

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему:

«Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням
альтернативних джерел енергії»

Виконав: студент 4-го курсу, групи Б-22мс
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Маруняк Ю.І.

Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА

Швець В.В.

« » червня 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ІСБ

Сабоден Н.М.
« » червня 2025 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА

В.В. Швець
« » червня 2025 р.

Вінниця ВНТУ – 2025 рік

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(шифр і назва)



ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Маруняк Юрій Ігорович
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

Керівник роботи Швець В.В., к.т.н., доцент каф. БМГА,

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2025 року №97.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 02.06.2025 р.

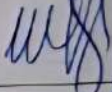
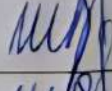
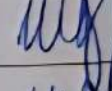
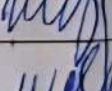
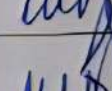
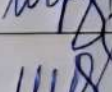
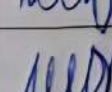
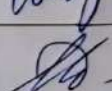
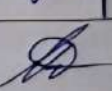
3. Вихідні дані до роботи Геодезичні та геологічні вишукування, нормативні джерела, генеральний план міста Київ

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ. 1 Архітектурно-будівельні рішення. Характеристика існуючих умов. Об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, інженерно-технічне обладнання будівлі. 2 Конструктивні рішення. Розрахунок та конструювання плити перекриття. 3 Основи та фундаменти. Інженерно-геологічні умови майданчику. Збір навантажень на фундамент. Проектування фундаменту під будівлю. Підбір оптимального варіанту фундаменту. 4 Технологічні рішення. Технологічна карта на зведення житлової будівлі. 5 Організація будівельного виробництва. Визначення об'ємів робіт, розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках, техніко-економічні показники. 4 Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Генеральний план. Плани поверхів. Експлікації. План фундаментів. План перекриття. Розрізи. Фасади. Вузли. Креслення армування плити перекриття, специфікації. Інженерно-геологічний розріз, робочі креслення фундаменту, специфікації. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі. Календарний графік виконання робіт. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурно-будівельні рішення	Швець В.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Конструктивні рішення.	Швець В.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Основи та фундаменти	Швець В.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологія будівельного виробництва	Швець В.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Організація будівельного виробництва	Швець В.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 05.05.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Вступ. Архітектурно-будівельні рішення	05.05.25	12.05.25	виконано
2	Конструктивні рішення	13.05.25	21.05.25	виконано
3	Основи та фундаменти	21.05.25	23.05.25	виконано
4	Технологія будівельного виробництва	24.05.25	26.05.25	виконано
5	Організація будівельного виробництва	27.05.25	30.05.25	виконано
6	Охорона праці. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	28.05.25	31.05.25	виконано
7	Перевірка на наявність текстових запозичень	01.06.25	08.06.25	виконано
8	Оформлення БКП, підготовка презентації	29.05.25	04.06.25	виконано
9	Попередній захист	02.06.25	05.06.25	виконано
10	Нормативний контроль	03.06.25	10.06.25	виконано
11	Рецензування	03.06.25	10.06.25	
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	03.06.25	10.06.25	
13	Захист БКП	10.06.25	24.06.25	

Студент

(підпис)

Маруняк Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Швець В. В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проект на тему «Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії» складається з 85 сторінок формату А4, на яких є 34 таблиць та 17 рисунків, список використаних джерел містить 38 найменування та 7 листів графічної частини.

Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з 6-ти розділів які включають в себе аркуші графічної частини та пояснювальну записку.

Бакалаврський кваліфікаційний проект містить архітектурно-планувальні рішення, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення.

Запропоновано розрахунок і конструювання плити перекриття, було обраховано та законструйовано варіанти фундаментів.

В розділі технологія будівельного виробництва виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту та підраховано об'єми будівлі.

Також у бакалаврському кваліфікаційному проекті розроблено основні заходи з організації будівництва, де запроєктовано будівельний генеральний план та сіткова модель виконання будівництва об'єкту. У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі будівництва житлового будинку.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, архітектурно-планувальні рішення, культурно-просвітницький центр, реконструкція, конструкції та технології.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

ABSTRACT

The bachelor's qualification project on the topic “Reconstruction of a five-story residential building using alternative energy sources” consists of 85 A4 pages, which include 34 tables and 17 figures, the list of references includes 38 titles and 7 graphic sheets.

The bachelor's qualification project consists of 6 sections, which include graphic sheets and an explanatory note.

The bachelor's qualification project contains architectural and planning solutions, spatial planning and structural solutions.

The calculation and design of the floor slab was proposed, and the foundation options were calculated and designed.

In the section on construction technology, the selection of machines and mechanisms was carried out, a technological map was developed, and the volumes of the building were calculated.

The bachelor's qualification project also develops the main measures for organising construction, where a general construction plan and a grid model for the construction of the facility are designed. The section on occupational safety develops measures for occupational safety during the construction of a residential building.

Keywords: space-planning solutions, architectural and planning solutions, cultural and educational centre, reconstruction, designs and technologies.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Архітектурно-будівельні рішення	9
1.1 Загальні відомості	9
1.2 Генеральний план	10
1.3 Об'ємне – планувальні рішення	11
1.4 Конструктивне рішення	13
1.5 Зовнішнє та внутрішнє опорядження	14
1.6 Водопостачання	18
1.7 Теплопостачання	18
1.8 Вентиляція	19
1.9 Електроенергія	20
1.10 Благоустрій території	20
1.11 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	22
Висновки по розділу 1	23
2 Конструктивні рішення	24
2.1 Компонування плити перекриття	24
2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль	25
2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом	26
2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження	28
2.5 Розрахунок міцності перерізів	30
2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи	30
2.6.1 Обмеження рівня напружень	30
2.6.2 Обмеження розкриття тріщин	31
2.6.3 Мінімальна площа армування	31
2.6.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків	32
2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин	32
2.6.6 Розрахунок прогинів	32
Висновки по розділу 2	33
3 Основи та фундаменти	34
3.1 Інженерно-геологічні умови	34
3.2 Перевірка фундаментів мілкого закладання	38
3.3. Визначення осідання фундаменту мілкого закладання	38
Висновки по розділу 3	40
4 Технологія будівельного виробництва	41
4.1 Загальні положення	41
4.2 Організація виконання робіт	43

					08-11.БКП.036 ПЗ				
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії	Літ.	Арк.	Акресів	
Розроб.		Маруник Ю.І.		13.08					
Перевір.		Швець В.В.		13.08			6		
Реценз.		Слободян Н.М.		13.08		ВНТУ, гр. Б-22мс			
Н. Контр.		Масельська І.В.		13.08					
Затверд.		Швець В.В.		13.08					

4.3	Технологія улаштування системи фасадної теплоізоляції	49
4.4	Вимоги до якості та приймання робіт	55
4.5	Калькуляція трудовитрат та заробітної плати	59
4.6	Вимоги до охорони праці	59
	Висновки по розділу 4	60
5	Організація будівельного виробництва	62
5.1	Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	62
5.2	Техніко-економічні показники	63
5.3	Проектування буд генплану	64
5.3.1	Розрахунок та проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	64
5.3.2	Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей	64
5.3.3	Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	65
5.3.4	Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	65
	Висновки по розділу 5	68
6	Охорона праці	69
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації	69
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	69
6.1.2	Електробезпека	72
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	73
6.2.1	Мікроклімат	73
6.2.2	Склад повітря робочої зони	73
6.2.3	Виробниче освітлення	73
6.2.4	Виробничий шум	74
6.2.5	Виробнича вібрація	75
6.3.	Пожежна безпека	76
	Висновки по розділу 6	78
	Висновки	79
	Список використаних джерел	82
	ДОДАТКИ	86
	ДОДАТОК А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	87
	ДОДАТОК Б Завдання на проектування	88
	ДОДАТОК В Калькуляція на виконання робіт з влаштування утеплення	90
	ДОДАТОК Г Локальний кошторис	93
	ДОДАТОК Д Відомість графічної частини	95

ВСТУП

Реконструкція житлових будинків, зокрема типових п'ятиповерхових будівель радянського періоду, набуває особливого значення у контексті модернізації міського житлового фонду. Такі будинки становлять вагомую частку житлової забудови багатьох українських міст і водночас мають значну зношеність, низькі показники енергоефективності та обмежену функціональність. Відновлення та переосмислення їх функціонального і конструктивного потенціалу дозволяє не лише продовжити термін експлуатації, а й покращити умови проживання мешканців, адаптувати будівлю до сучасних стандартів безпеки, доступності й сталого розвитку.

Проектування реконструкції передбачає глибокий аналіз існуючих несучих конструкцій, інженерних систем, енергоспоживання, а також містобудівного контексту. Особливу увагу приділяють підсиленню конструкцій, переплануванню приміщень, влаштуванню систем теплоізоляції, вентиляції, водовідведення та оновленню фасадів. Сучасна реконструкція також може включати надбудову додаткових поверхів, установку ліфтів, облаштування укриттів, безбар'єрного доступу та благоустрою прилеглих територій.

Проект реконструкції п'ятиповерхового житлового будинку спрямований на практичне застосування набутих знань у сфері архітектурного та інженерного проектування, а також на опанування цифрових інструментів, таких як Archicad та AutoCAD. Робота передбачає розробку оновленої планувальної структури, фасадних рішень, конструктивної схеми та інженерного забезпечення відповідно до чинних ДБН, стандартів енергоефективності та принципів інклюзивності.

Поставлені задачі:

- обґрунтувати та прийняти об'ємно-планувальні й конструктивні рішення для житлової будівлі;
- здійснити інженерний розрахунок залізобетонної пустотної плити перекриття, визначити параметри необхідного армування та оформити комплект робочих креслень;
- обрати тип фундаменту на підставі проведеного аналізу інженерно-геологічних характеристик будівельної ділянки;
- розробити технологічну карту виконання будівельних робіт;
- скласти календарний план-графік будівництва житлового об'єкта, визначити основні механізовані засоби та обладнання, а також виконати техніко-економічне обґрунтування будівництва;
- провести аналіз умов праці та заходів забезпечення пожежної безпеки на території будівельного майданчика.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1. Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Загальні відомості

Київ - це місто, що розташоване у північно-центральної частині України, яка має помірно континентальний клімат [1], характеризується м'якою зимою та теплим літом. Висота Києва приблизно 167 метрів над рівнем моря, це значно впливає на основні кліматичні характеристики міста.

Таблиця 1.1 Характеристика місцевості

№	Назва	Показник
1	Сніговий район Снігове навантаження становить	5 1600 Па
2	Вітровий район Вітрове навантаження	1 400 Па
3	Сейсмічність майданчику	до 6 балів
4	Товщина стінки при ожеледиці	19 мм
5	Середньорічна температура території	8,0
6	Ожеледно-вітровий район	2
7	Ожеледний район	3

Клімат регіону реконструкції є помірно-континентальним, зі стабільними показниками середньої температури: -6°C у січні та $+19^{\circ}\text{C}$ у липні. Річна сума атмосферних опадів коливається в межах 520–590 мм, причому до 80% їх припадає на теплий період року. Середня тривалість вегетаційного сезону, що характеризується температурами вище $+10^{\circ}\text{C}$, становить приблизно 200 днів, що сприяє тривалому будівельному сезону. До несприятливих погодних чинників, що періодично впливають на організацію робіт, належать тумани, ожеледиця, хуртовини у зимовий період, а також грози та град влітку. Відповідно до положень ДБН В.1.2-2:2006 [2], дана територія класифікується як II сніговий і II вітровий район, що передбачає середній рівень відповідних навантажень. Згідно з ДБН В.1.1-12:2014 [3], сейсмічний рівень активності майданчика є низьким, що не вимагає спеціального сейсмостійкого проектування в межах стандартних реконструкцій багатоповерхового житла.

Територія характеризується переважно рівнинним рельєфом із незначними ухілами. В геоморфологічному плані ділянка розташована на межах горбисто-пасмової Подільської височини, яка є частиною Українського щита — геоструктури докембрійського походження, сформованої переважно з гранітів, гнейсів та сланців. У підстилаючому шарі залягають крейдяні та неогенові відклади, що формують сприятливі інженерно-геологічні умови для підсилення чи реконструкції фундаментів.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Ґрунтово-геологічні характеристики представлені середньосуглинковими ґрунтами чорноземного типу з опідзоленими властивостями. Зустрічаються також сірі малогумусні чорноземи та дерново-підзолисті ґрунти. У межах підґрунтя наявні поклади корисних копалин, зокрема гранітів, каолінів, кварцових пісків і гіпсу, які можуть бути використані в будівельному виробництві. Підземні води залягають у слабопроникних ґрунтах (глини, алеврити, тонкозернисті піски) з домішками гіпсу. За хімічним складом води належать до гідрокарбонатного типу, водоносність невисока, а умови залягання не створюють ризиків підтоплення в процесі реконструкції.

Забудова, сформована відповідно до нормативних параметрів щільності та відстаней між будинками, що забезпечує достатній рівень природної інсоляції відповідно до ДБН В.2.2-5:2023 [4]. Периметральна структура забудови та наявність внутрішньоквартальних дворів сприяють належній аерації, а загальний стан природно-антропогенного середовища відповідає санітарно-гігієнічним вимогам. Це створює сприятливе середовище для реалізації заходів з термомодернізації будівель, оновлення інженерних систем і впровадження енергоефективних технологій в межах проєктної реконструкції.

1.2 Генеральний план

У процесі розроблення генерального плану реконструкції забудови було враховано орієнтацію будівель за сторонами світу з метою забезпечення раціональної інсоляції приміщень, енергоефективності та комфортних мікрокліматичних умов. Розміщення будівель і споруд здійснювалося з дотриманням чинних санітарно-гігієнічних вимог, протипожежних відстаней, а також вимог ДБН щодо охорони довкілля та безпеки проживання. Проєктне рішення базується на дотриманні архітектурно-планувальних принципів сучасної містобудівної політики, враховуючи існуючі перепади рельєфу та специфіку навколишнього середовища.

Одним із ключових аспектів проєкту є благоустрій території, що включає комплексні заходи з підвищення рівня комфортності та естетичної привабливості житлового середовища. Заплановано влаштування пішохідних тротуарів, зручних внутрішньоквартальних проїздів та функціональних пішохідних доріжок. Передбачено зонування території для організації майданчиків відпочинку, дитячих ігор, занять фізичною активністю та господарських потреб. Враховано потребу в організованому зберіганні транспорту шляхом облаштування автомобільних стоянок у межах нормативних відстаней від вікон житлових будинків.

Озеленення розглядається як важливий елемент формування сприятливого мікроклімату та екологічної рівноваги. Проєктом передбачено висадження дерев і кущів на вільних від забудови ділянках, створення газонів із багаторічних трав, а також облаштування квітників у зонах візуального акцентування (біля входів, дитячих майданчиків, зон відпочинку).

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Комплексний підхід до організації простору забезпечує відповідність вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 [5] та сучасним принципам сталого розвитку міського середовища.

Таблиця 1.2 Підрахунок техніко-економічних показників

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Будівельний об'єм, в тому числі - вище відм. $\pm 0,000$ - нижче відм. $\pm 0,000$	m^3	21 976,17 19 654,77 2 318,4
Загальна площа будинку - з врахуванням літніх приміщень - без врахування літніх приміщень	m^2	6 874, 65 6685 ,65
Житлова площа будинку - з врахуванням літніх приміщень - без врахування літніх приміщень	m^2	3 465 3 278
Площа забудови - під житловим будинком	m^2	1090,85

Озеленення представлено в основному рядовими посадками дерев і чагарників вздовж проїздів, вулиць та організованими клумбами. Більшість дерева повинні бути молодого віку. Можуть бути різні породи: каштан, верба, горобина, тополя, липа.

1.3 Об'ємно – планувальні рішення

Орієнтуючись на чинні норми ДБН В.2.2-15:2015 «Житлові будинки. Основні положення» [6] та з урахуванням особливостей будівельного майданчика, об'ємно-планувальні рішення реконструкції об'єкту були сформовані відповідно до нормативних вимог та сучасних тенденцій у проектуванні житлового фонду.

Проектом передбачено реконструкцію п'ятиповерхового житлового будинку, функціональною та архітектурною доцільністю якого є ефективне використання простору та гармонійне вписування у міське середовище. Відмітка «0,000» прийнята на рівні чистої підлоги першого поверху і відповідає абсолютній позначці 163,00 м за генеральним планом.

Кожен поверх передбачає розміщення 16 квартир — з раціональним набором функціональних приміщень: передпокою, кухні, житлової кімнати (чи кімнат), санвузла та балкона. Усі приміщення відповідають мінімальним нормативам площі відповідно до вимог ДБН В.2.2-15:2015.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Перший поверх у секціях 1 і 2 передбачений під комерційні потреби, зокрема для розміщення аптечного пункту та закладу побутового обслуговування. Таке зонування дозволяє органічно поєднати житлову та громадську функції в межах одного об'єкта.

У конструктивній частині будинку є технічний поверх, у якому розміщуються інженерні мережі: системи опалення, водопостачання, каналізації, вентиляції, а також обладнання електропостачання й кондиціонування. Крім того, передбачено комори для мешканців.

Висота першого поверху – 3,0 м.

Загальна висота будівлі над землею – 24, 5 м.

Умовна висота житлового будинку – 18,0 м.

На першому поверсі з одного боку знаходяться житлові приміщення, з іншого — комерційні об'єкти (продовольчий магазин, кав'ярня, офіси).

На поверхах з другого по шостий передбачено по 16 квартир: 8 однокімнатних, 4 двокімнатних та 4 трикімнатних. Загалом у будинку розміщено 80 квартир, з яких 40 — однокімнатних, 20 — двокімнатних і 20 — трикімнатних.

Вертикальне сполучення між поверхами забезпечено чотирма сходовими клітками та ліфтовим блоком.



Рисунок 2.1 – Планування квартир серії 1-433

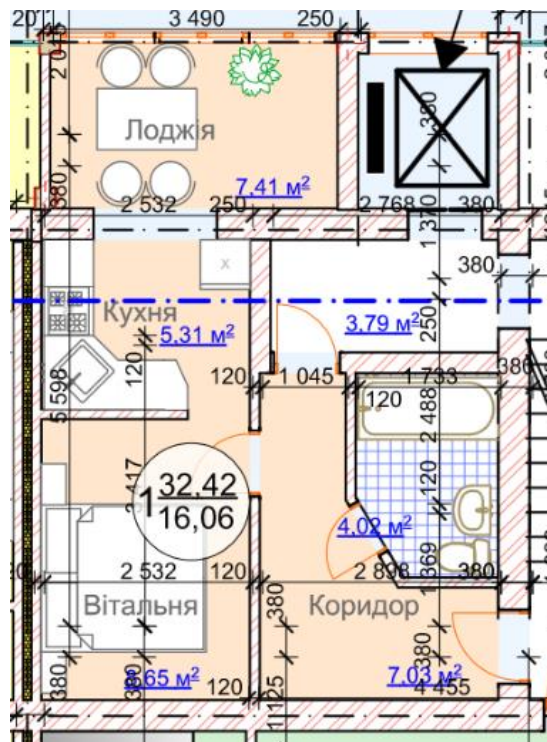


Рисунок 2.2 – Планування квартири однокімнатної

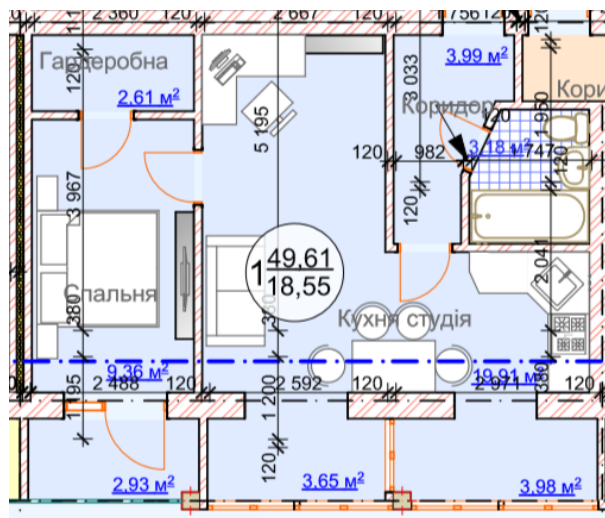


Рисунок 2.3 – Планування двохкімнатної квартири

У межах проєктної документації передбачено улаштування протирадіаційного укриття в підвальному приміщенні новозведеного житлового будинку. Простір укриття організовано з урахуванням вимог чинних нормативів, зокрема ДБН В.2.2-5:2023, з метою забезпечення ефективного захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій — від вибухової хвилі, уламків, пожежі та хімічного забруднення.

Конструктивно укриття розміщене на рівні підвального поверху та ізольоване від житлової частини будівлі. Запроєктовано два окремих евакуаційних виходи для оперативного доступу та безпечної евакуації

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

мешканців. Вхідні двері виконані у вигляді герметичних протибалістичних шлюзів.

Усередині укриття передбачено автономне освітлення, система вентиляції з механічним та природним спонуканням, фільтраційно-поглинальні установки, клапани надлишкового тиску, а також система резервного водопостачання й санітарно-гігієнічний вузол. Внутрішнє опорядження стін та стелі виконується з негорючих, антибактеріальних матеріалів з підвищеними звукоізоляційними властивостями.

Перекрыття укриття проєктуються з підсиленими несучими елементами, здатними витримувати динамічні навантаження. Також у проєкті передбачено протипожежне обладнання, системи звукового сповіщення та візуального маркування шляхів евакуації згідно з чинними нормами.

Проектна площа укриття відповідає нормативу — не менше 0,6 м² на одну особу при висоті приміщення не нижче 2,2 м. Це дозволяє забезпечити базовий рівень безпеки, вентиляції, освітлення, а також життєзабезпечення в умовах перебування людей протягом визначеного часу.

1.4 Конструктивне рішення

Будівля зведена за традиційною конструктивною схемою зі стіною системою несучих елементів. Основним матеріалом зовнішніх і внутрішніх стін слугує повнотіла керамічна (червона) цегла, яка забезпечує достатній рівень міцності, довговічності та термічної інерційності конструкцій.

Зовнішні стіни мають товщину 510 мм та викладені на цементно-піщаному розчині марки не нижче М75, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-162:2010 [7]. Внутрішні стіни і перегородки виконані з червоної повнотілої цегли $\delta=380$ мм і $\delta=120$ мм. Стіни підземної частини оброблено двошаровою вертикальною гідроізоляцією на основі бітумних матеріалів, а також утеплено по зовнішньому контуру плитами екструдованого пінополістиролу товщиною 100 мм до глибини промерзання. Це мінімізує тепловтрати через ґрунт і попереджає утворення промерзань у нижній частині будівлі.

Перекрыття будівлі сформоване із збірних залізобетонних плит серійного виробництва типу ПК та ПБ, навантаження від яких передається на поздовжні несучі стіни. Горищне перекрыття додатково утеплюється керамзитовою засипкою товщиною 100 мм, що знижує теплопровідність верхнього конструктивного елемента в холодний період року. Над прорізами встановлено збірні залізобетонні перемички згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-50:2008 [8].

Сходові клітки сформовані збірними залізобетонними маршами, які

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

спираються на площадки, виконані у вигляді монолітних плит. Таке конструктивне рішення забезпечує надійність і простоту монтажу, а також відповідність вимогам щодо евакуаційних шляхів.

Покрівля – скатна, з малим ухилом, сформована по дерев'яній кроквяній системі. Гідроізоляційний килим виконано з наплавленого руберойду з армуванням, що забезпечує надійний захист від атмосферних опадів. Горище має висоту 1,55 м, що дозволяє проводити технічне обслуговування покрівельних конструкцій. Доступ на покрівлю забезпечується через проріз у внутрішній несучій стіні за допомогою стаціонарної драбини.

Особливу увагу в проєкті приділено теплозбереженню. Усі віконні отвори оснащуються склопакетами з енергозберігаючим напиленням (низькоемісійне скло типу К), камери яких заповнено інертними газами — аргоном або криптоном. Використання таких склопакетів суттєво знижує втрати тепла через світлопрозорі конструкції: теплопровідність склопакета з аргоном становить 0,68 одиниці умовного теплопереносу, з криптоном — 0,36, що значно ефективніше, ніж у традиційного повітряного заповнення (коефіцієнт 1,0)..

Відомість елементів представлено в таблиці 1.6.

Таблиця 1.3 – Специфікація дверних та віконних заповнень

Умовне позна- чення	Маркування	Ескізне зображення	Розміри, мм		К-сть елементів
			Н	В	
1	2	3	4	5	6
Д-1	Індивідуального замовлення: КАРЕЛІ		900	2100	67
Д-2	Індивідуального замовлення: КАРЕЛІ		1500	2100	14

Продовження таблиці 1.3

Д-3	ДН 24		800	2100	52
ВК1	ВК1		1400	1800	20
ВК2	ВК2		1800	2300	35
ВК3	ВК3		2250	3000	9

1.5 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Зовнішні стіни будівлі передбачається утеплити за допомогою енергоефективної фасадної системи, що включає великоформатні керамічні блоки товщиною 380 мм та теплоізоляційний шар з мінераловатних плит типу FASROCK товщиною 120 мм. Утеплення виконується за системою Ceresit — це багатошарова конструкція, яка складається з клейового шару, теплоізоляції, армованого шару зі склосіткою та декоративно-захисного покриття. Декоративна обробка фасаду передбачає застосування акрилової штукатурки з фактурою "камінцева", зернистістю 2,5 мм. Всі матеріали фасадної системи є морозостійкими, паропроникними та негорючими.

Засклення балконів та віконних прорізів виконується з використанням металопластикових віконних систем у коричневому кольорі з енергозберігаючими трикамерними склопакетами. Балкони мають вітражне засклення з аналогічних конструкцій. У віконних рамах передбачено встановлення вентиляційних клапанів типу ЕММ для забезпечення природного повітрообміну.

Цоколь будівлі оздоблюється фасадною плиткою з підвищеною зносостійкістю, що забезпечує захист від механічних та атмосферних впливів. Козирки над входами запроектовані зі світлопрозорого полікарбонату з антикорозійним кріпленням. Металеві елементи конструкцій (огорожі, анкери, кріплення козирків, елементи покрівлі) пофарбовані в два шари матовою сірого кольору фарбою для зовнішніх робіт. Навколо периметру будівлі влаштовується асфальтобетонна вимощення на щебеневій основі шириною не менше 1,0 м, яка запобігає зволоженню фундаментів.

Матеріали для внутрішнього оздоблення квартир і місць загального користування передбачені переважно вітчизняного виробництва з повним набором інженерного оснащення. В цокольному поверсі підлоги виконуються з керамічної плитки, стелі — з цементно-піщаної стяжки з подальшим фарбуванням або штукатуренням. У приміщеннях електрощитової та вводів інженерних мереж стіни фарбуються в два шари матовою масляною фарбою, у сміттєвій камері — облицювання плиткою.

У кабінетах, розташованих на цокольному поверсі, застосовується декоративний лінолеум та водоемульсійне фарбування стін. Санвузли — керамічна плитка на підлозі та стінах, стеля — водоемульсійне фарбування.

У житлових квартирах передбачається:

- Житлові кімнати, кухні, коридори — стіни підготовлюються під фарбування або шпалери; підлога — цементно-піщана стяжка з паро- та звукоізоляцією; стелі — вирівнювання з подальшим фарбуванням.
- Ванні та санвузли — стіни з вирівнюючою штукатуркою, підлога з гідроізоляцією та стяжкою.
- Покриття підлоги в зонах спальні та кухні — паркетна дошка, в інших приміщеннях — керамічна плитка.

Місця загального користування:

- Сходові клітки — бетонні підлоги, стіни й стелі — водоемульсійне фарбування;
- Коридори, ліфтові холи — підлоги з ПВХ-плитки, стіни — фарбування водоемульсійною фарбою.
- Вестибюль 1-го поверху оздоблюється керамічною плиткою на підлозі, стіни та стелі — водоемульсійне фарбування.
- Технічні приміщення (господарські комори, машинні відділення ліфтів тощо) — оздоблюються з дотриманням вимог до вологостійкості та пожежної безпеки: стіни та стелі — вирівнююча штукатурка або олійне фарбування, підлоги — зносостійка плитка.

Усі матеріали, що застосовуються для внутрішнього оздоблення підвальних та цокольних рівнів, повинні бути морозостійкими, вологостійкими та відповідати санітарно-гігієнічним нормам для багатоквартирного житла згідно з ДБН В.2.2-15:2019 та ДБН В.2.2-5:2023.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

1.6 Водопостачання

Житлові будинки та окремі функціональні майданчики підключені до централізованої міської системи водопостачання та каналізації. Усі квартири оснащені сучасними водозберігаючими пристроями та окремими лічильниками холодної й гарячої води, що забезпечує раціональне використання ресурсів та контроль витрат.

З метою зниження навантаження на інженерну інфраструктуру, дощові стоки з покрівель передбачено збирати та фільтрувати з подальшим накопиченням у підземних резервуарах для господарських потреб, зокрема для поливу озелених територій. У рамках локальних екосистемних рішень запроваджується часткове повторне використання побутових стічних вод після їхнього очищення відповідно до санітарно-епідеміологічних норм. У структурі подвір'я передбачено облаштування фільтраційних басейнів і біологічних каналів, які сприяють природному доочищенню вод та слугують джерелом для зрошення в посушливий період.

Системи гарячого водопостачання реалізуються через збірні трубопровідні магістралі, що з'єднують стояки у секційні вузли обслуговування. Стояки гарячого та холодного водопостачання прокладаються в захисній паронепроникній теплоізоляції, виконаній з негорючої мінераловатної оболонки, що знижує тепловтрати та сприяє довговічності системи.

Проект передбачає дотримання всіх актуальних вимог ДБН В.2.5-64:2012 «Водопостачання та водовідведення» [9] і впровадження принципів сталого водокористування, відповідно до стандартів екологічного будівництва.

1.7 Теплопостачання

У житловому будинку передбачено всі необхідні системи тепло- та енергопостачання, що відповідають сучасним вимогам до енергоефективності та сталого розвитку. Основне джерело теплопостачання і гарячого водопостачання — автономні квартирні газові водонагрівачі, оскільки мікрорайон підключений до газорозподільної мережі. Таке рішення забезпечує енергетичну незалежність кожного окремого помешкання.

Водночас на етапі проектування були розглянуті варіанти створення локальної енергетичної системи для мікрорайону, орієнтованої на автономність і екологічність. У межах цього підходу передбачено впровадження альтернативних джерел енергії як резервних або додаткових до традиційних систем. Використання відновлюваних ресурсів дозволяє знизити експлуатаційні витрати та підвищити рівень енергетичної безпеки.

Особливу увагу приділено впровадженню геотермальних теплових насосів — одного з найбільш перспективних способів забезпечення опалення

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

та гарячого водопостачання з мінімальним впливом на довкілля. На території селища встановлено ґрунтовий (геотермальний) колектор, який працює за принципом перетворення низькопотенційного тепла землі у теплову енергію для систем опалення й гарячого водопостачання.

У літній період теплонасосна система забезпечує вентиляцію і підігрів води для адміністративного корпусу, а в холодну пору року — ефективне опалення. Геотермальний насос функціонує незалежно від коливань температури навколишнього середовища, адже на глибині залягання зонда температура залишається сталою.

Таблиця 1.4 Основні технічні параметри геотермальної системи

Показник	Значення
Глибина прокладання горизонтального зонда	≈ 2,5 м (при стабільній температурі ~5 °С)
Потужність теплового насоса	Залежить від площі теплообмінника
Тип геозондів	Вертикальні або горизонтальні
Глибина свердловин під вертикальні зонди	до 100 м
Діаметр свердловини	120–150 мм
Теплова потужність системи	30–80 Вт на 1 погонний метр зонда

1.8 Вентиляція

Житлові будинки обладнані комбінованими системами вентиляції — як централізованими механічними, так і поквартирними установками, доповненими елементами природної вентиляції. Такий підхід забезпечує ефективний повітрообмін і відповідає вимогам ДБН В.2.5-67:2013 [10] щодо мікроклімату та енергоефективності будівель.

Централізована механічна система вентиляції розміщується на горищному або технічному поверсі, де встановлюється вентиляційна установка з рекуператором (теплообмінником). Система забезпечує постійний контрольований приплив та видалення повітря з усіх приміщень загального користування та квартир.

Природна вентиляція організована шляхом надходження свіжого повітря через спеціальні припливні вентиляційні клапани, встановлені в зовнішніх стінах — зазвичай у зоні підвіконь, безпосередньо за опалювальними приладами. У деяких випадках приплив забезпечується також через віконні конструкції зі щільними провітрювачами або інтегрованими пристроями забору повітря. Завдяки такому розташуванню, припливне повітря підігрівається конвекційним теплом від радіаторів, що сприяє зниженню тепловтрат.

Видалення повітря здійснюється через вертикальні витяжні шахти, які обладнані на горищі або даху дефлекторами спеціальної конструкції, що створюють розрідження для підсилення тяги.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

1.9 Електроенергія

Під час реконструкції влаштовано електропостачання від власної підстанції. Кожен енергоефективний будинок має окреме підключення потужністю від 10 кВт до загальної мережі мікрорайона. В будинку встановлені відновлювальні системи енергії. Кожен будинок має альтернативне джерело енергії сонячні батареї встановлені на покрівлі та геліоколектори для постачання гарячої води.



Рисунок 2.2 – Схема автономної електростанції

Переваги сонячної системи енергозабезпечення будинку:

- Легкість у використанні - відсутні витрати на дозвільну документацію. Використання даних систем не потребує жодних спеціальних навичок, оскільки вони працюють абсолютно самостійно;
- Екологічна безпека - використовуючи сонячні системи, ми інвестуємо в чистоту природи, що нас оточує, зберігаючи її у первинному вигляді для наших дітей. Такі інвестиції у майбутнє зараз є нормою у всіх цивілізованих країнах.

1.10 Благоустрій території

У межах проєкту реконструкції передбачено оновлення території з урахуванням сучасних стандартів комфорту, безпеки та естетики. Заплановано влаштування нових пішохідних доріжок із тротуарної плитки, встановлення LED-освітлення, лавок, урн, облаштування дитячого та спортивного майданчиків із сучасним покриттям і захисним огороженням. Передбачено озеленення території: нові газони, дерева, кущі, квітники. Для збору побутових відходів проєктом виділено та огорожено спеціальний контейнерний майданчик. Усі роботи виконуються згідно з чинними будівельними нормами та з урахуванням потреб маломобільних груп населення.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20



Рисунок 2.3 – ЛЕД-ліхтар



Рисунок 2.4– Лавка



Рисунок 2.5 – Дитячий ігровий майданчик

На території мікрорайону заплановано висадити нові дерева, кущі та

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

клуби. Види дерев – клен широколистий, береза. Види кущів – це хвойні рослини, такі як ялівець, туя. Щодо вже існуючих дерев, то передбачено їх омолодження.

1.11 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Реконструкція передбачається в межах міста Київ. Згідно з кліматичним районуванням України, розрахункова температура зовнішнього повітря для I температурної зони становить -22°C .

Приміщення житлового будинку мають нормальний вологісний режим, що визначається розрахунковими параметрами: температура повітря всередині — $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$, відносна вологість — $\varphi_{\text{в}} = 55\%$.

Відповідно до чинних нормативів, умови експлуатації зовнішніх огорожувальних конструкцій належать до категорії «Б», що передбачає помірне зволоження конструкцій під час експлуатації.

З урахуванням цих даних, а також вимог міцності та теплоізоляційних характеристик, товщину несучої зовнішньої стіни прийнято 380 мм, виконану з великорозмірних керамічних блоків.

Таблиця 1.7 Розрахункові значення теплопровідності

№ шару	Найменування шару	Густина ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність $\lambda_{\text{Б}}$, Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	1800	0,02	0,93
2	Кладка звичайна цегла	1800	0,38	0,30
3	Плити з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому негофрованої структури	75	X	0,062
4	Складний розчин	1700	0,01	0,87

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни становить:

$$R_{q,\text{min}} = 4,0 \text{ (м}^2\cdot\text{К)/Вт.}$$

Формула опору теплопередачі для цієї конструкції:

$$R_{\Sigma} = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_{\text{з}}.$$

$$\delta_3 = (4 - 1/7,6 - 0,02/0,93 - 0,38/0,30 - 0,01/0,87) \cdot 0,062 = 0,159 \text{ м} = 160 \text{ мм}$$

Розміри мінераловатних плит:

довжина - 1200 мм, ширина - 600 мм

товщина - 50-200 мм, з кроком 10 мм.

Приймаємо товщину 160 мм.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Опір теплопередачі, з урахуванням прийнятої товщини утеплювача становить:

$$R_{\Sigma, \text{пр}} = 1/7,6 + 0,02/0,93 + 0,38/0,300 + 0,160/0,062 + 0,01/0,87 + 1/23 = 3,42 \text{ [м}^2 \cdot \text{К/Вт]}$$

Перевіряємо умову $R_{\Sigma, \text{пр}} \geq R_{q, \text{min}}$:

$$R_{\Sigma, \text{пр}} = 4,05 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт} > R_{q, \text{min}} = 4,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}.$$

Висновки по розділу 1

1. Реконструкція здійснюється в кліматичних умовах міста Києва, що характеризуються помірно континентальним кліматом із середньорічною температурою $+8^\circ\text{C}$, помірними сніговими та вітровими навантаженнями та незначною сейсмічною активністю.
2. Генеральне планування території відповідає сучасним містобудівним принципам, забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних, пожежних та екологічних норм. Особливу увагу приділено благоустрою: озелененню, зонуванню, облаштуванню дитячих, спортивних і господарських майданчиків.
3. Об'ємно-планувальні рішення житлового будинку забезпечують ефективне використання площі, комфортні умови проживання, а також інтеграцію громадських функцій на першому поверсі. Передбачено раціональне квартирне планування, вертикальні комунікації, технічні поверхи та протирадіаційне укриття.
4. Конструктивна схема базується на стіновій системі з використанням повнотілої керамічної цегли. Забезпечено теплоізоляцію фундаментів, перекриттів і покрівлі. Віконні системи — енергозберігаючі, що знижує тепловтрати в опалювальний сезон.
5. Фасади утеплені мінераловатними плитами за системою "мокрого фасаду", що відповідає сучасним вимогам енергоефективності. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення відповідає вимогам ДБН щодо довговічності, вогнестійкості та санітарно-гігієнічних параметрів.
6. Інженерні системи проєкту включають підключення до централізованого водопостачання та каналізації, систем збору дощових вод, а також використання автономних газових водонагрівачів та геотермальних теплових насосів як альтернативного джерела тепла.
7. Вентиляція реалізована у вигляді комбінованої системи — механічної централізованої та природної. Це забезпечує енергоефективність та відповідність санітарним вимогам.
8. Розрахунок теплозахисту зовнішньої стіни підтвердив відповідність конструкції мінімальним вимогам опору теплопередачі ($R_q = 4,05 > R_{q, \text{min}} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$), що свідчить про достатній рівень енергоефективності огорожувальних конструкцій.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

2 Конструктивні рішення

2.1 Компонування плити перекриття

В даному житловому будинку однотипні багатопустотні залізобетонні плити перекриття заводського виготовлення шириною 1500 мм.

З урахуванням монтажних технологічних зазорів між плитами по 5 мм з кожного боку, фактична розрахункова ширина однієї плити становить:

$$b_{пл} = 1500 - 2 \times 5 = 1490 \text{ мм}$$

Висота плити перекриття попередньо визначається за емпіричним співвідношенням:

$$h_{пл} = \frac{\ell_0}{30} = \frac{3380}{30} \approx 113 \text{ мм}$$

Однак для забезпечення уніфікації та відповідності типовим серіям плит заводського виробництва приймаємо стандартну висоту: $h_{пл}=220$ мм

Пустотоутворення в плиті здійснюється за допомогою трубчастих пуансонів з діаметром 159 мм (типу труби 159×5). Згідно з нормативними вимогами:

- мінімальна товщина верхньої та нижньої полки плити становить 25–30 мм;
- товщина ребра між пустотами – 30–35 мм.

На підставі цього та з урахуванням загальної ширини плити прийнято кількість пустот — 7 шт., з їх розміщенням відповідно до типової заводської оснастки.

Конструктивна довжина плити визначена як: $\ell=3520-140=3380$ мм

Розрахунковий (чистий) проліт плити:

$$\ell_0=3380-120=3260 \text{ мм}$$

де 120 мм — довжина опирання, яка враховується як не працююча в розрахунку згину.

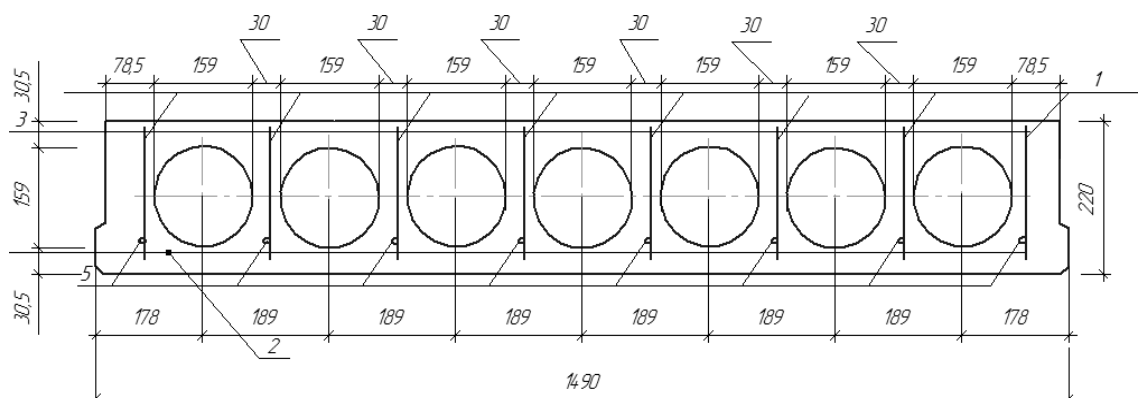


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль

Підрахунок навантажень на 1 м² перекриття зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – Експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м² перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	γ_{fII}	γ_{fIII}	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Граничне розрахункове навантаження, кПа
1	2	3	4	5	6	7
Постійні навантаження:						
- власна вага б/п плити	3,0	1,1	1,1	0,975	3,217	3,63
- шумоізоляція	0,5	1,1	1,1	0,975	0,536	0,605
- розчинова впрівнююча стяжка-20мм	0,44	1,3	1,1	0,975	0,577	0,629
-покриття-керамічна плитка	0,24	1,3	1,1	0,975	0,304	0,343
Тимчасове навантаження, рн	1,5	1,3	1,1	0,975	1,9	2,145
Всього:	$g_n = 4,18$ $V_n = 1,5$ $g_n + V_n = 5,68$				$g_e = 4,634$ $V_e = 1,9$ $g_e + V_e = 6,534$	$g_m = 5,207$ $V_m = 2,145$ $g_m + V_m = 7,352$

Розрахункове навантаження на 1м погонний по ширині плити 1,5м [11,12]:

постійне $g = 5,20 \cdot 1,5 = 7,82$ (кН/м);

повне $g+v = (5,20+2,15) \cdot 1,5 = 11,04$ (кН/м).

Експлуатаційне навантаження на 1м погонний: постійне $g = 4,64 \cdot 1,5 = 6,98$ (кН/м);

Повне $g+v = (4,64+1,9) \cdot 1,5 = 9,8$ (кН/м).

Зусилля від розрахункових навантажень:

$M = (g+v) l^2/8 = 11,04 \cdot 3,34^2/8 = 68,68$ (кНм);

$Q = (g+v) l/2 = 11,04 \cdot 3,34/2 = 38,92$ (кН).

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$M = (g+v) l^2/8 = 9,8 \cdot 3,34^2/8 = 61,02$ (кНм);

$Q = (g+v) l/2 = 9,8 \cdot 3,34/2 = 34,52$ (кН).

2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом

Багатопустотна плита прийнята з армованою попередньо напруженою арматурою, що відноситься до класу А600.

До тріщиностійкості плит пред'являють вимоги третьої категорії. Даний виріб має підлягати тепловій обробці при певному атмосферному тиску.

Характеристики бетону й арматури зведені до таблиці 2.1.

Таблиця 2.2 Розрахункові характеристики бетону та арматури

Бетон С20/25		Арматура			
		А600 (попередньо напружена)		А240С	
$f_{ck,prism}$, МПа	18,5	f_{pk} , МПа	630	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	14,5	$f_{p0,1k}$, МПа	575	f_{yd} , МПа	228,6
f_{ctm} , МПа	2,2	f_{pd} , МПа	480	f_{ywd} , МПа	170
$\epsilon_{c3,cd}$	0,63	ϵ_{ud}	0,018	ϵ_{ud}	0,025
$\epsilon_{cu3,cd}$	3,10	E_p , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{c1}	1	γ_s	1,2	γ_s	1,05

Кількість пустот в даній плиті $n_{\pi} = 7$ шт.

Ширина верхньої полиці даної плити: $b_f' = b - a_3 - 15 \cdot 2 = 1500 - 20 - 30 = 1450$ мм.

Ширина ребра у таврового перерізу: $b_w = b_f - n \cdot a = 1450 - 7 \cdot 143,1 = 448,3$ мм.

Висота полички даного перерізу – $h_{eff} = (h - a)/2 = (220 - 143,1)/2 = 38,5$ мм.

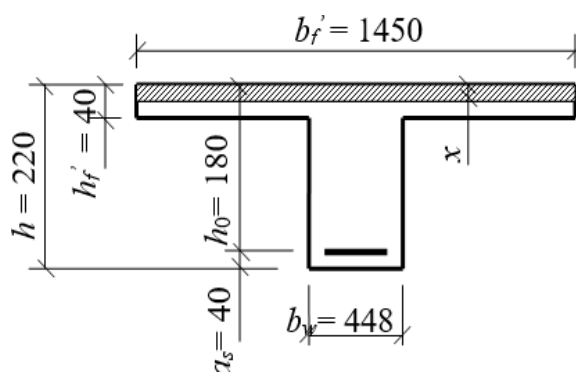


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

Розрахунковий захисний шар до арматури приймається у розмірі $a_s = 40$ мм, що відповідає вимогам довговічності елементів залізобетонних конструкцій в умовах експлуатації під зовнішнім впливом (волога, температура, агресивне середовище тощо) відповідно до ДБН В.2.6-98:2009.

Підбір попередньо напруженої арматури виконується для конструктивного елемента з прямокутним перерізом розмірами: $b=1450$ мм, $h=220$ мм.

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}}, \quad (2.1)$$

де $\varepsilon_{cu3,cd}$ – граничні розрахункові деформації бетону при стиску;
 $\varepsilon_{c3,cd}$ – розрахункові деформації бетону при стиску на межі текучості.

$$\lambda = \frac{0,0031 - 0,00063}{0,0031} = 0,797$$

Максимально допустима висота стиснутої зони:

$$x_{l,u} = \frac{Z_s \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s0} |M|}, \quad (2.2)$$

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{pd}}{E_p}, \quad (2.3)$$

$$\varepsilon_{s0} = \frac{480}{1,9 \cdot 10^5} = 0,0025$$

$$x_{l,u} = \frac{0,18 \cdot 0,0031}{0,0031 + 0,0025} = 0,099 \text{ (м)}.$$

Визначимо розрахункове значення висоти для стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} [M], \quad (2.4)$$

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,797(1 + 0,797)}{3(1 + 0,797)} = 0,451;$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 14,5 \cdot 1,45 (1 + 0,797) = 18,89 \text{ (М} \frac{H}{M} \text{)}.$$

$$x_1 = \frac{0,18 \cdot 18,89 \cdot 10^6 - \sqrt{0,18^2 \cdot 18,89^2 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6 \cdot 22,95 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6} = 0,0069 \text{ (м)}.$$

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

$x_{l1}=0,0069 \text{ м} < x_{l,u}=0,099 \text{ м}$, для даного перерізу необхідно тільки нижнє робоче армування.

Необхідна площа армування:

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_l (1 + \lambda)}{2f_{yd}} \quad [\text{м}^2]. \quad (2.5)$$

$$A_s = \frac{14,5 \cdot 1,45 \cdot 0,0069 (1 + 0,797)}{2 \cdot 480} = 2,72 \cdot 10^{-4} \quad (\text{м}^2).$$

Коефіцієнт армування μ має бути не меншим 0,5% :

$$\mu = \frac{2,72 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,08\% < 0,5\%, \text{ тому приймаємо більшу площу}$$

армування, щоб забезпечувалися дані умови.

Приймаємо $8\varnothing 16 \text{ A600}$, $A_s=16,08 \text{ см}^2$ (біля кожної порожнини).

$$\mu = \frac{16,08 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,504\% > 0,5\%.$$

2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження

Втрати у наслідок пружної деформації бетону:

$$\Delta P_{el} = A_p \times E_p \times \sum \frac{j \Delta \sigma_c}{E_{cm}}, \text{ МПа} \quad (2.7)$$

$$\Delta P_{el} = 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \frac{0,5 \cdot 40}{36 \cdot 10^3} = 0,17 \text{ МПа} \times \text{м}^2 = 170 \text{ кН}$$

Втрати при електротермічному способу натягу саме для арматурних класів А600:

$$\Delta P_z = 0,03 \cdot A_p \cdot G_{\max,p} (\text{МПа} \times \text{м}^2) \quad (2.8)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа} \\ 0,9 \cdot f_{po1,k} = 0,9 \cdot 575 = 517 \text{ МПа} \end{array} \right\} \Rightarrow G_{\max,p} = 504 \text{ МПа}$$

$$f_{pk} = 630 \text{ МПа};$$

$$f_{po1,k} = 575 \text{ МПа}.$$

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 504 = 0,024 (\text{МПа} \cdot \text{м}^2) = 24 \text{ кН}$$

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Втрати визначаються за формулою:

$$\Delta P_{\mu} = P_{\max} \left(1 - e^{-\mu(\theta + k \cdot x)} \right) [\text{кН}]; \quad (2.9)$$

$$\text{де } P_{\max} = G_{\max, p} \cdot A_p [\text{кН}] \quad (2.10)$$

Втрати від температурного перепаду:

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot \Delta T, [\text{кН}] \quad (2.11)$$

$$\Delta P_u = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p, [\text{кН}] \quad (2.12)$$

$$\Delta P_u = \frac{0,002}{4,2} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 107,2 (\text{кН});$$

Сумарні втрати зусиль від попереднього напруження:

$$\Delta P_i = P_{el} + \Delta P_r + \Delta P_{\mu} + \Delta P_{\theta} + \Delta P_u, [\text{кН}] \quad (2.13)$$

$$\Delta P_i = 170 + 24 + 10,7 + 99,3 + 107,2 = 411,2 (\text{кН}).$$

Інші втрати

Граничне напруження

$$\Delta P_2 = A_{sp} \cdot 50 [\text{кН}] \quad (2.14)$$

$$\Delta P = 16,08 \cdot 10 \cdot 50 = 80,4 (\text{кН})$$

Повні втрати враховуючи миттєві і певні складові рівні:

$$\Delta p = \Delta p + \Delta p [1 \ 2 \text{ кН}] \quad (2.15)$$

$$\Delta p = 411,2 + 80,4 = 491,6$$

Напруження з врахуванням Усіх втрат рівні:

$$\sigma_{sp} = \frac{p - \Delta p}{A_{sp}} [\text{МПа}] \quad (2.16)$$

$$\sigma = 194,3 (\text{МПа})$$

$$p = \sigma_{sp, \max} \cdot A_{sp} [\text{кН}] \quad (2.17)$$

$$p = 804 (\text{кН})$$

Величина втрат:

$$\sigma_{puls} = \frac{\Delta p}{A_{sp}} \quad (2.18)$$

$$\sigma_{puls} = \frac{491,6}{16,08 \cdot 10^{-4}} = 305,7 (\text{МПа})$$

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.5 Розрахунок міцності перерізів

За похилим перерізом розрахунок проводимо для прямокутного перерізу із розмірами 1450x220 мм.

Захисний шар бетону 40мм.

Перевіряємо умову:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} \quad (2.19)$$

$$V_{Rd,max} = 0,5b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} [\text{кН}]. \quad (2.20)$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right), \quad (2.21)$$

$V_{Ed}=22,5\text{кН} < V_{Rd,max}=314 \text{ кН}$, умова виконується, розміри перерізу достатні.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечних стержнів:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (2.22)$$

$$\sigma_{cp} = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / (0,448 \cdot 0,18 + 1,45 \cdot 0,04) = 2,3 \leq 0,2 \cdot 14,5 = 2,9 \text{ [МПа]}.$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 18,5^{1/2} = 0,43 \text{ (МПа)}.$$

$$V_{Rd,c} = [0,138 \cdot 2(100 \cdot 0,02 \cdot 18,5)^{1/3} + 0,15 \cdot 2,3] \cdot 0,448 \cdot 0,174 = 98,6 \text{ (кН)};$$

$$V_{Rd,c} = [0,43 + 0,15 \cdot 2,3] 0,448 \cdot 0,174 = 60,4 \text{ (кН)}.$$

Приймаємо $V_{Rd,c}=98,6 \text{ кН} > V_{Ed}=22,5 \text{ кН}$, отже розрахунок подальший не потрібен. Будемо встановлювати поперечні стержні з конструктивних міркувань.

З метою забезпечення міцності верхньої полиці плити перекриття, по всій її площі передбачено армувальна сітка типу С1 з кроком поздовжніх і поперечних стержнів 150 мм. У нижній зоні плити, в приопорних ділянках, додатково передбачаються дві армувальні сітки типу С2, призначені для забезпечення місцевої міцності плити в місцях прикладення обтискних зусиль від попередньо напруженої арматури.

2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи

2.6.1 Обмеження рівня напружень

Для запобігання виникненню поздовжніх тріщин у бетоні та обмеження рівня деформацій внаслідок повзучості, напруження стиску в бетоні повинні бути обмежені. З цією метою рівень стискуючих напружень приймається не вище значення $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оскільки плита перекриття експлуатується в звичайних умовах, приймається коефіцієнт $k_1 = 1$, відповідно допустиме розрахункове стискуjące напруження в бетоні становить $\sigma_s = fdk = 18,5$ МПа. Окрім цього, з метою запобігання неприйнятному утворенню тріщин та надмірних деформацій, обмежується також рівень напружень розтягу в арматурі, який не повинен перевищувати допустимі значення, визначені згідно з характеристиками арматури та умовами її роботи відповідно до вимог нормативних документів:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5}; \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk}. \end{cases} \quad (2.30)$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3cd} \cdot \left(\frac{Z_s}{X_1} - 1 \right) = 0,0031(0,174 / 0,0069 - 1) = 0,075 > 0,0015,$$

$$\sigma_s = 198,3 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 575 = 431,25 \text{ МПа}.$$

2.6.2 Обмеження розкриття тріщин

Для плити перекриття житлової будівлі, що розташована всередині приміщень із сухим експлуатаційним режимом, приймається клас умов експлуатації ХО відповідно до ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Допустима ширина становить 0,4 мм.

2.6.3 Мінімальна площа армування

Мінімальну площу арматури:

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} - \xi_l \cdot A_{p'} \cdot \Delta \sigma_p}{\sigma_s} [\text{м}^2], \quad (2.31)$$

$$A = 0,309 \text{ (м}^2\text{)}$$

Для прямокутних перерізів:

$$k_c = 0,4 \left[1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \cdot \left(\frac{b}{h} \right) l \cdot f_{ct,eff}} \right] \leq 1, \quad (2.32)$$

$$\sigma_c = \frac{N_{ed}}{b \cdot h} \quad (2.33)$$

$$\sigma_c = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / 0,22 \cdot 1,45 = 0,99 \text{ МПа};$$

$$A_{s,min} = \frac{0,13 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 0,309 - 0,89 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 198,3}{575} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$A_{s,min} = 3,4 \text{ см}^2 < A_s = 16,08 \text{ см}^2$$

Отже, мінімальну площу армування за вимогами 2ГГС забезпечено.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

2.6.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків

Загальна товщина плити перекриття становить 220 мм. Робоча арматура розміщена з кроком 200 мм і має діаметр Ø16 мм. Розрахункове напруження в арматурі становить 198,3 МПа, що перевищує порогові значення, за яких можна нехтувати розрахунком тріщиностійкості. Тому відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [13].

2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин

Ширина тріщини w_k може визначатись за формулою:

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) \quad (2.34)$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s \cdot k_t \times \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad (2.35)$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_l^2 \cdot A_p') / A_{c,eff} \quad (2.36)$$

$$A_p' = 16,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2, A_{c,eff} = b_w \cdot h_{eff} = 0,448 \cdot 80 = 0,0036 \text{ м}^2; A_s = 0,000101 \text{ м}^2.$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{198,3 - 0,4 \frac{2,2}{0,2} (1 + 5,83 \cdot 0,2)}{2,1 \cdot 10^5} = 0,889 \cdot 10^{-3} > 6 \cdot \frac{198,3}{2,1 \cdot 10^5} = 0,567 \cdot 10^{-3}$$

Зрој крок арматури 200 мм $5(C + \phi/2) = 5(40 + 16/2) = 240$ мм, тобто максимальний крок тріщин визначаємо за формулою:

$$s_{r,max} = k_3 \cdot C_t + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\phi}{\rho_{p,eff}} \text{ [мм]}$$

$$s_{r,max} = 3,4 \cdot 40 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot \frac{4}{0,2} = 139 \text{ [мм]} \quad (2.37)$$

$$w_k = 139 \cdot 0,889 \cdot 10^{-3} = 0,124 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}.$$

Отже, ширина розкриття тріщин 0,124 мм, що менше 0,4 мм.

2.6.6 Розрахунок прогинів

Перевіряємо умову для необхідності розрахунку прогину.

Граничне співвідношення визначаємо, враховуючи необхідну умову:

$$\rho = 0,504\% \geq \rho_0 = 0,43\%$$

$$\frac{1}{d} = K \left[11 + 1,5 \sqrt{f_{ck}} \frac{\rho_0}{\rho - \rho_0} + 1/12 \sqrt{f_{ck}} \sqrt{\left(\frac{\rho'}{\rho_0} \right)} \right], \quad (2.38)$$

$$\frac{1}{d} = 1 \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{18,5} \frac{0,43}{0,504 - 0,43} + 1/12 \cdot \sqrt{18,5} \sqrt{\left(\frac{0,504}{0,43} \right)} \right] = 48,87$$

Враховуючи, що арматура А600, тоді:

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

$$310 / \sigma_s = \frac{500}{f_{yk} \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}}} \quad (2.39)$$

$$310 / \sigma_s = \frac{500 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4}}{575 \cdot 2,72 \cdot 10^{-4}} = 5,14$$

$$\lambda = 48,87 < \lambda_u \cdot 5,14 = 23,45 \cdot 5,14 = 120,53$$

Умова виконується, тому можна вважати, що прогин плити не перевищує допустимий.

Висновки по розділу 2

1. При компонованні плити перекриття до розрахунку приймаємо багатопустотну плиту перекриття ширина якої 1500 мм. Із врахуванням зазорів поміж плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) , тоді фактична ширина даної плити буде $b_{пл} = 1490 \text{ мм}$.

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

3 Основи та фундаменти

3.1 Інженерно-геологічні умови

Інженерно-геологічна будова майданчику показана на розрізі рисунку 1.1. Ґрунтові води залягають на глибині 2,05 м. Ґрунтові води неагресивні до бетону конструкцій.

У таблиці 3.1, представлені фізико-механічні характеристики ґрунтів.

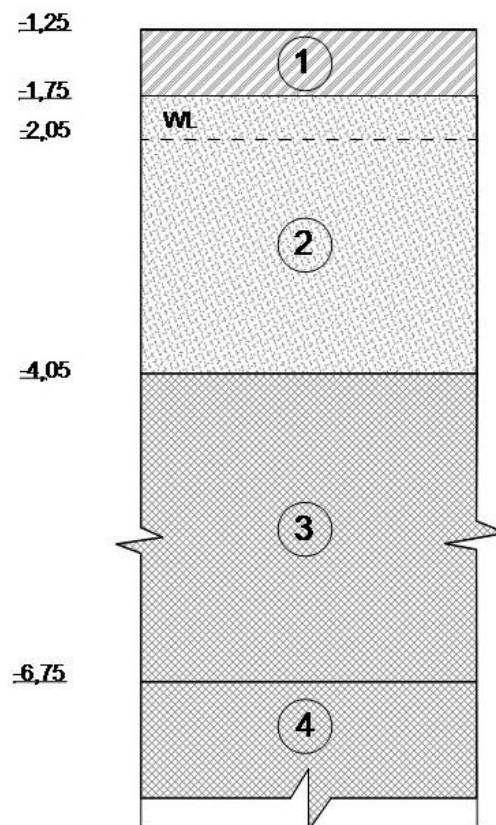


Рисунок 3.1 – Геологічний розріз будівельного майданчику

В таблиці 3.1 наведено основні фізико-механічні характеристики ґрунтів території, на якій зведена будівля, що підлягає реконструкції.

Таблиця 3.1 - Фізико-механічні характеристики ґрунтів.

Вид ґрунту	кН/ м ³	кН/ м ³	W	W _L	W _p	I _p	I _L	ℓ	S _r	C, кПа	ϕ , ⁰	E, МПа	R ₀ , кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Насипний ґрунт	16,5	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Пісок дрібнозернистий, вологий, середньої щільності	17,9	26,5	0,13	-	-	-	-	0,73	0,62	0,4	28,8	20	200
3. Суглинок тугопластичний, вологий	17,3	26,8	0,13	0,17	0,09	0,08	0,5	0,49	0,71	15	19	12,8	300
4. Глина	17,0	27,1	0,20	0,39	0,18	0,21	0,09	0,91	0,59	43	16,2	16	280

Для перевірки актуальності розмірів фундаментів враховуючи збільшення навантаження на фундаменти в результаті рекоонструкції - визначаємо умовний розрахунковий опір ґрунтів основи в залежності від виду і щільності ґрунту, показника текучості і ступеня вологості (див. табл. 2.1).

Навантаження на фундаменти
Збір навантажень на фундамент
Вантажна площа $A_{\text{вант.}} = 6,07 \text{ (м}^2\text{)}$.
Вага перегородок на 1 м^2 підлоги - $0,43 \text{ кН}$.
Вага 1 м^2 перекриття – 3 кН .
Товщина стін $0,51 \text{ м} + \text{штукатурка } 0,53 \text{ м}$.

Вага 1 м^2 конструкції підлоги 1 поверху:

- комерційний лінолеум	
- на клейовій основі	0,08 кН;
- стяжка з легкого бетону 40мм	0,48 кН;
- поліетиленова плівка 5 мм	0,067 кН;
- звукоізоляційні плити	
- STROPROCK 50 мм	0,078 кН;
- поліетиленова плівка 5 мм	0,067 кН;
- з/б перекриття 200 мм	<u>5 кН;</u>
Разом	0,772 кН.

Вага 1 м^2 конструкції підлоги над цокольним поверхом:

- керамічна плитка 15 мм	0,42 кН;
- підстилаючий шар	
з бетону кл. 15 мм	0,18 кН;
- стяжка з бетону кл. 30 мм	0,36 кН;
- гідроізоляція 5 мм	0,0078 кН;
- утеплювач «STROPROCK» 150 мм	
- збірне з/б перекриття 220 мм	<u>5,5 кН;</u>
Разом	0,9678 кН.

Вага 1 м^2 конструкції даху:

- металочерепиця	0,05 кН;
- лата 50 x 50	
- прижимна рейка 30 x 30	
- п/е плівка (гідробар'єр) 5 мм	0,067 кН;
- Вентиляційні щілини 50 мм	
- Кроква 150 мм	0,75 кН;
- Утеплювач Rockmin 120 мм	0,456 кН;
- п/е плівка 5 мм	0,067 кН;
- розріджена підшивка	
- з дощок 25 мм	0,125 кН;

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

гіпсокартонні листи 12.5 мм

Разом

1 кН;

2,515 кН.

Враховується встановлення сонячних фотопанелей із несучими рамами.
Орієнтовне навантаження становить: 0,15–0,25 кН/м²

Сумарне навантаження в результаті 2,715 кН.

Для розрахунку приймаємо 0,20 кН/м².

Коефіцієнт поєднання корисних навантажень [1]

$$\psi_{A_1} = 0,4 + \frac{1-0,4}{\sqrt{9}} = 0,6;$$

Результати розрахунків представлені у таблиці 3.2.

Найбільш несприятливим сполученням навантажень для фундаменту внутрішнього пілону буде їх сума з урахуванням коефіцієнтів сполучень.

Враховуючи також коефіцієнти надійності за призначенням [3], маємо
 $N_e = (\Sigma N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \Sigma N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \Sigma N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (581,61 + 0,95 \times 196,261) \times 0,975$
 $= 748,857 \text{ (кН/пог. м);}$

$N_m = (\Sigma N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \Sigma N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \Sigma N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (651,16 + 0,95 \times 240,127) \times 1,1 =$
 $= 967,209 \text{ (кН/пог. м);}$

Таблиця 3.2 - Навантаження на фундамент несучого елемента по осі N_H^a

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН	γ_f	X_m , кН
<u>1 Постійні вертикальні навантаження</u>			
1. Вага стіни підвалу 2,75x24x0,5	33	1,1	36,3
2. Вага стіни 32,55x0,53x19	327,78	1,1	360,56
3. Вага плит перекриття 6,07x3x5	163,89	1,1	180,28
4. Вага конструкції підлоги (0,9678+0,772x4)x 6,07	43,36	1,3	56,37
5. Вага даху 2,715x6,07	<u>13,58</u>	1,3	<u>17,65</u>
Всього:	581,61		651,16
<u>2.Змінні вертикальні навантаження</u>			
1. Корисне навантаження на перекриття 6,07x5x0,6x1,5	49,167	1,3	63,917
2. Навантаження від перегородок 6,07x5x2,6	142,038	1,2	170,45
3. Снігове навантаження 6,07x1,7x0,49	<u>5,056</u>	1,14	<u>11,76</u>
Всього:	196,261		240,13

3.2 Перевірка фундаментів мілкового закладання

Ширина підосви фундаменту прийнята $b=2,4$. Довжина підосви фундаменту $l = 1$ (м). Перевіримо виконання граничних нерівностей. Починаємо з перевірки тиску під підосвою фундаменту

$$P_{\text{сер}} = \frac{N}{A} + \gamma_{\text{нт}} d = \frac{748,857}{2,4 \cdot 1} + 20 \cdot 0,85 = 332,11 \text{ (кПа)};$$

$$R'' = \frac{1,3 \cdot 1,3}{1,1} (0,98 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 9,5 + 4,93 \cdot 0,85 \cdot 17,5 + (0,98 - 1) \cdot 1,85 \cdot 17,5 + 7,40 \cdot 0,4) =$$

$$= 1,54 \cdot (22,34 + 73,33 + 127,23 + 2) = 346,35 \text{ (кПа)}.$$

$$p_{\text{сер.}} = 332,11 \text{ кПа} < R'' = 346,35 \text{ кПа.}$$

Гранична нерівність виконується, тому залишаємо розміри фундаменту $2,4 \times 1$ м.

3.3. Визначення осідання фундаменту мілкового закладання

Розрахунок будемо вести методом пошарового підсумовування.

Розбиваємо ґрунтову товщу на глибину 12 м. Тиск від власної ваги ґрунту від рівня природного рельєфу в рівні підосви фундаменту

$$\sigma'_{zg0} = \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 = 16,5 \cdot 0,5 + 17,9 \cdot 1,85 = 41,365 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні підосви фундаменту при експлуатації $\sigma_{zg,0} = 14,62$ (кПа).

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b > 10$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 298,9/29,89 = 10$.

l_k та b_k – відповідно довжина і ширина котловану.

Межа стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg,i}$,

де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м;

На глибині $z = 12$ м $> b/2 = 1,2$ м від підосви фундаменту виконується умова межі товщі, що стискається, $\sigma_{zp,i} = 37,11$ кПа $< 0,2 \sigma_{zg,i} = 0,2 \cdot 315,196 = 63,04$ (кПа). Далі розрахунок осідання ґрунту зводимо до таблиці 3.3

					08-11.БКП.036.00.000 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Таблиця 3.3 Розрахунок осідання ґрунту

Z	γ	W	2Z/by	α	σzp	σzg	2Z/bk	αk	σzy	σzp(cp)	σzy(cp)	E	h	S	k
0			0	1	332,11	14,62	0	1	41,37						
0,48	16,5		0,4	0,977	324,5656	22,54	0,032	0,99999	41,36	328,3	41,36	20000	0,48	0,00551	14,4
0,96	17,9		0,8	0,881	292,5786	31,132	0,064	0,99989	41,36	308,6	41,36	20000	0,48	0,00513	9,398
1,44	17,9		1,2	0,755	250,8413	39,724	0,096	0,99962	41,35	271,7	41,35	20000	0,48	0,004423	6,315
1,92	17,90	0	1,6	0,642	213,0653	48,316	0,128	0,99912	41,33	232	41,34	20000	0,48	0,00366	4,41
2,4	17,90	0	2	0,549	182,481	56,908	0,161	0,9983	41,29	197,8	41,31	20000	0,48	0,003004	3,207
2,88	26,50	0	2,4	0,477	158,3344	69,628	0,193	0,99709	41,24	170,4	41,27	20000	0,48	0,002479	2,274
3,36	26,50		2,8	0,419	139,1876	82,348	0,225	0,99545	41,18	148,8	41,21	20000	0,48	0,002065	1,69
3,84	26,8		3,2	0,373	123,792	95,212	0,257	0,99333	41,09	131,5	41,13	20000	0,48	0,001735	1,3
4,32	26,8		3,6	0,335	111,2081	108,076	0,289	0,99069	40,98	117,5	41,03	20000	0,48	0,001468	1,029
4,80	26,8		4	0,303	100,755	120,94	0,321	0,9875	40,85	106	40,91	12800	0,48	0,001952	0,833
5,28	26,8		4,4	0,277	91,94091	133,804	0,353	0,98375	40,69	96,35	40,77	12800	0,48	0,001667	0,687
5,76	26,8		4,8	0,254	84,40772	146,668	0,385	0,97943	40,51	88,17	40,6	12800	0,48	0,001427	0,576
6,24	26,8	0	5,2	0,235	77,8913	159,532	0,418	0,97455	40,31	81,15	40,41	12800	0,48	0,001222	0,488
6,72	27,1		5,6	0,217	72,19409	172,54	0,45	0,9691	40,09	75,04	40,2	12800	0,48	0,001045	0,418
7,20	27,1		6	0,202	67,16616	185,548	0,482	0,96311	39,84	69,68	39,96	16000	0,48	0,000713	0,362
7,68	27,1		6,4	0,189	62,69223	198,556	0,514	0,9566	39,57	64,93	39,7	16000	0,48	0,000605	0,316
8,16	27,1		6,8	0,177	58,68246	211,564	0,546	0,9496	39,28	60,69	39,42	16000	0,48	0,00051	0,277
8,64	27,1		7,2	0,166	55,06593	224,572	0,578	0,94214	38,97	56,87	39,13	16000	0,48	0,000426	0,245
9,12	27,1		7,6	0,156	51,78605	237,58	0,61	0,93425	38,65	53,43	38,81	16000	0,48	0,000351	0,218
9,6	27,1		8	0,147	48,79707	250,588	0,642	0,92598	38,3	50,29	38,47	16000	0,48	0,000284	0,195
10,08	27,1		8,4	0,139	46,06167	263,596	0,674	0,91735	37,95	47,43	38,12	16000	0,48	0,000223	0,175
10,56	27,1		8,8	0,131	43,54901	276,604	0,707	0,90841	37,58	44,81	37,76	16000	0,48	0,000169	0,157
11,04	27,1		9,2	0,124	41,2334	289,612	0,739	0,89919	37,2	42,39	37,39	16000	0,48	0,00012	0,142
11,52	27,1		9,6	0,118	39,09323	302,62	0,771	0,88974	36,8	40,16	37	16000	0,48	7,59E-05	0,129
11,95	27,1		9,958	0,112	37,30985	314,273	0,8	0,88109	36,45	38,2	36,63	16000	0,43	3,39E-05	0,119
12	27,1		10	0,112	37,11012	315,628	0,803	0,88008	36,4	37,21	36,43	16000	0,05	1,96E-06	0,118
														0,040302	

У результаті розрахунків, приведених у таблиці 2.1, осідання фундаменту $S = 4,8$ см.

Припустиме осідання для будинків із залізобетонним каркасом $S_u = 10$ см. Умова $S = 4,8$ см $< S_u = 10$ см виконується.

Висновки по розділу 3

1. У межах реконструкції житлової будівлі виконано комплексну перевірку існуючих стрічкових фундаментів мілкового закладання на відповідність сучасним вимогам несучої здатності та допустимих деформацій основи.
2. Існуюча фундаментна система є придатною для подальшої експлуатації з урахуванням реконструкції, за умови: збереження розрахункових навантажень у межах допустимих значень; відсутності підмиву, ослаблення або додаткового зволоження ґрунтової основи.
3. Усі розрахунки підтверджують відповідність існуючого фундаменту нормативним вимогам та можливість його подальшої роботи без підсилення в рамках проєктної реконструкції.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Загальні положення

Дана технологічна карта розроблена для виконання робіт з утеплення зовнішніх стін житлового п'ятиповерхового будинку за адресою: проспект Коцюбинського, 30. Роботи передбачають застосування системи фасадної теплоізоляції з декоративно-захисним оздобленням штукатурного типу із використанням:

- сухих модифікованих сумішей та готових розчинів ТМ «Мастер»;
- плитного утеплювача на мінеральній основі (мінераловатні, базальтові, скловолокнисті плити);
- герметизуючих та ущільнюючих матеріалів.

Карта розроблена відповідно до вимог чинних нормативних документів [16–18].

Фасадна система утеплення — це конструктивне рішення, яке не є несучим елементом будівлі, але забезпечує:

- досягнення нормативних теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій;
- захист стін від впливу зовнішнього середовища;
- стабільний мікроклімат у приміщеннях;
- естетичне оздоблення фасадів будівель.

Системи фасадної теплоізоляції можуть застосовуватись у всіх кліматичних зонах України. Вони не враховуються при розрахунках несучої здатності основної конструкції.

Згідно з вимогами [19], допускається використання таких типів утеплювачів:

- утеплювачі на органічній основі (тип П) та мінераловатній основі (тип М), з групами горючості Г1 та Г2 — для мало- та багатоповерхових будівель;
- негорючі утеплювачі (НГ) — для будь-яких типів будівель незалежно від поверховості.

Технологічна послідовність виконання робіт

1. Підготовка зовнішніх поверхонь огорожувальних конструкцій:

Проводиться механічне очищення поверхонь стін від пилу, бруду, залишків фарби, вапна, бітуму та інших речовин, що знижують адгезію. При наявності тріщин або відшарувань здійснюється ремонт штукатурки. Поверхня вирівнюється цементно-піщаними або спеціальними сумішами з максимально допустимим перепадом не більше 10 мм на 2 м. Обов'язкове знепилення за допомогою щіток або компресорного обладнання.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Монтаж перфорованих стартових (цокольних) профілів:

Стартові профілі з алюмінію або оцинкованої сталі встановлюються горизонтально по всьому периметру будівлі на рівні нижнього краю утеплення. Вони слугують опорою для першого ряду утеплювача та забезпечують захист нижнього краю плит від вологи і механічних пошкоджень. Крок кріплення дюбелями — 300–400 мм. Для компенсації температурних деформацій між профілями залишають температурні зазори до 3 мм.

3. Грунтування зовнішніх поверхонь:

На очищену та вирівняну поверхню наноситься ґрунтівка глибокого проникнення за допомогою валика або розпилювача. Ґрунтуючий шар зміцнює основу та покращує адгезію клейового розчину. Склад підбирається відповідно до типу основи (бетон, штукатурка, цегла).

4. Приготування клейового розчину:

Клейова суміш (суха або пастоподібна) готується згідно з інструкцією виробника. Суха суміш змішується з водою за допомогою низькообертового міксера до отримання однорідної консистенції. Після витримки (5 хв) суміш повторно перемішується. Використання — протягом 2–3 годин.

5. Нанесення клею на плити утеплювача та приклеювання їх до стін:

Клей наноситься смугово-маячковим методом: по периметру плити (суцільна смуга шириною 50–80 мм) і кількома маяками (плямами) в центрі. Загальна площа покриття має бути не менше 40%. Плити приклеюються знизу вгору, з перев'язкою вертикальних швів, щільно притискаються до основи без залишків клею в стиках.

6. Ущільнення стиків утеплювача в зонах примикань:

У місцях примикання плит до віконних та дверних рам, парапетів, карнизних плит, використовуються монтажні піни, герметики або ущільнюючі профілі. Це запобігає утворенню містків холоду та проникненню вологи.

7. Улаштування деформаційних швів:

У разі наявності проектних деформаційних швів на фасаді їх положення дублюється в шарі утеплювача. У місцях швів використовуються спеціальні профілі або прорізи, заповнені еластичними герметиками.

8. Нанесення першого армувального шару:

Клейова армуюча суміш наноситься шпателем суцільним шаром товщиною 3–4 мм на поверхню плит утеплювача, починаючи з нижньої частини фасаду.

9. Монтаж перфорованих армуючих елементів:

У зоні кутів будівлі, віконних і дверних прорізів встановлюються перфоровані ПВХ або алюмінієві куточки з сіткою. Вони зміцнюють потенційно небезпечні зони тріщиноутворення.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Вкладання скловолокнистої сітки:

У ще свіжий шар армуючого клею вдавлюється лужностійка скловолокниста сітка з нахлестом не менше 100 мм. Сітка має повністю бути покрита клеєм, без виступання на поверхню.

11. Нанесення другого армуючого шару:

Після висихання першого шару наноситься другий тонкий шар армуючого клею (1–2 мм) для остаточного формування армованої оболонки. Загальна товщина армувального шару — близько 5 мм.

12. Грунтування армованого шару перед декоративним оздобленням:

Після повного висихання армованого шару (не менше 48 год) наноситься адгезійна ґрунтівка під штукатурку або фарбу. Вона вирівнює водопоглинання та підвищує зчеплення з оздоблювальним шаром.

13. Приготування декоративно-штукатурної суміші:

Суха або пастоподібна декоративна суміш перемішується до однорідності. Тип фактури (короїд, шуба, мозаїчна) визначається проектом. Склад підбирається відповідно до типу основи, погодних умов і кольорової гами.

14. Нанесення декоративно-штукатурного оздоблення:

Штукатурка наноситься на поверхню фасаду теркою або пневморозпилювачем. Після часткового висихання формується задана фактура. Роботи ведуться безперервно по поверхні, щоб уникнути стиків і переходів кольору.

15. Фарбування фасадів (за потреби):

У разі передбачення фарбування проектом, після повного висихання штукатурки (не менш як через 72 год) виконується нанесення фасадної фарби у 1–2 шари. Використовуються атмосферостійкі, паропроникні фарби.

16. Монтаж добірних елементів:

На завершальному етапі виконується встановлення металевих козирків над вікнами, відливів, водостічних труб і жолобів, а також інших елементів зовнішнього фасадного обв'язування згідно з архітектурним рішенням.

Усі роботи з монтажу системи утеплення фасадів, а також контроль їх якості, необхідно здійснювати відповідно до чинних нормативних документів та вимог стандартів.

4.2 Організація виконання робіт

Проект виконання робіт (ПВР) розробляється індивідуально для кожного об'єкта утеплення на основі чинних нормативно-технічних документів. Перед його реалізацією обов'язково проводиться огляд та обстеження будівельного об'єкта з метою визначення технічного стану огорожувальних конструкцій та рівня їхньої готовності до виконання фасадного утеплення.

Перед початком робіт з улаштування системи теплоізоляції необхідно забезпечити виконання таких підготовчих заходів:

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- завершити загальнобудівельні та монтажні роботи;
- облаштувати покрівлю, виконати її гідроізоляцію;
- змонтувати або відремонтувати всі інженерні комунікації, закрити технічні шви, провести перевірку функціонування систем;
- герметизувати стики між балконами та плитами перекриття на фасадній частині (за наявності);
- ущільнити місця примикань віконних, дверних та балконних блоків до конструкцій стін;
- виконати скління вікон або встановити склопакети.

Під час обстеження будівельних конструкцій встановлюються:

- наявність геометричних відхилень від вертикалі та горизонталі;
- технічний стан цоколя, фасадних поверхонь, ділянок примикань до вікон, дверей, балконів, лоджій тощо;
- ступінь забруднення стін та характер нашарувань;
- стан покрівлі та водовідвідної системи.

За результатами огляду складається акт готовності об'єкта до проведення робіт із фасадного утеплення.

Після цього виконується організація будівельного майданчика, з урахуванням просторових, логістичних та безпекових вимог. На етапі планування визначаються:

- габарити робочої зони;
- розміщення зон складування матеріалів, інструментів та обладнання;
- місце для приготування розчинових сумішей;
- ділянка для розкрою утеплювача;
- приміщення або навіси для відпочинку персоналу;
- місця для тимчасового зберігання та сортування відходів.

Водночас повинні бути реалізовані заходи з безпеки праці та охорони робочої зони:

- майданчик огорожено, забезпечено освітлення у темну пору доби;
- організовано відведення дощових та талих вод;
- встановлено попереджувальні знаки у небезпечних зонах;
- передбачено чіткий та безпечний рух транспорту з безперешкодним доступом до усіх ділянок робіт.

Організація майданчика повинна враховувати можливість ефективного використання існуючих тимчасових і постійних споруд, розташованих на території об'єкта. Всі зони приготування розчинів повинні мати доступ до водопостачання.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Безпосередньо перед початком робіт необхідно:

- завезти і підготувати до використання обладнання, інструменти та інвентар;
- доставити утеплювач, сухі суміші, профілі, дюбелі, герметики, армувальну сітку та інші матеріали у повному обсязі;
- змонтувати риштування (підмости) відповідно до проєктного рішення;
- провести інструктаж з техніки безпеки, навчити працівників технології приготування та застосування матеріалів;
- перевірити працездатність обладнання в холостому режимі, усунути технічні несправності;
- підготувати віконні захисні екрани, навіси та тенти для захисту матеріалів та елементів фасаду.

Основа вважається підготовленою до улаштування теплоізоляційної системи, якщо вона відповідає вимогам таблиці 3.1 нормативного документа, що регламентує виконання робіт з утеплення фасадів.

Таблиця 4.1 Вимоги до поверхні основи

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Метод та об'єм контролю
Відхилення поверхні по горизонталі та вертикалі	± 5 мм	Не менше 5 вимірів на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою щупа по ТУ 2-034-022197-011.
Нерівності плавного опису на довжині 2 метра	не більше 2	Не менше 5 вимірів на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою вометрової рейки та щупа по ТУ 2-034-022197-011.
Гранична волога основ, не більше: бетонних та цементно-піщаних; цегельних	4% 5%	Не менше двох вимірювань на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою вологоміра по ГОСТ 29027.

Перед початком робіт з улаштування системи фасадної теплоізоляції необхідно демонтувати всі навісні та виступаючі елементи, які можуть перешкоджати подальшому виконанню робіт. Зокрема, водостічні труби, вивіски, металеві елементи захисту віконних прорізів, парпетів та інші фасадні деталі підлягають тимчасовому зняттю.

Анкерні кріплення, за допомогою яких були встановлені вказані елементи, слід обрізати або демонтувати у спосіб, який дозволить їх подальше подовження та повторне застосування після завершення утеплювальних робіт.

Поверхня цоколя перед утепленням потребує гідроізоляції для захисту від періодичного зволоження. Для цього застосовується спеціальна гідроізоляційна суміш, яка наноситься згідно з вимогами чинних нормативних документів. Основа готується відповідно до технічних регламентів, що забезпечують належну адгезію наступних шарів.

Поверхні з висолами, іржею, жировими забрудненнями або грибковими ураженнями (пліснявою) підлягають обов'язковому очищенню з використанням відповідних хімічних засобів та методів, наведених у таблиці 3.2 нормативного документа.

Для усунення відшарувань старого оздоблення, а також для надання шорсткості надто гладким поверхням на великих площах, рекомендується застосування піскоструминного обладнання, відповідно до ТУ У 3.5393180.005.

У випадках, коли обсяг робіт є незначним (наприклад, у зонах укосів або локальних відшарувань), для підготовки поверхні допускається застосування ручного інструменту, зокрема: бучард, зубил, насікальних молотків, сталевих щіток, скарпелів, а також електрошліфувальних машин (див. рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Усунення відшарувань на укосах за допомогою електрошліфувальної машини

Таблиця 4.2 Методи та засоби очищення основи

Характер забруднення	Методи та засоби очищення
Пухкі продукти корозії	Обробка поверхні піскоструминним або дробоструминним методами. В якості абразивного матеріалу рекомендують застосовувати пісок або дріб розміром 0,75-1,2 мм. При невеликих обсягах робіт поверхні слід очистити від пухких, неміцних шарів ручним будівельним інструментом.
Жирні плями	Обробка водними лужними розчинами, в які входять поверхнево-активні речовини (ПАР). В якості солей слід застосовувати карбонат натрію (Na_2CO_3), тринатрійфосфат (Na_3PO_4), пірофосфат натрію ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), триполіфосфат натрію ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 2\text{NaPO}_3$). У якості поверхнево-активних речовин рекомендується застосування неіоногенні ПАР (ОП-7, ОП-10), які представляють собою продукти оксиетилування моно- та діалкілфенолів. Розчини солей повинні бути 4-5% концентрації. При приготуванні рекомендується додавати не більше 1% ПАР. Обробка органічними розчинниками. Для знежирювання рекомендується застосовувати такі розчинники, як трихлоретилен ($\text{CHCl}=\text{CCl}_2$), перхлоретилен ($\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$), уайт-спірит. При обробці мокрих і вологих поверхонь до хлорированих вуглеводів рекомендують вводити аміак, триетаноламін або уротропін. Обробка емульсійними сумішами, в склад яких входять органічні розчинники, вода, ПАР. Очистка від плям невисихаючих олій. Обмазування плям жирною глиною.
Висоли	Обробка розчином соляної кислоти концентрацією до 6% з наступною обробкою 4%-м розчином гідроксиду натрію NaOH .
Плями бітуму	Обробка скребачками (при невеликих обсягах робіт). Промивання розчинниками (уайт-спіритом, нефрасами).
Кіптява	Промивання 3% розчином соляної кислоти з наступним змиванням 4% розчином гідроксиду натрію (NaOH).
Бруд та пил	Обдування стислим повітрям. Піскоструминна обробка. Промивання розчином карбонату натрію Na_2CO_3 . Промивання водою з ПАР.

Продовження таблиці 4.2

Плями водних і неводних фарб	Очищення скребачками (при невеликих обсягах робіт); Очищення піскоструминним апаратом; Обробка органічними та неорганічними сумішами для змивання з наступною очисткою механічним способом. 3 лугостійких сумішей рекомендується застосовувати розчинені у воді гідроксиди лужних металів, у які додані прискорювачі. В якості прискорювачів рекомендується використовувати трипропиленгліколь або його суміш з монофениловим ефіром-етиленгліколем. Вміст прискорювача в суміші від 1 до 10% (по масі).
Сліди очищувальних сумішей	Механічне очищення (зняття з поверхні слідів глини). Промивання водою. Обдування стислим повітрям.
Надлишкова вологість поверхні	Природне сушіння при температурі +20 ... - 5°C; Обдування теплим повітрям з калориферів (операція виконується при необхідності: у разі дуже сильного зволоження, а також після очистки з послідуєчим промиванням великою кількістю води).

Тріщини шириною 5–6 мм, які не мають тенденції до розширення, підлягають механічному розшивванню шпателем або малярним ножом на глибину 2–3 мм. Інструмент при цьому слід тримати під кутом приблизно 45° до краю тріщини, щоб забезпечити оптимальну адгезію ремонтного складу. Після розшиввання такі тріщини заповнюються клейовою сумішшю, сумісною з основним матеріалом системи утеплення.

Тріщини шириною до 5 мм, які не впливають на експлуатаційну надійність основи, не потребують попереднього розшиввання чи шпаклювання.

У випадку, коли поверхня огорожувальних конструкцій має локальні нерівності в межах 10–20 мм, виконують попереднє вирівнювання штукатурною сумішшю. Розчин наносять ковшем, шпателем або за допомогою механізованого розпилювача, при цьому суміш повинна перекривати щонайменше 55–60% загальної площі поверхні. Після нанесення розчин розрівнюється правилом відповідно до вертикальних та горизонтальних напрямних (див. рис. 4.2).

Особливу увагу під час підготовки поверхні до улаштування системи утеплення слід приділити якісному ущільненню та герметизації стиків між окремими елементами огорожувальної конструкції — наприклад, між залізобетонними панелями. Також важливо правильно облаштувати деформаційні шви, які компенсують температурні та конструктивні

переміщення будівлі. Усі ці зони повинні бути підготовлені відповідно до вимог чинних норм для забезпечення довговічності та надійності фасадної системи.



Рисунок 4.2 – Розрівнювання правилом нанесеної штукатурної суміші

4.3 Технологія улаштування системи фасадної теплоізоляції

Усі компоненти фасадної системи теплоізоляції монтуються послідовно, шар за шаром, з обов'язковою перевіркою якості кожного попереднього шару та оформленням акту на приховані роботи.

Монтаж фасадної теплоізоляції починається з установлення першого ряду теплоізоляційних плит по проектній відмітці. Для цього застосовується цокольний профіль з легких корозійностійких металів, ширина полиці якого повинна відповідати товщині утеплювача. Цокольний профіль з капельником на нижній полиці забезпечує відведення атмосферної вологи.

Кріплення профілю до цоколя будівлі виконується по всьому периметру, на 300–400 мм нижче рівня перекриття підвального приміщення, з використанням сталевих розпірних дюбелів Ø6 мм із шайбами в розрахунку 3 шт./м.п. Між сусідніми профілями залишають температурні зазори 2–3 мм, з'єднуючи їх компенсаційними накладками.

Профілі монтуються з високою точністю, із застосуванням вимірювальних приладів. У разі виявлення нерівностей основи використовують пластикові або металеві підкладки. На кутах будівлі профіль попередньо готують: полицю, що йде перпендикулярно до стіни, обрізають під кутом 45°, а паралельну — під 90°, після чого згинають і кріплять до основи.

Перед приклеюванням утеплювачів поверхню стін ґрунтують рівномірно, без пропусків, щіткою-макловицею. Через 2–4 години після

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

висихання ґрунтівки переходять до приклеювання плит. Якість приклеювання забезпечується за умови, якщо клей покриває щонайменше 60% площі плити.

Клейову суміш готують згідно з інструкцією виробника шляхом перемішування сухої суміші з водою дрилем із мішалкою. Після первинного перемішування розчин витримують 3–5 хв, повторно перемішують і використовують протягом 2 годин. Додавання води після початку схоплення не допускається.

Плити прикладають до стіни з відступом 2–3 см, після чого пересувають у проектне положення, притискаючи дерев'яним напівтерком. Площа фактичного контакту з основою має становити не менше 60%. При недостатньому приляганні плиту відривають, очищають, наносять нову порцію клею та приклеюють повторно.

Міжплитні шви не повинні перевищувати 20 мм. Якщо виникає більший зазор, він ущільнюється вставкою з утеплювача без нанесення клею. Нанесення клею на плити здійснюється маячково-смуговим методом: смуги клею наносяться по периметру плити з відступом 20 мм від краю, шириною 60 мм, висотою 20 мм, а в центрі — 5–8 маяків Ø100 мм. Периметральне нанесення перешкоджає відшаруванню країв узимку, а маяки в центрі — викривленню влітку.

Важливим етапом є формування першого ряду плит. Плити встановлюються точно по цокольному профілю, без виступів і заглиблень. Перевірка проводиться правилом довжиною 2 м. Плити монтують з перев'язкою швів, з відступами від прорізів мінімум 100 мм. Шви не повинні співпадати з монтажними стиками панелей або з тріщинами.

Обрамлення віконних та дверних прорізів виконується мінераловатними плитами завширшки 150–200 мм. Спочатку монтуються фасадні плити без обрізання. Після висихання клею утеплювач віконного укусу (товщиною 30 мм) приклеюється точно по місцю, фасадна плита чисто обрізається. Плити над перемичками тимчасово підпираються обрізками цокольного профілю із капельником.

Для формування ідеальних вертикальних кутів будівлі плити монтуються з напуском 5–10 мм на кут і потім обрізаються по черзі з обох боків для перев'язки.

Стики між утеплювачем і конструктивними елементами будівлі (вікна, балкони, козирки) герметизуються ущільнюючими стрічками, герметиками або спеціальними профілями для захисту від атмосферної вологи.

Через 2–3 доби після приклеювання плити додатково фіксуються дюбелями, що складаються з розпірної пластмасової втулки та металевого стрижня. Їх кількість і тип визначаються проектом, з урахуванням матеріалу основи, типу утеплювача, вітрових навантажень та вимог пожежної безпеки.

Отвори для дюбелів виконуються електродрилем або перфоратором. Для щільних конструкцій — ударно-обертовим способом, для пустотілих

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

блоків — обертовим. Глибина отвору повинна перевищувати глибину занурення дюбеля на 20 мм.

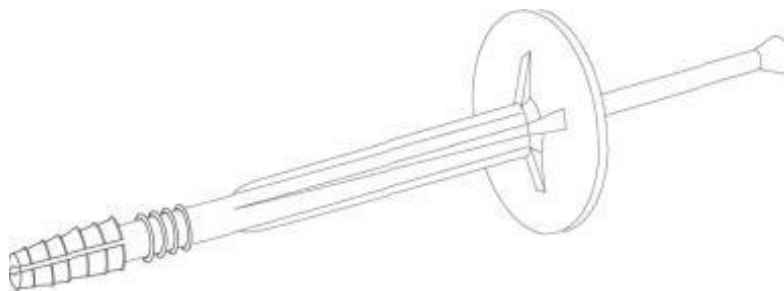


Рисунок 4.3 – Зовнішній вигляд дюбеля []

Мінімально допустима глибина свердління отворів у несучих зовнішніх конструкціях повинна відповідати наступним вимогам:

- для бетонних стін та стін з повнотілої цегли — не менше 50 мм;
- для стін із газобетону та пустотілих блоків — не менше 110–90 мм відповідно.

Допустиме відхилення діаметра отвору від проектного значення становить $\pm 5\%$. Вертикальність отворів щодо площини огорожувальної конструкції допускається з похибкою не більше ніж $+2\%$.

Після завершення свердління отвори слід очистити від пилу, витягуючи свердло кілька разів під час процесу. Дюбелі встановлюють із використанням спеціальної насадки, щільно притискаючи диск дюбеля до поверхні утеплювача. Залежно від типу поверхні стержня (гладкий чи рифлений), його вбивають або вкручують до повного заглиблення. Виступ дюбеля над площиною плити не повинен перевищувати 1 мм.

Кількість дюбелів визначається з урахуванням висотності будівлі та становить орієнтовно від 6 до 10 шт/м². Схему розміщення дюбелів слід формувати відповідно до креслень графічної частини проекту.

У крайових зонах будівлі діє підвищене вітрове навантаження. Ширина цих зон (Р) розраховується за формулою:

$$P = a / 8,$$

де а — менша сторона фасаду, м.

При цьому мінімальна ширина крайової зони становить 1 м, а максимальна — не більше 2 м. Для практичного застосування значення параметра Р рекомендується визначати згідно з табл. 4.3 залежно від висоти будівлі та розмірів її торцевої частини.

Таблиця 4.3 – Величина крайової зони в залежності від поверховості будівлі

Кількість поверхів	До 9	9-16	16-25
Ширина торця	12	12-18	більше 18
Крайова зона (м)	1,0	1,5	2,0

У крайових зонах фасаду необхідно передбачити підвищену щільність кріплення дюбелів порівняно з іншими ділянками поверхні.

Належне влаштування армованого гідрозахисного шару має ключове значення для довготривалої експлуатації фасадної теплоізоляційної системи. Цей шар формується з армуючої клейової суміші з вмістом склосітки, стійкої до лужного середовища. Якість гідрозахисного шару визначається точністю виконання, взаємодією його елементів та сумісністю з іншими шарами системи. До виконання армованого шару переходять лише після остаточного затвердіння клейового складу та встановлення дюбелів, але не раніше ніж через три доби після монтажу плит.

Під час нанесення армувального шару слід враховувати температурно-кліматичні умови. Роботи можна проводити лише за температури повітря не нижче $+5^{\circ}\text{C}$. У перші дні після нанесення шар необхідно оберігати від прямого сонячного випромінювання, сильного вітру, а температура повітря не повинна перевищувати $+30^{\circ}\text{C}$. Перед початком робіт слід захистити прилеглі конструкції (скло, віконні та дверні блоки) від забруднення. Не допускається потрапляння суміші у відкриті стики утеплювача — їх необхідно попередньо загерметизувати.

Гідрозахисна суміш має покривати армувальну сітку з обох боків при загальній товщині армованого шару не менше 5–6 мм, з дотриманням рівномірності по всій площині відповідно до нормативних вимог. Роботи організовуються поетапно: поверхню фасаду розбивають на захватки, а їх у свою чергу — на карти відповідно до типу риштування та можливостей робочої бригади. Горизонтальні межі карт визначаються довжиною захватки, вертикальні — межами отворів, оскільки роботи ведуться з люльок.

Після розмітки зон необхідно підготувати відповідні матеріали. До укладання основного шару обов'язково виконується додаткове локальне армування в місцях концентрації напружень або можливих механічних пошкоджень.

Для посилення в зоні кутів віконних і дверних прорізів використовують додаткові елементи зі склосітки розміром 250×350 мм. Вони вкладаються діагонально, під кутом 45° , на попередньо нанесений шар армувальної суміші, так, щоб центр довшої сторони припадав на зовнішній кут отвору. Всі елементи втискаються сталевую теркою.

Кути прорізів також зміцнюються алюмінієвими профілями з вбудованою сіткою, які укладаються на ще не затверділу гідрозахисну суміш. Для горизонтального укосу рекомендується застосовувати профіль з капельником. У зоні цоколя на висоту до 2 м, а також у місцях примикання сходових маршів до основного шару сітки слід виконати антивандальний захист. Він реалізується шляхом проклеювання сітки у два шари або застосуванням армувальної панцирної сітки в один шар, стиками встик.

Після висихання локального посилення приступають до виконання основного шару армування. На поверхню утеплювача рівномірно наноситься шар клейової суміші товщиною 2 мм, розрівнюється сталевюю теркою смугою шириною близько 1,1 м. У верхній частині смуги за допомогою кріплень (цвяхів, дроту) тимчасово фіксують край полотна сітки, поступово розмотують рулон і втискають сітку в клейову суміш без складок і перекосів. Сітку розміщують внутрішньою стороною до фасаду. На межах прорізів сітку розрізають та заводять шматки на відкоси. Полотна сітки повинні перехрещуватися з напуском не менше 10 см.

У верхній частині фасаду для захисту плит утеплювача від вологи гідрозахисну суміш необхідно нанести з заходом на карниз. В нижній зоні фасаду сітка заводиться за торець утеплювача, цокольний профіль і виводиться на площину цоколю. Другий шар гідрозахисної суміші накладається безпосередньо на ще вологий перший шар і сітку. Товщина другого шару становить 2–3 мм. Після нанесення поверхню розгладжують сталевюю теркою. У разі потреби, на наступний день, коли шар ще не повністю затвердів, незначні дефекти вирівнюються шліфувальним папером.

Недотримання мінімальної товщини армувального шару призводить до зниження фізико-механічних характеристик системи, підвищуючи ризик утворення тріщин на декоративному фінішному покритті. Гідрозахисний армований шар повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Вимоги до гідрозахисного армованого шару

Показник	Граничне відхилення	Метод контролю
Товщина шару не менш ніж 2 мм: • першого • другого	+ 10% + 10%	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 100 м поверхні за допомогою щупів.
Допустимі відхилення поверхні армувального шару • по горизонталі • по вертикалі	±7мм ±5мм	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 100 м поверхні за допомогою двометрової рейки.

До декоративного оздоблення фасадної поверхні приступають лише після повного завершення усіх попередніх робіт із улаштування теплоізоляції.

Для досягнення рівномірного кольору оздоблення основу покривають тонованою адгезійною ґрунтівкою, витримуючи не менше 4–6 годин до подальших робіт. Ґрунтівка доставляється на будівельний майданчик у готовому вигляді й перед застосуванням ретельно переміщується у заводській тарі низькообертовим дрилем. Нанесення здійснюється щіткою або валиком, із рівномірним покриттям всієї площини основи.

При потребі допускається тонування ґрунтівки пігментами або пастами, з обов'язковим дотриманням пропорцій і ретельним перемішуванням для забезпечення кольорової однорідності.

Декоративне покриття на основі полімерцементної штукатурки наноситься на підготовлену поверхню шпателем або теркою знизу вгору. Товщина шару відповідає розміру зерна наповнювача. Інструмент утримують під кутом приблизно 50° до поверхні, надлишки знімають до появи розривів. У момент початку тужавлення формують фактуру покриття затиранням пластиковою або гумовою теркою. Залежно від напрямку рухів терки можна отримати горизонтальну, вертикальну, кругову або перехресну структуру типу «короїд».

Також дозволяється додаткове фарбування штукатурного шару паропроникними фасадними фарбами, найчастіше на основі силікону або силікон-дисперсій. Для фактури типу «барашек» формування здійснюється через 5–15 хвилин після нанесення, легкими круговими рухами терки паралельно до поверхні.

Оздоблення на великих поверхнях потрібно виконувати безперервно. Якщо перерва неминуча, обробку припиняють уздовж окресленої лінії за допомогою малярної стрічки, натягуючи штукатурку на неї. Після продовження робіт стрічку знімають разом із залишками суміші. Не допускається нанесення на поверхні, що перегріваються або зазнають прямого впливу сонця, а також під час опадів.

Протягом 2–3 діб після нанесення поверхню захищають від дощу, швидкого висихання і морозів. Інструмент слід очищати відразу після завершення роботи. Залишки суміші змивають водою, застигли видаляють механічно.

Фарбоване декоративне покриття потребує обережного вибору кольору. Темні відтінки не рекомендовані для південних фасадів, оскільки спричиняють перегрівання поверхні, що може викликати деформації та тріщини у системі утеплення.

При виборі кольорової гами важливо враховувати складність фасаду — чим вона більша, тим менш насиченими мають бути кольори. Великі поверхні слід оформлювати у стриманих пастельних тонах, малі — у яскравих. Темні кольори візуально віддаляють площину, світлі —

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

наближають. Якщо навколишнє середовище темне, слід застосовувати світлі тони для фасаду.

Штукатурно-декоративні системи мають відповідати технічним вимогам, наведеним у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Вимоги до штукатурно-декоративних покриттів

Показник	Граничне відхилення	Метод контролю
Товщина шару повинна дорівнювати розміру зерна наповнювача	+ 10%	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 100 м поверхні за допомогою щупів.
Допустимі відхилення поверхні штукатурно-декоративного шару • по горизонталі • по вертикалі	±7мм ±5мм	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 100 м поверхні за допомогою двометрової рейки.
Різнотонність по площі ділянки	Відсутня	Візуально

4.4 Вимоги до якості та приймання робіт

Усі компоненти фасадної системи теплоізоляції монтуються послідовно, шар за шаром, з обов'язковою перевіркою якості кожного попереднього шару та оформленням акту на приховані роботи.

Монтаж фасадної теплоізоляції починається з установлення першого ряду теплоізоляційних плит по проектній відмітці. Для цього застосовується цокольний профіль з легких корозійностійких металів, ширина полиці якого повинна відповідати товщині утеплювача. Цокольний профіль з капельником на нижній полиці забезпечує відведення атмосферної вологи. Кріплення профілю до цоколя будівлі виконується по всьому периметру, на 300–400 мм нижче рівня перекриття підвального приміщення, з використанням сталевих розпірних дюбелів Ø6 мм із шайбами в розрахунку 3 шт./м.п. Між сусідніми профілями залишають температурні зазори 2–3 мм, з'єднуючи їх компенсаційними накладками.

Профілі монтуються з високою точністю, із застосуванням вимірювальних приладів. У разі виявлення нерівностей основи використовують пластикові або металеві підкладки. На кутах будівлі профіль попередньо готують: полицю, що йде перпендикулярно до стіни, обрізають

під кутом 45°, а паралельну — під 90°, після чого згинають і кріплять до основи. Перед приклеюванням утеплювачів поверхню стін ґрунтують рівномірно, без пропусків, щіткою-макловицею. Через 2–4 години після висихання ґрунтівки переходять до приклеювання плит. Якість приклеювання забезпечується за умови, якщо клей покриває щонайменше 60% площі плити.

Клейову суміш готують згідно з інструкцією виробника шляхом перемішування сухої суміші з водою дрилем із мішалкою. Після первинного перемішування розчин витримують 3–5 хв, повторно перемішують і використовують протягом 2 годин. Додавання води після початку схоплення не допускається. Плити прикладають до стіни з відступом 2–3 см, після чого пересувають у проектне положення, притискаючи дерев'яним напівтерком. Площа фактичного контакту з основою має становити не менше 60%. При недостатньому приляганні плиту відривають, очищають, наносять нову порцію клею та приклеюють повторно.

Міжплитні шви не повинні перевищувати 20 мм. Якщо виникає більший зазор, він ущільнюється вставкою з утеплювача без нанесення клею. Нанесення клею на плити здійснюється маячково-смуговим методом: смуги клею наносяться по периметру плити з відступом 20 мм від краю, шириною 60 мм, висотою 20 мм, а в центрі — 5–8 маяків Ø100 мм. Периметральне нанесення перешкоджає відшаруванню країв узимку, а маяки в центрі — викривленню влітку. Важливим етапом є формування першого ряду плит. Плити встановлюються точно по цокольному профілю, без виступів і заглиблень. Перевірка проводиться правилом довжиною 2 м. Плити монтують з перев'язкою швів, з відступами від прорізів мінімум 100 мм. Шви не повинні співпадати з монтажними стиками панелей або з тріщинами.

Обрамлення віконних та дверних прорізів виконується мінераловатними плитами завширшки 150–200 мм. Спочатку монтуються фасадні плити без обрізання. Після висихання клею утеплювач віконного укосу (товщиною 30 мм) приклеюється точно по місцю, фасадна плита чисто обрізається. Плити над перемичками тимчасово підпираються обрізками цокольного профілю із капельником.

Для формування ідеальних вертикальних кутів будівлі плити монтуються з напуском 5–10 мм на кут і потім обрізаються по черзі з обох боків для перев'язки. Стики між утеплювачем і конструктивними елементами будівлі (вікна, балкони, козирки) герметизуються ущільнюючими стрічками, герметиками або спеціальними профілями для захисту від атмосферної вологи.

Через 2–3 доби після приклеювання плити додатково фіксуються дюбелями, що складаються з розпірної пластмасової втулки та металевого стрижня. Їх кількість і тип визначаються проектом, з урахуванням матеріалу основи, типу утеплювача, вітрових навантажень та вимог пожежної безпеки. Отвори для дюбелів виконуються електродрилем або перфоратором. Для щільних конструкцій — ударно-обертовим способом, для пустотілих блоків

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

— обертовим. Глибина отвору повинна перевищувати глибину занурення дюбеля на 20 мм. Утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі — це найбільш ефективний з погляду будівельної теплофізики спосіб, тому до таких систем пред'являються високі вимоги щодо якості їх виконання.

До початку утеплювальних робіт проводиться контроль умов зберігання усіх матеріалів, комплектуючих та елементів, що використовуються (температура, вологість) на відповідність нормативам. Перевіряється також наявність і справність інструментів, пристроїв, засобів підмоцнення чи риштувань, а також загальна готовність об'єкта й конструкцій до початку робіт. Будівельні суміші та супутні матеріали після надходження на об'єкт підлягають вхідному контролю на відповідність вимогам державних стандартів, технічних умов, паспортів якості, а також проєктної документації.

Під час монтажу системи утеплення згідно з вимогами [3,5] слід контролювати:

- умови транспортування і зберігання матеріалів;
- відповідність застосованих матеріалів проєктним вимогам;
- якість підготовки основи;
- надійність кріплення теплоізоляційних плит;
- дотримання технологічної послідовності монтажу;
- параметри температури й вологості повітря;
- адгезію клейових сумішей до основи та плит;
- товщину нанесених шарів;
- якість декоративно-штукатурного покриття.

Допустимі відхилення параметрів та методи їх контролю визначені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Вимоги до системи утеплення

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Метод контролю
Максимально допустима вологість основи, % - зі збірних матеріалів - з монолітних матеріалів	4 5	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-70 м ² площі покриття.
Рівність поверхні основи, мм: - на горизонтальній поверхні та вздовж схилу - на вертикальній поверхні та поперек схилу	5 10	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-70 м ² площі покриття.

Продовження таблиці 4.6

Товщина клейового шару, мм	2-5	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-70 м ² площі покриття.
Ширина вертикальних і горизонтальних щілин між плитами утеплювача, мм, не більше	2	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-70 м ² площі покриття.
Порядок розміщення вертикальних швів	Шаховий (перев'язування)	Візуальний
Відхилення площини ізоляції від схилу, передбаченого проектною документацією, %	0,2	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-100м ² площі покриття.
Товщина теплоізоляційного шару, %: - збільшення від проектної - зменшення від проектної	10 Не допуск.	Вимірювальний. Не менше п'яти вимірювань на кожні 50-100 м ² площі покриття.
Рівність поверхні теплоізоляційного шару, мм, не більше	5	За допомогою контрольної двометрової рейки.

Контроль за виконанням робіт із влаштування фасадної теплоізоляції здійснюється послідовно та систематично на всіх етапах технологічного процесу. Усі результати перевірок фіксуються в журналі виконання робіт, а завершення прихованих операцій підтверджується відповідним актом огляду прихованих робіт.

Готова система утеплення огорожувальних конструкцій будівлі повинна відповідати наступним технічним та естетичним вимогам:

- у процесі експлуатації будівлі не допускається відшарування теплоізоляційної системи або окремих її шарів від поверхні конструкції;
- фасад після утеплення має бути рівним, без видимих тріщин, механічних пошкоджень чи дефектів обробки. Не допускається наявність плям, слідів висолів, смуг чи ділянок з відмінною текстурою або кольоровим тоном;
- температурні та деформаційні шви повинні бути якісно герметизовані еластичними матеріалами, які забезпечують надійне ущільнення на весь період експлуатації;
- кольорове рішення та фактура декоративного шару повинні точно відповідати проектній документації. Не допускаються відмінності

у відтинках штукатурного покриття, плями, які виникають після усунення дефектів або демонтажу риштувань.

4.5 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати

Калькуляція трудовитрат і заробітної плати виконуємо з урахуванням усіх вирахованих об'ємів при утепленні даних фасадів. Калькуляцію виконано у табличному вигляді і подається у додатку В.

4.6 Вимоги до охорони праці

Розпочинати роботи з улаштування фасадної теплоізоляційної системи дозволяється виключно за умови наявності проєкту виконання робіт (ПВР) та затвердженої технологічної карти.

До виконання робіт допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли відповідну професійну підготовку та навчання безпечним методам праці, склали іспити з охорони праці, пройшли попередній медичний огляд згідно з вимогами МОЗ України та отримали вступний інструктаж із безпеки праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки. Всі працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту — спеціальним одягом, взуттям, захисними рукавицями, респіраторами, касками, захисними окулярами, запобіжними поясами та страхувальними канатами.

Територія будівельного майданчика та приміщення для зберігання матеріалів повинні бути укомплектовані засобами пожежогасіння, а також оснащені попереджувальними та інформаційними знаками безпеки.

Робочі зони складських і виробничих приміщень, де готуються розчинові суміші та здійснюється підготовка комплектуючих системи, повинні бути обладнані:

- природним і штучним освітленням;
- доступом до питної води;
- каналізаційною системою;
- припливно-витяжною вентиляцією (для приміщень, де здійснюється приготування розчинів);
- системами опалення (у разі виконання робіт у холодну пору року).

Усі використовувані механізми, електроінструмент та обладнання мають бути заземлені або занулені згідно з нормами електробезпеки.

Під час виконання робіт персонал зобов'язаний дотримуватись наступних правил охорони праці:

- допуск до експлуатації допускається лише справного інструменту;
- перед початком роботи усі машини, що працюють під тиском, проходять перевірку на тиск, який перевищує робочий у 1,5 рази;

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- абразивний інструмент дозволено використовувати лише після перевірки на наявність тріщин та надійність його фіксації;
- під час роботи з електроінструментами необхідно уникати надмірних згинів кабелів та слідкувати за їх цілісністю;
- у разі перерви або переміщення інструментів по майданчику — їх обов’язково відключають від джерел живлення;
- при виявленні витoku повітря або пошкоджень шлангів пневмоінструменту роботу слід негайно припинити, перекривши вентиль. Заборонено перекривати повітроподачу перегином шлангу.

Для виконання висотних робіт слід використовувати лише інвентарні засоби підмащування (збірно-розбірні та пересувні риштування з огороженням). Заборонено використовувати випадкові предмети (відра, бочки, ящики) замість риштувань.

Матеріали дозволяється зберігати на робочому місці лише в обсязі, необхідному для однієї робочої зміни. Не допускається ручний контакт із розчиновими сумішами, що містять цемент або вапно; слід уникати потрапляння таких сумішей в очі.

Розчинові суміші слід готувати на відкритому повітрі або в приміщеннях, оснащених припливно-витяжною вентиляцією. Забороняється перевищувати нормативне навантаження на риштування при зберіганні матеріалів.

Виконання всіх операцій повинне супроводжуватись застосуванням засобів індивідуального захисту.

Після завершення робіт слід:

- відключити електроінструмент від мережі, очистити і просушити мішалки;
- ретельно промити і зберегти ручний інструмент у призначеному для цього ящику;
- очистити місце виконання робіт від залишків розчинів;
- відходи та надлишки будівельних матеріалів, використаних у процесі штукатурення, слід утилізувати відповідно до вимог [20].

Висновки по розділу 4

1. Ефективність утеплення фасаду забезпечується дотриманням технологічної послідовності виконання робіт — від підготовки основи до фінішного декоративного оздоблення. Важливим етапом є правильне приклеювання плит, надійне механічне кріплення дюбелями та улаштування армованого гідрозахисного шару.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Якість матеріалів і їх відповідність нормативам є визначальним фактором довговічності всієї системи утеплення. Вхідний контроль і правильні умови зберігання забезпечують відповідність продукції проектним та державним стандартам.
3. Контроль технологічних процесів на всіх етапах дозволяє забезпечити відповідність фактичних показників до вимог проекту і нормативних документів. Особлива увага приділяється товщині та рівномірності шарів, міцності зчеплення і якості декоративного покриття.
4. Безпека праці — один із ключових аспектів виконання фасадних робіт. Дотримання вимог охорони праці, санітарії та електробезпеки, а також використання засобів індивідуального захисту забезпечує мінімізацію виробничих ризиків.
5. Умови експлуатації утепленого фасаду визначаються якістю герметизації деформаційних швів, вибором відповідного кольору та структури декоративного покриття, що мінімізує термічні деформації та запобігає утворенню тріщин.
6. Результатом належного виконання робіт є рівна, бездефектна, естетично приваблива фасадна поверхня, яка відповідає всім експлуатаційним, енергозберігаючим і санітарно-гігієнічним вимогам, а також проектним показникам щодо довговічності та термостійкості.

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту

Калькуляції трудовитрат на облаштування 100 м² теплоізоляції та оздоблення фасадів системою BAUMIT наведені в таблиці. Обсяги визначені відповідно до звіту про технічний стан будівлі, а площі обчислені за допомогою графічних програмних комплексів.

Таблиця 5.1 Відомість об'ємів основних робіт

Найменування виду робіт	Од. виміру	Норма часу на одиницю об'єму, люд./год	Витрати часу на об'єм робіт, люд/год
1	2	3	4
Ручне очищення стін від залишків бетону або розчину	100 м ²	1,24	1,24
Очищення стін від пилу	100 м ²	0,12	12
Транспортування утеплювальних плит від місця складування до місця підйому (при товщині плит 50 мм і щільності 150 кг/м ³).	4 т	1,2	4,8
Підйом утеплювальних плит на висоту до 10 м	10 м ³	2.2	22.0
Кріплення цокольних профілів до цоколя будівлі дюбелями	10 п.м.	0.009	0.09
Приготування розчинної суміші	1,0 м ³	1.58	1.58
Транспортування розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підйому	1,5 т	1.2	1.68
Підйом розчинної суміші в тарі на висоту до 10 м	1,0 м ³	5.4	5.4
Нанесення клейової розчинної суміші на поверхню утеплювальних плит	100 м ²	0.32	32.0
Приклеювання утеплювальних плит на поверхню зовнішніх стінових конструкцій	100 м ²	1.3	130.0
Кріплення утеплювальних плит дюбелями	100 шт.	0.53	53.0
Шліфування утеплювальних плит	100 м ²	0.32	32.0
Приготування розчинної суміші	0,40 м ³	1.58	0.64
Транспортування розчинної суміші в тарі від місця приготування до місця підйому	0,56 т	1.2	0.67

Продовження таблиці 5.1

Підйом розчинної суміші в тарі на висоту до 10 м	0,40 м³	5.4	2.16
Транспортування кутників і цокольних профілів до місця виконання робіт	0,003 т	1.4	0.0042
Кріплення кутників по периметру віконних і дверних прорізів	0,003 т	33.0	0.099
Влаштування деформаційних швів	10 п.м.	0.19	1.9
Нанесення контактного шару з клейової суміші на мінераловатні плити	100 м²	0.82	82.0
Нанесення гідрозахисного шару з клей-шпаклівної суміші, армованого склосіткою	100 м²	0.82	82.0
Грунтування гідрозахисного шару	100 м²	0.015	1.5
Розмітка поверхні	100 м²	1.56	0.5
Сортування плиток	100 м²	0.03	3.0
Нанесення клейового розчину на стіну	100 м²	0.13	13.0
Улаштування плиток на стіну	100 м²	5.4	1.62
Заповнення швів сумішшю для швів	100 м²	0.13	13.0
Очищення облицювальної поверхні м'якою щіткою	100 м²	0.03	3.0

5.2 Техніко-економічні показники

Побудову календарного плану виконуємо за отриманими розрахунковими даними тривалості виконання робіт, к-стю виконавців та змінністю.

Після побудови календарного графіку можемо розраховувати техніко-економічні показники [21]:

Таблиця 5.2 Техніко-економічні показники

Наменування	Показник
Директивний термін будівництва, місяців	12,5
Фактичний термін будівництва, днів	248
Показник рівномірності будівельного потоку	1,06
Показник компактності будгенплану	0,51
Показник розвитку мережі тимчасових доріг	0,25
Показник відношення $S_{\text{тим.буд.}}/S_{\text{забудови}}$	0,2

5.3 Проектування буд генплану

5.3.1 Розрахунок та проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Параметри адміністративно-побутових будівель визначаються з урахуванням загальної чисельності персоналу, задіяного на будівельному майданчику. Проектування таких споруд здійснюється відповідно до вимог чинних державних будівельних норм, із забезпеченням необхідних санітарно-гігієнічних умов, функціонального зонування, раціональної організації побуту та безпеки праці.

Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті:

$$N_{\text{заг}} = 0,95 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}) \text{ чол.}$$

$$N_p = 16 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 16 \cdot 0,08 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{моп}} = 16 \cdot 0,025 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{сл}} = 16 \cdot 0,05 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = 0,95(16+1+1+1)=18 \text{ чол.}$$

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 4 м² площі на одного працівника.

$$S1 = 4 \cdot \sum(N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}}) = 5(1+1) = 10 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку 0,7(м²) на одного працюючого.

$$S2 = N_{\text{заг}} \cdot 0,7 = 18 \cdot 0,7 = 13 \text{ (м}^2\text{)}$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0,54(м²) на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S3 = 0,54 \cdot N_{40\%} = 0,54 \cdot 7,2 = 4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку 0,8 (м²) на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 = 18 \cdot 0,8 = 14 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку 0,2 (м²) на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S5=0,2 \cdot N_{\text{заг}}=0,2 \cdot 18=4 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Туалети приймаємо з розрахунку $0,1 \text{ (м}^2\text{)}$ на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше $2,16 \text{ (м}^2\text{)}$ площі.

$$S6=0,1 \cdot N_{\text{заг}}=0,1 \cdot 18=1,8 \text{ (м}^2\text{)} - \text{приймаємо } 2,16 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

Таблиця 5.3 Тимчасові будівлі

Назва будівлі	К-сть працюючих, чол.	Норма площ на 1 люд., м ²	Розміри, м	Кількість, шт
1	2	3	4	1
Виконробська	82	5,0	6x3x2,5	1
Гардеробні	16	0,7	10x3,2x3	1
Душові	16	0,54	4x3x3	1
Приміщення для прийому їжі	18	0,8	6x2x6	1
Приміщення для сушіння одягу	16	0,2	2,5x3x3	1
Туалет	18	0,1	2x3x3	1
Приміщення для обігріву	16	0,4	7x3x2,4	1

5.3.2 Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Відкриті склади призначені для тимчасового зберігання будівельних матеріалів, які не потребують захисту від атмосферних впливів. До таких належать залізобетонні та бетонні вироби, цегла, керамічні труби, сипучі природні та штучні матеріали (пісок, щебінь, гравій), а також великогабаритні металеві конструкції з антикорозійним покриттям. Розміщення відкритих складів здійснюється в безпосередній близькості до зон дії вантажопідіймальних механізмів, з урахуванням внутрішньомайданчикової логістики, транспортних під'їздів та раціонального обігу матеріалів.

Закриті склади використовуються для зберігання будівельних матеріалів і виробів, що є чутливими до дії вологи, опадів, температурних коливань та мають високу вартість. Це, зокрема, цемент, негашене вапно, незахищені металеві конструкції, оздоблювальні матеріали, а також комплектне інженерне обладнання.

Конструктивні параметри закритих складів (тип, площа, матеріал огорожувальних конструкцій) визначаються залежно від вимог до умов зберігання, строків придатності продукції та інструкцій виробника. Бетонна суміш зазвичай постачається на будівельний майданчик щоденно відповідно до графіку виконання робіт. На початковому етапі будівництва постійне зберігання бетону не передбачене, тому спеціалізовані склади не влаштовуються. У подальшому, з огляду на обмеженість вільної площі, для тимчасового зберігання матеріалів можуть використовуватися приміщення перших поверхів вже зведених будівель, за умови забезпечення безпеки, вентиляції та дотримання відповідних протипожежних норм.

5.3.3 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Система водопостачання будівельного майданчика передбачена для забезпечення усіх необхідних потреб, що виникають під час виконання будівельних робіт. Вона обслуговує виробничі процеси, включаючи приготування бетонних і розчинних сумішей, зволоження ґрунтів, охолодження технологічного обладнання тощо; експлуатацію будівельних машин та механізмів, зокрема для промивання, охолодження або гідравлічного живлення; санітарно-побутові потреби працівників, зокрема для душових, вбиралень, їдалень та побутових приміщень; протипожежне водопостачання, що забезпечує подачу води до пожежних гідрантів, резервуарів або систем автоматичного пожежогасіння на випадок виникнення джерел займання на території об'єкта. Забір води здійснюється з існуючих централізованих мереж, водонапірних веж, резервуарів або тимчасових свердловин — відповідно до проєктного рішення та наявних ресурсів.

Розподільча мережа монтується з урахуванням норм ДБН В.2.5-74:2013 [22] (Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди), із дотриманням вимог щодо санітарного захисту, надійності та протипожежної безпеки.

5.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Проектування тимчасового електропостачання передбачає визначення максимальної сумарної потужності споживачів під час будівельних робіт та, за потреби, розрахунок трансформаторної підстанції.

Електроживлення будівельного майданчика здійснюється від наявної трансформаторної підстанції або мобільної електростанції. На території встановлюють електролічильник і вводний пристрій, від якого прокладають мережі:

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- силову (380 В) — для роботи техніки (крани, зварювальні апарати, насоси тощо);
- освітлювальну (220 В) — для освітлення об'єкта, складів, підходів і тимчасових будівель.

Складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики у табличній формі (таблиця 5.6) та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту.

Таблиця 5.4 Електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниць, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн., кВт
1	2	3	4	5	6
1. Силові споживачі:					
Розчинозмішувач СО-46А	шт.	2	7,5	0,6	9
Електрофарбопульт СО-61А	шт.	4	0,27	0,35	0,378
Малярна станція СО-115	шт.	1	34	0,5	17
Штукатурна станція СПШ-46	шт.	1	17,5	0,7	12,25
Зварювальний апарат ТЕД-500	шт.	2	32	0,7	44,8
Шліфувальна машина	шт.	4	0,6	0,25	0,6
Трамбовка ручна електрична ИЭ -4505А	шт.	1	0,6	0,15	0,09
Рубанок електричний ИЭ -5709	шт.	2	0,6	0,25	0,3
Машина для заглажування бетонних робіт, виробіток 60м ² /год. СО-170	шт.	1	1,1	0,25	0,275
Електродрелі ударні об/хв. 0-2800 ДУ-650ЭР	шт.	5	0,65	0,25	0,81
Електроперфоратори П-1100	шт.	5	1,05	0,25	1,3
Електролобзики	шт.	2	0,7	0,25	0,35
Всього по розділу 1:					87,15
2. Освітлення зовнішнє					
Охоронне освітлення	шт.	7	1,5	1,0	10,5
Тимчасові дороги та проїзди	км	0,032	2,5	1,0	0,08
Всього по розділу 2:					10,58
3. Освітлення внутрішнє					
Адміністративно-господарські приміщення	м ²	138	0,3	0,8	33,12
Всього по розділу 3:					33,12
ВСЬОГО					133,35

Висновки по розділу 5

1. У результаті проведених розрахунків та аналізу було визначено трудомісткість робіт з улаштування 100 м² фасадної теплоізоляції за системою BAUMIT, що включає повний комплекс операцій – від очищення основи, монтажу утеплювача, армування, оздоблення та облицювання до фінішного опорядження. Дані, отримані на підставі технічного звіту та графічних обмірів, дозволили скласти детальну калькуляцію трудових витрат і забезпечити обґрунтовану основу для подальшого планування виробничого процесу.
2. На базі цих розрахунків сформовано календарний графік виконання робіт, що враховує нормативну тривалість будівництва, кількість виконавців та режим роботи. У процесі розробки будгенплану враховано вимоги щодо організації побуту працівників, розміщення тимчасових споруд, логістики зберігання та переміщення матеріалів, а також забезпечення інженерної інфраструктури — водопостачання та електропостачання.
3. Отримані техніко-економічні показники свідчать про раціональність організації будівельного процесу: коефіцієнт рівномірності потоку будівництва – 1,06; показник компактності генплану – 0,51; оптимізовані значення забезпеченості робочих місць, складів і комунікацій.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Охорона праці

У цьому розділі розроблені заходи з охорони праці під час реконструкції п'ятиповерхової житлової будівлі. На будівельно-монтажний персонал, який виконує опоряджувальні роботи (штукатурні, малярні, лицевальні, скляні), роботи з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем), впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [23, 24]:

фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил);

фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

З метою запобігання впливу на працівників цих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, потрібно дотримуватися вимог [25], зокрема під час виконання фарбувальних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7, НАПБ А.01.001; під час улаштування фасадних систем – вимоги ДБН В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36.

Фасадні системи за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-34. Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної безпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування та сходами-драбинами для піднімання на них. Засоби підмоцнування, що застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів. Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань. Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які встановлюються на сходинок. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

Під час роботи зі шкідливими та пожежовибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також впродовж 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію. Електропроводка й електроустаткування повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути огорожені. Заборонено скління або облицювальні роботи на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно.

У разі застосування повітрянагрівачів (електричних або таких, що працюють на рідкому паливі) для просушування приміщень будинків і споруд необхідно дотримуватися вимог ДБН В.1.1-7. Заборонено обігрівати та сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють у приміщення продукти згоряння палива.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися респіраторами із захисними окулярами. Під час очищення поверхонь за допомогою кислоти чи каустичної соди необхідно працювати у захисних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкому фартуху з нагрудником. Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється. Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за межі небезпечної зони (10 м і більше). Не допускається перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами. Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25 В.

Не допускається застосовувати розчинники на основі бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу. Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно: до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення; під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються; відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегату.

Лакофарбові матеріали необхідно зберігати на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу, або в кількості, яка не перевищує ємність фарбо- нагнітального бака або стандартної фляги (40 л). На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником повинна бути наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням

Під час малярних робіт у приміщеннях із застосуванням пневматичних апаратів, а також швидкосохнучих лакофарбових матеріалів, що містять у собі шкідливі леткі розчинники, робітники повинні бути забезпечені роботодавцем респіраторами відповідного типу і захисними окулярами. Виконувати такі роботи необхідно за відкритих вікон або за наявності штучної вентиляції. Разом з цим кількість газів, пари та пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично-допустимої концентрації шкідливих

Піднімання та перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання повинна бути огорожена. Розкroeння скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

6.1.2 Електробезпека

Живлення будівельного обладнання та електроінструменту, які використовуються для виконання опоряджувальних робіт, і системи освітлення здійснюється від тимчасової чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В). Категорія умов по небезпеці електротравматизму – підвищеної небезпеки, у зв'язку з наявністю в приміщеннях підвищеної вологості.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [26, 27]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розміщувати неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні однофазних споживачів струму від трипровідної мережі при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізолюваними ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [28] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 6.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт IIа.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості IIа	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
Холодний		17-23	До 75%	не більше 0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [29] влаштування витяжної та припливної вентиляційної системи.

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м³ [30]. Нормовані параметри забруднення повітря в робочій зоні наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/куб.м		Клас небезпечності
	Максимальна разова	Середньодобова	
Оксид вуглецю		20	4
Пил нетоксичний	4	4	4

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця [31]. Потрібно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (менша зернистість), тим вище небезпека.

Тому необхідно здійснювати наступні заходи: очищувати металевий пилякнайчастіше, щодня протирати гарячі поверхні, при високих концентраціях пилю обробляти запилені поверхні по частинам. Низька вологість збільшує потенційну небезпеку, це повинне прийматися в увагу під час прибирання.

6.2.3 Виробниче освітлення

Характеристика зорових робіт під час влаштування фасадної системи – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». Допустимі рівні виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Світильники з світлодіодними лампами розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини природної освітленості.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменш ий або еквівален т- ний розмір об'єкта розрізнен ня, мм	Розря д зоров ої работ и	Під- розряд зорової роботи	Контрас т об'єкта з фоном	Характе - ристика фону	Штучне при системі комбіновано го освітлення		Природ не Ен пр	Суміс не Е сум
						всього о	у т. ч. від загаль- ного		
Середн ьої точност і	Від 0,5 до 1,0 включн о	IV	в	малий середн ій велики й	світли й середн ій темни й	400	200	4	2,4

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Нормовані параметри виробничого шуму в робочій зоні наведено в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні. Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі; для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту – «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

6.2.5 Виробнича вібрація

На будівельному об'єкті присутня вібрація типу – За. Нормовані параметри виробничої вібрації в робочій зоні наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3^*}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

* В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, $\text{м/с} \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин; застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

6.3. Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [32, 33]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [34], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [35].

Приміщення п'ятиповерхової житлової будівлі за вибухонебезпечністю та пожежонебезпечністю відноситься до категорії Д – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В, з зонами П-ІІІ (місця, де зберігаються тверді горючі речовини).

Будівля характеризується ІІІ ступенем вогнестійкості.

До ІІІ ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [36] наведено в таблиці 5.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [36] наведено в таблиці 5.7.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 5.8 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у таблиці 5.8. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських, сільськогосподарських будинків і споруд слід приймати за таблицею 5.8 (знаменник).

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.6 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Сту- - пінь вог- не- стій - кост і бу- дин- -ків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинали) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло- ни	сходові площад- ки, костури, сходи, балки, марші сходови х кліток	пере- криття між по- верхові (у т.ч. горищн і та над підва- лами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходо- вих кліток	само- несучі	зов- ніш- ні не- несу- чі	внут- рішні не- несучі (пере- город- ки				пли- ти, наст и-ли, прог о-ни	балки, ферми , арки, рами
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

На території п'ятиповерхової житлової будівлі під час її будівництва та подальшої експлуатації потрібно встановити 9 вогнегасників ВП-5(8) [37,38].

Таблиця 6.8 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будівель і споруд

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
III	8/9	8/12	10/15

Висновок по розділу 6

1. Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.
2. Враховано електробезпеку та пожежну безпеку.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

1. Реконструкція відбувається в кліматичних умовах міста Києва, що характеризуються помірно континентальним кліматом із середньорічною температурою $+8^{\circ}\text{C}$, помірними сніговими та вітровими навантаженнями та незначною сейсмічною активністю.
2. Генеральне планування території відповідає сучасним містобудівним принципам, забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних, пожежних та екологічних норм. Особливу увагу приділено благоустрою: озелененню, зонуванню, облаштуванню дитячих, спортивних і господарських майданчиків.
3. Об'ємно-планувальні рішення житлового будинку забезпечують ефективне використання площі, комфортні умови проживання, а також інтеграцію громадських функцій на першому поверсі. Передбачено раціональне квартирне планування, вертикальні комунікації, технічні поверхи та протирадіаційне укриття.
4. Конструктивна схема базується на стіновій системі з використанням повнотілої керамічної цегли. Забезпечено теплоізоляцію фундаментів, перекриттів і покрівлі. Віконні системи — енергозберігаючі, що знижує тепловтрати в опалювальний сезон.
5. При реконструкції фасади утеплені мінераловатними плитами за системою "мокрого фасаду", що відповідає сучасним вимогам енергоефективності. Зовнішнє і внутрішнє оздоблення відповідає вимогам ДБН щодо довговічності, вогнестійкості та санітарно-гігієнічних параметрів.
6. Інженерні системи проекту включають підключення до централізованого водопостачання та каналізації, систем збору дощових вод, а також використання автономних газових водонагрівачів та геотермальних теплових насосів як альтернативного джерела тепла.
7. Під час реконструкції влаштовано електропостачання від власної підстанції. Кожен енергоефективний будинок має окреме підключення потужністю від 10 кВт до загальної мережі мікрорайона. В будинку встановлені відновлювальні системи енергії. Кожен будинок має альтернативне джерело енергії сонячні батареї встановлені на покрівлі та геліоколектори для постачання гарячої води.
8. Вентиляція реалізована у вигляді комбінованої системи — механічної централізованої та природної. Це забезпечує енергоефективність та відповідність санітарним вимогам.
9. Розрахунок теплозахисту зовнішньої стіни підтвердив відповідність конструкції мінімальним вимогам опору теплопередачі ($R_q = 4,05 > R_{q,\min} = 4,0 \text{ м}^2\cdot\text{K/Вт}$), що свідчить про достатній рівень енергоефективності огорожувальних конструкцій.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10. При компонуванні плити перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття ширина якої 1500 мм. Із врахуванням зазорів поміж плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) , тоді фактична ширина даної плити буде $b_{пл} = 1490 \text{ мм}$.
11. У межах реконструкції житлової будівлі виконано комплексну перевірку існуючих стрічкових фундаментів мілкого закладання на відповідність сучасним вимогам несучої здатності та допустимих деформацій основи.
12. Існуюча фундаментна система є придатною для подальшої експлуатації з урахуванням реконструкції, за умови: збереження розрахункових навантажень у межах допустимих значень; відсутності підмиву, ослаблення або додаткового зволоження ґрунтової основи.
13. Усі розрахунки підтверджують відповідність існуючого фундаменту нормативним вимогам та можливість його подальшої роботи без підсилення в рамках проєктної реконструкції.
14. Ефективність утеплення фасаду забезпечується дотриманням технологічної послідовності виконання робіт — від підготовки основи до фінішного декоративного оздоблення. Важливим етапом є правильне приклеювання плит, надійне механічне кріплення дюбелями та улаштування армованого гідрозахисного шару.
15. Якість матеріалів і їх відповідність нормативам є визначальним фактором довговічності всієї системи утеплення. Вхідний контроль і правильні умови зберігання забезпечують відповідність продукції проєктним та державним стандартам.
16. Контроль технологічних процесів на всіх етапах дозволяє забезпечити відповідність фактичних показників до вимог проєкту і нормативних документів. Особлива увага приділяється товщині та рівномірності шарів, міцності зчеплення і якості декоративного покриття.
17. Безпека праці — один із ключових аспектів виконання фасадних робіт. Дотримання вимог охорони праці, санітарії та електробезпеки, а також використання засобів індивідуального захисту забезпечує мінімізацію виробничих ризиків.
18. Умови експлуатації утепленого фасаду визначаються якістю герметизації деформаційних швів, вибором відповідного кольору та структури декоративного покриття, що мінімізує термічні деформації та запобігає утворенню тріщин.
19. Результатом належного виконання робіт є рівна, бездефектна, естетично приваблива фасадна поверхня, яка відповідає всім експлуатаційним, енергозберігаючим і санітарно-гігієнічним вимогам, а також проєктним показникам щодо довговічності та термостійкості.
20. У результаті проведених розрахунків та аналізу було визначено трудомісткість робіт з улаштування 100 м² фасадної теплоізоляції за системою BAUMIT, що включає повний комплекс операцій – від

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

очищення основи, монтажу утеплювача, армування, оздоблення та облицювання до фінішного опорядження. Дані, отримані на підставі технічного звіту та графічних обмірів, дозволили скласти детальну калькуляцію трудових витрат і забезпечити обґрунтовану основу для подальшого планування виробничого процесу.

21. На базі цих розрахунків сформовано календарний графік виконання робіт, що враховує нормативну тривалість будівництва, кількість виконавців та режим роботи. У процесі розробки будгенплану враховано вимоги щодо організації побуту працівників, розміщення тимчасових споруд, логістики зберігання та переміщення матеріалів, а також забезпечення інженерної інфраструктури — водопостачання та електропостачання.
22. Отримані техніко-економічні показники свідчать про раціональність організації будівельного процесу: коефіцієнт рівномірності потоку будівництва – 1,06; показник компактності генплану – 0,51; оптимізовані значення забезпеченості робочих місць, складів і комунікацій.
23. Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.
24. Враховано електробезпеку та пожежну безпеку.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. 2010 [Чинний від 2011-11-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.123 с. (Національні стандарти України)
2. ДБН В.1.2.-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1 [Чинний від 2007-10-01]. Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського (УкрНДІпроектстальконструкція), 2007. (Державні Будівельні Норми).
3. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України.[Чинний від 2014-10-01]. К.: Мінбуд України, 2014.(Національні стандарти України)
4. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту [Чинний від 2023-11-01]. К: Держбуд України, 2023. (Національні стандарти України).
5. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій [Чинний від 2019-01-10]. К: Держбуд України, 2019. (Національні стандарти України).
6. ДБН В.2.2-15:2015 «Житлові будинки. Основні положення» [Чинний від 2022-09-01]. Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІЇВЗНДІЕП), 2019. (Державні Будівельні Норми).
7. ДБН В.2.6-162:2010 Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Зміна № 1 [Чинний від 2022-09-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК). (Державні Будівельні Норми).
8. ДСТУ Б В.2.6-50:2008 Конструкції будинків і споруд. Колони сталеві ступінчаті для будівель з мостовими електричними кранами вантажопідйомністю до 50 т. Технічні умови [Чинний від 2010-01-01]. Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського (УкрНДІпроектстальконструкція), 2009. (Державний Стандарт України).
9. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво [Чинний від 2013-03-01]. Державне підприємство Державний проектний інститут містобудування «Міськбудпроект» м. Полтава, 2012. (Державні Будівельні Норми).
10. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- 11.ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
- 12.ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.(Конструкції будинків і споруд).
- 13.ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [Чинний від 2019-01-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2019. (Державні Будівельні Норми).
- 14.ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95) [Чинний від 1997-04-01]. Виробничий і науково-дослідний інститут з інженерних вишукувань в будівництві (ВНДІВБ), 1996. (Державний Стандарт України).
- 15.Парфентьєва І.О. Основи та фундаменти : навч. посіб. для студ. спец. 192 «Будівництво та цивільна інженерія, І.О. Парфентьєва, О.В. Верешко, Д.А. Гусачук. Луцьк: ЛНТУ, 2017. 296 с.
- 16.ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинний від 2018-12-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2018.
- 17.ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд [Чинний від 2014-01-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2018. (Державні Будівельні Норми).
- 18.ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [Чинний від 2012-04-01]. Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ), 2009. (Державні Будівельні Норми). ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель [Чинний від 2019-12-01]. Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІЇВЗНДІЕП), 2019. (Державні Будівельні Норми)
- 19.ДБН В.1.2-8:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля [Чинний від 2022-09-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2021. (Державні Будівельні Норми).
- 20.ДБН В.2.2-16-2019 "Культурно-видовищні та дозвіллієві заклади." [Чинний від 01.11.2019]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 97 с.(Державні будівельні норми).

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- 21.ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі Зміною № 1 [Чинний від 2014-01-01]. Державний інститут «УкрНДІводоканалпроект», 2011. (Державні Будівельні Норми)
- 22.ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.
- 23.ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.
- 24.ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.
- 25.ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
- 26.НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
- 27.ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
- 28.ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
- 29.ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
- 30.ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
- 31.ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
- 32.НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

- 33.ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.
- 34.ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.
- 35.ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.
- 36.ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 35 с.
- 37.Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

					08-11.БКП.036.00.000.ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-22мс
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 11.47 %

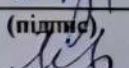
Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- ☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
- У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Масвська І.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

(підпис)

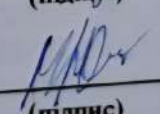
Особа, відповідальна за перевірку 
(підпис)

Блащук Н.В.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник 
(підпис)

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач 
(підпис)

Маруняк Ю.І.
(прізвище, ініціали)

Додаток Б
Завдання на проектування

Узгоджене

"10" травня 2025 р.

Затверджене

"10" травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

- (найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)
1. Підстава для проектування завдання видане кафедрою БМГА
- (наказ міністерства, рішення виконавчого)
2. Вид будівництва реконструкція
- (нове будівництво, реконструкція, розширення)
3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

Дані про проєктувальника Маруняк Юрій Ігорович

- (повне найменування, адреса)
1. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність
проєктування П

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проєктування топографічна зйомка, генеральний план міста Київ, ситуаційний план території будівництва, типові проєктні рішення житлових будівель, нормативні документи

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) місто Київ

9. Призначення і тип будівлі житловий будинок
(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускова спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди. Проєктом передбачено зведення п'ятиповерхового житлового будинку з мансардою, функціональною та архітектурною доцільністю якого є ефективне використання простору та гармонійне вписування у міське середовище. Відмітка «0,000» прийнята на рівні чистої підлоги першого поверху і відповідає абсолютній позначці 163,00 м за генеральним планом. Кожен поверх передбачає розміщення 16 квартир — з раціональним набором функціональних приміщень: передпокою, кухні, житлової кімнати (чи кімнат), санвузла та балкона. Усі приміщення відповідають мінімальним нормативам площі відповідно до вимог ДБН В.2.2-15:2015. Житловий будинок запроектовано за конструктивною схемою з повним каркасом, із зовнішніми ненесучими стінами, які поповерхово обпираються на фундамент даної будівлі — фундамент запроектовані міжповерхові перекриття. 5.

мілкого закладання. Стіни будівлі – кладка звичайна цегляна товщиною 380, плити з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому негорюваній структури. Покрівля – запроектовано плоску, рулонну з 4-х шарів склорубероїду. Сходи двохмаршеві, виконані з монолітні залізобетонні плити товщиною 120 мм. Стіни сходових клітин та перегородки – газоблок товщиною 100 мм. Покрівля плоска, утеплена екструзійними плитами, товщиною 200 мм. Вікна та двері металопластикові.

12. Черговість проектування та будівництва _____ проектування в одну чергу

13. Вказівки про необхідність: _____
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах
не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
не передбачається

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
не передбачається

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
проектування і будівництва _____ не передбачається

технічного захисту інформації _____ не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____

Виконати проїзди при будинкові доріжки з асфальтобетонним покриттям. Навколо житлової будівлі передбачено озеленені зони. Виконати висадження декоративних насаджень. Встановити біля будинку малі архітектурні форми – лавки, урни, контейнерні майданчики для сміття. Провести влаштування пандусів із нормативним ухилом, відсутність перепадів висот на території, понижені бордюри.

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____

Не передбачається

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____

Забезпечення мінімально-необхідних витрат

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" _____ За вимогами норм

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____

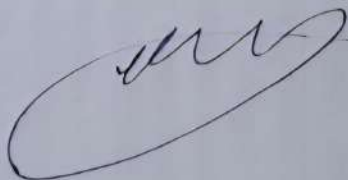
За вимогами норм

19. Заходи з цивільної оборони _____

За вимогами норм

Завдання складене

"10" травня 2025 р.



ДОДАТОК В

Калькуляція на виконання робіт з влаштування утеплення

№ п/п	Назва роботи	Одиниці вимірювання	V робіт	Норма часу	Трудоміскість		Середній розряд	Тарифна ставка	Розцінка	Заробітна плата
				л.год.	л.год.	люд.зм.				
1	Монтаж колик з підйомом частин на висоту до 30 м з установкою на даху будівлі, підключенням електроживлення і випробування після установки	шт	2	21,17	42,34	5,3	4,0	2032	5940	32400
	Демонтаж колик з опусканням частин з висоти до 30 м з відключенням електроживлення	шт	2	15,5	31,0	3,88	4,0	2032		
	Пересування підвісних колик по горизонталі з одного робочого місця на інше зі зміцненням блоків	шт	20	1,6	32,0	4,0	4,0	2032		
2	Розвантаження матеріалів	т	144	0,85	122,4	15,3	4,0	2032	790	113400
	Переміщення матеріалів	т	144	1,5	216	27	4,0	2032		
3	Знищення виступів із бетону або розчину	100 м ²	3,6	124	446,4	55,8	4,0	2032	320 грн	115200 0 грн
	Очищення основ від пилу	100 м ²	36	10,5	378	47,25	4,0	2032		
4	Ґрунтування поверхні ґрунтувальною сумішшю	100 м ²	36	3	108	13,5	4,0	2032		

	Приготування клейової розчинової суміші з сухої полімерцементної суміші	100 кг	198	0,8	158,4	19,8	4,0	2032		
	Установка цокольного профілю	100 м.п.	2,8	27	75,6	9,45	4,0	2032		
	Нанесення та розподілення клейової розчинової суміші на поверхні плит утеплювача	100 м ²	36	28	1008	126	4,0	2032		
	Приклеювання плит утеплювача	100 м ²	36	36	1296	162	4,0	2032		
	Закріплення плит утеплювача дюбелями	100 м ²	36	12	432	54	4,0	2032		
	Установка перфорованих кутників по периметру віконних і дверних прорізів за допомогою клейової розчинової суміші	100 м.п.	6,5	15	97,5	12,19	4,0	2032		
	Улаштування додаткового армування склосіткою навколо віконних прорізів	100 м ²	36	12	432	54	4,0	2032		
	Нанесення першого шару клейової армуючої суміші	100 м ²	36	30	1080	135	4,0	2032		
	Кріплення сітки по всьому армуючому шару	100 м ²	36	16	576	72	4,0	2032		
	Нанесення другого шару клейової армуючої суміші	100 м ²	36	30	1080	135	4,0	2032		
	Заповнення швів силіконовим герметиком	100 м.п.	6,5	10	65	8,13	4,0	2032		

	Ґрунтування поверхні ґрунтувальною сумішшю	100 м ²	36	3	108	13,5	4,0	2032		
	Нанесення, розрівнювання суміші із одночасним формуванням структури штукатурно-декоративного покриття	100 м ²	36	33,6	1209,6	151,2	4,0	2032		

ДОДАТОК Г

Локальний кошторис

Кошторис на влаштування на улаштування фасаду теплоізоляційно-опоряджувальною системою

Будівельні Технології: Кошторис 8.1 Онлайн

335_лк 03-001-002

Додаток 1
до Настанови (пункт 3.11)

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторисний розрахунок на будівельні роботи № 03-001-002

на утеплення і оздоблення клінкерною цеглою
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
креслення(специфікації)№

Кошторисна вартість 1582.516 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 7.43904 тис. люд.-год
Кошторисна заробітна плата 615.493 тис. грн.
Середній розряд робіт 4.4 розряд

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслугову- ванням машин	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітної плати	експлуа- тації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ15-78-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм	100 м2 поверхні опорядження	11.3698	64632.24	-	734856	380649	-	417.8600	4750.98
					33478.94	-			-	-	-
2	КБ15-19-1	Зовнішнє облицювання клінкерною цеглою	100 м2 поверхні облицювання	11.3698	49469.37	55.25	562457	142559	628	165.9400	1886.70
					12538.43	29.02			330	0.3803	4.32
		Разом прямих витрат по кошторису					1297313	523208	628		6637.68
		Разом прямі витрати				грн.	1297313		330		4.32

Продовження локального кошторису											
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів	грн.	773477							
		вартість ЕММ	грн.	628							
		в т.ч. заробітна плата в ЕММ	грн.		330						
		заробітна плата робітників	грн.		523208						

1

Будівельні Технології: Кошторис 8.1 Онлайн

335_лк 03-001-002

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		всього заробітна плата	грн.					523538			
		Загальновиробничі витрати	грн.	285203							
		трудомісткість в загальновиробничих витратах	люд-г								797.04
		заробітна плата в загальновиробничих витратах	грн.					91955			
		Всього по кошторису	грн.	1582516							
		Кошторисна трудомісткість	люд-г								7439.04
		Кошторисна заробітна плата	грн.					615493			

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник проектної організації

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

2

ДОДАТОК Д
Відомість графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	План першого поверху, План 2-5 поверхі, Роза вітрів, Генеральний план, Експлікація запроектованих майданчиків, техніко-економічні показники, Вузол А,Б	
2	Фасад 1-18, 18-1, Візуалізація п'ятиповерхової житлової будівлі, Розріз 1-1, Утеплення внутрішніх, зовнішніх куїв, Примикання системи скріпленої теплоізоляції з похилою покрівлею	
3	План плит перекриття першого поверху, Плита ПП-1, Повздовжня бокова грань панелі, Переріз 1-1, 2-2, С-1, С-2, С-3, А-А, Відомість та специфікація	
4	План фундаментів, Інженерно-геологічні умови, Умовні позначення, Фундаменти мілкового закладання, Вказівки по влаштуванню	
5	Календарний графік, схема кріплення будівельної люльки до покрівлі, організація виконання робіт, технологія влаштування системи фасадної теплоізоляції, вимоги до системи утеплення	
6	Календарний графік, Графік руху робітників, Графік	
7	Будгенплан, Умовні позначення, Експлікація, Роза вітрів, Розрахунок площі відкритих і закритих складів, Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання, водозабезпечення будівництва	

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

Затверджене

“ 10 ” травня 2025 р.

“ 10 ” травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування завдання видане кафедрою БМГА

(наказ міністерства, рішення віконному)

2. Вид будівництва реконструкція

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

Дані про проектувальника Маруняк Юрій Ігорович

(повне найменування, адреса)

1. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність
проектування П

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план міста Київ, ситуаційний план території будівництва, типові проектні рішення житлових будівель, нормативні документи

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) місто Київ

9. Призначення і тип будівлі житловий будинок

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди Проектом передбачено зведення п'ятиповерхового житлового будинку з мансардою, функціональною та архітектурною доцільністю якого є ефективне використання простору та гармонійне вписування у міське середовище. Відмітка «0,000» прийнята на рівні чистої підлоги першого поверху і відповідає абсолютній позначці 163,00 м за генеральним планом. Кожен поверх передбачає розміщення 16 квартир — з раціональним набором функціональних приміщень: передпокою, кухні, житлової кімнати (чи кімнат), санвузла та балкона. Усі приміщення відповідають мінімальним нормативам площі відповідно до вимог ДБН В.2.2-15:2015.. Житловий будинок запроектовано за конструктивною схемою з повним каркасом, із зовнішніми ненесучими стінами, які поповерхово обпираються на запроектовані міжповерхові перекриття. 5. Фундамент даної будівлі — фундамент

мілкого закладання. Стіни будівлі – кладка звичайна цегляна товщиною 380, плити з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому негофрованої структури. Покрівля – запроектовано плоску, рулонну з 4-х шарів склорубероїду. Сходи двохмаршеві, виконані з збірних залізобетонних східців по металевих косуарах з металопрокату. Площадки – монолітні залізобетонні плити товщиною 120 мм. Стіни сходових клітин та перегородки – газоблок товщиною 100 мм. Покрівля плоска, утеплена екструзійними плитами, товщиною 200 мм. Вікна та двері металопластикові.

12. Черговість проектування та будівництва проектування в одну чергу

13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах
не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
не передбачається

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
не передбачається

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
проектування і будівництва не передбачається

технічного захисту інформації не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика Виконати проїзди при будинковій доріжці з асфальтобетонним покриттям. Навколо житлової будівлі передбачено озеленені зони. Виконати висадження декоративних насаджень. Встановити біля будинку малі архітектурні форми – лавки, урни, контейнерні майданчики для сміття. Провести влаштування пандусів із нормативним ухилом, відсутність перепадів висот на території, понижені бордюри.

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд Не передбачається

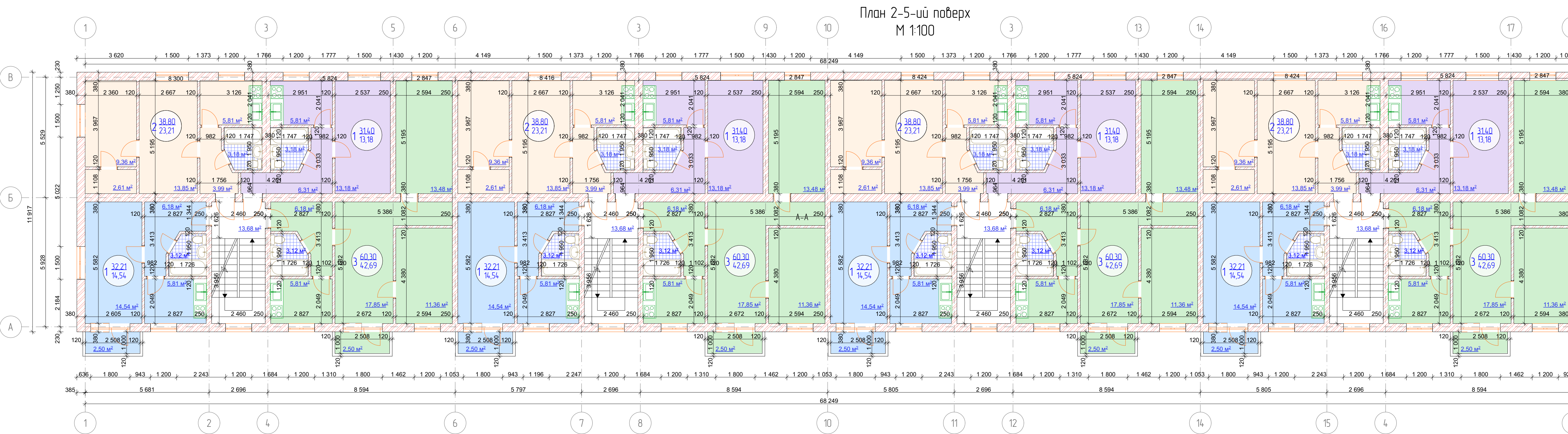
16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів Забезпечення мінімально-необхідних витрат

17. Вимоги щодо розроблення розділу “Оцінка впливів на навколишнє середовище” За вимогами норм

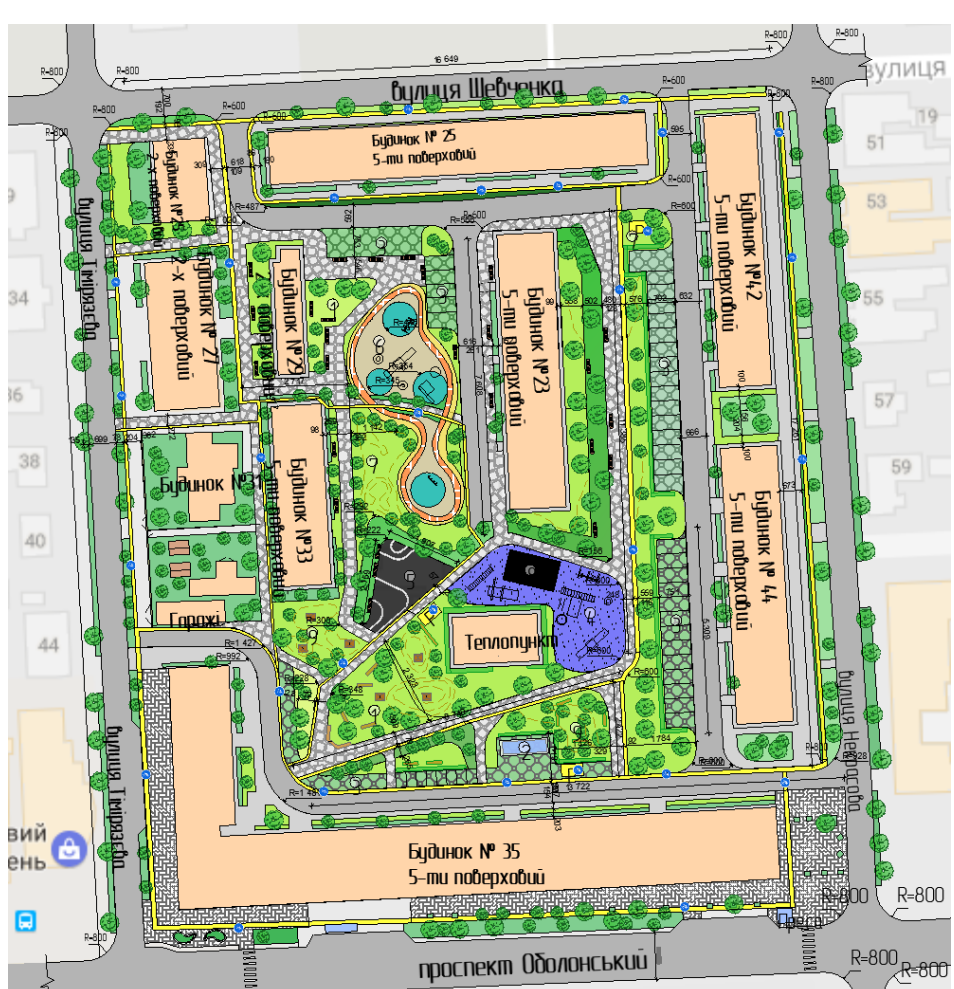
18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці За вимогами норм

19. Заходи з цивільної оборони За вимогами норм

Завдання складене
“ 10 ” травня 2025 р.



Генеральний план реконструйованого кварталу



- Умовні позначення**
- Дерева
 - Запроєктоване озеленення (змінене газонове покриття)
 - Запроєктоване озеленення "мисливський" для висадження рослин, дерев
 - Куци
 - Бетонна газонна решітка
 - Існуюче газонове покриття
 - Наливне резинове покриття
 - Наливне резинове покриття з візоромунком
 - Наливне резинове покриття
 - Бетонна газонна решітка
 - Парковка для велосипедів
 - Мощення плиткою тротуарною
 - Лабочки
 - Дорожнє покриття
 - Асфальтове покриття
 - Існуючі будівлі

Експлікація запроєктованих майданчиків

- Майданчик для тихого відпочинку дорослого населення
- Майданчик для мусорного контейнера
- Еко-парковки - бетонна газонна решітка
- Майданчик для спортивних ігор - наливне резинове покриття
- Майданчик для спортивних ігор (для підлітків)
- Майданчик для дитячого відпочинку
- Майданчик для виступу собак
- Трав'яне поле
- Майданчик для дорослого відпочинку

Техніко-економічні показники кварталу

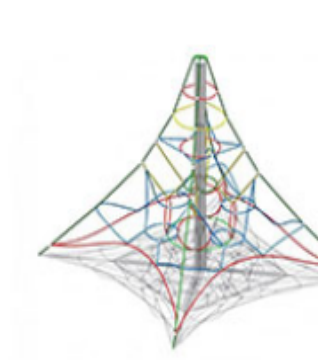
Загальна площа кварталу - 44 545 м² (4,45 га)
Площа доріг внутрішнього квартального - 5 440 (0,540 га)
Площа пішохідних шляхів - 8073 м² (0,870 га)
Площа озеленення кварталу всього - 13 820 м² (1,307 га)
Площа запроєктованого озеленення - 8 598 м² (0,8598 га)
Площа забудови - 14 769 м² (1,4769 га)
Площа дитячих майданчиків - 2 980 м² (0,298 га)

Запроєктована

Утеплення фасадів
Запроєктували велодоріжки
Запроєктували еко-парковки
Внутрішні міжквартальні нові пішохідні зв'язки
дитячі майданчики
майданчики для виступу собак
майданчик дорослого відпочинку
майданчик для спортивних ігор
Засадили внутрішній квартал новими озелененням (дерева куци)
Запроєктували нові мусорні контейнери
Експлуатація зелених насаджень з санітарним доглядом



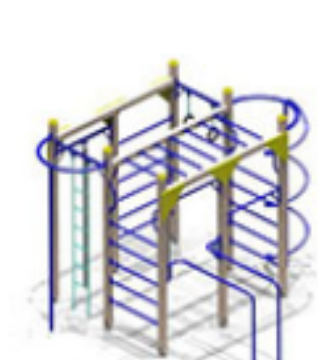
Дитячий ігровий комплекс



Сітка Піраміда (мала)



Пісочниця "Ромашка"

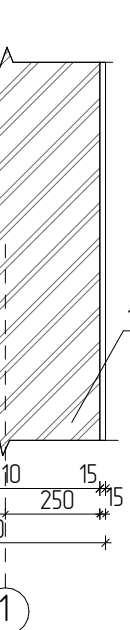


Гімнастичний городок

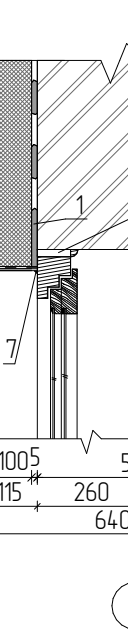


Гойдалки на дерев'яних стійках

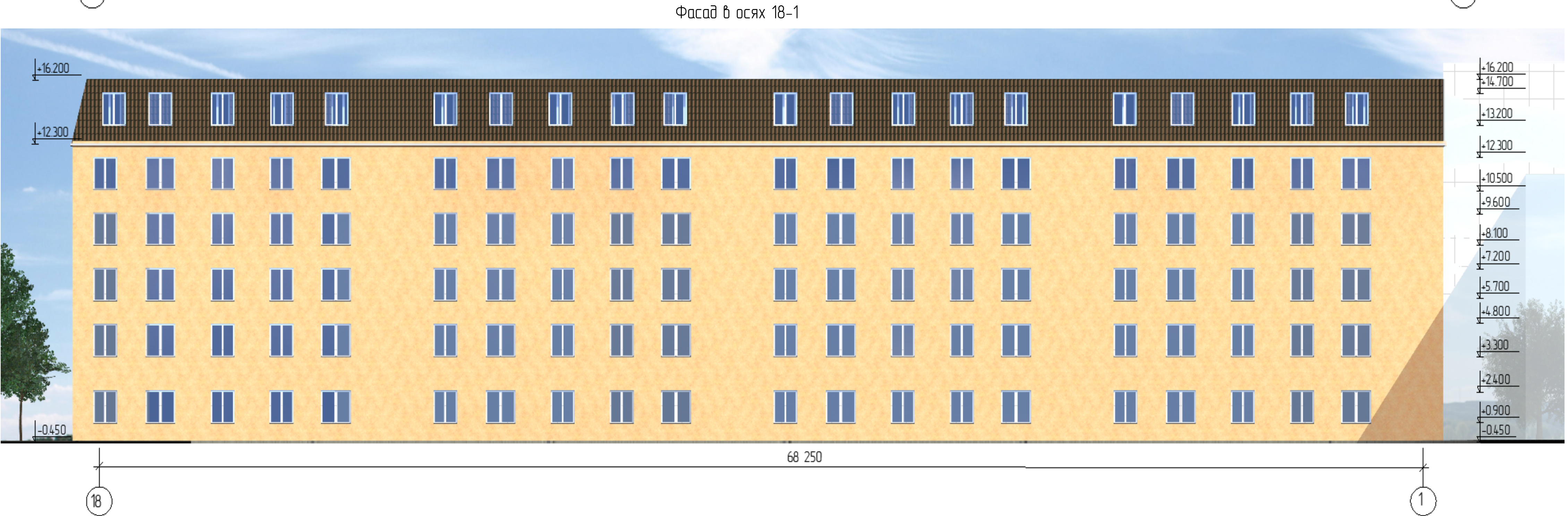
Вузол А



Вузол Б



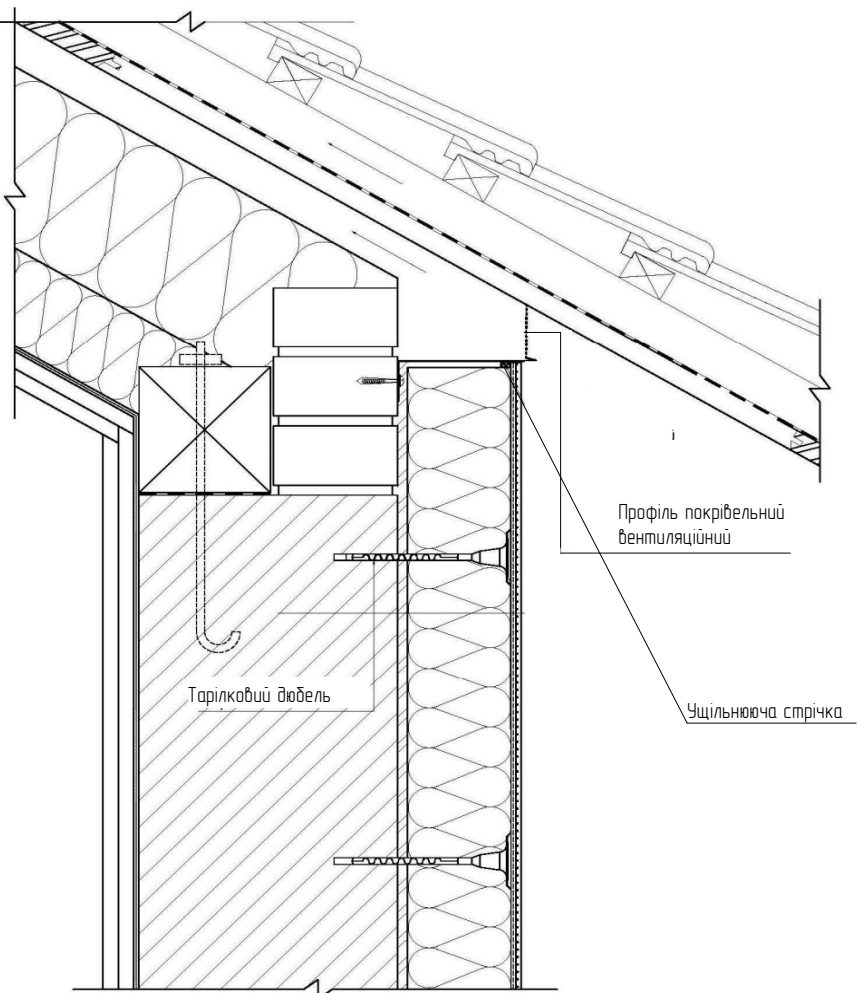
08-11. БКП. 036- АР				
м. Київ				
Змін:	Київ	Архив	№ док	Підпис
Розробив:	Марусяк Ю.І.	Швець В.В.	Масельська І.В.	Швець В.В.
Перевірив:	Швець В.В.	Масельська І.В.	Швець В.В.	Масельська І.В.
Керівник:	Швець В.В.	Масельська І.В.	Швець В.В.	Масельська І.В.
Опонував:	Швець В.В.	Масельська І.В.	Швець В.В.	Масельська І.В.
Затвердив:	Швець В.В.	Масельська І.В.	Швець В.В.	Масельська І.В.
Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії				
План першого поверху План 2-го поверху Роза вітрів, Генеральний план, Експлікація запроєктованих майданчиків, Техніко-економічні показники, Вузли АБ				
Старий	Архив	Архив	Архив	Архив
П	1	7	7	7
ВНТУ, група Б-22мс				



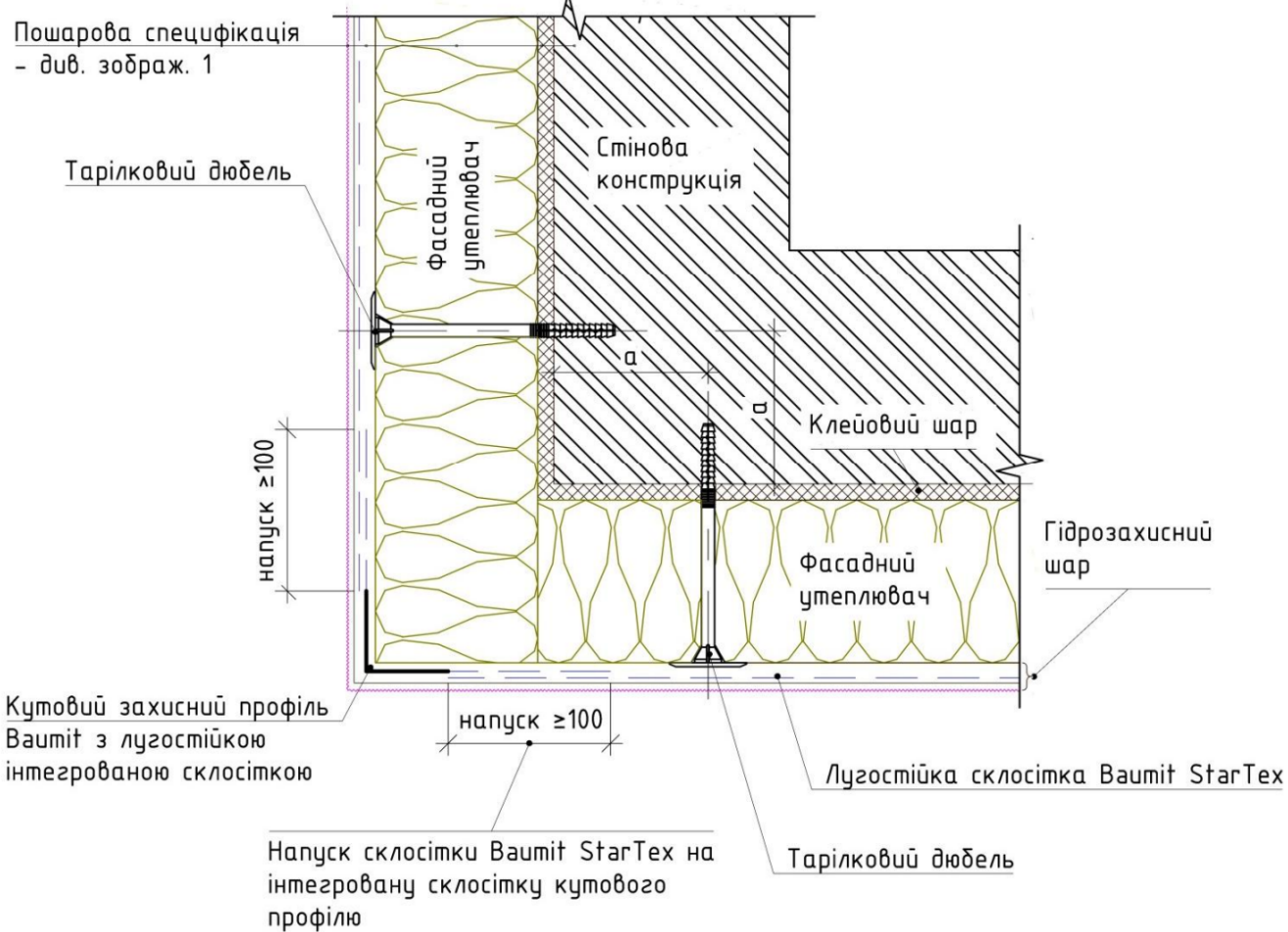
Візуалізація п'ятиповерхового будинку



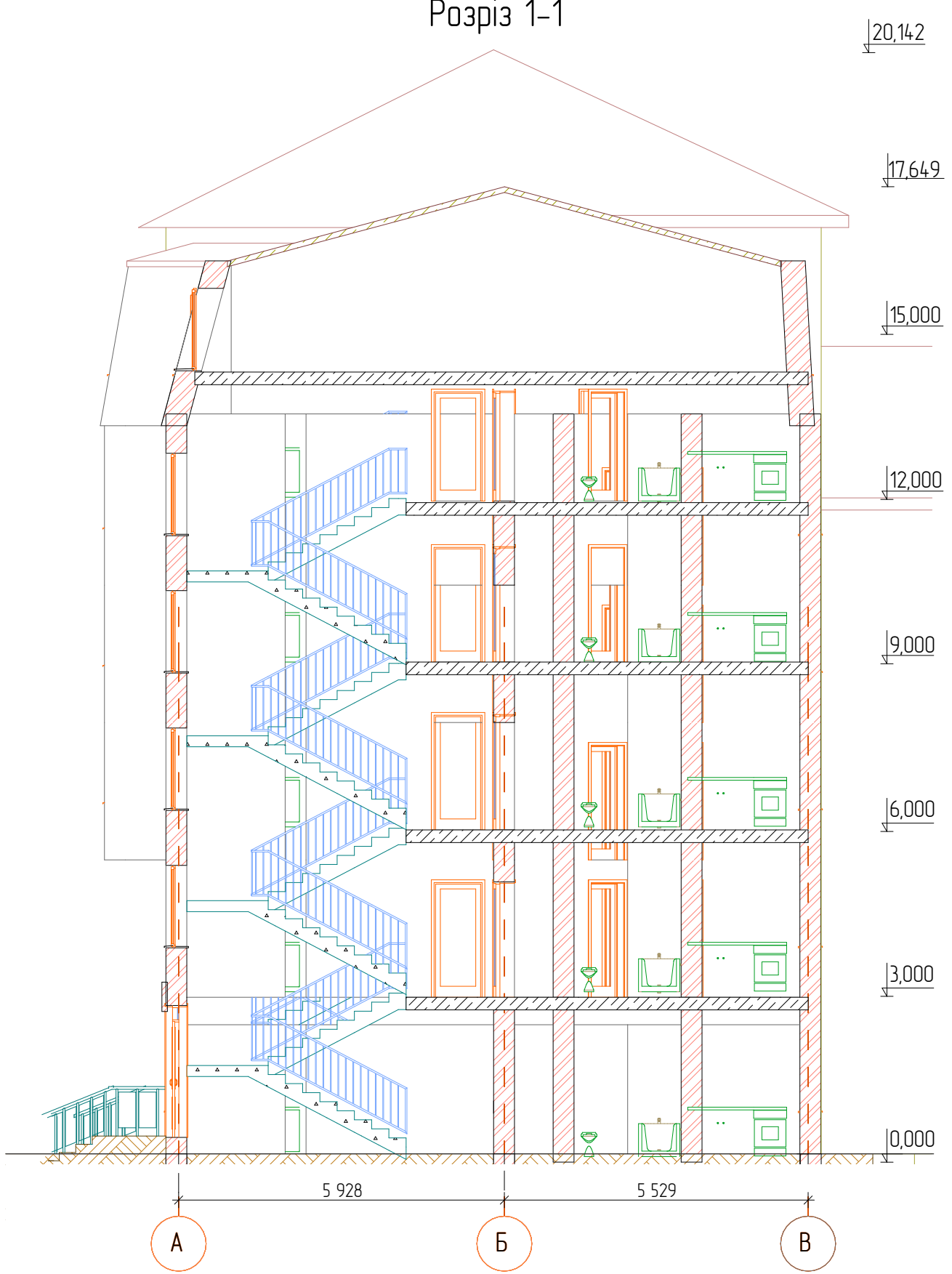
Примикання системи скріпленої теплоізоляції з похилою покрівлею



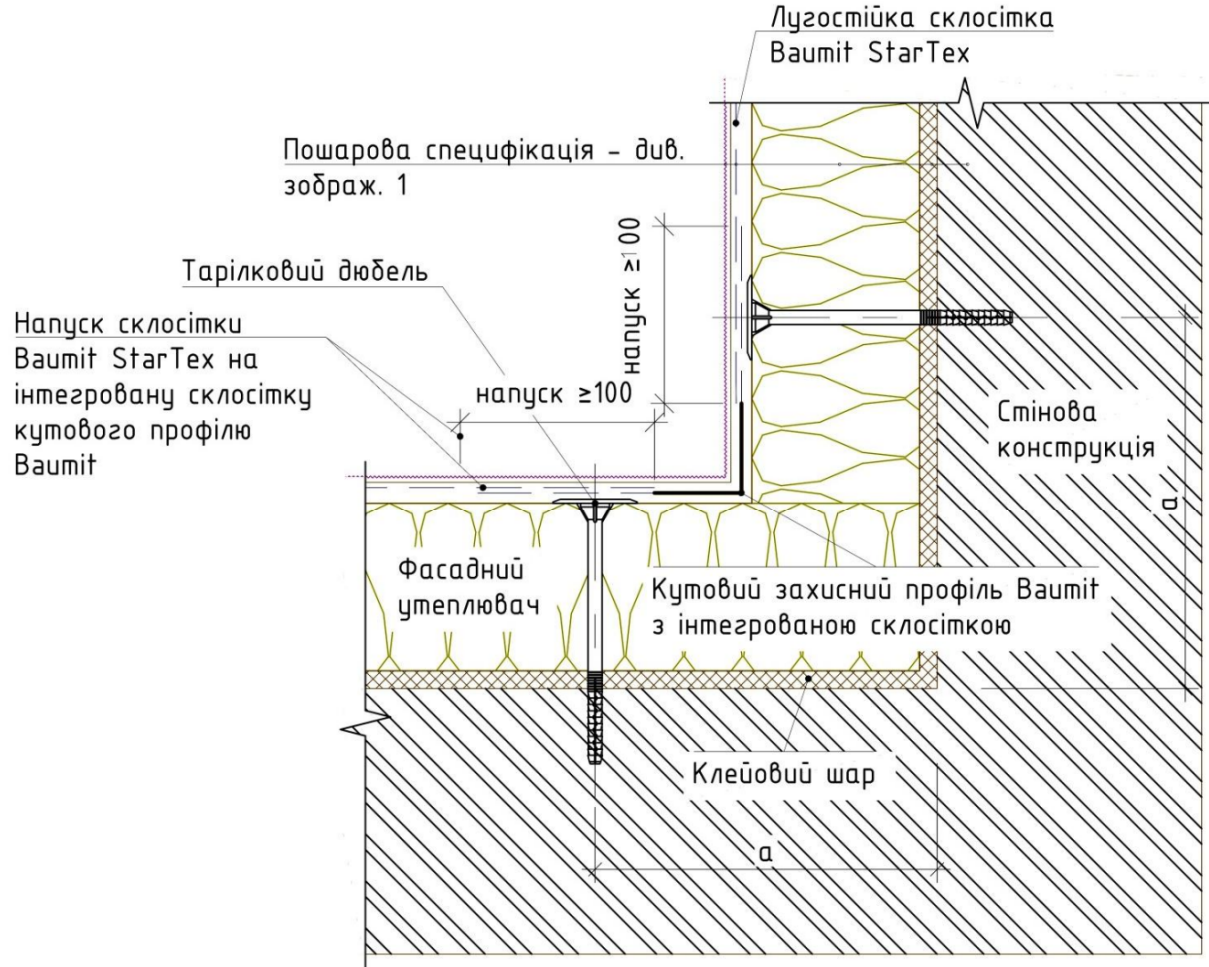
Утеплення зовнішніх кутів



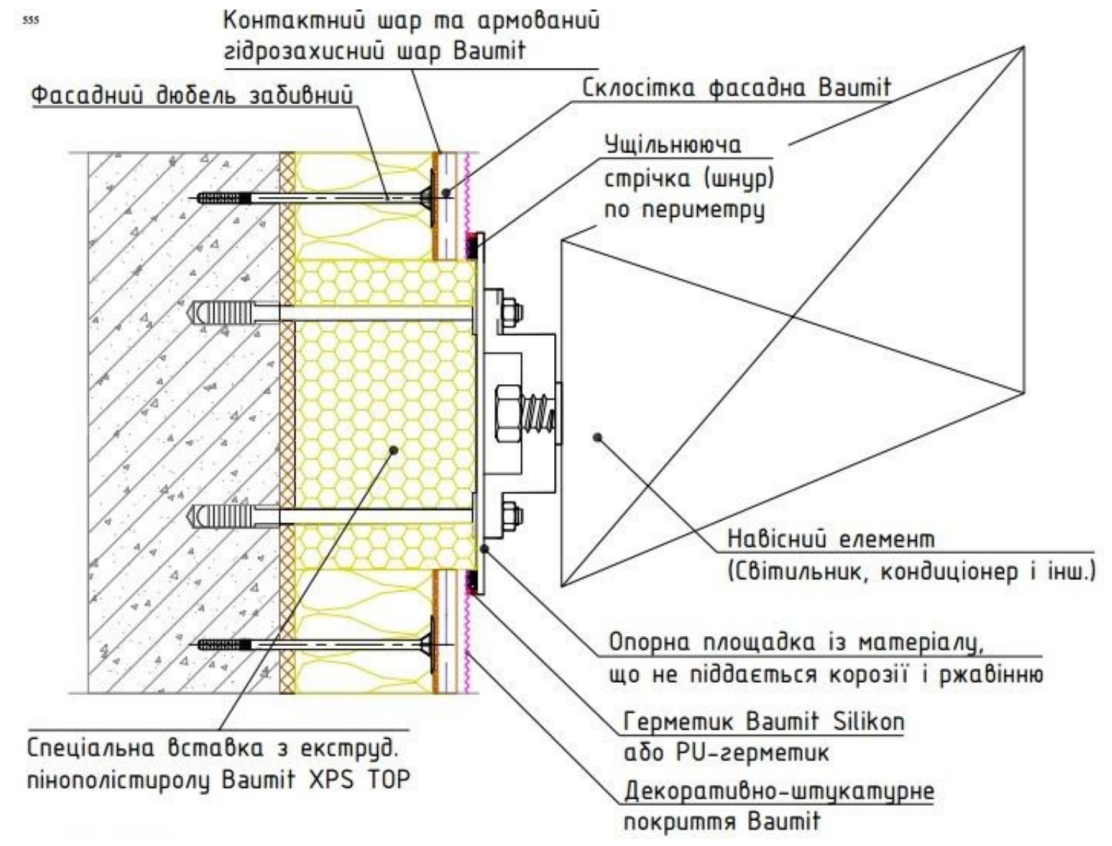
Розріз 1-1



Утеплення внутрішніх кутів

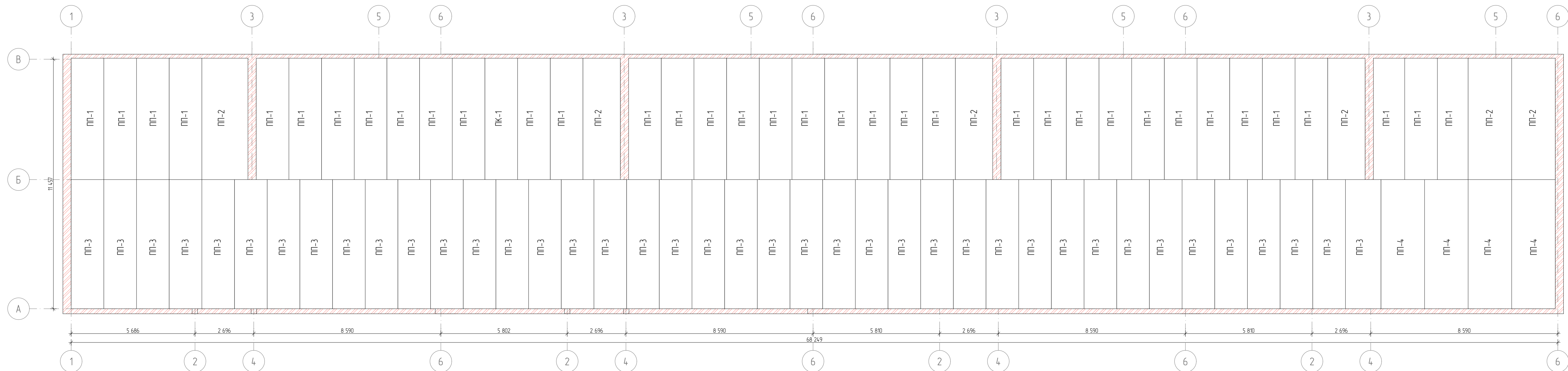


Монтаж фасадних освітлювачів



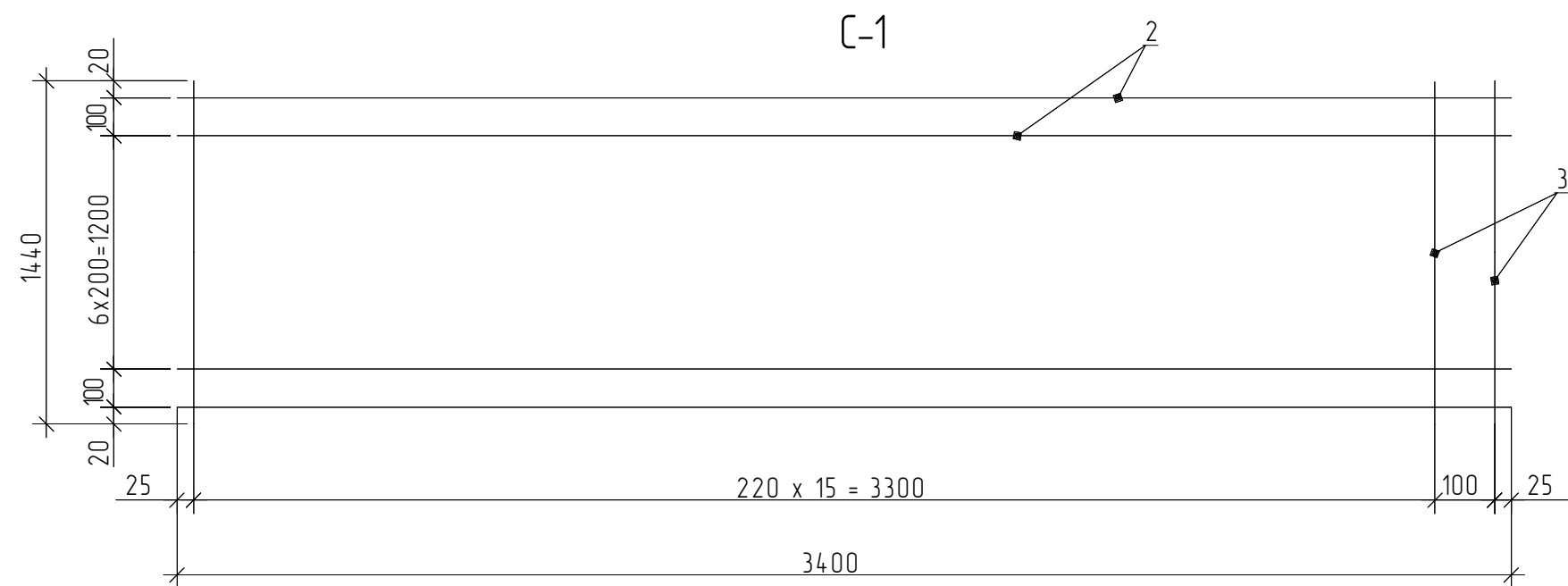
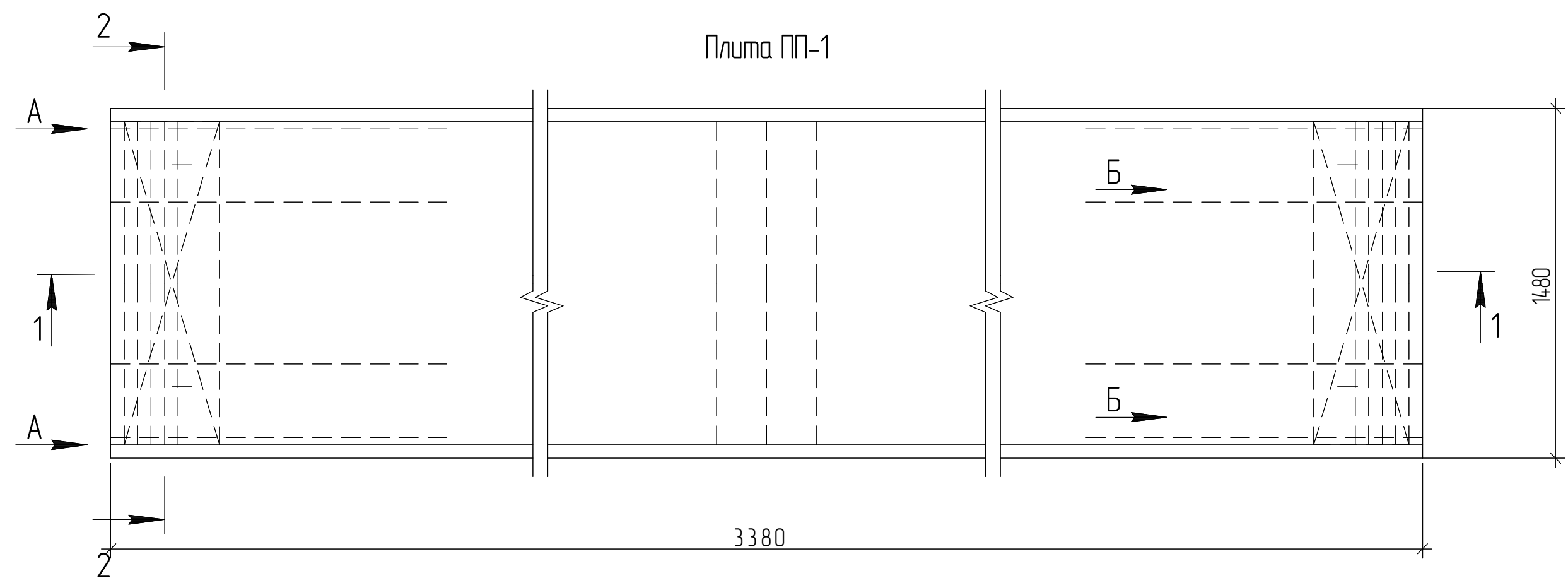
					08-11. БКП. 036- AP				
					м. Київ				
Змін	Київ	Архит	№ док	Підпис	Дата				
Розробив	Марусяк Ю.І.					Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії	Старий	Архит	Архит
Перевірив	Швець В.В.						П	2	7
Норматив	Місцевська І.В.								
Керівник	Швець В.В.					Фасад 1-18, 18-1. Візуалізація п'ятиповерхової житлової будівлі. Розріз 1-1. Утеплення внутрішніх, зовнішніх кутів. Примикання системи скріпленої теплоізоляції з похилою покрівлею.	ВНТУ, група Б-22мс		
Опонав	Слободан Н.М.								
Затвердив	Швець В.В.								

План плит перекрытия 1-го поверху

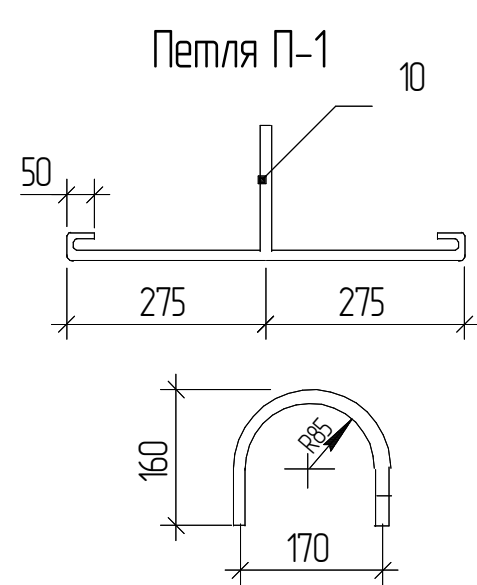
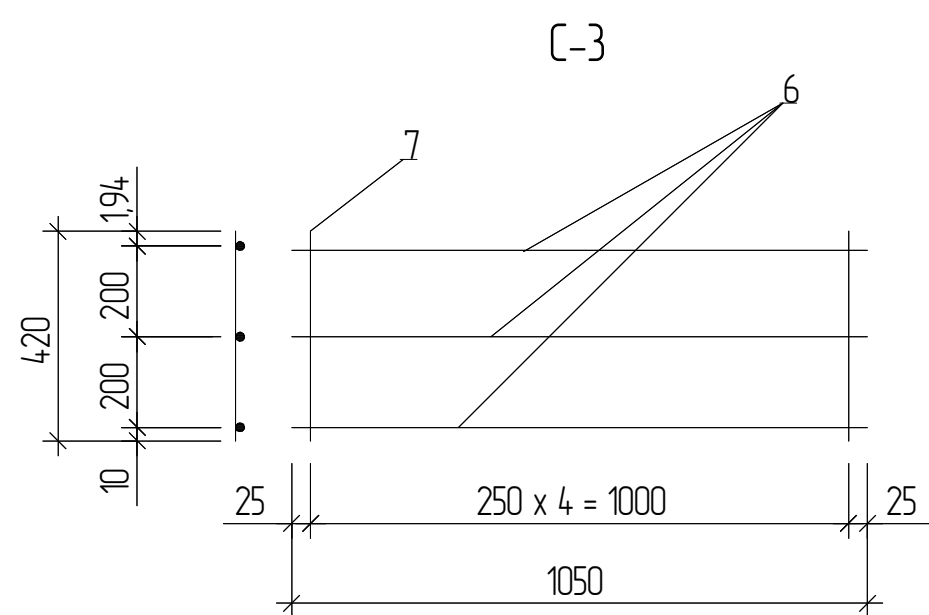
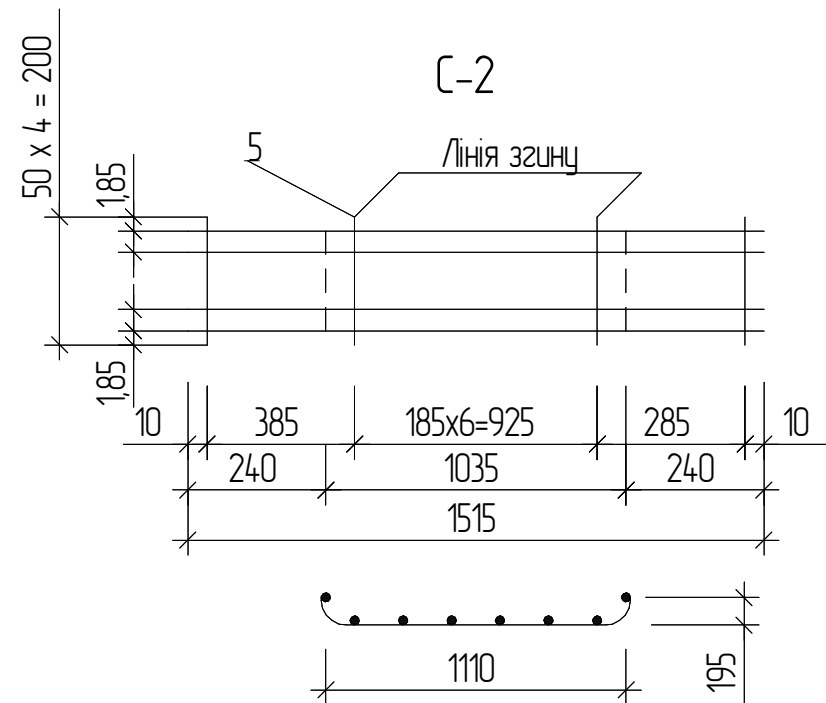
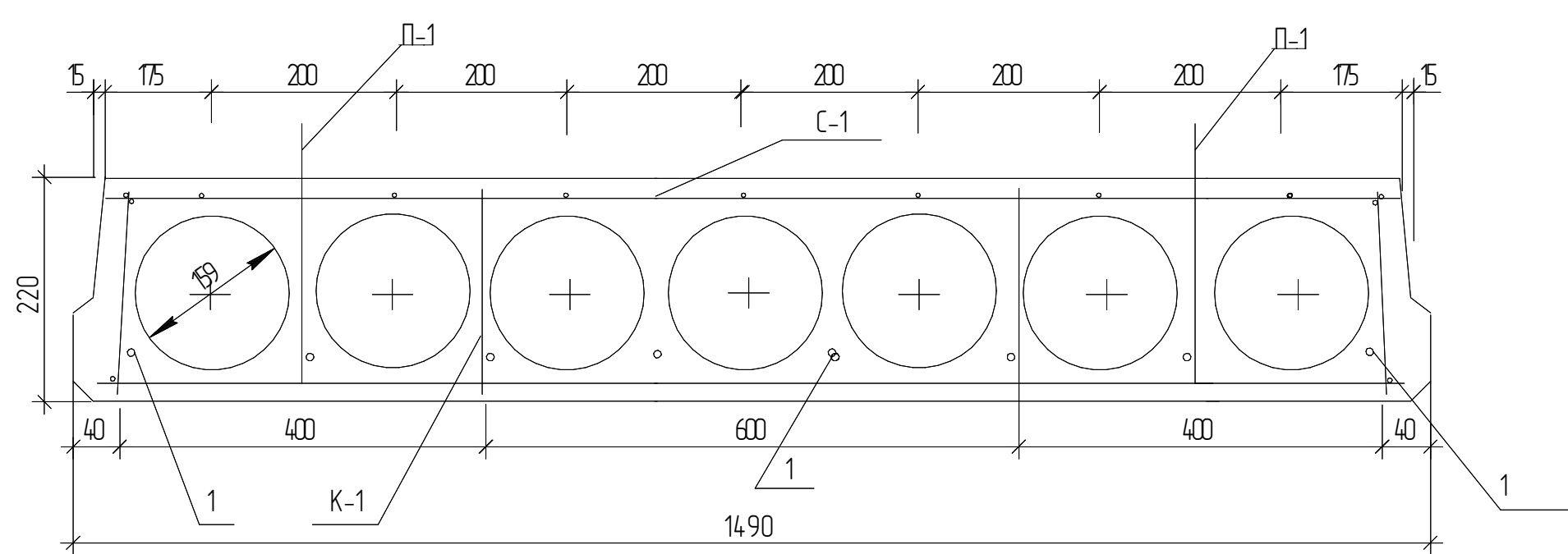


Специфікація виробів на плиті ПП-1

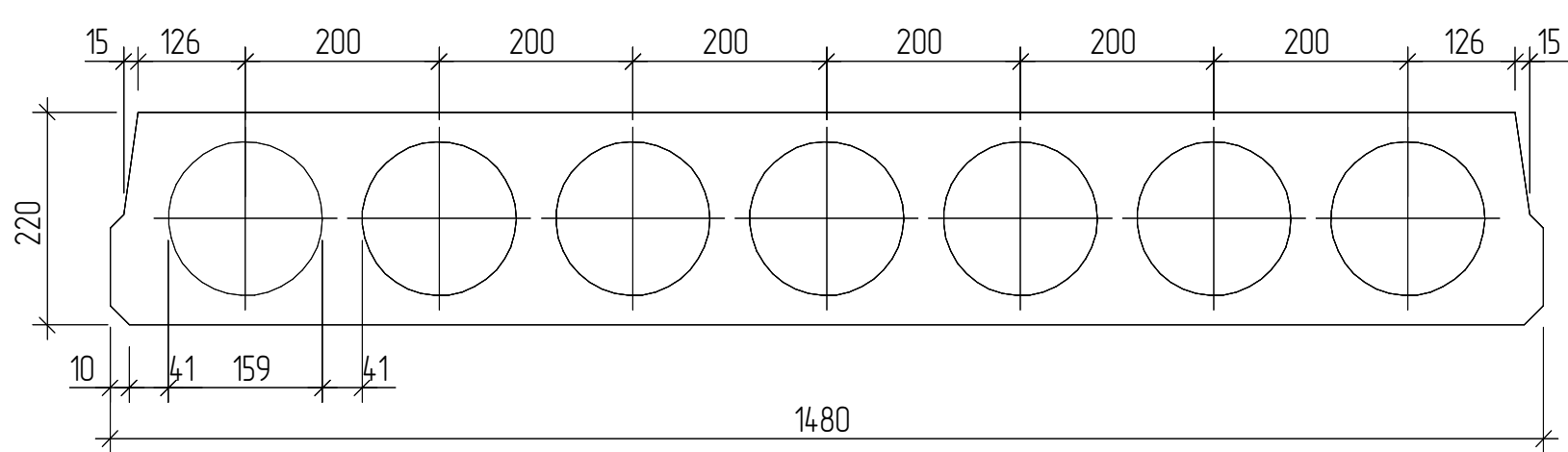
			Позначення	Найменування		Примітки
				Круглопустотна плита ПП-1		
				Складальні одиниці		
				Каркас К-1	2	
				Сітка С-1	1	
				Сітка С-2	2	
				Сітка С-3	1	
				Петля	4	
				Деталі		
				16 А600, L=3850	8	
				Матеріал		
				Бетон С20/25		0,775 ³ м



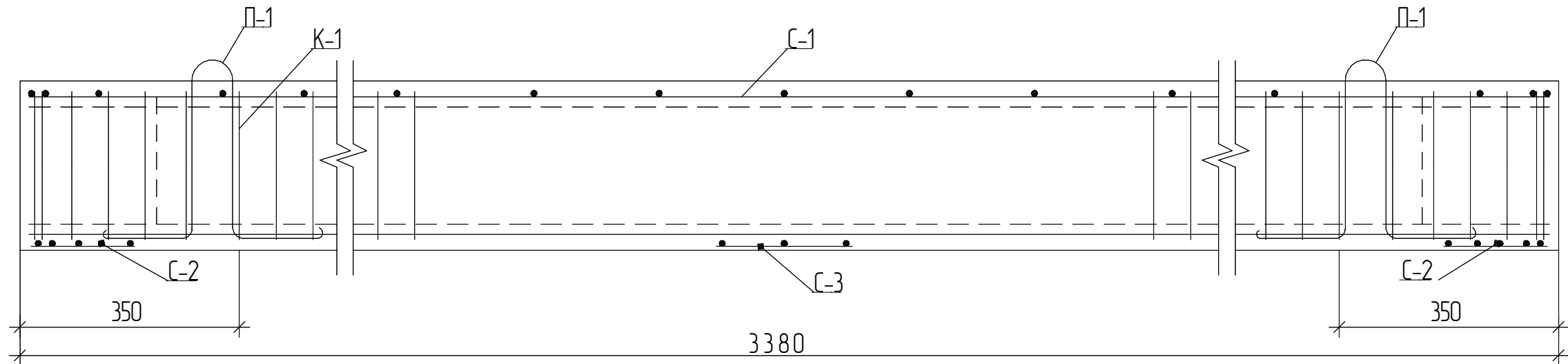
Переріз 2-2



A-A



Переріз 1-1

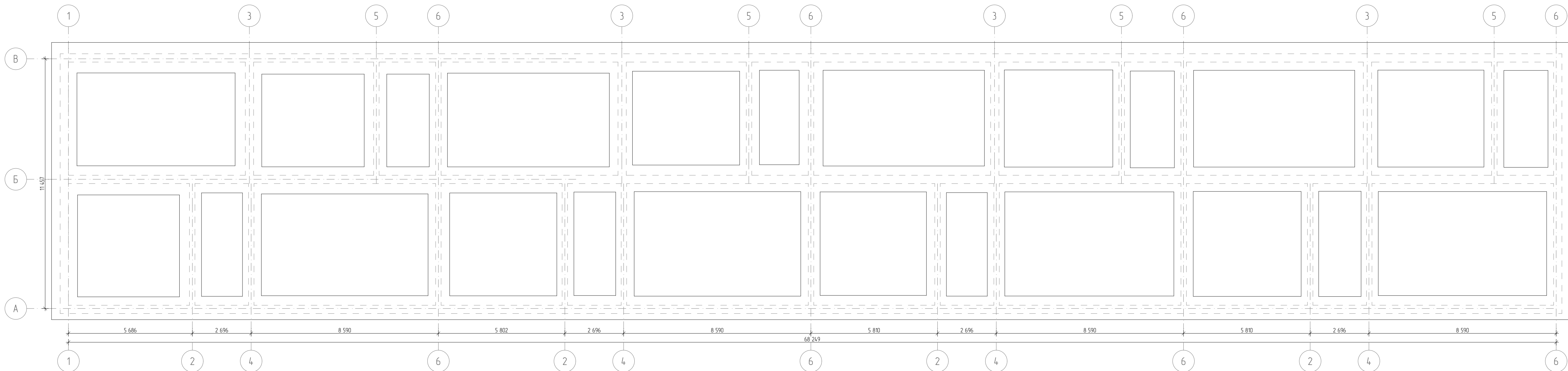


Специфікація арматури на плити

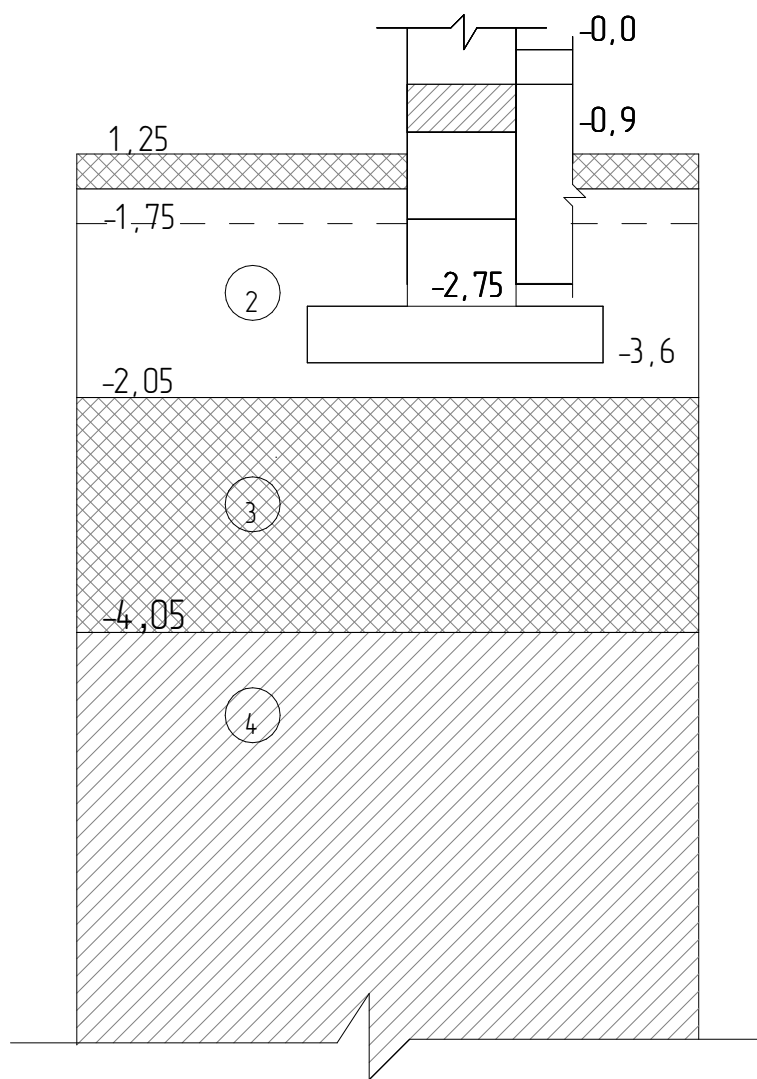
Марка бетону	Позиц. деталей	Найменування	Кількість шт	Маса 1 деталі, кг	Маса виробу, кг
	1	16 А 600, L=3300	4	1,19	22,134
С-1	2	4 Вр-І L=3300	8	0,166	16,1752
	3	4 Вр-І L=1440	25	0,220	7,920
С-2	4	4 Вр-І L=1440	8	0,220	2,540
	5	4 Вр-І L=220	8	0,220	2,540
С-3	6	4 Вр-І L=1050	3	0,220	0,690
	7	4 Вр-І L=420	2	0,220	0,190
К-1	8	4 Вр-І L=1220	4	0,220	1,080
	9	4 Вр-І L=200	8	0,220	0,350
П-1	10	10 А240С L=780	4	0,619	1,930

						08-11. БКП. 036- КБ	
						м. Київ	
Змін	Кільк	Аркуш	ІФДак	Підпис	Дата		
Разробит	Марунич Ю.І.			Реконструкція гіпсолоoberхової житлової будівлі з використанням альтернативних dжерел енергії		Стояка	Аркуш
Перебрит	Шевць В.В					П	3
Нконтролю	Масьська І.В					7	
Керітник	Шевць В.В			План плит перевірки першого поверху. Плита П1-1 Підлога до вагів: грані панелі, Переми 1-1, 2-2, С-1 С-2, С-3, А-А, Відомість на спеціальня		ВНТУ, зрупа В-22мс	
Опаноєнт	словайня НМ						
Затвердїти	Шевць В.В						

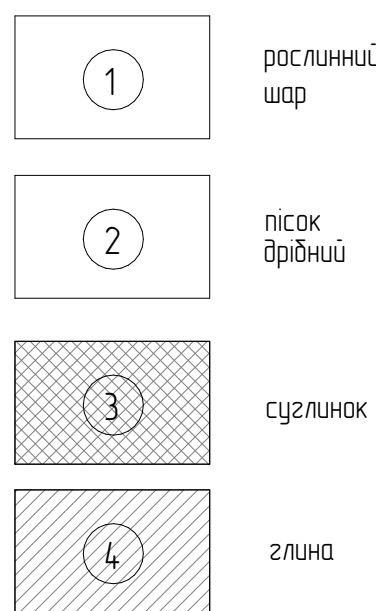
План фундаментів



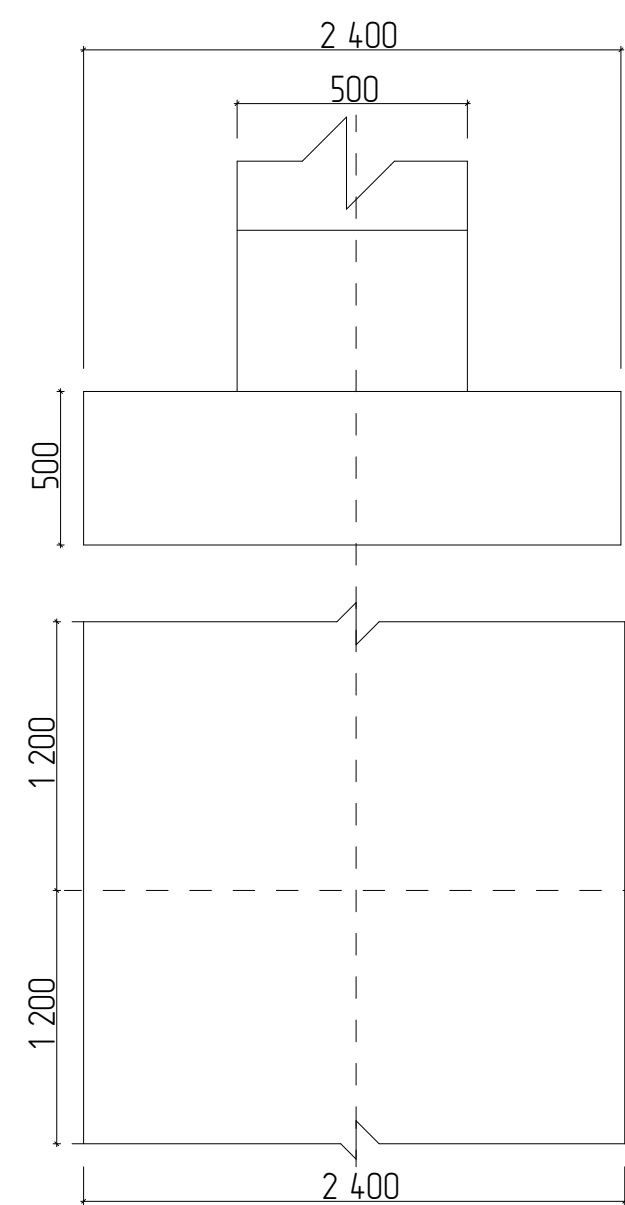
Інженерно-геологічний розріз
фундаментів мілкого закладання



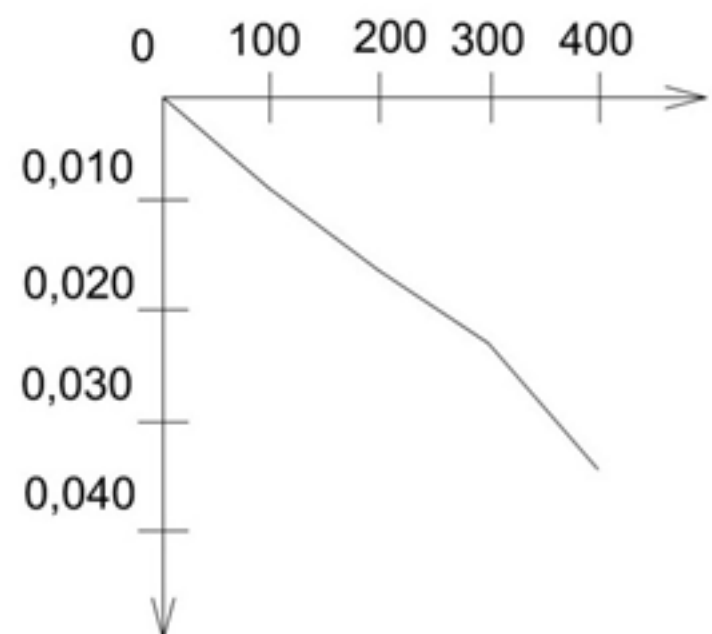
Умовні позначення



Фундамент мілкого закладання



Графік деформування ґрунту



Вказівки по влаштуванню фундаментів мілкого закладання

Фундаменти мілкового закладання є основою дагатах бдудібель та споруд, забезпечуючи стійкість та довговічність конструкцій. Вибір та влаштування таких фундаментів базується на аналізі ґрунтів, їх несучої здатності та характеристик. Перш за все, необхідно провести геологічні дослідження, щоб визначити тип ґрунту та його фізико-механічні властивості. Після цього обирається тип фундаменту, який може бути стрічковим, плитним або стовпчастим, залежно від навантаження та характеристик ґрунту. Важливо враховувати рівень ґрунтових вод, який може впливати на глибину закладання.

Глибина закладання фундаменту повинна дати не меншою за глибину промерзання ґрунту в даному регіоні, щоб уникнути пучення при замерзанні. Підготовка основи під фундамент включає зняття рослинного шару та вирівнювання майданчика. Після цього виконуються земляні роботи, риються траншеї або котловани згідно з проектними розмірами. Дно котловану або траншеї ретельно ущільнюється, іноді використовується піщина подушка для покращення несучої здатності основи. Установка опалубки є наступним етапом, після чого здійснюється армування фундаменту згідно з проектом.

Арматура повинна бути захищена від корозії, для чого використовується бетон відповідної марки. При заливці бетону важливо забезпечити його рівномірний розподіл та ущільнення, щоб уникнути пустот і тріщин. Після заливки бетону необхідно забезпечити його правильне доглядання, зокрема зволоження, щоб уникнути передчасного висихання та утворення тріщин. Фундамент витримують до набору проектної міцності бетону, після чого здійснюється демонтаж опалубки. На завершальному етапі проводиться гідроізоляція фундаменту, що захищає його від впливів ґрунтових вод та вологи.

Важливим є також виконання теплоізоляції для запобігання промерзанню фундаменту в зимовий період. У випадках, коли фундамент має виступаючі частини, вони повинні бути захищені від механічних пошкоджень. Після завершення основних робіт проводиться зворотнє засипання котловану або траншей, використовуючи непухлисті ґрунти. Кожен з цих етапів вимагає ретельного контролю якості робіт та дотримання проектних рішень, щоб забезпечити надійність та довговічність ділянки.

Дефекти фундаментів, які не потребують підсилення

№	Вид дефекту	Короткий опис	Можливі причини	Рекомендовані заходи
1	Вологонакопичення на стику стіна-фундамент	Місцеве зблизнення поверхні бетону без видимих тріщин	Відсутність, відмостки або зруйнованої шар гідроізоляції	Влаштувати нову вимощення, відновити гідроізоляцію
2	Поверхнева сітка мікротріщин (<0,2 мм)	Тріщини без відкриття, які не проникають у тіло бетону	Карбонізація поверхневого шару, старіння	Обробка проникаючими складами, консервація
3	Локальне обсіпання штукатурки	Відшарування захисного покриття без пошкодження несучої частини	Атмосферні впливи, каплярна волога	Демонтаж, відновлення штукатурки
4	Висоли (білі плями на поверхні)	Солі виступають на поверхню в місцях каплярного підсосу	Погана вентиляція, волога кладка	Механічне очищення, гідрофобізація
5	Незначні локальні відколи бетону (до 10 мм)	Втрата вірних фрагментів на кутах або гранях бетонних елементів	Ударні навантаження, цикл мороз-відлига	Локальне відновлення шпаклівкою
6	Тонкі вертикальні тріщини по розчинних швах	Тріщини по швах цегляної кладки, які не блідають на несучу здатність	Осідання в межах норми, усадка	Герметизація поліуретановим складом
7	Часткове замулення вентиляційних продухів	Ушкоджена вентиляція підвалів або технічного підпілля	Неналежне обслуговування	Очищення, встановлення захисних решіток
8	Окремі плями плісняви або грибку	У вологих кутках ділянок підвального призначення	Недостатня вентиляція, каплярна волога	Обробка антисептиком, покращення провітрювання
9	Невеликі нерівності в обріси фундаментної стрічки	Відхилення в межах допусків (до 10 мм)	Будівельні допуски при муруванні	Не потребує втручання
10	Часткове руйнування гідроізоляційної мастики	Втрата еластичності старого шару на ділянках	Старіння, ультрафіолет	Часткове оновлення або перекриття

Вибір методу підсилення завжди обґрунтовується інженером після детального обстеження конструкції і основи. Кожен метод має свої показання – ситуації, за яких його застосування найбільш ефективне.

Ін'єктування цементними розчинами дацільне, коли фундамент має тріщини або пустоти, але загалом зберіг цілісність. Наприклад, у старій цегляній кладці після десятиліть експлуатації може відбитися розчин у швах – тоді нагнітання рідкого цементу заповнить порожнечі і відновить монолітність кладки. Цей метод показаний при незначних нерівномірних осіданнях, що вже сталася, для їх зупинки, а також при локальних враздодаті матеріалу фундаменту (корозія бетону, висогли в цеглі тощо). Однак якщо фундамент має глибокі тріщини, що розвиваються, ін'єктування буде лише тимчасовим заходом – потрібно поєднувати його з іншими методами (наприклад, з об'ємом). Полімерне ін'єктування (смолами) особливо показане при необхідності щільного ремонту: коли відбула обгоріння і рахунок іде на дні. Воно також ефективно при підборі особи або пустогах під фундаментом – смола, розширюючись, заповнює порожнечі і утворює ґрунт, піднімаючи просілі фундаменти.

Бетони (залізобетонні) обидві застосовують, коли матеріал існуючого фундаменту послаблений по всьому периметру – наприклад, бетон потіскався чи втрапив мінність, або цегляний фундамент має багато тріщин і розшарувань. Обидва фактично створюють новий фундамент навколо старого, тому показана при значних навантаженнях, коли стара конструкція вже не справляється. Також її призначають при нездешечних тріщинах – вертикальних чи похилих, що загрожують цілісності обидва перешкоджають розкриттю тріщин і «стягують» розвалюваний фундамент. Метод підходить для бетонних і кам'яних фундаментів. Якщо фундамент частково зруйнований (відкопався кусок, оголилась арматура), обидва компенсують втрачені перерізи. У випадку, коли грунт основних стовбів втрачає несучість, добули наливний і проблема саме в конструкції фундаменту – скорока накрощають вийхід. Сталебі обидва призначають швидше для мурованих стовбів і стін, але іноді можуть застосовуватися і для фундаментів обмежених розмірів (наприклад, стягування цегляного стовба).

Розширення підстави необхідне, коли діаметрпозометричне перевернення лиску на ґрунт: тоді фундамент наліма малі для наявного навантаження. Це тропляється при надбудові додаткових поверхів, влаштуванні нового обладнання, або якщо з часом ґрунт просідає (наприклад, підмок через підвищення рівня ґрунтових вод). Ознакою може бути суцільне осідання дубів біл помітних тріщин в самих стінах – коли вже коробка рівномірно «сідає» через просідання ґрунту. Тоді потрібне саме збільшення опірної площини підстави. Також розширення підстави застосовувати, якщо хочуть позбудити фундамент (наприклад, цоколь цього досягає, адже нобі секції заходять нижче старі основи на кілька десятків сантиметрів). Не рекомендується цей метод, якщо під фундаментом дуже поглиблені шари слабких ґрунтів – у такому випадку збільшення площі може не допомогти, і краще перейти до повного підсилення. Технологічно розширення можливе, якщо під фундаментом є доступ для роботи – тоді за мілкою закладення і при відсутності перешкоди зорук (сусідніх будівель, лінійчл).

Підколювання стовпів або суцільною плитою доцільне, коли потрібно суттєво зголити фундамент або укріпити основу при зміні умов. Наприклад, при реконструкції історичної будівлі з метою влаштувати підвал – старі стрічкові фундаменти передбачають підколювання. Для цього через ділянку розділяють кладку під стіною і демонтують вертикальні пилоти, що спираються нижче, на новий рівень. Інший випадок – в основі виявлені агресивні процеси (підпилювання, розмив піщаних ліній), тоді підведення бетонної плити підколюванням фундаменту. Підколювання здійснюють за допомогою спеціальних підколювальних машин, які виконують підколювання фундаменту під дією реакції. Підколювання здійснюють за допомогою спеціальних підколювальних машин, які виконують підколювання фундаменту під дією реакції. Підколювання здійснюють за допомогою спеціальних підколювальних машин, які виконують підколювання фундаменту під дією реакції.

Пальове підсилення призначають у найскладніших випадках: коли ґрунти основи не здатні нести навантаження або фундаменті вже зазнав катастрофічних осідань. Палі ефективні при будівництві надбудов на існуючих фундаментах (наприклад, надбудова кількох поверхів на стару будівлю – легше згадити навантаження на палі, ніж розширювати фундамент вище при обмеженій глибині). Також пальове підсилення застосовують, коли є незвичайні крен чи просідання з однієї сторони – шляхом додавання палі з перерізом на них частини навантаження можна вирівняти поведінку основи. Палі показані на просадочних ґрунтах, насичених рідинами, торфовищах – де збудови міглі фундаментів працювати не можуть. Якщо ж фундамент зруйнувався частково (наприклад, відірвався половинка пальового ростверга або перелом стрічкового фундаменту на стику прибудови), палі ставлять для розвантаження проблемної зони. Треба врахувати, що вбєднення палі – інженерно і економічно виправдані тільки при достатньому масштабі проблеми, оскільки ціноу дорожча на потребу спеціалістів. Крім того, неопалі існуючі будівлі не можна заобити палі удорним способом (через бічирі), тож часто вибирають методи бездорірного зончення (пресування, буріння). Показаннями для пальового підсилення є також сусідні будівництва: якщо поруч руйнує котлован під надбудову, тож захистити старий фундамент від осідань, насколю нього можна створити пальові огороження або «спіли з ґрунту».

(наприклад, будинок стоїть на схилі чи просадковій grunt), інженери часто призначають влаштування залізобетонних поясів над міжповерховими перекриттями і оскоблю до рівні цокола. Це пов'язує всі стіни та фундаменти в єдину раму і нерозривно зусилля.

Показання – посилення цегляних будівель при надбудові поверху, влаштуванні великих прорізів (армопояси над новими отворами діри не сиде наболитися відвіди бід стіни над отвором і перебіс по сторонах на фундамент). Також пояси рекомендуються при вищелачення вібраційних впливах (наприклад, поблизу проходів залізниць) – щоб будинок не “розгойдювали”, підсилити каркасом. Сталеві стяжки (рапіду) застосовують при розколисах стін, щоб утримати їх від розходження; – описуючи данахід фіксують конструкцію досвід,

стабілізації фундаменту. В цілому ж це завжди допоміжними і призначаться в комплексі з основними підсиленнями фундаменту.

[illegible]

Організація виконання робіт

Під час огляду та обстеження будівельного об'єкта встановлюють його готовність до виконання утеплення озоробудувальних конструкцій

До початку робіт з утеплення необхідно:

- виконати загальнобудівельні і монтажні роботи;
- улаштувати покриття та гідроізоляцію;
- прокласти (відірантувати) всі комунікації і запобігти комунікації шві, перевірити їх роботу;
- запобігти і ушліфувати стики між балками і панелями перекриття на фасаді будівлі (за потреби);
- ушліфувати місця сполучення віконних, дверних і балконних блоків з елементами озоруж;
- заскрити вікна або встановити склопакети

Під час огляду будівельних конструкцій визначають:

- наявність і розміри відхилень від вертикалі і горизонталі конструкцій;
- наявність пошкоджень на цоколі, стінах, в місцях примикань віконних і дверних блоків, балконів, лоджій та ін.;
- наявність, характер і площі забруднення на поверхні конструкцій;
- стан покриттів.

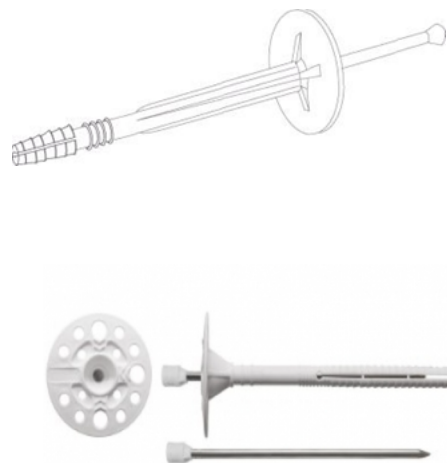
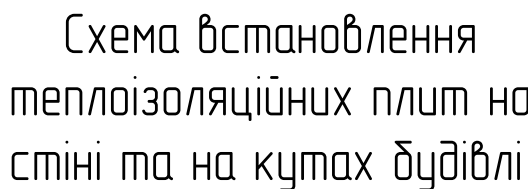
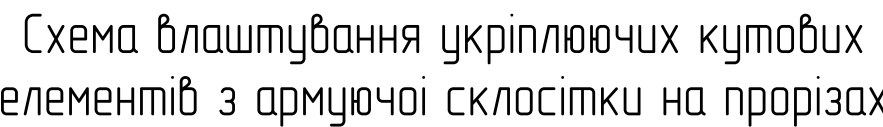
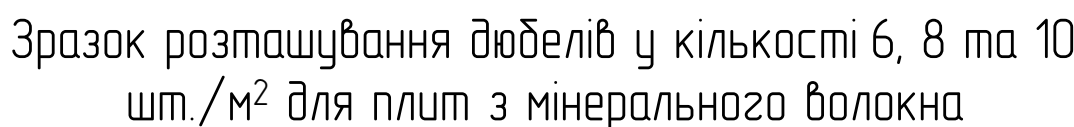
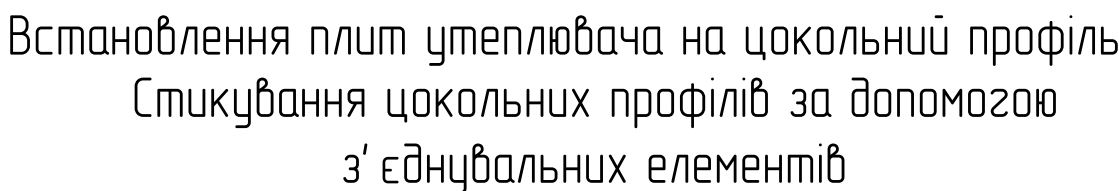
За результатами огляду складають акт з підготовки об'єкта до улаштування системи фасадної теплоізоляції.

Потім планують і влаштовують будівельний майданчик. При цьому повинні здійснюватися загальні заходи з техніки безпеки та охорони праці робітників:

- виконано озоруж майданчика і забезпечено його освітлювання в вечірній та нічний час;
- забезпечено відхід по поверхневих вад;
- небезпечні зони оснащені попереджувальними знаками;
- забезпечена правильна організація руху транспортних засобів, що - гарантуватиме вільний під'їзд до всіх вад.

При облаштуванні майданчика роботи повинні виконуватися з урахуванням усіх можливостей з використання тимчасових і постійних споруд, що розташовані на території майданчика. До всіх вілянок приготування розчинових сумішей повинна подаватися вода.

A step function graph on a coordinate plane. The function is defined by the points (0, 4), (4, 16), (16, 8), and (16, 4). The graph consists of horizontal segments at $y=4$ for x in $[0, 4]$ and x in $[16, \infty)$, and vertical segments at $x=4$ from $y=4$ to $y=16$, and at $x=16$ from $y=16$ to $y=8$. The area under the curve is shaded light green.



Ці компоненти фасадної системи теплоізоляції монтується послідовно, щораз шаром, з обов'язковим перевіркою якості кожного попереднього шару та оформленням акту на приховані роботи. Монтаж фасадної теплоізоляції починається з установлення першого ряду теплоізоляційних плит на проектні відмітки. Для цього застосовується цокольний профіль з легких корозійностійких металів, ширина полиці якого повинна відповісти товщині утеплювача. Цокольний профіль з каліслюнком на нижній полиці забезпечує відведення атмосферної вологи. Кріплення профілю до цоколя будівлі виконуються по всьому периметру на 300–400 мм нижче рівня червотроти підвального приміщення, з використанням стовпівих розрізів дощок 26 мм із шаблями в розривку 3 шт./м.п. Між сусідніми профілями залишають температурні зазори 2–3 мм, з'єднуючи їх компенсационними накладками. Профілі монтуються з високою точністю, із застосуванням вибіркових приладів. У разі виявлення нерівностей основи використовують пластмаски або металеві підкладки. На кутах будівлі профілі попередньо готують: полицю, що йде перпендикулярно до стіни, обрізають під кутом 45°, а паралельну – під 90°, після чого згинають і кріплять до основи.

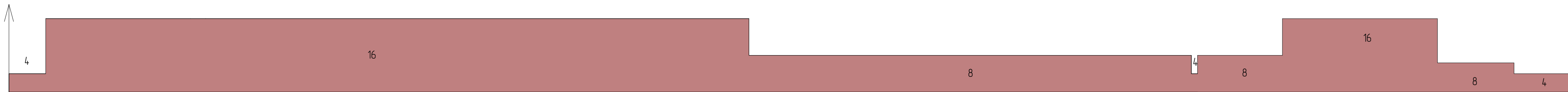
Перед приклеюванням утеплювача поверхню стін ґрунтують рівномірно, без пропусків, шпатель-макловицею. Через 2–4 години після висихання ґрунтуючі переходять до приклеювання плит. Якість приклеювання забезпечується за умови, якщо клей покриває шонаднісень 60% площі плити. Клейову суміш готують згідно з інструкцією виробника шляхом перемішування сухої суміші з водою фірмем із мішалкою. Для першого нанесення розчин випирують 3–5 ш, потімнро перемішують і використовують протомат 2 годнн. Додання води після початку схощення не допускається. Плити прикладають до стіни з відступом 2–3 см, після чого переставляють у проектне положення, притискаючи дерев'яним напінтерком. Площа фактичного контакту з основою має становити не менше 60%. При недостатньому приляганні плити відбирають, очищають, наносять нову порцію клею та приклеюють повторно. Міхлиплити шви не повинні перевищувати 20 мм. Якщо висхідні більший зазор, він ушільнюється вставкою з утеплювача без нанесення клею. Нанесення клею на плити здійснюється м'якоко-смуговим методом: смуги клею наносяться по периметру плити з відступом 20 мм від краю, шириною 60 мм, висотою 20 мм, а в центрі – 5–8 ммхвбл Ø100 мм. Периметральне нанесення перешкоджає відшаруванню країв узицку, а м'язкв в центрі – викривленню влітку.

Важливим етапом є формування першого ряду плит. Плити встановлюються точно по цокольному профілю, без виступів і заглиблень. Перевірка проводиться проблем дохощення 2 м. Плити монтують з перебіжкою швів, з відступами від прорізів мінімум 100 мм. Шви не повинні співпасти з монтажними шпиками панелей або з тріщинами.Обратнення віконних та дверних прорізів виконуються іннервалоточними плитоми зошшишки 150–200 мм. Спочатку монтуються фасадні плити без озаріжкн. Після висихання клею утеплювач віконного укасу (товщиною 30 мм) приклеюється точно по місць, фасадна плита чисто озаріжється. Плити над перемичками тмщасоко підітримують озаріжками цокольного профілю з каліслюнком. Для формання ідеальних вертикальних країв будівлі плити монтуються з нахлоском 5–10 мм на куті і потім озаріжються по черзі з обох боків для перебіжки. Штики між утеплювачем і конструктивними елементами будівлі (вікна, балкони, козирки) герметизуються шпильняночними стрічками, герметиками або спеціальними профілями для захисту від атмосферної вологи. Через 2–3 доби після приклеювання плити додатково фіксуються дощечками, що складаються з розрізної пластмасової биплики та металевого стрижня. Їх кількість і шпнл визначається проектом, з урахуванням матеріалу основи, типу утеплювача, витрощів навантажень та вимог пожежної безпеки.

Технічні вимоги	Граничні відхилення	Метод та об'єм контролю
Відхилення поверхні по горизонталі та вертикалі	± 5 мм	Не менше 5 вимірів на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою щупа по ТУ 2-034-022197-011.
Нерівності плафного опису на довжині 2 метра	не більше 2	Не менше 5 вимірів на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою диметрової рейки та щупа по ТУ 2-034-022197-011.
Гранична волога основ, не більше: бетонних та цементно-піщаних; цегельних	4% 5%	Не менше двох вимірювань на кожні 100 м ² поверхні, за допомогою вологоміра по нормативах.

[illegible]

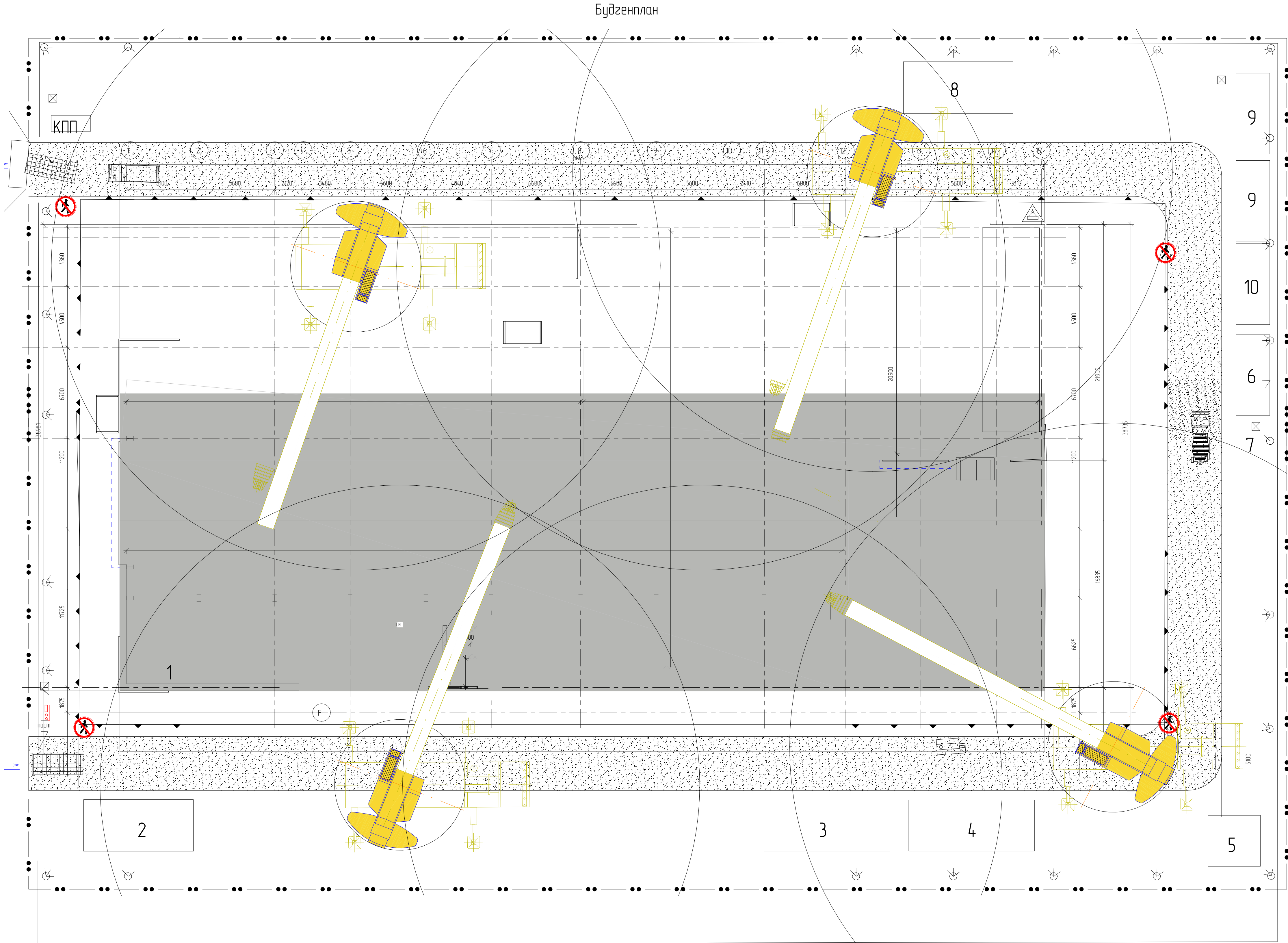
Календарний графік виконання робіт з утеплення фасадів

[illegible]

Графік руху машин та механізмів

[illegible]

						08-11. БКП. 036 - ПОБ		
						м. Київ		
Знін	Кільк	Аркуш	№арк	Підпис	Дата			
Розробив	Маріяну Ю І					Реконструкція підплатовихової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії	Стасія	Аркуш
Перевірив	Швець В В						П	6
Нконтролю	Масівська ІВ							7
Керівник	Швець В В					Календарний графік, Графік року розвитку, Графік року машин та механізмів	ВНТУ, група Б-22мс	
Опонець	Слободан В В							
Заміверив	Швець В В							



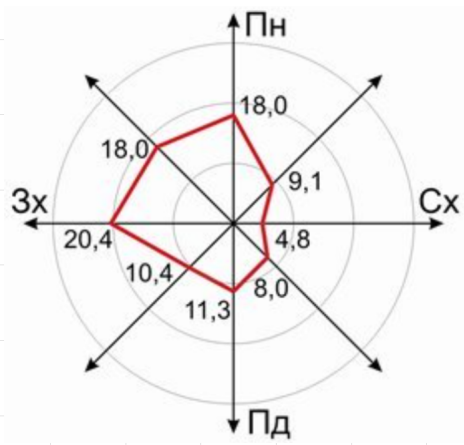
Експлікація будівель та споруд

№	Назва	Примітка
1	Будівля, що зводиться	зводиться
2	Виканробська	тимчасова
3	Подумове приміщення	тимчасова
4	Подумове приміщення	тимчасова
5	Душова	тимчасова
6	Подумове приміщення	тимчасова
7	Туалет	тимчасова
8	Площадка для розвантаження транспорту	тимчасова
9	Відкритий склад	тимчасова
10	Закритий склад	тимчасова
11	Тимчасова дорога	—

Умовні позначення

1	Будівля, що зводиться
9	Тимчасові споруди
	Автокран
	Прожектор
	Тимчасові проїзди
	Контур заземлення даштowego крана
КГ	Місце розташування контрольного вантажу
	Границі падіння вантажу зі споруди
	Знак, що забороняє рух (вхід/вихід)
	Лінія робочої зони крана
	Знак, що попереджає про обмеження зони дії крана
	Мийка для миття коліс

Роза вітрів



Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Відкриті склади призначені для тимчасового зберігання будівельних матеріалів, які не потребують захисту від атмосферних впливів. До таких належать залізобетонні та бетонні вироби, цегла, керамічні труби, силіку природні та штучні матеріали (пісок, щебінь, гравій), а також великогабаритні металеві конструкції з антикорозійним покриттям. Розміщення відкритих складів здійснюється в безпосередній близькості до зон дії вантажопідіймальних механізмів, з урахуванням внутрішньомайданчикової логістики, транспортних під'їздів та раціонального об'їзду матеріалів.

Закриті склади використовуються для зберігання будівельних матеріалів і виробів, що є чутливими до дії вологи, опадів, температурних коливань та мають високу вартість. Це, зокрема, цемент, негашене вапно, незахищені металеві конструкції, оздоблювальні матеріали, а також комплектне інженерне обладнання.

Конструктивні параметри закритих складів (тип, площа, матеріал озароджувальних конструкцій) визначаються залежно від вимог до умов зберігання, строків придатності продукції та інструкцій виробника. Бетонна суміш зазвичай постачається на будівельний майданчик щоденно відповідно до графіку виконання робіт. На початковому етапі будівництва постійне зберігання бетону не передбачене, тому спеціалізовані склади не влаштовуються. У подальшому, з огляду на обмеженість вільної площі, для тимчасового зберігання матеріалів можуть використовуватися приміщення перших поверхів бже збудованих будівель, за умови забезпечення безпеки, вентиляції та дотримання відповідних протипожежних норм.

Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Система водопостачання будівельного майданчика передбачена для забезпечення усіх необхідних потреб, що виникають під час виконання будівельних робіт. Вона обслуговує виробничі процеси, вклучачи приготування бетонних і розчинних сумішей, зболоження ґрунтів, охолодження технологічного обладнання тощо, експлуатацію будівельних машин та механізмів, зокрема для промивання, охолодження або гідравлічного живлення, санітарно-побутові потреби працівників, зокрема для душових, відралень, ідалень та побутових приміщень, протипожежне водопостачання, що забезпечує подачу води до пожежних гідрантів, резервуарів або систем автоматичного пожежогасіння на випадок виникнення джерел загрози на території об'єкта. Забір води здійснюється з існуючих централізованих мереж, водонапірних бех, резервуарів або тимчасових свердловин – відповідно до проєктного рішення та наявних ресурсів.

Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Проектування тимчасового електропостачання передбачає визначення максимальної сумарної потужності споживачів під час будівельних робіт та, за потреби, розрахунок трансформаторної підстанції. Електроживлення будівельного майданчика здійснюється від наявної трансформаторної підстанції або мобільної електростанції. На території встановлюють електролічильник і відомий пристрій, від якого прокладають мережі:

- силобу (380 В) - для роботи техніки (крани, зварювальні апарати, насоси тощо);
- освітлювальну (220 В) - для освітлення об'єкта, складів, підходів і тимчасових будівель.

Складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики у табличній формі (таблиця 5.6) та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкті.

					08-11. БКП. 036 – ПОБ			
					м. Київ			
					Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№докум.	Підпис	Дата	Старший	Аркуш	Аркушів
Розробив		Марусяк Ю.І.				П	7	7
Перевірив		Швець В.В.				ВНТУ, група Б-22мс		
Нижній контроль		Масельська І.В.						
Керівник		Швець В.В.						
Опонавляв		Слободян Н.М.						
Затвердив		Швець В.В.						

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт

здобувача Маруняка Юрія Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт Маруняка Юрія Ігоровича, що поданий на опонування відповідає усім вимогам щодо структури та оформлення. Тема роботи відповідає виданому завданню кафедри і буде сприяти оновленню та реконструкції житлової забудови.

Проєкт реконструкції п'ятиповерхового житлового будинку спрямований на практичне застосування набутих знань у сфері архітектурного та інженерного проєктування, а також на опанування цифрових інструментів, таких як Archicad та AutoCAD. Робота передбачає розробку оновленої планувальної структури, фасадних рішень, конструктивної схеми та інженерного забезпечення відповідно до чинних ДБН, стандартів енергоефективності та принципів інклюзивності.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 86 сторінок формату А4 та 7 листів графічної частини, список використаних джерел містить 37 найменувань. Бакалаврський кваліфікаційний проєкт містить архітектурно-планувальні рішення, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Запропоновано розрахунок і конструювання плити перекриття, було обраховано та законструйовано варіанти фундаментів. В розділі технологія будівельного виробництва виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту та підраховано об'єми будівлі. Також у бакалаврському кваліфікаційному проєкті розроблено основні заходи з організації будівництва, де запроектовано будівельний генеральний план та сіткова модель виконання будівництва об'єкту. У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі будівництва житлового будинку. Сформовані загальні висновки по роботі, які є узагальнюючими та ґрунтовними.

Недоліки роботи:

- у технологічній карті на календарному графіку ватро було б врахувати технологічну перерву при бетонуванні збірно-монолітного перекриття;

- в кошторисі не враховане зростання цін на енергоресурси в 2025 р.

Проте вказані недоліки не знижують практичну цінність роботи.

В цілому бакалаврський кваліфікаційний проєкт Маруняка Ю. І. на тему: «Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії» відповідає вимогам, заслуговує на оцінку С 75 балів, а здобувач заслуговує присвоєння ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво».

Рецензент БКП

Доцент кафедри ІСБ, к.т.н.

(підпис, науковий ступінь, звання людини)



Н. Д. Слободян

(підписати, прізвище)

Відгук керівника на бакалаврський кваліфікаційний проєкт

здобувача Маруняка Юрія Ігоровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Реконструкція п'ятиповерхової житлової будівлі з використанням альтернативних джерел енергії

Бакалаврська дипломна робота виконана відповідно до завдання. Зміст та структура роботи відповідає затвердженій темі. Тема роботи актуальна та відповідає тематиці кафедри будівництва, міського господарства та архітектури. Робота містить пояснювальну записку та графічну частину (7 листів креслень). У пояснювальній записці 6 основних розділів, список використаних джерел та додатки.

Здобувач Маруняк Ю. І. відповідально виконував усі поставлені для проектування завдання. Вчасно з дотримання усіх строків та термінів презентував розділи роботи. Проявив достатній рівень ерудиції, креативності та творчого підходу до вирішення задач проектування. Здобувач вільно володіє законодавчо-нормативною базою та документацією в галузі будівництва.

При виконанні роботи здобувач використовував програмні комплекси для побудови креслень Archicad та AutoCAD, ситуаційних та генеральних планів, при розрахунку необхідних будівельних конструкцій. Проектна документація містить архітектурно-будівельні, конструктивні рішення, розрахунок основ і фундаментів, технологічну карту на цегляну кладку стін, проект організації будівництва, розділ охорони праці та техніки безпеки при проведенні будівельно-монтажних робіт на майданчику. Оформлення роботи відповідає вимогам діючих стандартів. Робота проводилась вчасно і відповідно календарному плану.

Недоліки роботи:

- є помилки у оформленні графічної частини роботи;
- у технологічно-організаційній частині проєкту варто б було додати обґрунтування вибору машин та механізмів у пояснювальній записці, а у графічній – схеми виконання.

Висновки: якість підготовки здобувача Маруняка Ю. І. відповідає вимогам освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» та заслуговує на присвоєння ступеня вищої освіти - бакалавр за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Бакалаврська дипломна робота при відповідному захисті заслуговує на оцінку «С» – 75 балів.

Керівник бакалаврського кваліфікаційного проєкту

К.Т.Н., доцент кафедри БМГА

(підпис, науковий ступінь, прізвище і ім'я)



В. В. Швець

(підписати, прізвище)