

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Будівельний факультет**  
**Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд**

До захисту  
Допускається  
Завідувач кафедри  
Будівництва та експлуатації  
будівель, доріг та  
транспортних споруд  
\_\_\_\_\_ В.М. Луцьковський  
підпис  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим рівнем вищої освіти

На тему: **«Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку  
в м. Суми»**

Виконав (ла)	_____	_____
	(підпис)	Дубинський Є.Б. (Прізвище, ініціали)
Група		_____
		ПЦБ 2101м
(Науковий) керівник	_____	_____
	(підпис)	Новицький О.П. (Прізвище, ініціали)

Суми – 2022 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра:** Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

**Спеціальність:** 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Дубинського Єгора Богдановича

**1. Тема роботи** Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми

*Затверджено наказом по університету №2805-1-н від "23" листопада 2021р*

**2. Строк здачі студентом закінченої роботи:** "08" грудня 2022 р

**3. Вихідні дані до роботи:**

---

**4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці):**

---

---

---

---

## 5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

---

---

---

## 6. Консультанти за розділами магістерської кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Консультанти
Архітектурно-будівельний	ст. викл. Бородай С.П.
Дослідницько-розрахунковий	ст. викл. Циганенко Г.М.
Технологічно-організаційний	к.т.н., ст. викл. Новицький О.П.
Нормоконтроль	к.т.н., ст. викл. Новицький О.П.
Перевірка на аутентичність: унікальність	доц. Срібняк Н.М.

## 7. Графік виконання магістерської кваліфікаційної роботи

Найменування розділу	Термін виконання
Архітектурно-будівельний	04.04.22
Розрахунково-конструктивний	20.06.22
Технологічно-організаційний	20.06.22
Дослідницько-розрахунковий	21.11.22
Здача роботи для перевірки на плагіат	05.12.22- 09.12.22
Попередній захист	
Здача проекту до деканату	10.12.22- 12.12.22
Захист проекту	21.12.22

**Завдання видав до виконання:**

**Керівник :**

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Новицький О.П.**

\_\_\_\_\_

(Прізвище, ініціали)

**Завдання прийняв до виконання:**

**Здобувач**

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Дубинський Є.Б.**

\_\_\_\_\_

(Прізвище, ініціали)

## РЕЦЕНЗІЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

П.І.П. студента :

*Дубинського Єгора Богдановича*

Тема кваліфікаційної роботи: *Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми*

Об'єм роботи:

кількість листів креслень \_\_\_\_\_

сторінок пояснювальної записки \_\_\_\_\_

*Висновок про ступінь відповідності виконання роботи завданню:*

---

---

---

*Характеристика виконання магістерської кваліфікаційної роботи, ступінь використання студентом останніх досягнень науки та техніки*

---

---

---

*Перелік позитивних якостей та основних недоліків магістерської кваліфікаційної роботи (якщо останні мали місце)*

---

---

---

---

---

---

---

---

*Відгук про роботу в цілому та оцінка, яка пропонується*

---

---

---

*Рецензент: к.т.н., доц. ЦиганенкоЛ.А.*

## АНОТАЦІЯ

Тема дипломної роботи	«Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми»
Виконав	Дубинський Єгор Богданович студент 2-го курсу ОС «Магістр»
Керівник	к.т.н., доц. Новицький Олександр Павлович
Об'єм дипломної роботи	__ листів графічної частини Пояснювальна записка в об'ємі __ листа
Архітектурно-будівельний розділ	Плани, фасади, розрізи вузли та деталі конструктивного рішення будівлі, ситуаційний план
Розрахунково-дослідницький	Багатопустотна плита перекриття. Розрахунок і конструювання пальового фундаменту
Технологічно-організаційний	Технологічна карта на влаштування цегляної кладки на монтажу залізобетонних елементів

## Зміст

Завдання на дипломне проектування.

Вступ

### 1.Архітектурно-будівельний розділ

- 1.1 Розробка варіантів ескізних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень
- 1.2 Генеральний план
- 1.3 Об'ємно-планувальне рішення
- 1.4 Конструктивне рішення:
- 1.5 Інженерно-технічне обладнання
- 1.6 Техніка безпеки та екологія

### 2. Дослідницько-розрахунковий розділ

- 2.1 Пункт «Дослідницько-розрахунковий»
- 2.2 Пункт «Розрахунково-конструктивний»

### 3.Організаційно-технологічний розділ.

- 3.1 Підготовка об'єкта будівництва
- 3.2. Технологія виконання будівельних процесів - розробка технологічної карти.
- 3.3 Технологія виконання будівельних процесів - розробка будівельного генерального плану

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник		Новицький О.П.			192 011 002			
Консульт.		Бородай С.П.						
Консульт.		Циганенко Г.М.			Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.		Новицький О.П.				ДП		
Консульт.		Новицький О.П.				СНУП ПЦБ -2101м		
Розробив		Дубинський Є.Б.						
Н.контроль		Новицький О.П.						

## Вступ

Пріоритетним напрямком сьогодні є вирішення житлової проблеми в Україні, про що свідчать такі документи: Закон України «Про житловий фонд соціального призначення», Указ Президента України «Про заходи щодо будівництва та поліпшення доступного житла». в Україні забезпечення громадян житлом. Проектування соціально-доступних житлових приміщень базується на вимогах ДБН В.2.2-15-2015 "Житлові будинки. Матеріальне забезпечення".

Основним напрямком дизайну завжди було створення життєвого простору, необхідного для існування людини, характер і комфортність якого визначався рівнем розвитку суспільства, його культурою та досягненнями науки і техніки.технології.

Ці фактори спонукали мене обрати тему дипломної роботи «Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м.Суми». Даний проект вирізняється об'ємно-просторовими рішеннями, зручним плануванням квартир і житла підвищеної комфортності. Крім того, в проекті використовуються сучасні матеріали (пінополіуретановий утеплювач Antalya, підлогове покриття Ceresit ST-17, гідроізоляція полімочевина Sika, мастика Ceresit CS 15), конструкції та технології, що підвищують звуко- та теплоізоляційні властивості стін.периферійні пристрої.

Розробка проекту зазначеної тематики зумовлена необхідністю забезпечення якісним житлом населення великих міст.

Будівля, що проектується, повністю виконує своє функціональне призначення. Це означає, що склад, розміри, кількість і взаємне розташування приміщень, їх стан, міцність і стійкість будівельних конструкцій, їх здатність захищати приміщення від зовнішніх погодних впливів і шуму в значній мірі забезпечують належне середовище проживання для мешканців..

## **РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.**

### **1.1 Розробка варіантів ескізних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень**

В даному проекті не планується розробка варіантів проектів об'ємного планування та конструктивних рішень.

### **1.2 Генеральний план**

Підставою для прийняття рішення генплану є дотримання вимог ДБН В.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій», а також санітарних та протипожежних норм. Розташування генерального плану з точки зору місцевих умов відповідає санітарно-гігієнічним, протипожежним, техніко-економічним та архітектурно-композиційним вимогам. У загальних рисах будівлі і споруди розташовують з розрахунком їх освітлення і природної вентиляції, санітарних і протипожежних умов.

Навколо будинку є евакуаційний вихід шириною 3,5м та паркінг. Рельєф ділянки рівнинний з ухилом у північно-східному напрямку, спланований під час будівництва та організований на території міста. Відведення атмосферних вод від будівлі вирішено трав'яним покриттям, запроєктованою сходиною та тротуаром у напрямку загальної нерівності існуючого рельєфу.

Благоустрій території передбачає влаштування асфальтобетонного покриття проїздів та тротуарів. Ширина проїжджої частини 8 м (ширина смуг руху 4,0 м, кількість смуг руху 2).

З метою зменшення потоку автотранспорту на території житлової забудови облаштовано стоянки. Відстань від будинку до відкритої стоянки 22,5 м, стоянка розрахована на 32 авто. Пішохідна частина тротуару має ширину 1,5 м. Для забезпечення гігієнічних та санітарних умов встановлюється вільна від будівель зона. У проекті використовуються різні види підшипників. Для збагачення архітектурного вигляду проводиться регулярне озеленення. Уздовж доріжок висаджені листяні дерева та квітучі вічнозелені кущі, такі як бузок,

						192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			





## Експлікація приміщень

Тип квартир	Найменування приміщень	Площа, м <sup>2</sup>				
		Позиція	житлова	допоміжна	загальна	Літнє приміщення
3А	Житлова кімната	1	16.36			
	Житлова кімната	2	16.36			
	Житлова кімната	3	27.25			
	Кухня	4		15.32		
	Коридор	5		10.41		
	Ванна кімната	6		2.45		
	Туалет	7		1.4		
	Балкон	8				6.96
	Разом		59.97		96.51	
1А	Житлова кімната	1	24.3			
	Кухня	4		12.78		
	Коридор	5		6.41		
	Ванна кімната	6		2.45		
	Туалет	7		1.4		
	Балкон	8				3.44
	Разом		24.3		50.78	
2А	Житлова кімната	1	18.07			
	Житлова кімната	2	20.56			
	Кухня	4		11.4		
	Коридор	5		8.88		
	Ванна кімната	6		2.45		
	Туалет	7		1.4		
	Балкон	8				3.52
	Разом		38.63		66.28	
2Б	Житлова кімната	1	19.77			
	Житлова кімната	2	20.4			
	Кухня	4		15.32		
	Коридор	5		11.74		
	Ванна кімната	6		2.45		
	Туалет	7		1.4		
	Балкон	8				6.52
	Разом		40.17		77.6	

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Експлікація квартир

Тип квартири	Кількість	Площа, м <sup>2</sup>	
		житлова	загальна
Однокімнатна А	36	24,3	50,78
Двокімнатна А	18	38,63	66,28
Двокімнатна Б	18	40,17	77,6
Трикімнатна А	18	59,97	96,51

## ТЕП будівлі

№ п/п	Назва	Одиниці виміру	Кількість
1.	Житлова площа	м <sup>2</sup>	1630,7
2.	Загальна площа	м <sup>2</sup>	2911,7
3.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1045,24
4.	Будівельний об'єм	м <sup>2</sup>	21000

#### 1.4. Конструктивне рішення:

В проєкті прийняті наступні конструктивні рішення:

**Фундаменти** Під житловий будинок передбачені фундаменти з монолітного ростверку та буронабивних паль довжиною 9м та діаметром  $d = 300\text{мм}$ . Ширина ростверку становить 1200 мм та 700 мм, висота ростверку 600 мм бетон класу С12/15, арматура А400С. По ростверку укладаються збірні з/б фундаментні блоки. Фундаментні блоки запроектовані висотою 600мм, шириною 600мм. Блоки укладають на цементно-піщаному розчині М50, товщиною 20мм, з тщетним заповненням швів і перев'язкою з вертикальних швів по довжині перев'язки не менше висоти блоки – 600мм.

Вертикальна гідроізоляція – бітумно – полімерна мембрана Ceresit CL–42. Горизонтальна гідроізоляція виконана з двох шарів руберойду.

Всі монолітні ділянки в блоках стін підвалу і бетонування виконувати бетоном класу С8/10

Цоколь виконаний з природного каменю – піщаник. По периметру будівлі влаштовують вимощення шириною 1,5м з асфальтобетону з ухилом 3%.

Склад вимощення :

- асфальтобетон – 30
- підготовка із щебіню – 150
- ущільнений ґрунт.

**Стіни та каркас:** Будівля з поздовжніми і поперечними несучими стінами. Зовнішні стіни - керамічна цегла з зовнішнім утепленням. Внутрішні несучі стіни зі звичайної керамічної цегли. Стіни цегляні. Товщина перегородок 120 мм.

							192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Марки розчину та цегли прийняті за таблицею

Поверхи	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Марка цегли	100	100	100	100	100	75	75	75	75
Марка розчину	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Марка цегли (внутрішні стіни)	100	100	100	100	100	75	75	75	75
Марка розчину (внутрішні стіни)	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Система підготовки багаторядна. Стіни утеплені пінополіуретановими плитами «Анталія», які кріпляться пінополіуретаном CERESIT СТ 62.

Зовнішні стіни товщиною 510 мм, обшивка 310x200 мм. Внутрішні стіни мають стик 380 мм - 190 x 190 мм, стіни сходової клітки мають стик 100 x 280 мм.

Товщина горизонтальних швів 12 мм, вертикальних 10 мм. Шви на внутрішній і зовнішній поверхні стін засмічені сміттям.

Перемички дверних і віконних прорізів серії ґрат 1.038.1-1 видання 1:

- ПР 1-12.12.14 габаритами 1290x120x140;
- ПР 38-12.12.22 габаритами 1290x120x220;
- ПР 2-16.12.14 габаритами 1680x120x140;
- ПР 38-18.12.22 габаритами 1810x120x220;
- ПР 3-24.12.14 габаритами 2460x120x140;

Перегородки з рядової керамічної цегли М 75 на цементно-піщаному розчині марки М50

Товщина міжкімнатних перегородок 120 мм, санвузлів 65 мм. Перегородки зміцнюють сталевими стрічками перетином 1,5x25 мм, які укладають горизонтальними швами через кожні шість рядів кладки. Кінці обладунків з'єднані з зовнішньою стіною кривими.

Шви виконують випорожненням. Товщина горизонтальних швів 12 мм, вертикальних - 10 мм.

					192 011 001				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Сходи: Сходи виконані у вигляді сходів з двома східцями та майданчиком. Ширина сходової клітки 1,35 м, ширина майданчика 1,2 м. Сходовою кліткою планується як внутрішня щоденного використання, виконана зі збірних залізобетонних елементів. Двомаршеві сходи зі стріменем на сходовому майданчику. Ухил сходів 1:2. Сходовою кліткою має штучне освітлення. Усі двері на сходах і підсобній кімнаті відкриваються до виходу з будівлі.

Підлоги та стелі. Збірні підлоги та покриття з попередньо напружених залізобетонних панелей з круглими порожнинами в якісному бетоні С20/25, арматури класу А800 по серії 1.141-1 вип.В3 марок:

ПК 90.15-8 з розмірами 8980х1490; товщиною 220 мм

ПК 90.12-8 з розмірами 8980х1190; товщиною 220 мм

ПК 76.15-8 з розмірами 7580х1490; товщиною 220 мм

ПК 76.12-8 з розмірами 7580х1190; товщиною 220 мм

ПК 75.15-8 з розмірами 7480х1490; товщиною 220 мм

ПК 72.15-8 з розмірами 7180х1490; товщиною 220 мм

ПК 67.10-8 з розмірами 6680х1490; товщиною 220 мм

ПК 59.15-8 з розмірами 5880х1490; товщиною 220 мм

ПК 59.12-8 з розмірами 5880х1190; товщиною 220 мм

ПК 52.10-8 з розмірами 5180х990; товщиною 220 мм

ПК 44.10-8 з розмірами 4380х990; товщиною 220 мм

ПК 21.15-8 з розмірами 2080х1490; товщиною 220 мм

ПК 21.10-8 з розмірами 2080х990; товщиною 220 мм

Плити і перекриття укладають на стіни на цементно-піщаний розчин М50. Величина опори на зовнішніх і внутрішніх стінах становить 100 мм. Шви між плитами перекриття ретельно заповнюються цементно-піщаним розчином М100.

Для забезпечення просторової жорсткості будівлі плити кріпляться до зовнішніх стін Н-подібними анкерами, один кінець яких вставляється в стик кладки, а інший приварюється до монтажної петлі. У внутрішніх стінах плити з'єднуються між собою анкерами, які приварюються до монтажних стяжок і

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покриваються антикорозійним шаром цементно-піщаного розчину товщиною 30 мм. Монтажні петлі після анкерування згинаються.

Торці пустот панелей заливаються легким бетоном. Монолітні ділянки по вісі 3 в осях Г-Ж; по осі 4 в осях Г-И; по осі 5 в осях А-Ж; по осі 6 в осях Ж-И; по осі 8 в осях Г-Д; по осі 11 в осях Г-И; по осі 12 в осях Г-И; та по осі 13 в осях Г-Ж та по осі 5-10 в осях Д-Ж з бетону кл. С12/15

Покрівля плоска з утепленням провідним горизонтальним та внутрішнім водовідведенням. Вихід на покрівлю здійснюється через цегляну будку.

На даху запроєктована огорожа висотою 600 мм. По зовнішнім стінам на цементному розчині М25 вкладаються парапетні плити по серії 1.238-1 марки АП13.5 та АП5.5-2.

**Вікна та двері.** Вікна та вітражі багато в чому визначають ступінь затишку в будинку та його архітектурно-художнє вирішення. Вікна і вітражі підбираються відповідно до площі освітлюваних приміщень.

Подвійне скління. Верхня частина вікон максимально наближена до стелі, що дозволяє краще освітлювати глибину кімнати.

Пластикові пороги встановлюються зсередини на монтажну піну з невеликим ухилом у бік приміщення.

Двері виконані як одинарні, так і двостулкові, розміри: висота 2,1 м, ширина 1,4 м; 1,0; 0,9; 0,8; 0,7 м Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні в напрямку руху на вулицю в залежності від умов евакуації людей із будівлі при пожежі.

Дверні коробки кріпляться в отвори за допомогою монтажної піни на стінах. Для зовнішніх металевих дверей і сходових кліток у холі коробки влаштовують з порогами, а для міжкімнатних дерев'яних дверей без порога.

Дверні полотна навішуються на петлі (навіси), що дозволяє знімати повністю відкриті дверні полотна з петель, для ремонту або заміни дверного полотна. Щоб двері не відкривалися і не грюкнули, встановлюються спеціальні пружинні пристрої, які утримують двері в закритому стані і без ударів плавно повертають її в закритий стан.

						192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Двері оснащені ручками, засувками та врізними замками. Двері в передпокій сталеві. Дверні коробки також виготовлені зі сталі з кріпленням до стін анкерами.

**Інші конструкції.**

Балконні плити збірні залізобетонні прийняті по серії 1.137-3 марки:  
ПБК 36-12 а з розмірами 3580x1180x190  
ПБК 38-12 а з розмірами 3780x1180x190

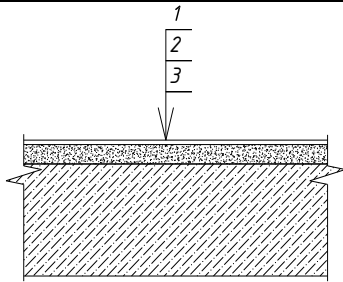
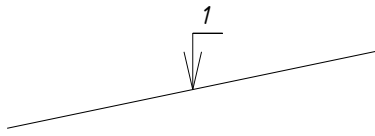
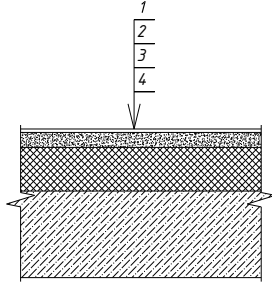
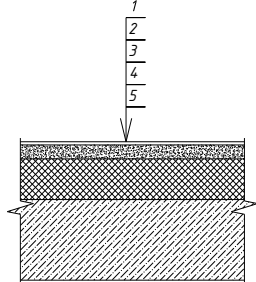
Кріплення балконних плит здійснюється за допомогою анкерів, які приварюються до монтажних петель плит перекриття і до закладних деталей балконних плит.

Перед входом в будівлю передбачена монолітна вхідна площадка з решіткою для витирання ніг розмірами 600 x 350 мм. Передбаченій пандус з ухилом 1:1 довжиною 10м и проміжною площадкою через 5м.

**Підлога.** Підлоги в житлових будинках повинні відповідати вимогам щодо міцності, зносостійкості, достатньої еластичності, безшумності та легкості миття. Покриття підлоги в квартирах – лінолеум на теплоізоляційній основі. Стяжка виконана на плитах пінополіуретану «Анталія», що є шаром теплоі звукоізоляції. Позитивними сторонами цих підлог є їх гігієнічність, безшумність і теплові характеристики.

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Експлікація підлог

Назви приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги та їх товщина, мм	Площа, м <sup>2</sup>
Тамбури, вестибюті, загальні коридори. Пандус		1) Керамограніт - 12 2) Стяжка з цементно-піщаного розчину М100 -30 3) Ж / б плита	289,2
Пандус вхідний		Нержавіюча сталь	26,02
Житлові кімнати, внутрішньо-квартирні коридори		1) Лінолеум полівінілхлоридний на тепло звукоізолюючої основі 2) Стяжка з цементно-піщаного розчину М100 - 45 3) Утеплювач з пінополіуретанових плит «Анталія» 4) Ж / б плита	2320,2
Ванни, Сан.вузли		1) Плитки керамічні 2) Прошарок з цементно-піщаного розчину М100 -30 3) Гідроізоляція - 2 шари Філізла "Н" на бітумній мастиці 4) Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 -20 5) Ж / б плита	162,8

Цоколь з бетонних фундаментних блоків, облицьований керамічною плиткою. Зовнішні поверхні дверей, а також металеві поверхні пофарбовані 2 рази олійними фарбами.

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Внутрішнє опорядження:****Відомість опорядження приміщень**

Назва або номер приміщення	Види опорядження стелі	Види опорядження стіни	Примітка
Житлові кімнати і коридори	Водно-дисперсійна акрилова фарба	Склошпалери під фарбування	
Кухня	Водно-дисперсійна акрилова фарба	Керамічна плитка	
Санвузли	Водно-дисперсійна акрилова фарба	Керамічна плитка	
Вітальня	Водно-дисперсійна акрилова фарба	Склошпалери під фарбування	

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Теплотехнічний розрахунок.

Район будівництва – м. Суми.

Згідно ДБН В.2.6-31: 2006 “Теплова ізоляція будівель” опір теплопередачі огорожуючих конструкцій для I температурної зони приймаємо:

Нормативний опір теплопередачі:

- для стін  $R_{TR}^0=4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°К/Вт}$ ,
- для віконного заповнення  $R_{TR}^0=0.5 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ ,

Температура внутрішнього повітря –  $18^{\circ}\text{C}$ .

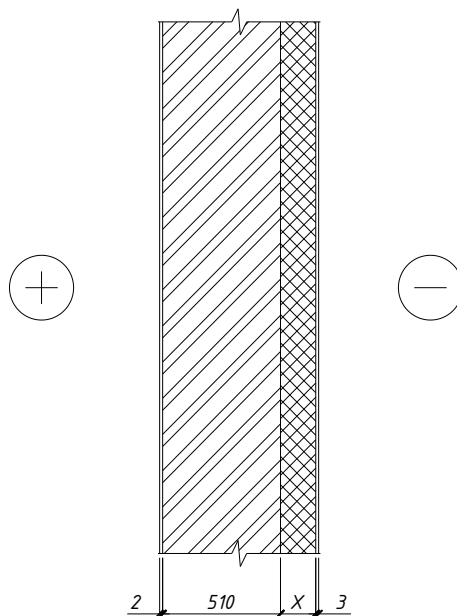
Вологість внутрішнього повітря – 65%.

Вологісний режим приміщень – вологий.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

### Розрахункова схема зовнішньої стіни

1. Шар магнезитової плити  $\delta_1=0.010\text{м}$ ,  $\lambda_4=0.81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
2. Утеплювач  $\delta_2=0.07\text{м}$   $\lambda_1=0.012 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
3. Шар цегли  $\delta_1=0.51\text{м}$ ,  $\gamma_1=1800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_1=0.81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$
4. Шар штукатурки  $\delta_1=0.02\text{м}$ ,  $\gamma_3=800 \text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_3=0.21 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$



Для забезпечення теплозахисних якостей огорожуючих конструкцій повинна виконуватися умова  $R_0 \geq R_0^{TR}$ .

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для чотиришарової стінової конструкції маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H};$$

Для стінової огорожі  $\alpha_B = 8.7, \alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ .

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.03}{0.81} + \frac{0.07}{\lambda_2} + \frac{0.51}{0.21} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_{TP}^0 = 4.2$$

звідки  $\lambda_2 \leq 0.13 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$ .

В якості утеплювача в конструкції стіни прийняті плити пінополіуретану  $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$  із  $\lambda = 0.028 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$ ,

Перевірка опору теплопередачі огорожі:

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.03}{0.81} + \frac{0.07}{0.028} + \frac{0.51}{0.21} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_{TP}^0 = 4.2$$

Отже  $R_0 = 4,2 > R_0^{TP} = 4,0$ . Теплозахисні якості стінової огорожі забезпечені.

### 1.5. Інженерно-технічне обладнання

Джерелом теплопостачання є централізована система теплопостачання. Теплоносієм систем опалення та вентиляції є вода 95-70 С.

Будівля має двотрубну тупикову систему опалення нижнього каналу з приводом насоса. Радіатори М-140 використовуються як обігрівачі, в основному встановлюються на зовнішніх стінах під вікнами.

Регулювання системи опалення здійснюється вентилями, встановленими на магістральних трубопроводах, і подвійними регульованими кранами на виходах опалювальних приладів. Магістральні труби утеплені мінеральною ватою товщиною 50 мм.

Будинок спроектовано з природно мотивованою припливно-витяжною вентиляцією.

Цей проект передбачає внутрішні системи та зовнішні мережі та споруди для водопостачання та каналізації.

В будівлі передбачені внутрішні мережі ВК:

- господарсько-питне водопостачання;
- гарячого водопроводу для побутових потреб;

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- побутові стічні води (з ванн і душових);

Побутово-питний водопровід і ГВП виконані з металопластику діаметром 30 мм.

Перегін і монтаж труб гарячого водопостачання аналогічний системі холодного водопостачання.

Каналізаційна мережа у дворі прокладена з керамічних труб. Оглядові ями з бетонних кілець від 0,7 до 1 м в залежності від глибини закладення.

Внутрішня каналізаційна мережа прокладена з металевих та пластикових каналізаційних труб.

Підйомні і відвідні труби, за винятком ванн, монтуються приховано. До монтажу приймається побутова техніка: раковини з кранами, унітази, ванни емальовані.

Побутова каналізація - пластикові труби d 50-100 мм.

Зовнішні мережі водопостачання та водовідведення проектується наступним чином:

- водопровід для питної та побутової води;
- зливова каналізація.

Побутові стічні води відводяться самотоком через мережу господарсько-побутових стічних вод на підземні фільтрувальні поля.

Водопровід господарсько-питного водопроводу проектується як тупик трубопроводів ЧНР100.65, ДСТУ 9583-01. Свердловини на воду передбачені ТП 901-09-11.84.

Автоматичні каналізаційні мережі виготовляються з пластикових каналізаційних труб d 150-400 мм згідно ДСТУ 286-82. Каналізаційні колодязі виконуються згідно ТУ-902-09-22.02.

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.6. Техніка безпеки та екологія

При будівництві об'єктів будівництва повинні вживатися заходи щодо запобігання впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників і населення, які знаходяться на прилеглий до об'єкта будівництва території. У разі впливу таких факторів необхідно розробити та впровадити заходи відповідно до вимог цих стандартів, інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Вимоги до заходів щодо забезпечення охорони праці повинні бути визначені в проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проектах виконання будівництва - ПВР. Виконувати будівельно-монтажні роботи без ПВР забороняється.

Організація та виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати таким вимогам:

- законодавство України про охорону праці (детальніше - законодавство);
- Екологічне законодавство;
- нормативно-правові акти, що містять вимоги щодо охорони праці;
- національні стандарти системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державні будівельні норми (ДБН);
- правила безпечного будівництва та експлуатації будівель і споруд;
- галузеві стандарти та типові інструкції з охорони праці, спеціально затверджені;
- гігієнічні нормативи, санітарні норми та нормативи, затверджені МОЗ України.

Основою високопродуктивної і безпечної праці, попередження можливих небезпек і санітарно-гігієнічного обслуговування будівельників і обслуговуючого персоналу є правильна організація будівельного майданчика і виробництва будівельно-монтажних робіт. З цієї причини техніка безпеки будівництва враховується при розробці проектів організації робіт, які виконуються з обов'язковим дотриманням вимог будівельних норм та (ДБН).

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До основних заходів такого розділу, як техніка безпеки будівництва, відносяться

- правильна організація будівництва та виконання робіт;
- організація зберігання матеріалів і деталей;
- організація майданчика та проходів;
- забезпечення нормального робочого та аварійного освітлення робочого місця;
- організація технічного контролю за станом механізмів, доріжок кочення, обладнання;
- систематичне навчання обслуговуючого персоналу;
- обов'язкове огороження всіх майданчиків і сходів, а також поворотних і рухомих частин крана;
- постійний контроль за умовами роботи механізмів, оснащення крана придатним до використання інструментом;
- дотримання правил експлуатації крана згідно з інструкціями з монтажу та експлуатації підйимального обладнання;
- забезпечити електробезпеку.

При проектуванні та будівництві повинні бути вжиті заходи щодо охорони навколишнього природного середовища відповідно до законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про заповідний фонд природного середовища України». », «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про ядерну безпеку», «Про дорожній рух», «Про об'єкти найбільшої небезпеки», «Про відходи», а також Перелік. діяльності та об'єктів, що становлять більшу небезпеку для навколишнього середовища.

При викидах шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря з матеріалів, які використовуються при виконанні будівельно-монтажних робіт, концентрації (КЕР) шкідливих речовин не повинні перевищувати гранично допустимих значень відповідно до вимог СанПіН 6027А, ПСД 201.

					192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи з охорони навколишнього природного середовища повинні бути визначені в ПОБ, ПВР і здійснюватися відповідно до вимог ДБН А.3.1-5, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02.

Управління навколишнім природним середовищем здійснюється на основі систем екологічного менеджменту, розроблених та впроваджених відповідно до стандартів ДСТУ ISO 14001, ДСТУ ISO 19011.

З метою дотримання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища та населення в процесі будівництва в технічній документації проекту та кошторисі проекту необхідно передбачити виконання наступних заходів:

- будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (охоронні території, охоронні об'єкти тощо) можуть проводитися лише відповідно до вимог державної екологічної та санітарно-гігієнічної експертизи;
- будівництво тимчасових доріг та інших під'їзних шляхів повинно здійснюватися таким чином, щоб не допустити та унеможливити пошкодження сільськогосподарських угідь, дерев і чагарників;
- зняття та складування родючого шару ґрунту та подальше його використання проводити згідно з ДБН А.3.1-5. 2009 рік
- запобігання пилоутворенню та забрудненню атмосферного повітря;
- Здійснення комплексу заходів з утилізації та знешкодження твердих і рідких побутових відходів;
- проводити відновлювальні роботи та модифікацію існуючого рельєфу (створення ставків і водосховищ, знищення ярів, ярів, боліт, відпрацьованих кар'єрів) тільки за наявності проектної документації, погодженої в установленому порядку;
- проводити знезараження промислових і побутових стоків згідно з правилами допуску стічних вод підприємств до міської та районної каналізації населених пунктів України.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється:

									192 011 001	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- скидання стічних вод, а також необроблених господарсько-побутових або промислових стоків, що утворюються на ділянці або поблизу неї, відповідно до вимог СанПіН 2.1.5-980 та СанПіН 4630;
- знищення деревно-чагарникової рослинності на будівельному майданчику, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені деревно-чагарникові рослинності необхідно відшкодувати посадкою подібної рослинності після будівництва);

					192 011 001	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДНИЦЬКО-РОЗРАХУНКОВИЙ

### 2.1. Пункт «Дослідницько-розрахунковий»

**Вступ** – в даний час існує велика потреба в обов'язковій термомодернізації будівель. Верховна Рада України ухвалила закон (№6485), цей законопроект передбачає запровадження комплексного підходу до формування політики у сфері енергетичної ефективності будівель за рахунок стратегії термомодернізації та створення національної бази даних енергетичних та експлуатаційних характеристик будівель. Роботи, що описані в даній дослідницько науковій роботі є частиною того загального комплексу заходів, які описані в законопроекті.

**Об'єкт** – клас енергетичної ефективності будівлі

**Предмет** – енергопотреба та енергоспоживання житлової будівлі

**Актуальність теми дослідження.** Актуальність дослідного розділу полягає у перевірці прийнятих архітектурних рішень щодо огорожувальних конструкцій будівлі на відповідність вимогам енергетичного класу будівлі з урахуванням енергоспоживання інженерних систем.

**Мета роботи:** визначити клас енергоефективності будівлі Задачі 1. Розрахувати основні показники будівлі 2. Визначити енергопотребу будівлі 3. Розрахувати енергетичний клас будівлі

**Практична значимість та наукова новизна** складається у розрахунку енергопотреби та енергоспоживання для житлової будівлі для опалення, охолодження, вентиляції, гарячого водопостачання та електричної енергії згідно оновленої методики, що затверджена наказом 11.07.2018 № 169 Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель.

										192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## Розрахунок енергетичного сертифікату будівлі

### Таблиця 1.1. Загальна інформація про будівлю

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1	Місцезнаходження		м. Суми
2	Функціональне призначення та назва		Багатоповерхова житлова будівля
3	Загальна площа	м <sup>2</sup>	8739,45
4	Загальний об'єм	м <sup>3</sup>	24663,93
5	Опалювана площа	м <sup>2</sup>	7944,81
6	Опалюваний об'єм	м <sup>3</sup>	22240,28
7	Кількість поверхів		13 та технічний підвал
8	Рік введення в експлуатацію	рік	Нове будівництво
9	Тип конструкції		Безкаркасна з цегляними несучими стінами
10	Кліматична зона		I
11	Умови експлуатації		нормальні
12	Вігроззахист основи (середньозахищений простір (передмістя); відкритий простір (сільська місцевість); закритий простір (центр міста)	-	Закритий простір
13	Середня висота приміщення	м	2,6
14	Внутрішня теплоємність	Вт х год/(м <sup>2</sup> х К)	80

### Таблиця 1.2. Внутрішні умови у будівлі

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1	Графік опалення	год/тиждень	168
2	Графік охолодження	год/тиждень	Відсутній (112)
3	Задана температура зони будівлі для опалення	°С	20
4	Задана температура зони будівлі для охолодження	°С	26
5	Температура чергового режиму охолодження	°С	26
6	Температура чергового режиму опалення	°С	17

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 1.3. Фактичні дані про опалювальний період**

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1	Початок опалювального періоду	число, місяць, рік	-
2	Закінчення опалювального періоду	число, місяць, рік	-
3	Фактична внутрішня середня температура приміщення за опалювальний період	-	-
4	Середньозважене значення фактичної температури зовнішнього повітря	-	6,8
5	Частка кількості годин на тиждень з нормальним (постійним) заданим режимом опалення (незаданим черговим або відключеним)	-	168
6	Частка кількості днів на тиждень з нормальним (постійним) заданим режимом охолодження принаймні в денний час (незаданим черговим або відключеним)	-	0
7	Частка місяця з періодом невикористання опалення	-	0
8	Частка місяця з періодом невикористання охолодження	-	0

**Таблиця 1.4. Фактичне споживання енергії будівлею**

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1	Рік, за яким подаються дані	рік	-
2	Теплова енергія від централізованого теплопостачання на опалення	кВт х год за рік	-
3	Теплова енергія від централізованого теплопостачання на гаряче водопостачання	кВт х год за рік	-
4	Електроенергія	кВт х год за рік	-
5	Газ на потреби опалення	кВт х год за рік	-
6	Газ на потреби гарячого водопостачання	кВт х год за рік	-

**Таблиця 1.5. Показники енергетичної ефективності для будівель**

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення показника
1	Питома енергопотреба на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	81,34
2	Питоме енергоспоживання опалення	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	41,31
3	Питоме енергоспоживання охолодження	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	11,86
4	Питоме енергоспоживання гарячого водопостачання	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	28,35
5	Питоме енергоспоживання системи вентиляції	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	0,70
6	Питоме енергоспоживання освітлення	кВт х год/м <sup>2</sup> або кВт х год/м <sup>3</sup> за рік	7,50
7	Питоме споживання первинної енергії	кВт х год/м <sup>2</sup> за рік	119,58
8	Питомі викиди парникових газів	кг/м <sup>2</sup> за рік	21,98

**Загальні енергопотреби для опалення**

	<b>Тепловтрати через огородину конструкції</b>	<b>Тепловтрати на вентиляцію</b>	<b>Сонячні надходження</b>	<b>Внутрішні надходження</b>	<b>Сумарна енергопотреба</b>
<b>Місяць</b>	<b>Q<sub>tr</sub>, кВт*год</b>	<b>Q<sub>ve</sub>, кВт*год</b>	<b>Q<sub>sol</sub>, кВт*год</b>	<b>Q<sub>int</sub>, кВт*год</b>	<b>Q<sub>H</sub>,nd</b>
Сч	41065,6	42787,1	1770,8	22855,6	<b>59226,2</b>
Лт	35975,9	37484,1	3202,1	20643,8	<b>49614,2</b>
Бр	32111,4	33457,6	5589,2	22855,6	<b>37125,8</b>
Кв	17778,8	18524,1	7189,3	22118,4	<b>7575,8</b>
Тр	8336,6	8686,1	10215,4	22855,6	<b>5,6</b>
Чр	3137,4	3269,0	9893,0	22118,4	<b>0,0</b>
Лп	771,9	804,3	9871,0	22855,6	<b>0,0</b>
Ср	2470,1	2573,7	8136,5	22855,6	<b>0,0</b>
Вр	10458,1	10896,5	6148,1	22118,4	<b>247,4</b>
Жв	20532,8	21393,5	3272,0	22855,6	<b>15853,1</b>
Лс	29282,7	30510,3	1447,6	22118,4	<b>36227,6</b>
Гр	37514,8	39087,4	1219,1	22855,6	<b>52527,5</b>
<b>За рік</b>	<b>239436,3</b>	<b>249473,7</b>	<b>67954,1</b>	<b>269106,6</b>	<b>258403,3</b>

Загальні енергопотреби для охолодження

Втрати через огорож. конструкцію	Втрати на вентиляцію	Сонячні надходження	Внутрішні надходження	Сумарна енергопотреба
Qtr, кВт*год	Qve, кВт*год	Qsol, кВт*год	Qint, кВт*год	QC,nd
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	-4273	9892,9749	22118,351	<b>31440,949</b>
0	-3513,269	9870,9969	22855,629	<b>32349,47</b>
0	-4107,822	8136,4713	22855,629	<b>30447,633</b>
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
<b>0</b>	<b>-11894,09</b>	<b>27900,443</b>	<b>67829,61</b>	<b>94238</b>

Енергоспоживання систем опалення

QH,nd		QH,em,in,i								QH,dis,ls,	QH,dis,ls,	QH,dis,ls,	QH,dis,ls,	QH,dis,ls,			QH,dis,in,i		
QH,em,out	$\eta_{em}$	QH,em,ls,i	QH,dis,out,i	t <sub>op,an,i</sub>	$\theta_{m,i}$	$\theta_{l,v}$	$\theta_{l,s}$	$\theta_{l,a}$	nrbl,i	rbl,i,ls	rbl,i,la	rbl,i	$\eta_{H,gn}$	QH,dis,ls,rvd	nrvd,i	QH,gen,out	QH,gen,ls,i	QH,use	
59226,221	0,893	10423,81	69650,04	744	53,3	20	20	20	0	0	0	0	0,999933	0	0	69650,04	5242,476	74892,5117	
49614,207	0,893	8732,1	58346,31	672	52,5	20	20	20	0	0	0	0	0,998875	0	0	58346,31	4391,658	62737,9649	
37125,805	0,893	6534,142	43659,95	744	48	20	20	20	0	0	0	0	0,908825	0	0	43659,95	3286,233	46946,179	
7575,8403	0,893	1333,348	8909,188	360	39,9	20	20	20	0	0	0	0	0,488164	0	0	8909,188	670,5841	9579,77227	
5,5516309	0,893	0,977087	6,528718	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0,217887	0	0	6,528718	0,491409	7,02012681	
0,0001056	0,893	1,86E-05	0,000124	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0,114108	0	0	0,000124	9,35E-06	0,00013355	
8,64E-12	0,893	1,52E-12	1,02E-11	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0,063326	0	0	1,02E-11	7,65E-13	1,0926E-11	
8,949E-06	0,893	1,58E-06	1,05E-05	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0,106052	0	0	1,05E-05	7,92E-07	1,1317E-05	
247,43801	0,893	43,54909	290,9871	0	20	20	20	20	0	0	0	0	0,327234	0	0	290,9871	21,90226	312,889357	
15853,065	0,893	2790,139	18643,2	372	41,2	20	20	20	0	0	0	0	0,703485	0	0	18643,2	1403,252	20046,4562	
36227,618	0,893	6376,061	42603,68	720	46,9	20	20	20	0	0	0	0	0,993191	0	0	42603,68	3206,729	45810,4074	
52527,543	0,893	9244,848	61772,39	744	51,2	20	20	20	0	0	0	0	0,999872	0	0	61772,39	4649,535	66421,9252	
<b>258403</b>		<b>45478,98</b>												<b>0</b>			<b>22872,86</b>	<b>326755</b>	

Зведені результати розрахунку енергосертифікату

Питома енергопотреба опалення, охолодження, ГВП	$EN$	<b>65,9</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Питоме енергоспоживання систем опалення	$EP_{H,use}$	<b>41,1</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Річне енергоспоживання систем опалення	$Q_{H,use}$	<b>326755,1</b>	кВт*год
Питоме енергоспоживання систем охолодження	$EP_{C,use}$	<b>11,9</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Річне енергоспоживання систем охолодження	$Q_{C,use}$	<b>94238,1</b>	кВт*год
Питоме енергоспоживання ГВП	$EP_{DHW,use}$	<b>28,4</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Енергопотреба для ГВП	$Q_{DHW,nd}$	171200,2	кВт*год
Тепловтрати підсистеми розподілення ГВП	$Q_{W,dis,ls}$	0,0	кВт*год
Тепловтрати циркуляційного контуру ГВП	$Q_{W,dis,ls,col,m}$	0,0	кВт*год
Тепловтрати при водорозборі ГВП	$Q_{W,em,ls}$	0,0	кВт*год
Тепловтрати системи виробництва ГВП	$Q_{W,gen}$	54063,2	кВт*год
Сумарні тепловтрати ГВП	$Q_W$	54063,2	кВт*год
Річне енергоспоживання ГВП	$Q_{DHW,use}$	225263,4	кВт*год
Питоме енергоспоживання при вентиляції	$EP_{V,use}$	<b>0,7</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Річне енергоспоживання при вентиляції	$Q_{V,use}$	5546,8	кВт*год
Питоме енергоспоживання при освітленні	$EP_{W,use}$	7,5	кВт*год/м <sup>2</sup>
Надмірне споживання системи освітлення	$Q_W$	35751,6	кВт*год
Річне енергоспоживання при освітленні	$Q_{W,use}$	59586,1	кВт*год
Питома первинна енергія	$e_p$	<b>119,58</b>	кВт*год/м <sup>2</sup>
Питомі викиди парникових газів CO <sub>2</sub>	$EP_{mCO_2}$	<b>21,98</b>	кг/м <sup>2</sup>

## 2.2. Пункт «Розрахунково-конструктивний»

### Вихідні дані для розрахунку.

Будівля в плані має форму прямокутника з розміром в осях 63,08x16,57м. Місто будівництва – м. Суми

Конструктивне схема будівлі стінова з поперечними і повздовжніми несучими стінами . Зовнішні і внутрішні стіни виготовлені з цегли.

Перекриття і покриття виконані із збірних пустотних залізобетонних плит, вкладених на цегляні стіни.

Будівельно кліматична зона згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»

- кліматичний район I

Розрахункові дані температури повітря (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)

- найбільш холодні п'ятиденки – -23С

- найбільш холодні доби – - 27°С

Згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» будівля відноситься до:

-6-го снігового району з характеристичним значенням навантаження - 167кг/м<sup>2</sup> (для міста Суми);

1-го вітрового району з характеристичним значенням навантаження - 43 кг/м<sup>2</sup> (для міста Суми).

Ґрунтові води відсутні

Вітри переважно ПнСх

										192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

**Статичні та конструктивні розрахунки  
багатопустотної плити перекриття.**

**Вихідні дані**

Багатопустотну плиту перекриття проектуємо із звичайного залізобетону. Твердіння бетону передбачається в теплових камерах. Відпускна міцність бетону повинна складати не менш ніж 70 % від проектної.

Пустотна плита вкладається на шар розчину товщиною 20 мм. Спряження плити перекриття із стінами і ригелем приймаємо шарнірне .

Для забезпечення монолітності перекриття монтажні шви заповнюються цементним розчином М100 .

Захисний шар бетону арматури плити прийнято 10 мм. .

Для розрахунку і конструювання плити приймаємо матеріали :

- Важкий бетон класу С15/20 ,  $f_{cd}=11.5\text{МПа}$  ,  $f_{ctd}= 0,90\text{МПа}$  .
- Робоча арматура класу А 500С  $f_{yd}=510 \text{ мПа}$  .
- Арматура конструктивних сіток класу ВР – І .
- Арматура стропувальних петель А 240С .
- Коефіцієнт надійності по призначенню  $\gamma_n = 0,95$

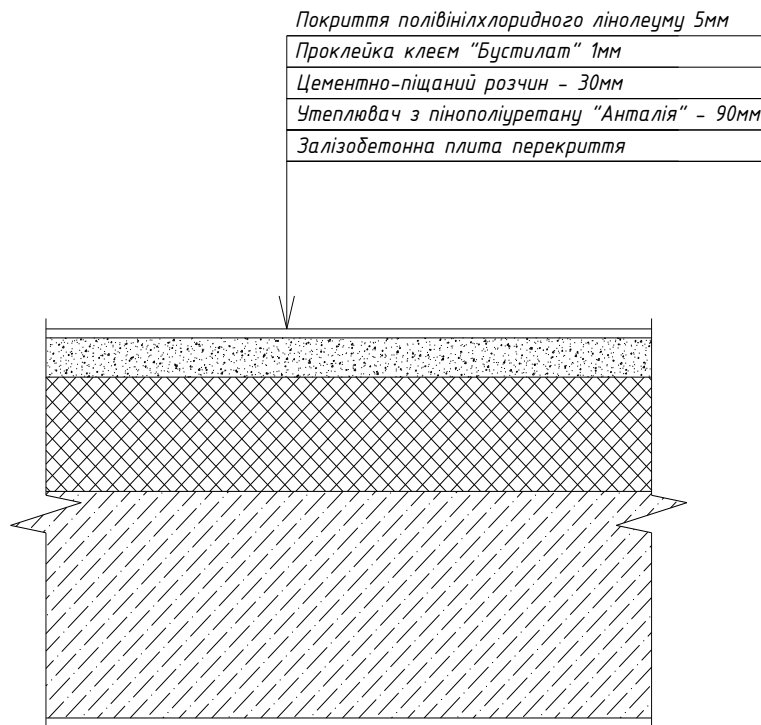
Розрахунок плити виконується по першій групі граничних станів згідно

ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону».

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Визначення ваги м<sup>2</sup> конструкції міжповерхового перекриття

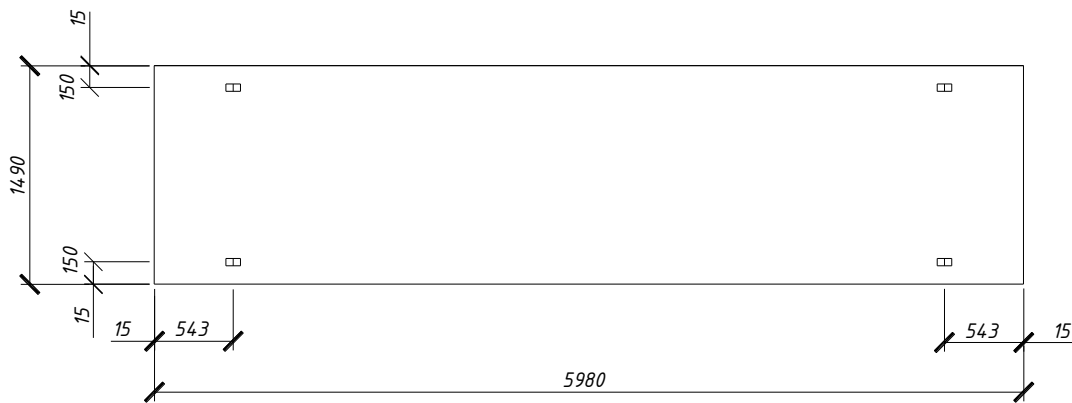
**Приймаємо склад перекриття .**



Таб. 2.1 Склад перекриття

№ п/п	Найменування конструкції	Розрахунок навантаження нормативне	Результат розрахунку кН/м <sup>2</sup>	Коеф. Надійн. Констр. <i>f</i>	Розр. Навант. кН/м <sup>2</sup>
1	Покриття полівінілхлоридного лінолеуму 5мм	0,003*12	0,054	1,2	0,065
2	Проклейка клеєм "Бустилат" 1мм	0,001*18	0,018	1,2	0,021
3	Цементно-піщаний розчин - 30мм	0,040*20	0,8	1,2	0,36
4	Утеплювач з пінополіуретану "Анталія" - 90мм	0,080*20	1,6	1,2	1,92
5	Залізобетонна плита перекриття	0,22*25	1,375	1,1	1,512
	Всього		3,847		4,117
	Приймаємо		3,8		4,12

**Визначення розрахункової і конструктивної  
довжини плити**



Обпирання плити на цегляну кладку приймаємо на зовнішні і внутрішні стіни 120мм.

Прольот плити в „ світу ” .

$$l_0 = l - a_1 - a_2 = 6000 - 200 - 190 = 5610 \text{ мм}$$

Конструктивна довжина плити

$$l_k = l_0 + l_{on1} + l_{on2} = 5610 + 180 + 190 = 5980 \text{ мм}$$

Розрахунковий прольот плити

$$l_p = l_0 + \frac{l_{on1} + l_{on2}}{2} = 5610 + \frac{180 + 190}{2} = 5795 \text{ мм.}$$

**Визначення навантаження на погонний метр плити та внутрішніх зусиль**

Розрахункове навантаження на метр погонний плити :

$$g = (g_{en} + P_{en} + P_{пер}) \cdot B_{пл} = (4,12 + 1,8 + 0,55) \cdot 1,5 = 9,71 \text{ кН / м};$$

Розрахункове тимчасове навантаження на перекриття :

$$P_{эн} = P_{э.н.}^n \cdot \gamma f = 1,5 \cdot 1,2 = 1,8 \text{ кН / м}^2$$

Розрахункова схема плити принята у вигляді статично визначеної балки з шарнірним закріпленням опор.

Значення внутрішніх зусиль :

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = \frac{g \cdot l_p^2}{8} = \frac{9,71 \cdot 5,8^2}{8} = 40,83 \text{ кНм}$$

$$Q = \frac{g \cdot l_p}{2} = \frac{9,71 \cdot 5,8}{2} = 28,16 \text{ кН}$$

### Визначення розмірів поперечного січення плити

Необхідна висота плити .

$$h_{mp} = K \cdot \sqrt{M} = 2,5 \cdot \sqrt{67,28} = 2,5 \cdot 8,2 = 20,5 \text{ см}$$

Приймаємо висоту плити  $h^{mp} = 22 \text{ см}$

Монтажні зазори зверху і знизу плити  $SC1 = 2 \cdot 20 = 40 \text{ мм}$  ,  
 $SC2 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ мм}$ .

Конструктивна ширина плити зверху і знизу

$$b'f = b_n - C1 = 1500 - 40 = 1460 \text{ мм}$$

$$bf = b_n - C2 = 1500 - 10 = 1490 \text{ мм}$$

Товщина проміжного ребра плити  $b_p = 30 \text{ мм}$ .

Діаметр отворів плити приймаємо  $d_0 = 156 \text{ мм}$ .

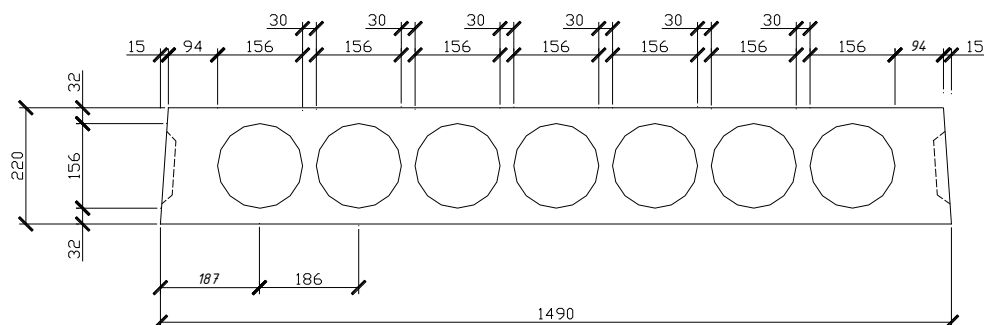
Кількість отворів:

$$n = \frac{bf'}{b_p + d_0} = \frac{1300}{30 + 156} \approx 7 \text{ шт.}$$

Товщина крайнього ребра плити:

$$b'p = \frac{b'f - d_0 \cdot n_0 - (n_0 - 1) \cdot b_p}{2} = \frac{1460 - 156 \cdot 7 - (7 - 1) \cdot 30}{2} = \frac{1460 - 1092 - 180}{2} = 94 \text{ мм}$$

Товщину полиць плити приймаємо  $h'f = hf = 32 \text{ мм}$ .



					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Визначення ваги плити

Площа бруutto поперечного перерізу плити

$$A = h \cdot bf = 0,22 \cdot 1,49 = 0,3278 \text{ м}^2$$

Площа отворів :

$$A_0 = \Pi_0 \cdot \frac{\Pi d_0^2}{4} = 7 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,156^2}{4} = 0,134 \text{ м}^2$$

Площа монтажних зазорів :

$$A_1 = 0,015 \cdot 0,22 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 = 0,0033 \text{ м}^2$$

Площа перерізу нетто :

$$A_n = A - A_0 - A_1 = 0,3278 - 0,134 - 0,0033 = 0,191 \text{ м}^2$$

По боковим поздовжнім граням плити виконуються заглиблення , що утворюють шпонки після замонолічування монтажних швів цементним розчином.

Об'єм бетону шпонок :

$$V_1 = \frac{\Pi}{8} (d_1^2 + d_2^2) \cdot h_{cp} \cdot n_{шп} = \frac{3,14}{8} (0,144^2 + 0,16^2) \cdot 0,013 \cdot 16 \cdot 2 = 0,0076 \text{ м}^3$$

Кількість шпонок по поздовжній грані плити

$$n_{шп} = \frac{l_k - 2d_1}{S_1} = \frac{5975 - 2 \cdot 538}{300} = 16,35 = 16 \text{ шт. } (S_1 = 300 \text{ мм} - \text{ крок шпонок})$$

Об'єм бетону плити

$$V = A_n \cdot l_k - V_1 = 0,191 \cdot 5,975 - 0,0076 = 1,13 \text{ м}^3$$

Вага плити

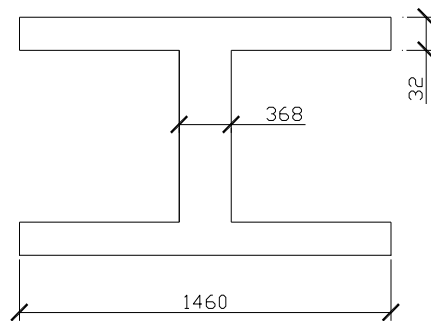
$$Q_{с.в.}^n = V \cdot \gamma = 1,13 \cdot 25 = 28,25 \text{ кН} = 2825 \text{ кг}$$

$$\gamma = 25 \text{ кН} / \text{м}^3 = 2500 \text{ кг} / \text{м}^3 - \text{ щільність залізобетону .}$$

							192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

## Призначення розрахункового перерізу плити

При розрахунку міцності нормального перерізу плити конструктивний переріз замінюємо розрахунковим, у вигляді двутавра .



Ширина полок  $bf = b'f = 1460\text{мм.}$

Товщина полок

$$hf = h'f = \frac{h - d_0}{2} = \frac{220 - 156}{2} = 32\text{мм.}$$

Ширина ребра

$$b = b'f - n_0 \cdot d_0 = 1460 - 7 \cdot 156 = 1460 - 1092 = 368\text{мм.}$$

						192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## Розрахунок міцності нормального перерізу на дію вигинаючого моменту

Робоча висота перерізу

$$d_0 = h - a = 220 - 25 = 195 \text{ мм}$$

$a = 25 \text{ мм}$  - захисний шар арматури

Момент, що сприймається стисненою полкою перерізу

$$\begin{aligned} M_f &= f_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'f \cdot h'f \cdot (d_0 - 0,5 \cdot h'f) = 1,15 \cdot 0,9 \cdot 146 \cdot 3,2 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 3,2) = \\ &= 8655,58 \text{ кНсм} = 86,555 \text{ кНм} \triangleright M = 67,28 \cdot \gamma_n = 67,28 \cdot 0,95 = 63,92 \text{ кНм} \end{aligned}$$

$M_f \triangleright M \cdot \gamma_n$  відповідно нейтральна вісь проходить в межах висоти полки,

тому переріз розглядаємо як прямокутний.

$$bf \times h = 146 \times 22 \text{ см}$$

Визначаємо коефіцієнт

$$A_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{f_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'f \cdot h_0^2} = \frac{6392}{1,15 \cdot 0,9 \cdot 146 \cdot 19,5^2} = 0,11 < A_r^{\max} = 0,42$$

$$\zeta = 0,59; \eta = 0,925; A_r^{\max} = \zeta(1 - 0,5\zeta) = 0,59 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,59) = 0,42$$

Необхідна площа робочої арматури

$$A_s^{tr} = \frac{M \cdot \gamma_n}{\gamma_s \cdot f_s \cdot h_0 \cdot \eta} = \frac{6392}{1 \cdot 51 \cdot 19,5 \cdot 0,925} = \frac{6392}{919,91} = 6,9 \text{ см}^2$$

Приймаємо: 6 Ø14 А 500С  $A_s^{np} = 9,23 \text{ см}^2$

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок міцності похилого перерізу на дію поперечної сили.

Мінімальне зусилля, що сприймається бетоном похилої тріщини.

$$Q_{см} = \phi_{b3} \cdot f_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b d_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 36,8 \cdot 19,5 = 348,75 \text{кН} \triangleright Q = 46,4 \text{кН} \cdot 0,95 = 44,08 \text{кН}$$

Поперечну арматуру непотрібно розраховувати.

Призначаємо діаметр і крок поперечної арматури з конструктивних

ВИМОГ.

$d_{sw} = 4 \text{мм}$ . клас арматури Вр I.

$$S_w = \frac{1}{2} h = \frac{1}{2} \cdot 22 = 11 \text{см} \dots \text{приймаємо} \dots S_w = 10 \text{см}$$

Зусилля, що сприймає поперечна арматура на одиницю довжини

$$g_{sw} = \frac{f_{sw} \cdot f_{sw} \cdot n_w}{S_w} = \frac{26,5 \cdot 0,13 \cdot 5}{10} = 1,72 \text{кН / см}$$

$n_w$  - кількість каркасів в перерізі.

$f_{sn}$  - площа поперечного перерізу стержня  $\varnothing 4$  Вр I

$f_{sw}$  - розрахунковий опір поперечної арматури.

Мінімальна довжина проекції похилої тріщини.

$$C_0 = \sqrt{\frac{\phi b_2 (1 + \phi_n + \phi_f) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0^2}{g_{sw}}} = \sqrt{\frac{2(1+0+0) \cdot 0,9 \cdot 36,8 \cdot 19,5^2}{1,72}} =$$

146,44 см

Оскільки  $C_0 = 146,44 > 2h_0 = 39$  см, приймаємо  $C_0 = 39$  см. Поперечна сила яка сприймається поперечною арматурою і бетоном стиснутої зони

$$Q_{sw} = g_{sw} \cdot C_0 + \frac{\phi b_2 (1 + \phi_n + \phi_f) \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot h_0}{C_0} = 1,72 \cdot 39 + \frac{2(1+0+0) \cdot 0,9 \cdot 36,8 \cdot 19,5}{39} = 100,29 \text{кН} \triangleright Q = 46,4 \text{кН}$$

Міцність похилого перерізу достатня.

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок стропувальних петель

Стропувальну петлю розташовуємо на відстані

$$l_1 = \frac{1}{11} l_k = \frac{1}{11} 597,5 = 54,3 \text{ см}$$

Зусилля , що припадає на одну петлю :

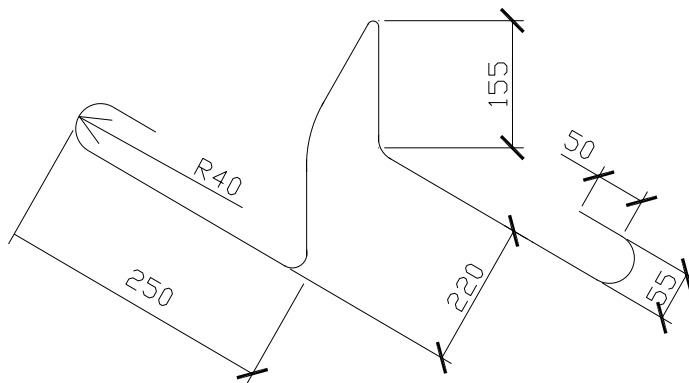
$$S_n = \frac{Q_{c.в.}^n}{3} = \frac{28,25}{3} = 9,4 \text{ кН}$$

Площа перерізу арматури петлі

$$A_s = \frac{N}{f_{yd}} = \frac{S_n}{f_{yd}} = \frac{9,4}{51} = 0,18 \text{ см}^2$$

Приймаємо  $\varnothing 6 \text{ A240C}$  ,  $A_s = 0,283 \text{ см}^2$

П – 1



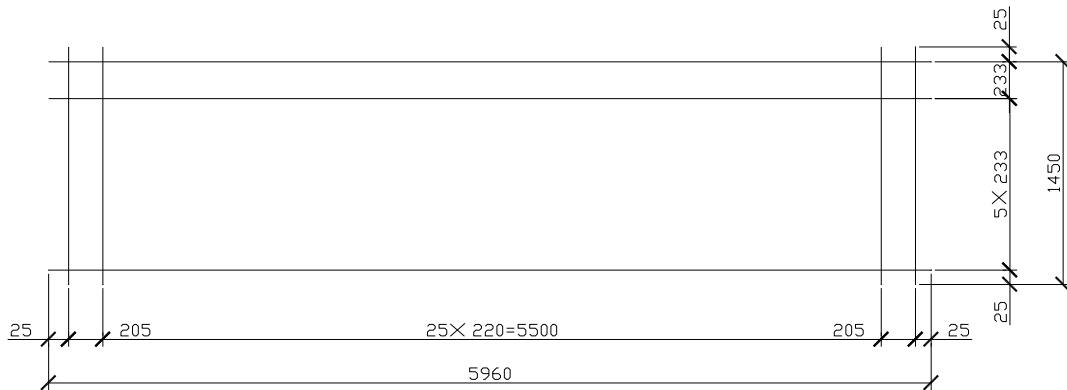
Конструкція петлі прийнята відігнута , відкрита .

									192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## Армування плити

В нижній (розтягнутій) зоні плити встановлюється арматурна сітка С – 1 з арматурою ВрІ Ø4 мм

С – 1



В верхній ( стисненій ) зоні плити проектуємо арматурну сітку С – 2 , виготовлену з арматури класу Вр І Ø4 мм.

Монтажну арматуру приймаємо з кроком 220 мм. з арматури класу ВрІ Ø 4мм.

На приопорних ділянках встановлюються каркаси КР – 1 в кількості 8 штук , виготовлені з арматури класу Вр І Ø4мм.

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Розрахунок пального ростверку**  
**Геологічні умови будівельного майданчика.**

Таб. 2.2.1

№ пп	Найменування ґрунтів	№ і оцінка устя, потужність шару		
		шар 5 102.10	шар 6 102.00	шар 10 102.10
1	Насипний шар із суглинку ґрунту, шлаку, бій цегли	1,20	1,40	1,50
2	Суглинок лісовидний	0,50	3,80	–
3	Пісок дрібнозернистий	2,60	3,0	3,10
4	Пісок середньозернистий	2,70	2,80	2,0
5	Суглинок жовтувато-сірий	4,0	5,0	4,5
6	Глибина залягання підземних вод	7,9	10,80	7,30

**Характеристика властивостей ґрунтів**

Таб. 2.2.2

№ пп	Найменування	Умов. познач.	Один. Вим.	Номер шару				
				1	2	3	4	5
1	Щільність	$\rho$	т/м <sup>3</sup>	1,61	1,72	1,91	1,95	1,85
2	Щільність часток	$\rho_s$	т/м <sup>3</sup>	–	2,69	2,72	2,71	2,73
3	Природна вологість	$W$	–	–	0,2	0,10	0,12	0,24
4	Вологість на границі текучості	$W_\ell$	–	–	0,35	–	–	0,29
5	Вологість на границі розкочування	$W_p$	–	–	0,22	–	–	0,19
6	Коефіцієнт фільтрації	$k_\phi$	см/з	–	–	–	–	–
7	Кут внутрішнього тертя	$\varphi$	град.	–	23	30	34	22
8	Питоме зчеплення	$z$	кПа	–	$\frac{28}{12}$	3	–	29
9	Модуль деформації	$E$	МПа	–	$\frac{12}{7,2}$	14	24	19
10	Відносна просадочність	$E_{sl}$	при МПа	0,05–0,008 0,3–0,028				

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Оцінка інженерно-геологічних умов будмайданчика.

У будівлю включені дані інженерно-геологічних вишукувань. Вони складаються з 10 шарів з перерахуванням у послідовному порядку всіх шарів ґрунту в межах можливої товщі ґрунту, що стискується. Ґрунтові води знаходяться на глибині 7,3-10,8 метрів.

### Визначення характеристик шарів ґрунту

1. Насипний шар із суглинку, ґрунту, шлаку, бій цегли:  $\rho = 1,61 \text{Т} / \text{м}^3$ , товщина – 1,2-1,5 м. Повністю знімається з будмайданчика в підготовчий період.

2.  $W_\ell = 0,35$ ,  $W_p = 0,22$ ,  $W = 0,20$ ,  $\rho_s = 2,69 \text{Т} / \text{м}^3$ ,  $\rho = 1,72 \text{Т} / \text{м}^3$

За числом пластичності:

$$I_p = 0,35 - 0,22 = 0,13 \quad (4.1)$$

визначаємо, що ґрунт суглинок.

$$\text{За ступенем вологості } S_u = \frac{W \cdot \rho_s}{\ell \cdot \rho_w} = \frac{0,20 \cdot 2,69}{0,88 \cdot 1,00} = 0,61 \quad (4.2)$$

$$\ell = \frac{2,69 \cdot (1 + 0,20)}{1,72} - 1 = 0,88 \quad (4.3)$$

$$\rho_{cl} = \frac{\rho}{1 + W} = \frac{1,72}{1 + 0,20} = 1,43 \text{Т} / \text{м}^3 - \text{вологий} \quad (4.4)$$

$$\text{За показником плинності } I_\ell = \frac{0,20 - 0,22}{0,35 - 0,22} = -0,15, \text{ ґрунт твердий.} \quad (4.5)$$

Коефіцієнт пористості, що відповідає  $W_\ell$

$$\ell_\ell = \frac{W_\ell \cdot \rho_s}{\rho_w} = \frac{0,35 \cdot 2,69}{1,00} = 0,94 \quad (4.6)$$

Показник просідання

$$I_{ss} = \frac{\ell_\ell - \ell}{1 + \ell} = \frac{0,94 - 0,88}{1 + 0,88} \approx 0,032 \quad (4.7)$$

За ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Ґрунти», тому що  $I_{ss} = 0,032 < I_{ss(\text{мабл.})} = 0,17$  цей шар складається з просадочного ґрунту.

									192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Висновок: суглинок вологий, твердий, просадний як основу не може бути використаний.

$$3. \rho_s = 2,72, \rho = 1,91, W = 1,10 \quad (4.8)$$

Коефіцієнт пористості

$$\ell = \frac{2,72 \cdot (1 + 0,10)}{1,91} - 1 = 0,57 \quad (4.9)$$

Ступінь вологості

$$\rho_q = \frac{W \cdot \rho_s}{\ell \cdot \rho_w} = \frac{1,10 \cdot 2,72}{0,57 \cdot 1,00} = 0,48 \quad (4.10)$$

За ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Ґрунти» цей шар складається з дрібнозернистого маловологого піску, щільного додавання.

$$4. \rho_s = 2,71, \rho = 1,85, W = 0,12$$

Коефіцієнт пористості

$$\ell = \frac{2,71 \cdot (1 + 0,12)}{1,95} - 1 = 0,56 \quad (4.11)$$

Ступінь вологості

$$\rho_q = \frac{W \cdot \rho_s}{\ell \cdot \rho_w} = \frac{0,12 \cdot 2,71}{0,56 \cdot 1,00} = 0,58 \quad (4.12)$$

Цей шар складається з вологого середньозернистого піску щільного додавання (ГОСТ 25100-82).

$$5. \rho_s = 2,73, \rho = 1,85, W_n = 0,29, W_p = 0,19, W = 0,24$$

розвідана потужність 4,00-5,00 м, ґрунт жовтувато-сірий.

По числу пластичності  $I_p = 0,29 - 0,19 = 0,10$  визначаємо, що ґрунт суглинок.

$$\text{Показник плинності } I_\ell = \frac{0,24 - 0,19}{0,29 - 0,19} = 0,5 \quad (4.13)$$

$$\text{Коефіцієнт пористості } \ell = \frac{2,73 \cdot (1 + 0,24)}{1,85} - 1 = 0,83 \quad (4.14)$$

Цей шар складається з тугопластичного суглинку, ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Ґрунти».

										192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Висновок: тому що верхні шари ґрунту не можуть служити як несучі, а потужність їхній досить велика, щоб їх зняти, то приймаємо фундаменти глибокого закладення – пальові. Палі приймаємо марки ПНдр3-30.

### **Розрахунок і конструювання пальового фундаменту. Визначення глибини закладання ростверку.**

Глибину закладення фундаменту призначаємо в залежності від глибини промерзання ґрунту, даних інженерно-геологічних вишукувань і конструктивного рішення будинку.

Глибина промерзання ґрунту:

$$d_n = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, M_t = \Sigma \cdot |-t| = 25,5^0 C, d_n = 0,23 \cdot \sqrt{25,5} = 1,16 м. \quad (4.15)$$

Приймаємо глибину закладення ростверку з конструктивних міркувань рівної 1,5 м.

Будівельна позначка планування –1200 відповідає рельєфної відмітці – 143,50м.

### **Збір навантаження на 1м.п, фундамент під зовнішню стіну**

Розрахункове навантаження на  $1 м^2$

- постійна перекриття  $4,5 \text{ кН/м}^2$
- конструкції даху  $4,2 \text{ кН/м}^2$
- перегородки  $0,55 \text{ кН/м}^2$
- стіна і цоколь  $98,28 \text{ кН/м}^2$

Площа вантажна  $A_v = 1 \cdot 3 = 3 м^2$

Тимчасова

- сніг  $1,67 \text{ кН}$
- корисне  $1,5 \text{ кН}$

Навантаження на 1 м.п. фундаменту від будівлі:

$$F_c^p = (4,5 + 1,5 + 0,55) \cdot 3 \cdot 3 + (4,2 + 1,67 + 1,4) \cdot 3 + 98,28 = 172,77 \text{ кН} \quad (4.16)$$

										192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## Розрахунок фундаменту

$$\text{Визначаємо несучу здатність палі } F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + Q \cdot \sum_{i=1}^n \gamma_{cl} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (4.17)$$

де

$\gamma_c = 1$  коефіцієнт роботи палі в ґрунті

$R$  – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі

$A$  – площа обпирання палі на ґрунт  $A = 0,09 \text{ м}^2$

$Q$  – зовнішній периметр поперечного переріза палі  $Q = 1,2 \text{ м}$

$f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -того шару ґрунту

$h_i$  – товщина  $i$ -того шару ґрунту дотичного з бічною поверхнею палі.

Для обчислення розрахункових опорів ґрунту по бічній поверхні палі розділимо товщу ґрунту на однорідні шари товщиною не більш двох метрів.

$$h_1 = 1,5 \text{ м}, \quad h_2 = 1,4 \text{ м}$$

$$z_1 = 2,45 \text{ м}, \quad z_2 = 3,75 \text{ м}$$

$$f_1 = 0,0312, \quad f_2 = 0,037 \quad R = 2,15 \text{ МПа}$$

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 0,09 \cdot 2,15 + 4 \cdot 0,3 \cdot (1 \cdot 1,5 \cdot 0,0312 + 1 \cdot 1,4 \cdot 0,037)] = 0,3118 \text{ МПа} = 311,82 \text{ кН}$$

$$F = \frac{311,82}{1,4} = 222,73 \text{ кН} \quad (4.18)$$

$$f = \frac{F_0}{F} = \frac{172,77}{222,73} = 0,77 \text{ на } 1 \text{ м п.} \quad (4.19)$$

Приймаємо одну палю на 1 погонний метр.

Ростверк конструюємо для паль, розташовуваних в один ряд, з бетону класу С20/25.

Визначаємо товщину ростверку з умови:

$$h_p = -\frac{e}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{e^2 + \frac{N}{i \cdot R_{ct}}} = -\frac{0,3}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{0,3^2 + \frac{222,73}{1 \cdot 1,05}} = 0,125 \text{ м} \quad (4.20)$$

По конструктивних вимогах висота ростверку повинна бути

$$h_p \geq h_0 + 0,25 \text{ м}, \quad h_p > 0,15 + 0,25 = 0,40 \text{ м} \quad (4.21)$$

											192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Остаточно приймаємо ростверк  $h_p = 0,45\text{ м}$

По конструктивних вимогах відстань від краю ростверку до зовнішньої сторони палі варто приймати не менш  $\ell_p = 0,2 \cdot 30 + 5 = 11\text{ см}$

(4.22)

Приймаємо звіси по 200 мм, тому що товщина стіни 510 мм.

Остаточно приймаємо ширину ростверку  $\ell = 200 \cdot \alpha + 300 = 700\text{ мм}$

(4.23)

Відстань між осями палей приймаємо  $5 \cdot e = 5 \cdot 200 = 1000\text{ мм}$  (4.24)

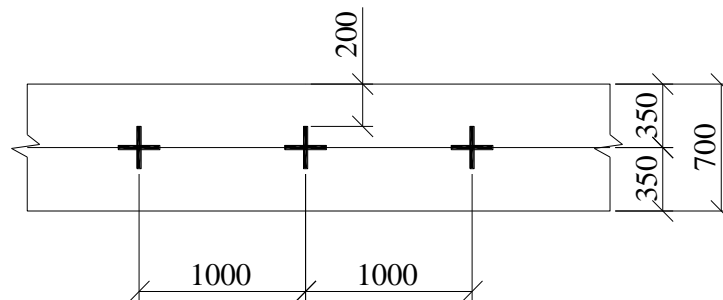


Рис.2.2.1. Конструкція ростверку

Знайдемо вагу ростверку, що приходить на 1 м фундаменту

$$\sigma_3 = 0,025 \cdot 0,45 \cdot 0,7 \cdot 1 = 0,0078\text{ МПа} = 7,87\text{ кН} \quad (4.25)$$

Вага ґрунту, розташованого на ростверку

$$\sigma_{gp} = 0,02 \cdot (0,05 \cdot 2,25 + 0,05 \cdot 1,05) \cdot 1 = 0,0033\text{ МН} = 3,3\text{ кН} \quad (4.26)$$

Вага трьох стінових блоків марки ФС-6

$$\sigma_c = 3 \cdot 1960 \cdot 10 / 2,38 = 0,0247\text{ МН} = 24,7\text{ кН} \quad (4.27)$$

Визначаємо навантаження, що приходить на одну висячу палю

$$N = (172,77 + 7,87 + 3,3 + 34,7) = 208,64 < 222,73\text{ кН} \quad (4.28)$$

Визначимо осереднений кут внутрішнього тертя ґрунтів палей:

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{ср}}}{4} = \frac{1}{4} \cdot \left( \frac{21 \cdot 0,2 + 36 \cdot 2,6}{0,2 + 2,6} \right) = 8,7^\circ \quad (4.29)$$

Знайдемо ширину умовного фундаменту

$$B_{\text{усл}} = 0,3 + 2 \cdot \text{tg} 8,7^\circ \cdot 3,1 = 1,16\text{ м} \quad (4.30)$$

Усі палі  $\sigma_1 = 3 \cdot 220 \cdot 10 + 50 \cdot 10 = 7,1\text{ кН}$  (4.31)

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Вага ґрунту в об'ємі АБВГ

$$\sigma_2 = 0,02 \cdot 1,0 \cdot \left(\frac{1,16 - 0,6}{2}\right) \cdot 1,05 + 0,02 \cdot 1,0 \cdot \left(\frac{1,16 - 0,6}{2}\right) \cdot 2,25 + 0,0172 \cdot 0,2 \cdot 1,16 \cdot 1,0 +$$

$$+ 0,0191 \cdot 2,6 \cdot 1,16 \cdot 1,0 + 0,0195 \cdot 0,25 \cdot 1,16 \cdot 1,0 = 0,086 \text{ МН} = 85,73 \text{ кН}$$

(4.32)

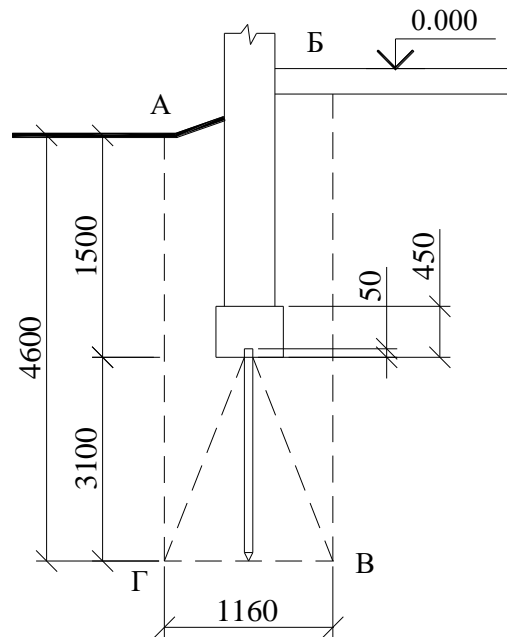


Рис.2.2.2. Умовний фундамент

Тиск під підшовою умовного фундаменту

$$P_{cp} = \frac{172,77 + 7,1 + 85,73 + 7,87 + 24,7}{1,16} = \frac{298,17}{1,16} = 257 \text{ кПа} \quad (4.33)$$

Для середньозернистого піску з коефіцієнтом пористості  $\ell = 0,56$  знайдемо значення питомого зчеплення  $C_n = 0,0018 \text{ МПа}$ , при  $\varphi = 36^\circ$

$$M \cdot \gamma = 1,81, \quad M \cdot \rho = 8,24, \quad M_c = 9,97$$

Усереднена питома вага ґрунтів, що залягають вище підшви умовного фундаменту

$$\gamma'_{II} = \frac{0,02 \cdot 1,5 + 0,0191 \cdot 3,1}{1,5 + 3,1} = \frac{0,0892}{4,6} = 0,019 \text{ МН} / \text{м}^3 = 19,39 \text{ кН} / \text{м}^3 \quad (4.34)$$

Для піску дрібного при відношенні  $L/H = 5$   $\gamma_{c1} = 1,3$ ,  $\gamma_{c2} = 1,1$

						192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунковий опір ґрунту основи під подошвою умовного фундаменту:

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} \cdot [1,81 \cdot 1 \cdot 1,16 \cdot 0,019 + 8,24 \cdot 1,5 \cdot 0,01939 + 9,97 \cdot 0,0018] = 0,385 \text{ мПа} = 385,8 \text{ кПа}$$

(4.35)

Основна вимога розрахунку пальового фундаменту по другій групі другою групою і граничних станів задовольняється  $P_{cp} = 257 \text{ кПа} < R = 385,8 \text{ кПа}$ , отже, фундамент запроектований правильно.

### Визначення осідання пальового фундаменту

Визначимо значення питомої ваги ґрунту. Для верхнього ґрунтового шару приймаємо  $\gamma = 16,00 \text{ кН} / \text{м}^3$ .

Для піску дрібнозернистого

$$\gamma_{\text{нес.мелк.}} = \gamma_d \cdot (1 + W_n) = 17,0 \cdot (1 + 0,15) = 19,65 \text{ кН} / \text{м}^3 \quad (4.36)$$

$$\gamma_d = \rho_d \cdot d = 1,73 \cdot 9,8 = 17,0 \text{ м} / \text{с}^2 \quad (4.37)$$

$$\rho_d = \rho / (1 + W) = 1,91 / (1 + 0,1) = 1,73 \text{ Т} / \text{м}^3 \quad (4.38)$$

$$W_n = \frac{1}{\rho_d} - \frac{1}{\rho_s} = \frac{1}{1,91} - \frac{1}{2,72} = 0,15 \text{ доли.ед.} \quad (4.39)$$

Для піску середньої крупності:

$$\gamma_{\text{нес.средн.}} = 17,06 \cdot (1 + 0,144) = 19,52 \text{ кН} / \text{м}^3 \quad (4.40)$$

$$\gamma_d = 1,74 \cdot 9,8 = 17,06 \text{ м} / \text{с}^2 \quad (4.41)$$

$$\rho_d = 1,95 / (1 + 0,12) = 1,74 \text{ Т} / \text{м}^3 \quad (4.42)$$

$$W_n = \frac{1}{1,95} - \frac{1}{2,71} = 0,144 \text{ доли.ед.} \quad (4.43)$$

Для суглинку жовтувато-сірого:

$$\gamma_{\text{сугл.жел.сер.}} = 14,62 \cdot (1 + 0,17) = 17,17 \text{ кН} / \text{м}^3 \quad (4.44)$$

$$\gamma_d = 1,492 \cdot 9,8 = 14,62 \text{ м} / \text{с}^2 \quad (4.45)$$

$$\rho_d = 1,85 / (1 + 0,24) = 1,492 \text{ Т} / \text{м}^3 \quad (4.46)$$

$$W_n = \frac{1}{1,85} - \frac{1}{2,73} = 0,17 \text{ дол.ед.} \quad (4.47)$$

											192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Визначимо епюри вертикальних напружень від дії власної ваги ґрунту і допоміжної епюри  $0,2\sigma_{zq1} = 4,8\text{кПа}$

На поверхні землі

$$\sigma_{zq0} = 0 , 0,2\sigma_{zq0} = 0 \quad (4.48)$$

На покрівлю третього шару

$$\sigma_{zq1} = 16,0 \cdot 1,5 = 24\text{кПа} . \quad 0,2\sigma_{zq1} = 4,8\text{кПа} \quad (4.49)$$

На покрівлю четвертого шару і під подошвою фундаменту

$$\sigma_{zq2} = 24 + 19,65 \cdot 3,10 = 84,91\text{кПа} , \quad 0,2\sigma_{zq2} = 16,98\text{кПа} \quad (4.50)$$

На покрівлю п'ятого шару

$$\sigma_{zq3} = 84,91 + 19,53 \cdot 2 = 123,95\text{кПа} , \quad 0,2 \cdot \sigma_{zq3} = 24,79\text{кПа} \quad (4.51)$$

					192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

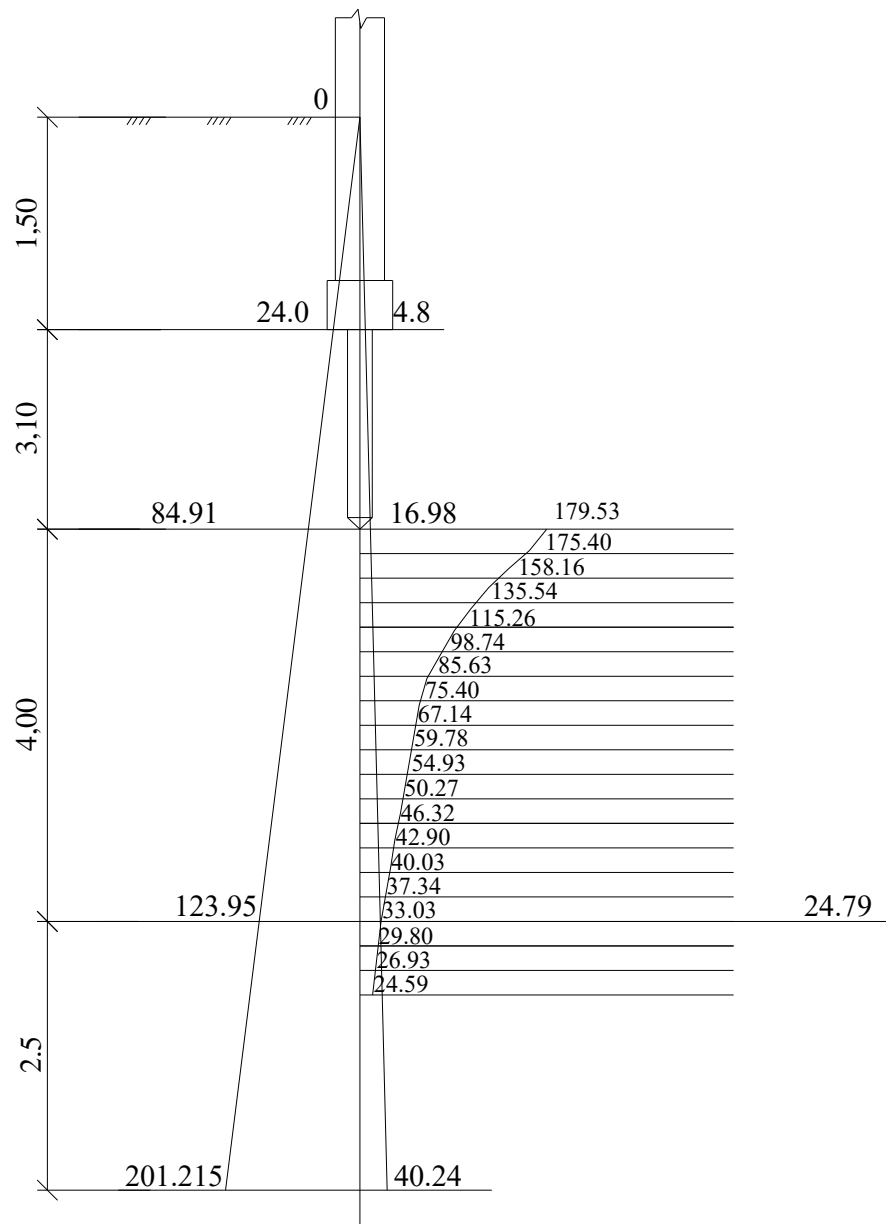


Рис. 2.2.3. Епюра моментів

На підосшву п'ятого шару;

$$\sigma_{zq4} = 123,95 + 17,17 \cdot 4,5 = 201,215 \text{ кПа} \quad , \quad 0,2\sigma_{zq4} = 40,24 \text{ кПа} \quad (4.52)$$

Природний тиск на рівні підосшви фундаменту;

$$\sigma_{zq} = 1,5 \cdot 16,1 + 3,1 \cdot 17,2 = 77,47 \text{ кПа} \quad (4.53)$$

Додатковий тиск на рівні підосшви фундаменту;

$$\sigma_{zp0} = 257 - 77,47 = 179,53 \text{ кПа} \quad (4.54)$$

Призначаємо товщину елементарного шару ґрунту.

Заданося співвідношенням  $m = 0,4$  і знайдемо висоту елементарного шару

$$h_i = \frac{0,4 \cdot 1,16}{2} = 0,232 \quad (4.55)$$

Перевіримо виконання умови  $h_i \leq 0,4 B_y$ ,  $0,232 < 0,464$ , отже умови виконуються.

Таб. 2.2.3

№ пп	Ґрунти	Z, м	m = 2z/B	α	σ <sub>z</sub> = ασ <sub>zр0</sub> кПа	E кПа
1	Пісок дрібнозернистий	0	1	1,0	179,53	14000
2	Пісок середньозернистий	0,232	0,4	0,977	175,40	24000
		0,464	0,8	0,881	158,16	
		0,696	1,2	0,755	135,54	
		0,928	1,6	0,642	115,26	
		1,160	2,0	0,55	98,74	
		1,392	2,4	0,477	85,63	
		1,624	2,8	0,42	75,40	
		1,856	3,2	0,374	67,14	
3	Суглинок жовто-сірий	2,088	3,6	0,337	59,78	19000
		2,32	4,0	0,306	54,93	
		2,552	4,4	0,280	50,27	
		2,784	4,8	0,258	46,32	
		3,016	5,2	0,239	42,9	
		3,248	5,6	0,223	40,03	
		3,48	6,0	0,208	37,34	
		3,712	6,4	0,184	33,03	
		3,944	6,8	0,166	29,80	
		4,176	7,2	0,150	26,93	
4,408	7,6	0,137	24,59			

Нижню границю стиснутої товщі знаходимо по точці перетину допоміжної епюри та епюри додаткових напружень.

Ця точка відповідає потужності стиснутої товщі  $H = 3,712$  м.

Знаходимо осідання фундаменту, зневажаючи розходженням значень модуля загальної деформації ґрунту на границі шарів та приймаючи до уваги, що зазначене припущення незначним чином позначиться на результатах розрахунку.

						192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \sigma}{E_i} = 0,8 \cdot \frac{0,232}{24000} \cdot \left( \begin{aligned} &\frac{179,53+175,40}{2} + \frac{175,4+158,16}{2} + \frac{158,16+135,54}{2} + \frac{135,54+115,26}{2} + \frac{115,26+98,74}{2} + \\ &+ \frac{98,74+85,63}{2} + \frac{85,63+75,40}{2} + \frac{75,40+67,14}{2} + \frac{67,14+59,78}{2} + \frac{0,8 \cdot 0,232}{19000} \cdot \\ &\left( \frac{59,78+54,93}{2} + \frac{54,93+50,27}{2} + \frac{50,27+46,32}{2} + \frac{46,32+42,9}{2} \right) \\ &+ \left( \frac{42,9+40,03}{2} + \frac{40,03+37,34}{2} + \frac{37,34+33,03}{2} \right) \end{aligned} \right) =$$

$$= 0,0181m = 1,81cm$$

(4.56)

Для каркасного будинку з несучими стінами з цегли гранично допустиме осідання складає  $S_n = 10$  см.

У нашому випадку  $S = 1,81$  см  $< 1,81$  см. (4.57)

Отже, пальовий фундамент задовольняє вимогам розрахунку за другою групою граничних станів.

										192 011 002	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## **РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **3.1 Умови будівельного виробництва**

Будівельний майданчик, відведений під забудову “дев’ятиповерхової житлової будівлі у м. Суми”, розташований в житловій зоні міста.

Підвіз конструкцій та будівельних матеріалів на будмайданчик проводиться з відстані 15 км, піску - 30 км. Відстань до найближчої залізничної станції 15 км, доставки залізобетонних конструкцій та бітуму - 10 км.

Рельєф ділянки пересічний, район будівництва відноситься до другого будівельно-кліматичного району. Розрахункова зимова температура  $-24^{\circ}\text{C}$ . Розрахункова глибина промерзання ґрунту 1.2м.

Забезпечення будівельними матеріалами та машинами здійснюється матеріально-технічною базою генерального підрядчика будівництва.

Завдяки тому, що майданчик забудови розташований в населеному пункті, є можливість використовувати місцеві робочі кадри, а також комунальний транспорт для доставки працівників. Відстань до найближчої залізничної станції 4 км.

Для забезпечення побутових умов робітників передбачено установка тимчасових будівель та споруд в межах будівельного майданчика.

Будівництво будівлі виконується генпідрядним способом з залученням субпідрядних організацій на тендерній основі.

Підключення до джерел постачання енергоресурсами – умовне. На будівельному майданчику передбачене таке інженерне обладнання, як водопостачання, енергопостачання та зв’язок.

										192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

### 3.2 Обґрунтування термінів будівництва

Нормативну тривалість будівництва визначаємо згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів"

Таб. 4.1

Об'єкт	Характеристика	Норма тривалості Будівництва (міс.)		
		Загальна	В тому числі	
			Підготовчий період	Монтаж обладнання
Дев'ятиповерховий житловий будинок	Дев'ятиповерховий житлова будівля площею до 5000 м <sup>2</sup>	12,2	1	---

### 3.3 Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт та ресурсів

Обсяг будівельно-монтажних робіт і визначення вимог до будівельних виробів і матеріалів визначаються основною архітектурно-будівельною частиною проекту.

Розрахунок складу та обсягів будівельно-монтажних робіт, трудомісткості машин і матеріалів приймається за нормами РЕКН-2000 (елементні нормативи оцінки ресурсів) та збірниками ЕNyR-87 з відповідними змінами та виправленнями. На спеціальні роботи (санітарно-технічні та електроустановки) застосовано нормування ресурсів згідно з нормами УКН-2010.

									192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

### 3.4 Вибір методів виконання робіт

Перед початком основного будівництва слід провести заміри підготовчого шару.

У підготовчий період підготовка території будівництва. При цьому передбачені такі роботи:

- прибирання території будівництва;
- планування території;
- конфігурація зон зберігання та використання матеріалів
- геодезична розбивка доріг;
- геодезична вирізка інженерних майданчиків,
- будівництво тимчасових і стаціонарних будівель і споруд, інші потреби будівництва

Витрати на оплату праці протягом Періоду гранту Прийміть загалом 4% витрат на оплату праці для проекту будівництва залу.

Основний період будівництва об'єднує всі види робіт Будівництво легке.

- будівництво підземної та надземної частин будівлі;
- Технічні роботи;
- організація електротехнічних, санітарно-технічних робіт.

На кожному етапі процесу будівництва я розподіляюся на спеціалізовані канали, які виконуються відповідними бригадами.

Потокове проектування виконується з урахуванням планування будівлі окремими ділянками у відділі будівництва будинків.

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роботи підготовчого періоду.

Роботи підготовчого періоду включають загальні заходи на об'єкті з очищення території від дерев, пнів, каміння, знесення непотрібних будівель, інженерні роботи з упорядкування території, приведення в порядок господарсько-побутових приміщень і тимчасових сховищ, тимчасову прокладку води та електропостачання. мережі, електроосвітлення. , закрити територію, провести підключення тимчасової телефонної мережі.

Для виробництва зазначених робіт: екскаватор Д-272, екскаватор Е 16-4121 з ковшем ємністю 0,5-1 м<sup>3</sup>, зворотний. Вся робота буде виконуватися однією командою.

Перед початком будівельних робіт необхідно встановити геодезичний знак, нарізати координатну сітку, замовити геодезичну службу на виконання цих робіт, керувати адміністратором тресту метрополітену.

Земляні роботи

Рослинний шар зрізають бульдозером Д-272 з траншейним правилом. Зрізаний шар ґрунту транспортується екскаватором на відстань 40 м до тимчасового котловану, потім завантажується екскаватором ЕО-4121 на самоскид і транспортується на відстань 5 км.

Ґрунт у котловані розробляється екскаватором з екскаватором-навантажувачем об'ємом ковша 0,15 м<sup>3</sup>, необхідний об'єм ґрунту для засипки  $V = 708$  м<sup>3</sup>, розробляється навантаженим на самоскиди та транспортується на відстань 5 км.

Екскаваторні роботи в Зннні по очищенню дна котловану проводилися бульдозером Д-272 (75%) і вручну (25%). Заповнення гунту виконується пошарово, по 0,3 м, валиком або стінка підвалів і фундаментів товщиною 0,8 м, вапном.

						192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## Мурування стін та монтаж збірних конструкцій

Для кладки стін, монтажу малих з/констру

Комплексний процес зведення надземної частини будівлі включає:

- кладка стін
- монтаж збірних конструкцій
- налагодити підготовку ґрунту
- конфігурація розділу
- облаштування сходів та майданчиків
- підгонка плитки та покриття
- улаштування балконних плит, перемичок та інших елементів
- заповнити щілини у вікнах і дверях

Кран монтажний КБ 403 обслуговує 1 зміну. На лінії монтажників другої зміни 2 чоловіки розвантажують і зберігають матеріали, встановлюють шарнірну панель підлоги та готують цеглу для мулярів першої зміни.

Організація роботи бригади оперативна в потоці та в ступінчастому захопленні.

## Покрівельні роботи

Будівельна техніка і машини підбираються з урахуванням максимальної механізації. Роботи виконуються бригадою покрівельників з 5 осіб, роздільним способом в 1 зміну. Комплекс покрівельних робіт ділиться на чотири спеціалізовані процеси:

- підготовка основи, внесення в ґрунт;
- монтаж пінополіуретанового утеплювача;
- укладання цементно-піщаної стяжки;
- нанести захисний шар сечовини.

Машини: автогідроенератор, установка для подачі мастики на покрівлю, кран КБ-403 для підйому матеріалів, установка для сушіння основи, установка для нанесення пінополіуретану на основу, установка для поверхневих плит,

							192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

вантажний скутер Вятка. Матеріал доставляється краном під стелю в контейнерах.

#### Штукатурні роботи

Штукатурні роботи проводяться спеціалізованою бригадою чисельністю 20 осіб в одну зміну на штукатурній станції «Салют-3» інституту «Укроргтехбут».

У типовий технологічний комплект станції «Салют-3» входять: комплект труб з набором форсунок, ін'єкційні машини, вузол подачі штукатурних розчинів, ручний інструмент.

Для підйому різних матеріалів використовується кран КБ 403А. Гіпсовий розчин готується централізовано на бетонному заводі і доставляється на місце за допомогою самоскида ЗІЛ-ММЗ-555. Перед початком штукатурних робіт необхідно завершити монтаж стелі, основні електричні та сантехнічні роботи, первинне скління вікон.

#### Планування поверхні

Підготовка ґрунту повинна бути виконана під час будівництва будівлі. Улаштування підлог виконується ділянками зверху вниз в одну зміну після штукатурно-облицювальних робіт комплексно-потоким або циклічним способом, тобто окремими зв'язками виконується повний обсяг робіт.

В першу чергу виготовляють підлоги, пов'язані з мокрим процесом: мозаїчні, керамічні та плиткові.

Подача розчину та матеріалів здійснюється краном, кількісний склад підрозділу 18 чоловік.

Паркетні підлоги виготовляються після мозаїки та керамічної підлоги спеціалізованим цехом у складі 12 осіб. Машини та механізми: паркеторіз, паркетрубанок, паркетношліфувальник.

Підлоги з лінолеуму виготовляє бригада з 8 чоловік,

Виготовлення листів поштучно здійснюється в обладнаному цеху на 1 поверсі. Розжарювання лінолеуму проводиться на холодній бітумній мастиці.

										192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Перед укладанням підготовлені панелі необхідно розкласти на місці і витримати 5-7 днів для вирівнювання.

#### Малярні роботи

Їх проводить спеціальна бригада з 6 осіб, методом розділення потоків. Перед фарбуванням водою необхідно завершити монтаж сантехніки та запірної арматури, установку електрообладнання (вимикачі, розетки, протектори, кріплення підвісів).

Перед початком фарбування масляними сумішами вікна слід перескрити.

#### Спеціальні роботи

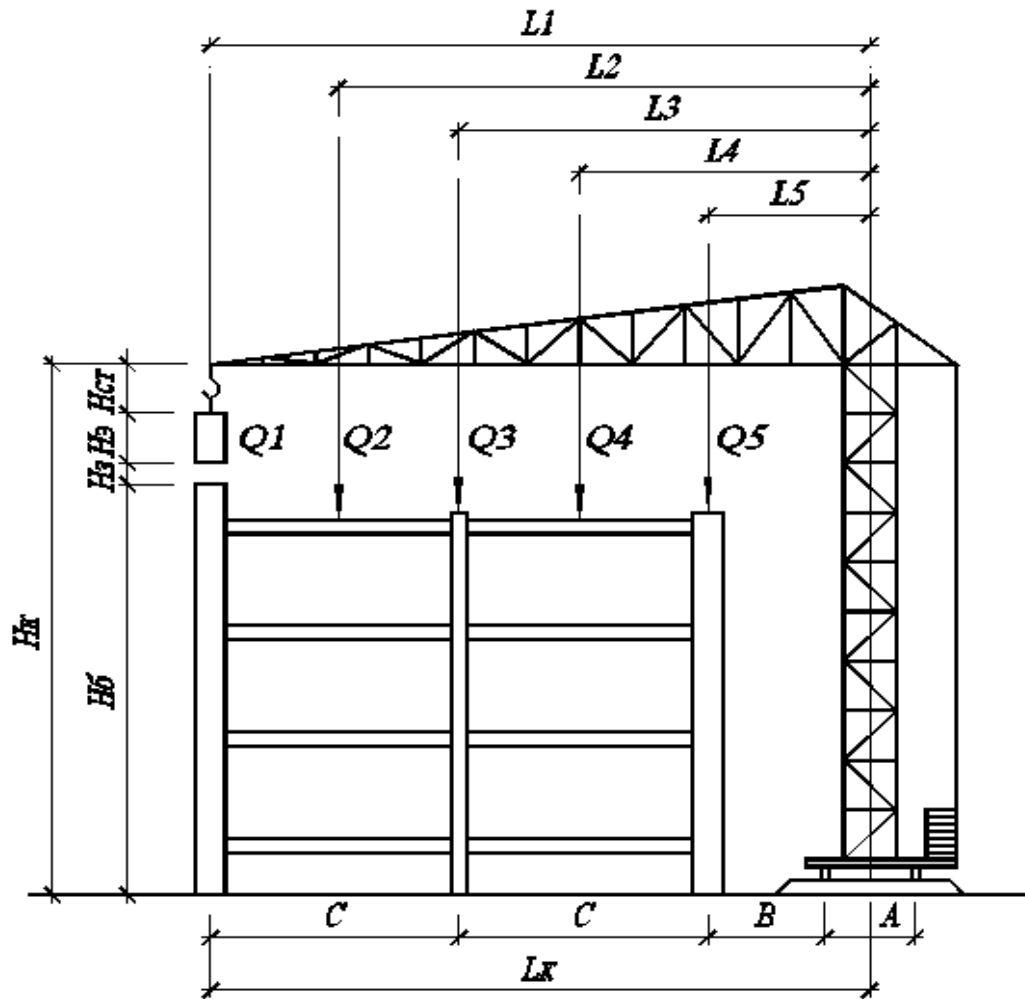
Благоустрій території проводиться після покрівельних робіт, озеленення території та водофарбування фасаду. Для виконання робіт приймається: екскаватор, каток, асфальтоукладальники, чисельність бригади 5 осіб.

Сантехнічні роботи проводяться після того, як буде готовий каркас будівлі (не менше 3-х поверхів). Склад бригади – 4 людини в одній команді.

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.5 Вибір комплектів будівельних машин та механізмів.

Вибір монтажного крану.



Розрахункова схема до вибору баштового крану.

Розрахункова схема до вибору баштового крану.

Hб – висота будинку – 36,880 м.

C – проліт будинку – 7,2м

B – ширина запасу – 2м

A – ширина колії крану - 6м

Lк – глибина подачі матеріалів –  $7,2+7,2+2+6/2 = 19,40$  м.

Hз – висота запасу – 0.5 м

Hэ – висота елемента - <2 м

Hст – висота стропи – 5м

Hк – висота монтажу –  $36,880+0.5+2+5 = 43,05$  м.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

192 011 003

Арк.

Q2 – вага плити покриття (максимальна) 2,9 т.

Прийнятий баштовий кран КВ 403 з максимальним вильотом стріли 20 м і вантажопідйомністю при максимальному вильоті стріли 5 тонн.

Агрегат зварювальний ТП-500 Р=27 кВт на напругу 380 В з використанням електродів Е-42 використовується для зварювання монтажних з'єднань під час монтажних робіт.

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.6. Технологія виконання будівельних процесів з розробкою технологічних карт.

Технологічний щит призначений для укладання цеглин із рядової керамічної цегли та монтажу залізобетонних елементів.

Укладання цегли проводиться з одночасним монтажем залізобетонних конструкцій. Монтаж і подача здійснюється краном КБ-403 вантажопідйомністю 3,5 тонни.

Технологічна карта включає:

- розвантаження матеріалів;
- подача матеріалів;
- установку інвентарних риштувань;
- мурування стін;
- монтаж залізобетонних конструкцій;
- заповнення прорізів

#### Організація і технологія будівельного процесу

Перед початком кладки необхідно завершити всі роботи в підвалі:

- Розробка підлоги в підвалі;
- Монтаж фундаментних блоків;
- Вертикальна герметизація;
- Монтаж перегородок в підвалі;
- Перекрити підвал плитами.

У комплекс кладочних монтажних робіт входять наступні роботи: кладка стін, установка перемичок, установка ступенів і сходових майданчиків, установка плит перекриття та установка балконних плит.

Доставка матеріалів на об'єкт:

Цегла доставляється на місце бортовими вантажівками на полозах. Його доставляють на місце роботи баштовим краном за допомогою ковша, обладнаного стримуючими сітками.

Розчин готується централізовано на бетонному заводі і доставляється на будівельний майданчик розчиновозом. У зоні роботи підйомного крана розчин

									192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

перевантажується в розчинні контейнери об'ємом 0,15 м<sup>3</sup>, які потім доставляються на робочі місця мулярів. Вміст банки витрачається за 40 хвилин. Розчин зручно виймати з ящика, коли робочий фронт становить 3-5 м.

Роботи виконує комплексна бригада, до складу якої входять муляри, слюсарі та столяри.

Для виконання робіт залучається бригада мулярів, яка виконує наступні роботи:

- Вантажно-розвантажувальні роботи;
- Мурування стін та монтаж залізобетонних конструкцій.

Перед початком робіт на будівельному майданчику встановлюють підйомний механізм для подачі матеріалу.

В якості основного механізму був прийнятий кран КБ-403 вантажопідйомністю 3,5 т. Приймання вантажу, розвантаження і складування, а потім доставка матеріалів краном до місця роботи здійснюються лічильником 2-го розряду. Всі ці операції виконуються у співпраці з водієм.

Робочі матеріали зберігаються на майданчику поряд з підйомним механізмом, тобто краном. Залізобетонні конструкції укладаються штабелями. Цеглу укладають на заздалегідь підготовлений майданчик, розчин зберігають у бункері для захисту від опадів.

Місце встановлення крана, складування матеріалів здійснюється відповідно до виконаного кошторису на поточний період будівництва.

Монтаж кладки виконує бригада мулярів у складі 18 чоловік, після закінчення кладки проводять монтажні роботи залізобетонних конструкцій. Роботи з розвантаження і подачі матеріалу проводяться в одну зміну при появі фронту робіт монтажниками 2 курсу, 2 чол. і машиністом баштового крану.

Кладка виконується бригадою: мулярів 4 курсу – 2 чол.; Масони 3-го ступеня - 2 чоловіки, масони 2-го ступеня - 2 чоловіки. Виконується кладка зовнішньої стіни та розрізання стін. Два муляри третього розряду встановлюють внутрішню стіну та поперечну стіну, два муляри другого розряду встановлюють ізоляцію та постачають цеглу та розчин для муляра четвертого розряду.

						192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Роботи по зведенню зовнішніх стін проводяться наступним чином: муляри 4-го ешелону виконують кладку верстону, муляр - внутрішнього варіанту, другий - подачу матеріалів. Після завершення будівництва 16-18 рядів бригада столярів з 4 чоловік встановлює інвентарні риштування. В кінці пози ланка переходить в позу стрибунів. Укладання монолітних ділянок виконується за допомогою бетономішалок 2 марки 3.

Для кладки стін на першому поверсі використовується звичайна глиняна цегла марки 100, на решті – 75. Всі залізобетонні вироби типові.

Перегородки між санвузлами та коридорами виконані з керамічної цегли. Перегородки між кімнатами також з керамічної цегли. Для лицьової поверхні цегла попередньо підбирається за кольором і якістю. Вертикальність кладки перевіряють підвісом не менше 2 разів на кожен метр висоти. Відхилення від вертикалі по висоті будівлі не повинно перевищувати 10 мм.

Перегородки - звичайна керамічна цегла на розчині М 50 без швів з подальшим оштукатурюванням поверхні.

### Техніка безпеки

Роботи з улаштування буронабивних паль необхідно проводити з обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві», пожежної безпеки, охорони праці відповідно до вимог і норм інші органи, вимоги яких не суперечать зазначеним будівельним нормам.

Відповідальність за виконання заходів з техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії, протипожежного захисту та екологічної безпеки покладається на керівників діляниць, визначених наказом.

Охорона праці працівників повинна забезпечуватися використанням необхідних засобів індивідуального захисту (спеціальний одяг, взуття тощо), виконанням заходів колективного захисту працівників (огорожі, освітлення, вентиляція, запобіжні пристрої та пристосування). захисту та профілактики тощо), санітарно-технічні приміщення та пристрої відповідно до чинних норма-

						192 011 003	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

тивних документів і характеру виконуваних робіт. Для праці, харчування та відпочинку працівників повинні бути створені необхідні умови.

Рішення щодо техніки безпеки повинні бути враховані та відображені в організаційно-технологічних схемах виробництва робіт.

Строки виконання робіт, їх послідовність, потреби в людських ресурсах встановлюються з урахуванням гарантії безпеки виконання робіт і терміну дотримання заходів, що забезпечують безпеку виконання робіт. , таким чином, щоб жодна з виконуваних операцій не становила джерела промислової небезпеки для робіт, що виконуються одночасно або наступних.

При розробці методів і послідовності робіт необхідно враховувати небезпечні зони, що виникають під час роботи. При необхідності виконання робіт у вибухонебезпечних зонах повинні бути вжиті заходи щодо захисту працівників.

Навколо небезпечних зон повинні бути встановлені огорожі та знаки безпеки, попереджувальні знаки, які добре видно в будь-який час доби.

Санітарні вузли, автомобільні та пішохідні доріжки повинні розташовуватися поза небезпечними зонами. При наявності доріг у зоні переміщення вантажу краном необхідно, крім захисних і сигнальних огорожень, передбачити встановлення світлофорів на в'їзді в небезпечну зону.

Розташування будівельних машин повинно бути визначено таким чином, щоб забезпечити достатній простір для огляду робочої зони і маневрів з дотриманням безпечної відстані від машин і навантажувальних паль.

Освітлення будівельного майданчика і виробничих зон повинно забезпечувати безпечне виконання робіт. Освітлення повинно бути передбачено для робочого, безпечного та аварійного освітлення.

Виконання бурових робіт поблизу підземних комунікацій, а також у місцях виявлення вибухонебезпечних речовин або в місцях патогенного забруднення ґрунту допускається лише за умови дотримання таких умов:

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перед початком земляних робіт на територіях з можливим патогенним забрудненням ґрунту (санітарний полігон, кладовище, скотомогильники тощо) необхідний дозвіл органів державного санітарного нагляду;

- У разі виявлення вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях необхідно негайно припинити до отримання дозволу компетентних органів.

Монтаж, розбирання і переміщення бурових машин слід проводити згідно з технологічними картами під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне виконання зазначених робіт. Забороняється проводити зазначені роботи під час грози, а також при вітрі понад 14 м/с.

Технічний стан бурових машин (надійність вузлів кріплення, справний стан з'єднань і робочих майданчиків) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни.

Кожна сівалка повинна бути обладнана звуковою сигналізацією, перед її пуском необхідно подати звуковий сигнал.

Пробурені свердловини після припинення робіт повинні бути надійно закриті щитами або огорожею. На екранах і огорожах повинні бути встановлені попереджувальні знаки і світлофори.

У виробничій зоні розробки рослинний шар необхідно попередньо зняти і зберігати в сухих місцях.

Виробничі та побутові стоки, що утворюються на будмайданчику, повинні очищатися і знешкоджуватися згідно з вказівками в проектах організації будівництва і виконання робіт .

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Склад бригади

Муляр 4р-3ч  
 Муляр 3р-3ч  
 Муляр 2р-2ч  
 Тесляр 4р-2ч  
           2р-2ч  
 Монтажник  
           4р-2ч  
           3р-2ч  
 Такелажник  
           2р-2ч  
 Бетоняр  
           3р-2ч

## Матеріально-технічні ресурси

Таб. 3.1

### *Відомість потреби в машинах і механізмах*

№	Найменування машин і механізмів	Марка, ГОСТ	Кількість	Призначення
1	Кран	КБ-403	1	Монтажні роботи
2	Автомашина	КамАЗ 5511	4	Перевозка монтажних елементів
3	Автобетонозмішувач	АСБ-6	1	Перевозка бетонної суміші
4	Автобетононасос	СБ-126Б	1	Перекачування бетонної суміші
5	Бадья для бетону	БП-1	1	Подача бетонної суміші
6	Вібратор	ИВ-47	1	Ущільнення бетону

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Відомість потреби в інструментах, інвентарі, пристосуваннях для виробництва робіт**

№ п.п	Найменування машин, обладнання, інвентарю та пристосувань	Марка	Кількість	Призначення
1	Кільцевий строп	СК-1	1	Стропування вантажів
2	Чотиригілковий строп	4СК1	1	Стропування вантажів
3	Сокира	-	1	-
4	Відвіс	-	2	Вимірювальний контроль
5	Рівень будівельний	УС1-300	2	
6	Рулетка	РС-10	2	
7	Метр	-	1	Вимірювальний контроль
8	Нівелір	НЗ	1	
9	Теодоліт	Т15	1	
10	Шаблони	-	1	Установка арматури
11	Рейка нівелірна	-	2	Вимірювальний контроль
12	Молоток	-	2	-
13	Лопата сталева совкова	-	4	-
14	Ключі гайкові	-	4	-
15	Відтяжки мотузкові	-	2	-

					192 011 003			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

### Підрахунок об'ємів робіт

№ з/	Найменування робіт	Од.ви м	Ескіз, формула підрахунку	Кількість
1	2	3	4	5
<b>Розвантаження елементів</b>				
1	Монтажного оснащення	100т	$\sum M_{стр} = 0.09 + 0.09 = 0.16$	0,32
2	Плит перекриття		$98 * 2.85 / 100 = 2.79$	2,79
3	Плит балконних		$(6 * 0.86 + 4 * 1.9) / 100 = 0.13$	0,13
4	Східцевих маршів		$2 * 1.52 / 100 = 0.03$	0,03
5	Східцевих площадок		$2 * 0.97 / 100 = 0.02$	0,02
6	Перемичок		$(20 * 0.18 + 18 * 0.1 + 43 * 0.05 + 24 * 0.125) / 100 = 0.10$	0,10
<b>Монтаж</b>				
7	Плит перекриття	шт	Із специфікації	98
8	Плит балконів		Із специфікації	10
9	Східцевих маршів		Із специфікації	2
10	Східцевих площадок		Із специфікації	2
11	Влаштування перемичок	1 пр	Із специфікації	20
12	Розвантаження цегли	100т	$(N_{зар} * 3.75) / 100 = 131.71 * 3.75 / 100 = 4.94$	4,94
13	Подача цегли до робочого місця - для зовнішніх стін  - для перегородок ¼ цеглини	1000 шт	$N_{зар} = N1 + N2 + N3 = 122.33 + 9.37 = 131.71$ $N1 = 0.38 * V_{к.с.} = 0.38 * (179.31 + 142.62) = 122.33$ $N2 = (2,7 * S_{к.с.}) / 100 = 2.7 * 347.19 / 100 = 9.37$	131,71
14	Приём розчину	100м3	$V_{п.р} = V_{роз.} / 100 = 83.16 / 100 = 0.83$	0,83
15	Подача розчину до робочого місця - для зовнішніх стін  - для перегородок ¼ цеглини	м3	$V_{роз.} = V_{роз1} + V_{роз2} = 80.48 + 2.67 = 83.16$ $V_{роз1} = 0,25 * V_{к.с.} = 0,25 * (179.31 + 142.62) = 80.48$ $V_{роз2} = 0,77 * S_{к.с.} / 100 = 0,77 * 347.19 / 100 = 2.67$	83,16

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

192 011 003

Арк.

1	2	3	4	5
16	Цегляна кладка зовнішніх стін товщиною 510мм	м3	Відомість підрахунку обсягів робіт цегляної кладки	179,31
17	Цегляна кладка внутрішніх стін товщиною 380мм	м3	Відомість підрахунку обсягів робіт цегляної кладки	142,62
18	Цегляна кладка перегородок	м2	Відомість підрахунку обсягів робіт цегляної кладки	347,19
19	Установка і перестановка засобів підмоцвання для стін товщиною 510мм	10м3	$V_{зас.під1} = V \cdot 0.51 / 10 = 179.31 / 10 = 17.93$	17,93
20	Установка і перестановка засобів підмоцвання для стін товщиною 380	10м3	$V_{зас.під2} = V \cdot 0.38 / 10 = 142.62 / 10 = 14.26$	14,26
21	Заливка швів між плитами перекриття вручну	100м.п	$L = 1176 / 100 = 11.76$	11,76
22	Влаштування віконних прорізів	100м2	$\Sigma S_{пр}$	17,24
23	Влаштування дверних прорізів	100м2	$\Sigma S_{пр}$	8,53

							192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

**Відомість підрахунку об'ємів робіт по заповненню прорізів.**

Тип прорізу	Кількість	Параметри		Периметр	Площа м2	
		Висота	Ширина		Одного	Загальна
<b>Вікна</b>						
ВК-1	18	1,5	1,5	6	2,25	40,5
ВК-2	2	0,9	1,5	4,8	1,35	2,7
ВК-3	20	0,4	0,9	2,6	0,36	7,2
ВК-4	16	0,5	1	3	0,5	8
ВК-5	50	2,8	3,2	12	8,96	448
ВК-6	50	2,8	3,6	12,8	10,08	504
ВК-7	50	2,8	5,1	15,8	14,28	714
						1724,4
<b>Двері</b>						
ДН 21-12	2	2	1,2	6,4	2,4	4,8
ДГ 21-10	2	2	1	6	2	4
ДГ 21-10	100	2	0,9	5,8	1,8	180
ДГ 21-9	140	2	0,8	5,6	1,6	224
ДГ 21-8	100	2	0,7	5,4	1,4	140
ДГ 21-7	100	2	0,6	5,2	1,2	120
БС 22-9	100	2	0,9	5,8	1,8	180
						852,8

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування

Техніко-економічні показники:

Норма праці \_\_\_\_\_

Розцінка комплексна \_\_\_\_\_

Кількість робітників \_\_\_\_\_

№ з/п	Основа.	Найменування робіт і витрат.	Склад ланки.	Од. вим.	Обсяг робіт.	Норма витрат		Витрати праці на		Розцінка грн.	Зар.плат грн.
						л-год	м-год	л-год	м-год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11,00	12,00
1	E1.5	Розвантаження монтажно-ї оснастки	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	0,32	22	11	7,04	3,52	740,19	236,86
2	E1.5	Розвантаження плит перекриття	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	2,79	5,4	2,7	15,08	7,54	181,68	507,44
3	E1.5	Розвантаження плит балконів	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	0,13	5,4	2,7	0,69	0,34	181,68	23,18
4	E1.5	Розвантаження перемичок	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	0,10	22,0	11,0	2,30	1,15	740,19	77,35
5	E1.5	Розвантаження сідцевих маршів	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	0,03	8,8	4,4	0,27	0,13	296,08	9,00
6	E1.5	Розвантаження сідцевих площадок	Такелажник 2р-1 машиніст 6р-1	100т	0,02	8,8	4,4	0,17	0,09	296,08	5,74
7	E4-1-7	Монтаж плит перекриття	Монтажник 4р-1 3р-2; 2р-1 Маш. крану 6р-1	шт	98,00	0,72	0,18	70,56	17,64	22,19	2174,38
8	E4-1-7	Монтаж плит балконів	Монтажник 4р-1 3р-2; 2р-1 Маш. крану 6р-1	шт	10,00	0,84	0,21	8,40	2,10	25,89	258,85
9	ГН 3-17	Влаштування перемичок	Машиніст 5р-1 Муляр 3р-2; 5р-1	1 проріз	20,00	0,60	0,20	12,00	4,00	17,79	355,77
10	E4-1-10	Монтаж сідцевих маршів	Монтажник 4р-1 3р-2; 2р-1 Маш. крану 6р-1	шт	2,00	2,20	0,55	4,40	1,10	61,63	123,26
11	E4-1-10	Монтаж сідцевих площадок	Монтажник 4р-1 3р-2; 2р-1 Маш. крану 6р-1	шт	2,00	2,20	0,55	4,40	1,10	61,63	123,26
12	ЕНіР 1-9	Розвантаження цегли	Маш. 5р-1 Такел. 2р-2	100т	4,94	0,28	0,14	1,38	0,69	7,66	37,84
13	ЕНіР 1-7	Подача цегли до робочого місця	Маш. 6р-1 Такел. 2р-2	1000 шт	131,71	0,50	0,25	65,85	32,93	23,14	3047,37
14	ЕНіР 1-7	Прийм розчину	Транспортер 3р-1	100м3	0,83	2,84	-	2,36	-	78,77	65,50
15	ЕНіР 1-7	Подача розчину до робочого місця	Маш. 5р-1 Такел. 2р-2	м3	83,16	0,65	0,33	54,05	27,44	17,78	1478,84
16	ГН 3-3,1	Цегляна кладка зовнішніх стін товщиною 510мм	Маш. 5р-1 Такел. 2р-2	м3	179,31	5,70	-	1022,04	-	161,94	29036,24
17	ГН 3-3,1	Цегляна кладка внутрішніх стін товщиною 380мм	Муляр 4р-1 3р-1	м3	142,62	5,70	-	812,95	-	168,31	24004,43
18	ГН 3-13,1	Цегляна кладка перегородок	Муляр 5р-1 3р-1	м2	347,19	0,60	-	208,32	-	17,79	6176,02
19	ГН 3-21,3	Установка і перестановка засобів підмоцнення для стін товщиною 510	Муляр 2р-1 Тесляр 2р-1; 4р-1	10м3	17,93	1,44	-	25,82	-	39,28	704,37
20	ГН 3-21,3	Установка і перестановка засобів підмоцнення для стін товщиною 380	Муляр 5р-1 Тесляр 2р-1; 4р-1	10м3	14,26	1,74	-	24,82	-	51,12	729,11
21	E4-1-26	Заливка швів між плитами перекриття вручну	Монтаж. 4р-1; 3р-1;	100м.п.	11,76	6,40	-	75,26	-	188,98	2222,36
22	E6-14	Влаштування віконних прорізів	Тесляр 3р-1	100м2	17,24	0,59	-	10,17	-	17,49	301,63
23	E6-14	Влаштування дверних прорізів	Тесляр 3р-1	100м2	8,53	0,26	-	2,22	-	7,71	65,74

71764,55

																				192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата																	

**Відомість підрахунку об'ємів робіт цегляної кладки**

Ділянка стіни по осям	Довжина стіни	Висота стіни	S стіни	Кількість прорізів		S стіни - Спрорізів	Товщина стіни	Об'єм кладки		Примітки
				шт	S			на поверх	на всю будівлю	
A(1-7)	60,83	3,00	182,49	10	28,10	154,39	0,51	78,74	78,74	
B(1-7)	60,83	3,00	182,49	10	28,10	154,39	0,51	78,74	78,74	
1(A-B)	16,50	3,00	49,50	0	28,10	21,40	0,51	10,91	10,91	
7(A-B)	16,50	3,00	49,50	0	28,10	21,40	0,51	10,91	10,91	
A(1-7)	60,83	3,00	182,49	10	28,10	154,39	0,51	78,74	78,74	
B(1-7)	60,83	3,00	182,49	10	28,10	154,39	0,51	78,74	78,74	
1(A-B)	16,50	3,00	49,50	0	28,10	21,40	0,51	10,91	10,91	
7(A-B)	16,50	3,00	49,50	0	28,10	21,40	0,51	10,91	10,91	
									Σ= 358,61	
B(1-7)	60,83	2,80	170,32	6	10,00	160,32	0,38	60,92	60,92	
2(A-B)	16,50	2,80	46,20	2	3,40	42,80	0,38	16,26	16,26	
3(A-B)	16,50	2,80	46,20	2	4,60	41,60	0,38	15,81	15,81	
4(A-B)	16,50	2,80	46,20	0	-	46,20	0,38	17,56	17,56	
5(A-B)	16,50	2,80	46,20	2	3,40	42,80	0,38	16,26	16,26	
6(A-B)	16,50	2,80	46,20	2	4,60	41,60	0,38	15,81	15,81	
									Σ= 285,25	
1	3,99	2,80	11,17	0	0,00	11,17	0,12			
2	3,99	2,80	11,17	0	0,00	11,17	0,12			
3	3,99	2,80	11,17	0	0,00	11,17	0,12			
4	3,99	2,80	11,17	0	0,00	11,17	0,12			
5	2,82	2,80	7,90	1	1,40	6,50	0,12			
6	2,82	2,80	7,90	1	1,40	6,50	0,12			
7	2,82	2,80	7,90	1	1,40	6,50	0,12			
8	2,82	2,80	7,90	1	1,40	6,50	0,12			
9	3,18	2,80	8,90	1	1,60	7,30	0,12			
10	3,18	2,80	8,90	1	1,60	7,30	0,12			
11	3,18	2,80	8,90	1	1,60	7,30	0,12			
12	3,18	2,80	8,90	1	1,60	7,30	0,12			
13	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
14	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
15	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
16	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
17	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
18	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			

19	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
20	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
21	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
22	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
23	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
24	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
25	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
26	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
27	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
28	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
29	3,00	2,80	8,40	1	1,60	6,80	0,12			
30	3,00	2,80	8,40	1	1,60	6,80	0,12			
31	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
32	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
33	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
34	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
35	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
36	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
37	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
38	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
39	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
40	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
41	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
42	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
43	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
44	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
45	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
46	5,61	2,80	15,71	0	0,00	15,71	0,25			
47	3,00	2,80	8,40	1	1,60	6,80	0,12			
48	3,00	2,80	8,40	1	1,60	6,80	0,12			
49	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
50	1,50	2,80	4,20	1	1,20	3,00	0,12			
51	3,10	2,80	8,68	1	1,40	7,28	0,12			
52	3,10	2,80	8,68	1	1,40	7,28	0,12			
53	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
54	0,80	2,80	2,24	1	1,20	1,04	0,12			
55	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			
56	1,62	2,80	4,54	0	0,00	4,54	0,12			

$\Sigma = 520,79$

					192 011 003					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

### 3.7 Будівельний генеральний план

Генеральний план будівництва є основним документом для організації будівельного майданчика та правильного ведення будівельно-монтажних робіт.

Генеральний план, складений на період будівництва надземної частини будівлі, складається на основі генерального плану, який є частиною технічної документації. Основними принципами розробки бюджетного плану є:

1. Розміщення будівельних механізмів на об'єкті;
2. Складування будівельних матеріалів та їх розміщення на ділянці;
3. Постачання енергоресурсів і маршрут їх проходження;
4. Під'їзні шляхи;
5. Створення санітарно-побутових умов для працівників.

#### Опис прийнятих рішень

Складено кошторисний план реалізації надземної частини будівлі з урахуванням вимог ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельної галузі», заходів безпеки робіт, техніки безпеки та протипожежної безпеки. захисту, які встановлені в ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека в будівництві. основні положення».

Як правило, генеральний план будівництва складається з п'яти основних розділів:

- відділ організаційно-виробничий (технологічний);
- ділово-складський район;
- адміністративно-побутовий район;
- район водо- та електропостачання;
- Транспортна станція.

Розрахунок побутових приміщень, основних тимчасових будівель і споруд розробляється відповідно до існуючих стандартів, які забезпечують максимальний комфорт для робітників, обслуговуючого та інженерно-технічного персоналу.

										192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Розроблений генеральний план будівництва передбачає максимальне використання для потреб будівництва постійних доріг, водопровідних та електромереж.

Після вивчення графіка будівництва, методів виробництва та проведення розрахунків складу і площі об'єктів будівельної індустрії приступають до вибору місця розміщення тимчасових будівель і споруд та шляхів сполучення внутрішньої забудови.

Проектування генерального плану об'єктів житлового і цивільного будівництва починається з вибору типу і кількості підйомних механізмів, місць розташування шляхів підйомних кранів або стаціонарних ліфтів, майданчиків для розвантаження матеріалів і деталей, а також доріг, по якому повинні транспортуватися матеріали та деталі.

Розробка генерального плану території багато в чому залежить від використовуваного виду транспорту. Особливо важливо забезпечити зручний під'їзд транспортних засобів до об'єктів для доставки матеріалів і конструкцій.

При доставці вантажів тільки автомобільним транспортом розробка кошторисного плану починається з вибору місць розміщення тимчасових споруд і складів, потім намічаються транспортні маршрути. При проектуванні транспортних шляхів уточнюються місця розміщення тимчасових споруд.

При розмежуванні схем тимчасових доріг необхідно забезпечити вільний проїзд транспортних засобів до об'єктів, що будуються, підйомно-транспортних механізмів, складських і механізованих споруд на ділянці. Ширина магістральних доріг з двостороннім рухом становить 6 м. Дороги з одностороннім рухом мають ширину 4,0 м. Тимчасові дороги на будівельному майданчику влаштовують зі збірних залізобетонних плит на піщаній основі.

У генеральному плані будівництва 10-ти поверхового житлового будинку вказуються існуючі та спроектовані будівлі, споруди, дороги, підземні комунікації, мережі електропостачання, а також монтажні механізми - постійні та тимчасові. Постійні об'єкти, які будуються в підготовчий період, позначаються умовними знаками котловану. Склади, обробні приміщення, тимчасові до-

						192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

роги розміщуються таким чином, щоб транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи на місці були мінімальними.

Розташування виробничих цехів і складів визначається практичними міркуваннями з урахуванням конкретних умов майданчика і розташування основних об'єктів будівництва. Збірні конструкції розташовують впритул до місця монтажу в зоні роботи основного обладнання. Загальне сховище для закритого зберігання різноманітних матеріалів розташовується таким чином, щоб забезпечити зручні умови для їх приймання у всіх приміщеннях, а також для заїзду та розвантаження транспортних засобів.

Адміністративні та житлові приміщення розташовують у місцях, наближених до будівництва основних споруд, щоб забезпечити необхідні зручності для робітників і обслуговуючого персоналу, а переходи до кабінетів майстрів і майстрів, до місць відпочинку та працівники опалення взимку. час, ванни займали мінімум часу.

Тимчасові споруди кошторисного плану розміщуються відповідно до інструкції про заходи пожежної безпеки під час виконання будівельних робіт. Зокрема, ділянка підключена до постійних доріг загального користування.

					192 011 003	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## Розрахунок тимчасових та адміністративно-побутових приміщень

Проведено розрахунки потреби тимчасових приміщень для граничної чисельності будівельного персоналу згідно ДБН В.2.2-28-2010 «Будівлі адміністративно-побутового призначення»

Відповідно до графічної частини проекту гранична чисельність робітників за зміну N = 52 чол., до складу ІТП (інженерно-технічний персонал) входить 5 чол. Отже розрахункова загальна кількість людей N = 57 осіб.

Таб. 4.3

Назва тимчасових будівель	Кількість чоловік	Нормат показ. м <sup>2</sup> /чол	Розрахун, площа м <sup>2</sup>	Тип приміщення
Гардеробна	57	0,7	36.4	Інвентарні вагончики
Приміщення для прийому їжі	57	0,1	5.7	Збірні сандвіч панелі
Контора виконроба	57	0,3	1.5	Інвентарні вагончики
Туалет	57	0,1	5.7	Біотуалет
Душова	57	0,54	28.08	Інвентарні вагончики
Приміщення для сушіння одягу	57	0,2	10.4	Інвентарні вагончики
Інструментально – раздаточний пункт	-	-	10,5	Інвентарні вагончики
Будівельна майстерня	-	-	10,5	Інвентарні вагончики

## Розрахунок площ складів

Для своєчасного зберігання будівельних матеріалів у необхідній кількості та повному асортименті організовано склад.

Обсяг зберігання залежить від типу, масштабу та методів будівництва, включаючи способи доставки.

Матеріали, вироби, прилади та обладнання при зберіганні на об'єкті повинні зберігатися відповідно до вимог.

Між штабелями складів передбачаються коридори шириною не менше 1 м і коридори, завантаження яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад.

Кількість матеріалу, який буде зберігатися на складі (Р), визначається за формулою:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2$$

де: Q - кількість матеріалу для будівництва (виконання даного виду та обсягу робіт) у відповідних одиницях виміру;

T - тривалість використання матеріалів у днях (приймається за КГ або мережевим часом);

k1 - коефіцієнт нерегулярності надходження матеріалів на склади (для автомобільного та залізничного транспорту k1 = 1,1);

k2 - коефіцієнт нерівномірності матеріаломісткості (приймається k2 = 1,3),

n - нормативний запас матеріалів у днях (допустимий для місцевих матеріалів 2-5 днів; для імпортних 10-12 днів);

Корисна площа складу (без проходів), м<sup>2</sup>,

$$F = \frac{P}{q}$$

де: q - нормативна кількість матеріалу, що укладається на 1м<sup>2</sup> площі складу

Розрахункова (загальна) площа складу з проходами, м<sup>2</sup>,

$$S = \frac{F}{v}$$

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де:  $v$  - коефіцієнт використання площі складу, що характеризується відношенням корисної площі складу до загальної (коефіцієнт на проходи).

Визначення площі складських приміщень виконуємо у табличній формі:

### Розрахунок потреби в воді

Загальну витрату води для забезпечення потреб будівельного майданчика визначаємо по формулі:

$$Q_{\text{заг}} = 0.5(Q_1 + Q_2) + Q_3$$

Загальні витрати на виробничі потреби визначаємо по формулі:

$$Q_1 = K_1 \cdot \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600}; \text{ де}$$

$q_1$  - питомі витрати води на виробничі потреби;

$n_1$  - число виробничих споживачів у найбільш завантажену зміну;

$K_1$  – коефіцієнт на невраховані витрати води (1,2);

$K_2$  – годинний коефіцієнт нерівномірності витрати води (1,5);

$t_1$  - кількість годин в зміну (8 год.).

Таблиця розрахунків

Таб. 4.4

Споживач	Один. виміру	Витрати води	$n_1$	$q_1 \cdot n_1$
Екскаватор з двигуном внутрішнього згорання	л/зм	100	1	100
Автомашини (мийка та заправка)	л/зм	300	3	900
Цегляна кладка	л. на 1000	150	2.1	315
Малярні роботи	л/м <sup>2</sup>	1,0	132	132
Штукатурні роботи	л/м <sup>2</sup>	5,0	45	225
<b>Всього:</b>				1672 л/зм

Тоді:  $Q_1 = 1.2 \cdot \frac{1672 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} = 0.11 \text{ л/сек.}$

Витрати води господарчо-побутові потреби визначаємо по формулі:

					192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_2 = K_2 \cdot \frac{q_2 \cdot n_2}{t_2 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot n_3}{t_3}; \text{ де}$$

$q_2$  - питомі витрати води на господарчо-побутові потреби, л.,

$n_2$  - кількість працюючих у найбільш завантажену зміну;

$K_2$  - годинний коефіцієнт нерівномірності витрати води (1,5);

$q_3$  - витрати води на прийняття душу;

$n_3$  - кількість робітників, що користуються душем (40%);

$t_3$  - час користування душем (45 хв.);

$t_2$  - кількість годин в зміну (8).

Таб. 4.5 Таблица розрахунків

Споживачі	Витрати Води, л.	Кількість робітників	$q_2 \cdot n_2$	$q_3 \cdot n_3$
На одного працюючого в зміну	25	51	850	
На прийняття душу одним робітником	30	51		1020
Всього:			850	1020

$$Q_2 = 1.5 \cdot \frac{850}{8 \cdot 3600} + \frac{1020}{45 \cdot 60} = 0.64 \text{ л/сек.}$$

$$Q_{\text{гвд}} = 0.5(0.11 + 0.64) = 0.37 \text{ л/сек}$$

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей визначають з розрахунку одночасної дії струменів із двох гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь, тобто  $Q = 5 \cdot 2 = 10$  л/с. Така витрата може бути прийнята для невеликих об'єктів із площею забудови до 10 га,

Необхідний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 28 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5} = 93 \text{ мм. Приймаємо за ГОСТом } d=100\text{мм}$$

Джерелом тимчасового водопостачання є існуючий водопровід. На врізанні встановити водомір.

										192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Витрати води на зовнішнє пожежогасіння 10 л/с. Джерелом води для зовнішнього пожежогасіння є пожежний кран, розташований у безпосередній близькості від будівельного майданчика.

#### Розрахунок потреби в електроенергії

Електропостачання об'єкта здійснюється від електричного трансформатора через щиток електрообліку, розташований на території об'єкта, живлення електричного трансформатора здійснюється від існуючої електричної мережі, яка проходить поблизу об'єкта.

Електрична енергія на будівельному майданчику витрачається на виробничі (технологічні) потреби, для споживання будівельних машин і механізмів, для зовнішнього освітлення будівельного майданчика та внутрішнього освітлення приміщень.

Знаючи необхідну потужність електростанцій, витрати електроенергії на виробничі цілі, зовнішнє і внутрішнє освітлення, визначають розрахунковий показник необхідної потужності трансформатора, кВт, з виразу:

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left( \frac{K_1 \cdot \sum P_M}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{O.B} + K_4 \cdot \sum P_{O.H} + K_5 \cdot \sum P_{3.B} \right)$$

де :1,1 – коефіцієнт втрати потужності в мережах;

$\sum P_M = 214.3$  сума номінальних потужностей усіх встановлених у мережі електромоторів, кВт;

$\sum P_T$  - сума потужностей, що споживаються для технологічних потреб (електропідігрів бетону і т.п.), кВт;  $\sum P_T = 0$

$\sum P_{\Delta I} = 7.59$  кВт - сумарна потужність освітлювальних приладів і пристроїв для внутрішнього освітлення об'єктів;

$\sum P_{O.H} = 6$  кВт - те ж, для зовнішнього освітлення об'єктів і території, кВт;

$\sum P_{\zeta A}$  - те ж, усіх установлених зварювальних трансформаторів, кВт;

$\cos \varphi_1$  - коефіцієнт потужності для силових груп силових споживачів електромоторів (у середньому 0,7);

$\cos \varphi_2$  - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,8);

									192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$K_1$ - коефіцієнт одночасності роботи електродвигунів (до 5 шт - 0,6; 6...8 шт. - 0,5 і до 8 шт. - 0,4);

$K_2$ - те ж, для технологічних споживачів (у середньому 0,4);

$K_3$ - те ж, для внутрішнього освітлення (у середньому 0,8);

$K_4$ - те ж, для зовнішнього освітлення ( у середньому 0,9);

$K_5$ - те ж, для зварювальних апаратів (до 3 шт. - 0,8; 3...5 шт. - 0,6).

Таб. 4.6 Таблица розрахунку  $P_m$

Машины, механізми та інструменти	Марка	Встановлена потужність електродвигунів, кВт
Баштовий кран	КБ-403	58
Бульдозер	Д-272	79
Штукатурна станція	СО-67	2.2
Екскаватор	ЕО-4121	74
Малярна станція	СШ-4	1,1

Таблица розрахунку  $P_{в.о.}$

Користувачі електроенергії	Од. виміру	Потужність, кВт	Площа, м <sup>2</sup>	Потужність, кВт
Відкриті склади	1000 м <sup>2</sup>	1,0	520	0,520
Дороги всередині будівельного майданчику	км	2,0	0.72	1.44
Охоронне освітлення	км	1,5	0.4	0.6
Місце виконання робіт: монтаж конструкцій	1000 м <sup>2</sup>	2,4	2000	4,8
Адміністративні та побутові приміщення	1000 м <sup>2</sup>	1,5	145.8	0,23

$$P_{TP} = 1,1 \cdot \left( \frac{0,6 \cdot 214,3}{0,7} + 0,8 \cdot 7,59 + 0,9 \cdot 6 + 0,8 \cdot 54 \cdot 1 \right) = 238,3 \text{ кВт}$$

						192 011 003	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## Список використаної літератури

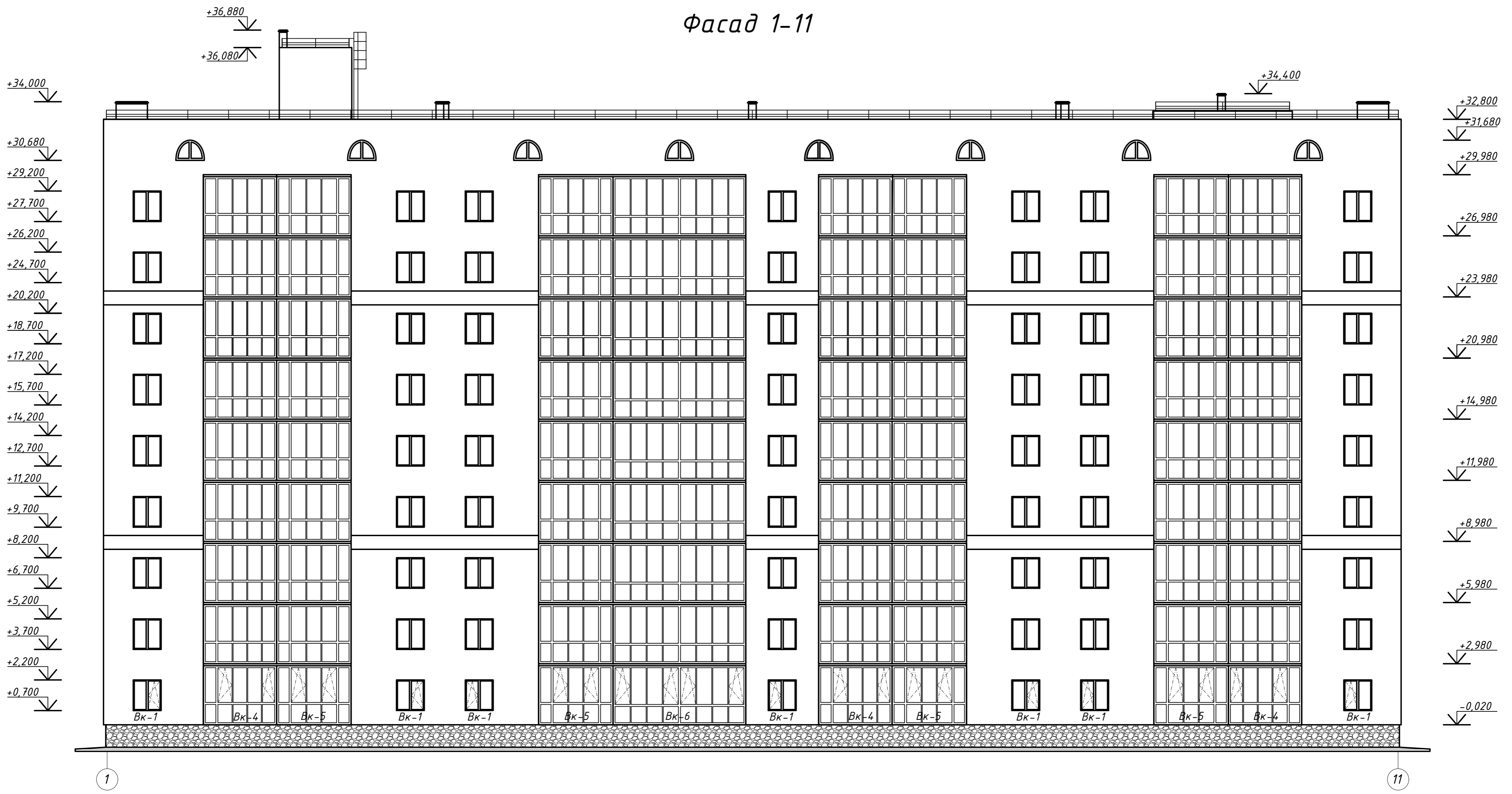
- 1) ДСТУ НБВ.1.1.27-2010. Будівельна кліматологія.
- 2) Територіальний каталог типових будівельних конструкцій та виробів для промислового будівництва Сумської області. ТК 114.1-87.
- 3) СНіП II-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств».
- 4) Шерешевський І.А. Конструювання промислових будівель та споруд. – Л.1979.
- 5) П.Г. Буга. Цивільні, промислові і сільськогосподарські будівлі, 1986.
- 6) В.А. Неелов. Промислові і сільськогосподарські будівлі.
- 7) Р.І. Трепененков. Альбом креслень конструкцій і деталей промислових будівель. – М.: Будвидат, 1980.
- 8) Тимошенко Є.В., Красенський В.Є і інші. Курсове і дипломне проектування. – М.: Будвидат. 1975.
- 9) ДСТУ БА. 2.4-7-95, ДСТУ БА. 2.4-4-95. Правила виконання архітектурно-будівельних креслень.
- 10) ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» - М. 1987г.
- 11) СНіП II-23-81\* «Металеві конструкції»
- 12) Паустовський С.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи на тему: «Сталевий каркас промислового будинку»
- 13) Гаевой А.Ф., Усик А.С. „Курсове и дипломне проектування промислових и громадських будівель». Ленинград. 1987.
- 14) RUUKKI - Інструкція по монтажу сендвіч-панелей.
- 15) ДБН А 3. 1-5-2009 „Організація будівельного виробництва”
- 16) Посібник до розробки проектів виконання робіт (до ДБН А3. 1-5-96 „Організація будівельного виробництва”).
- 17) ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві"
- 18) ДБН Д. 2.2-1-99: Збірник 1: Земляні роботи К.: Держбуд України, 2000
- 19) ДБН Д 2.2-5-99 Збірник 5: Польові роботи. Закріплення ґрунтів. К.:Держбуд України, 2000
- 20) ДБН Д 2.2-6-99 Збірник 6: Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні К.: Держбуд України, 2000
- 21) ДБН Д. 2.2-7-99. Збірник 7: Бетонні та залізобетонні конструкції збірні К.: Держбуд України, 2000
- 22) ДБН Д. 27-8-99.Збірник 8:Конструкції з цегли та блоків. К.:Держбуд України, 2000
- 23) ДБН Д. 2.2-9-99:Збірник 9.Металеві конструкції. К.:Держбуд України, 2000
- 24) ДБН Д 2.2-10-99: Збірник 10: Дерев’яні конструкції К.: Держбуд України, 2000

						192 011 000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

- 25) ДБН Д. 22-11-99: Збірник 11. Підлога. К.: Держбуд України, 2000
- 26) ДБН Д2.2-12-99: Збірник 12: Покрівлі. К.: Держбуд України, 2000
- 27) ДБН Д 2.2-15-99: Збірник 15: Оздоблювальні роботи. К.: Держбуд України, 2000
- 28) «Економіка будівельної організації» Тугай А.М. Шилов Е.Й. Гойко А.Ф.
- 29) «Ціноутворення в будівництві» Збірник офіційних документів та роз'яснень К.: ППРОЕКТ.2002. №5. 218 с.
- 30) Экономика строительства / Под ред. П.С. Степанова. – М.: Юрайт,1998-416 с.
- 31) Рогожин П.С. Гойко А.Ф Экономика будівельних організацій. - К.: ВД «Скарби»,2001. 448с.
- 32) Шилов Е.Й.: Гойко А.Ф., Измайлова К.В., Гриценко О.С Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників. Навчальний посібник. К.:КНУБА,2001.. 128с.
- 33) Шилов Е.Й., Гойко А.Ф., Аналіз і управління інвестиційними проектами. Навчальний посібник. К.:КНУБА, 2001. 70с.
- 34) Практика формування взаємовідносин у будівництві в умовах однорівневої системи ціноутворення: Збірник офіційних нормативних документів// Улад. А.В Беркута , П.І Губень, В.Г Іванькіна, Т.О Шаропова К.:ПВФ «Інпоект». 2002 – 320 с.
- 35) Бойчик І.М, Харів П.С, Хопчан М.І, Економіка підприємств- Львів: В-во «Сполом» 1998 212 с.
- 36) Булгаков С.М Инвестиционная политика в капитальном строительстве на современном этапе. М.: Ситроиздат, 1989, 336 с.
- 37) Гаврилишин О.Н. Основи ринкової економіки – К.: Наукова думка, 1992 . 238с.
- 38) Казачун Г.И. Николаев В.П, Пересечный В.А Экономическая эффективность проектных решений – К.: УкрНИИНТИ, 1989.345 с.
- 39) Самюельсон П. Норд гаус В. Макроекономіка. К.: Основи, 1995. 574 с.
- 40) Панибратов Ю.П., Барановская Н.И и др. Экономические расчеты курсовых и дипломных проектах. – М.: Высшая школа , 1984 – 324 с.
- 41) Кэмбелл Р. Макконел, Стенли Л. Брю. Экономикс, Принципы проблемы и политика. – М.: Республика 1992. – 438 с.
- 42) Николаев В.П Введение в рыночную экономику строительства. – К.:Будівельник, 1991. – 298 с.
- 43) Шевчук В.Я., Рогожин П.С Основи інвестиційної діяльності.-К.:Генеза, 1997. 342 с.

					192 011 000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фасад 1-11

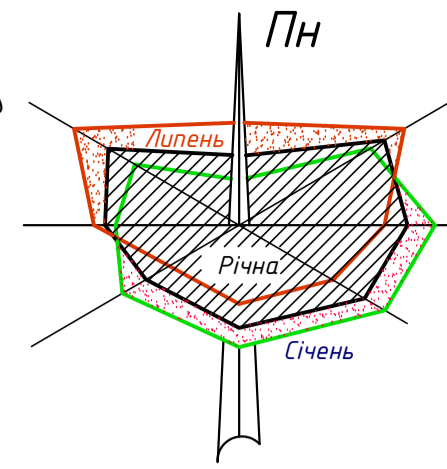


Фасад 11-1



					192 011 001			
					м. Суми			
Эм.	Арх.	Кільк.	Док.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми		
Розробив	Дубинський Є.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант	Борозда С.П.					Н	1	10
Мерник	Новачий О.П.					Фасад 1-11; Фасад 11-1.		
Зав. кафедри						Львівський В.М.		
						СНАУ зр. ПЦБ-2101м		

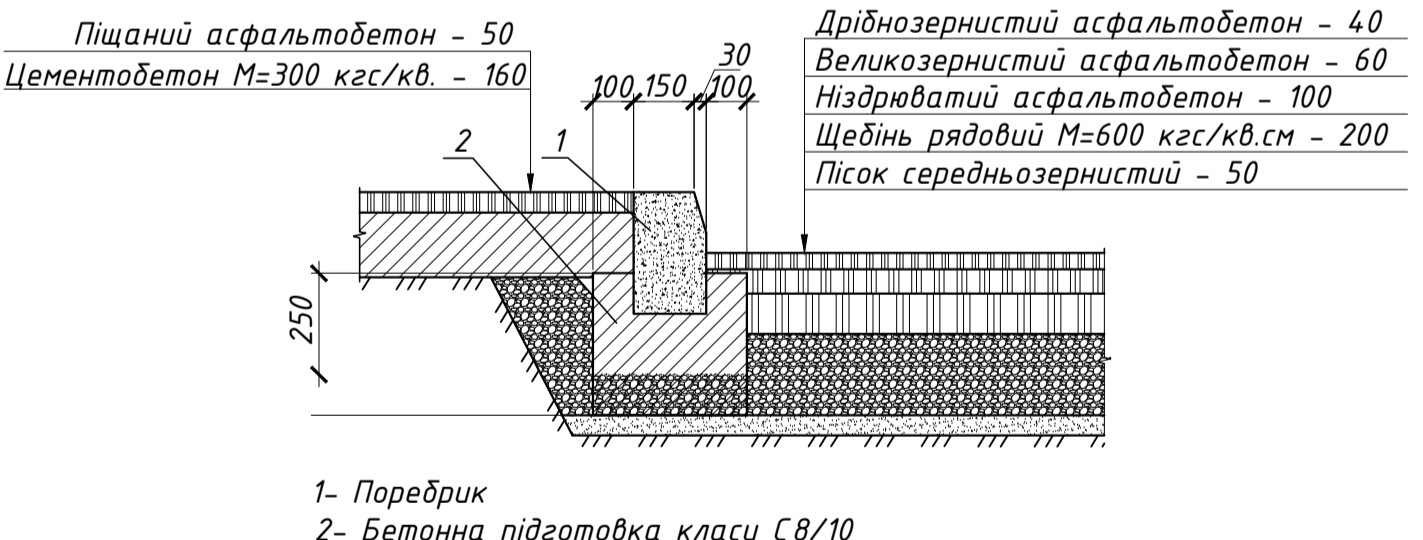
# Генплан



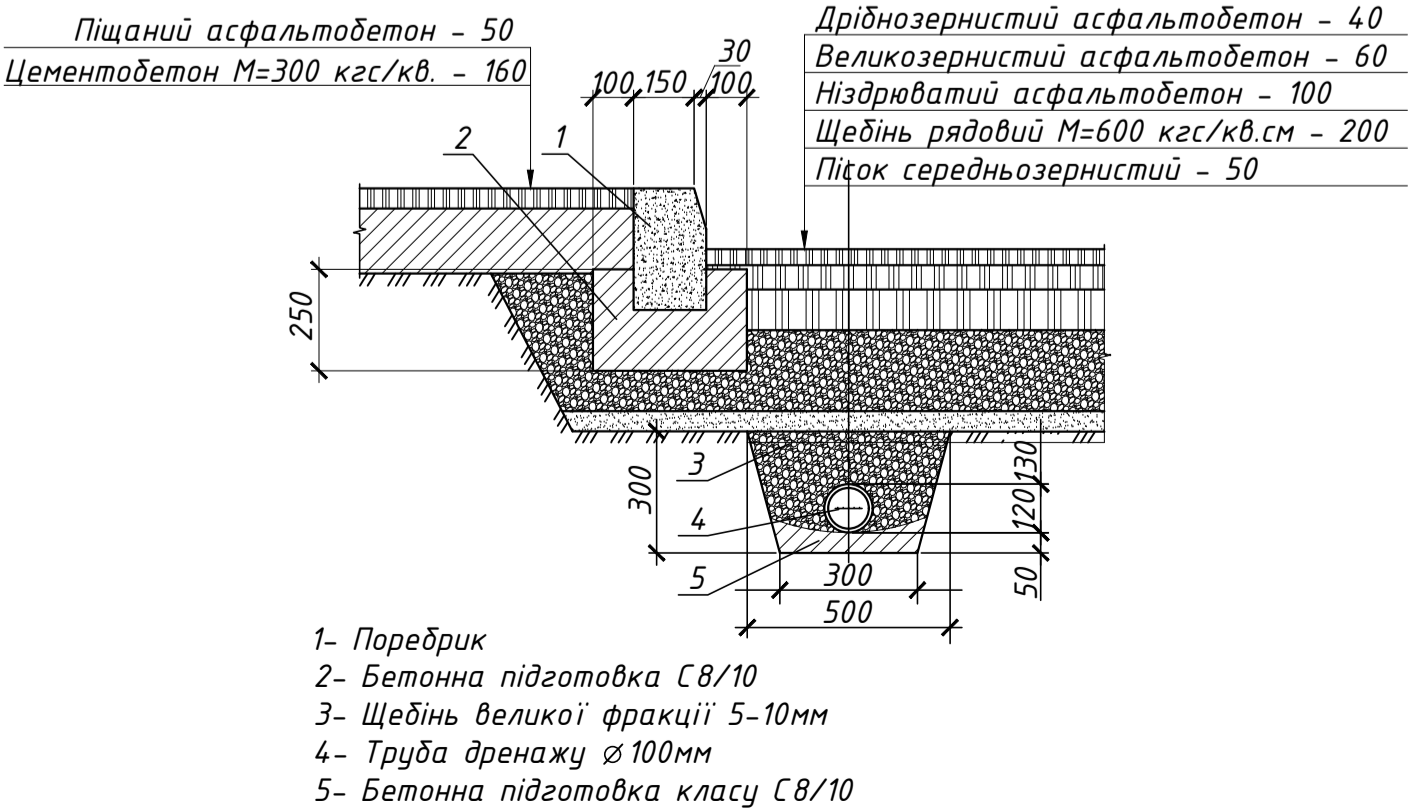
# Ситуаційний план



## Розташування поредрика та конструкція тротуару



## Розташування поредрика та дренажу в конструкції дорожнього покриття



## Відомість елементів озеленення

Номер з/п	Найменування породи	Вік роки	Кільк.	Примітка
1	Береза бородавчата	3-5	25	Будівля, що проектується
2	Ялінка блакитна	3-5	21	Існуюча будівля
3	Троянда	1	12	Існуюча будівля
4	Шипшина	1	4	Існуюча будівля
5	Тополь	7	34	Існуюча будівля
6	Каштан звичайний	5	3	Існуюча будівля
7	Піхта	3	13	Існуюча будівля
8	Газони: газон звичайний		17650м²	1 райграс пасовищний -96кг 2. лисохвіст луговий -48кг 3. клевер білий -16 кг

## ТЕП до генплану

Номер з/п	Найменування	Од. вим.	Кільк.	%
1	Площа території	м²	61370,8	100
2	Площа забудови	м²	9617	12,8
3	Площа доріг та майданчиків з твердим покриттям	м²	11892	29,1
4	Площа озеленення	м²	33191	64,5

## Умовні позначення

- Ялінка блакитна
- Береза бородавчата
- Тополь
- Каштан звичайний
- Піхта
- Троянда
- Шипшина

## Відомість малих форм

Номер з/п	Найменування	Кільк.	Примітка
1	Лавка	18	
2	Урна	24	
3	Пісочниця	3	
4	Стіл вуличний	3	

## Експлікація до генерального плану

Номер з/п	Найменування	Примітка
1	Десятиповерховий 100 квартирний житловий будинок	Будівля, що проект.
2	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
3	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
4	Двоповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
5	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
6	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
7	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
8	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
9	П'ятиповерховий житловий будинок	Існуюча будівля
10	Обласний інститут післядипломної педагогічної освіти	Існуюча будівля
11	Трансформаторна підстанція	Існуюча будівля
12	Десятиповерховий 100 квартирний житловий будинок	Будівля, що проект.
13	Десятиповерховий 100 квартирний житловий будинок	Будівля, що проект.
14	Спортивний майданчик	Існуюча будівля
15	Майданчик для дітей до 6 років	Існуюча будівля
16	Дитячий майданчик	Існуюча будівля
17	Майданчик для вигулу собак	Існуюча будівля

192 011 001

м. Суми

Зм.	Арк	Кільк	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Дубинський Є.Б.				
Консультант	Бородай С.П.				
Керівник	Новицький О.П.				

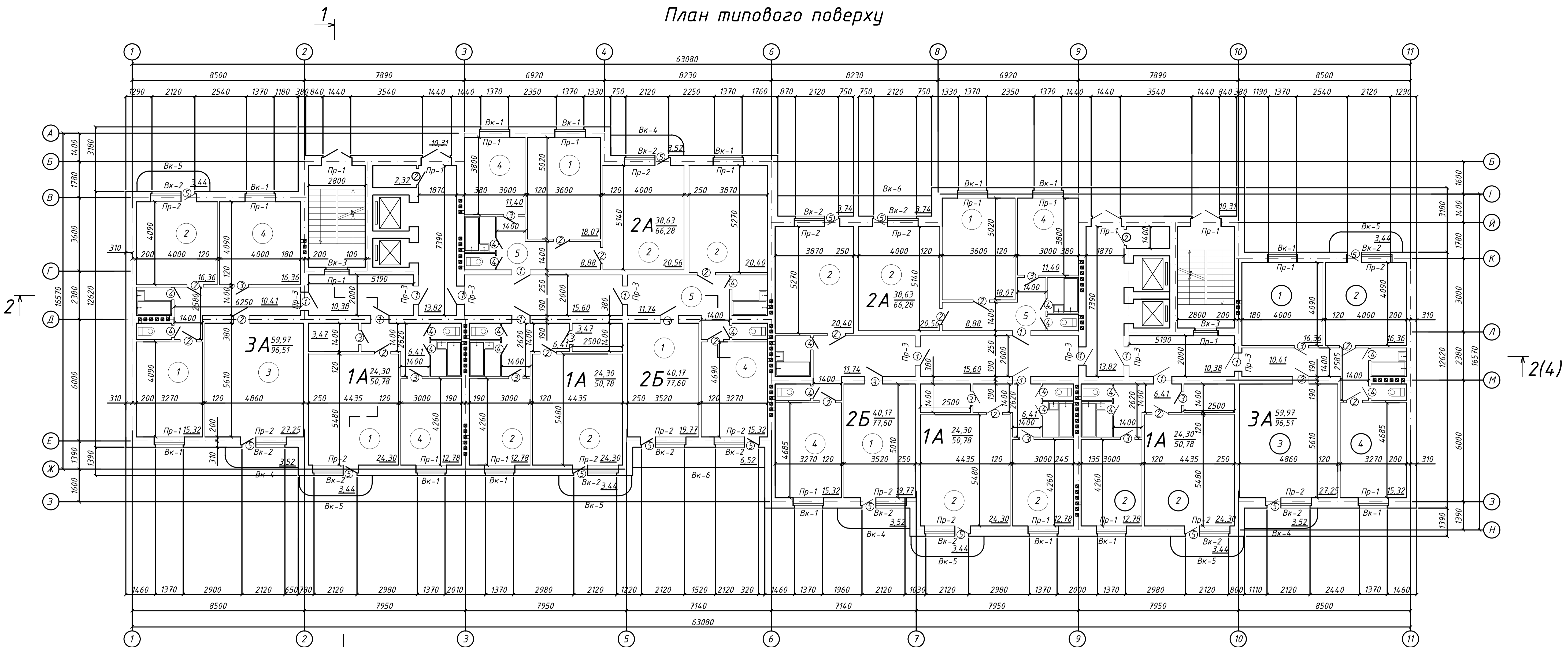
Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми

Стадія	Аркуш	Аркушів
Н	2	10

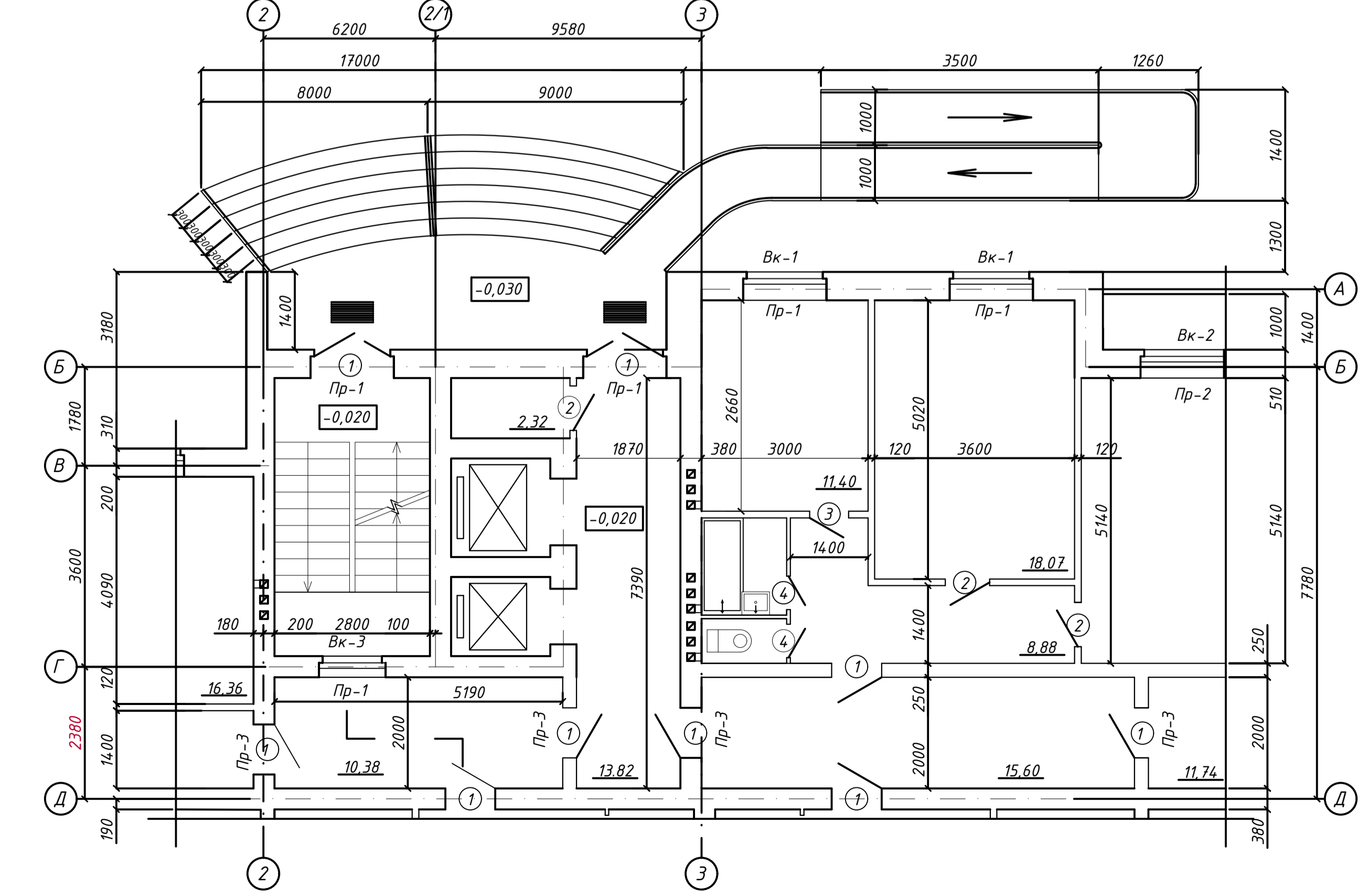
Генплан, Ситуаційний план, Теп до генплану, Експлікація до генерального плану, Відомість елементів озеленення, Відомість малих форм.

СНАУ гр. ПЦБ-2101м

План типового поверху



1(4) Фрагмент входу



Експлікація приміщень

Тип квартири	Найменування приміщення	Позиція	Площа, м <sup>2</sup>			
			житлова	допоміжна	загальна	
3А	Житлова кімната	1	16,36			
	Житлова кімната	2	16,36			
	Житлова кімната	3	27,25			
	Кухня	4		15,32		
	Коридор	5		10,41		
	Ванна кімната	6		2,45		
	Туалет	7		1,4		
	Балкон	8			6,96	
Разом			59,97		96,51	
1А	Житлова кімната	1	24,3			
	Кухня	4		12,78		
	Коридор	5		6,41		
	Ванна кімната	6		2,45		
	Туалет	7		1,4		
	Балкон	8			3,44	
	Разом			24,3		50,78
	Житлова кімната	1	18,07			
Житлова кімната	2	20,56				
2А	Кухня	4		11,4		
	Коридор	5		8,88		
	Ванна кімната	6		2,45		
	Туалет	7		1,4		
	Балкон	8			3,52	
	Разом			38,63		66,28
	Житлова кімната	1	19,77			
	Житлова кімната	2	20,4			
2Б	Кухня	4		15,32		
	Коридор	5		11,74		
	Ванна кімната	6		2,45		
	Туалет	7		1,4		
	Балкон	8			6,52	
	Разом			40,17		77,6

Експлікація квартир

№ п/п	Назва	Одиниці виміру	Кількість
1.	Житлова площа	м <sup>2</sup>	1630,7
2.	Загальна площа	м <sup>2</sup>	2911,7
3.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1045,24
4.	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	21000

ТЕП будівлі

Тип квартири	Кількість	Площа, м <sup>2</sup>	
		житлова	загальна
Однокімнатна А	20	24,3	50,78
Двокімнатна А	20	38,63	66,28
Двокімнатна Б	20	40,17	77,6
Трикімнатна А	40	59,97	96,51

192 011 001

м. Суми

Зм. Арх Кільк Док. Підпис Дата

Розробив Дубинський Е.Б.  
Коректував Бародий С.П.  
Керіжник Новицький О.П.

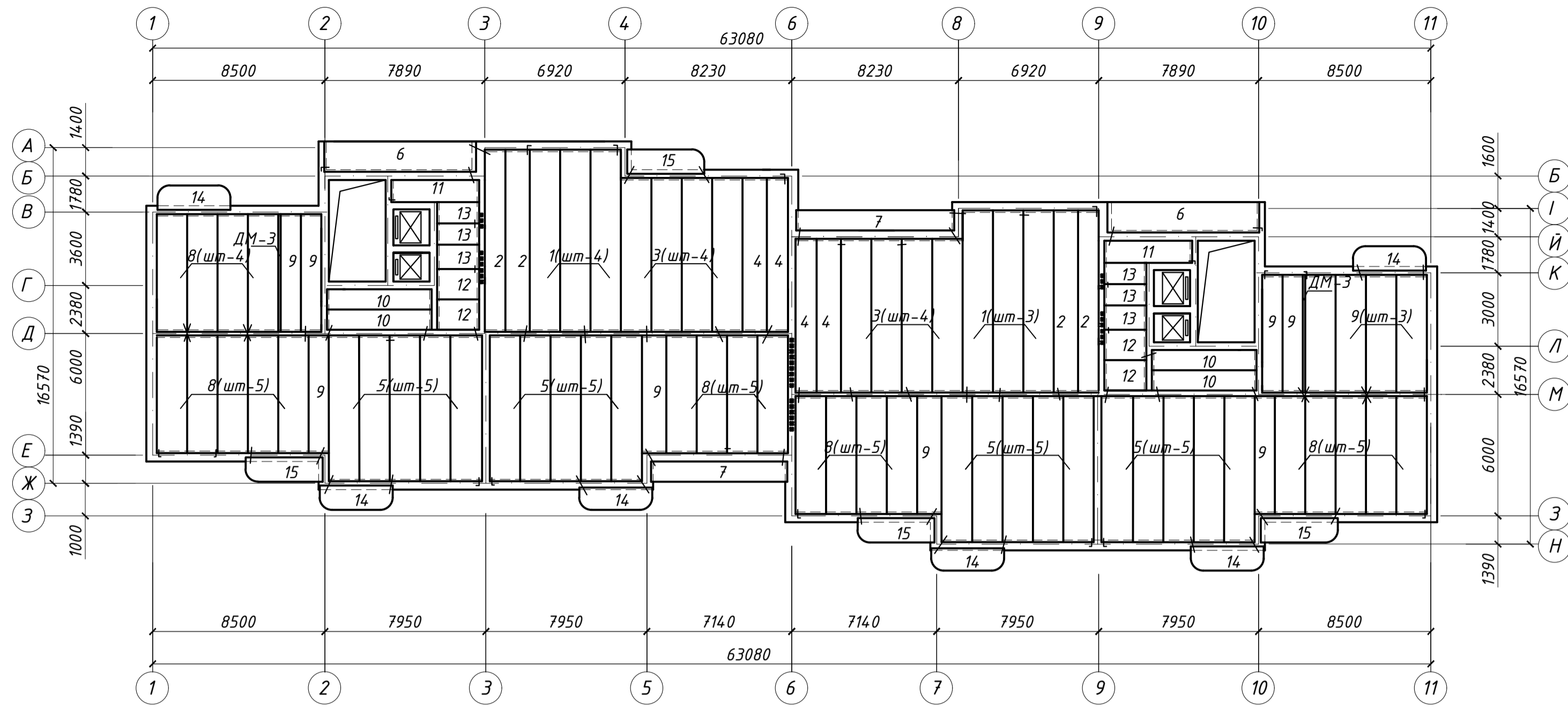
Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми

Стадія Аркуш Аркушів  
Н 3 10

План типового поверху, Фрагмент входу, Експлікація приміщень, Експлікація квартир, ТЕП будівлі.

СНАУ зр. ПЦБ-2101м

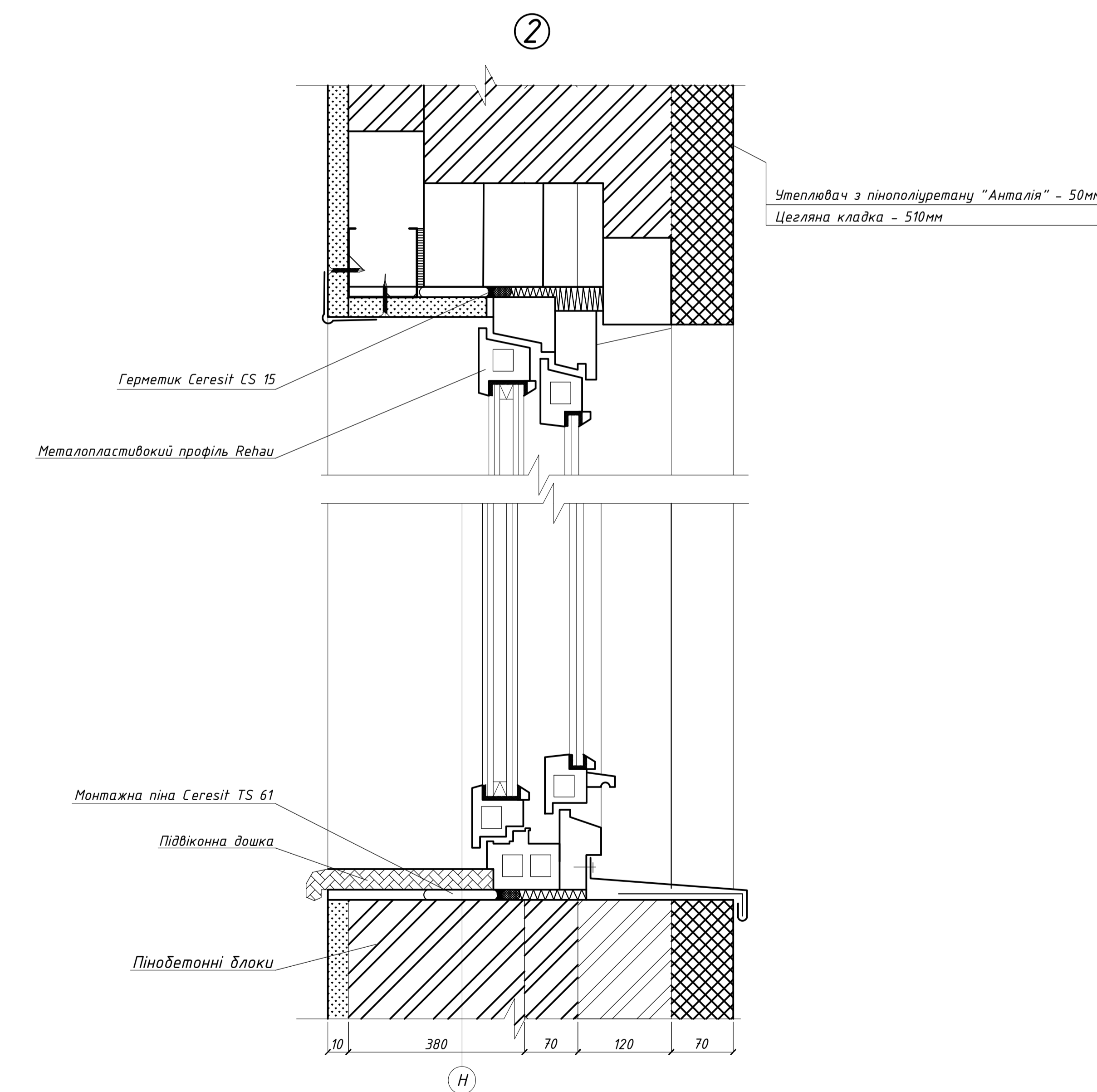
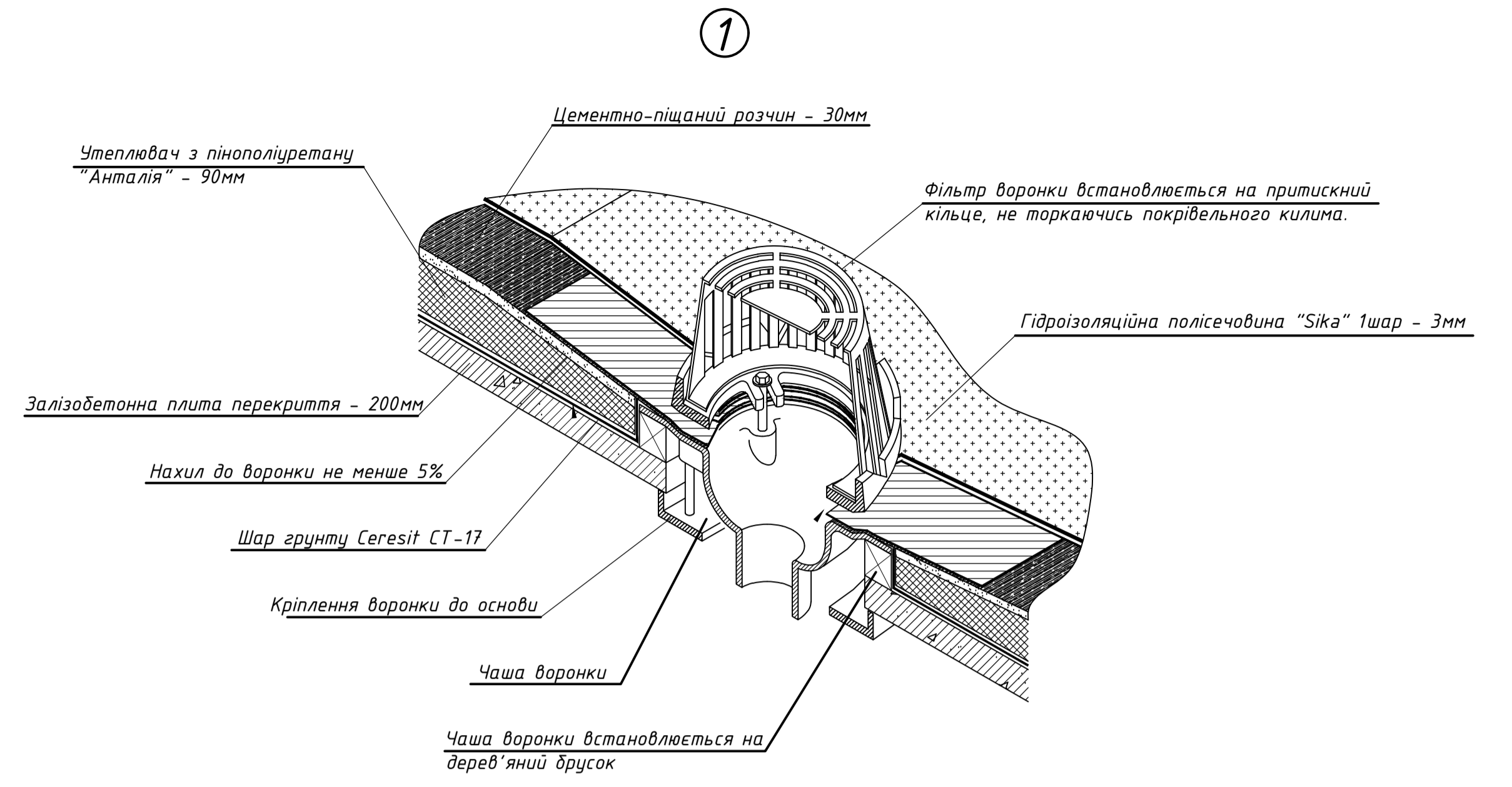
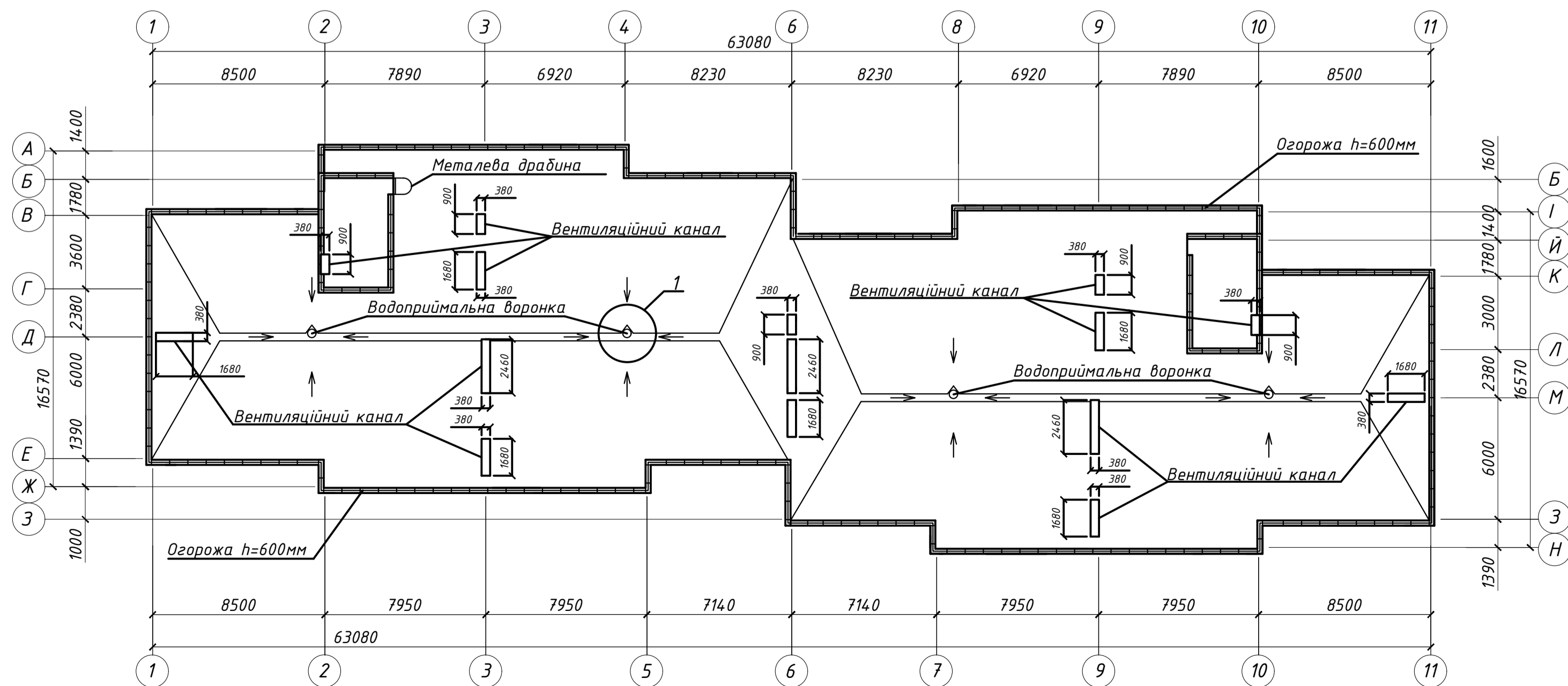
### Схема розташування елементів перекриття



### Схема розташування елементів покриття



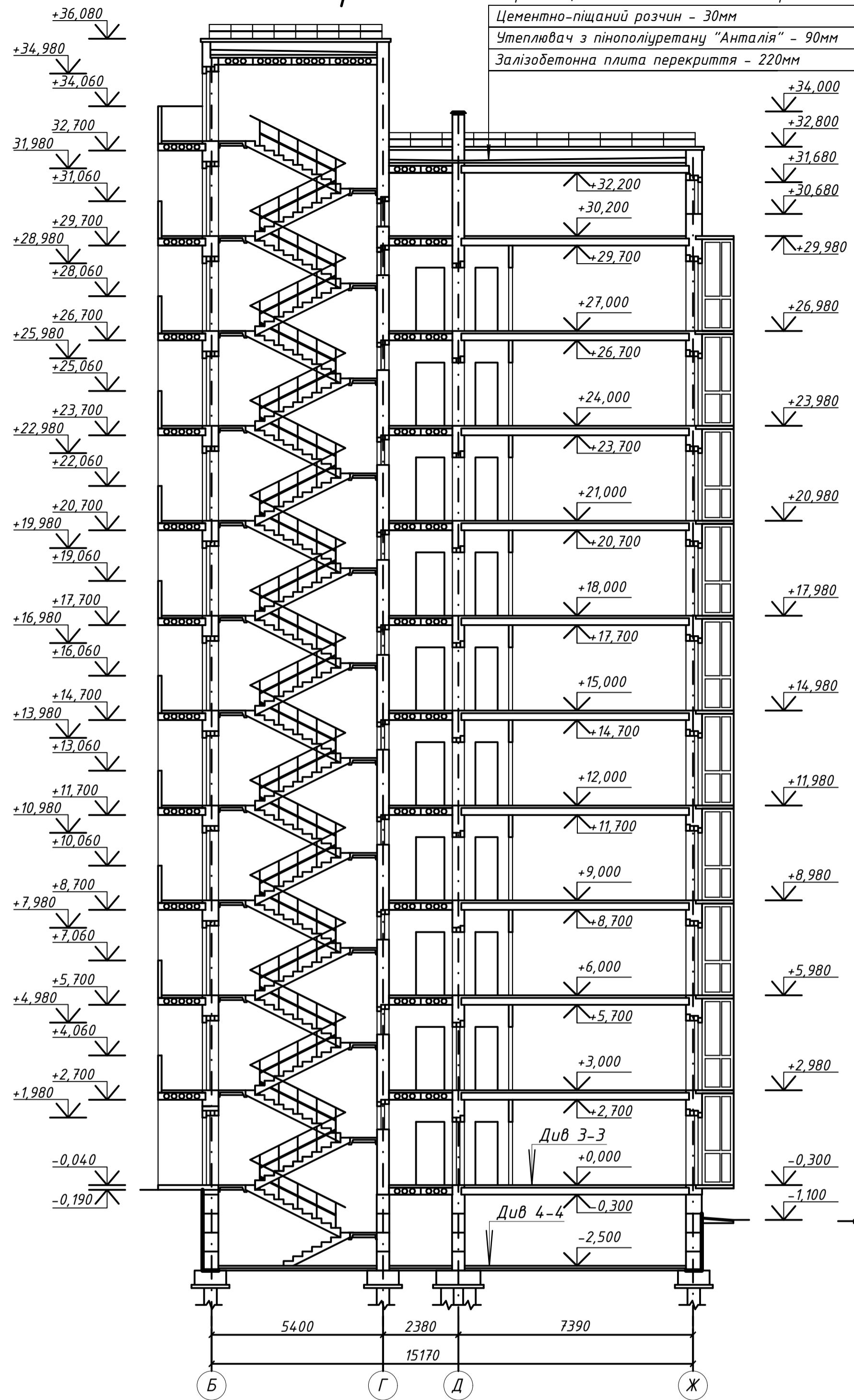
### План даху



					192 011 001			
					м. Суми			
Зм. Арх	Кільк	Док.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Дубинський Є.Б.					Н	4	10
Консультант	Бордай С.П.							
Керник	Новицький О.П.							
Зав. кафедри					Львівський В.М.			
					Схема розташування елементів перекриття; Схема розташування елементів покриття; План даху. Конструктивні вузли			
					СНАУ гр. ПЦБ-2101м			

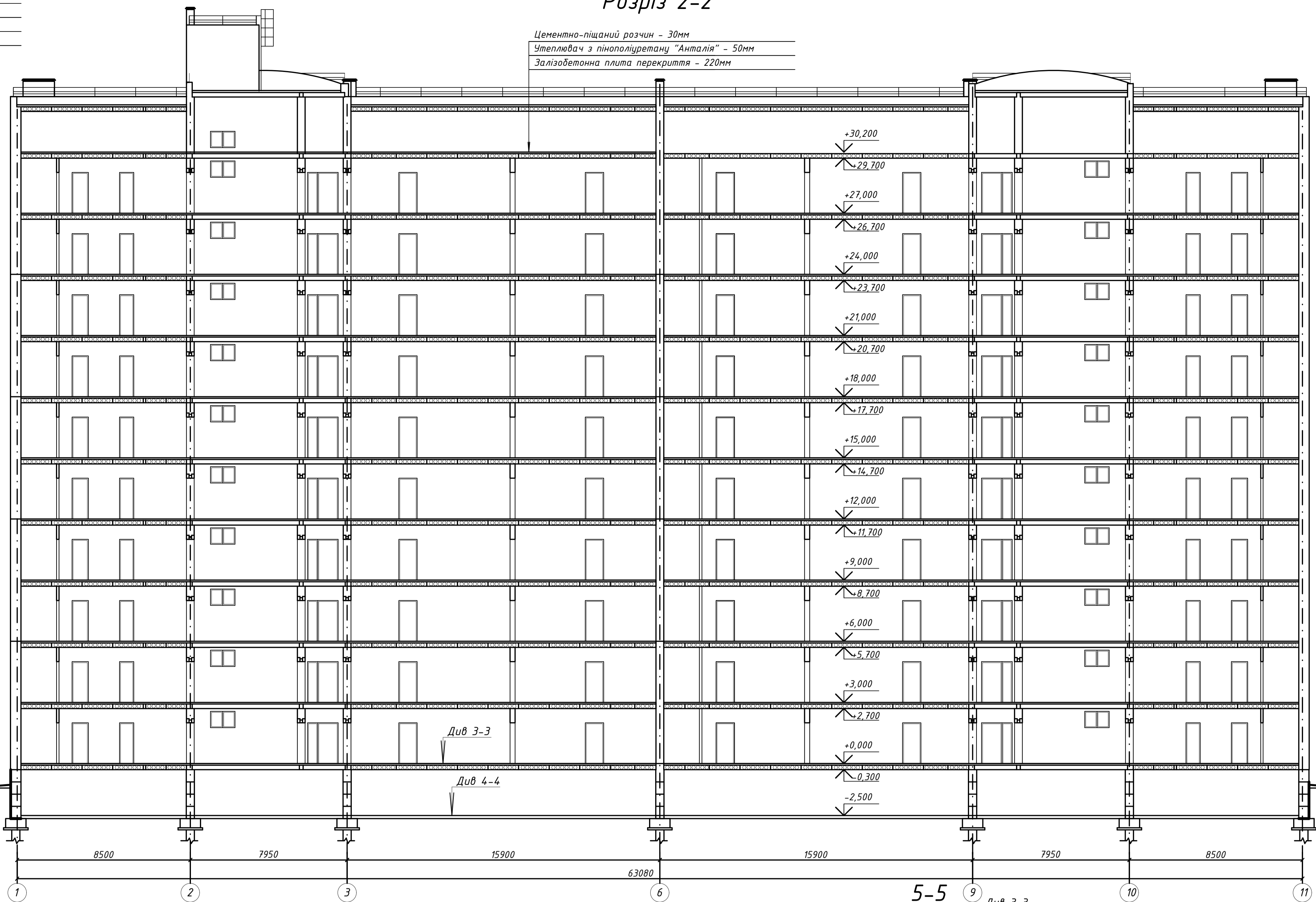
# Розріз 1-1

Гідроізоляційна полісечовина "Sika" Ішар - 3мм  
 Цементно-піщаний розчин - 30мм  
 Утеплювач з пінополіуретану "Анталія" - 90мм  
 Залізобетонна плита перекриття - 220мм



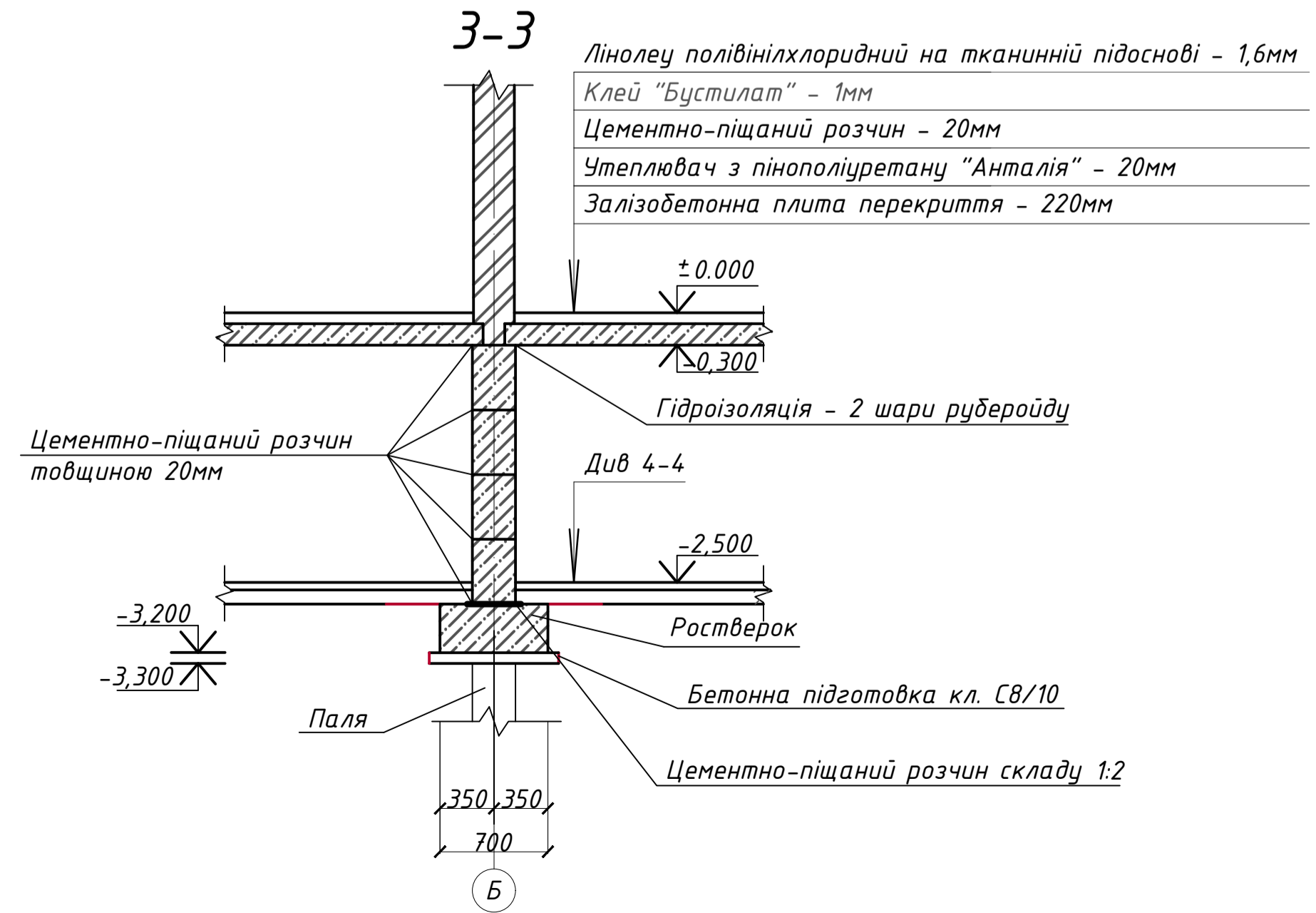
# Розріз 2-2

Цементно-піщаний розчин - 30мм  
 Утеплювач з пінополіуретану "Анталія" - 50мм  
 Залізобетонна плита перекриття - 220мм



## 3-3

Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній підоснові - 1,6мм  
 Клей "Бустилат" - 1мм  
 Цементно-піщаний розчин - 20мм  
 Утеплювач з пінополіуретану "Анталія" - 20мм  
 Залізобетонна плита перекриття - 220мм

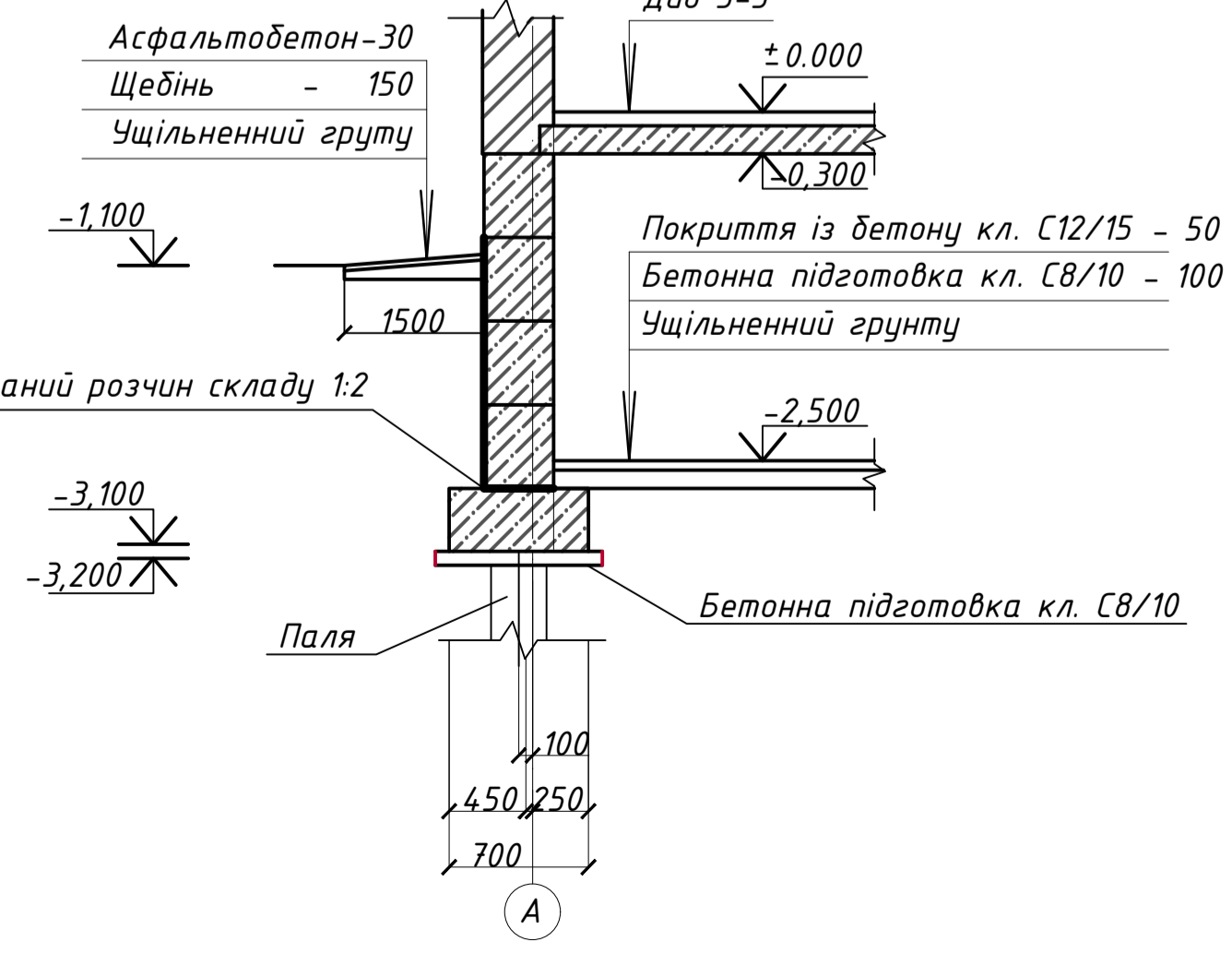


## 4-4

Асфальтобетон - 30  
 Щебінь - 150  
 Ущільнений ґрунт

Покриття із бетону кл. С12/15 - 50  
 Бетонна підготовка кл. С8/10 - 100  
 Ущільнений ґрунт

Цементно-піщаний розчин складу 1:2



## 5-5

Цементно-піщаний розчин товщиною 20мм

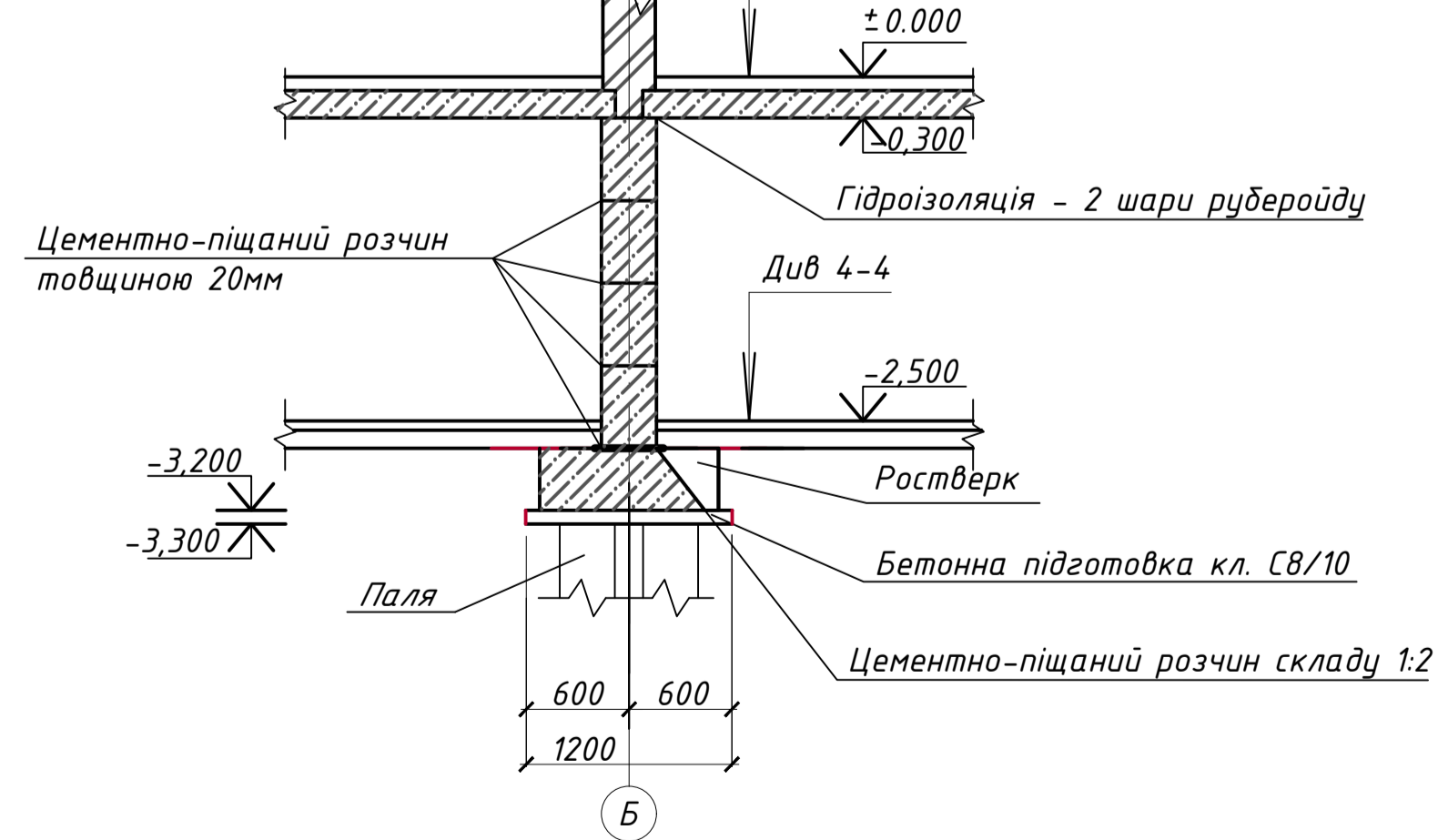
Гідроізоляція - 2 шари руберойду

Ростверк

Бетонна підготовка кл. С8/10

Цементно-піщаний розчин складу 1:2

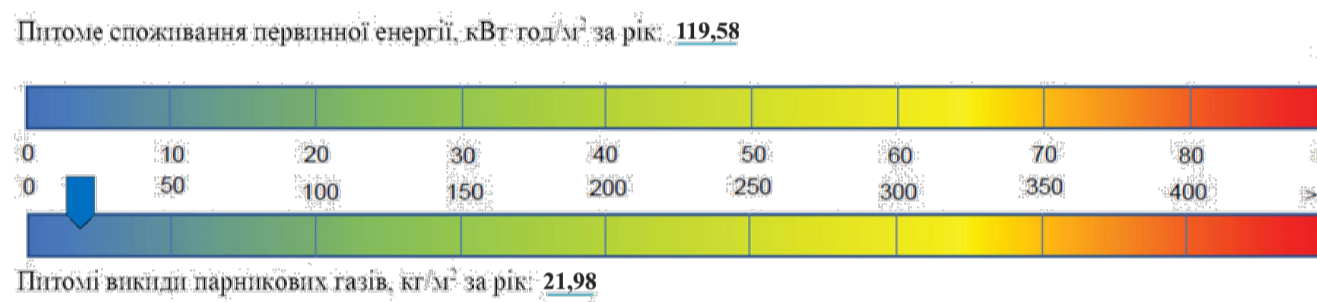
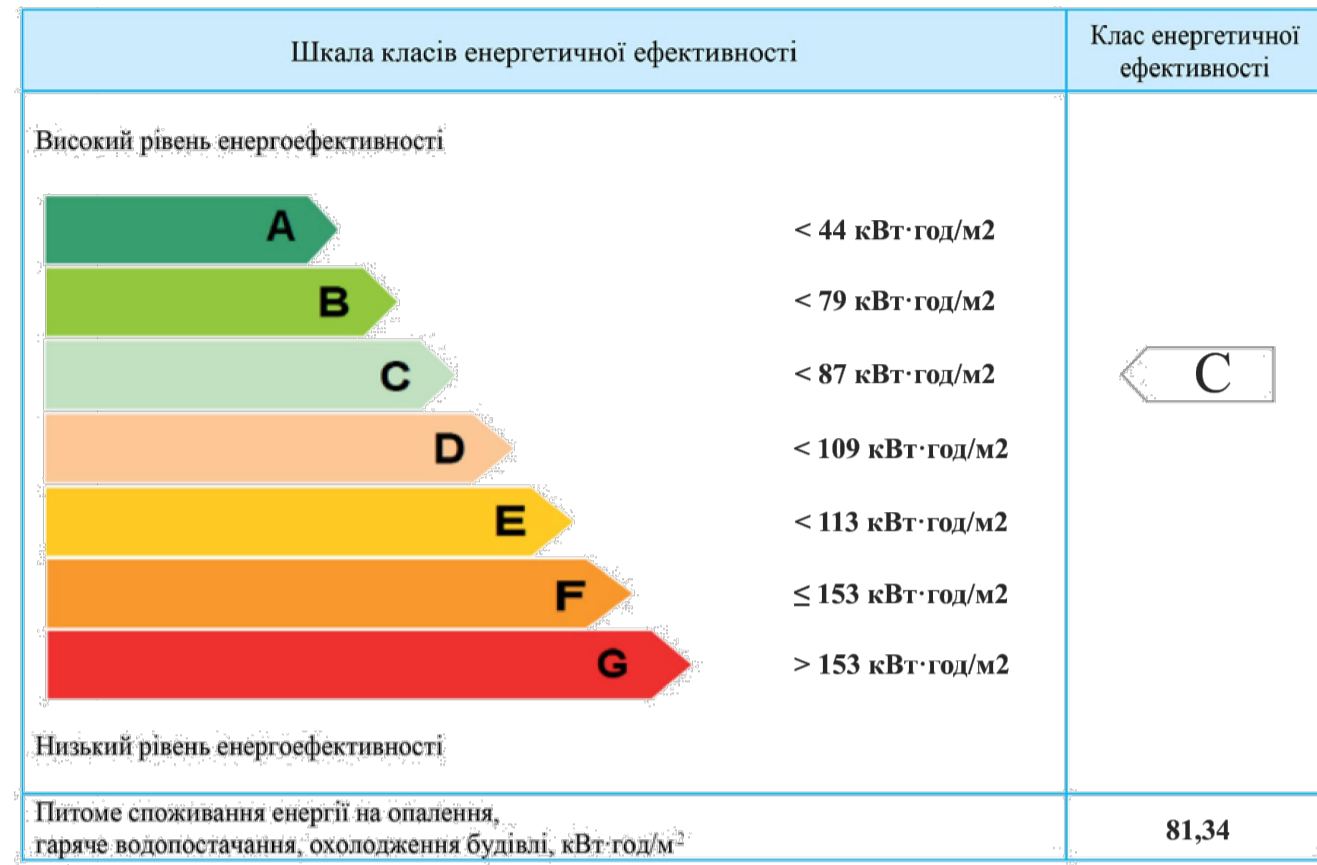
Палія



192 011 001				
м. Суми				
Зм.	Арк	Кільк	Док.	Підпис
Розробив	Дубинський Є.Б.			
Консультант	Бородай С.П.			
Керіжник	Новицький О.П.			
Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми				
Стадія	Аркуш	Аркушів		
Н	5	10		
Розріз 1-1, Розріз 2-2, Перетини фундаментів.				
Зав. кафедри Личковський В.М.				
СНАУ гр. ПЦБ-2101м				

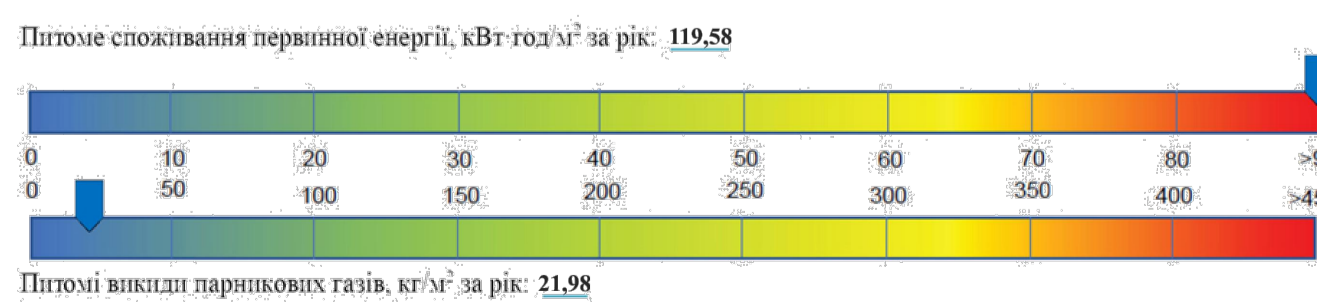
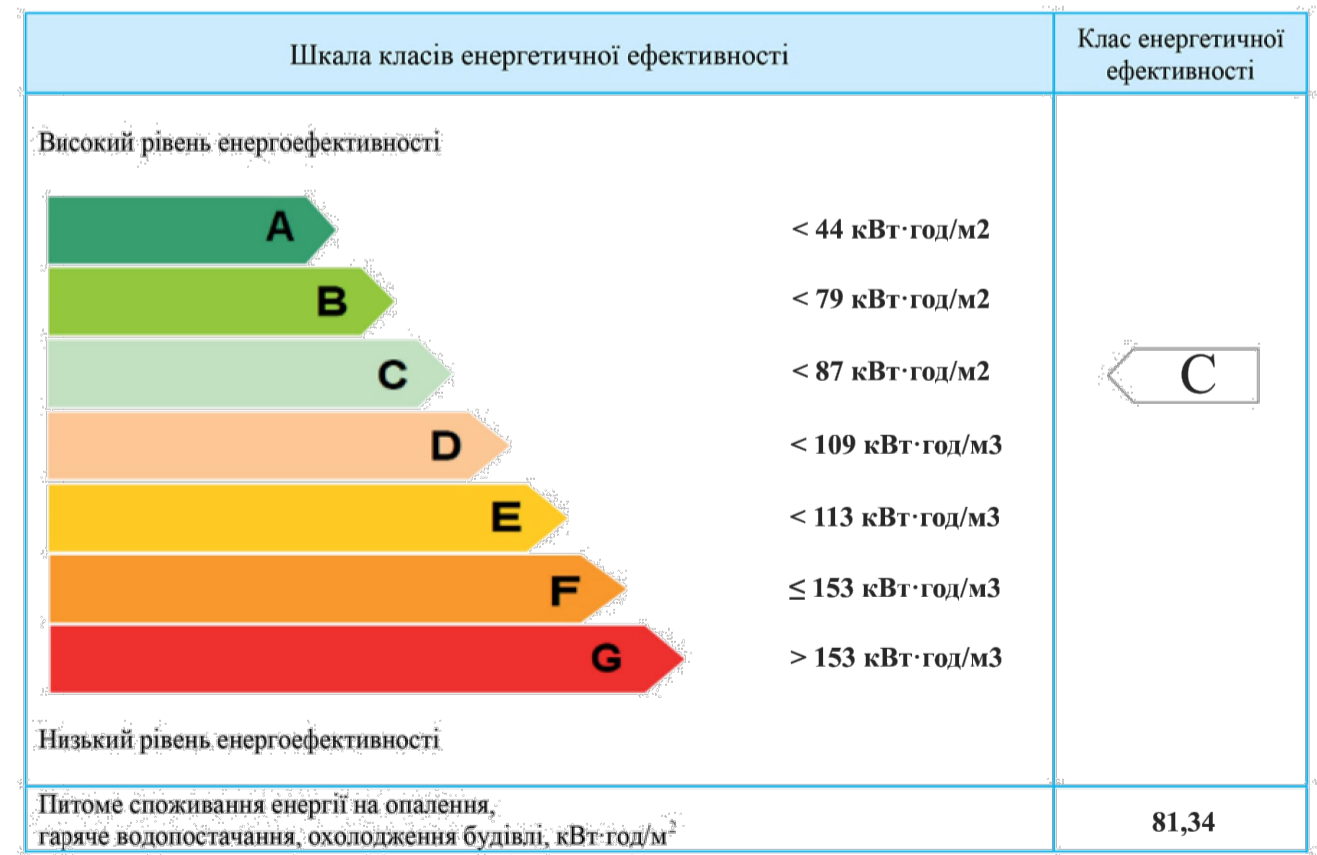
## ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	м. Суми		
Функціональне призначення та назва:	Багатоквартирний житловий будинок		
Відомості про конструкцію будівлі:			
опалювальна площа, м <sup>2</sup> :	7 944,81	опалювальний об'єм, м <sup>3</sup> :	22 240,28
кількість поверхів:	13	рік прийняття в експлуатацію:	Нове будівництво



## ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕРТИФІКАТ БУДІВЛІ

Адреса (місцезнаходження) будівлі:	м. Суми		
Функціональне призначення та назва:	Багатоквартирний житловий будинок		
Відомості про конструкцію будівлі:			
Загальна площа, м <sup>2</sup> :	8 739,45		
Загальний об'єм, м <sup>3</sup> :	24 663,93		
опалювальна площа, м <sup>2</sup> :	7 944,81		
опалювальний об'єм, м <sup>3</sup> :	22 240,28		
кількість поверхів:	13		
Рік прийняття в експлуатацію:	Нове будівництво		
Кількість під'їздів або вхідів:	2		



## І. Фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	Значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (м <sup>2</sup> ·К/Вт)		Площа А, м <sup>2</sup>
	існуюче приведені значення	мінімальні вимоги	
Зовнішні стіни	3,79	3,3	3234,27
Суміщені перекриття	6,25	6,0	794,64
Покриття опалюваних горіщ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	-	4,95	-
Горіщні перекриття неопалюваних горіщ	-	4,95	-
Перекриття над проїздами та неопалюваними підвалами	3,84	3,75	794,64
Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,91	0,75	929,78
Зовнішні двері	0,6	0,6	7,34

## Опис технічного стану огорожувальних конструкцій

**Зовнішні стіни:**  
Будівля безкаркасна з несучими стінами з силікатної цегли товщиною 510 мм. Огороджуючі стіни утеплені мінеральною ватою товщиною 150 мм, ззовні захищені штукатурною фасадною системою. Торцеві зовнішні стіни примикають до суміжних житлових секцій з аналогічним експлуатаційним режимом. Торцева стіна із силікатної цегли, товщиною 510 мм.

**Світлопрозорі конструкції:**  
Світлопрозорі конструкції (вікна, двері) Steko - ПВХ-профіль (п'ятикамерний) відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-130, геометричні, фізико-механічні та інші показники. Заповнення двокамерними склопакетами з енергозберігаючим склом (4MDS\_Plus\_x10\_Arx4x10\_Arx4i). Вироби відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-15:2011 «Блоки віконні та дверні полівинільхлориди». Опір теплопередачі світлопрозорих конструкцій – R ≥ 0,91 м<sup>2</sup>К/Вт. Коефіцієнт скління фасаду становить 0,29. Коефіцієнт теплопередачі вікон складає 1,099 Вт/м<sup>2</sup>К.

**Зовнішні двері:**  
Приведений (середньозважений) коефіцієнт теплопередачі зовнішніх дверей складає 0,6 Вт/м<sup>2</sup>К, що задовольняє вимоги нормативів.

**Суміщені покриття:**  
Суміщені покриття знаходяться над усією будівлею. Ролі несучої конструкції виконує пустотна залізобетонна плита товщиною 220 мм, у складі покриття цементно-піщана стяжка 20 мм, утеплювач товщиною 250 мм, плівка, цементно-піщана стяжка 40 мм, ізолюючий шар з руберойду підпокрівельного та покрівельного руберойдів Акваізол.

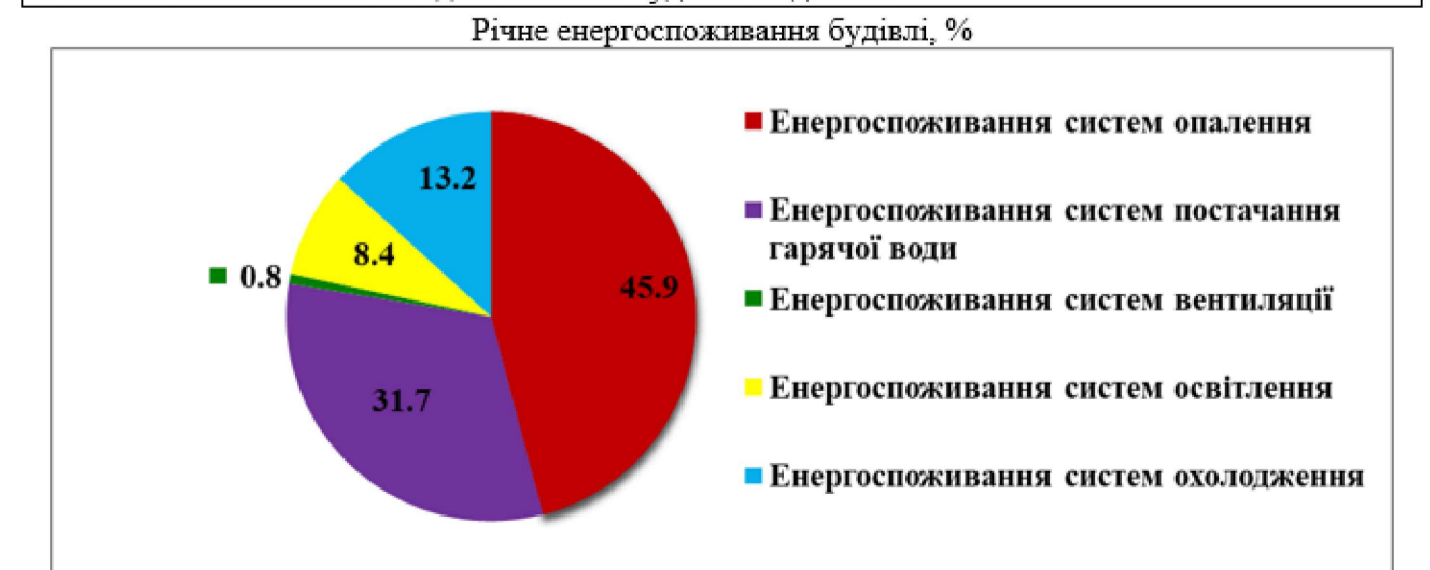
**Перекриття технічного підвалу:**  
Несучою конструкцією є пустотна залізобетонна плита товщиною 220 мм, що утеплена піноподстиролом товщиною 130 мм з захисним шаром цементно-піщаної стяжки та конструкцією чистової підлоги.

## ІІ. Показники енергетичної ефективності та фактичне питоме енергоспоживання будівлі

Назва показу	Показники енергетичної ефективності будівлі	
	Існуюче значення (кВт × год)/м <sup>2</sup> за рік	Мінімальні вимоги (кВт × год)/м <sup>2</sup> за рік
Питоме енергопотребля на опалення, охолодження, гаряче водопостачання	81,34	77,0
Питоме енергоспоживання при опаленні	41,31	-
Питоме енергоспоживання при охолодженні	11,86	-
Питоме енергоспоживання при гарячому водопостачанні	28,35	-
Питоме енергоспоживання системи вентиляції	0,70	-
Питоме енергоспоживання при освітленні	7,50	-
Питоме споживання первинної енергії, кВт × год/м <sup>2</sup> за рік	119,58	-
Питомі викиди парникових газів, кг/м <sup>2</sup> за рік	21,98	-

Вид	Енергоспоживання будівлі			
	Фактичний обсяг споживання за рік		Розрахунковий обсяг споживання за рік	
	тис. кВт × год	(кВт × год)/м <sup>2</sup>	тис. кВт × год	(кВт × год)/м <sup>2</sup>
Енергоспоживання систем опалення	-	-	326,76	41,1
Енергоспоживання систем вентиляції	-	-	5,55	0,7
Енергоспоживання систем гарячого водопостачання	-	-	225,26	28,4
Енергоспоживання систем охолодження	-	-	94,24	11,9
Енергоспоживання систем освітлення	-	-	59,59	7,5
<b>УСЬОГО:</b>	-	-	<b>711,39</b>	<b>89,6</b>

Причини відхилення розрахункових обсягів споживання від фактичних  
Фактичні показники не наведені оскільки будівля зводиться.



## ІІІ. Фактичні або проектні характеристики інженерних систем будівлі

**Системи опалення**  
У якості джерела тепла для системи опалення встановлені двоконтурні котли ARISTON HS X 24 FF з герметичною камерою згоряння, потужністю 25,8 кВт; к.к.д. 86.7-93.1%  
Теплоносій для систем опалення та внутрішнього теплопостачання - гаряча вода з розрахунковими параметрами 70...50 град.С.  
Система опалення квартир передбачається двотрубна, тушикова з горизонтальними гілками.  
Труби системи опалення прокладаються в конструкції підлоги.  
У якості місцевих опалювальних приладів житлових квартир прийняті сталеві радіатори.

**Системи охолодження, кондиціювання, вентиляції**  
Вентиляція приміщень житлового будинку припливно-витяжна загальнообмінна з природним спонуканням. Приплив повітря передбачається через вікна з функцією провітрювання.  
Підігрів припливного повітря забезпечується системою опалення.  
З кожної кухні, ванної кімнати, санвузла запроєктовано індивідуальний витяжний канал-спутник з викидом повітря у збірну вентиляційну шахту.  
В машинних приміщеннях ліфтів передбачена механічна витяжна вентиляція за допомогою дахового вентилятора. Витяжні шахти та індивідуальні канали виводяться на покрівлю житлового будинку на висоту 0,5 м вище аеродинамічної тіні.

**Системи постачання гарячої води**  
У якості джерела тепла для системи гарячого водопостачання встановлені двоконтурні котли ARISTON HS X 24 FF з герметичною камерою згоряння, потужністю 25,8 кВт; к.к.д. 78.1-83.8%

**Системи освітлення**  
В приміщеннях загального користування встановлені світильники зі світлодіодними лампами та датчиками руху.

## ІV. Рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності

**Енергоефективний захід №1**

Встановлення локальних систем вентиляції з рекуперацією тепла забезпечить підвищення комфортних умов перебування, необхідну кількість припливного повітря в приміщеннях, а також регулювання вологості повітря. Рекуперация тепла дозволить зменшити витрати на опалення та охолодження.

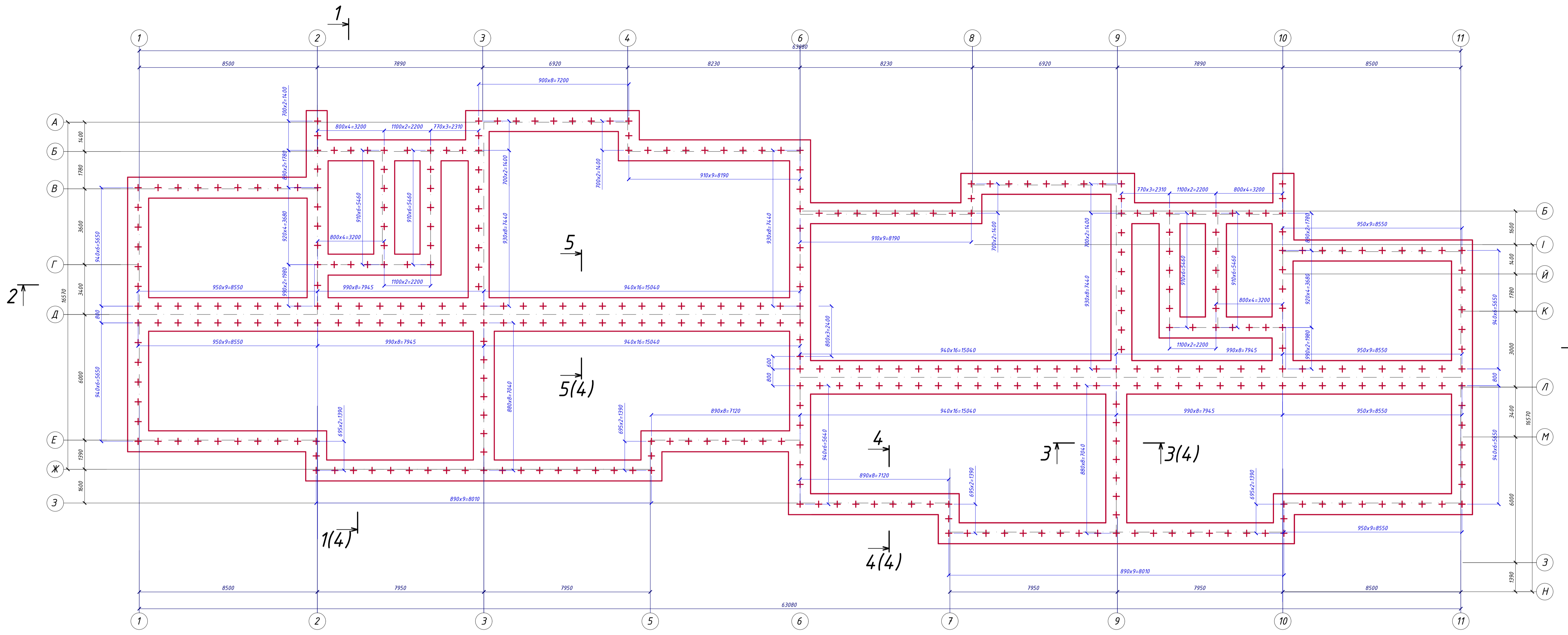
**Енергоефективний захід №2**

Для регулювання впливу сонячної радіації на підігрів приміщень через світлопрозорі конструкції в теплі періоди необхідно встановити автоматичні рафштори. Застосування рафштор зменшить енерговитрати на охолодження.



Тепловізор для енергоаудиту Xintest HT-04 (220x160, -20...300градусів)

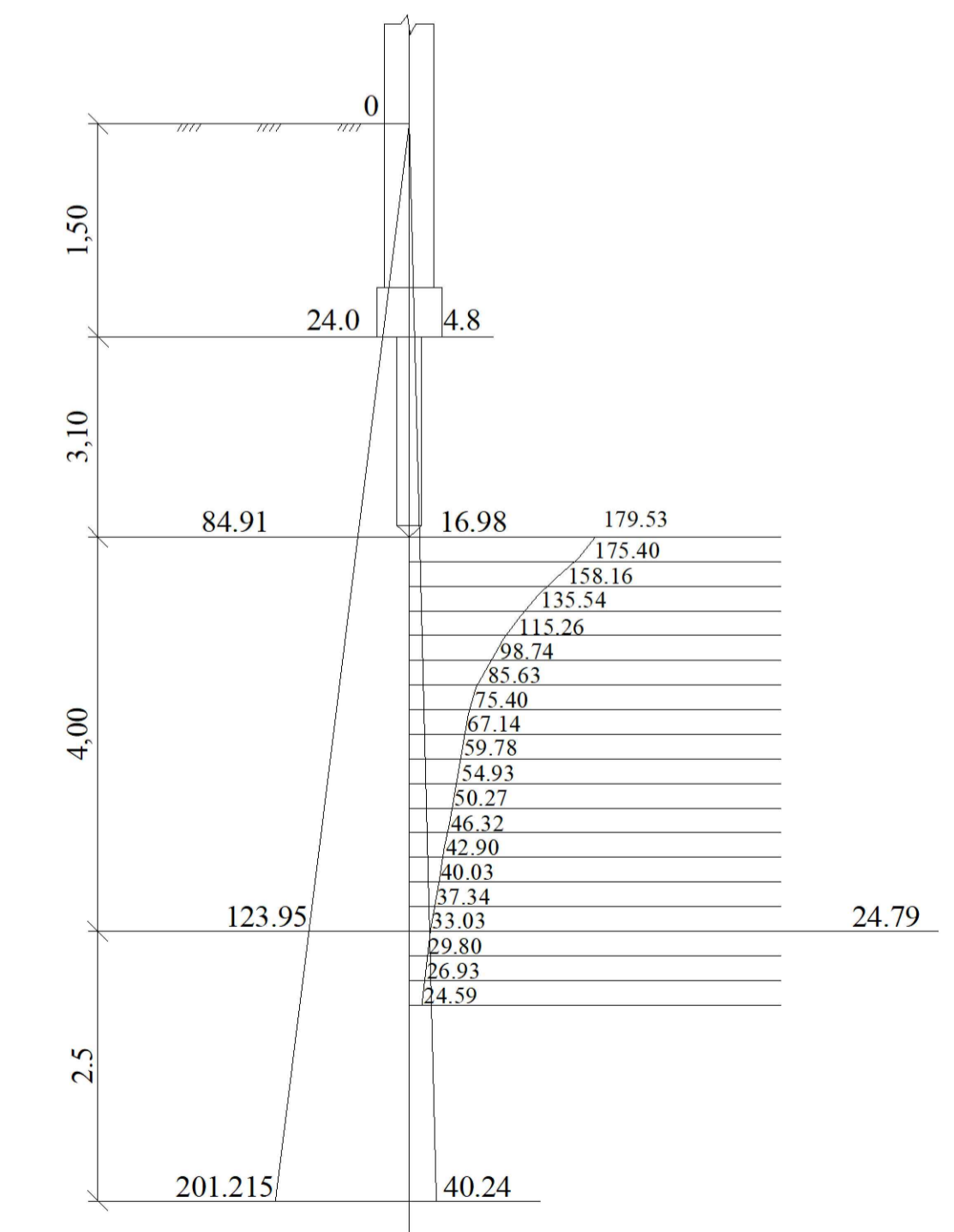
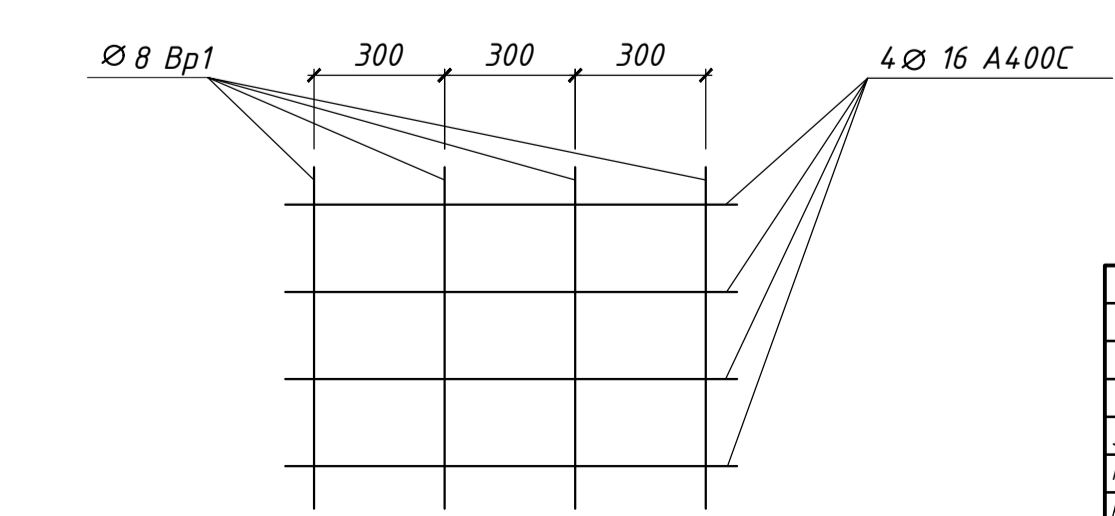
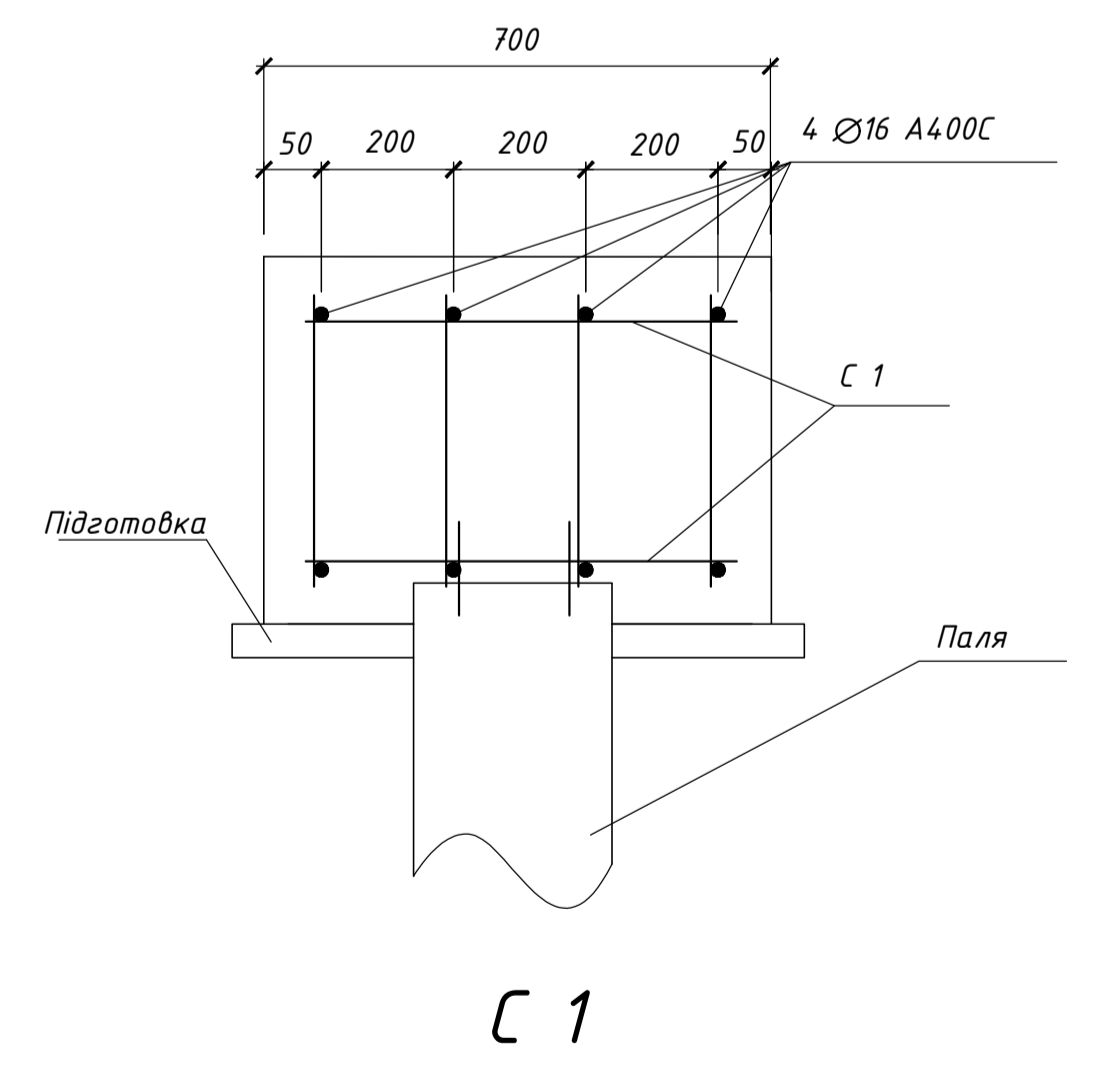
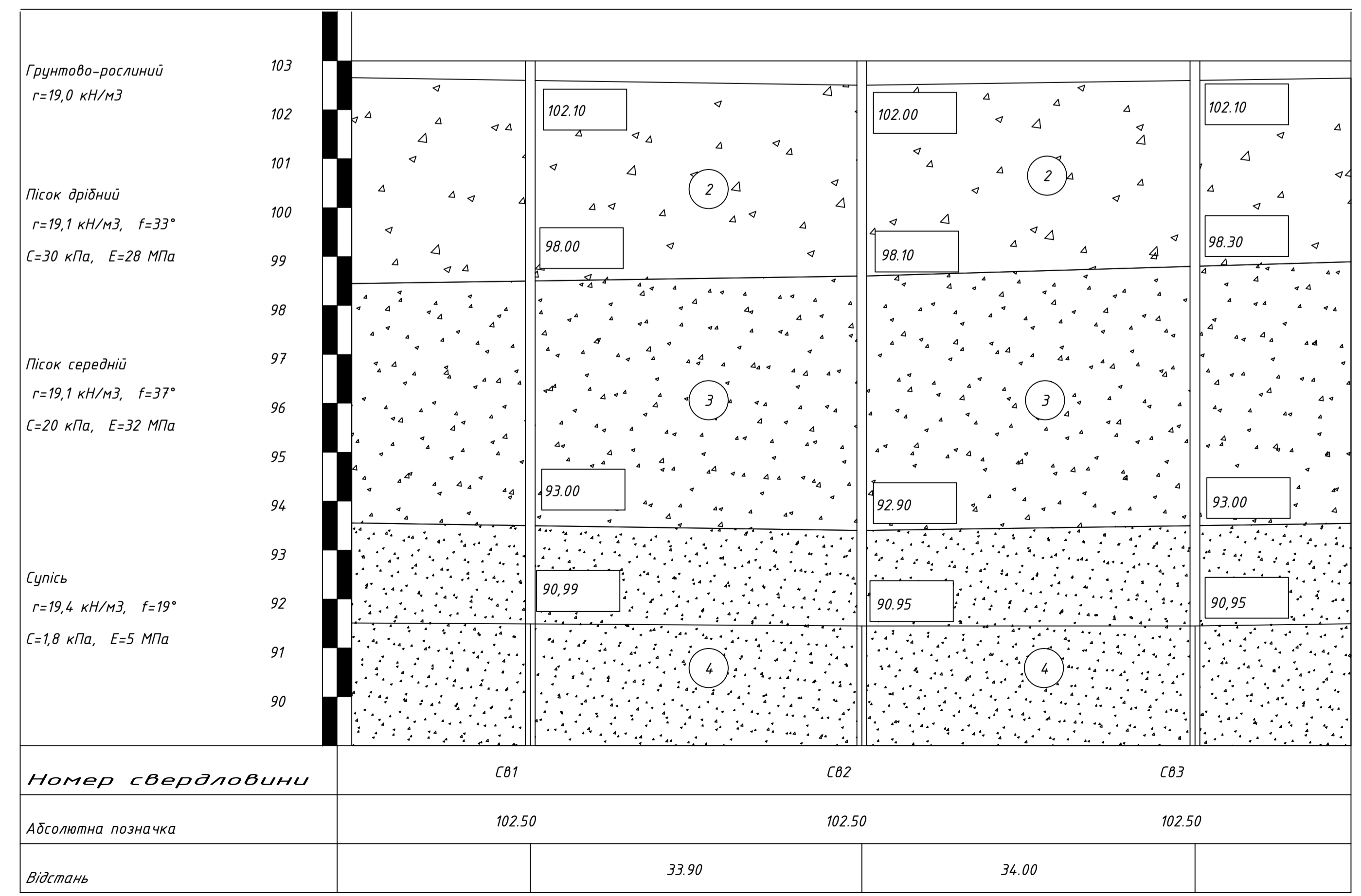
192 011 002					
м. Суми					
Зм.	Арх	Кільк	Док.	Підпис	Дата
Розробив	Дубинський Є.Б.				
Консультант	Циганенко Г.М.				
Керівник	Новицький О.П.				
Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми				Стадія	Архш
				Н	6
Енергосертифікат				СНАУ гр. ПЦБ-2101м	
Зад кафедри Луцької обл. ВМ					



Інженерно-геологічний розріз

Схема армування

монолітного розтверку



					192 011 002			
					м. Суми			
Ем. Арх	Кільк	Док.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми	Стадія	Аркш	Аркушів
Розробив	Дубинський Є.Б.					Н	7	10
Консультант	Циганенко Г.М.				Розрахунок фундаменту			
Керівник	Новицький О.П.				СНАУ гр. ПЦБ-2101м			
Зад. кафедри	Луцькобський В.М.							

# Специфікація збірних одиниць та деталей

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Прим.
Документація						
Збірні одиниці						
			Кр - 1	Каркас плоский	8	
			С - 1	Сітка плоска	1	
			С - 2	Сітка плоска	1	
			С - 3	Сітка плоска	1	
Деталі						
			О - 1	Робочі стержні	6	
			П - 1	Стропувальна петля	4	

# Специфікація металевих виробів

Формат	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка	
					Маса позиції мм	Загальна маса кг
Документація						
			С - 1	Сітка плоска	1	3,289
1			∅ 4 Вр-1; L=1150	27	0,073	1,971
2			∅ 4 Вр-1; L=5820	6	0,030	1,818
			С - 2	Сітка плоска	1	2,802
3			∅ 4 Вр-1; L=5790	6	0,26	1,56
4			∅ 4 Вр-1; L=1140	27	0,046	1,242
			С - 3	Сітка плоска	1	0,469
5			∅ 3 Вр-1; L=1150	3	0,079	0,237
6			∅ 3 Вр-1; L=560	8	0,029	0,232
			Кр - 1	Каркас плоский	8	0,550
7			∅ 4 Вр-1; L=2150	2	0,079	0,158
8			∅ 4 Вр-1; L=280	14	0,028	0,392
			О - 1	Робочі стержні	6	31,86
9			∅ 14 А500С; L=5790	1	5,31	31,86
			П - 1	Петля стропувальна	4	4,48
10			∅ 12 А240С; L=1260	1	1,12	4,48

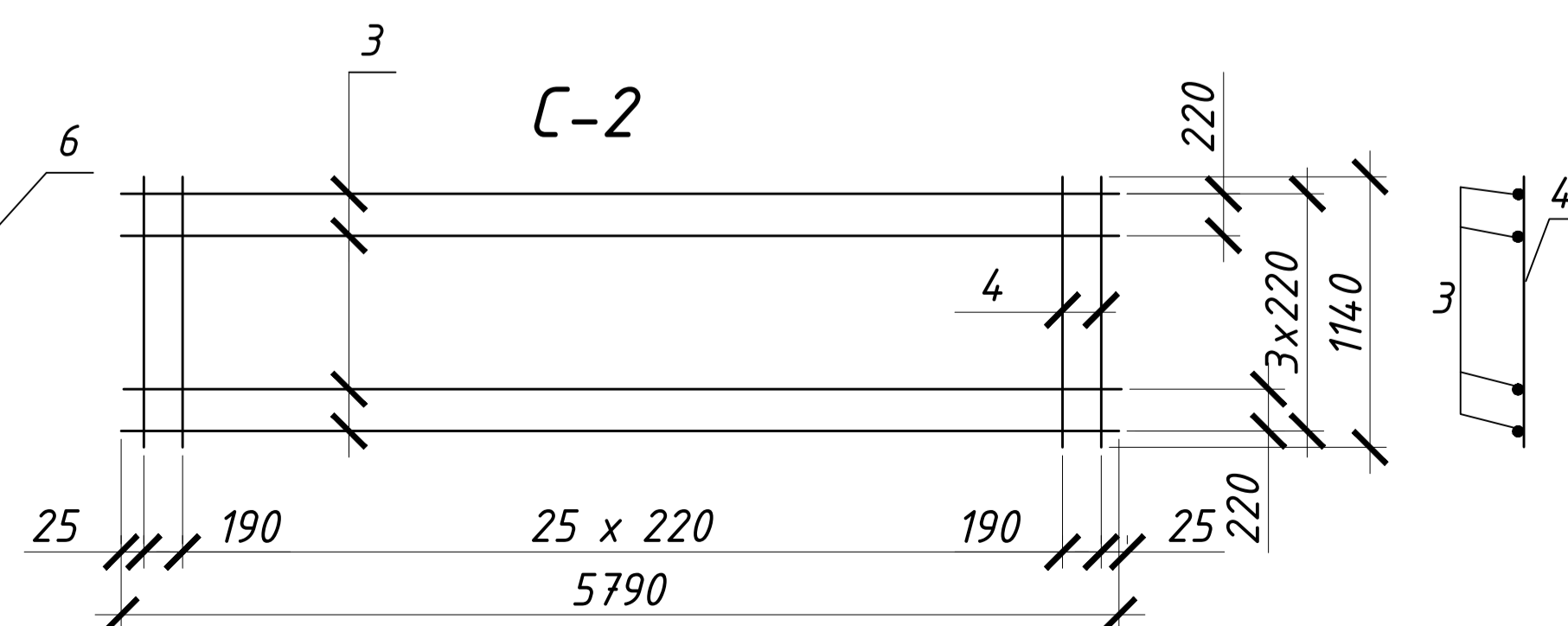
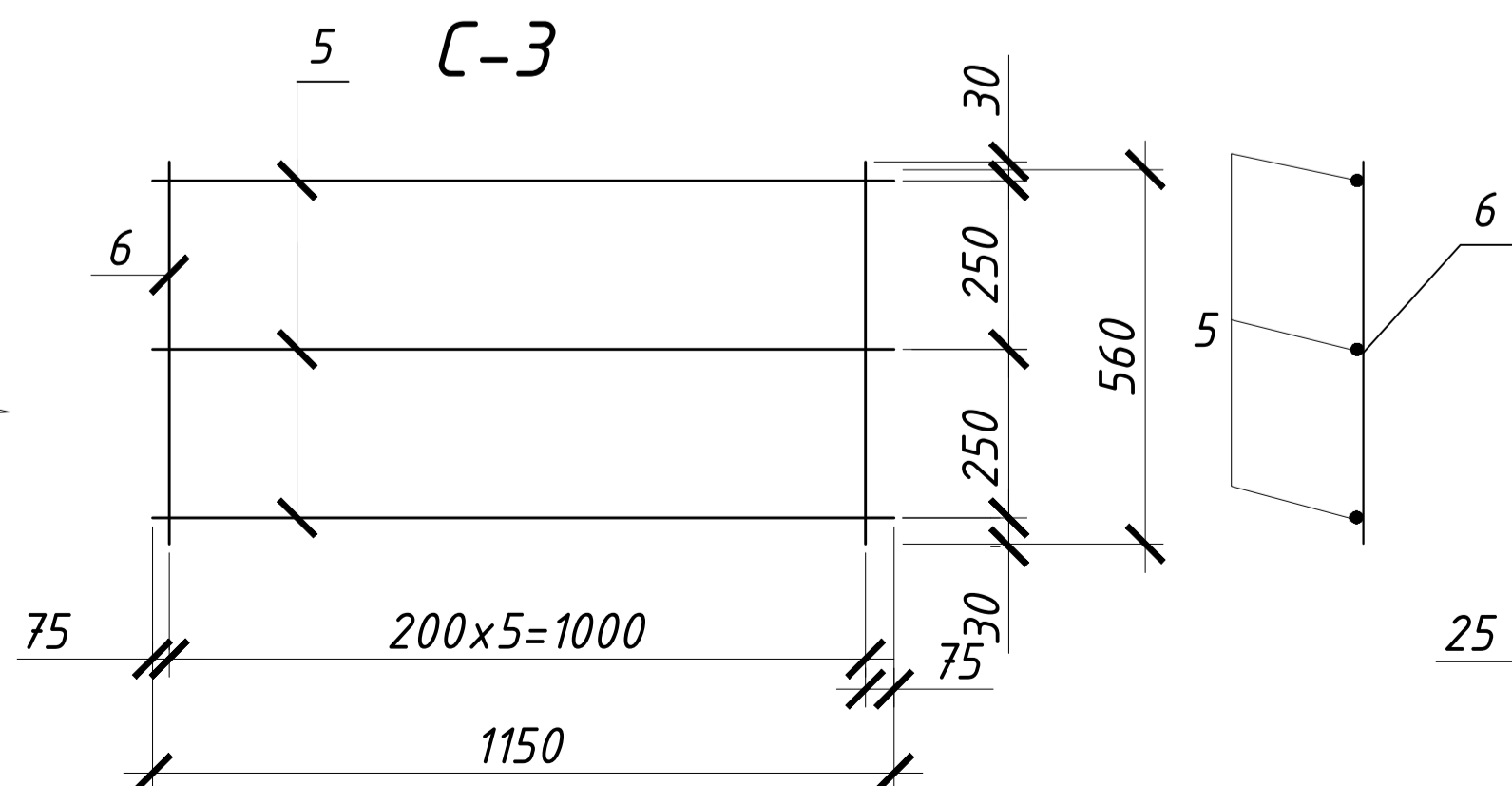
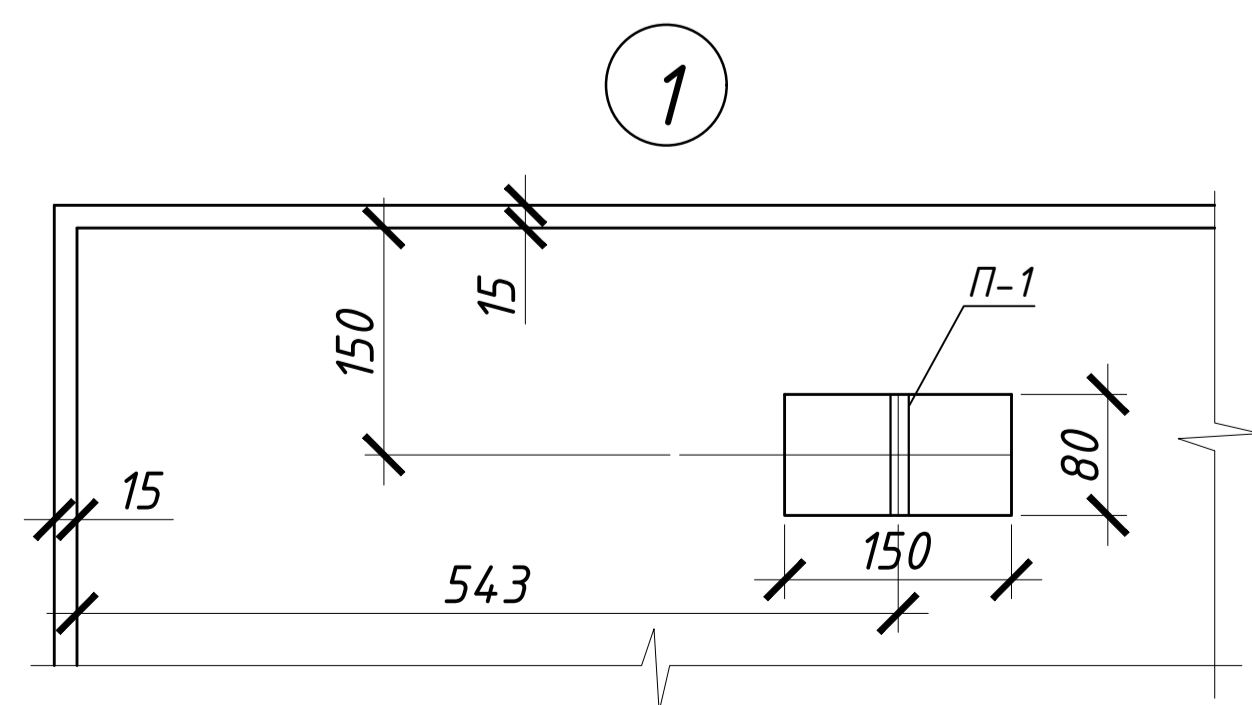
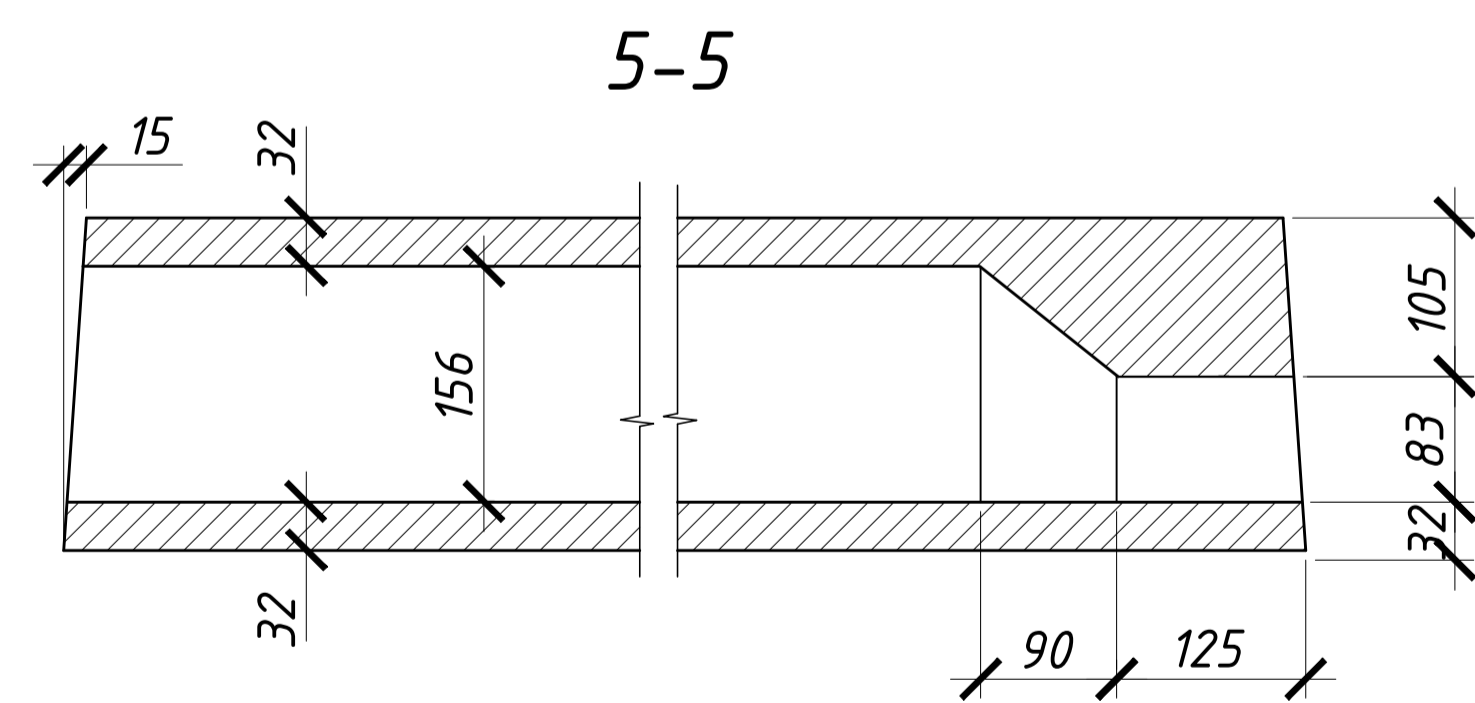
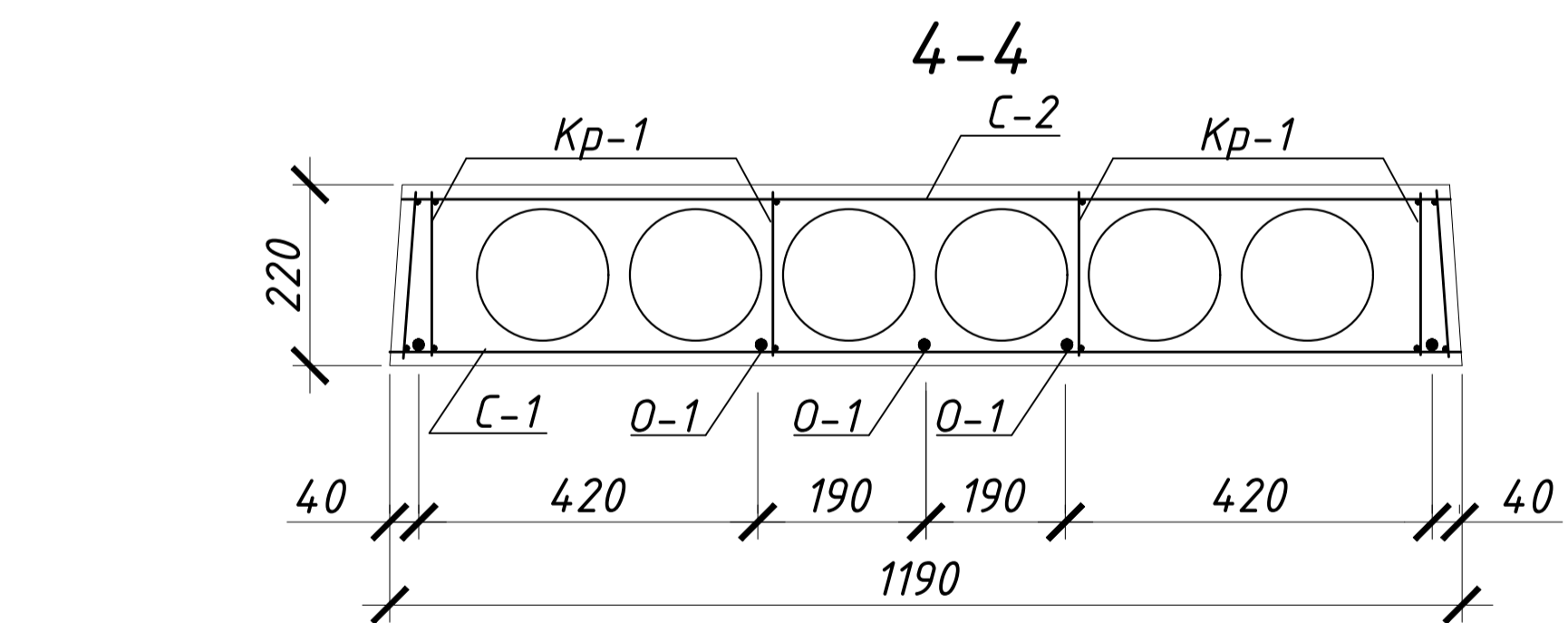
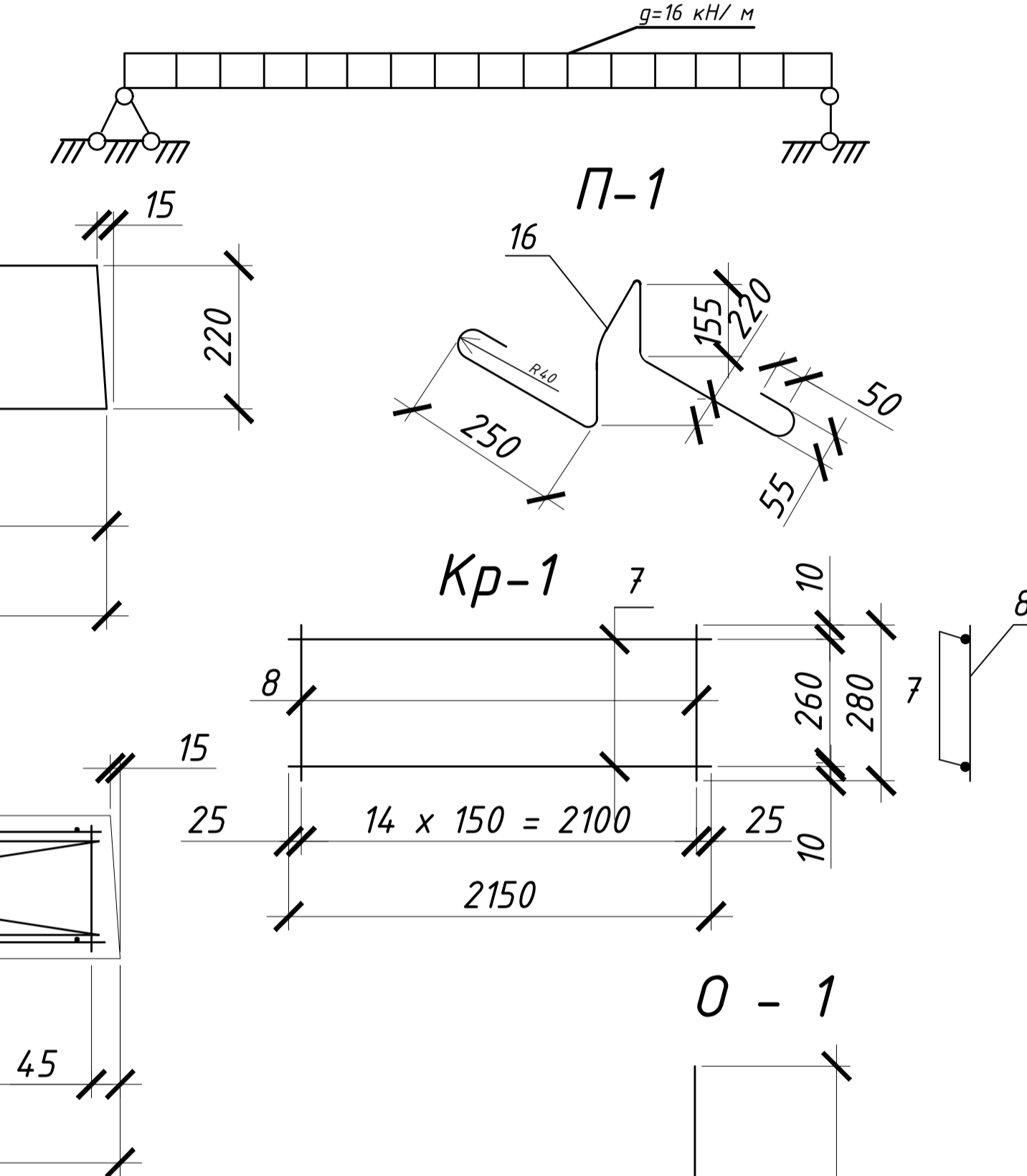
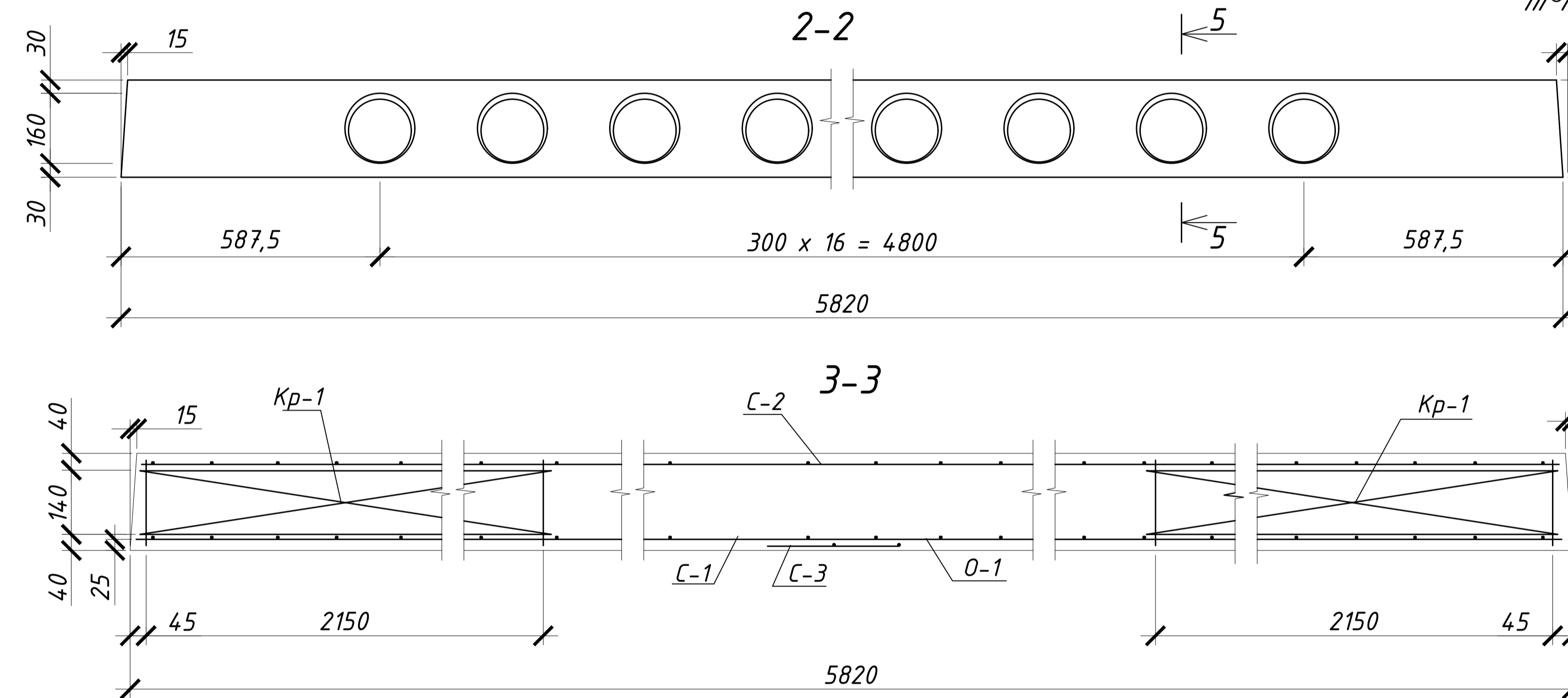
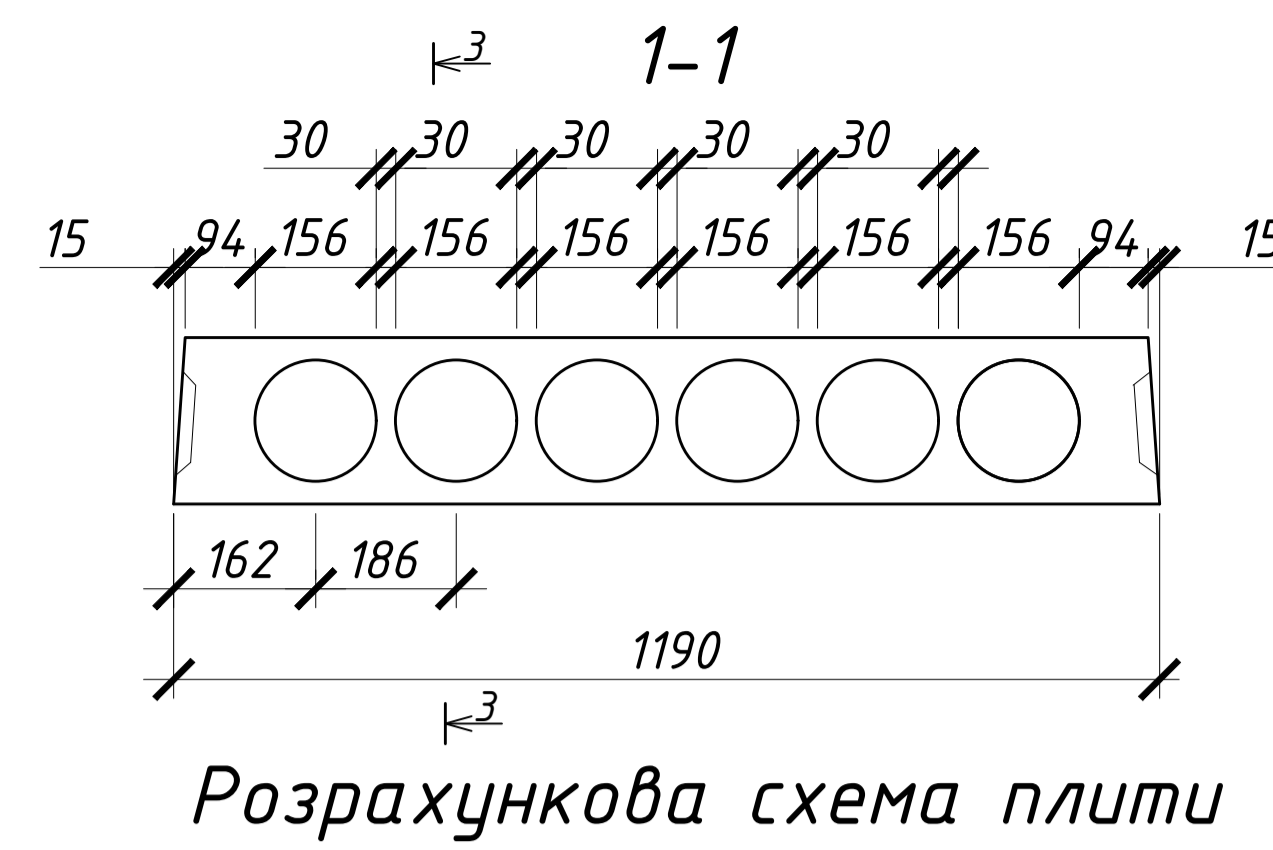
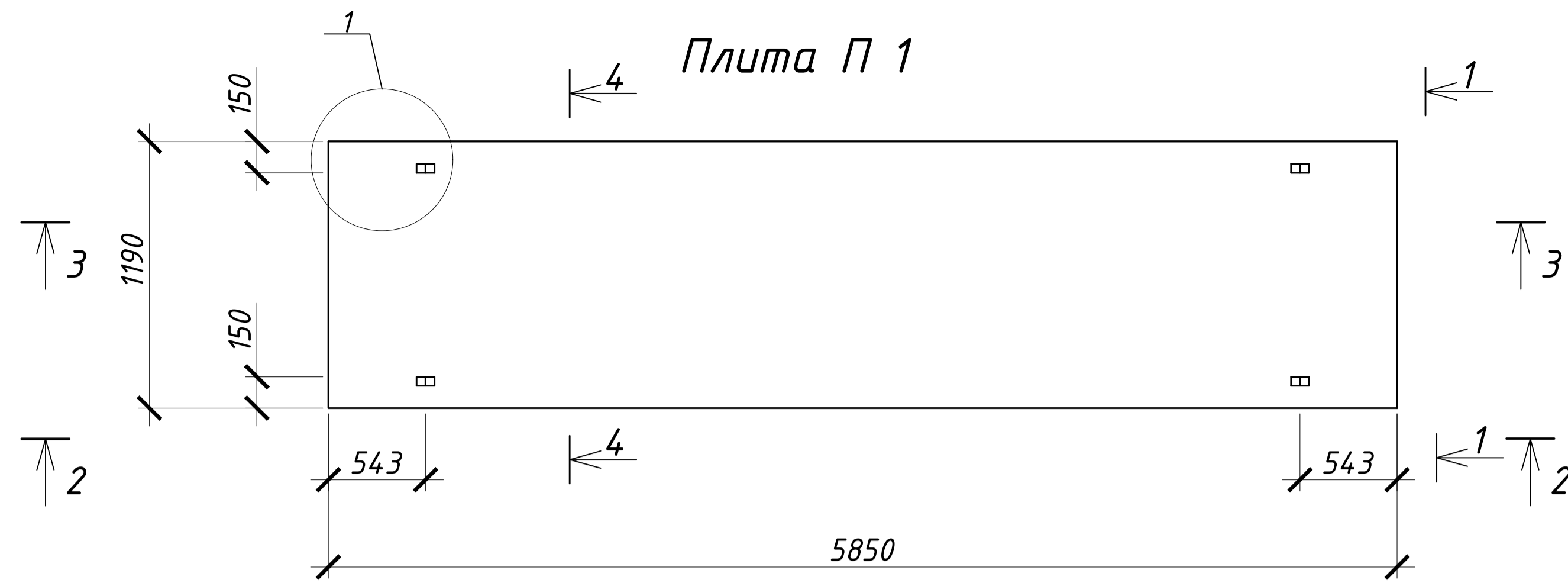
# Вибірка арматурної сталі

Марка елемента	Напружена арматура	Вироби арматурні						Всього
		Арматура класу						
		Вр - 1			А240С			
	А500С	ГОСТ 5727 - 80			ДСТУ 3760 - 06			
	ДСТУ 3760 - 06	∅ 3	∅ 4	∅ 5	Всього	∅ 12	Всього	
Плита перекриття	5,31	31,86	0,469	3,213	3,928	7,61	4,48	4,48

# Технічна характеристика виробу

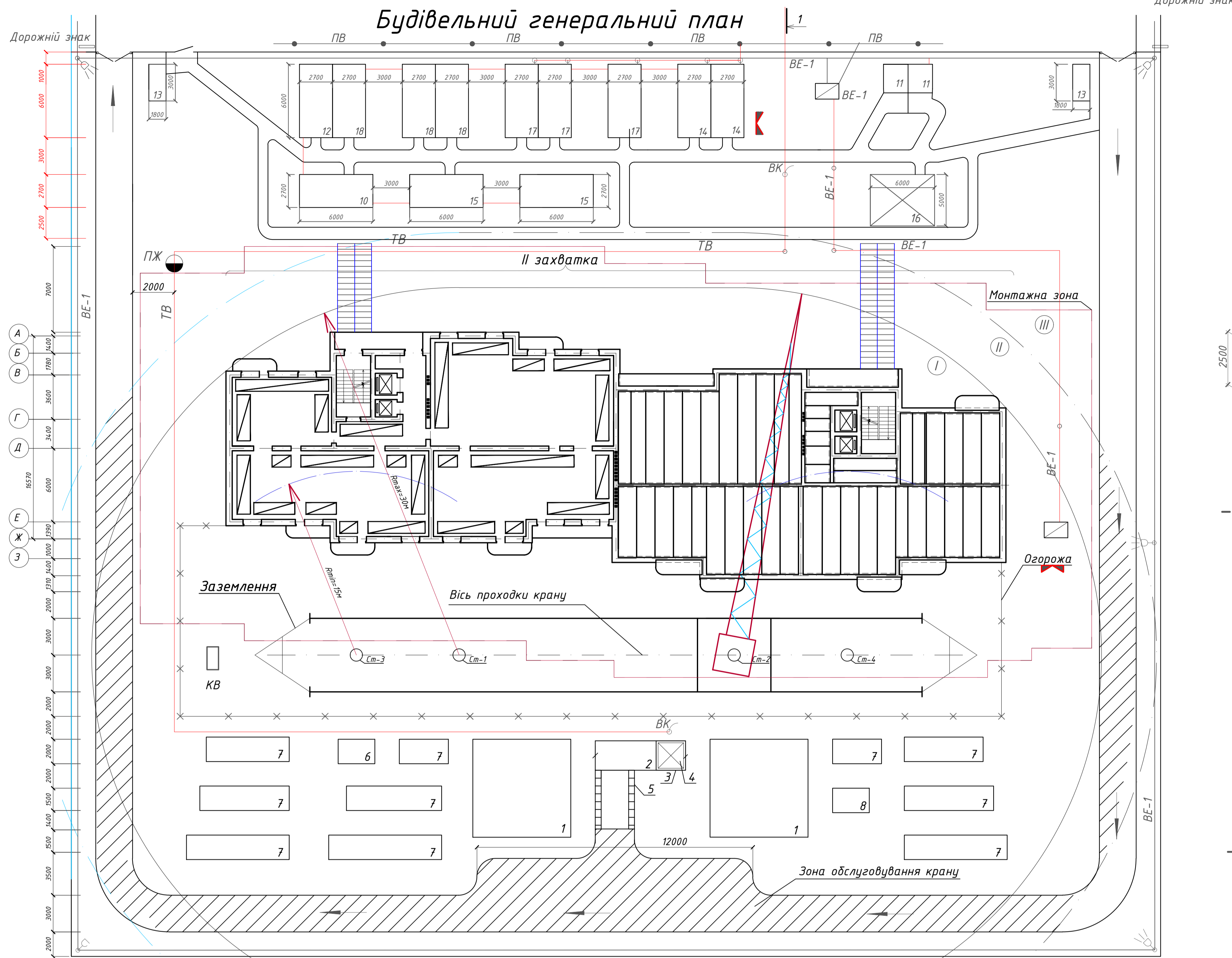
Позначення	Марка Елементу	ГОСТ 8509-86			Клас бетону	Об'єм бетону	Маса, т	Витрати сталі	
		Довжина мм.	Ширина мм.	Висота мм.				Всього кг	кг/м²
Плита перекриття	П - 1	5820	1190	220	С16/20	1,13	2,825	43,45	38,45

192 011 002										
м. Суми										
Зм.	Арх	Кільк	Док.	Підпис	Дата	Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми				
Розробив	Дубинський Е.В.					Стадія	Аркуш	Аркушів		
Консультант	Циганенко Г.М.					Н	8	10		
Керіжник	Новицький О.П.					Розрахунок вагатурної плити				
Зад. кафедри	Львівський В.М.					СНАУ гр. ПЦБ-2101м				





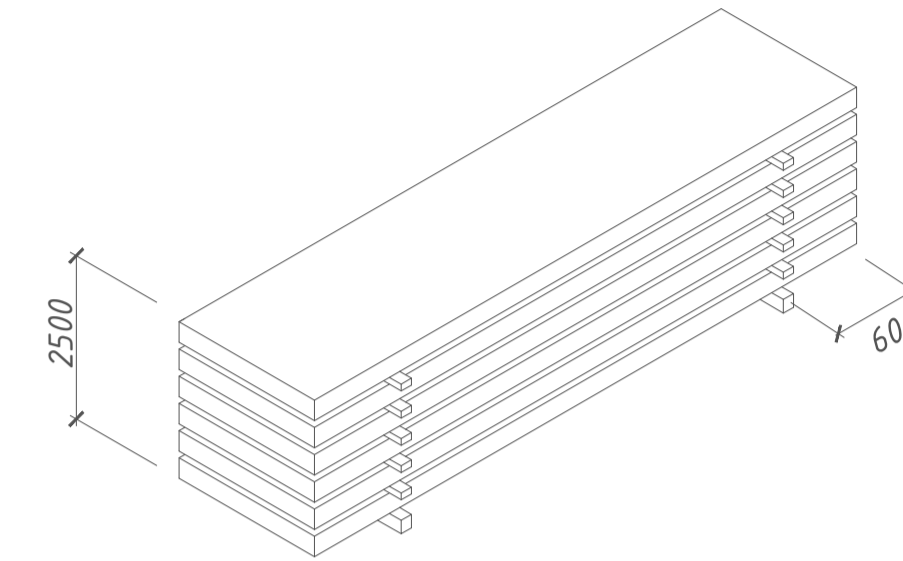
# Будівельний генеральний план



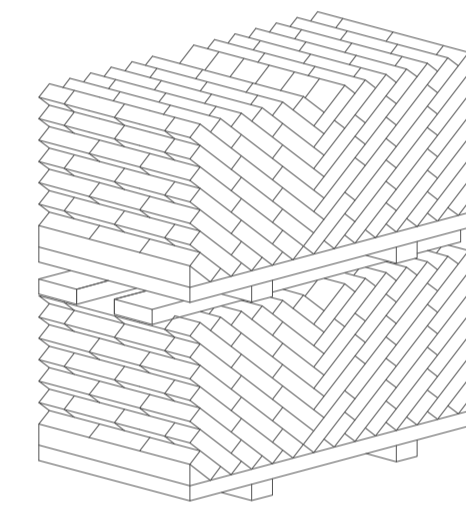
Дорожній знак

Схема складування:

- плит перекриття

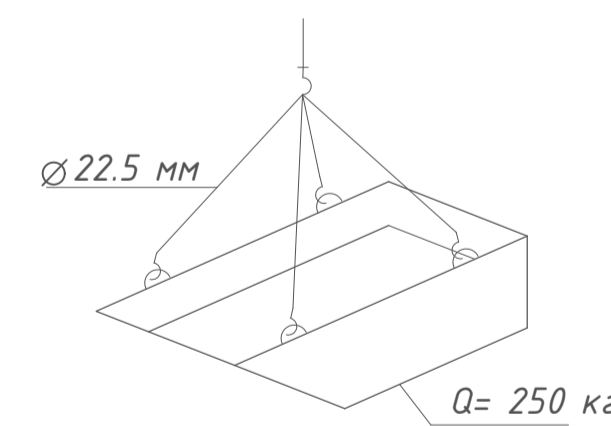


- цегли на піддонах

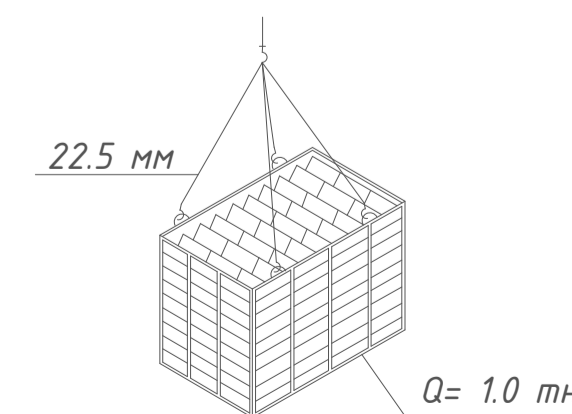


Схеми строповки

- ящик з розчином



- контейнер з цеглою



## Експлікація тимчасових приміщень і споруд

Поз	Найменування	Один. вим.	Показник
1	Шнековий перемантажувач ЧПТР-2Т	шт	1
2	Прямак	м²	8,8
3	Роздавальний бункер	м²	4
4	Склад перемчик	м²	1
5	Склад сходових маршів	м²	14
6	Склад сходових площадок	м²	8
7	Склад цегли	м²	61
8	Склад пустотних плит	м²	18
9	Проектуна будівля	м²	396,00
10	Кантора виконавська	м²	16,2
11	Туалет	м²	6
12	Приміщення для сушіння одягу	м²	16,2
13	Прохідна	м²	8,4
14	Душова	м²	32,4
15	Закритий склад	м²	32,4
16	Навіс	м²	30
17	Кімната для приймання їжі	м²	48,6
18	Гардеробна	м²	48,6

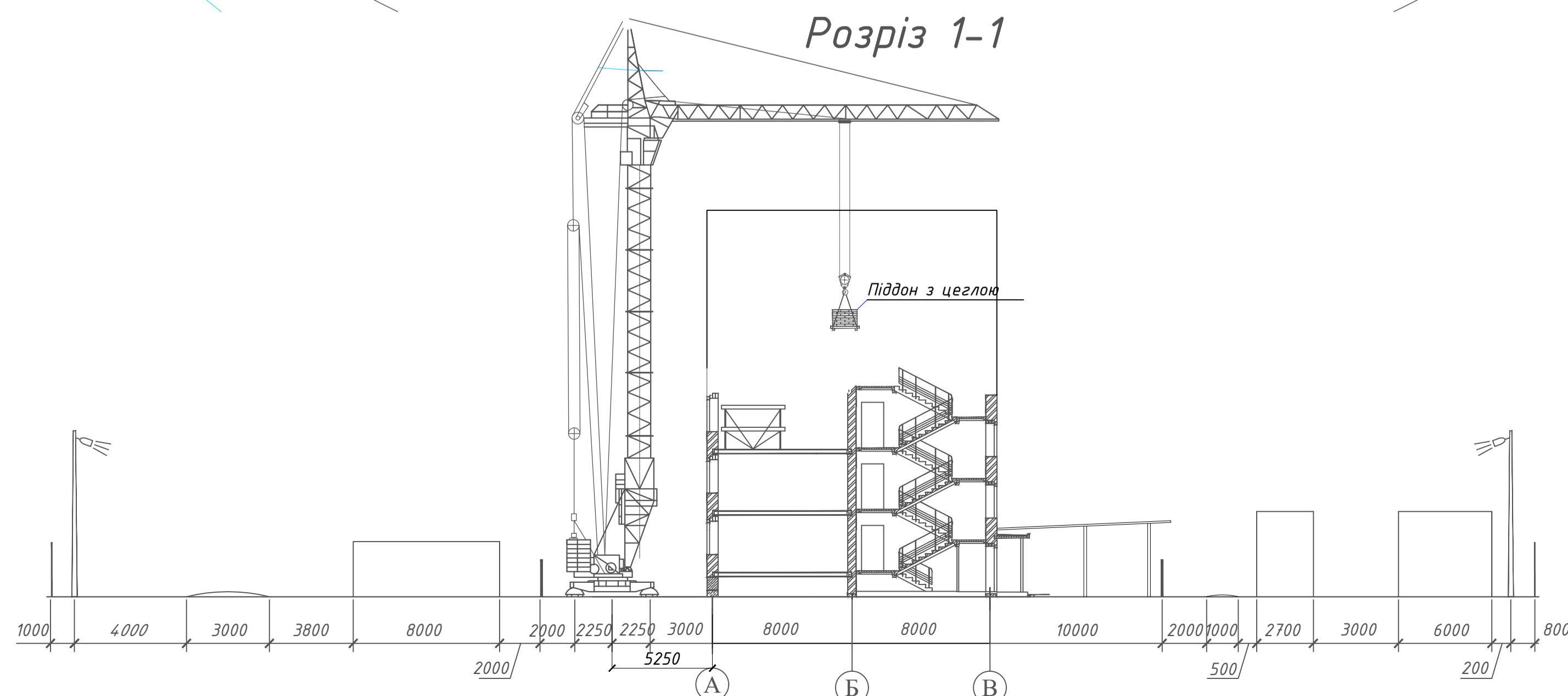
## Техніко-економічні показники

Назва показника	Формула підрахунку, одиниці виміру.	Значення
Загальна площа будівельного майданчику	$S1=A*B=71,36*70,50$	5030,88
Площа проектуемого об'єкту	$S2=a*b=33,0*12$	396
Коефіцієнт забудови будівельного майданчику	$K1=S2/S1$	0,08
Площа забудови тимчасових будівель	$S3=F_{пр}$	186,4
Коефіцієнт забудови тимчасових приміщень	$K2=S3/S1$	0,04

## Умовні позначення

	Тимчасовий водопровід		Проектуна будівля
	Пожешний гідрат		Прожектор
	Водорозбірний кран		Тимчасова дорога
	Розподільна шафа		Навіси
	Ворота		Тимчасова огорожа
	Напрямок руху автотранспорту		Тимчасова ЛЕП
	Тимчасові споруди		Постійний водопровід
	Монтажна зона		Пожешний щит
	Зона роботи крану		
	Зона переміщення вантажу		

## Розріз 1-1



					192 011 003				
					м. Суми				
Зм.	Арх	Кільк	Док.	Підпис	Дата				
Розробив	Дубинський Є.Б.					Капітальний ремонт 9 поверхового житлового будинку в м. Суми	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант	Новицький О.П.						Н	10	10
Керівник	Новицький О.П.								
Будівельний генплан							СНАУ гр. ПЦБ-2101м		
Зад кафедри					Львівський ВМ				