^B = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,06}{3,7 \cdot 0,38 \cdot 3} = 4,02 \text{ м}$$

3.5.1 Технологічна карта

Знаходиться на креслення прикладених до пояснювальної записки.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5.2 Область застосування

Для забезпечення раціональної організації будівництва здійснюється технічне і просторове проектування та визначаються часові параметри.

Технічний проект ділить складний процес кладки на прості елементи, описані раніше: потік людей, визначення обсягу робіт, їх трудомісткості та механічної інтенсивності.

Просторовий дизайн потоку ділить будівлю на плоскі секції, всередині яких висота поділена на сходинки.

Часові параметри характеризують тривалість окремих процесів на ділянках (модулі часу циклу) та інтервал часу між суміжними процесами (кроки потоку).

В дипломному проекті запроєктована будівля, яка складається з п'яти поверхів та технічного відділення для ліфта. Матеріали зовнішніх та внутрішніх стін – цегла. Товщина зовнішніх стін рівна 510 мм., а внутрішніх – 380 мм. У зовнішніх стінах передбачено дверні прорізи та прорізи для вікон. Типорозміри вікон: 2200x2500h (98 шт.), 900x2500h (38 шт.), 1600x2090h (8 шт.), 1000x2090 h (28шт.).

3.5.3 Організація і технологія виконання робіт

Таблиця 3.9 Машини і механізми для комплексного процесу кладки цегляних стін

Назва машин і механізмів	Марка	Технічні характеристики	Кількість, шт.
Кран баштовий	КБ-301	Вантажопідйомність - 5 т	1
Автосамоскид	ГАЗ 53Б	Вантажопідйомність - 3,5 т	По розрахунку
Бортові вантажівки	ЗИЛ-130	Вантажопідйомність - 6 т	По розрахунку
Тягач	Зил-130В1	Вантажопідйомність - 9 т	По розрахунку
Причеп	УПР-1212	Вантажопідйомність - 9 т	По розрахунку

Під час будівництва багатопверхових будівель необхідно поєднувати зведення стін з монтажем плит перекриття шар за шаром відповідно до технологічної схеми розвитку потоку. Для забезпечення безперервності приватного потоку терміни будівництва пошарової кладки і терміни монтажу пошарової кладки повинні бути однаковими. При цьому в межах захватки ведуть на усю висоту поверху, а друга зміна встановлювала поярусні підмости.

3.6 Вимоги до якості виконання робіт

Кам'яна кладка повинна відповідати вимогам проекту і ДСТУ-Н Б В2.6-203:2015. Відповідно до цих вимог якість стіни контролюється під час їх зведення та приймання. Усі матеріали для кладки, що надходять, повинні бути сертифіковані та мати паспорт на кожну партію, а розчини додатково виписку з паспорта на кожну транспортну одиницю. За необхідністю будівельна організація проводить лабораторний контроль матеріалів.

У процесі кладки виконується оперативний контроль. Порівняння фактичного відхилення з допустимими (допусками). Перевіряють: вертикальність стіни, горизонтальність швів, їх товщину, розміри елементів кладки, оцінки країв і перекриттів, зміщення осей віконних прорізів, осей конструкцій і т. д. Виявлені дефекти стіни при її зведенні виправлено. Приховані роботи мають оформлюватися актами (гідроізоляція кладки; влаштування осадкових і деформаційних швів; встановлення арматури в кам'яні конструкції тощо).

Під час приймання завершеної кладки перевіряється документація на приховані роботи і поставлені матеріали (перед штукатуркою), щоб переконатися в правильності, товщини і заповненні швів, горизонтальності і вертикальності рядів кладки, якості фасадних поверхонь і т.д.

					401- БП.19037.ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.10 Схеми операційного контролю якості цегляної кладки стін

Хто контролює	Прораб				
Операції, які підлягають контролю	Цегляна кладка стін				
Склад контролю (що контролювати)	Якість цегли, розчину, арматури, закладних деталей	Правильність розбивки осей	Горизонтальність і позначки обрізів кладки під перекриття	Совісність вентиляційних каналів	Армування кладки
Спосіб контролю (як контролювати)	Зовнішній огляд, обмір, перевірка паспортів і сертифікатів	Стрічка металева, метр складний металевий	Нівелір, рейка, рівень будівельний	Візуально, вісок будівельний	Правильність розташування
Час контролю (коли контролювати)	До початку кладки стін поверху	До початку кладки	До встановлення панелей	Після закінчення	Після встановлення
Хто притягається до контролю	У випадку сумніву - лабораторія		Геодезист		
Які роботи відносяться до скритих					

3.7 Графік виконання робіт

На основі таблиці технологічних розрахунків складено графік виконання робіт .
Цей графік наведено на аркуші креслення.

3.8 Матеріально-технічні ресурси

Підрахунки матеріально-технічних ресурсів подають у пояснювальній записці на весь обсяг робіт, передбачений технологічною картою. Запис ведуть у табличній формі:

Таблиця 3.11 Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Назва матеріалів	Марка, технічна характеристика, ДСТ, номер креслення	Кількість
Скарпели для цегляних і бетонних робіт	ДСТУ Б В.2.6-195:2013	3
Молоток кирочка типа МКІ	ДСТУ Б В.2.8-23:2009	9
Молоток кулачок типа МКУ	ДСТУ Б В.2.8-23:2009	2
Скребок металевий	ДСТУ Б В.2.7-283:2011	2
Лопата для розчину типа ЛР	ДСТУ 8973:2020	12
Кельма для кам'яних і бетонних робіт типа КП	ДСТУ Б В.2.8-20:2009	24
Кельма для пічних і кам'яних робіт типа КП	ДСТУ Б В.2.8-20:2009	3
Конопатки сталеві типов К-40, К-50	ДСТУ Б В.2.6-195:2013	1
Розшівки сталеві типів Р1, Р2	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	8
Ломи монтажні типів ЛМ-20, ЛМ-24А	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	2
Метр складний металевий	ДСТУ 4147-2003	3
Стрічка в закритому корпусі типу ЗПКЗ-20АУТ/1	ДСТУ Б В.2.8-36:2011	1
Дріт для розмітки - вісок	ДСТУ-Н Б А.3.1-31:2015	4
Віски сталеві будівельні типів ОТ 600, ОТ 1000	ДСТУ Б В.2.8-36:2011	3
Кутик дерев'яний	ДСТУ Б В.2.6-24-2001	5
Рівень будівельний типу УС-1	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1
Рівень гнучкий (водяний)	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	1

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Потребу в матеріалах, напівфабрикатах і конструкціях визначають за робочими кресленнями та нормативами. Відомість складають у табличній формі:

Таблиця 3.12 Відомість потреби в конструкціях, матеріалах і напівфабрикатів

Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Потреба в матеріальних ресурсах				
			Найменування	Один. виміру	Норма на одиницю обсягу робіт	Потреба на весь обсяг робіт	
Кладка зовнішніх і внутрішніх стін зі звичайної глинястої цегли при Нпов до 4м при звичайному архітектурному оздобл.	м ³	d = 510 мм	170,21	Цегла звичайна	шт	395	67231,52
				Розчин	м ³	0,24	40,85
				Пробки дерев'яні	м ³	0,0005	0,085
		d = 380 мм	139,74	Цегла звичайна	шт	395	55197,77
				Розчин	м ³	0,24	33,54
				Пробки дерев'яні	м ³	0,0005	0,07

3.9 Техніка безпеки

При виконанні кладки робітники розташовуються на різних рівнях, наприклад, в ямах на землі, на дні траншей, на риштуваннях і підмостках. Головними причинами травматизму під час мулярських робіт у таких ситуаціях є падіння робітників з висоти та падіння різних предметів на робітників.

При прокладанні підземних конструкцій для запобігнення травматичних ситуацій порібно контролювати кріплення стінок траншей і котлованів, слідкувати за станом схилів і не допускати складування каменю з боку котловану в межах призми обвалення, щоб запобігти травматизму. Для спуску працівників у ями та траншеї слід встановити поручні, а у вузьких місцях використовувати драбини.

Під час зведення стіни риштування і ліси необхідно щодня оглядати, щоб переконатися, що вони не навантажені більше, ніж зазначено в проекті, і що забезпечений вільний прохід. Підлоги риштувань мають бути прибрані від будівельного сміття та зимового снігу і відшліфовані. Рівень кладки після перестановки риштування повинен бути вище рівня робочої підлоги або настилу щонайменше на два ряди каменю; при кладці на висоті до 0,7 м необхідно користуватися запобіжними поясами. Кладка повинна виконуватися на висоті не менше 0,7 м над робочою підлогою або настилом. Карнизи, що виступають більш ніж на 30 см від поверхні стіни, повинні укладатися із зовнішніх риштувань.

При кладці стін багатоповерхових будівель з внутрішніх риштувань по периметру слід влаштовувати зовнішній захисний навіс шириною не менше 1,5 м, що піднімається вгору під кутом 20° від стіни; перший ряд навісів розміщувати не вище 6 м від землі і утримувати до завершення кладки; другий ряд розміщувати на 6...7 м вище першого ряду на 7 м вище першого ряду і розміщуються вздовж кладки 6... 7 м через кожні 7 м і переставляйте їх кожні 6...7 м. Будинки висотою до 7 м можна будувати без навісу за умови розміщення стіни навколо будинку на відстані не менше 1,5 м від стіни і навісу розміром 2x2 м біля входу.

					401- БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

Риштування і платформи на висоті робочої підлоги мають бути огорожені огорожею висотою 1,1 м, з поручнями вгорі, одним проміжним горизонтальним елементом і бічними панелями висотою 15 см внизу. Будь-які зовнішні віконні або дверні прорізи, які не заповнені блоками, повинні бути закриті тимчасовим огороженням.

Під час подачі матеріалів у процесі кладки слід контролювати стан захватних пристроїв, таких як стропи, піддони та ящики. небезпечні зони, де вантаж може впасти під час підйому, повинні бути позначені у встановленому форматі.

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

Література

1. 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..
2. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.
3. ДБН.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Державні будівельні норми України. Мінрегіон України: – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с.
4. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель: – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.
5. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: – К.: Мінрегіон України, 2018. – 36 с.
6. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів: – К.: Мінрегіон України, 2014. – 30 с.
7. ДСТУ-Н Б В.2.6-15:2009. Вікна та двері полівінілхлоридні. Держбуд України. - 2000. – 91 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

					401-БП.19037.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

11. 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.
12. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. За ред. А.М. Павлікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – 83 с.
13. Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлев А.В. Фундаменти будівель і споруд - Київ: «Урожай» 2002.
14. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Ґрунти. Класифікація.: – К.: Мінрегіонбуд України, 1996. – 47 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К: Мінбуд України, 2006.
16. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва.: – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 52 с.
17. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І. Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с.
18. 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.
19. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. – Чернівці: Прут, 2008. – 516 с.
20. 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.

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

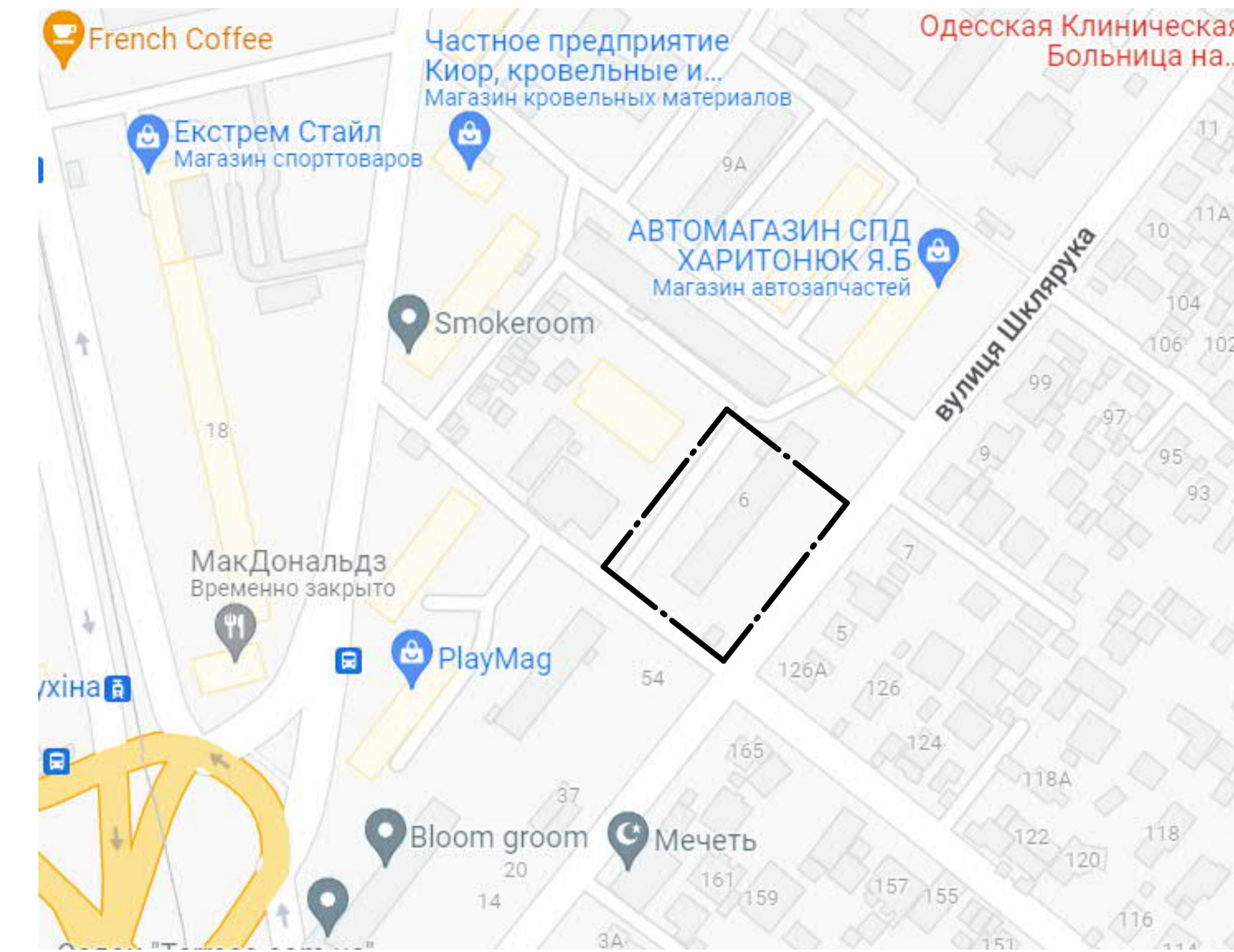
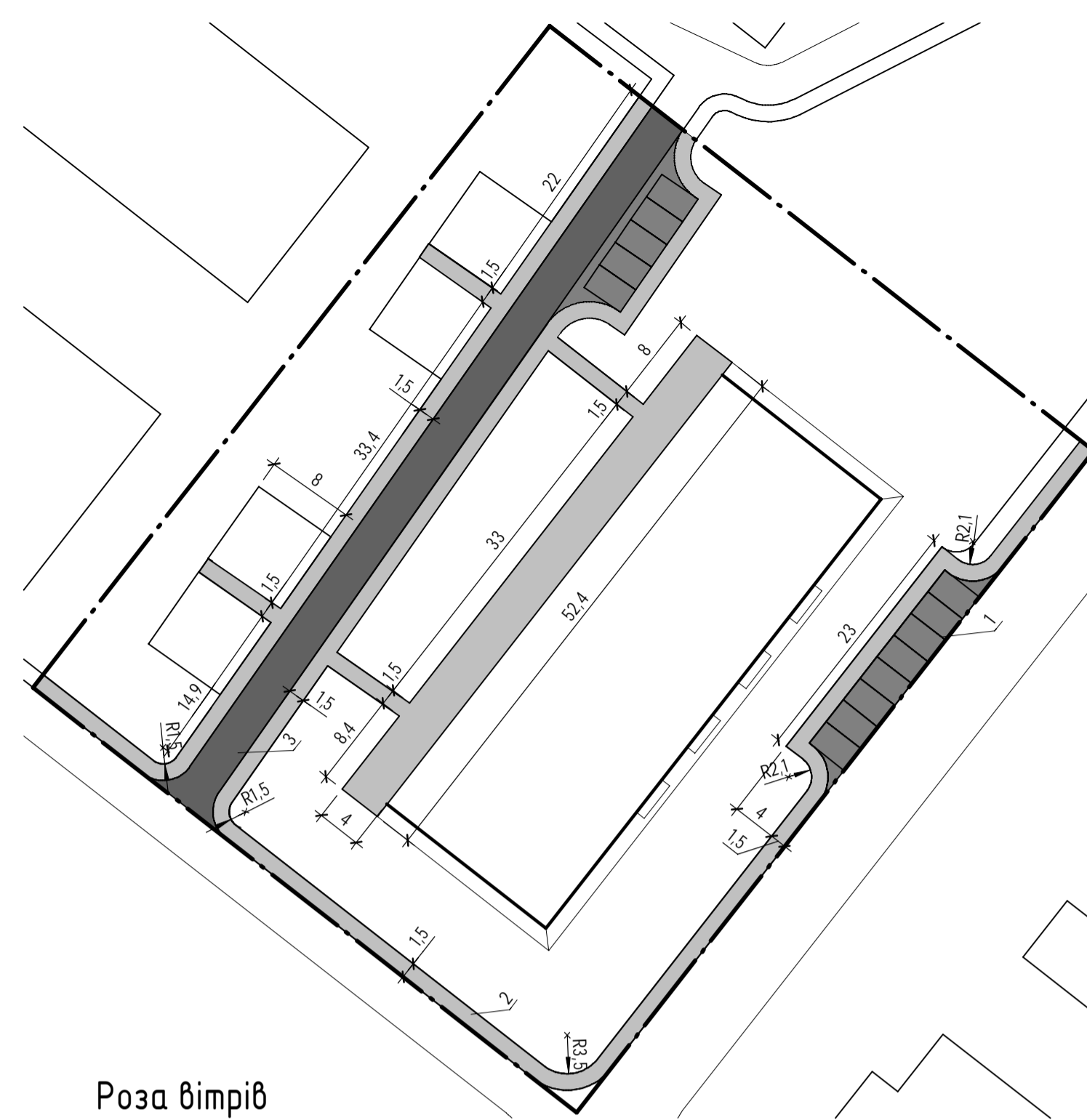
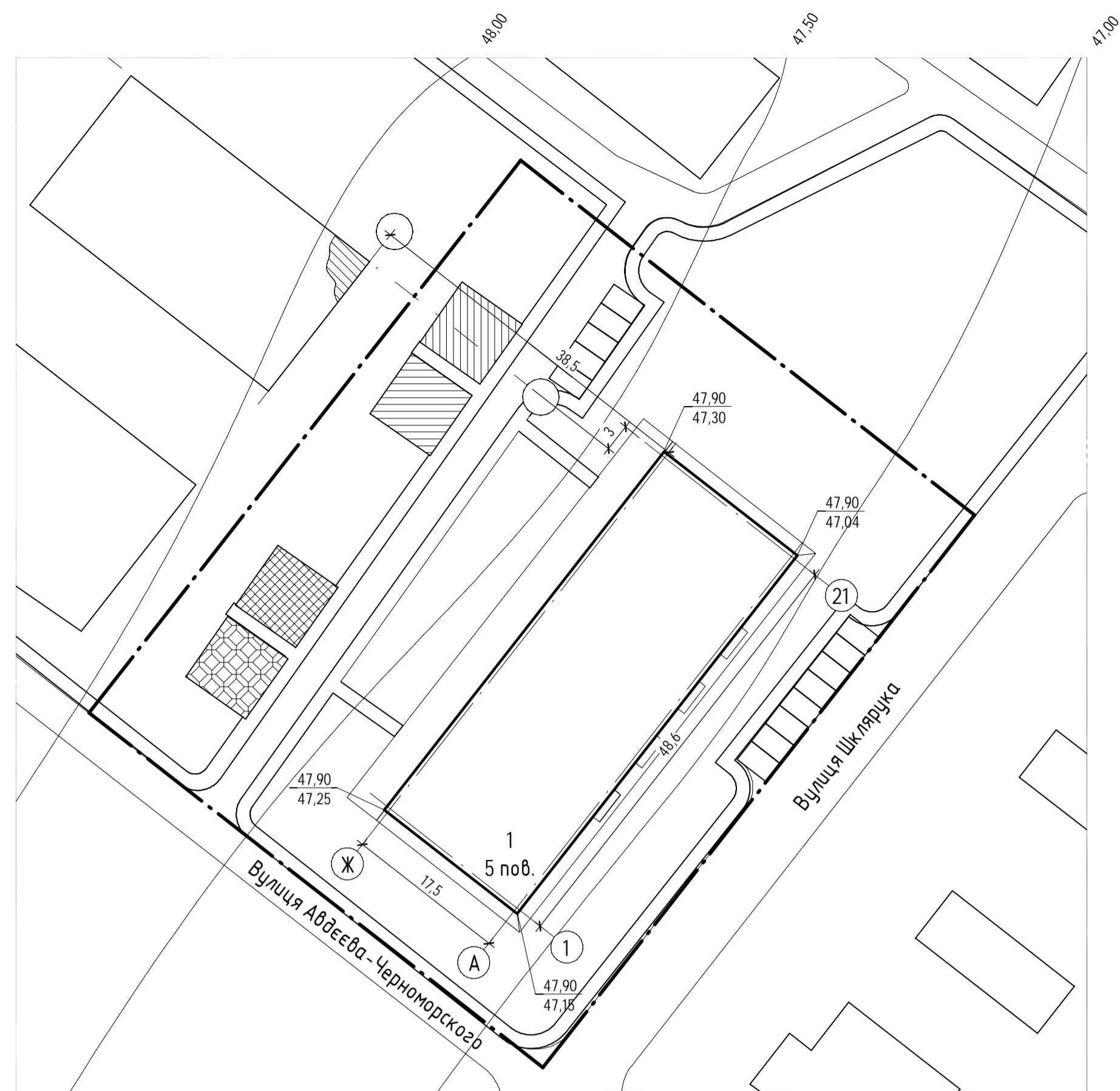
21. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с., рис. 408, табл. 138.
22. В.В. Різак. Конструкції з дерева і пластмас. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ. – 75 с.
23. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.
24. Догадайло А.И., Догадайло В.А. Механика грунтов: основания и фундаменты – А.И. Догадайло, В.А. Догадайло. – М.: ИД «Юриспруденция», 2007. – 184 с.
25. ДСТУ Б В.2.6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови. – 29 с.
26. О.І. Філонекно, О.І. Юрін «Енергетична ефективність будинків» навчальний посібник – Полтава: ПП «Астрая», 2018. – 484 с.
27. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – 126 с.
28. ДСТУ Б В.2.7-164 Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови. – К : Мінрегіонбуд України, 2009. - 25 с.
29. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник – Київ: Основа, 2000. – 336 с.
30. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с
- 31 ДСТУ-Н Б В2.6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. – 62с.

					<i>401-БП.19037.ПЗ</i>	Арк.
						68
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Креслення розпланування

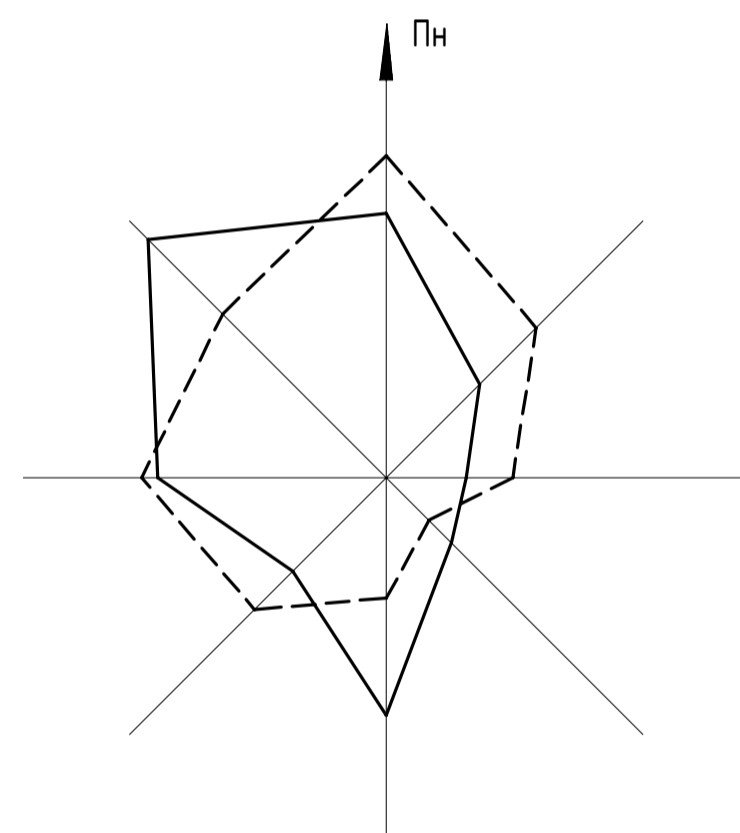
План тротуарів, доріжок та майданчиків

Ситуаційний план

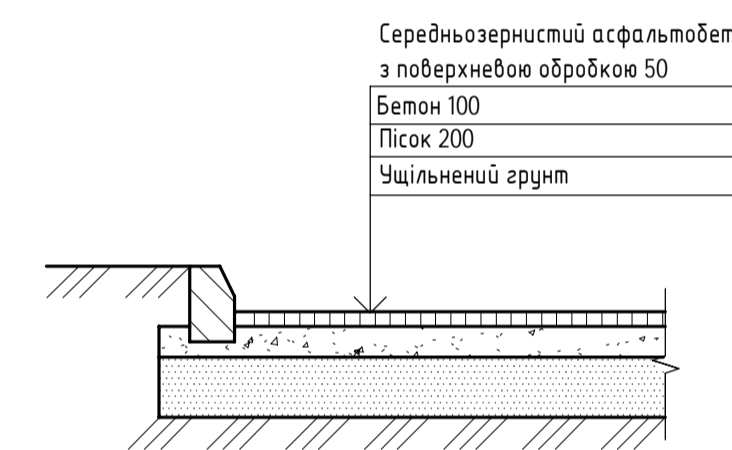


- Дитячий майданчик
- Майданчик для занять фізкультурою
- Майданчик для відпочинку дорослих
- Майданчик для господарських справ

Роза вітрів



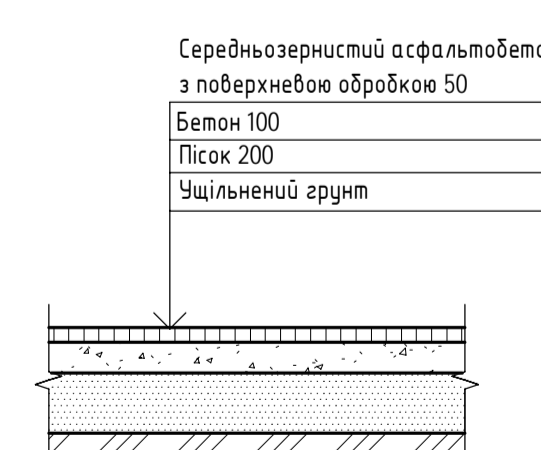
Стоянка транспорту (тип 1)



Тротуар (тип 2)



Асфальтна дорога (тип 3)



Технічні характеристики по генплану

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Площа ділянки	га	0,4256
2	Площа забудови	м²	1046
3	Площа твердого покриття	м²	1150
4	Площа використаної території	м²	2196
5	Площа озеленення	м²	2060
6	Відсоток забудови	%	27
7	Відсоток використаної території	%	51,6
8	Відсоток озеленення	%	48,4

Відомість елементів озеленення

№	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кіл.	Примітка
1	Модрина сибірська	5	11	Саджанець
2	Клен гостролистий	5	12	Саджанець
3	Бузок кущовий	5	57	Саджанець
4	Квітник		5	3 багаторічних, м²
5	Газон		2055	м²

Відомість малих архітектурних форм

№	Позначка	Тип	Кіл.	Примітка
1	360-60	Лавка з більцем, тип 1	8	
2	360-60	Ліхтар	18	
3	360-60	Урна для сміття, тип 1	8	Переносна
4	360-60	Гірка-скам'янка	1	
5	360-60	Гімнастична стінка	1	
6	360-60	Гойдалка	1	
7	360-60	Пісочниця	1	

Відомість тротуарів, доріжок, майданчиків

№	Найменування	Тип	Площа покриття м²	Кількість
1	Стоянка особистого транспорту	1	178	
2	Тротуар, майданчик	2	702	
3	Асфальтна дорога	3	270	

Експлікація майданчиків

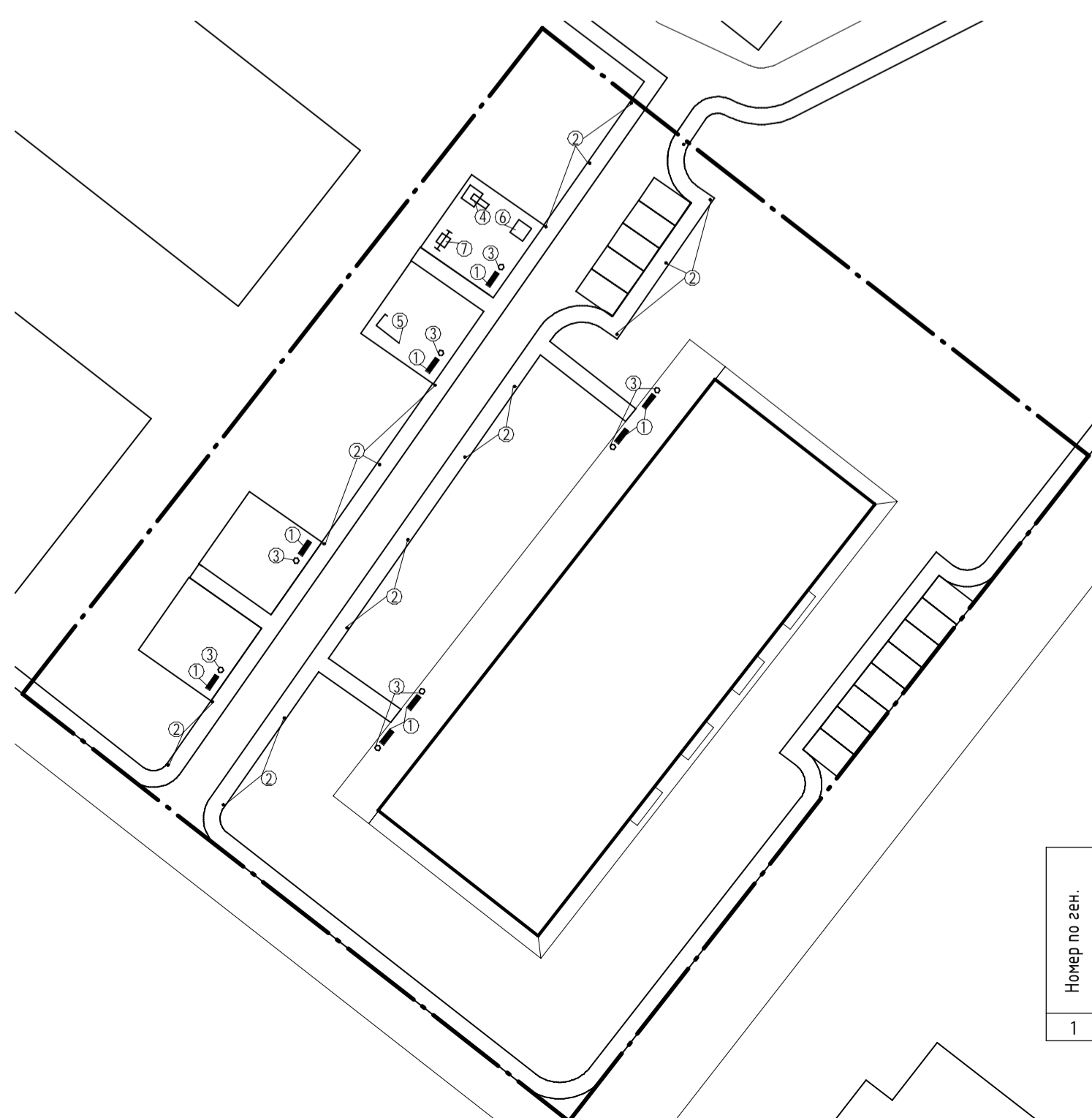
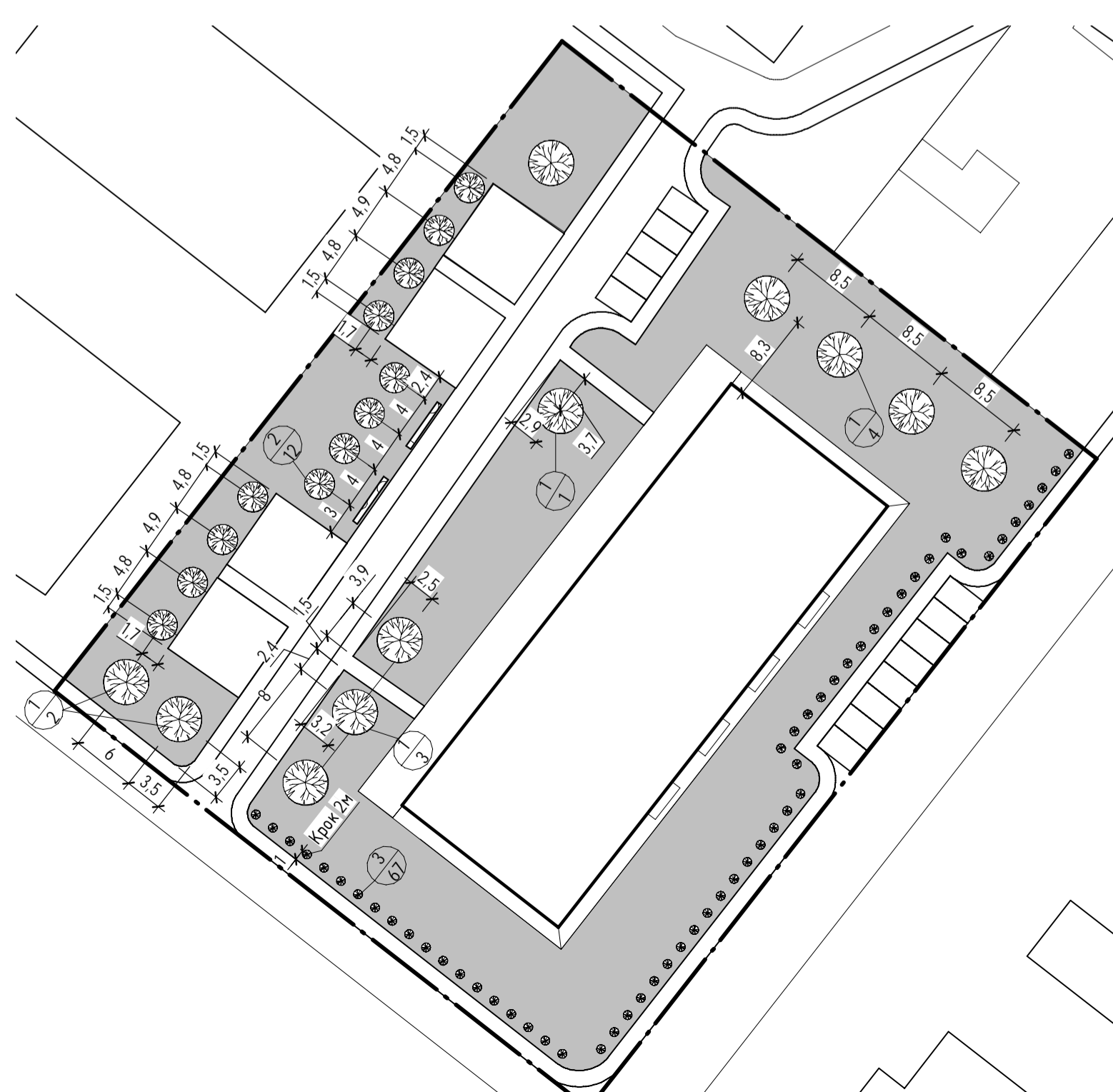
№	Найменування	Одиниці виміру	Кіл.	Примітка
1	Дитячий майданчик	м²	64	
2	Майданчик для занять фізкультурою	м²	64	
3	Майданчик для відпочинку дорослих	м²	64	
4	Майданчик для господарських цілей	м²	64	

Експлікація будівель і споруд

№ п/п	Позначення типового проекту	Поворотність	Кількість				Площа, м²				Будівельний об'єм, м³		
			Будівлі		Забудови		Загальна		Приведена, або робоча		Будівлі	Всього	
			Буд	Всього	Будівлі	Всього	Будівлі	Всього	Будівлі	Всього			
1	Житловий будинок	5	1	48	48	1046	1046	3213,5	3213,5	3344,5	3344,5	16624	16624

План озеленення

План розташування малих архітектурних форм та переносних виробів



401-БП.19037.РБ									
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса									
Планувальна частина						Спеца	Архи	Архив	
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата				
Виконав	Бойко А.А.								
Керівник	Юрין О.І.								
Консультант	Юрין О.І.								
Н. контр.	Юрין О.І.								
Зав. кафедрою									

Позабачено
Зак. № 1
Підпис і дата
№ 10 стр.

Фасад 1-21



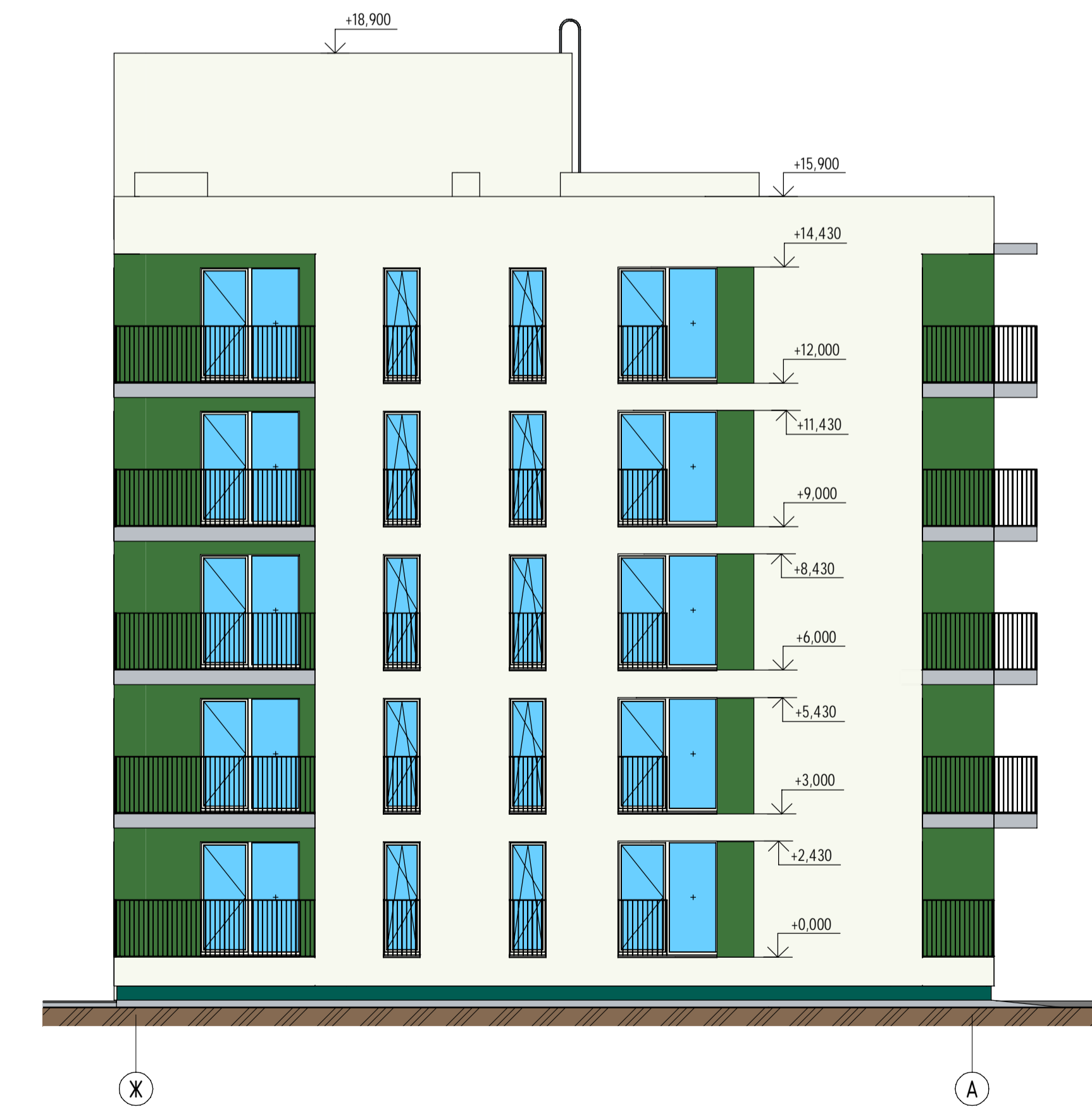
Фасад А-Ж



Фасад 21-1



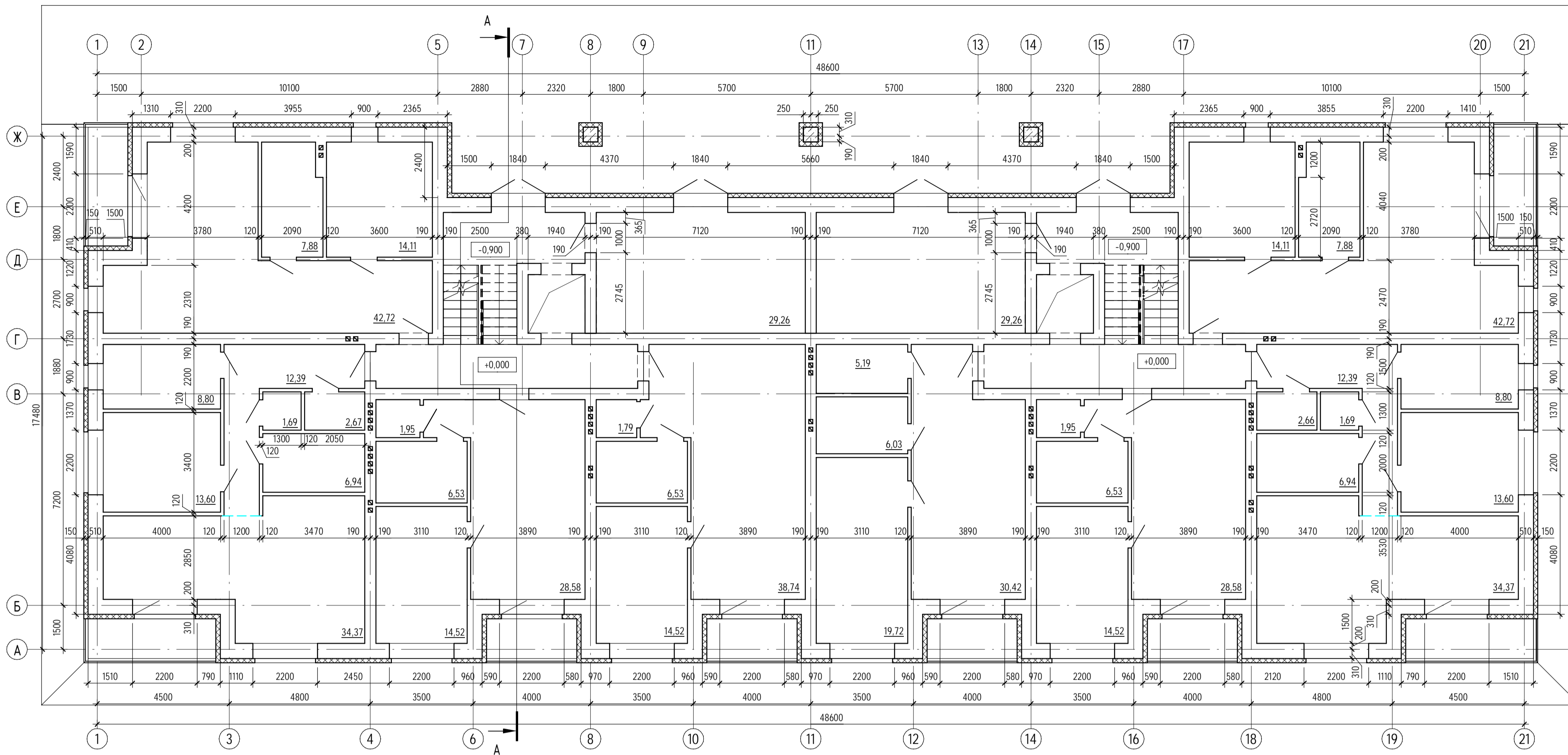
Фасад Ж-А



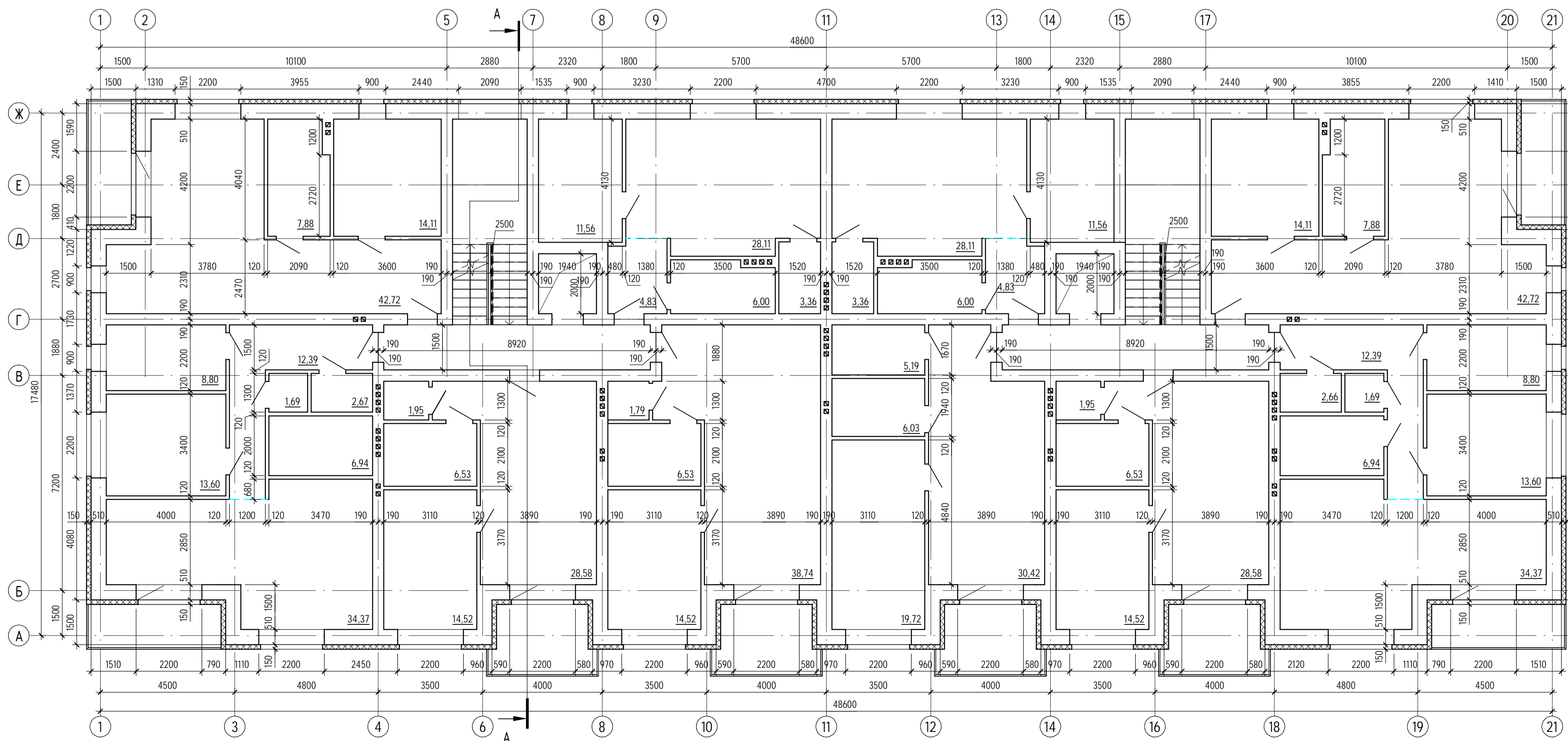
						401-БП.19037.РБ		
						5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса		
						Планувальна частина		
						НЗПП Ін. Ю. Кондратенка		
						Зав. кафедр		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Слово	Архи	Архив
Виконав		Бойко А.А.				ДП	2	
Керівник		Юрн О.І.						
Консультант		Юрн О.І.						
Н. контр.		Юрн О.І.						
Зав. кафедр								

Політехнічно
 Зона №1
 Планш. 1.01
 Інв. № 01

1-й поверх



Типовий поверх



Розріз А-А

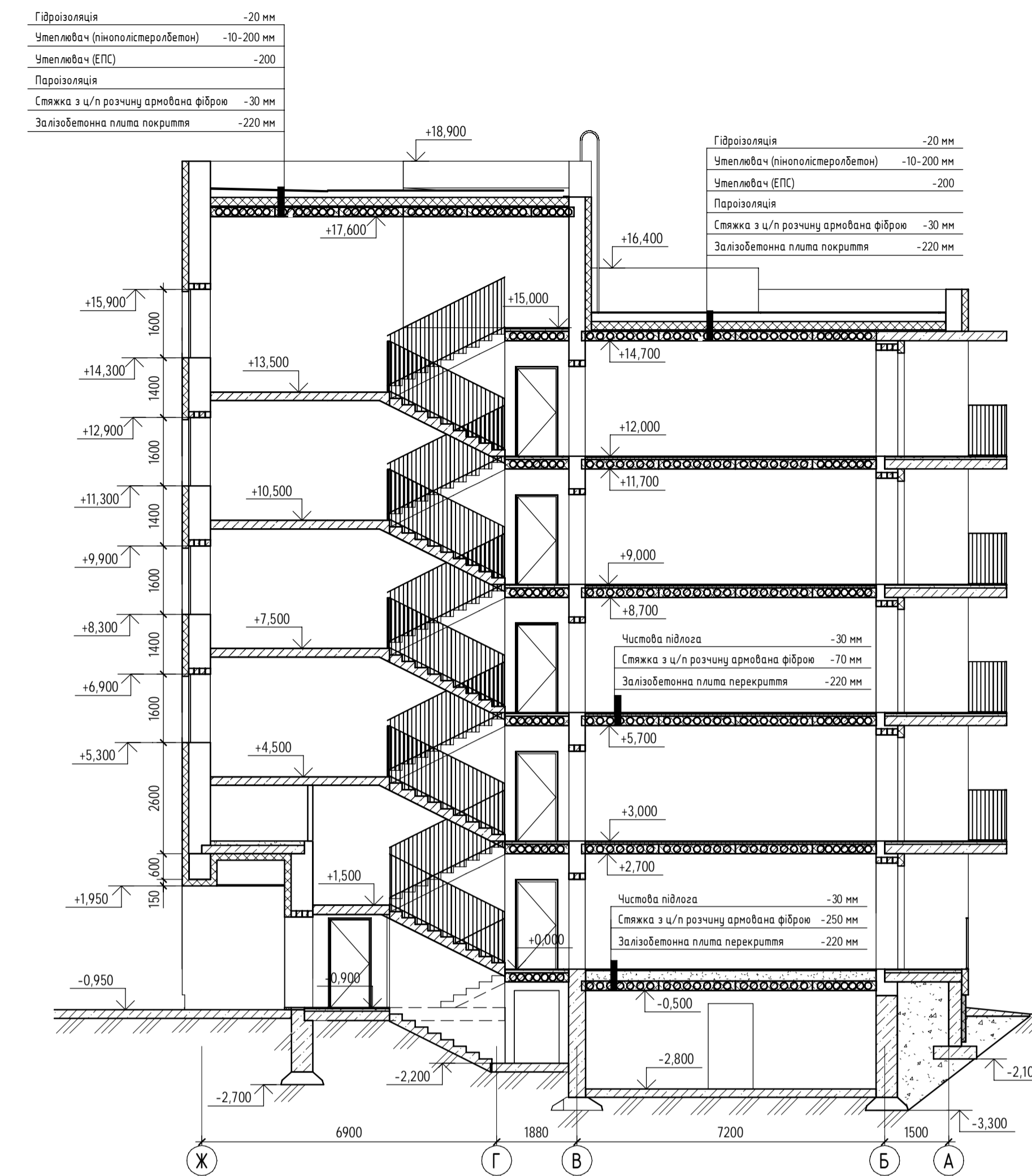
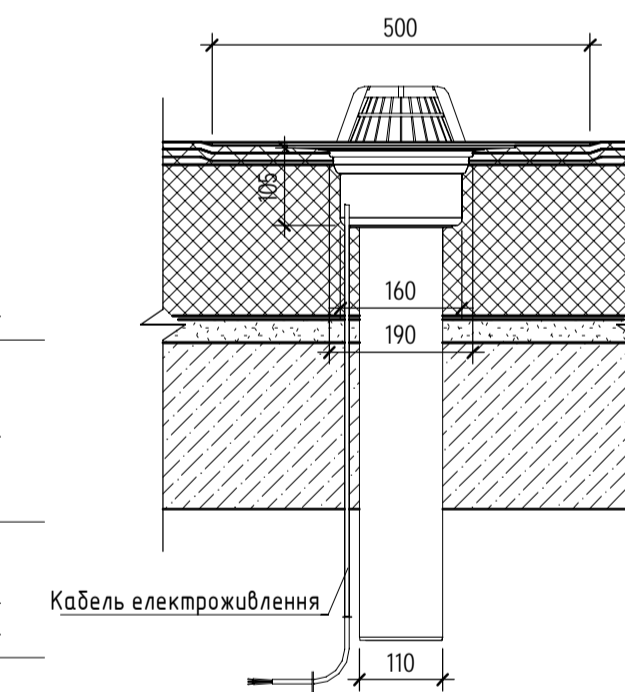


Схема монтажу водоприймальної воронки



Експлікація приміщень

№ прим.	Наменування	Площа, м ²
Типовий поверх		
1	Вітальня студії	336,73
2	Санвузол	90,20
3	Спальня	159,44
4	Комора	3,38
5	Коридор	34,45
Перший поверх		
1	Вітальня студії	280,51
2	Санвузол	71,49
3	Спальня	136,31
4	Комора	3,38
5	Коридор	24,79
6	Калясочна	29,26
7	Торгова зала	29,26

Технічні показники

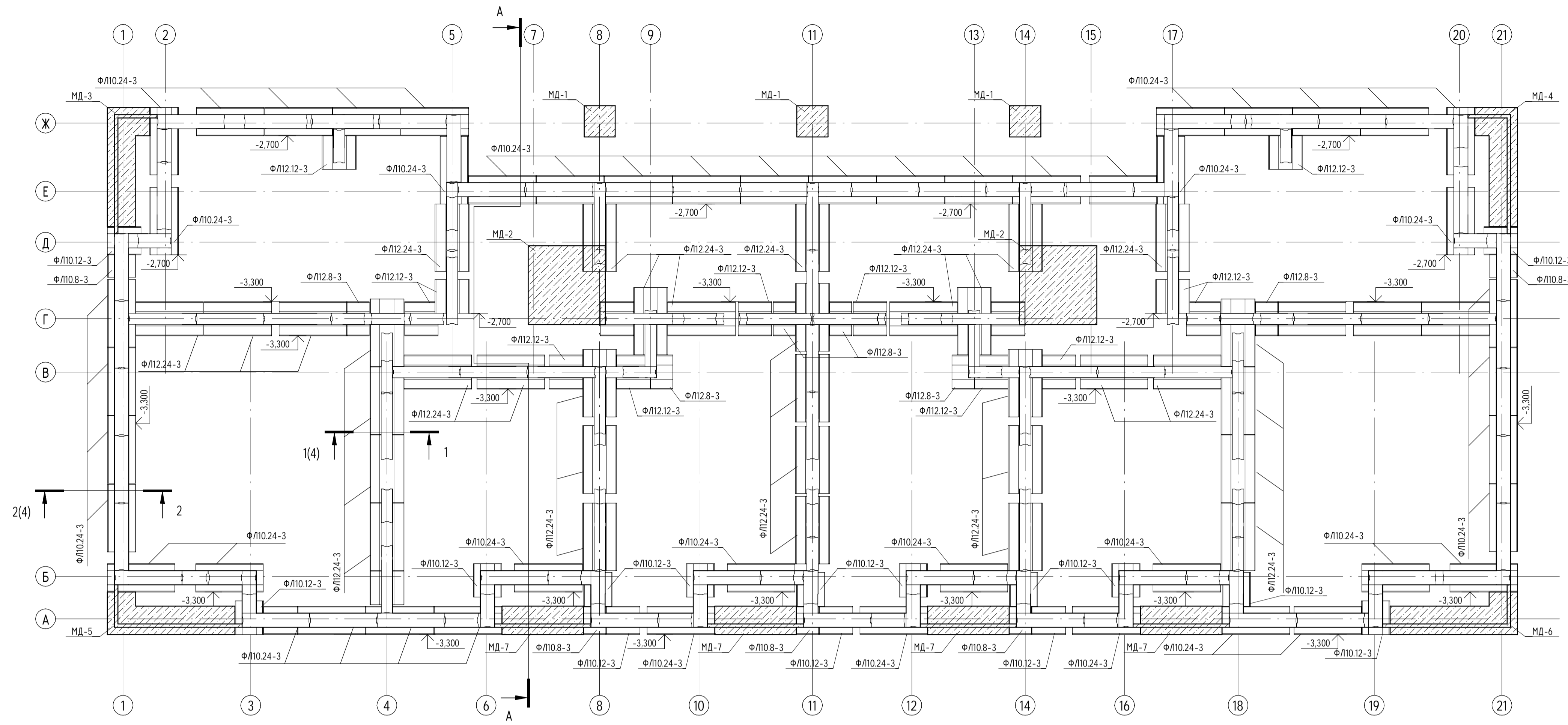
Наменування приміщення	Площа м ²
1. Загальна площа	3213,5
2. Житлова площа	2401,5
3. Допоміжна площа	812
4. Будівельний об'єм	16624 м ³
5. Площа забудови	1250 м ²
6. Планувальний коефіцієнт	0,75
7. Об'ємний коефіцієнт	6,9

401-БП.19037.РБ				
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса				
Планувальна частина		Слово	Архів	Архив
1-й поверх, Типовий поверх, Розріз А-А		ДП	3	
НЗПП м. Ю. Кошаратка Кафедра БТДЦ				

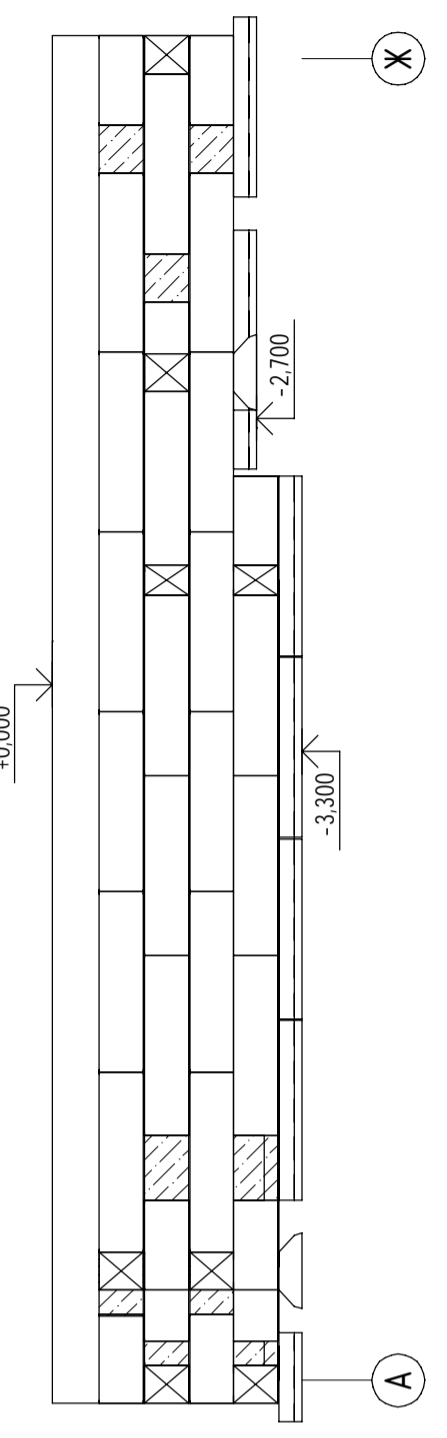
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Виконав		Бойко А.А.			
Керівник		Юрч О.І.			
Консультант		Юрч О.І.			
Н. контр.		Юрч О.І.			
Зав. кафедри					

Положення
Зак. № 1/п.
Підпис і дата
Ім'я, № оп.

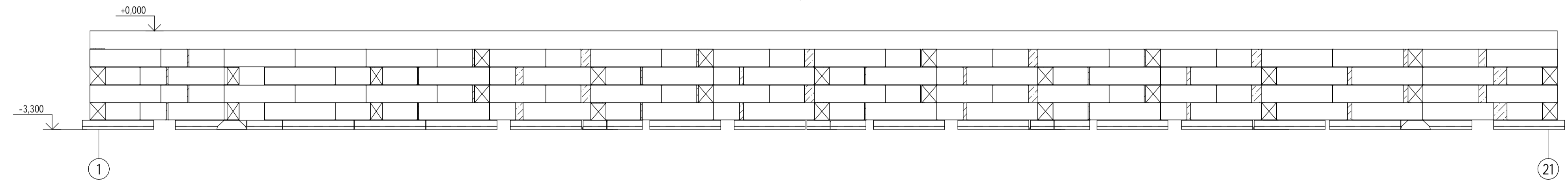
Схема розташування фундаментів



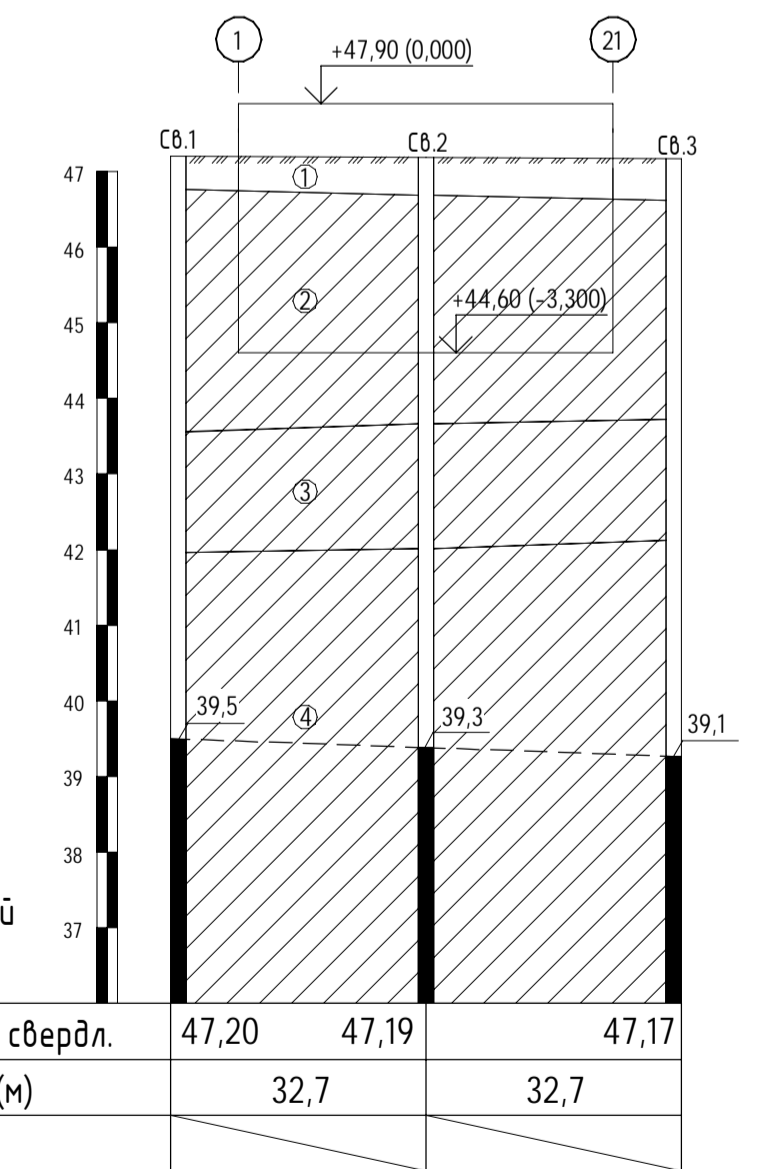
Розгортка по бісі 21



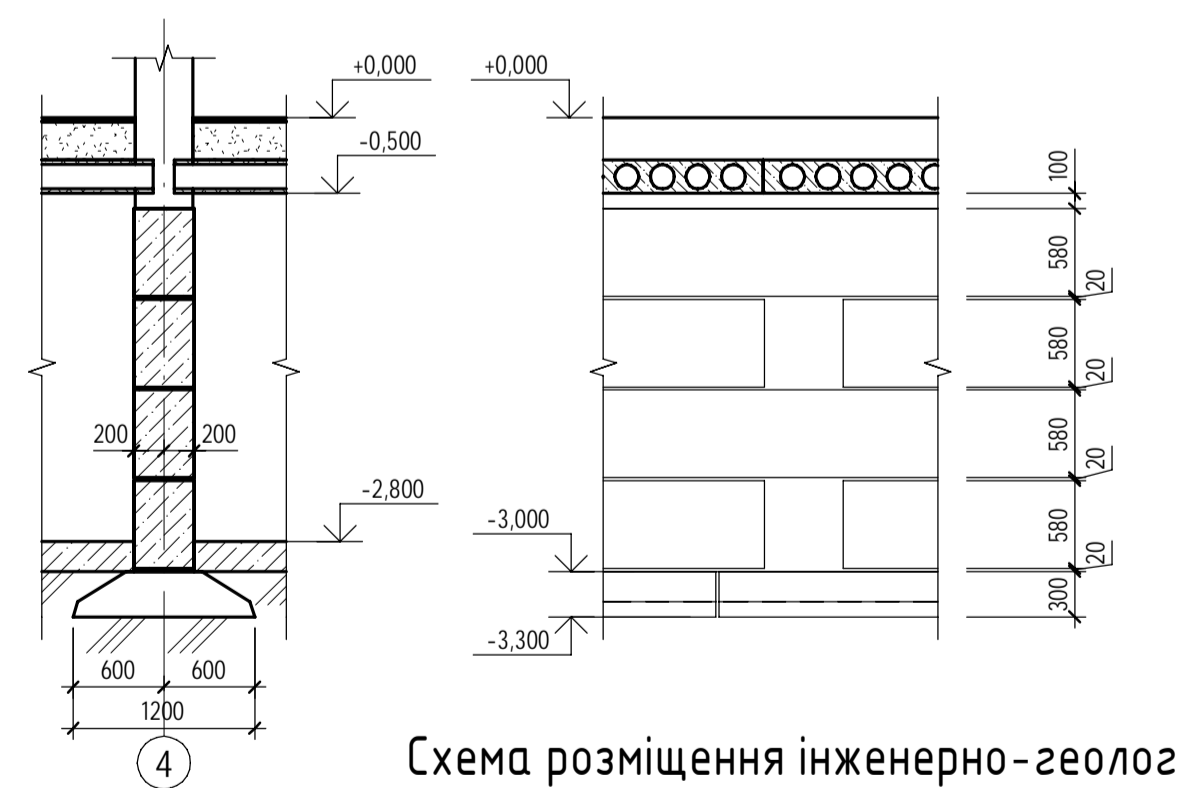
Розгортка по бісі А



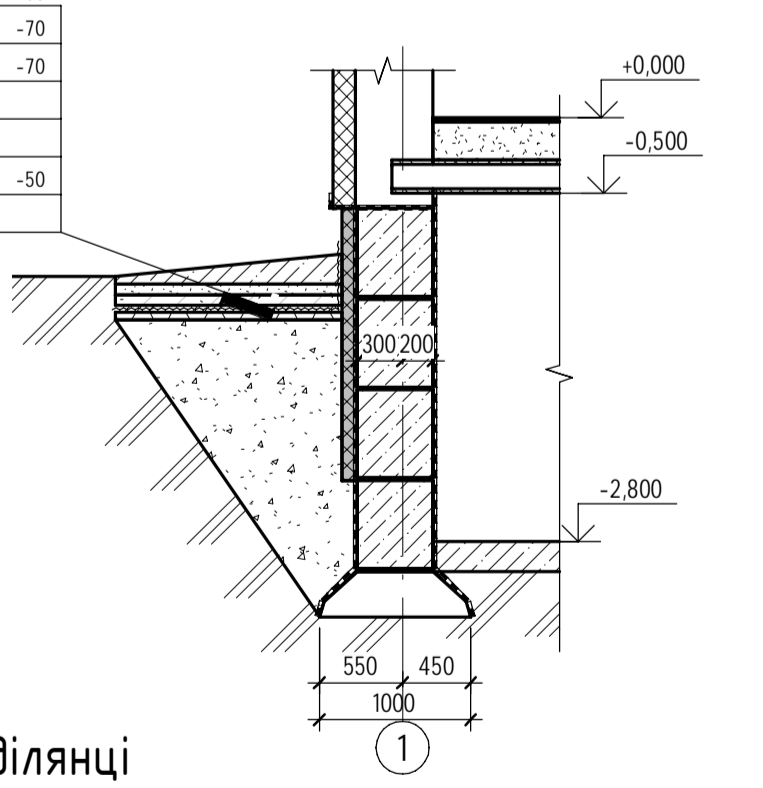
Інженерно-геологічний розріз
М горизонт 1:1000
вертик. 1:100



Переріз 1-1



Переріз 2-2

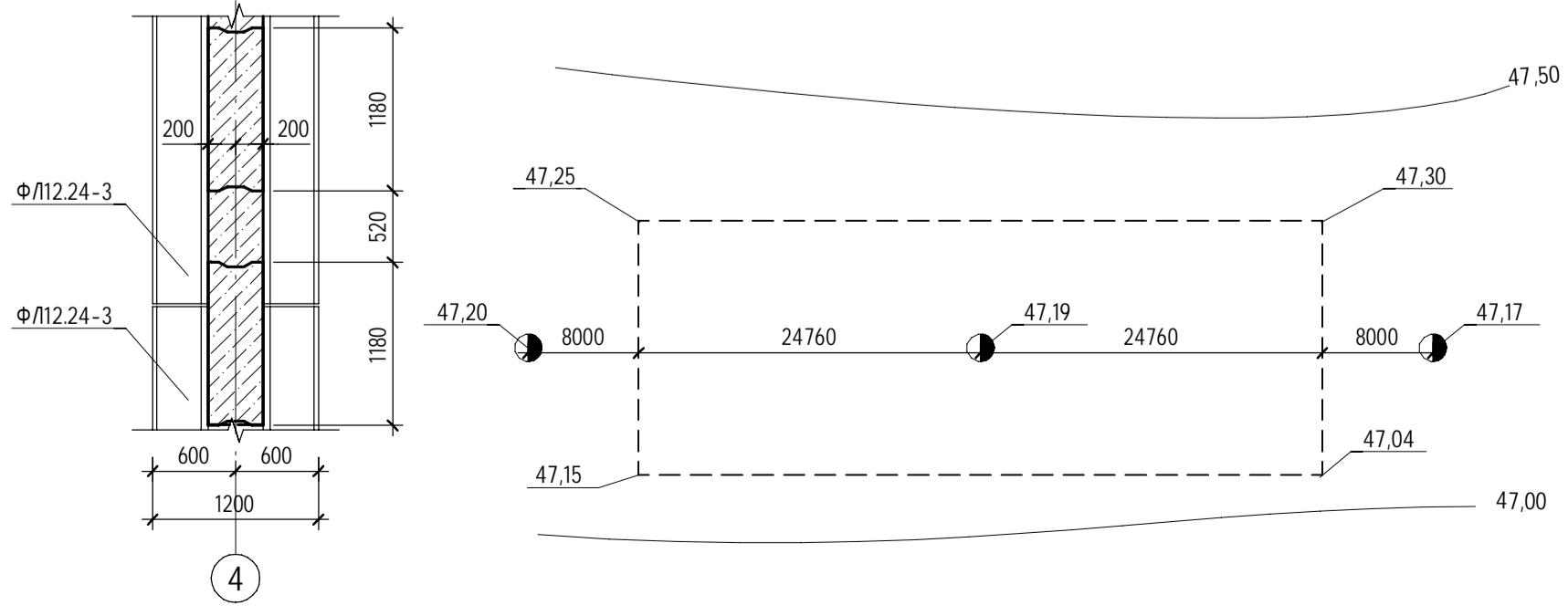


Палатка відносних (бетон класу С12/15 армований класом ФА Фр-1 шарчиком 200х200) -200
Піщана подушка -70
Щебінь -70
Геотекстиль
Мембрана (забезпечена на фундамент)
Ущільнений ґрунт -50
Зворотня засипка фундаменту

1. Район будівництва - м. Одеса
2. За основний прийнято фундамент на природній основі
3. Матеріал подушки - фундаментні плити
4. Монолітні ділянки із бетону класу В20
5. Гідроізоляція: вертикальна - обмазка гарячим бітумом за два рази; горизонтальна - 2 шари гідроізолю
6. При виконанні робіт у зимовий період клас бетону збільшити до В25
7. За відносну позначку 0.00 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній позначці 47,9 м

- Умовні позначення
- ① - Рослинний шар
 - ② - Суглинок твердий
 - ③ - Суглинок напівтвердий
 - ④ - Суглинок м'якопластичний

Схема розміщення інженерно-геологічних виробок на ділянці



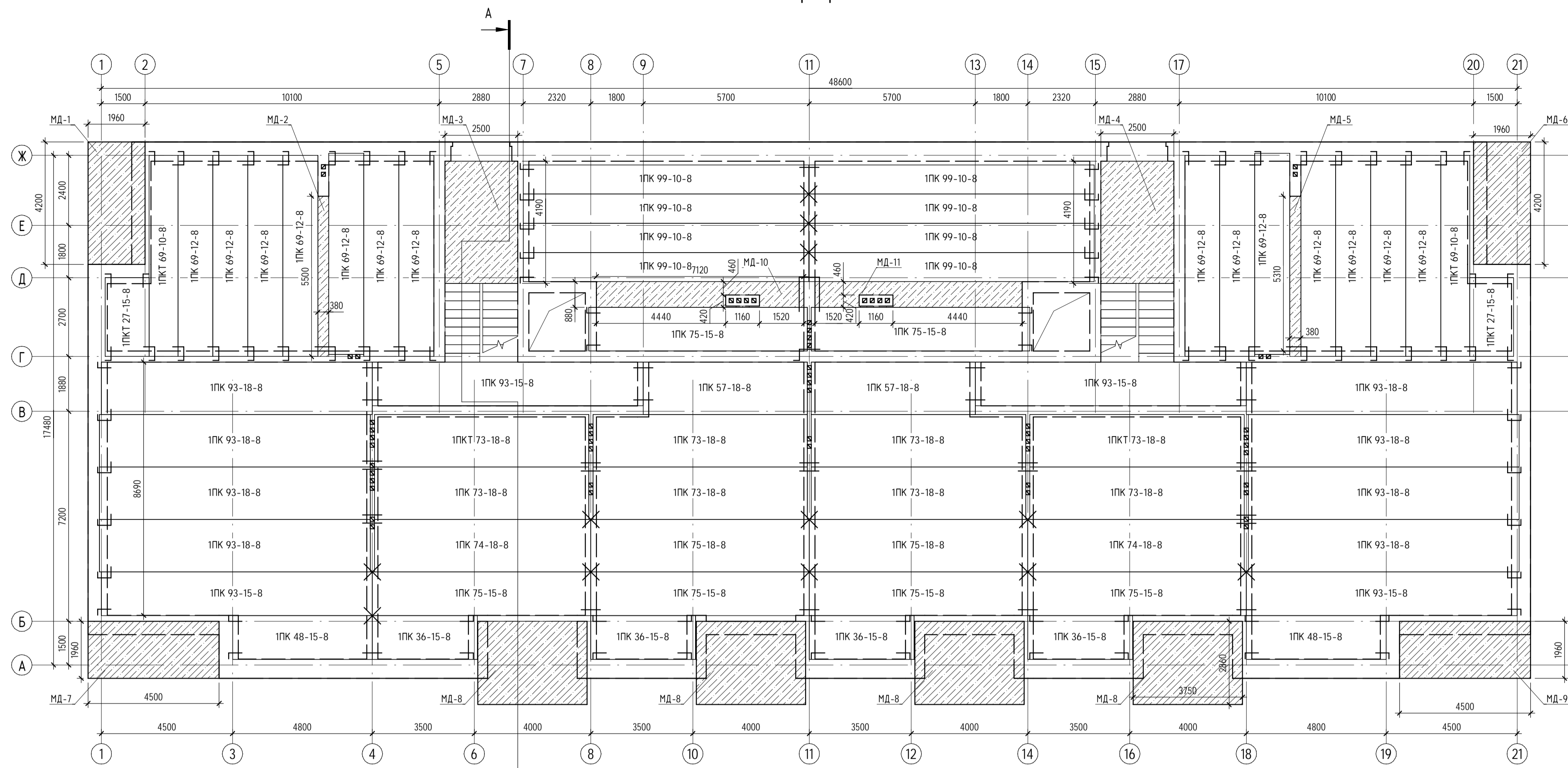
Специфікація елементів фундаменту

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Вага один., кг	Примітка
ФЛ10.8-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	5	420,00 кг	
ФЛ10.12-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	16	650,00 кг	
ФЛ10.24-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	48	1380,00 кг	
ФЛ12.8-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	6	500,00 кг	
ФЛ12.12-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	15	780,00 кг	
ФЛ12.24-3	ДСТУ Б В.2.6-109:2010	Плита фундаментна	37	1630,00 кг	
ФБС9.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	12	590,00 кг	
ФБС12.4.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	70	640,00 кг	
ФБС12.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	98	790,00 кг	
ФБС24.4.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	122	1300,00 кг	
ФБС24.5.6-Т	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	Фундаментний бетонний блок	144	1630,00 кг	
МД-1		Монолітна ділянка	3		
МД-2		Монолітна ділянка	2		
МД-3		Монолітна ділянка	1		
МД-4		Монолітна ділянка	1		
МД-5		Монолітна ділянка	1		
МД-6		Монолітна ділянка	1		
МД-7		Монолітна ділянка	4		

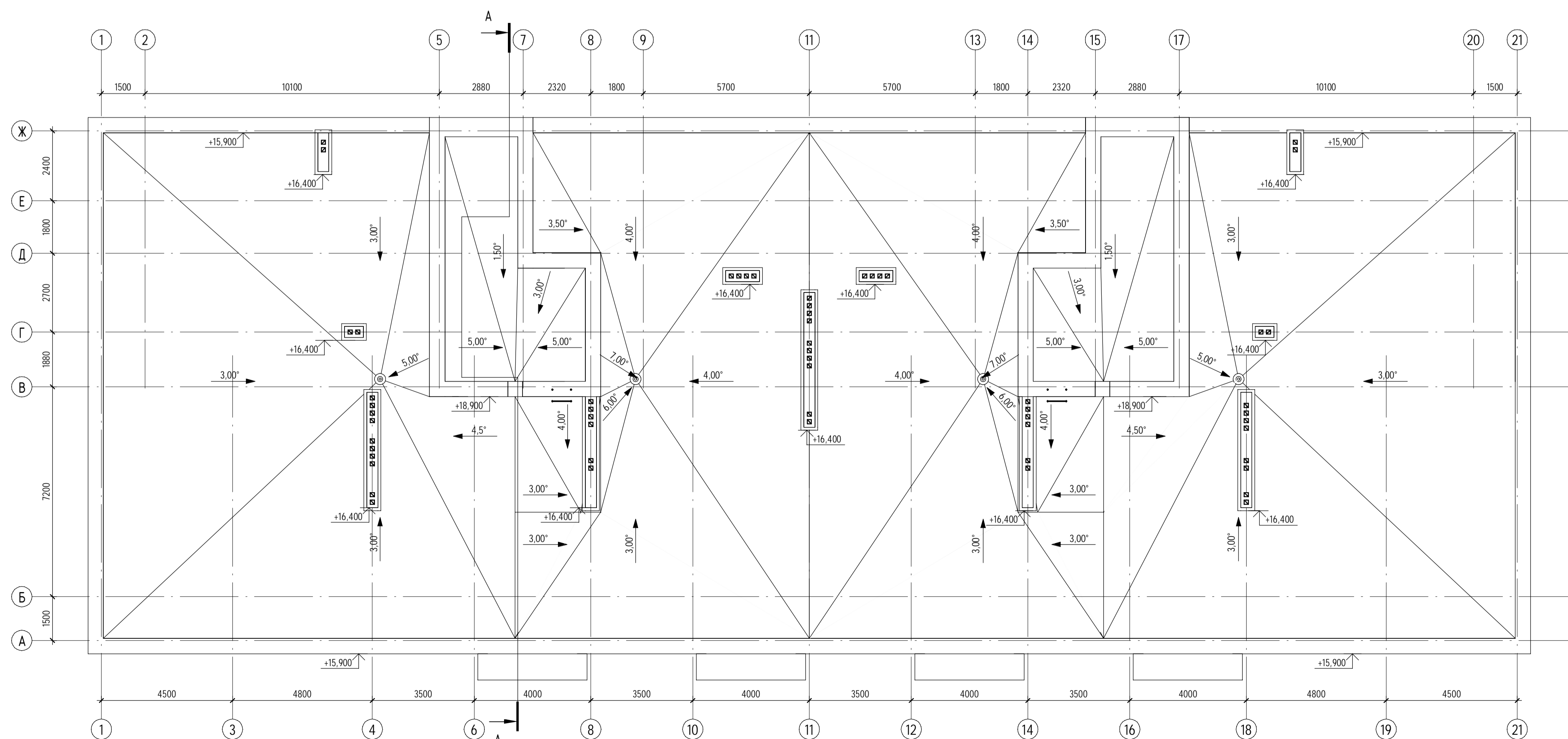
401-БП.19037.РБ				
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса				
Планувальна частина			Слово	Архив
ДП			4	
Схема розташування фундаментів, Розгортка по бісі А, Розгортка по бісі 21			НУПІП Ю. Кондратюк Кафедра БІАЦІ	

Позабачено
Зак. № 1
Піліс І.І.
№ 10/09

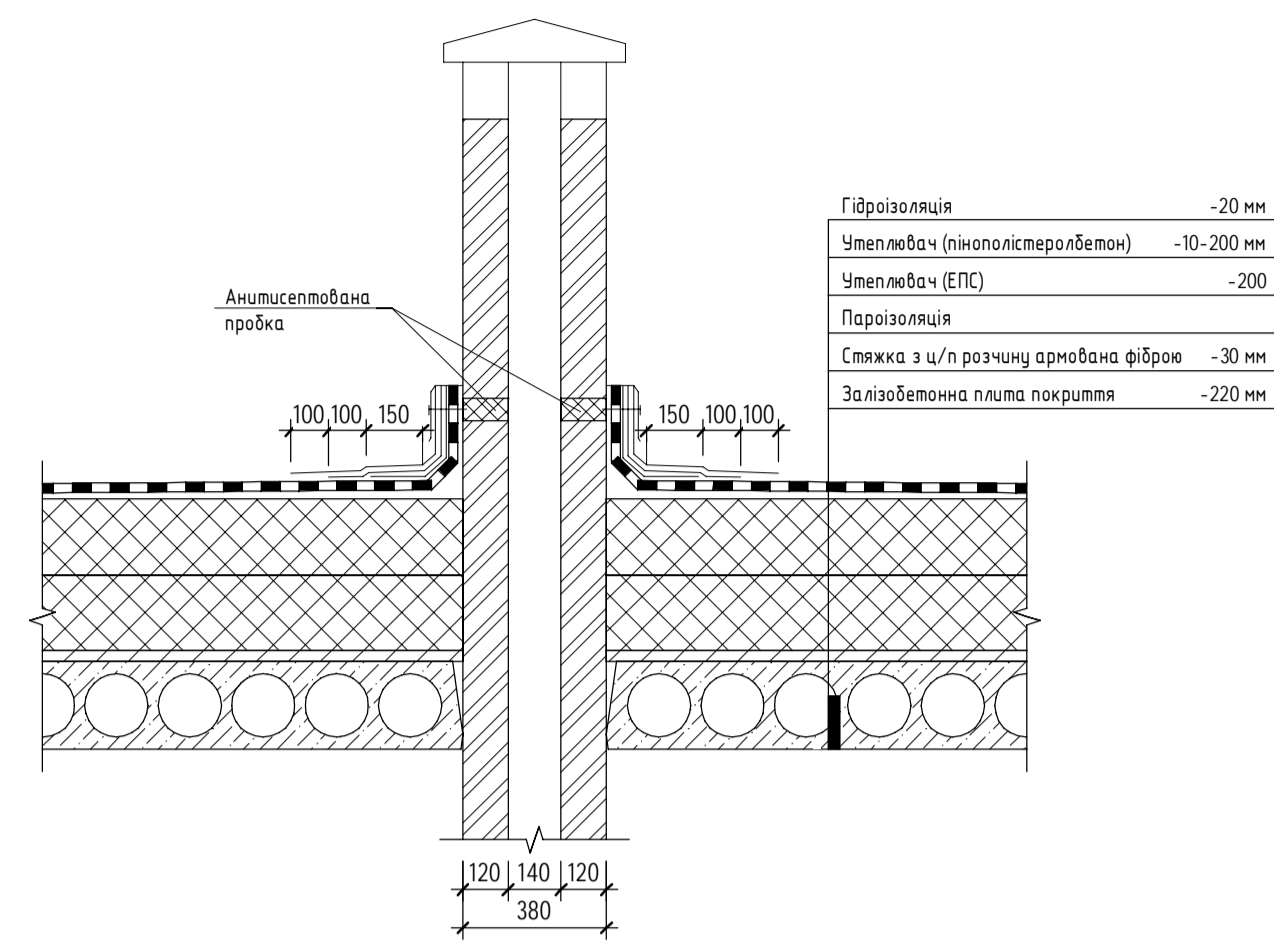
План перекриття



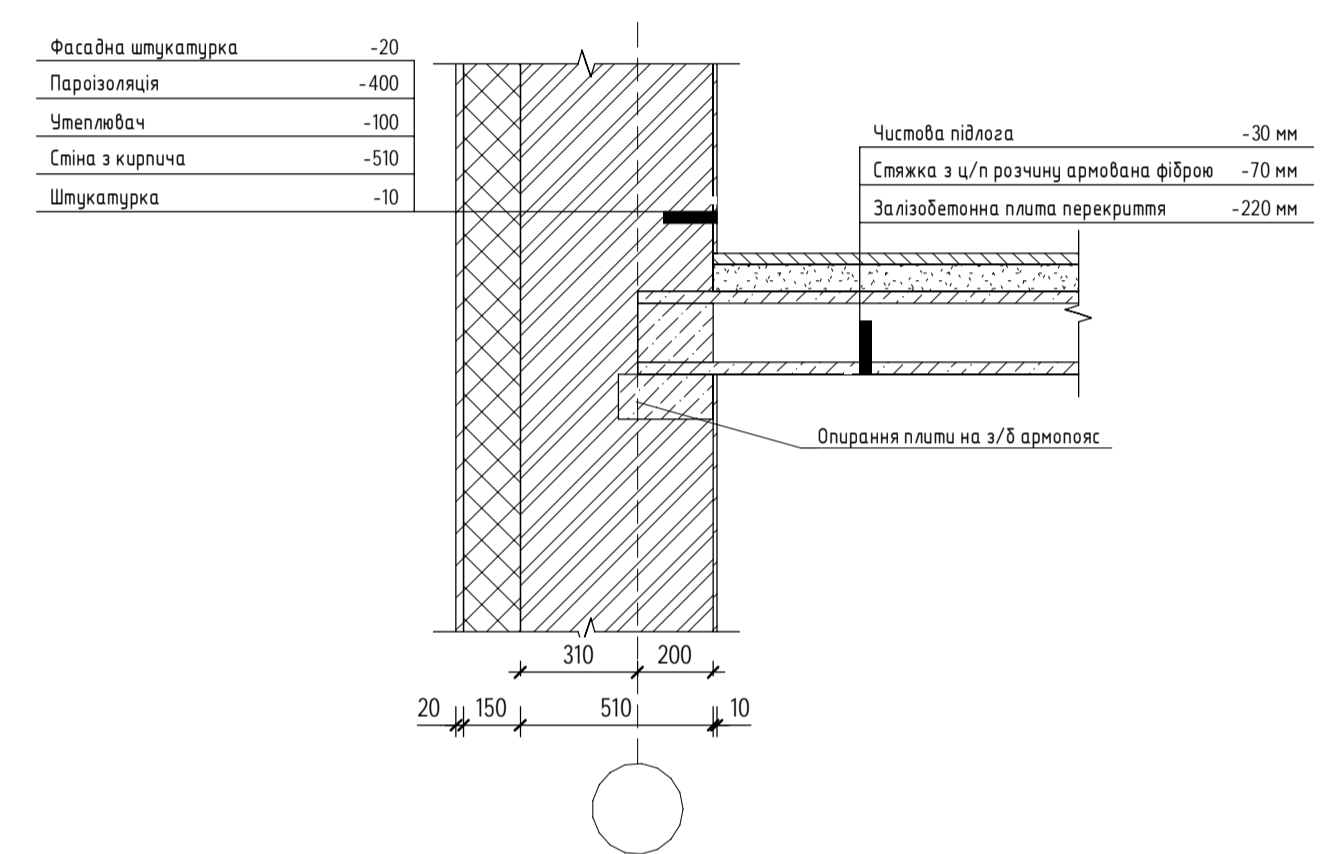
План даху



Вентиляційна труба



Вузол примкання з/б плити



Специфікація плит покриття

№	Наменування	Розмір, мм	Кільк., шт	Примітка
1	ПК 30-15-8	2980x1490x220	6	
2	ПК 36-15-8	3580x1490x220	24	
3	ПК 48-15-8	4780x1490x220	12	
4	ПК 54-10-8	5380x990x220	2	
5	ПК 54-15-8	5380x1490x220	4	
6	ПК 57-18-8	5680x1790x220	12	
7	ПК 69-12-8	6880x1190x220	84	
8	ПК 73-18-8	7280x1790x220	36	
9	ПК 74-18-8	7380x1790x220	12	
10	ПК 75-15-8	7480x1490x220	34	
11	ПК 75-18-8	7480x1790x220	12	
12	ПК 93-15-8	9280x1490x220	24	
13	ПК 93-18-8	9280x1790x220	48	
14	ПК 99-10-8	9880x990x220	40	
15	ПКТ 27-15-8	2680x1490x220	12	
16	ПКТ 69-10-8	6880x990x220	12	
17	ПКТ 73-18-8	7280x1790x220	12	

401-БП.19037.РБ					
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса					
Планувальна частина			Слово	Архи	Архив
План перекриття, План даху			ДП	5	
Н. контр. Зав. кафедр			НУПІП ім. Ю. Кондратюка Кафедра БІТДЦ		

Позначення
Зак. №Б. №
Піліс І.І.І.І.
№Б. №.р.

Схема Обпалубки

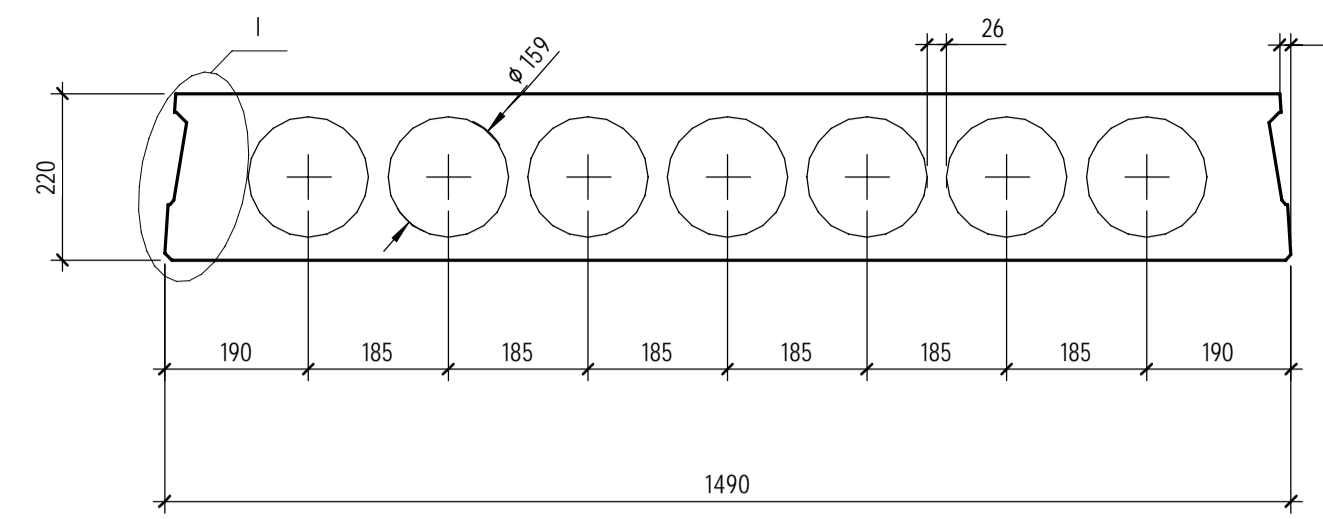
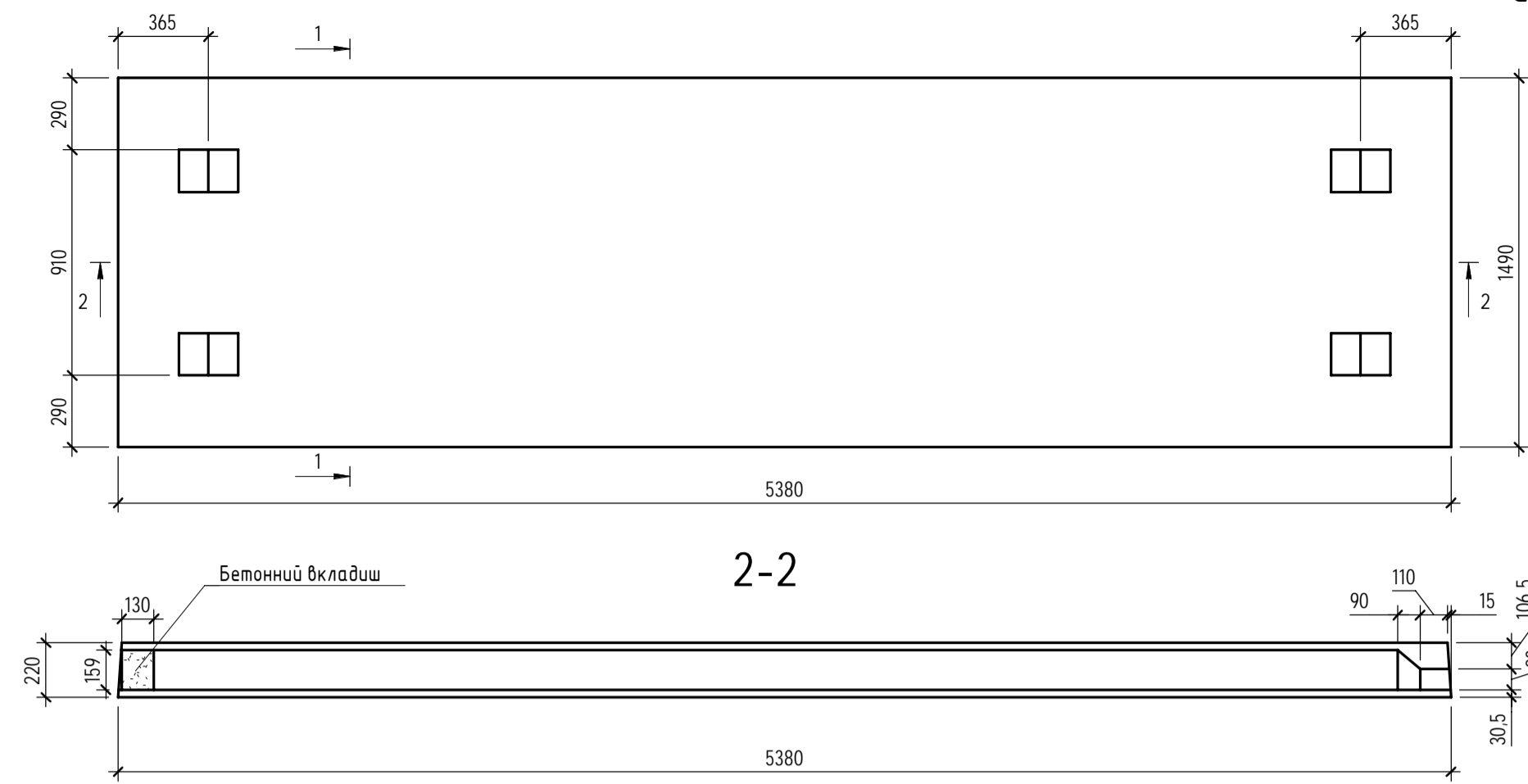


Схема розміщення плит перекриття

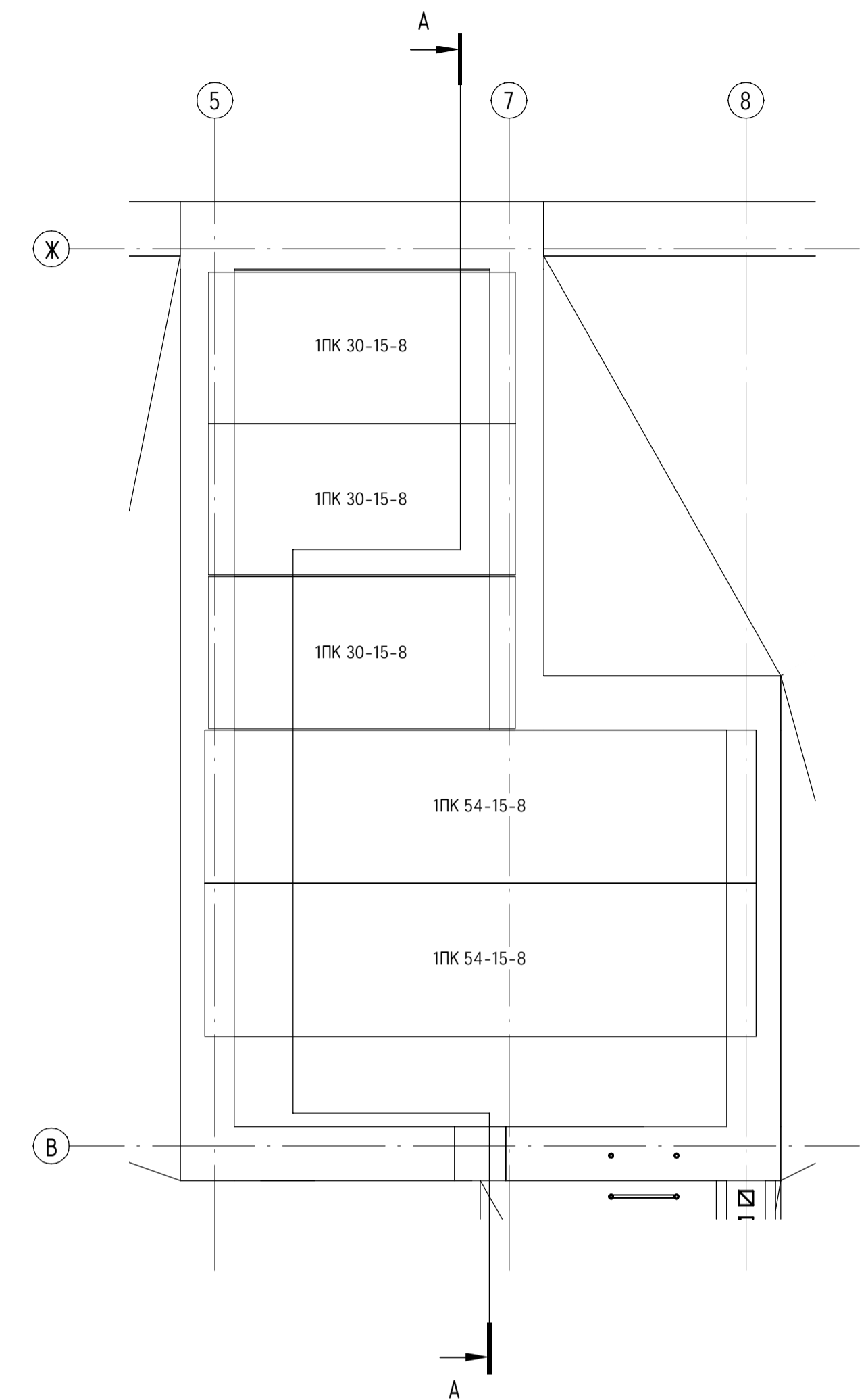
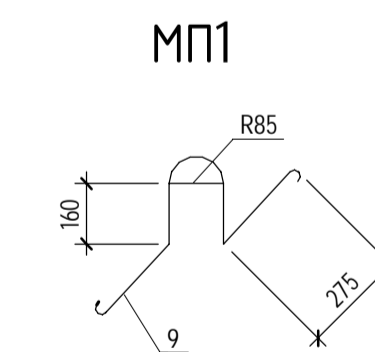
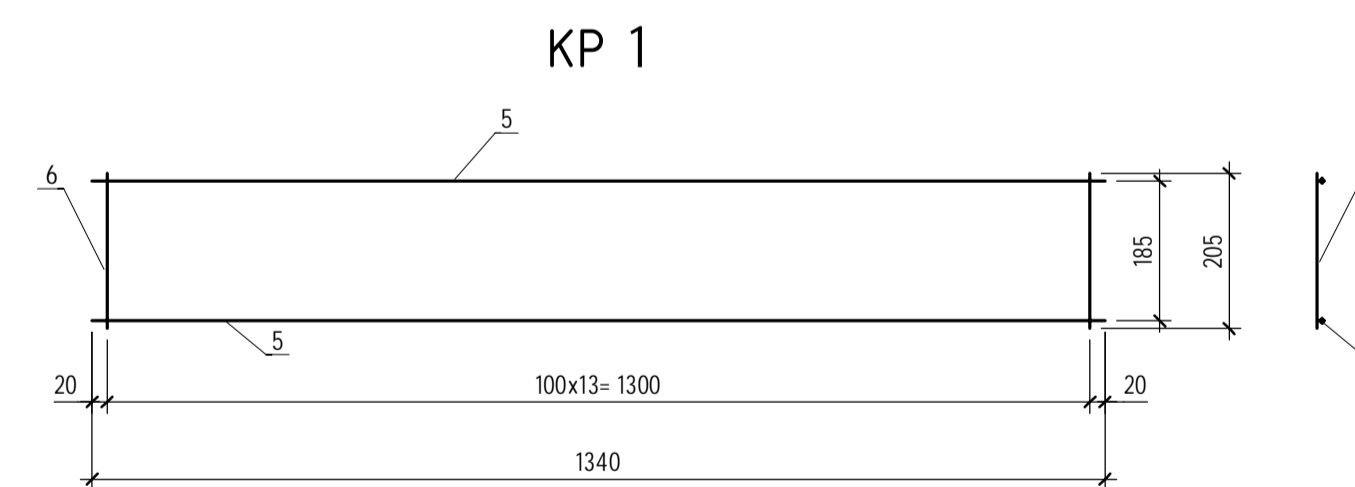
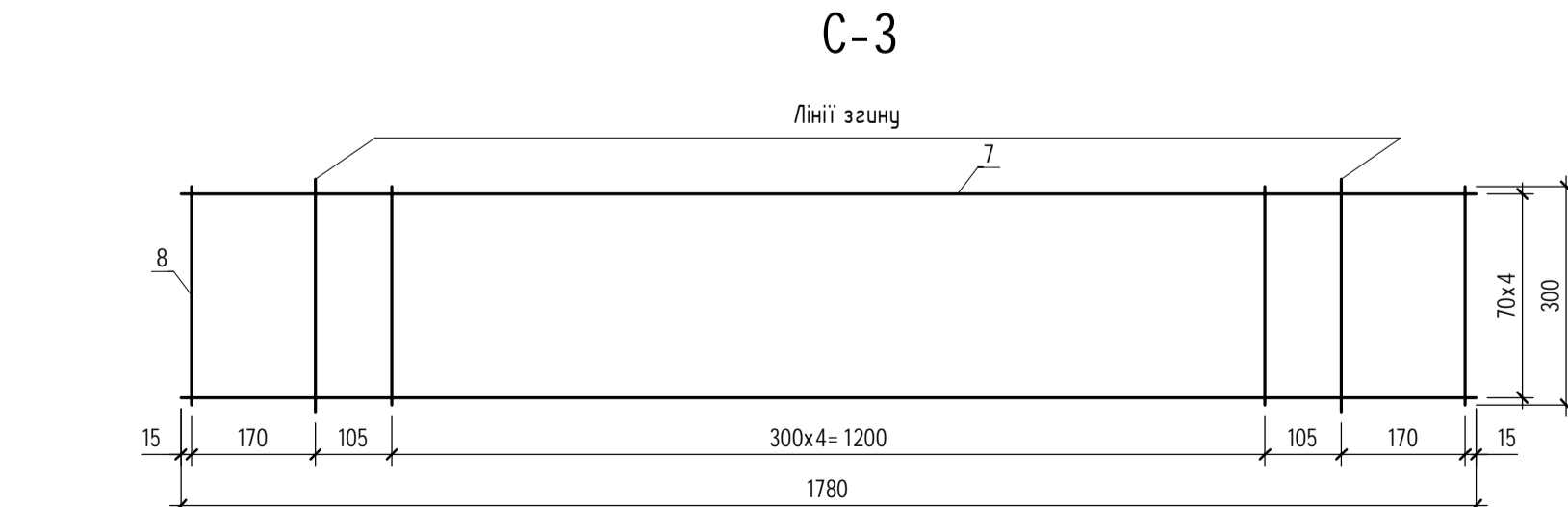
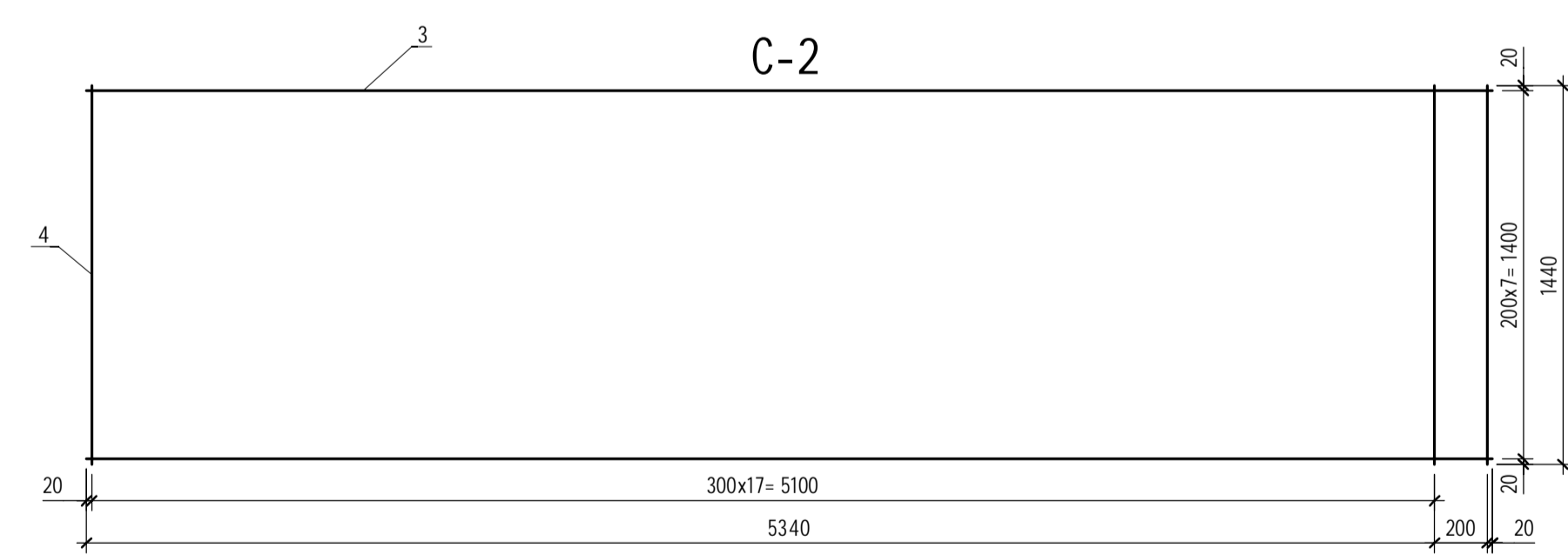
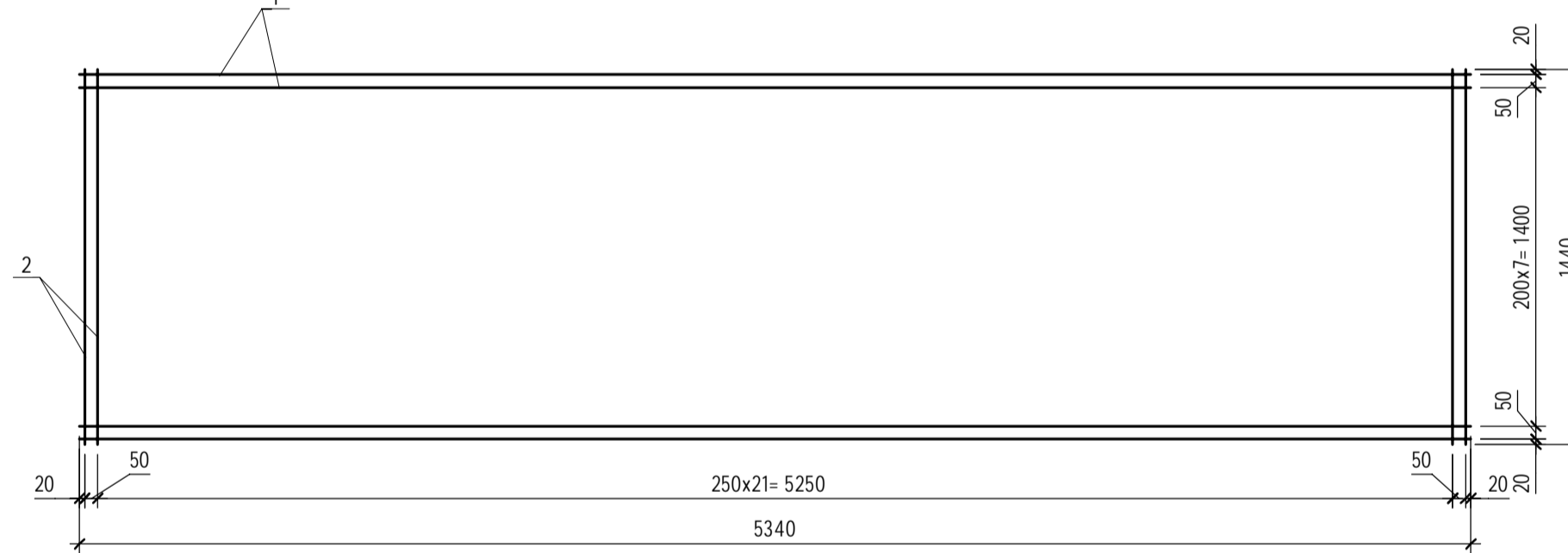
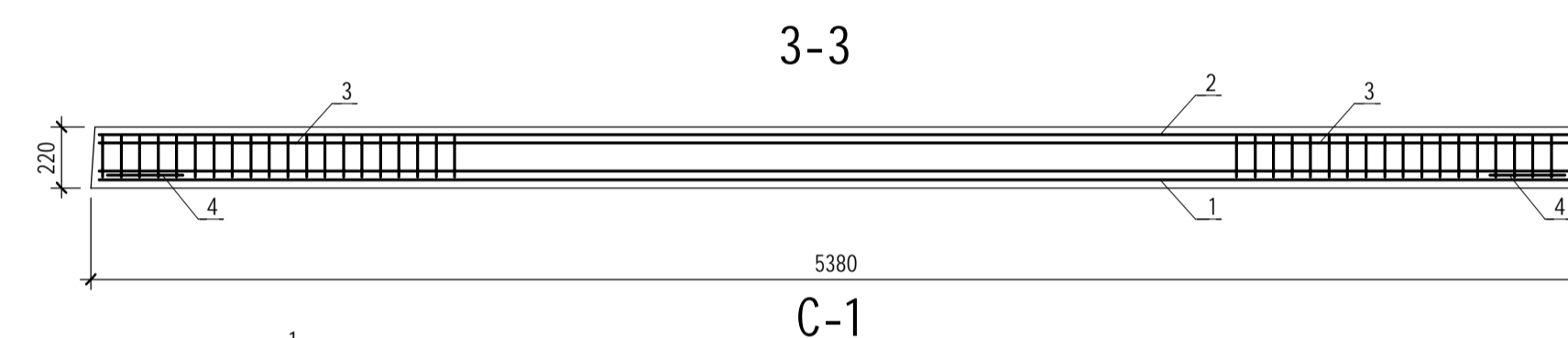
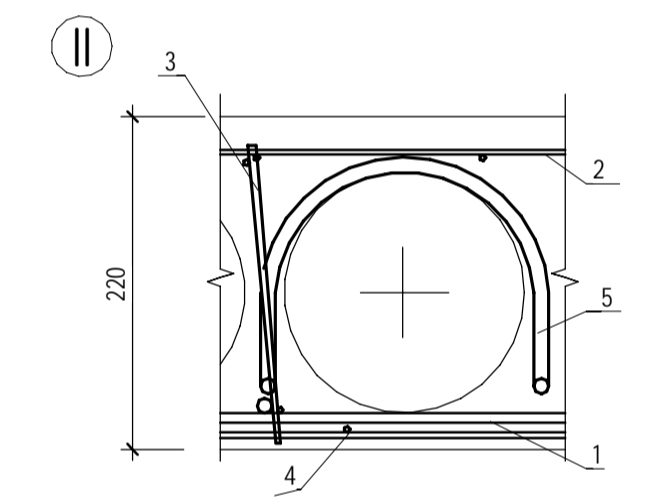
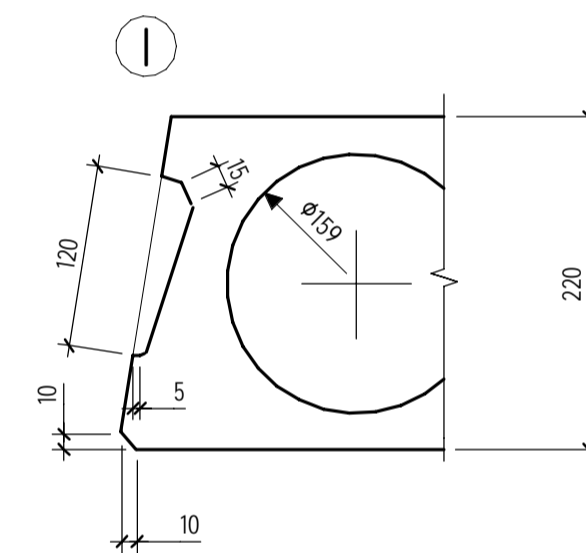
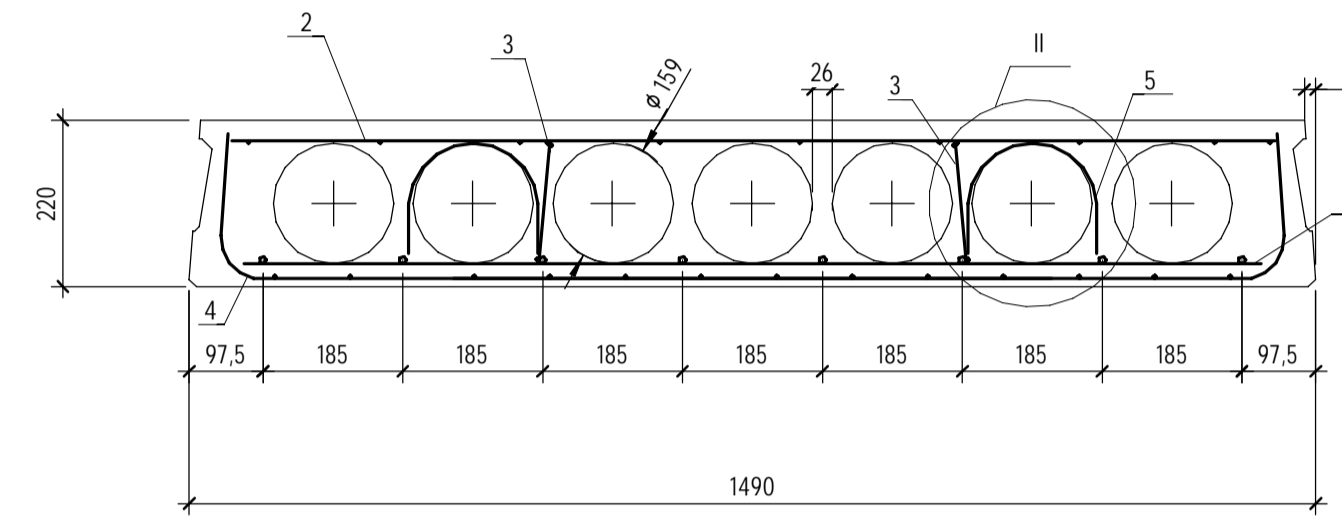
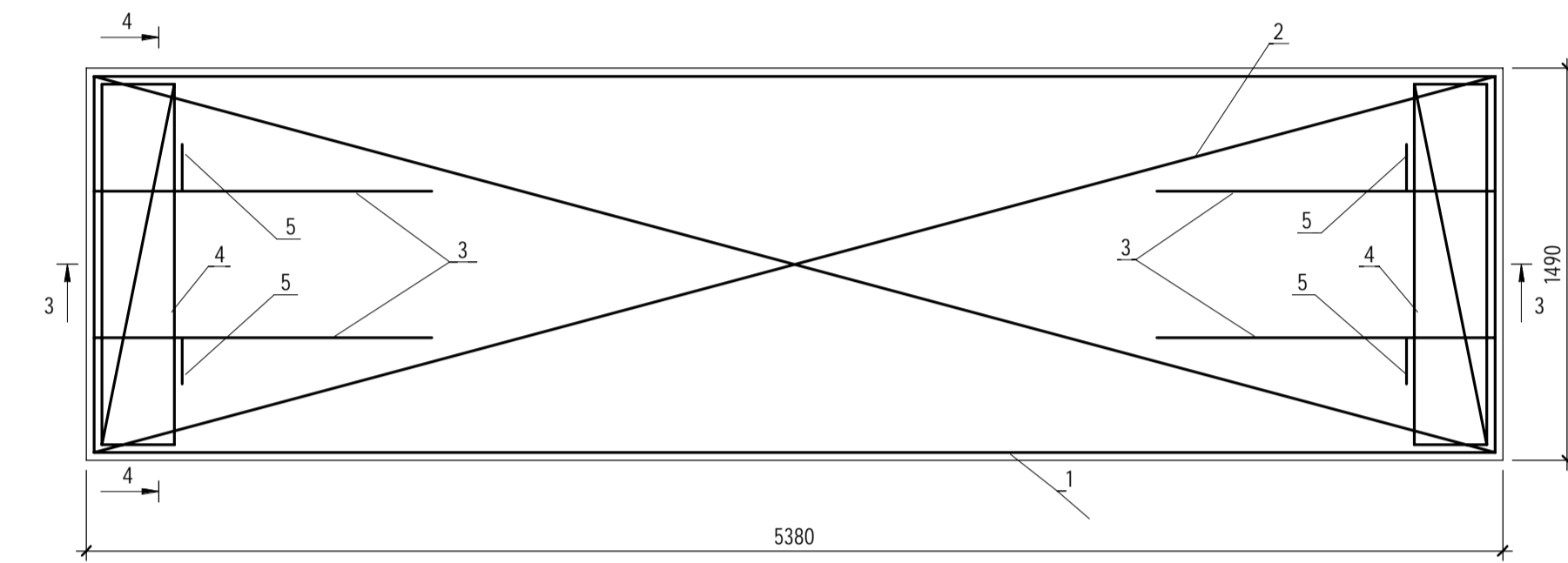


Схема армування



Специфікація арматури

Марка виробу	Поз. деталі	Найменування	Кількість	Маса 1 дет., кг	Маса виробу, кг
С1	1	φ10 А400С І=5340	10	3,3	46,44
	2	φ6 ВрІ І=1440	24	0,56	
3	3	φ3 Вр-1 І=5340	8	0,28	3,57
	4	φ3 Вр-1 І=1440	19	0,07	
КР-1	5	φ4 Вр-1 І=1020	2	0,09	0,32
	6	φ3 Вр-1, І=205	14	0,01	
С3	7	φ4 Вр-1 І=1440	5	0,16	0,94
	8	φ5 Вр-1 І=300	7	0,02	
МП1	9	φ10 А240С І=1130	1	0,7	0,7

Специфікація металевих виробів

Позначення	Найменування	Кількість	Маса 1 вет., кг	Примітка
	Документація			
	Збірне креслення			
	Збірні одиниці			
1	КЗІ П54.15-8 А400С АВ	С1	1	46,44 кг
2	КЗІ П54.15-8 А400С АВ	С2	1	3,57 кг
3	КЗІ П54.15-8 А400С АВ	Каркас плоский КР1	10	0,32 кг
4	КЗІ П54.15-8 А400С АВ	С3	2	0,94 кг
5	КЗІ П54.15-8 А400С АВ	Деталі		
		МП1	4	2,8 кг
	Матеріали			
	Бетон класу С25/30		0,816	м³
	Маса сталі		54,07	кг
	А400С		33,0	кг
	Вр-1		18,27	кг
	А240С		28	кг

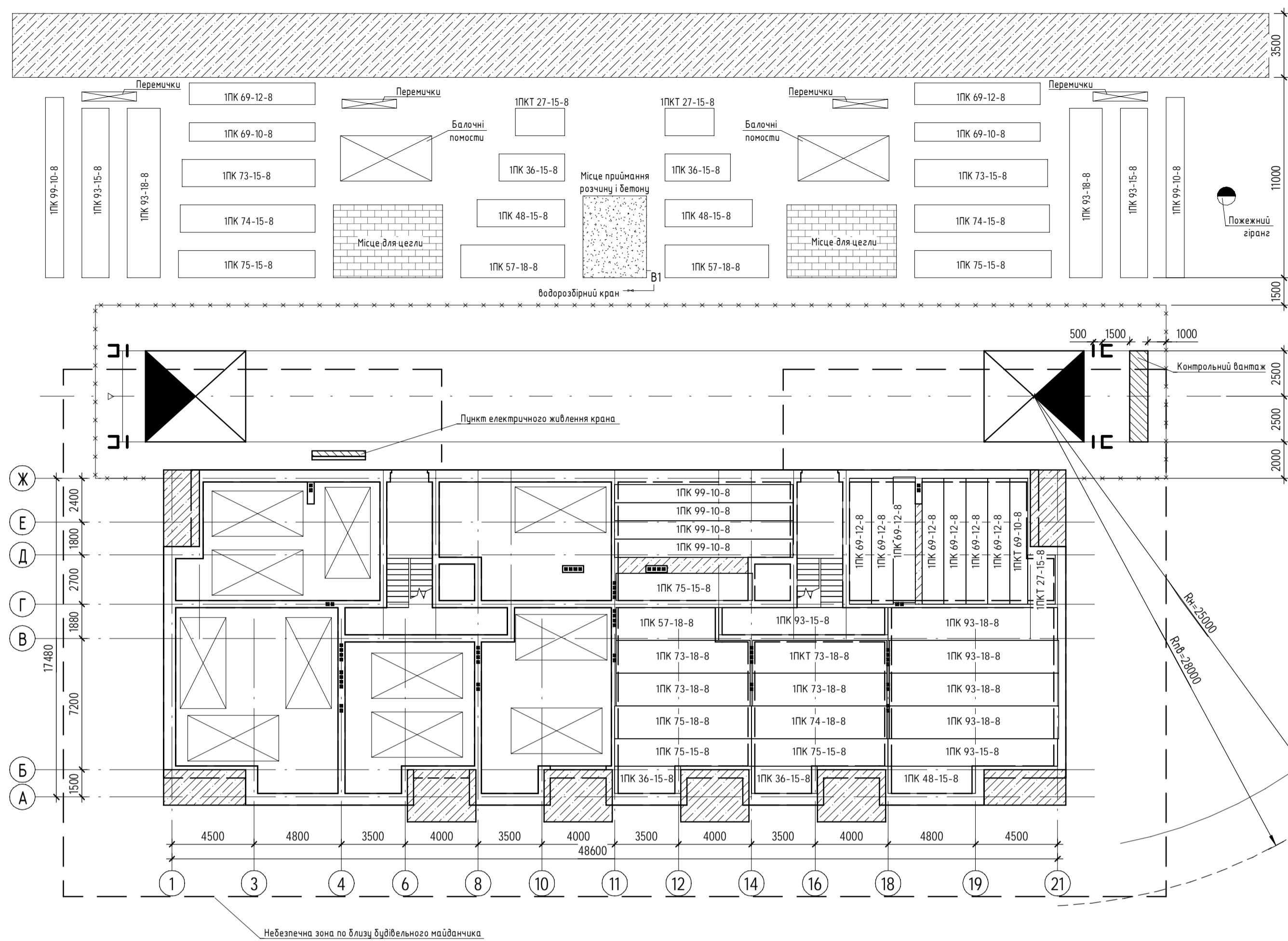
Примітка:

- 'єднання арматурних стержнів здійснювати контактним точковим зварюванням (тип з 'єднання К1 відповідно до ДСТУ3760:2019).
- 'єднання арматурних стержнів із металопрокатом здійснювати ручним дуговим зварюванням електродотами Е42А висотою шва К f = 5 мм.
- Антикорозійний захист закладних деталей виконати металізацією цинком із товщиною покриття 150 мкм.
- Зовнішній вигляд і якість поверхні, допустимі відхилення від проектних розмірів повинні відповідати вимогам ДСТУ Б.В.2.6-2-2010

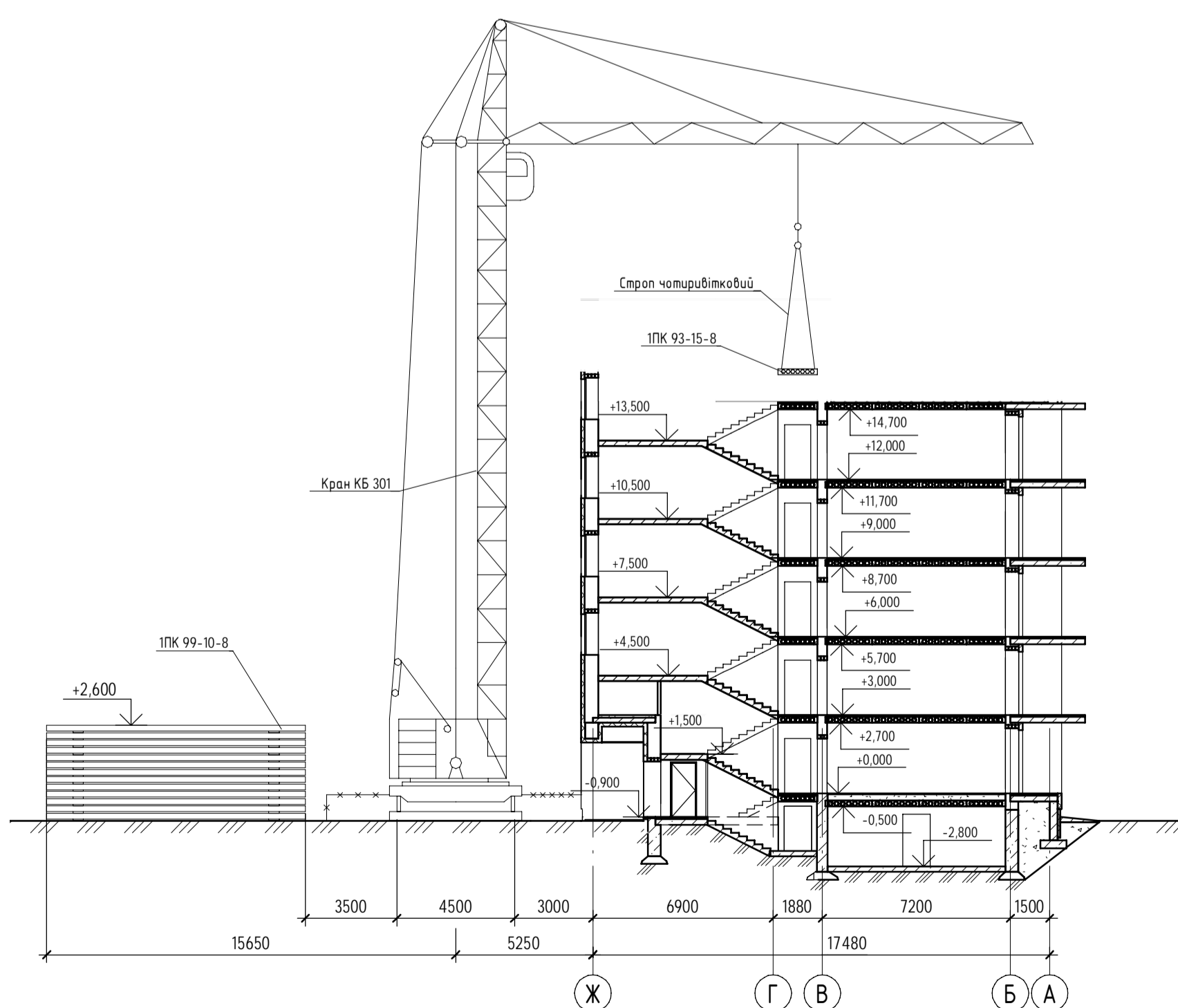
401-БП.19037.РБ				
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса				
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис
Виконав	Байко А.А.			
Керівник	Юрін О.І.			
Консультант	Юрін О.І.			
Н. контр.	Юрін О.І.			
Зав. кафедрою				
Планувальна частина			Слово	Архи
Схема обпалубки, Схема армування плити			ДП	6
			НУПІ Ін. Ю. Кондратенка Кафедра БІАЦІ	

Графік виконання робіт

Найменування робіт	Об'єм робіт	Затрата праці, год. змін	Трибуальні днів	Кількість змін	Цілісність приміщень у змін	Місяці																																																							
						Липень							Серпень							Вересень							Жовтень							Листопад																											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Розробка ґрунту екскаватором	1000 м³	2,65	1,31	1	1	2	1-1-2																																																						
Влаштування збірного стрижбового фундаменту	100 м³	3,981	47,05	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж плит на підвалі	100 шт	0,54	37,29	5	2	4	5-2-4																																																						
Зведення 1-го поверху																																																													
Стіни 510 мм	м²	170,2	152,57	5	2	15	5-2-15																																																						
Стіни 380 мм	м²	139,7	120,88	4	2	15	4-2-15																																																						
Монтаж плит	100 шт	0,64	44,2	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж сходи	100 шт	0,04	1,3	1	2	4	1-2-4																																																						
Зведення 2-го поверху																																																													
Стіни 510 мм	м²	170,2	152,57	5	2	15	5-2-15																																																						
Стіни 380 мм	м²	139,7	120,88	4	2	15	4-2-15																																																						
Монтаж плит	100 шт	0,64	44,2	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж сходи	100 шт	0,04	1,3	1	2	4	1-2-4																																																						
Зведення 3-го поверху																																																													
Стіни 510 мм	м²	170,2	152,57	5	2	15	5-2-15																																																						
Стіни 380 мм	м²	139,7	120,88	4	2	15	4-2-15																																																						
Монтаж плит	100 шт	0,64	44,2	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж сходи	100 шт	0,02	0,63	1	2	4	1-2-4																																																						
Зведення 4-го поверху																																																													
Стіни 510 мм	м²	170,2	152,57	5	2	15	5-2-15																																																						
Стіни 380 мм	м²	139,7	120,88	4	2	15	4-2-15																																																						
Монтаж плит	100 шт	0,64	44,2	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж сходи	100 шт	0,02	0,63	1	2	4	1-2-4																																																						
Зведення 5-го поверху																																																													
Стіни 510 мм	м²	170,2	152,57	5	2	15	5-2-15																																																						
Стіни 380 мм	м²	139,7	120,88	4	2	15	4-2-15																																																						
Монтаж плит	100 шт	0,76	52,48	6	2	4	6-2-4																																																						
Монтаж сходи	100 шт	0,04	1,3	1	2	4	1-2-4																																																						
Монтаж утеплювача на фасад (мінеральна вата 150 мм)	100 м²	28,6	227,86	6	2	18	6-2-18																																																						
Штукатурка стін фасаду	100 м²	28,6	414,89	10	2	18	10-2-18																																																						



Розріз А-А М1.200

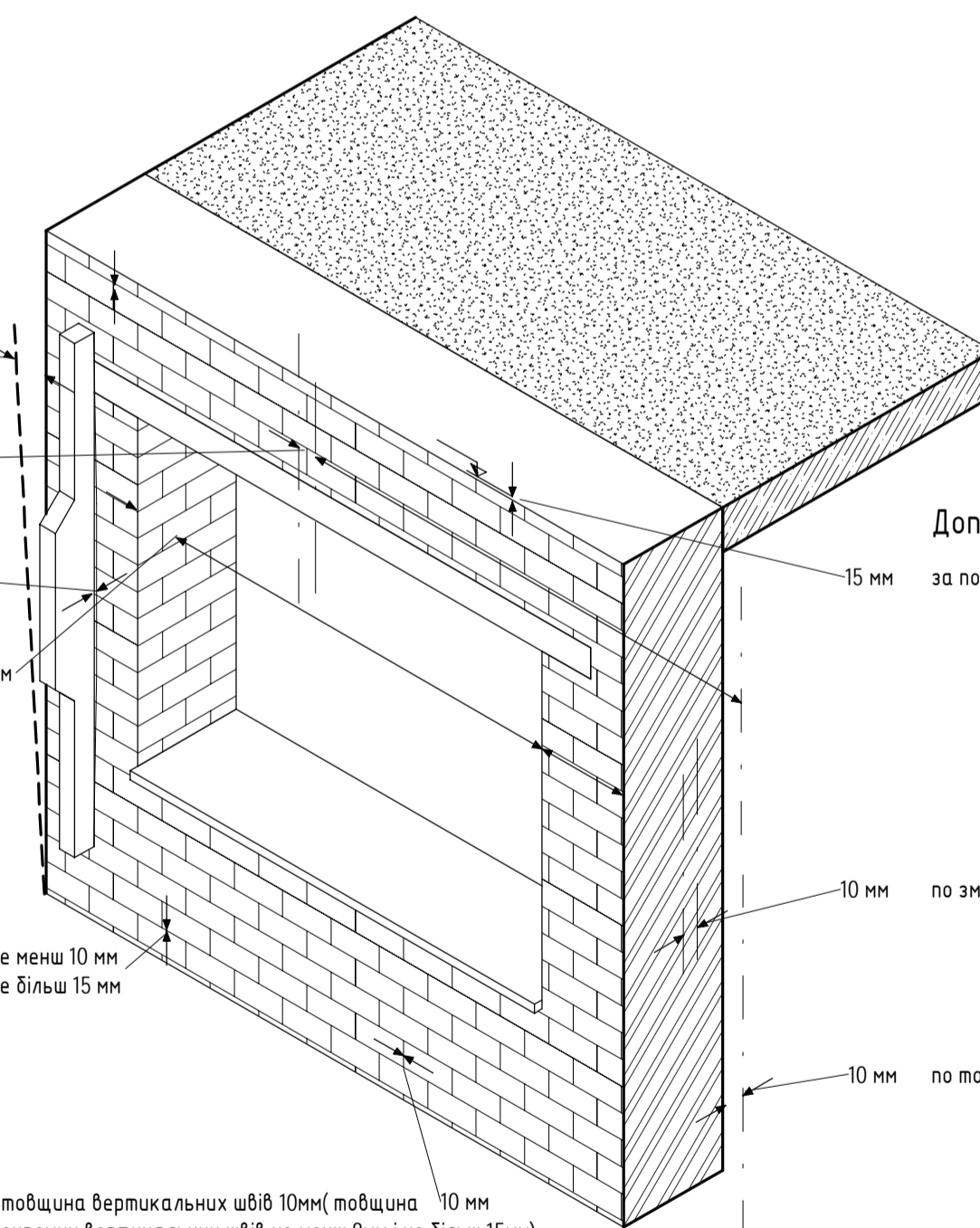


Допустимі відхилення:

- рядів кладки від горизонталі на 10мм довжини 15мм;
- поверхонь і кутів кладки від вертикалі: на один поперек 10мм; на весь будинок 30мм;
- по зміщенню осей сусідніх віконних прорізів 20мм; 20мм
- Припускається нерівності на вертикальній поверхні при накладанні 2-метрової рейки: нештукатуреної 5мм; оштукатуреної 10мм;
- по ширині прорізів +15мм.

Допускається:

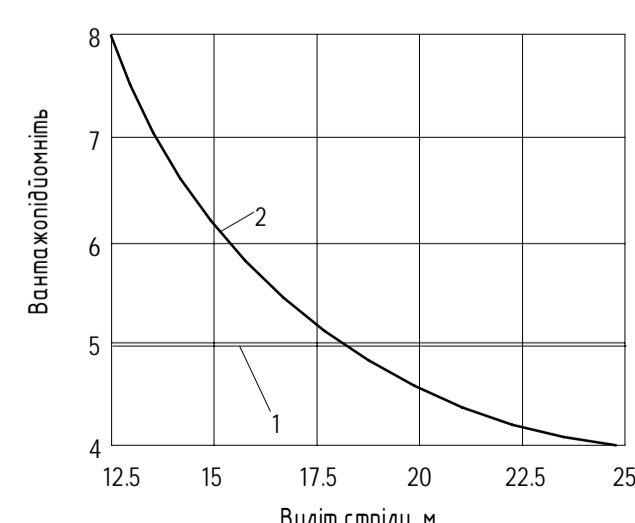
- товщина горизонтальних швів не менш 10мм; не більш 15мм;
- товщина вертикальних швів 10мм (товщина окремих вертикальних швів не менш 8мм і не більш 15мм).



Допустимі відхилення:

- за позначками обрізів і поверхів 15мм;
- по зміщенню осей конструкції 10мм;
- по товщині кладки +10мм.

Вантажні характеристики крану КБ301

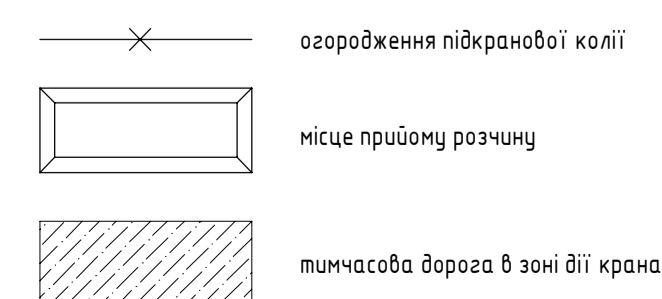


- 1 - Вантажопідйомність
- 2 - Висота підйому

Техніка безпеки при монтажних роботах

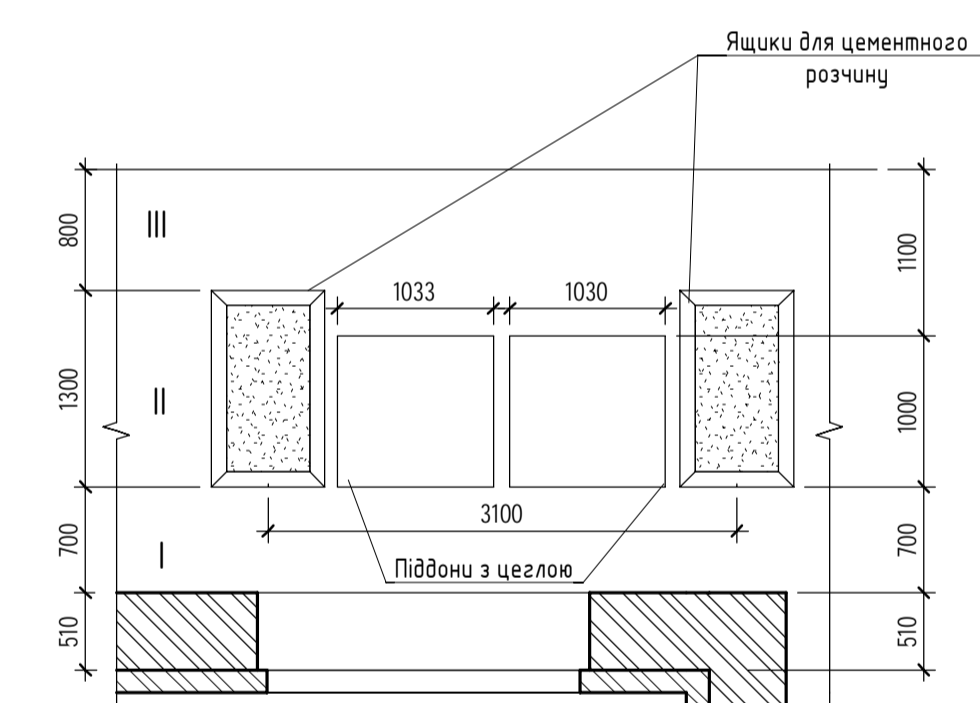
- На ділянці де ведуться монтажні роботи не допускається виконання інших робіт і перебування посторонніх
- Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їхнього підйому
- Забороняється під час технологічних зупинок залишати піднятий вантаж в повітрі
- Очищення монтажних елементів конструкції від сміття потрібно проводити до їхнього підйому

Умовні позначення



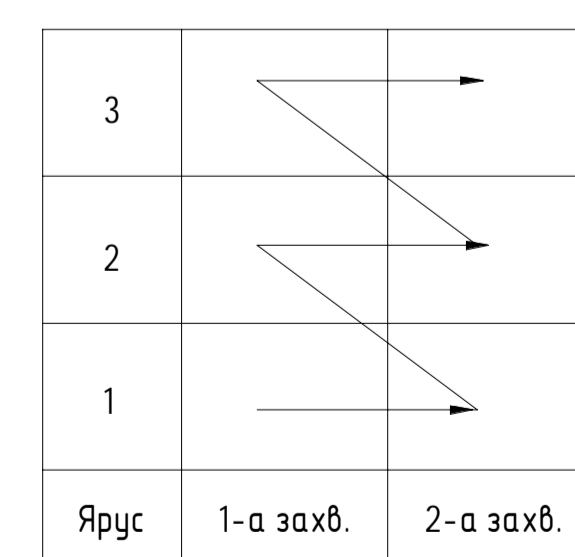
Примітка: всі інші позначення описані на кресленні

Робоче місце мулярів

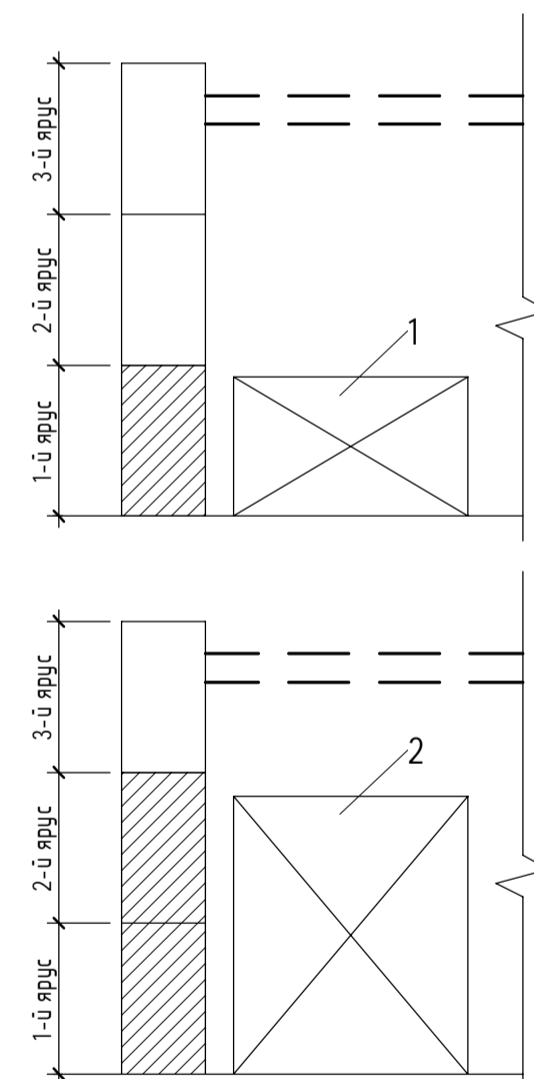


- I - робоча зона
- II - зона матеріалів
- III - зона проходу

Схема розвитку процесу цегляної кладки стін на захватках



Членування стін типового поверху на ярусах



- 1-перше положення шарнірно-панельних (длочних) помостів.
- 2-друге положення шарнірно-панельних (длочних) помостів.

401-БП.19037.РБ			
5-ти поверховий житловий будинок на 48 квартир в місті Одеса			
Планувальна частина		Спеца	Архи
Будівельний ген план, Графік виконання робіт		ДП	7
Н. контр. Зав. кафедри		НУПІП Ю. Кондратенка Кафедра БМТЦ	