

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет архітектури, будівництва та дизайну
(повна назва факультету)

Кафедра будівництва та цивільної інженерії
(повна назва кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ
М. РІВНЕ**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи БЦІ-41

КОЛЯДИНСЬКИЙ Богдан Леонідович

_____ (підпис)

Керівник: д.т.н., професор
ГОМОН Святослав Святославович

_____ (підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.

к.т.н., професор

Гарант освітньої програми:

АНДРИЙЧУК Олександр Валентинович

_____ (підпис)

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури будівництва та дизайну

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма: «Будівництво та цивільна інженерія»

Індивідуальна освітня траєкторія здобувача «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

О. УЖЕГОВА

« »

2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Колядинський Богдан Леонідович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи

Термомодернізація житлового будинку в м. Рівне

Керівник роботи: д.т.н., проф. Гомон Святослав Святославович

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 31 » грудня 2024 р. №489/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи « 1 » червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи топографічна основа, вихідні дані та умови

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

1. Архітектурно-планувальний (загальна характеристика ділянки; конструктивні та об'ємно-планувальні рішення; санітарно-технічне обладнання; теплотехнічний розрахунок)

2. Розрахунково-конструктивний (стан конструкцій; конструктивні рішення; загальні технічні вимоги до озштукатурення конструкцій утеплення фасадів, їх окремих елементів та матеріалів; методи контролю системи).

3. Благоустрій та озеленення території (обґрунтування генерального плану; обґрунтування плану благоустрою та озеленення; обґрунтування плану мощення прибудинкової території).

4. Охорона праці (загальні положення; вимоги безпеки на робочому місці; вимоги безпеки при роботі на риштуваннях та підмостках).

5. Перелік графічного матеріалу: плани, розрізи, фасади, плани благоустрою та озеленення; характерні дефекти та пошкодження стінових панелей; варіанти посилення стінових панелей; вирішення проблем теплоефективності панельних будівків; фасади та плани після модернізації.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Архітектурно-планувальний	доц. Мельник Ю.А.		
2. Розрахунково-конструктивний	доц. Сунак П.О.		
3. Озеленення та благоустрій території	доц. Мельник Ю.А.		
4. Охорони праці	проф. Гомон С.С.		

7. Дата видачі завдання «31» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір вихідних даних	5.05.2025	
2	Виконання архітектурно-планувального розділу	10.05.2025	
3	Виконання розрахунково-конструктивного розділу	24.05.2025	
4	Охорони праці та техніки безпеки	24.05.2025	
5	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на інструментальну перевірку	3.06.2025	
6	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на підпис завідувачу кафедри, направлення на рецензію	3.06.2025	
7	Подання виконаної кваліфікаційної роботи на підпис декану та відповідальному секретарю екзаменаційної комісії	3.06.2025	
8	Захист кваліфікаційної роботи		

Здобувач вищої освіти

(підпис)

(Колядинський Б.Л.)
(прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

(Гомон С.С.)
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Колядинський Б.Л. Термомодернізація житлового будинку в м. Рівне. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, 4 розділів та списку використаної літератури.

У кваліфікаційній бакалаврській роботі проаналізовано стан панельного житлового будинку у місті Рівне та приведення його у відповідність до сучасних містобудівних вимог і норм шляхом термомодернізації. Було встановлено основні проблеми обслуговування та управління панельними будинками, а також наведено основні дефекти та пошкодження в процесі експлуатації. Проведено енергетичне та технічне обстеження даного панельного будинку та запропоновано комплекс енергозберігаючих заходів для огороджувальних конструкцій та інженерних систем. Також в даній роботі наведено утеплені фасади та заходи з охорони праці при їх виконанні, а також комплекс заходів з підсилення залізобетонних панелей.

Ключові слова: енергозберігаючі технології, будинки панельного типу, модернізація, містобудівні вимоги, енергозбереження.

ANNOTATION

Kolyadynsky B.L. Thermal modernization of a residential building in the city of Rivne. Manuscript.

Qualification work of the bachelor of the specialty "Construction and Civil Engineering" 192 Construction and Civil Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The qualification work of the bachelor consists of an introduction, 4 sections and a list of used literature.

The qualification bachelor's work analyzes the condition of a panel residential building in the city of Rivne and its compliance with modern urban planning requirements and norms through thermal modernization. The main problems of maintenance and management of panel houses were identified, and the main defects and damage during operation were also listed. An energy and technical inspection of this panel house was carried out and a set of energy-saving measures for enclosing structures and engineering systems was proposed. Also in this article are given insulated facades and labor protection measures during their implementation, as well as a set of measures to strengthen reinforced concrete panels.

Keywords: energy-saving technologies, panel-type houses, modernization, urban planning requirements, energy saving.

Зміст

Вступ.....	9
Розділ 1. Архітектурно-планувальний.....	10
1.1. Загальна характеристика ділянки.....	11
1.1.1. Географічне розташування будівельного майданчика.....	11
1.1.2. Кліматичні умови.....	11
1.1.3. Транспортні мережі.....	13
1.1.4. Геологічні та гідрологічні умови ділянки.....	13
1.2. Об'ємно-планувальні рішення.....	13
1.2.1. Характеристика будинку, який реконструюється.....	13
1.2.2. Рішення та його обґрунтування.....	14
1.3. Конструктивні рішення.....	15
1.3.1. Несучі конструкції. Опис та обґрунтування вибору.....	15
1.4. Санітарно-технічне обладнання.....	17
1.5. Теплотехнічний розрахунок	19
1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	19
1.5.2. Порядок розрахунку.....	19
1.6 Архітектурно-художні рішення.....	21
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний.....	22
2.1. Коротка характеристика житлового будинку та умов реконструкції.....	23
2.2. Стан конструкцій.....	23
2.3. Конструктивні рішення.....	23
2.4. Класифікація та область застосування конструкцій типової фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою.....	24
2.5. Конструктивні рішення закріплення фасадної теплоізоляції.....	26
2.6. Загальні технічні вимоги до оштукатурених конструкцій утеплення фасадів, їх окремих елементів та матеріалів.....	26
2.7. Методи контролю системи.....	39
Розділ 3. Благоустрій та озеленення території.....	40
3.1. Геплан.....	41

3.2. Обґрунтування рішень.....	41
3.3. Вертикальне планування.....	41
3.4. Мощення.....	41
3.5. Озеленення території.....	42
3.6. ТЕП по генплану.....	42
РОЗДІЛ 4. Охорона праці	44
4.1. Загальні положення.....	45
4.2. Вимоги безпеки на робочому місці.....	46
4.3. Вимоги безпеки при роботі на риштуваннях і підмостках.....	48
Список використаної літератури.....	50

ВСТУП

У сучасних реаліях питання раціонального використання енергії та підвищення енергоефективності є ключовим фактором для забезпечення сталого розвитку. Україна на сьогоднішній день залишається енергозалежною державою, забезпечуючи менше половини своїх енергетичних потреб за рахунок власного видобутку. Зокрема, країна посідає перше місце у світі за обсягами споживання імпортованого природного газу на душу населення. Водночас використання паливно-енергетичних ресурсів у національній економіці залишається малоефективним — енергоємність ВВП України у три рази перевищує аналогічний показник у розвинених державах.

Підвищення енергоефективності вже тривалий час є одним з головних напрямів розвитку економіки України. Зростання цін на енергоносії та значні витрати на енергоспоживання зумовлюють необхідність модернізації будівельного фонду. Будівельна галузь споживає приблизно 37% загального обсягу енергоресурсів країни, з яких близько 85% припадає на опалення житлових і громадських будівель. При цьому втрати тепла через конструкції будівель коливаються від 20 до 60%. Особливо енергетично неефективними є будівлі, зведені в період 1950–1985 років, які не відповідають сучасним нормам тепло- та звукоізоляції, а тому потребують термомодернізації та впровадження новітніх будівельних технологій.

Енергоаудит відіграє важливу роль у цьому процесі, оскільки дозволяє оцінити поточний енергетичний стан будівель, визначити основні джерела втрат, сформулювати ефективні заходи з енергозбереження, а також розрахувати потенціал зниження витрат на енергоносії.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ

1.1. Загальна характеристика ділянки

1.1.1. Географічне розташування будівельного майданчика

Будівельний майданчик розташований у північній частині міста Рівне, на вулиці Данила Галицького. З усіх боків він оточений багатоповерховими житловими будинками. Рельєф ділянки пологий з нахилом з півдня на північ.

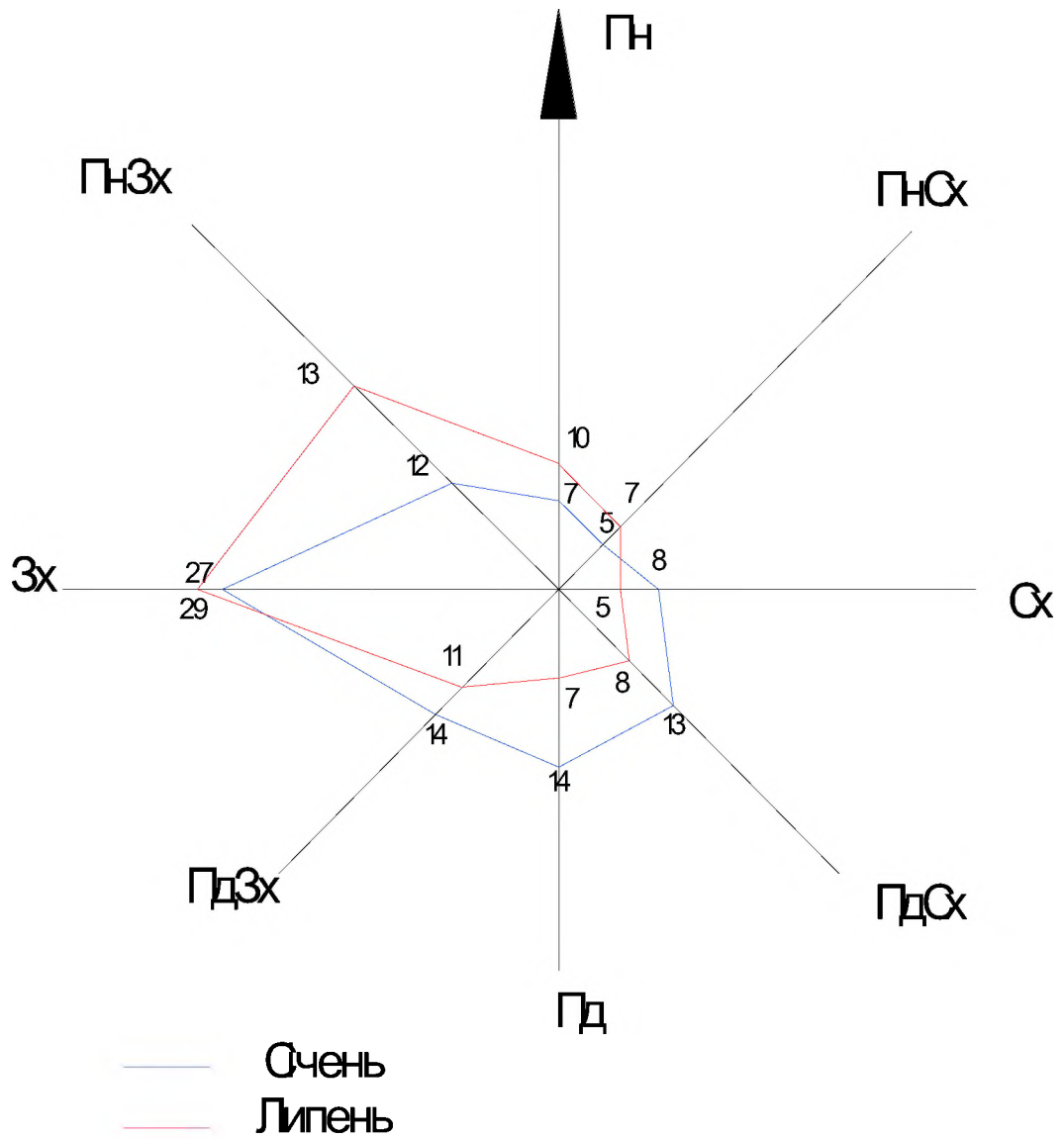
Відповідно до містобудівного плану м. Рівне, територія визначена як житлова зона в безпосередній близькості до центрів обслуговування та ділової і комерційної діяльності.

1.1.2. Кліматичні умови

- площа муніципалітету м. Рівне становить 63,0 км².
- клімат помірний. Найтепліший місяць - липень із середньою температурою 17,8°C. Найхолодніший місяць - січень із середньою температурою -3,9°C.
- висота над рівнем моря - 187 метрів над рівнем моря.
- 70 сонячних днів на рік.
- опадів випадає 596 мм/рік, переважно влітку.

Поверхня Рівне переважно горбиста. Південно-східна частина міста вища (до 235 м), з перепадом висот до 50 м. У межах міста русло річки Устя випрямлене, в неї впадає кілька струмків, а течія річки зарегульована озером Басівкут (40 га). Площа зелених насаджень становить 1870 га, тут знаходиться парк культури і відпочинку імені Т. Г. Шевченка, пам'ятка садово-паркового мистецтва.

Роза вітрів м Рівне



	Гн	ГНХ	СХ	ПДСХ	Пд	ПДЗХ	ЗХ	ГНЗХ
Счень	7	5	8	13	14	14	27	12
Липень	10	7	5	8	7	11	29	23

1.1.3. Транспортні мережі

Транспортне обслуговування господарського комплексу та населення міста забезпечується чотирма видами транспорту: електричним, автомобільним, залізничним та повітряним.

Дороги, що проходять поблизу об'єктів реконструкції, пов'язані з транспортними магістралями м. Рівне.

Транспортні потреби можуть бути адекватно задоволені за рахунок місцевих ресурсів. Пологий рельєф місцевості також робить її дуже зручною.

1.1.4. Геологічні та гідрологічні умови ділянки

Рельєф ділянки рівнинний і загалом має нахил на північ, з абсолютними відмітками від 212 до 215. Територія розвідки не була добре вивчена з геотехнічної точки зору.

Природний рельєф був порушений прокладанням доріг, пішохідних доріжок, інженерних мереж та благоустроєм території.

1.2. Об'ємно-планувальні рішення

1.2.1. Характеристика будинку, який реконструюється

Об'єкт модернізації – 10-поверховий панельний будинок у м. Рівне. Будівля складається з двох блоків серії 94 (великопанельний будинок). Досліджувана частина складається з верхнього технічного поверху та нижнього технічного поверху під усією будівлею.

Зовнішні стіни будівлі виконані з керамзитобетонних панелей, висотою в один поверх і плоским профілем в одну кімнату. Зовнішні стінові панелі мають товщину 350 мм; внутрішні стіни – несучі залізобетонні плоскі панелі. Стіни підвалу – важкі збірні залізобетонні панелі. Плита перекриття – збірні залізобе-

тонні панелі товщиною 160 мм, підібрані для кожного приміщення. Сходові марші – збірні залізобетонні сходи та площадки. Ліфтові шахти та санітарні кабінки – об’ємні збірні блоки. Фундаменти під будівлею – пальові.

Огородження балконів та лоджій – збірні залізобетонні. Висота поверху – 2,8 м, висота підвалу – 2,3-2,5 м.

Вхід до кожної секції – з дворового фасаду. Вікна, двері, підлога та більшість внутрішніх оздоблень виконані з дерева. Стики між панелями частково зацементовані. Ганок, вхід до підвалу та бруківка навколо будівлі потребують ремонту. Навіс над входом виконаний із залізобетонних плит, але руйнується.

Огородження балконів і лоджій частково відсутні, а металеві сходи для доступу між дахом, технічним поверхом і лоджіями квартир відсутні.

Згідно зі звітом, будівля загалом перебуває у задовільному стані і придатна для модернізації. Однак, є дефекти та пошкодження ряду конструктивних елементів будівлі, включаючи тріщини в стінових панелях, неякісні шви в стінових панелях, невиконані шви та зруйновані двері на лоджії.

1.2.2. Рішення та його обґрунтування

Проект передбачає модернізацію 10-поверхового панельного будинку. З метою продовження терміну експлуатації будинку, покращення архітектурного вигляду будинку та поліпшення умов проживання відповідно до сучасних вимог, в ході модернізації планується виконати наступні роботи:

- ремонт конструктивних елементів будинку (за необхідності);
- збільшення житлової площі будинку за рахунок збільшення об’єму та надбудови мансарди;
- встановлення зламаних двосхилих дахів;
- ремонт під’їздів, балконів та лоджій;
- утеплення технічних поверхів та фасадів будинку декоративним оздобленням;
- заміна інженерних мереж;

- благоустрій прибудинкових територій.

1.3. Конструктивні рішення

1.3.1. Несучі конструкції. Опис та обґрунтування вибору

Стінові панелі. Згідно з проектним рішенням було запропоновано збільшити житлову площу за рахунок додавання додаткового об'єму до існуючої конструкції стін по ширині будинку. З боку головного фасаду (входу), з планувальних, конструктивних та естетичних міркувань, прибудова мала б бути напівкруглою, що не тільки збільшило б житлову площу, але й надало б будинку нового архітектурного виразу. Прибудова містить вісім житлових кімнат і чотири кухні. Дві з цих кімнат мають лоджії з видом на подвір'я. З іншого боку будівлі знаходиться одна вітальня і дві кухні, прибудовані у вигляді еркерів. Лоджія і балкон з цього боку будівлі залишаються недоторканими, хоча тільки на першому поверсі влаштовані лоджії без них. Прибудова збільшує площу вітальні на 15-25%. Метод будівництва передбачає демонтаж зовнішніх стінових панелей прибудови і заміну їх на стіни з теплоізоляційних керамічних блоків Polotherm 380x250x249. Там, де залишаються стінові панелі, проводяться ремонтні роботи. Зовні зі швів між панелями видаляються залишки цементного розчину і бетону. На стиках між зовнішніми стіновими панелями виконується герметизація за технологією "теплого шва". З внутрішньої сторони майданчика заповнюють шви зовнішніх стінових панелей керамзитобетоном. Шви між стіновими та підлоговими панелями заповнюються цементним розчином М100 зсередини майданчика по очищеній поверхні.

Вологі поверхні стінових і підлогових панелей висушують і обробляють інгібітором плісняви.

Стіни та перегородки, в яких під час обстеження виявлено тріщини з шириною розкриття більше 0,5 мм, необхідно підсилити. Для зміцнення можна використовувати будь-який із запропонованих мною варіантів (див. аркуш 3 в ілюстративному розділі), але я рекомендую використовувати варіант облицювання

сталевими смугами. Всі ремонтні роботи будуть проводитися від першого до десятого поверху, включаючи лоджії.

Інший спосіб збільшити житлову площу - розширити горище і разом з 10-м поверхом створити двоповерхову квартиру. Мансарда побудована з дерева і має висоту 4,8 метра. Горище має дві тераси з видом на подвір'я. Надбудований поверх буде екологічно чутливою рекреаційною зоною.

Фундамент. Запланована прибудова з керамічних блоків передбачає пальовий фундамент з горизонтальною гідроізоляцією. Нові фундаменти не будуть функціонувати як окрема конструкція, а будуть з'єднані з існуючими фундаментами будинку.

Вікна та двері. Через зношеність дерев'яних віконних рам пропонується замінити їх на сучасні металопластикові з подвійним склінням, тоді як вікна підвалу будуть звичайними однокамерними. Віконні рами виготовлені з ПВХ, шириною 250 мм і довжиною на 100 мм більше ширини віконного отвору.

Вхідні двері до під'їзду - металеві з кодовим замком. Вхідні двері до житлових кімнат запроектовані як броньовані та ударостійкі. Зовнішні двері до підвалів, сміттєпроводів та електрощитових сертифіковані як протипожежні з межею вогнестійкості не менше 0,6 години. Балконні двері - металеві та пластикові, суцільні та засклені. Внутрішні двері дерев'яні, одно- та двостулкові, частково глухі та частково засклені.

Вентиляційні установки. В рамках проекту буде відремонтовано поверхню існуючих вентиляційних установок та встановлено наступні. Всі існуючі вентиляційні блоки будуть встановлені на даху на висоті, визначеній для цього проекту. Колектори будуть захищені від атмосферних опадів шляхом покриття торців цементним розчином М100 та встановлення металевої кришки на відстані 35 см від краю блоку.

Стелі. Якщо будівля буде розширена, в якості перекриття буде встановлено залізобетонну плиту перекриття товщиною 120 мм. Там, де є сходи (10-й поверх), у плиті просвердлюють отвори, обрамляють їх і закріплюють металевими елементами. Перед відкриттям отвору панелі підтримуються дерев'яними стійками з

колод діаметром 220 мм, з'єднаними розкосами з дощок. На місці проєктованого отвору, після знесення бетону, обрізати існуючу арматуру по контуру отвору і приварити металеві гаки для з'єднання її з сітчастою арматурою на плиті. По периметру отвору обгородити металевим каркасом з куточків 63х3 по всьому периметру плити. Заповніть отвір у плиті лоджії металевими каркасами М-424. По периметру отвору у верхній частині плити встановіть додаткові стрижні, доведіть їх до краю панелі і приварити до закладної пластини. Пошкоджені ділянки плити заповнити дрібнозернистим бетоном.

Покрівля. Дах запроектований як двосхилий з мінімальним ухилом. Покрівля виконана з хвойних порід дерева. Крокви двосхилі та п'ятикутні в перерізі. Крокви виконані з балок 50х210, розташованих на відстані не більше 1,2 м одна від одної і підтримуються з одного кінця мауерлатами, а з іншого - верхньою обрешіткою і стійками. Дворовий фасад має дерев'яне обрамлення з дощатим фронтоном. Дерев'яна конструкція даху є вогнестійкою та біологічно захищеною відповідно до рекомендацій і утеплена там, де вона прилягає до блокової кладки. Покрівля виконана з металочерепиці і змонтована на дерев'яних каркасах з арматури 50х60 з кроком 350 мм. Водовідведення з даху здійснюється за допомогою навісних жолобів і водостічних труб Ø120 мм.

1.4. Санітарно-технічне обладнання

Холодне водопостачання. Водопостачання будинків здійснюється від запроектованої магістральної водопровідної мережі. Загальний водомірний вузол та підвищувальна насосна станція для житлових будинків запроектовані в окремій будівлі котельні. Проектом передбачається заміна мережі холодного водопостачання на нову з водолічильником у житловому комплексі.

Сантехнічні з'єднання з системою водопостачання та водовідведення будуть встановлені відкрито з металопластикових труб уздовж стін санвузлів та кухонь. Для мережі водопостачання передбачені роз'єднувачі. Регулювання тиску води здійснюється після підвищувального насосного агрегату в котельні.

Каналізаційна система. Проектом передбачено заміну системи господарсько-побутової каналізації та ремонт системи зливової каналізації.

В обох секціях встановлюються окремі каналізаційні випуски для господарсько-побутових стічних вод.

Господарсько-побутові стічні води відводяться до зовнішньої каналізаційної системи в запроектованому дворі. Каналізаційні випуски передбачені пластиковими трубами з ухилом 0,02 в бік контрольного колодязя. Каналізаційні стояки приховані в обшивці. Трубопроводи системи каналізації прокладені відкрито під стелею підвалу. Зливні труби від сантехнічних приладів прокладені відкрито над підлогою санвузлів та кухні.

Внутрішня каналізаційна мережа виконана з пластикових труб та фітингів.

Дощова каналізація запроектована зі сталевих водопровідних та газопровідних труб діаметром 100 мм.

Газопостачання. Система газопостачання в кожній квартирі є спільною через єдиний газовий ввід, який потребує ремонту.

Видалення відпрацьованого повітря з кухонних приміщень здійснюється через вентиляційні канали, під'єднані до вентиляційних шахт.

Для моніторингу слідової концентрації метану на кухні встановлена сигналізація СГБ-1-2 для квартири, яка контролює концентрацію метану на кухні. Крім того, на кухні встановлені аерозольні водяні та пінні вогнегасники із зарядом вогнегасної речовини не менше 400 г.

Внутрішня електропроводка. Ввідно-розподільче обладнання встановлюється в електрощитовій будинку.

Лічильники електроенергії використовуються для всієї будівлі, загальних навантажень та житлових кімнат.

Тип і розташування освітлювальних приладів, електрообладнання та електропроводки обрано відповідно до призначення будівлі.

Мережі електричних розеток та освітлювальних приладів запроектовані з використанням трижильного кабелю. Для захисту людей від ураження електричним струмом у вхідних підлогових щитках встановлені пристрої захисного відключення.

На вході в будівлю запроектована система вирівнювання потенціалів.

1.5. Теплотехнічний розрахунок

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

ВИХІДНІ ДАНІ:

1. Район реконструкції: м. Рівне
2. Конструкція стіни наведена на рис. 2.2.

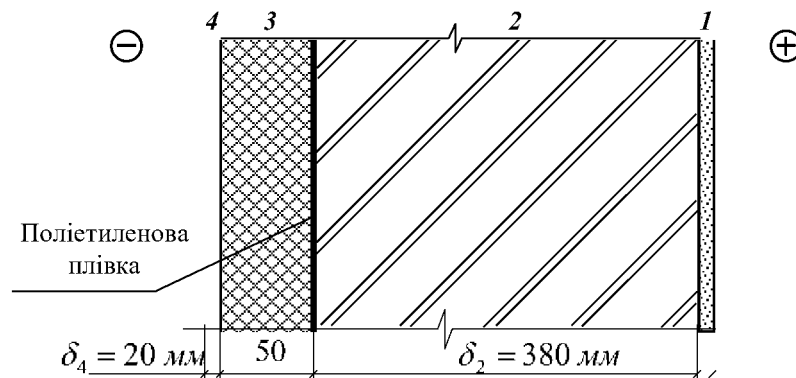


Рис. 1.2. Схема зовнішньої стіни

1.5.2. Порядок розрахунку

1. Район реконструкції знаходиться в I-ій температурній зоні.
2. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі зовнішньої стіни для I температурної зони є $R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.
3. Значення температури й вологості повітря в приміщеннях існуючого житлового будинку становлять $t_g = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ та $\varphi_g = 55\%$ відповідно.
4. Вологісний режим є *нормальним*. Він встановлюється в залежності від відносної вологості φ_g та температури внутрішнього повітря t_g .

Значення теплотехнічних показників розрахункових матеріалів шарів стіни встановлюємо і записуємо в таблицю 2.1.

Таблиця 1.1 – Розрахункові теплові показники матеріалів всіх шарів стіни

№ шару	Найменування матеріалу шару	Густина $\rho, \frac{кг}{м^3}$	Товщина шару, $\delta, м$	Розрахунковий коефіцієнт теплопровідності, $\lambda, \frac{Вт}{м \cdot К}$	Термічний опір шару $R = \frac{\delta}{\lambda}, \frac{м^2 \cdot К}{Вт}$
1.	Керамічний блок	500	0,38	0,12	$\frac{0,3}{0,12} = 2,5$
2.	утеплювач – IZOVAT	100	0,05	0,036	-
3.	штукатурка цементно-піщана	1800	0,01	0,93	$\frac{0,01}{0,93} = 0,010$

Визначимо необхідну товщину утеплювача δ_3 , при якій опір теплопередачі конструкції відповідає чинним нормативним документам

$$R_{q \min} = \frac{1}{\alpha_6} + R_1 + R_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_4 + \frac{1}{\alpha_3} \Rightarrow$$

$$\delta_3 = \left(R_{q \min} - \left(\frac{1}{\alpha_6} + R_2 + R_4 + \frac{1}{\alpha_3} \right) \right) \cdot \lambda_3,$$

де $\alpha_6 = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

$$\delta_3 = \left(3,3 - \left(\frac{1}{8,7} + 2,5 + 0,010 + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,036 = 0,023 \text{ (м)}.$$

Приймаємо необхідну товщину утеплювача $\delta_3 = 0,05 \text{ м}$. Отже, його термічний опір дорівнюватиме $R_3 = \frac{0,05 \text{ м}}{0,036 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})} = 1,38 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$. Отримані розрахункові значення заносимо в таблицю 2.1.

Конструкцію вважаємо термічно однорідною, тоді як опір теплопередачі конструкції R_{Σ} встановлюється за наступною формулою

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + 2,5 + \frac{0,05}{0,036} + 0,012 + \frac{1}{23} = 4,0 \left(\frac{m^2 \cdot K}{Вт} \right).$$

Отже, дана умова $R_{\Sigma} = 4,0 \left(\frac{m^2 \cdot K}{Вт} \right) > R_{q \min} = 3,3 \left(\frac{m^2 \cdot K}{Вт} \right)$ виконується, отже,

опір теплопередачі зовнішньої стіни більший за мінімально допустиме значення опору теплопередачі даної конструкції.

1.6. Архітектурно-художні рішення

Проект реконструкції панельної забудови в м. Рівне органічно поєднує будівлі 60-80-х років і пропонує проектні рішення з використанням нових матеріалів та конструктивних підходів.

Важливу роль у розробці проектних рішень відіграють об'єм і форма, що особливо помітно в типових будівлях. Цікавих ефектів вдалося досягти також завдяки додаванню еркерів, напівкруглих прибудов, площин, об'ємів та деталей з різною фактурою. Використання незвичних форм надає будівлі певної оригінальності та архітектурної виразності.

Головний фасад має два кольори, які розмежовують окремі фасадні елементи.

Зовнішні стіни утеплені мінеральною ватою на основі базальту і мають декоративне ліпне оздоблення.

Цоколь викладений коричневою цегляною плиткою під старовинну цеглу.

Дах – темно-коричнева металочерепиця.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Коротка характеристика житлового будинку та умов реконструкції

Будинок розташований у м. Рівне. Будівля оточена ландшафтним дизайном. Атмосфера спокійна.

Будівля має прямокутну форму. У деяких під'їздах проводиться капітальний ремонт. Будівля має окремі виходи з кожного під'їзду безпосередньо назовні. До будівлі прибудована окрема будівля, яка не потребує капітального ремонту. Під усією будівлею є підвал з виходом назовні.

2.2. Стан конструкцій

Зовнішні стіни житлового будинку виконані з цегли, товщина яких 510 мм. Товщина зовнішніх стін даної будівлі не відповідає сучасним вимогам по енергоефективності згідно діючих нормативів ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

2.3. Конструктивні рішення

Проектом передбачається капітальний ремонт житлового будинку в м. Рівне (зокрема, утеплення фасадів в/о А-Г по осі 4 та в/о 3-4 по осі Г).

Для утеплення даного житлового будинку застосовується пінополістирольні плити ПСБС-35 товщиною 100мм, на 3-му поверсі та над 5-м поверхом влаштовується протипожежний пояс висотою 20 см з мінераловати на синтетичному зв'язуючому $\gamma = 135 \text{ кг/м}^3$, $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ товщиною 120мм. Виконано обрамлення віконних та дверних поверхонь.

2.4. Класифікація та область застосування конструкцій типової фасадної теплоізоляції з опорядженням штукатуркою

Відповідно до діючих нормативних документів зовнішні стіни із фасадною теплоізоляцією та з опорядженням штукатурками або іншими штучними виробами або матеріалами відносяться до конструктивного класу А. Збірні системи даного класу закріплюються на несучій частині певних стін та складаються з наступних шарів: клейового шару та шару теплоізоляції, механічних засобів кріплення теплоізоляції, а також опоряджувального покриття.

Конструкції із фасадною теплоізоляцією відповідно до нормативних документів класифікуються за певним матеріалом опоряджувального шару, типами теплоізоляційних матеріалів, а також способами їх кріплення до несучої частини стіни.

За матеріалом опоряджувального шару конструкції фасадної теплоізоляції та з опорядженням штукатуркою діляться на тонкошарові штукатурки товщиною до 10мм (А1). За типами певних теплоізоляційних матеріалів конструкції фасадної теплоізоляції:

- М – із застосування деяких плит на основі мінеральної сировини (мінераловатних, скловолокнистих, базальтових та інших);

- П – із застосуванням деяких пінополістирольних плит.

За способом кріплення теплоізоляційних матеріалів до конструкції фасадної теплоізоляції:

- КД – клеєні із використанням механічно фіксуючих елементів (клей + дюбель). У такий спосіб кріплення діюче навантаження розподіляється по верхні склеювання даного утеплювача, а механічно фіксуючі елементи застосовуються як тимчасове з'єднання для повного висихання даного виду клею, а також для запобігання відшаруванню утеплювача при пожежі.

На основі запропонованої класифікації, а також положень діючих ДСТУ Б В.2.6-36 складають базову умовну позначку конструкції із фасадною теплоізоляцією, яка містить:

- скорочену назву конструкції фасадної теплоізоляції (СФТО);
- шифр підкласу;
- типологію використаного теплоізоляційного матеріалу та його розраховану теплопровідність ($Вт/(м \cdot К)$);
- товщину певного теплоізоляційного шару;
- спосіб кріплення цього теплоізоляційного шару;
- позначення діючого стандарту ДСТУ Б В.2.6-36.

Зовнішні стіни з фасадною теплоізоляцією – збірні системи відповідно до діючих стандартів ДСТУ класифікують: - за конструктивними ознаками та за класами і підкласами згідно з таблицею діючого ДСТУ Б В.2.6-34:2008 з опорядженням тонкошаровими штукатурками.

- в залежності від конструкції і матеріалу несучої частини стіни, матеріалу певного теплоізоляційного шару системи згідно з таблицею 2 ДСТУ Б В.2.6-34:2008 – зі збірного залізобетону.

В залежності від класу класифікуються за такими конструктивно-технологічними ознаками:

- за способом кріплення запропонованого теплоізоляційного шару до зовнішньої поверхні стіни поділяють на конструкції з дюбельною фіксацією;
- за типом арматурної сітки збірні системи поділяють на конструкції з використанням сітки зі скловолокна або інших полімерних волокон;
- в залежності від матеріалу в'язучого штукатурних шарів поділяють на конструкції з певними мінеральними в'язучими.

Умовні позначки збірних систем або конструкцій фасадної теплоізоляції, що використовуються в проектній та технічній документації, містять літери або цифрові елементи, які відокремлюються рискою

Проектування елементів кріпильного каркасу конструкції фасадної теплоізоляції має здійснюватися таким чином, щоб механічний опір та стійкість могла забезпечувати сприйняття навантажень згідно з діючими вимогами ДБНів та ДСТУ.

2.5. Конструктивні рішення закріплення фасадної теплоізоляції

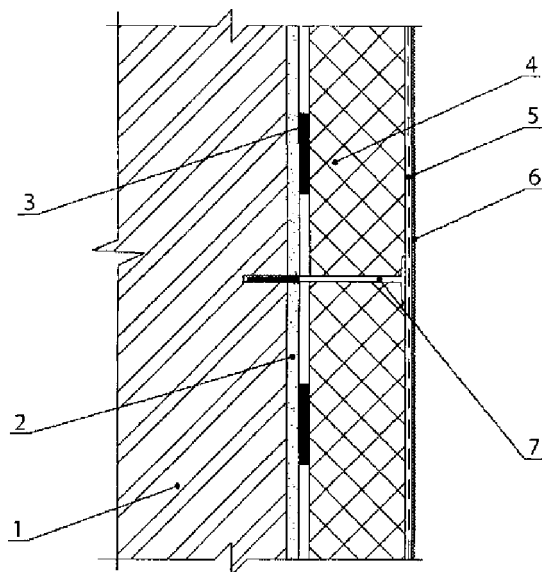


Рис. 2.2. Основний вузол конструкцій фасадної теплоізоляції для даних стін: 1 – несуча частина стіни; 2 – опорядження; 3 – клейовий шар; 4 – шар теплової ізоляції; 5 – захисний шар 6 – опоряджувальне покриття; 7 – елемент механічного закріплення утеплювача.

Влаштування плит утеплювача необхідно виконувати з перев'язкою як не менше 150-200 мм.

2.6. Загальні технічні вимоги до оштукатурених конструкцій утеплення фасадів, їх окремих елементів та матеріалів

Відповідність фізико-технічних характеристик оштукатуреної конструкції фасадної теплоізоляції (табл. 2.1.) та застосованих у ній матеріалів і виробів вимогам, призначенню та сфері застосування чинних нормативних документів встановлюється на підставі дозволу.

Таблиця 2.1 - Фізико-технічні характеристики оштукатуреної конструкції фасадної теплоізоляції

Найменування показника, одиниця виміру	Величина показника
1. Приведений опір теплопередачі збірної системи	Не менше значень встановлених ДБН В.2.6-31
2. Опір удару, Дж, не менше:	
- цоколя	10
- стіни 1-го поверху;	5
- стіни вище 1-го поверху;	3
3. Стійкість системи до кліматичних факторів, циклів, не менше	75 – для цоколів; 50 – для стін При цьому зниження термічного опору конструкції не повинно бути більше 10 %, а на захисно-опоряджувальному шарі не повинно бути пошкоджень у вигляді тріщин або змін кольору
4. зусилля виривання дюбеля зі стіни, Н, не менше:	
- бетон, повнотіла цеглі;	250 (забивні дюбелі);
5. Міцність зчеплення з основою та захисно-опоряджувальним шаром плит теплоізоляції, МПа (кгс/см ²), не менше:	
- на мінеральній основі	0,015 (0,15)
6. Опір паропроникності опоряджувального шару, м ² ·год·Па/мг, не більше:	
- з теплоізоляцією на мінеральній основі	0,18
7. Коефіцієнт водопоглинання захисно-опоряджувального шару, % за масою, не більше:	
- полімерцементні суміші;	0,5
8. Маса 1м ² збірної системи без вирівнювального шару, кг, не більше:	
- з мінеральною теплоізоляцією	40

Продовження таблиці 2.1

Найменування матеріалу	Склад	Призначення	Товщина шару, мм	Пакування
Матеріали для вирівнювання основи				
Штукатурка цементна стартова Ceresit CT 29	Цемент, фракціоновані наповнювачі, модифікуючі добавки	Для вирівнювання мінеральних основ (стін), що не деформуються зовні будівель перед подальшим опорядженням: шпаклюванням, нанесенням декоративної штукатурки, приклеюванням теплоізоляції, плитки, мозаїки і т. п.	від 5 до 15	Паперові мішки 25 кг.
Матеріали для ґрунтування				
Ґрунтовка проникаюча плівкоутворююча Ceresit CT 17	Полімерна дисперсія, модифікуючі добавки	Для створення контактного шару між мінеральною основою та оздоблювальним матеріалом перед нанесенням клею, штукатурки т.ін.	Витрата на 1 м ² 100-200мл	Пластикова ємність об'ємом 10 л.
Ґрунтовка глибоко-проникаюча зміцнююча Ceresit CT 15	Полімерна дисперсія, модифікуючі добавки	Для зміцнення основ при влаштуванні системи теплоізоляції перед оздобленням.	Витрата на 1 м ² 100-200мл	Пластикова ємність об'ємом 10 л.
Матеріали для кріплення теплоізоляції				
Клей для кріплення теплоізоляції Ceresit CT 190	Цемент, фракціоновані наповнювачі, модифікуючі добавки	Для приклеювання плит з мінеральної вати всередині та зовні будівель.	Мінімальна товщина шару розчину між плитою та основою після притискання теплоізоляційної плити 5 мм.	Паперові мішки 25 кг.
Матеріали для створення захисного армуючого шару				
Суміш армуюча для теплоізоляції Ceresit CT 190	Цемент, фракціоновані наповнювачі, целюлозні волокна, модифікуючі добавки	Для створення захисного армуючого шару при утепленні фасадів будівель і споруд мінеральною ватою перед опорядженням декоративними матеріалами.	Рекомендована товщина захисного шару 2-4 мм.	Паперові мішки 25 кг.
Матеріали декоративно-захисного шару				
Штукатурка полімерцементна декоративна біла Ceresit CT 137 фактура «камінцева» (зерно 1,5мм)	Цемент, фракціоновані наповнювачі, целюлозні волокна, модифікуючі добавки.	Для декоративного опорядження при влаштуванні систем теплоізоляції фасадів. Потребує подальшого покриття фарбами на водній або органічній основі.	3-5 мм; 3-6 мм; 2-4 мм.	Паперові мішки 25 кг.

Всі матеріали, що застосовуються в конструкції збірних систем, повинні відповідати вимогам чинних в Україні нормативних документів і бути дозволеними до застосування Міністерством охорони здоров'я України.

Несучі частини стіни повинні бути стійкими до деформацій і вогнестійкими. Стан поверхні несучих частин стіни повинен відповідати вимогам ДБН.

Довговічність конструкцій фасадної теплоізоляції повинна забезпечуватися застосуванням матеріалів, що відповідають вимогам довговічності (морозостійкість, вологостійкість, біофізична стійкість, корозійна стійкість, стійкість до високих температур, циклічних температурних коливань та інших руйнівних впливів навколишнього середовища).

Для утеплення фасадів будівель слід використовувати матеріали, які відповідають завданням і технічним вимогам, переліченим у таблиці технічних описів (додається).

В якості теплоізоляційного матеріалу використовуються мінераловатні плити, виготовлені згідно з ДСТУ Б В.2.7-97-2000 та ДСТУ Б В.2.7-99-2000.

Фізико-технічні властивості теплоізоляційного матеріалу наведені в табл. 2.2. Технічні вимоги до армуючої склосітки та механічних елементів кріплення наведені в табл. 2.3 і 2.4.

Таблиця 2.2 - Технічні вимоги до певних типів плит теплоізоляційних матеріалів

Найменування показника	Величина показника для плит на	
	органічній основі	мінеральній основі
Густина, кг/м ³ , не менше	15	125-150
Теплопровідність при 25°C, Вт/м ² ·К не більше	0,039	0,032-0,045
Границя міцності на стискання при 10% деформації, МПа, не менше	0,08-0,1	0,05-0,07
Границя міцності при розтягування у напрямку товщини плити, МПа, не менше	0,08-0,1	0,02
Паро проникність, мг/м·год·Па, не менше	0,05	0,08
Відхилення розмірів плити, мм/м:		
- за довжиною;	±2	±3
- за шириною;	±2	±2
- за товщиною	±1	±2
Різниця за довжиною діагоналей, мм, не більше	4	5
Термін ефективної експлуатації	Не менше 25 умовних років	Не менше 25 умовних років

Таблиця 2.3 - Технічні вимоги до склосітки

Найменування показника	Нормативне значення
Маса 1 м ² , г:	
- для цоколів;	250-350
- для стін	145-160
Товщина нитки, мм	0,15-0,9
Розривне навантаження у вихідному стані, Н/5 см, не менше (в обох напрямках)	1500
Розривне навантаження за методом прискореного тестування, Н/5 см	Зменшення розривного навантаження не більше ніж на 30%
Розривне навантаження після 28 днів витримування у 5% розчині NaOH за температури від 18°C до 30°C, Н/5 см.	Зменшення розривного навантаження не більше ніж на 50%

Таблиця 2.4 - Вимоги до дюбелів для кріплення теплоізоляційного шару

Вид дюбеля	Матеріал огорожувальної конструкції	Глибина анкетування, мм	Довжина дюбеля, мм	Діаметр, мм		Допустиме зусилля виривання, кН
				дюбеля	головки	
Гвинтовий із звичайною розпірною зоною та забивний	Масивний матеріал (бетон, цегла і камені керамічні повнотілі; цегла і камені силікатні повнотілі; тришарові панелі при товщині зовнішнього бетонного шару не менше ніж 40мм)	50	100-200	8; 10	60	0,5– гвинтовий; 0,25 – забивний

Ущільнювальні та герметизуючі матеріали, що застосовуються для збірних систем, повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-2008.

Підготовка поверхонь стін до виконання робіт з утеплення (очищення, грунтування та вирівнювання, за необхідності) повинна виконуватися із застосуванням матеріалів, сертифікованих в Україні відповідно до ДБН В.3.04.01-2007 та ДБН В.2.6-22-2001.

Матеріали та вироби, що застосовуються при влаштуванні фасадного утеплення штукатурного оздоблення, повинні мати сертифікат відповідності.

Технічні вимоги до матеріалів, що застосовуються для утеплення об'єкта, описані в технічних описах відповідних матеріалів.

2.7. Методи контролю системи

Контрольні випробування проводять як для матеріалів, що входять до складу системи, так і для самої системи.

Вхідний контроль матеріалів, що входять до складу системи, здійснюється відповідно до вимог. Їх властивості повинні відповідати вимогам нормативних документів на ці матеріали і підтверджуватися відповідними документами (сертифікатом або декларацією про відповідність), що дозволяють їх застосування в будівництві.

Водопоглинання. Ці випробування мають наступні цілі:

- визначити водопоглинання;
- визначити, на основі результатів випробувань, які типи системних покриттів слід випробовувати на старіння;
- визначити, в яких випадках слід проводити випробування на морозостійкість.

Випробування слід проводити на трьох зразках розміром 20x20 см x товщина системи для кожного типу ізоляції та покриття.

Зразки слід підготувати наступним чином. Спочатку ізоляцію розрізають до заданого розміру і послідовно наносять необхідні шари. Потім вони зберігаються протягом 7 днів при температурі ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) і вологості ($50 \pm 5\%$).

Потім на бічні сторони кожного зразка наносять спеціальне водонепроникне покриття, залишаючи поверхню штукатурки відкритою.

Виготовлені таким чином зразки можна випробувати на водопоглинання. Для цього зразки знову поміщають у воду і зважують через 3 хвилини (еталонна вага для порівняння), а також через 1 годину і 24 години. Перед кожним зважуванням вода, що залишилася на поверхні зразка, видаляється вологою губчастою тканиною.

Після вимірювання середнього значення водопоглинання трьох зразків перераховують водопоглинання на квадратний метр через 1 і 24 години. Результати цього перерахунку показують, що

- чи дотримані технічні вимоги до водопоглинання;
- чи потрібно досліджувати штучне старіння.

У випадку покриттів з полімерним в'язучим (не цементним), коли водопоглинання покриття $< 0,5 \text{ кг/м}^2$ після 24 год., всі види покриття повинні бути випробувані на штучне старіння на стенді.

В разі, коли водопоглинання системи буде $>$ через 24 години становить $0,5 \text{ кг/м}^2$, необхідно також провести випробування на морозостійкість.

Стійкість до штучного старіння. Випробування проводять за схемою:

Систему наносять на основу на стенді (включаючи бічні ділянки). Поверхня стенду (рис. 2.3) становить 6 м^2 і має розміри $2,5 \times 2,0 \text{ м}$.

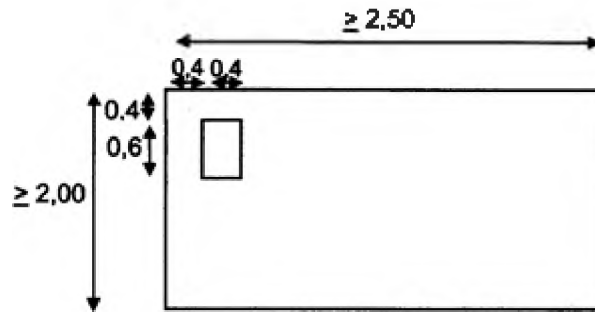


Рисунок 2.2. Розміри стенда для випробувань

Для спостереження за змінами форми поперечного перерізу системи під час випробування в кутку стенду на відстані 0,4 м від краю свердлять отвір 0,4 x 0,6 м.

Системи на стендах зберігаються протягом 28 днів у приміщенні з температурою від 10°C до 25°C і відносною вологістю повітря не менше 50%.

За необхідності систему зволожують з розпилювача раз на тиждень протягом 5 хвилин, щоб запобігти надмірному висиханню. Це робиться з 3-го дня після встановлення системи.

Випробувальна система встановлюється в передній частині стенду на відстані 0,1-0,3 м від краю стенду. Під час випробування слід реєструвати наступні показники

Температура поверхні стенду. Температура повинна контролюватися теплим повітрям.

Цикли тепла та дощу. Серія випробувань системи на стенді проводиться протягом 80 циклів у наступній послідовності.

- нагрівання до 70°C протягом 1 години і витримка при температурі $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносній вологості 15% протягом 2 годин (всього 3 години);

- обприскування водою протягом 1 години (температура води $15 \pm 5^\circ\text{C}$, об'єм води 1 л/м²/хв).

- занурення на 2 години (дренаж);

Цикл тепло/холод. Наступна експозиція протягом 48 годин.

Після 48 годин витримки при температурі від 10°C до 25°C і відносній вологості не менше 50% виконати п'ять циклів нагрівання/охолодження по 24 години кожен на тому ж стенді. Кожен з них виконується в наступному порядку:

- нагріти до (50 ± 5) °C протягом 1 години і витримати при цій температурі протягом 7 годин.

витримати при температурі і відносній вологості 10% протягом 7 годин (всього 8 годин);

- потім протягом 2 годин знизити температуру до (-20 ± 5) °C і витримати при цій температурі 14 годин.

Витримати при цій температурі 14 годин (загалом 16 годин).

Спостереження та реєстрація змін у системі (наприклад, утворення бульбашок, розтріскування, розшарування тощо) проводиться для кожного четвертого циклу "тепло/дощ" і кожного першого циклу "тепло/холод".

Після закінчення випробування слід проконтролювати проникнення води в систему, наприклад, видаливши потріскані ділянки.

Морозостійкість. Це випробування проводять на трьох зразках розміром 50 x 50 см, що складаються з базового покриття без ізоляції та фінішного шару, після отримання результатів випробування на водопоглинання згідно з 5.3.1.

- Базове покриття без фінішного шару і з використанням тільки чистого полімерного покриття.

В останньому випадку використовується тільки чисте полімерне в'язуче - комбінація базового покриття і різних фінішних шарів.

В останньому випадку не використовується полімерне в'язуче.

Після виготовлення зразки зберігають при температурі (23 ± 2) °C і вологості (50 ± 5) % протягом 8 діб, потім ізолюють згідно з 4.4.1 і занурюють у воду при температурі (20 ± 2) °C на 8 годин, після чого проводять 30 циклів заморожування-відтавання. Кожен цикл включає

- 2 години, зниження температури до мінус (20 ± 2) °C і витримування при цій температурі протягом 14 годин (загалом 16 годин),

- відтавання у воді при температурі плюс (20 ± 2) °С протягом 8 годин (зразки плавають у воді гіпсовою поверхнею вниз).

У неробочі дні випробування переривають, а зразки зберігають при температурі (20 ± 2) °С.

Морозостійкість оцінюють шляхом візуального огляду стану поверхні штукатурного шару (бульбашки, тріщини тощо) після кожних трьох циклів випробувань. Будь-які тріщини на краях зразка також повинні бути зафіксовані.

Ударна в'язкість. Це випробування проводиться на стенді з використанням штучно зістарених зразків.

Це випробування проводять на стенді з використанням зразків, які пройшли випробування на штучне старіння.

Ці випробування також можна проводити на зразках, що пройшли випробування на штучне старіння, шляхом занурення їх у воду на 7 діб і подальшого висушування при температурі (23 ± 2) °С і вологості (50 ± 5) % протягом 7 діб.

Кожна серія випробувань включає три зразки розміром 20 см х 20 см х товщина системи.

Випробування проводяться шляхом скидання шару сталі вагою 1 кг з висоти 1,02 м (зусилля 10 Дж) або шару сталі вагою 0,5 кг з висоти 0,61 м (зусилля 3 Дж).)

Результати випробування слід зафіксувати, вимірявши діаметр вдавнення і зазначивши, чи видно мікротріщини або тріщини в зоні удару або навколо неї.

Якщо загальна товщина "армуючого" шару системи становить менше 6 мм, проводиться подальше "випробування на перфорацію". "Випробування на перфорацію" - це пристрій, здатний відтворювати перфораційний удар; він відкалібрований за допомогою напівсферичного наконечника, який відтворює удар сталевої кульки вагою 0,5 кг, що падає з висоти 0,765 м. "Випробування на перфорацію" використовується для визначення того, чи була система піддана перфораційному удару. Діаметр вм'ятини в системі вимірюється за допомогою перфорованого циліндричного наконечника. Відзначається діаметр наконечника, який

не створює вм'ятину в шарі покриття. Кількість наконечників і співвідношення розмірів наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Співвідношення номерів та розмірів наконечників

Номери наконечників	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Розміри наконечників, мм									
Діаметр D	4	6	8	10	12	15	20	25	30
A	10	10	15	15	15	15	15	15	15
B	20	20	15	15	15	15	15	15	15

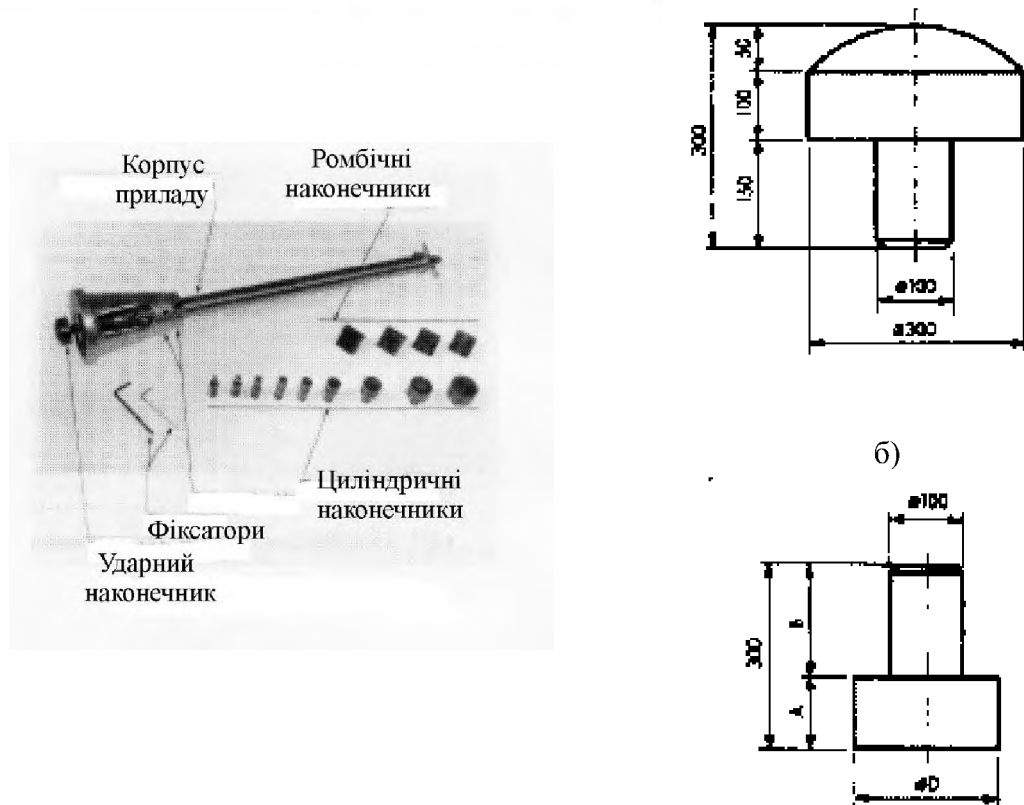


Рисунок 2.3. Прилад для перетворення перфоруючих ударів з наконечниками:

а) напівсферичний; б) циліндричний

Паропроникність (опір дифузії водяної пари). Випробування проводяться відповідно до ДСТУ. Міцність зчеплення між основою та теплоізоляційною плитою.

Випробування проводять на випробувальному стенді на зразках, які пройшли випробування на штучне старіння згідно з 5.3.2 та випробування на морозостійкість згідно з 5.3.3.

Для цього на випробувальному стенді в ізоляційному шарі системи вирізають п'ять прямокутників розміром 5x5 см для пінополістиролу або 20x20 см для

мінеральної вати крізь підкладку в ізоляційному шарі системи. Потім металеву пластину відповідного розміру приклеюють на місце за допомогою відповідного клею. Міцність зчеплення вимірюється зі швидкістю розтягування 1-10 мм/хв, результати записуються і виражаються в МПа.

Міцність зчеплення клейового розчину з основою (бетонною плитою).

Випробування проводяться тільки для клейових систем. В якості основи використовується бетонна плита.

Для цього формують бетонні плити товщиною не менше 4 см.

Співвідношення компонентів бетонної суміші для формування бетонної плити становить 1:5 (портландцемент: пісок зернистістю 0. .8 мм пісок), В/Ц = 0,45. .0.48. Вологість плити перед випробуванням не повинна перевищувати 3% від загальної маси. Через 15 хвилин після замішування на поверхню бетонної плити (основи) наносять клейовий розчин товщиною 3-5 мм. Після закінчення періоду зберігання клейовий розчин накривають поліетиленовою плівкою для запобігання надмірного висихання. Клейовий розчин твердне протягом 28 діб при температурі $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ і вологості $(50\pm 5)\%$.

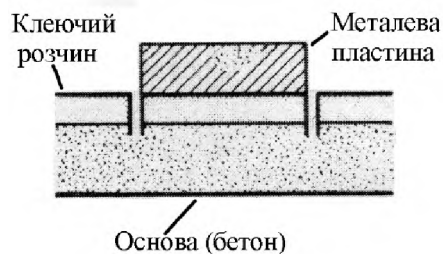


Рисунок 2.4. Зображення випробування міцності зчеплення між покриттям та ізоляційною плитою через необхідну металеву пластину

Потім клейовим розчином вирізають п'ятнадцять прямокутників площею 15-25 см² на глибину основи. До вирізаних прямокутників клейового розчину за допомогою клею приклеюють металеву пластину відповідного розміру з анкером, прикріпленим у центрі. Випробування на відшаровування клейового розчину від основи проводять за допомогою приладу, оснащеного динамометром, зі швидкістю 1-10 мм/хв для наступних зразків:

- без додаткового затвердіння (сухий стан);

- після занурення клейового розчину у воду на 2 доби з подальшим висиханням протягом 2 годин.
- після сушіння протягом 2 годин. Температура (23 ± 2) °С, вологість (50 ± 5) %;
- після занурення клейового розчину у воду на 2 доби та сушіння протягом 7 годин;
- 7 годин сушіння. Температура (23 ± 2) °С, вологість (50 ± 5) %.

Остаточні результати випробувань є середнім значенням п'яти випробувань. Виражені в МПа.

Міцність зчеплення клейового розчину з ізоляційною плитою. Клейовий розчин наноситься на ізоляційні плити товщиною 3-5 мм через 15 хвилин після замішування. Клейовий розчин твердне протягом 28 днів при температурі (23 ± 2) °С і вологості (50 ± 5) %. Потім в клейовому розчині вирізають п'ятнадцять прямокутників розміром 5x5 см для пінополістиролу або 20x20 см для мінераловатних плит на глибину шару ізоляції. Приклейте прямокутні металеві листи відповідного розміру до вирізаних прямокутників за допомогою обраного вами клею.

Міцність зчеплення між шаром покриття та ізоляційною плитою Для зразків, які не випробовувалися на стенді, необхідно визначити міцність зчеплення між шаром покриття та ізоляційною плитою. Випробування проводять на ізоляційних плитах з нанесеним шаром покриття, що зберігаються протягом 28 діб за температури (23 ± 2) °С і вологості (50 ± 5) %. Бокові сторони плити з лакофарбовим покриттям повинні бути герметично ізольовані, щоб запобігти потраплянню води. Плити з лакофарбовим покриттям штучно зістарюють за наступною процедурою: занурення у воду на 7 діб і сушіння протягом 7 діб при температурі (23 ± 2) °С і вологості (50 ± 5) %. Після цього в ізоляції вирізаються прямокутники площею 15-25 см² через систему "армування". До вирізаних прямокутників будь-яким клеєм приклеюють прямокутні металеві листи відповідних розмірів. Випробувати міцність з'єднання між системою "армування" та ізоляційною плитою зі швидкістю 1-10 мм/хв. Результати випробувань наведені в МПа.

Зусилля для висмикування дюбеля. Випробування проводиться в сухих умовах.

Зразок ізоляційної плити розміром 35 см x 35 см x мінімальна товщина, з отвором, просвердленим в центрі кожного зразка або в шві зразка, приклеюється до жорсткої основи за допомогою клейового розчину. Головка анкера попередньо покривається поліетиленовою плівкою, щоб ізолювати її від клейового розчину. Після затвердіння клею між жорсткою дошкою і кінцем анкера прикладається сила розтягування зі швидкістю навантаження 20 мм/хв до руйнування.

Мінімум три цикли випробувань для пінополістирольних плит і мінімум п'ять циклів випробувань для мінераловатних плит (залежно від варіації індексу).

РОЗДІЛ 3. ОЗЕЛЕНЕННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

3.1. Геплан

3.2. Обґрунтування рішень

Генеральний план передбачає будівництво та модернізацію необхідної території для обслуговування житлового будинку та його прибудинкової території відповідно до чинних норм. Передбачається облаштування сучасної ігрової зони для дітей, зони відпочинку для дорослих, зони сушіння килимових покриттів та білизни, спортивного майданчика (тенісні корти, баскетбольний майданчик та майданчик для загального фізичного розвитку), тимчасової автостоянки та смітєвих баків. Ділянка була обрана з урахуванням існуючої забудови та з дотриманням максимальних нормативних відстаней від будівель. Майданчик обладнаний необхідними малими архітектурними формами відповідно до його функціонального призначення. У дворовій зоні та біля ділянки передбачені урни та лавки.

В'їзд на ділянку здійснюється з вулиці Данила Галицького, яка вимощена навколо будівлі, але покриття частково зруйноване. Також є вхід до будівлі, але він напівзруйнований. Запропонований проект передбачає ремонт проблемних ділянок тротуару та заміну їх новим покриттям там, де це економічно недоцільно.

Ділянка обладнана інженерними комунікаціями (водопостачання, каналізація та теплопостачання), електрикою та газопроводом високого тиску.

Ділянка частково впорядкована.

Архітектурно-планувальні рішення генерального плану прийняті з урахуванням санітарно-технічних вимог і норм пожежної безпеки, а також архітектурно-планувальних викликів міста.

3.3. Вертикальне планування

Ділянка проектування має схили на північ. Поверхня ділянки забудови знаходиться на абсолютній позначці 215 м. Горизонт природного рельєфу винесено

на 1 м. Рівень підлоги першого поверху будівлі, що відповідає абсолютній відмітці 214,7 м, прийнято за точку відліку з відміткою 0,000.

Існуюче вертикальне планування території було спроектовано для створення стандартного ухилу та вирівнювання рельєфу по всій межі ландшафту. Відведення дощових вод і талих снігів з території передбачено в північному напрямку за допомогою поверхневого дренажу через під'їзну дорогу і пішохідну доріжку. Максимальний ухил складає 20‰.

3.4. Мощення

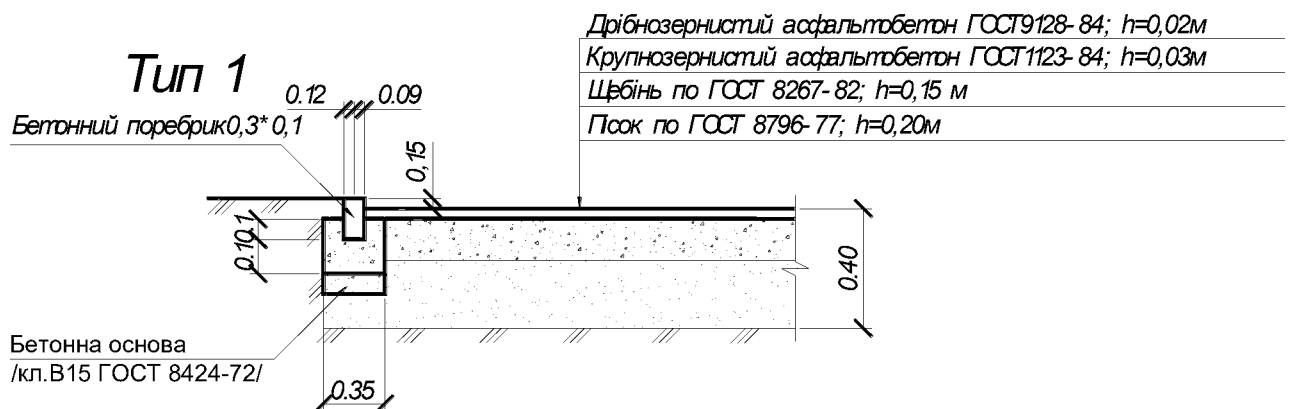
Периметри будівель, пішохідні зони та під'їзні шляхи будуть вимощені асфальтобетонним покриттям та тротуарною плиткою (ремонт існуючого асфальтобетонного покриття та укладання нового асфальтобетонного покриття). Будуть відремонтовані заощені асфальтобетонні майданчики навколо будинків. Дитячі ігрові майданчики, тенісні корти, баскетбольні майданчики та спортивні майданчики будуть заасфальтовані. Інші спортивні майданчики будуть заасфальтовані. Проїзди вимощені бетонним бордюром BR 100.30.15, майданчики та пішохідні доріжки – бордюром BR 100.20.8.

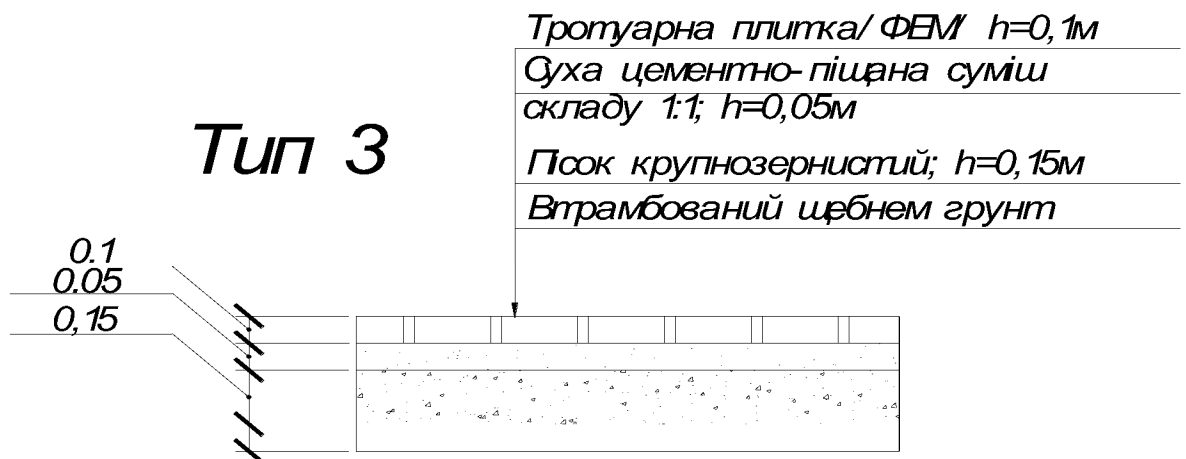
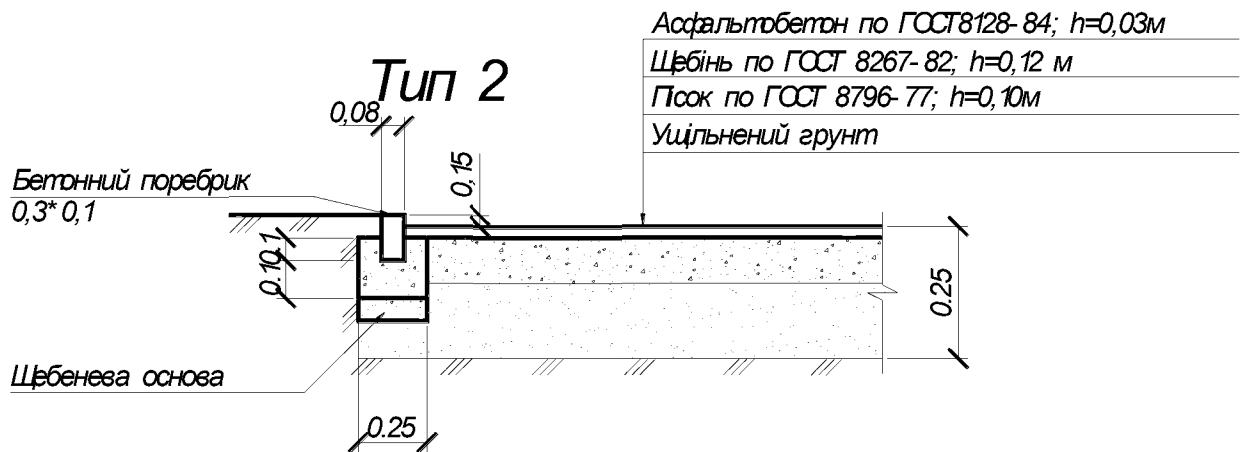
Типи покриття на проїжджих частинах, майданчиках і пішохідних доріжках

Тип 1 – проїжджа частина;

Тип 2 – сліпі зони

Тип 3 – пішохідні доріжки та тротуари;





3.5. Озеленення території

Територія біля будинку озеленена – вздовж дворового і бічних фасадів влаштовані красиві газони. Згідно проекту передбачено викорчувати 14 дерев та висаджування багатьох саджанців, насадження оновлених газонів з підсипкою родючого ґрунту та із засіванням багаторічними травами. Пішохідні доріжки та майданчики обсаджуються висадкою кущів.

3.6. ТЕП по генплану

№	Найменування	до реконструкції	після реконструкції	Примітки
1	<i>Площа в межах границі робіт (га)</i>	<i>0,64</i>	<i>0,64</i>	---
2	<i>Площа забудови (м2)</i>	<i>599,63</i>	<i>706,31</i>	---
3	<i>Відсоток забудови (%)</i>	<i>9,37</i>	<i>11,04</i>	---
4	<i>Площа мощення (м2)</i>	<i>3166,57</i>	<i>2972,99</i>	---
5	<i>Площа озеленення (м2)</i>	<i>2633,8</i>	<i>2720,7</i>	---
6	<i>Відсоток озеленення (%)</i>	<i>41,15</i>	<i>42,51</i>	---

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Загальні положення

До роботи на фасадах допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і визнані придатними до даної професії. Пройшли вступний інструктаж, первинний інструктаж, навчання та перевірку знань з охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки. Вступний інструктаж, первинний інструктаж, навчання та перевірку знань з питань охорони праці проходять

Осіб, які отримали свідоцтво про право на самостійне виконання робіт. Допуск штукатурів до самостійної роботи видається наказом по підприємству.

Перепідготовка проводиться кожні три місяці. Періодичні перевірки знань з охорони праці повинні проводитися не рідше одного разу на рік.

Штукатури не повинні працювати, якщо вони: з'явився на роботі в стані алкогольного або наркотичного сп'яніння; без спецодягу, взуття або інших засобів індивідуального захисту або не дотримується чинних правил охорони праці; у разі захворювання; у разі порушення правил, норм або інструкцій з охорони праці;

Штукатур підпорядковується безпосередньо майстру дільниці, підпорядковується майстру під час виконання робіт і виконує тільки доручену йому роботу

Штукатур зобов'язаний:

- дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства та вказівок майстра дільниці;

- користуватися наданим спецодягом, спецвзуттям, запобіжними засобами і захисні пристосування;

- носити захисні каски на будівельних майданчиках;

- виконувати роботи тільки за вказівкою та дозволом виконроба;

- використовувати тільки придатні для ремонту інструменти та обладнання,

використовуйте захисні засоби;

- не виконувати розпорядження, що суперечать правилам охорони праці;

- знати розташування засобів пожежогасіння на робочому місці та вміти ними користуватися;

- знати, де зберігаються медикаменти.

Штукатури повинні бути ознайомлені зі шкідливими та небезпечними виробничими факторами, що впливають на працівників.

Вони повинні бути знайомі з наступним. Сюди відносяться травми, опіки, ураження електричним струмом, ураження електричним струмом

Штукатур повинен працювати із засобами індивідуального захисту: захисні окуляри, гумові рукавички, респіратор, захисна каска і запобіжний пояс.

Запобіжні пояси повинні бути обов'язково надягнуті.

За порушення правил охорони праці та цієї інструкції штукатур несе відповідальність згідно із законодавством та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства.

4.2. Вимоги безпеки на робочому місці

Робочі місця необхідно утримувати в чистоті. Видалення старої штукатурки з кам'яних і дерев'яних поверхонь слід здійснювати з підмостків за допомогою інструменту з дерев'яною ручкою. Необхідно використовувати захисні окуляри та респіратори. Під час виконання робіт та прибирання робочої зони необхідно використовувати захисні окуляри та засоби захисту органів дихання.

При нанесенні розчину на поверхні стін і стель механізованим і ручним способом, а також при розрівнюванні, затиранні та інших операціях штукатур повинні користуватися захисними окулярами.

Під час видалення напусків або різання бетонних поверхонь - рукавиці, захисні окуляри. Під час видалення напусків або різання бетонних поверхонь штукатур повинні користуватися рукавицями, захисними окулярами і захисними рукавичками.

Під час штукатурення розчинами, що містять хлор, одягайте захисні окуляри та гумові рукавички.

Розчинонасосні шланги необхідно з'єднувати між собою і з розчинонасосом або форсункою за допомогою спеціальних хомутів і використовувати спеціальні хомути.

Під час експлуатації системи слідкуйте за тим, щоб шланг не утворював гострих країв або петель.

Між штукатуром і оператором електронасоса повинні бути встановлені світлові або звукові сигнали.

При виконанні штукатурних робіт при від'ємній температурі навколишнього середовища використовувати розігріті розчини з добавками, що прискорюють затвердіння. При роботі з добавками необхідно дотримуватися обережності.

При сушінні оштукатурених поверхонь за допомогою опалювальних приладів необхідно дотримуватися відстані не менше 1,5-2 м від нагрівача.

У разі використання електричних нагрівачів вони повинні знаходитися під постійним наглядом електрика.

Нагрівачі повинні мати корпус зі сталевого листа і встановлюватися на спеціальній підставці. Вони повинні бути встановлені на спеціальних підставках.

Забороняється впорскування легкозаймистого палива (наприклад, бензину) в працюючі мазутні та газові нагрівачі.

Не можна залишати без нагляду працюючі газові опалювальні прилади.

На робочих місцях, де застосовуються синтетичні мастики, клеї та ґрунтовки, має здійснюватися не менше чотирьох разів на годину обмін повітря.

Щоб уникнути ураження електричним струмом, не торкайтеся струмоведучих частин електрообладнання та оголених проводів. Механізовані інструменти, механізми тощо. Підключення струмоприймачів повинно здійснюватися тільки за допомогою обладнання, призначеного для цієї мети.

Пожежонебезпечні зони повинні бути очищені від горючих матеріалів у радіусі 5 м.

Куріння дозволяється тільки в спеціально відведених для цього місцях.

Мулярні роботи на зовнішніх стінах повинні виконуватися з інвентарних риштувань.

Під час штукатурення внутрішніх віконних укосів нерівності прорізу повинні бути перекриті, щоб уникнути падіння.

Для виконання дрібних внутрішніх робіт слід застосовувати переносні розсувні драбини та металеві драбини. Нижній кінець драбини повинен мати гострий металевий (для дерев'яних і бетонних або кам'яних підлог) або гумові (для бетонних і кам'яних підлог) кінці.

4.3. Вимоги безпеки при роботі на риштуваннях і підмостках

Риштування і підмостки висотою до 4 м повинні бути узгоджені з виконавцем робіт і зареєстровані в робочому журналі.

Висотою 4 м і вище тільки після узгодження з комісією. Навантаження на настил риштувань і риштування не повинно перевищувати розрахункове.

Забороняється працювати з металевих риштувань поблизу ліній електропередач.

Небезпечною зоною під риштуваннями вважається площа, збільшена на 2 м по всьому периметру риштувань, якщо риштування висотою до чотирьох поверхів. Чим вище риштування, тим ширша ця площа.

Мастильне обладнання повинно мати плоский робочий настил із зазором між дошками не більше 5 мм.

При висоті настилу більше 1,3 м повинні бути передбачені огороження та бокові елементи.

Риштування повинні бути прикріплені до стін будівлі, що будується, а спосіб кріплення повинен бути зазначений у проекті виконання робіт.

При виконанні штукатурних робіт на висоті 1,5 м і більше робітники повинні користуватися запобіжними поясами.

Робітники, які виконують штукатурні роботи з риштувань або підмостків, повинні носити захисні окуляри.

Щоб уникнути нещасних випадків, забороняється виконувати такі дії:

- сидіти або стояти на риштуваннях або огороженнях риштувань.
- стрибати на підлозі;
- допускати на риштування або підмостки сторонніх осіб;
- підніматися або спускатися по риштуваннях по опорних драбинах або стійках.

Матеріали, тара і сміття повинні бути повністю прибрані з риштувань, щоб обмежити доступ людей до риштувань. У цей час доступ людей на риштування повинен бути закритий.

Під час виконання ремонтних робіт на фасадах із застосуванням багатоярусних риштувань доступ людей на риштування повинен бути заборонений. Не дозволяється виконувати роботи під риштуваннями.

Матеріали та інструменти повинні бути рівномірно розподілені по всій поверхні підлоги. Не дозволяється скидати з настилу риштувань стару штукатурку, що відшарувалася, а також не дозволяється скидати з настилу риштувань відшаровану лакофарбову плівку, залишки матеріалів, будівельне сміття, будівельне сміття з фасадних виступів.

При виконанні штукатурних робіт на сходових клітках як підмостки необхідно використовувати риштування.

Необхідно використовувати столи з короткими передніми ніжками, поручнями висотою 1 м і горизонтальними дошками. На сходових клітках забороняється виконувати роботи на висоті з приставних драбин. Риштування в будівлях дозволяється встановлювати тільки на надійних перекриттях або настилах.

На риштуваннях або підмостках забороняється розбирати, ремонтувати або чистити штукатурні машини або устаткування.

Навантажувально-розвантажувальні роботи повинні виконуватися під наглядом виконроба або наглядача.

Штукатури не повинні ремонтувати риштування або підмостки. Ремонт риштувань або підмостків повинен виконуватися кваліфікованими робітниками під наглядом штукатура.

Список використаної літератури

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019. 177 с.
2. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) К.: Мінрегіон України, 2019. 15 с.
3. ДБН Б.1.1-15:2012. Склад і зміст генерального плану населеного пункту. К.: Мінрегіон, 2012. 21 с.
4. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. К. : Мінрегіон України, 2014. 25 с .
5. ДБН Б.1.1-16:2013. Склад та зміст містобудівного кадастру. К.: Мінрегіон України, 2013. 57 с.
6. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 31 с.
7. ДСТУ Н Б В.1.1-27: 2010. Будівельна кліматологія. Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 43 с.
8. ДСТУ - Н Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ: Мінрегіон України, 2014. 51 с.
9. ДСТУ - Н Б В.2.6-190:2013. Настанова з розрахункової оцінки показників теплостійкості та теплосвоєння огорожувальних конструкцій. Київ: Мінрегіон України, 2014. 25 с.
10. ДСТУ - Н Б В.2.6-191:2013. Настанова з розрахункової оцінки показників повітропроникності огорожувальних конструкцій. Київ: Мінрегіон України, 2014. 13 с.
11. ДСТУ - Н Б В.2.6-192:2013. Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. Київ: Мінрегіон України, 2014. 37 с.

12. ДСТУ–Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 44 с.

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

Термомодернізація житлового будинку в м. Рівне

Розробив:

Колядинський Б. Л.

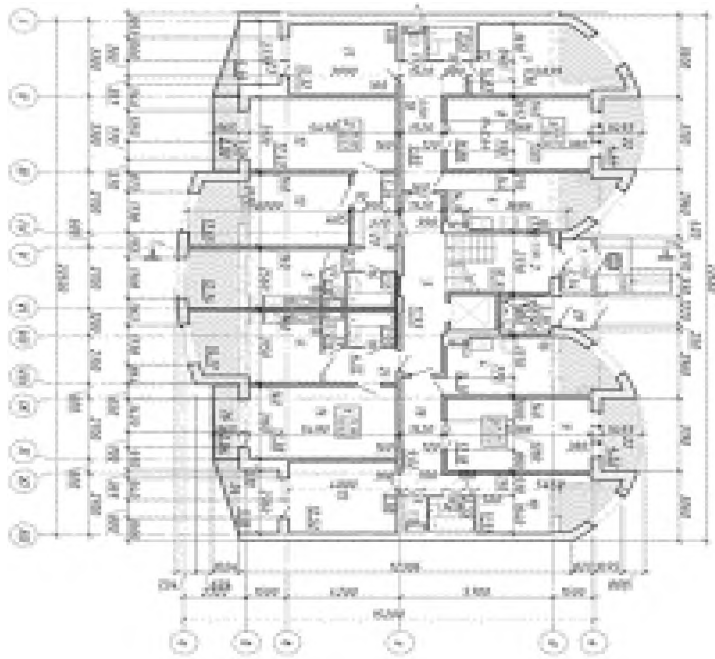
Керівник:

д.т.н. проф. Гомон С.С.

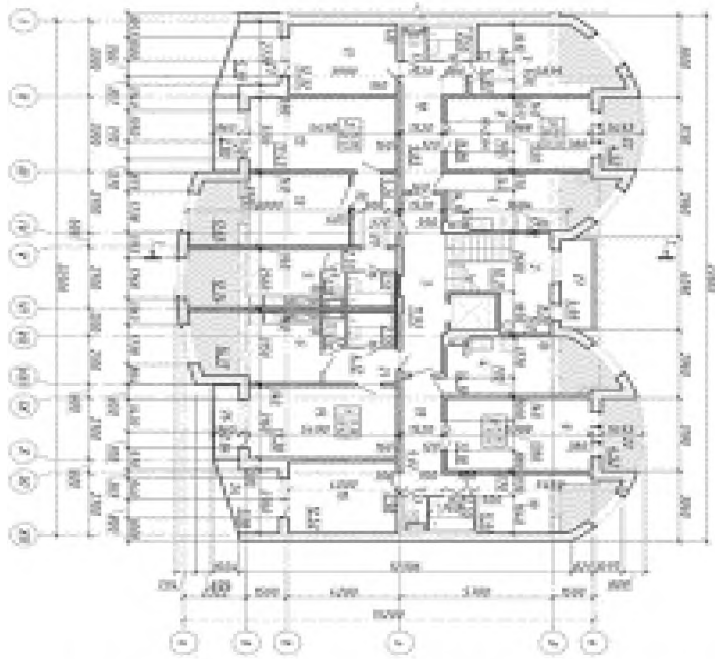
Рецензент: доц., к.т.н. Шимчук О. П.

Луцьк - 2025

План 1-го поbergery M:100



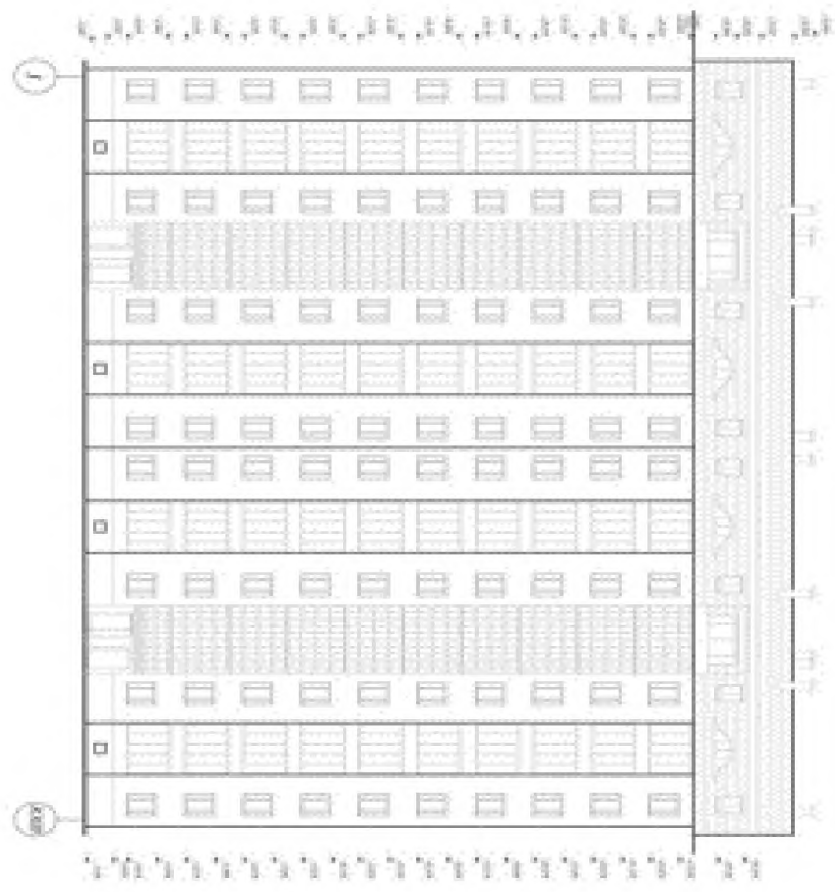
План мнoбoзo поbergery M:100



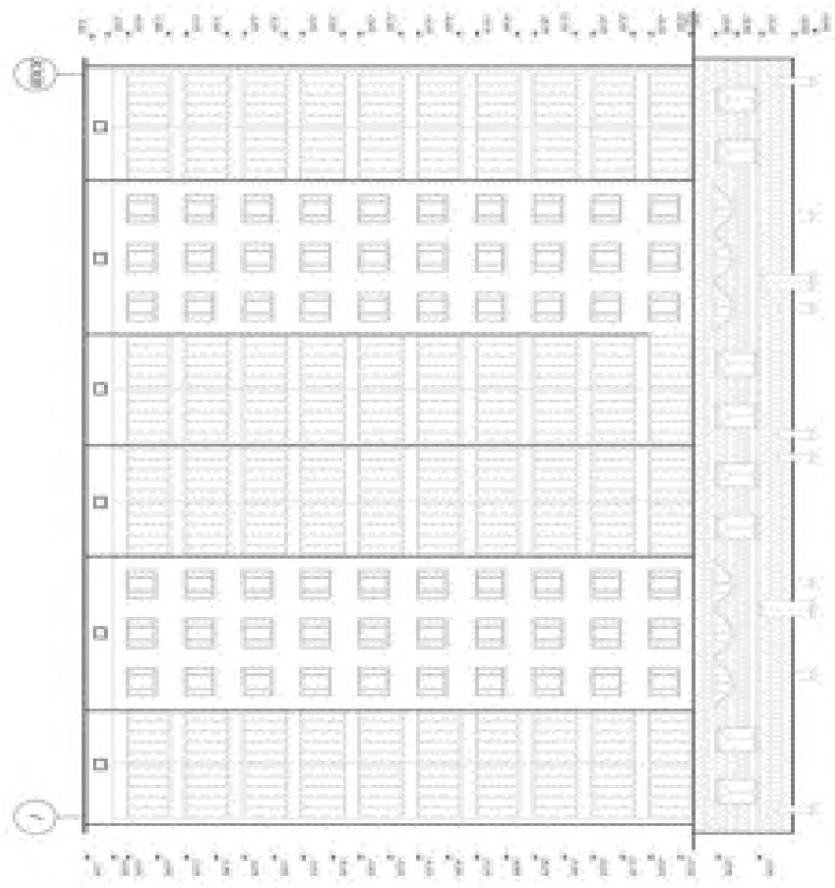
Битовoм гoнeмe 1:20 мo cтeнa 2
пoдoбeй пeдeлoд

№ п/п	Наименование	Количество	Единица измерения
1	Трель	2,0	шт
2	Столбы бетон	8,0	шт
3	Кирпичный уголок	9,0	шт
4	Стекло	8,0	шт
5	Стекло	8,0	шт
6	Кирпичи бетон	8,0	шт
7	Кирпичи бетон	8,0	шт
8	Кирпичи бетон	8,0	шт
9	Кирпичи бетон	8,0	шт
10	Кирпичи бетон	8,0	шт
11	Кирпичи бетон	8,0	шт
12	Кирпичи бетон	8,0	шт
13	Кирпичи бетон	8,0	шт
14	Кирпичи бетон	8,0	шт
15	Кирпичи бетон	8,0	шт
16	Кирпичи бетон	8,0	шт
17	Кирпичи бетон	8,0	шт
18	Кирпичи бетон	8,0	шт
19	Кирпичи бетон	8,0	шт
20	Кирпичи бетон	8,0	шт
21	Кирпичи бетон	8,0	шт
22	Кирпичи бетон	8,0	шт
23	Кирпичи бетон	8,0	шт
24	Кирпичи бетон	8,0	шт
25	Кирпичи бетон	8,0	шт
26	Кирпичи бетон	8,0	шт
27	Кирпичи бетон	8,0	шт
28	Кирпичи бетон	8,0	шт

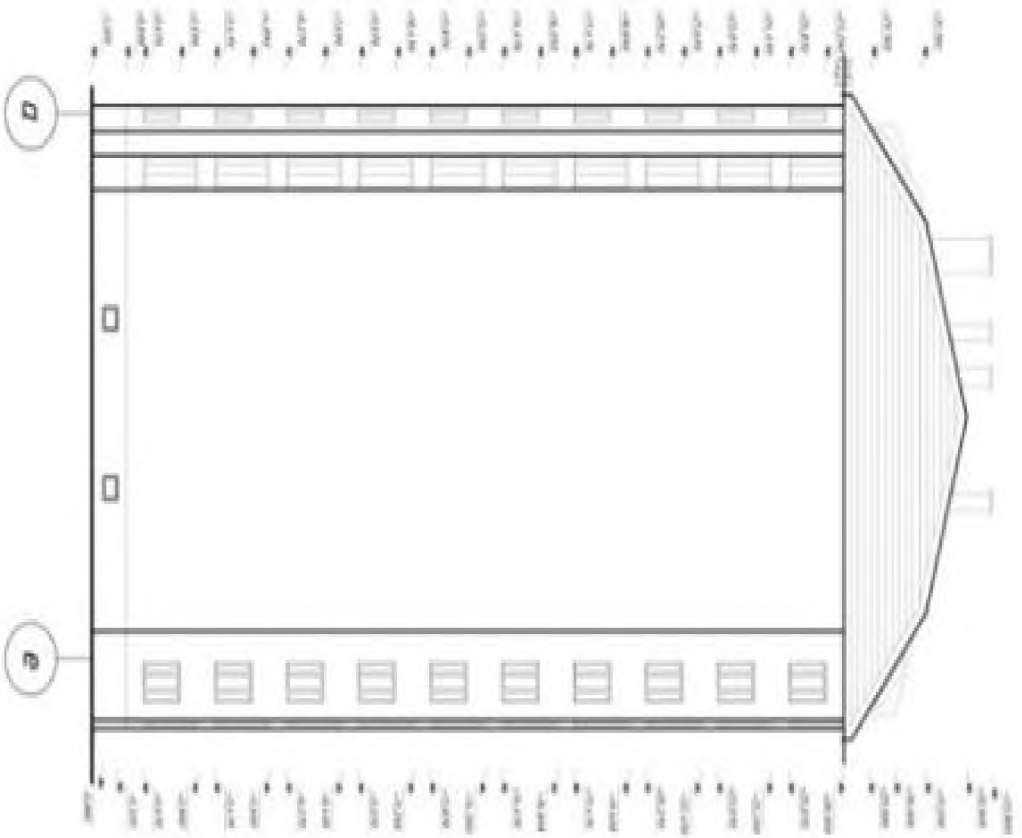
Φοράδα I-XXIII M1:200



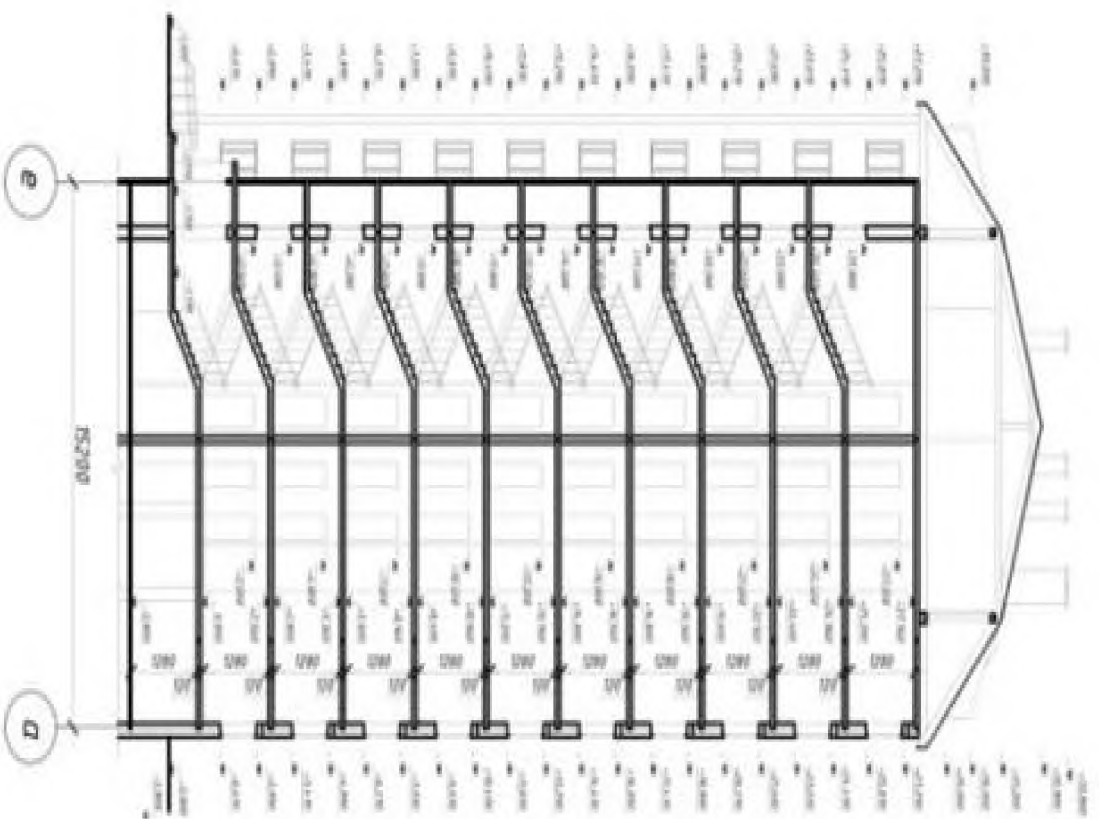
Φοράδα XXIII-1 M1:200



Фасад а-е М1:200

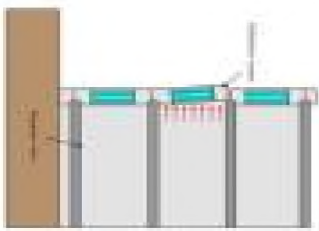


Разріз 1-1 М1:200

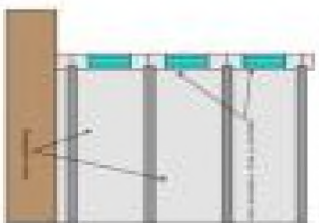


Характерні дефекти та пошкодження стінових панелей

Відокремлення шпательного шару
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



Виривання шпательного шару з місця з'єднання
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



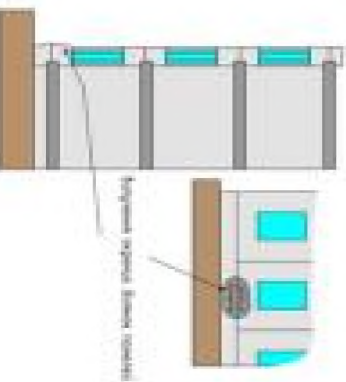
Кривина шпательного шару
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



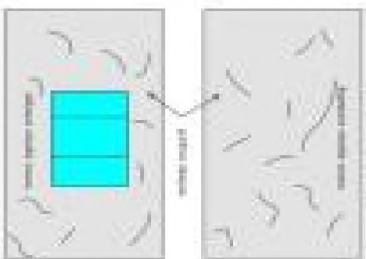
Виривання шпательного шару з місця з'єднання
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



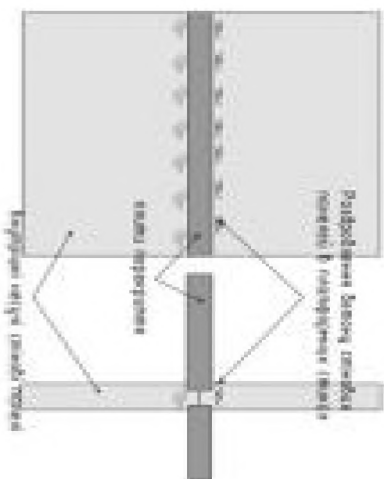
Виривання шпательного шару з місця з'єднання
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



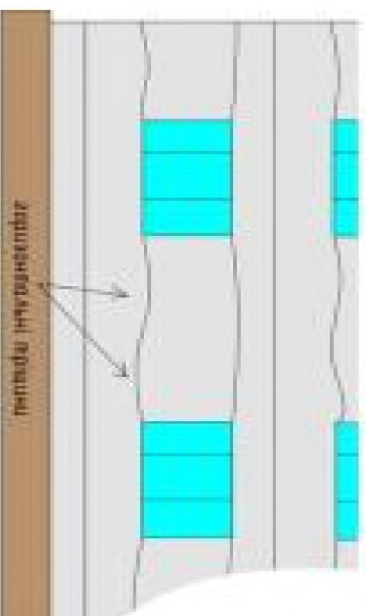
Відокремлення шпательного шару
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



Відокремлення шпательного шару з місця з'єднання
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



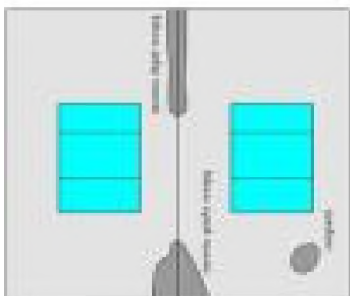
Виривання шпательного шару з місця з'єднання
 Причина виникнення дефекту: невідповідність технології виконання шпательного шару, відсутність вугорки між шару шпательного шару



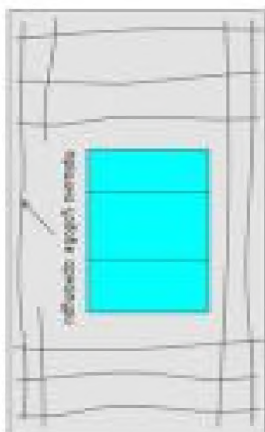
Зображення дефектів панелей



Великі діри та тріщини в панелях
 (звичайно внаслідок пошкодження
 і старіння бетону, а також внаслідок
 відсутності або недостатньої
 армування) від будівництва



Тривалі тріщини внаслідок
 пошкодження бетону внаслідок
 відсутності або недостатньої
 армування



План благоустрою та озеленення М:500



Відомість шпів покриття

№	Найменування	Площа, кв. м
1	Асфальт	1521,3
2	Бетонні плити (ж/б)	282,9
3	Бетонні плити "Ландшафт"	211,8
4	Керамічна плитка	82,8

ТЕП зв'язки

№	Найменування	В	Г	Е	Примеч.
1	Водяні мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—
2	Газові мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—
3	Електричні мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—
4	Водостічні мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—
5	Водостічні мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—
6	Водостічні мережі (ж/б)	111,1	6,2	—	—

Відомість будівель і споруд

№	Назва	Площа, кв. м		Висота, м	Об'єм, куб. м
		Площа підлоги	Площа даху		
1	Житловий будинок	1521,3	1521,3	10	15213
2	Службовий будинок	82,8	82,8	10	828
3	Дитячий садок	211,8	211,8	10	2118
4	Інше	—	—	—	—

Відомість малих архітектурних форм та покриття

№	Назва	Площа, кв. м	Об'єм, куб. м	Примеч.
1	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
2	Діти	50	500	Покриття: асфальт
3	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
4	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
5	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
6	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
7	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
8	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
9	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт
10	Діти і дорослі	100	1000	Покриття: асфальт

Відомість елементів озеленення

№	Назва	Кількість	Висота, м	Об'єм, куб. м	Примеч.
1	Дерева (листяні)	10	10	100	Саджанки
2	Дерева (хвойні)	5	10	50	Саджанки
3	Кустарники	100	1	100	Саджанки
4	Трав'яні покриття	1000	0,1	100	Саджанки
5	Декоративні елементи	10	1	10	Саджанки



Симуляційна схема



Схема функціонального зонбування до реконструкції М1:1000



Схема функціонального зонбування після реконструкції М1:1000

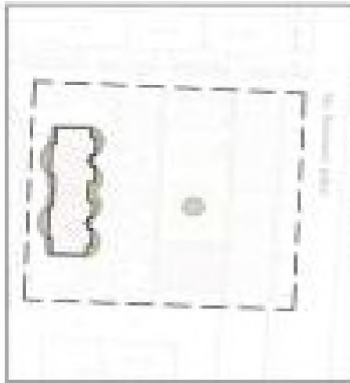


Схема дорожнього покриття М1:1000



Умовні позначення до схем функціонального зонбування

- Житлова зона
- Зона спеціалізованих будівель на промислі
- Зона великої промисловості
- Зона великої промисловості
- Парковий зона
- Зона рекреаційної функції
- Ландшафтне - рекреаційна зона
- Зона функції

Типи дорожніх покриттів

- T1** Асфальтовий покриття
 Шлях, шлях
 Чисельний код: 11
- T2** Тип дорожнього покриття згідно з ДСТУ 7562:2015
 Тип спеціалізований, 4х/2х
 Чисельний код: 12
- T3** "Промисловий шлях" "Замощення шибрами"
 Тип спеціалізований-шлях згідно з ДСТУ 7562:2015
 Тип спеціалізований, 4х/2х
 Чисельний код: 13
- T4** Фантастичний шлях
 Чисельний код: згідно з ДСТУ 7562:2015
 Шлях, по ДСТУ 7562:2015
 Чисельний код: 14

