МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проєкт)

магістр
(рівень вищої освіти)

на тему Підвищення ефективності календарно-мережевого планування при капітальному ремонті багатоквартирних будинків

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1924-мбг-дн
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Міське будівництво та господарство
(назва освітньої програми)
Парій В.А.
(ініціали та прізвище)

Керівник доц.,к.т.н, Банах А. В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент проф., д.т.н, Банах В.А.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)
Освітня програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«01» 09 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Парію Віталію Антоновичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Підвищення ефективності календарно-мережевого планування при капітальному ремонті багатоквартирних будинків

керівник роботи доц.,к.т.н, Банах А. В.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «10» 09 2025 року № 1303-с .
1 Строк подання студентом роботи 01.02.2026
2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об`єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень
3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз теоретичних аспектів та існуючих методів планування капітального ремонту (лінійні графіки, циклограми, мережеві графіки) з визначенням особливостей та характеристик сучасного житлового фонду. Дослідження моделей планування на прикладі реальних об'єктів капітального ремонту з проведенням порівняльного аналізу варіантів виконання робіт за критеріями вартості, тривалості та трудомісткості.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напряму досліджень, результатами експериментальних досліджень, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Банах А.В.		
2	Банах А.В.		
3	Банах А.В.		

6 Дата видачі завдання 01.09.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	01.11	
2	Розділ 1	15.11	
3	Розділ 2	01.12	
4	Розділ 3	15.12	
5	Розробка графічної частини	05.01	
6	Оформлення роботи	20.01	
7	Попередній захист	01.02	

Студент _____ (підпис) Парій В.А. (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ (підпис) Банах А.В. (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ (підпис) Гребенюк І.В. (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Парій Віталій Антонович. Підвищення ефективності календарно-мережевого планування при капітальному ремонті багатоквартирних будинків.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.В. Банах. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2026.

У магістерській роботі досліджено організаційно-технологічні аспекти капітального ремонту житлового фонду та розроблено методику підвищення ефективності виконання ремонтно-будівельних робіт шляхом застосування календарно-мережевого планування з урахуванням фактичного технічного стану будівель.

Встановлено, що планування відновлення застарілого житлового фонду в умовах обмеженого фінансування вимагає переходу від статичних графіків до динамічних мережевих моделей, оскільки це дозволяє врахувати типологію забудови, специфіку дефектів та забезпечити координацію всіх учасників процесу.

Визначено, що використання удосконаленої моделі мережевого планування дозволяє виконати детальний аналіз критичного шляху, оптимізувати послідовність робіт з відновлення інженерних мереж і конструкцій та обрати найбільш раціональний варіант ремонту за критеріями вартості, тривалості та трудомісткості.

Ключові слова: КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ЖИТЛОВИЙ ФОНД, КАЛЕНДАРНО-МЕРЕЖЕВЕ ПЛАНУВАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА, ТЕХНІЧНИЙ СТАН, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ.

ABSTRACT

Parii Vitalii Antonovych. Increasing the Efficiency of Calendar and Network Planning during Major Repairs of Apartment Buildings.

Master's qualification thesis for the degree of Master in specialty 192 – Construction and Civil Engineering, supervisor A.V. Banakh. Yu.M. Potebnia Engineering Educational and Scientific Institute of ZNU, Department of Urban Construction and Architecture, 2026.

The master's thesis investigates the organizational and technological aspects of the capital repair of the housing stock and develops a methodology for improving the efficiency of repair and construction works by applying network scheduling, taking into account the actual technical condition of the buildings.

It has been established that planning the restoration of obsolete housing stock under conditions of limited funding requires a transition from static schedules to dynamic network models, as this allows for considering building typology and defect specificity, as well as ensuring the coordination of all process participants.

It has been determined that the use of an improved network planning model enables a detailed critical path analysis, optimization of the sequence of works for restoring engineering networks and structures, and the selection of the most rational repair option based on the criteria of cost, duration, and labor intensity.

Keywords: CAPITAL REPAIR, HOUSING STOCK, NETWORK SCHEDULING, CONSTRUCTION ORGANIZATION, TECHNICAL CONDITION, ENERGY EFFICIENCY.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
Розділ 1	АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ ПЛАНУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	10
1.1	Типологія та характеристика забудови території міста	10
1.2	Особливості планування капітального ремонту з урахуванням фактичного стану житлового фонду	13
1.3	Аналіз моделей планування, проєктування та проведення робіт при капітальному ремонті будинків	16
1.4	Характеристика об'єктів і систем капітального ремонту	24
1.5	Висновки до розділу 1	37
Розділ 2	АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ПЛАНУВАННЯ НА ОБ'ЄКТАХ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ	39
2.1	Вибір та обґрунтування об'єктів капітального ремонту	39
2.2	Дослідження нормативно-директивної тривалості капітального ремонту	57
2.3	Дослідження ефективності існуючих методів планування та види планів капітального ремонту	71
2.4	Аналіз чинників, що впливають на ефективність планування капітального ремонту	75
2.5	Висновки до розділу 2	80
Розділ 3	ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БУДИНКІВ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ	81
3.1	Розроблення моделі мережевого планування виконання робіт з урахуванням фактичного стану житлового фонду	81
3.2	Розроблення системи та нормативів взаємодії учасників процесу капітального ремонту житлових будинків	82
3.3	Методика прийняття оптимальних інженерно-технічних та управлінських рішень щодо підвищення ефективності капітального ремонту житлових будинків	88
3.4	Оцінка ефективності запропонованих заходів	97
3.5	Висновки до розділу 3	98
ОСНОВНІ ВИСНОВКИ		99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		100

ВСТУП

Актуальність дослідження. Згідно з офіційними даними Київської міської державної адміністрації (КМДА) та Державної служби статистики України, житловий фонд м. Києва станом на початок 2025 року становить близько 70 млн м² загальної площі. Технічний стан житлових будинків столиці характеризується високим ступенем фізичного та морального зносу, що посилюється наслідками збройної агресії.

Статистика житлового фонду Києва у 2025 році відображає складну динаміку:

- Загальний технічний знос: Понад 60 % багатоквартирних будинків Києва (переважно забудови 1960–1980-х років) потребують капітального ремонту або термомодернізації.
- Вплив війни: Лише протягом 2025 року внаслідок обстрілів у Києві було пошкоджено 957 багатоквартирних будинків, що вдвічі перевищує показники попередніх років війни. Загалом з початку повномасштабного вторгнення пошкоджень різного ступеня зазнали понад 2600 житлових об'єктів.
- Структура забудови: Значна частина житлової площі (близько 35 %) була введена в експлуатацію в періоди 1946–1970 рр. (так звані «хрущовки» та сталінські будинки) та 1971–1995 рр., що зумовлює їх незадовільний енергетичний та конструктивний стан згідно з ДБН В.3.2-2:2009 та ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016.

Таким чином, у будівельній сфері житлового фонду м. Києва у 2025 році спостерігаються дві ключові тенденції:

1. Стрімке зростання обсягів аварійно-відновлювальних робіт, що потребує миттєвого реагування та чіткого мережевого планування для ефективного розподілу ресурсів.
2. Необхідність комплексної термомодернізації застарілого житлового фонду для зниження енергоспоживання, що передбачено

програмами співфінансування (наприклад, «70/30»).

При низьких темпах нового будівництва (у 2024 році площа нового будівництва в Києві зросла лише на 12 %, що не покриває потреби у відселенні з аварійного житла) пріоритетним завданням стає підвищення ефективності планування капітальних ремонтів та реконструкції наявних об'єктів.

Ступінь наукової розробки. Проблеми теорії та практики планування капітального ремонту знайшли відображення у працях таких українських вчених, як О. М. Лівінський, В. А. Вахович, А. Ф. Гойко, О. С. Григоровський та інші. Проте питання адаптації календарно-мережевих моделей до умов швидкого відновлення та обмеженого бюджетного фінансування у 2025 році потребують подальшого вивчення.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності календарно-мережевого планування під час капітального ремонту багатоквартирних будинків.

Для досягнення мети роботи необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати теоретичні аспекти планування капітального ремонту багатоквартирних будинків;
- проаналізувати види та моделі планування на об’єктах капітального ремонту;
- розробити мережеву модель і методику з метою підвищення ефективності планування капітального ремонту будинку на основі мережевого планування.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є група типових будівельних об’єктів житлового призначення.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є способи та прийоми календарно-мережевого планування під час капітального ремонту багатоквартирних будинків.

Методи дослідження. Застосовується комплексна методика, що включає аналіз, узагальнення та систематизацію теоретичних і практичних праць за темою, офіційних документів, натурних досліджень,

графоаналітичних побудов ідеальних моделей. Дослідження об'єктів здійснювалося на основі архівних документів та спостережень.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна дослідження полягає у розробці:

- рекомендацій щодо планування капітального ремонту з урахуванням характеристики групи житлового фонду міста, обсягів та джерел фінансування;
- моделі мережевого планування виконання робіт з урахуванням фактичного стану житлового фонду;
- принципової схеми проведення капітального ремонту житлового будинку з урахуванням фактичного стану.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення дослідження полягає у використанні отриманих результатів у діяльності організацій житлово-комунальної сфери при прийнятті оптимальних інженерно-технічних та управлінських рішень під час планування капітального ремонту житлових будинків.

Особистий внесок дослідника. Особистий внесок автора полягає в обробці даних, отриманих під час проведення дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати роботи доповідалися на XVIII університетської науково-практичної конференції студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «МОЛОДА НАУКА-2025» з доповіддю «Особливості планування капітального ремонту з урахуванням фактичного стану житлового фонду»[38].

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел, містить 103 сторінки, 45 рисунків, 21 таблицю, 38 найменування у списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ АСПЕКТІВ ПЛАНУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

1.1 Типологія та характеристика забудови території міста

Забудова міста — це основоположний елемент міського розвитку. Види та типи забудови визначаються будівлями та спорудами, що зводяться на території міста. Будівля — це будівельна система, призначення якої полягає у створенні сприятливих умов для життя, праці, обслуговування, зберігання матеріальних цінностей або виконання виробничих процесів; вона являє собою об'єм, внутрішній простір якого використовується для різних видів людської діяльності. Інженерні споруди — це споруди для виконання службових функцій [9, 10, 11].

До будівель та інженерних споруд висувається низка вимог:

1. Функціональні вимоги — відповідність будівлі своєму призначенню (за розмірами та плануванням).
2. Технічні вимоги — відповідність конструкцій будівлі навантаженням та впливу навколишнього середовища (надійність, міцність, стійкість, жорсткість, довговічність, безпека).
3. Архітектурні вимоги — відповідність естетичних якостей будівлі, взаємодія з навколишньою забудовою та ландшафтом.
4. Економічні вимоги — раціональність зведення та експлуатації.
5. Експлуатаційні вимоги — зручність здійснення технічної експлуатації, обслуговування та ремонту.

Усі будівлі класифікуються за призначенням (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 — Класифікація будівель за призначенням

Вид будівлі	Опис
Цивільні	Додатково поділяються на: — житлові — призначені для перебування людей, їхнього відпочинку (багатоповерхові будинки, готелі, котеджі); — громадські — використовуються для тимчасового перебування людей, пов'язаного з виконанням певних функцій (офісні, торговельні, спортивні, навчальні тощо).
Промислові	Слугують для здійснення різних виробничих процесів.
Сільськогосподарські	Застосовуються для проведення в них різних сільськогосподарських робіт.

За поверховістю будівлі поділяються на:

- одноповерхові;
- малоповерхові — 1–3 поверхи;
- багатоповерхові — 4–9 поверхів;
- підвищеної поверховості — 10–20 поверхів;
- висотні — понад 20 поверхів [2].

Капітальність будівлі оцінюється за матеріалом, терміном служби та вогнестійкістю основних конструкцій (таблиця 1.2). Капітальність тісно пов'язана з довговічністю будівлі. За терміном служби будівлі можна поділити на 3 ступені:

- I ступінь (з підвищеним терміном служби) — термін служби понад 100 років;
- II ступінь — від 50 до 100 років;
- III ступінь — від 20 до 50 років [2].

Для встановлення капітальності враховується також група характеристик з благоустрою та інженерного обладнання; при цьому будівлі поділяються на 4 ступені: I — підвищений, II — середній, III — знижений, IV — мінімальний [2].

За матеріалом будівлі поділяються на групи:

- 1-ша група — кам'яні та залізобетонні;
- 2-га група — кам'яні та залізобетонні (великопанельні або великоблочні);
- 3-тя група — полегшена кладка, використовуються металеві та дерев'яні перекриття.

Таблиця 1.2 — Класифікація будівель за капітальністю

Група капітальності	Опис	Приклад
1 клас	Великі громадські будівлі та об'єкти підвищеної поверховості у великих населених пунктах	Музеї, театри, унікальні промислові будівлі
2 клас	Громадські будівлі масової забудови та основні виробничі цехи	Торговельні та офісні центри, багатоповерхові житлові будинки
3 клас	Малоповерхові будинки	Котеджі, невеликі магазини
4 клас	Тимчасові об'єкти	Споруди, що зводяться на час будівництва

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України та ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об’єктів будівництва", наведена класифікація будівель за вогнестійкістю та пожежною небезпекою. За ступенем вогнестійкістю будівлі поділяються на 8 ступенів (I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V):

- I–III ступені — будівлі з несним та огороджувальними конструкціями з негорючих матеріалів (бетон, цегла, залізобетон) з межею вогнестійкості від 1 до 3 годин.
- IV ступінь — будівлі з несними конструкціями з горючих матеріалів, які захищені від вогню або мають низьку швидкість поширення вогню (важкозаймисті).
- V ступінь — будівлі, до конструкцій яких не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості (переважно горючі матеріали).

За категоріями щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки (згідно з

ДСТУ Б В.1.1-36:2016) будівлі та приміщення поділяються на:

- А — вибухопожежонебезпечна (застосування вибухонебезпечних та летких речовин);
- Б — вибухопожежонебезпечна (застосування горючих рідин);
- В — пожежонебезпечна (застосування горючих твердих речовин);
- Г — помірна пожежна небезпека (обробка негорючих речовин у гарячому стані або використання палива);
- Д — понижена пожежна небезпека (застосування негорючих матеріалів у холодному стані).

Будівлі та споруди, їхні елементи та інженерні системи необхідно підтримувати у справному стані шляхом здійснення заходів, що входять до системи технічної експлуатації — поточного та капітального ремонтів.

1.2 Особливості планування капітального ремонту з урахуванням фактичного стану житлового фонду

Під час капітального ремонту проводять комплексне усунення несправностей усіх зношених елементів будівлі та обладнання, зміну, відновлення або заміну їх на більш довговічні та економічні, поліпшення експлуатаційних показників житлового фонду, здійснення технічно можливої та економічно доцільної модернізації житлових будівель із встановленням приладів обліку тепла, води, газу, електроенергії та забезпечення раціонального енергоспоживання.

Капітальний ремонт у будинках, що підлягають знесенню, відновлення та благоустрій яких виконувати недоцільно протягом найближчих 10 років, допускається проводити як виняток лише в обсязі, що забезпечує безпечні та санітарні умови проживання в них на термін, що залишився.

Планові терміни початку та закінчення капітального ремонту житлових будівель встановлюються згідно з нормами тривалості капітального ремонту житлових і громадських будівель та об'єктів міського господарства.

Порядок розроблення, обсяг і характер проєктно-кошторисної документації на капітальний ремонт житлових будівель, а також терміни видачі її підрядній організації встановлюються відповідно до чинних документів.

Капітальний ремонт житлових будинків включає [14]:

1. Ремонт внутрішньобудинкових інженерних систем: електро-, тепло-, газо-, водопостачання та водовідведення (каналізації).
2. Ремонт, заміну або модернізацію ліфтів, ремонт ліфтових шахт, машинних та блочних приміщень.
3. Ремонт покрівлі (даху).
4. Ремонт підвальних приміщень, що належать до спільного майна багатоквартирного будинку.
5. Ремонт та утеплення фасаду (відповідно до сучасних норм енергоефективності).
6. Ремонт фундаменту багатоквартирного будинку.
7. Встановлення вузлів комерційного обліку (загальнобудинкових лічильників) теплової енергії та води.

Вид капітального ремонту залежить від технічного стану будівель, а також від рівня капітальності, архітектурно-планувальних рішень та ступеня благоустрою.

За характером організації капітальний ремонт поділяють на плановий (комплексний та вибірковий) і неплановий (аварійний).

Комплексний капітальний ремонт передбачає в основному заміну інженерних систем, мереж та обладнання, а також приведення у технічно справний стан усіх конструктивних елементів і виконання робіт з підвищення благоустрою прибудинкової території [28].

Комплексний капітальний ремонт із перепланування приміщень передбачає зміну планування житлових будівель із покращенням їхніх основних техніко-економічних показників.

Вибірковий капітальний ремонт проводиться для виконання необхідних

робіт, які не можуть бути приурочені до чергового комплексного ремонту. При вибірковому капітальному ремонті здійснюється ремонт фасаду, покрівлі, ремонт та заміна окремих ділянок інженерних комунікацій, систем і мереж, окремих видів обладнання [28].

Аварійний неплановий ремонт виконується для ліквідації раптових аварій, пошкоджень конструкцій та елементів будівлі, обладнання, мереж і комунікацій, що спричинені стихійним лихом, екстремальними умовами, ситуаціями тощо.

Участь органів влади в реалізації заходів з капітального ремонту житла в частині компенсації раніше невиконаних зобов'язань держави щодо проведення капітального ремонту житлових будівель при розробці генплану обмежується, як правило, більш короткими термінами. Крім того, заходи цього розділу мають бути узгоджені з планами власників приміщень у багатоквартирному будинку щодо капітального ремонту житлових приміщень.

Важливо враховувати особливості типології житлового фонду міста, пов'язані з терміном і ступенем експлуатації будинків, зносом і необхідністю проведення відновлювальних ремонтних робіт, а також обсягами та джерелами фінансування [13].

Планування капітального ремонту має здійснюватися на основі прийнятої технічної політики щодо формування діяльності зі своєчасного проведення капітального ремонту спільного майна в багатоквартирних будинках на території міста та області за рахунок внесків власників приміщень. Ця політика містить вказівки щодо визначення внутрішньо будинкових інженерних систем, зовнішніх та експлуатаційних меж мереж, що входять до складу спільного майна, складу робіт при плануванні капітального ремонту багатоквартирних будинків, рекомендації щодо використання будівельних матеріалів, основні вимоги до проєкту, деякі особливості монтажу. При цьому практичний результат має бути спрямований на розробку регіональних програм капітального ремонту житлового фонду.

Узагальнюючи все вищесказане, можна систематизувати інформацію та наочно представити послідовність, взаємозв'язки та особливості планування робіт з капітального ремонту житлового фонду [13].

1.3 Аналіз моделей планування, проєктування та проведення робіт при капітальному ремонті будинків

Календарне планування є невід'ємним елементом організації капітального ремонту будинків на всіх його етапах і рівнях. Нормальний хід робіт можливий лише тоді, коли заздалегідь продумано, у якій послідовності вони вестимуться, яка кількість робітників, машин, механізмів та інших ресурсів знадобиться для кожного виду робіт. Для запобігання критичним ситуаціям і складається календарний план, який виконує функцію розкладу робіт у межах прийнятої тривалості будівництва.

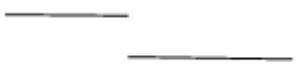
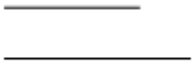
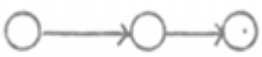
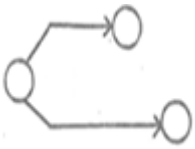
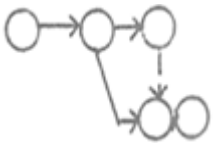
Від якості розроблення календарного плану значною мірою залежить успіх реалізації капітального ремонту [23-26].

Календарний план являє собою модель ремонтно-будівельного виробництва, у якій встановлюють раціональну послідовність, черговість і терміни виконання робіт на об'єкті.

При плануванні великих обсягів робіт на весь період капітального ремонту необхідна ретельна робота щодо вибору найбільш доцільної послідовності робіт, їхньої тривалості, кількості учасників, а також врахування безлічі факторів.

Принципове представлення календарного плану графічними методами відображено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 — Методи графічного представлення календарного плану

Форма графічного представлення	Порядок виконання будівельних процесів		
	Послідовний	Паралельний	Поєднаний
Лінійний графік			
Циклограма			
Мережевий графік			

Відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» [36], календарні плани на будівництво всього комплексу та виконання робіт по об'єкту мають складатися у вигляді лінійного графіка (діаграми Ганта) з наведенням необхідних даних у табличній формі (запропоновані Г. Л. Гантом наприкінці минулого століття) (рис. 1.1).

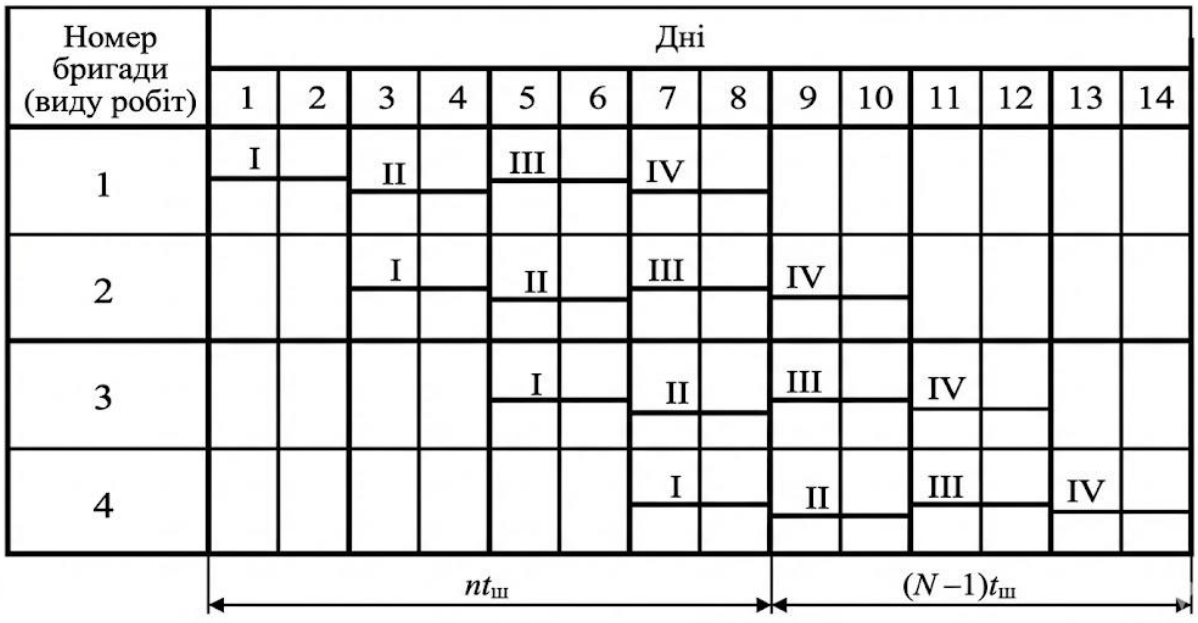


Рисунок 1.1 — Приклад календарного плану у вигляді лінійного графіка

Розроблення календарного плану у вигляді циклограми, запропонованої професором М. С. Будниковим (рис. 1.2), є доцільним під час зведення однотипних об'єктів і дозволяє наочно представити розвиток будівельного потоку в часі та просторі.

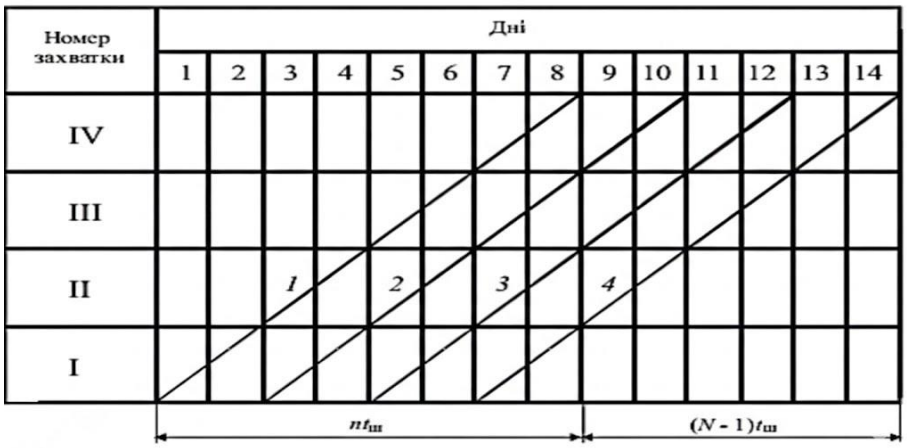


Рисунок 1.2 — Приклад календарного плану у вигляді циклограми

Мережеву модель календарного плану у вигляді мережевого графіка, запропонованого Дж. Е. Келлі та М. Р. Уолкером, простіше використовувати для відображення імовірнісних будівельних процесів. Вона дозволяє у більш наочній формі відобразити порядок зведення складного об'єкта (рис. 1.3).

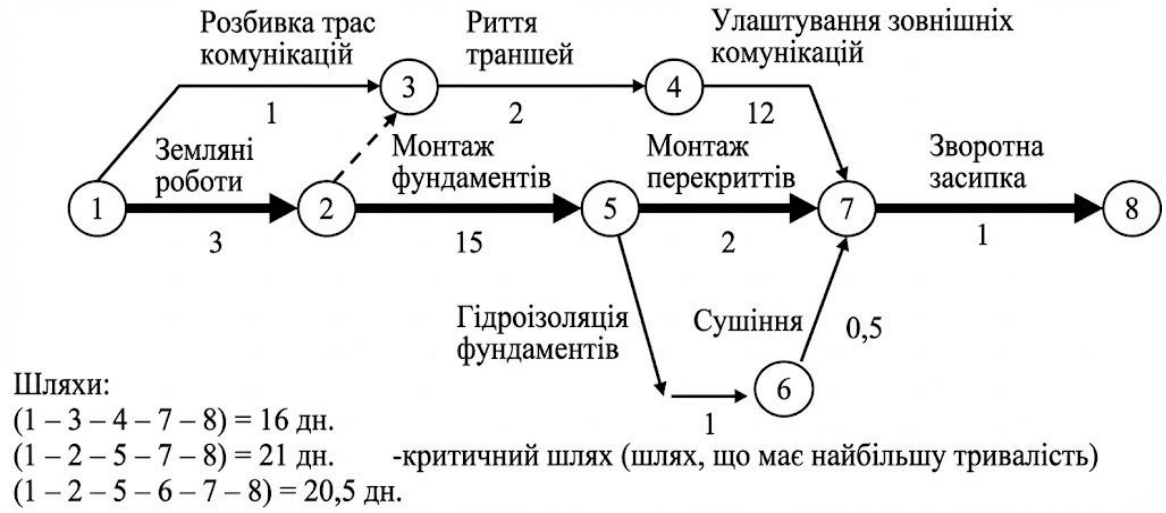


Рисунок 1.3 — Приклад календарного плану у вигляді мережевого графіка

Календарно-мережеве планування є процесом складання плану робіт, який включає визначення переліку робіт, їхніх логічних взаємозв’язків, виконавців і тривалості робіт, ресурсних, часових і зовнішніх обмежень та, на їх основі, термінів виконання. Такий план слугує для комунікації, управління очікуваннями та є основою для підготовки звітності про виконання. На рисунку 1.4 відображено основні елементи календарно-мережевого графіка.

У процесі розроблення плану-графіка забезпечується ефективна взаємодія та координація всіх елементів проєкту, що дозволяє:

виявити, об’єднати, уніфікувати та координувати різні процеси й операції на всіх етапах життєвого циклу проєкту;

правильно розподілити обов’язки серед учасників проєкту та їхніх структурних підрозділів.

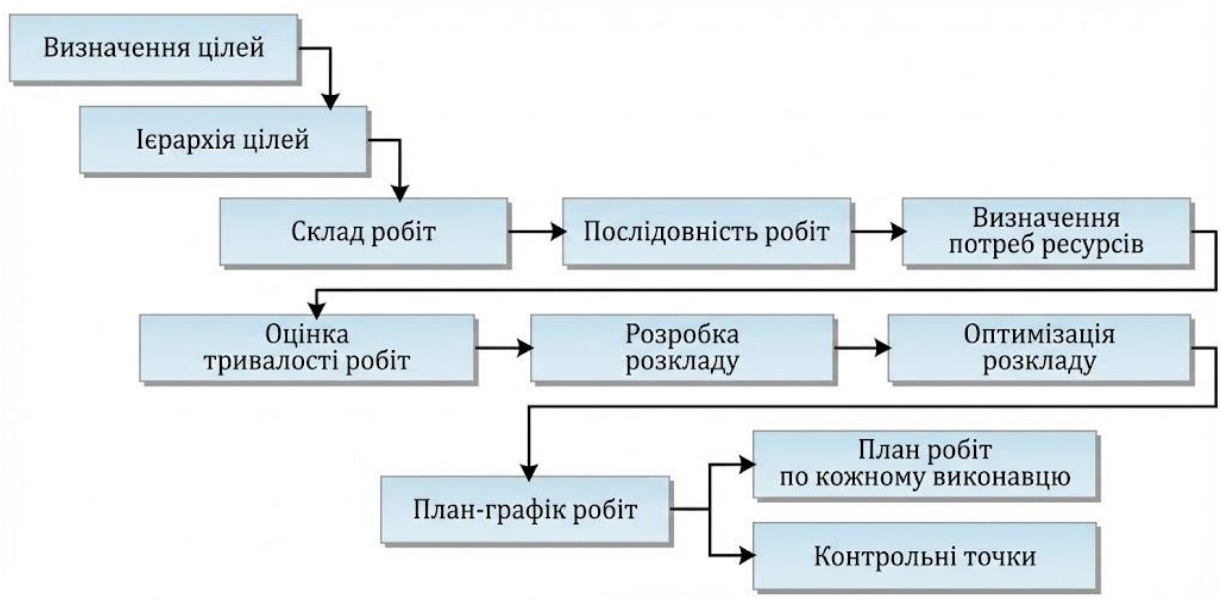


Рисунок 1.4 — Елементи календарно-мережевого графіка

Незалежно від форми календарного плану, основний принцип формування всіх графічних моделей полягає у розчленуванні всього комплексу робіт на окремі процеси, встановленні раціональної послідовності їх виконання, а також зв’язків між роботами.

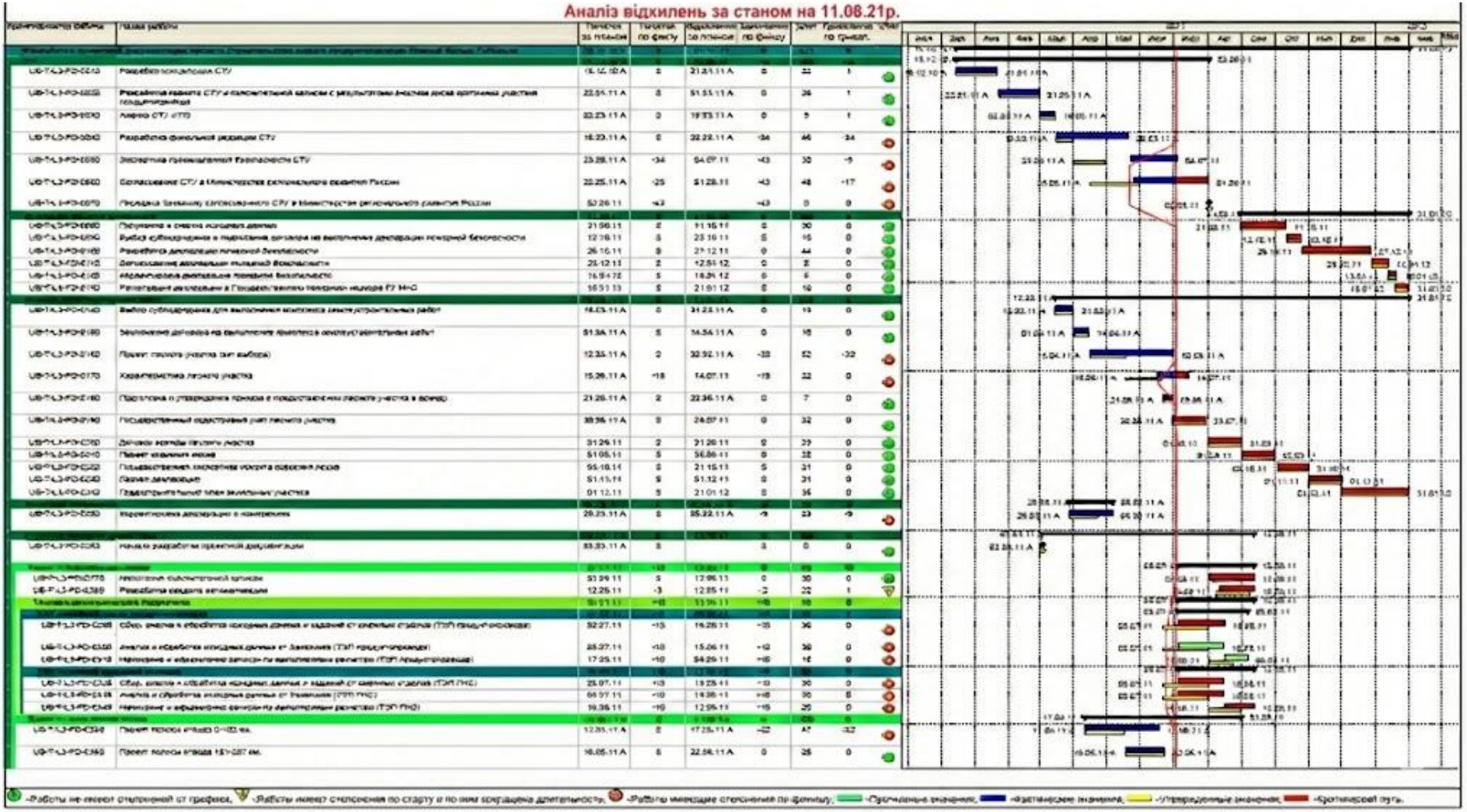


Рисунок 1.5 – Приклад календарно-мережевого графіка

Існують також:

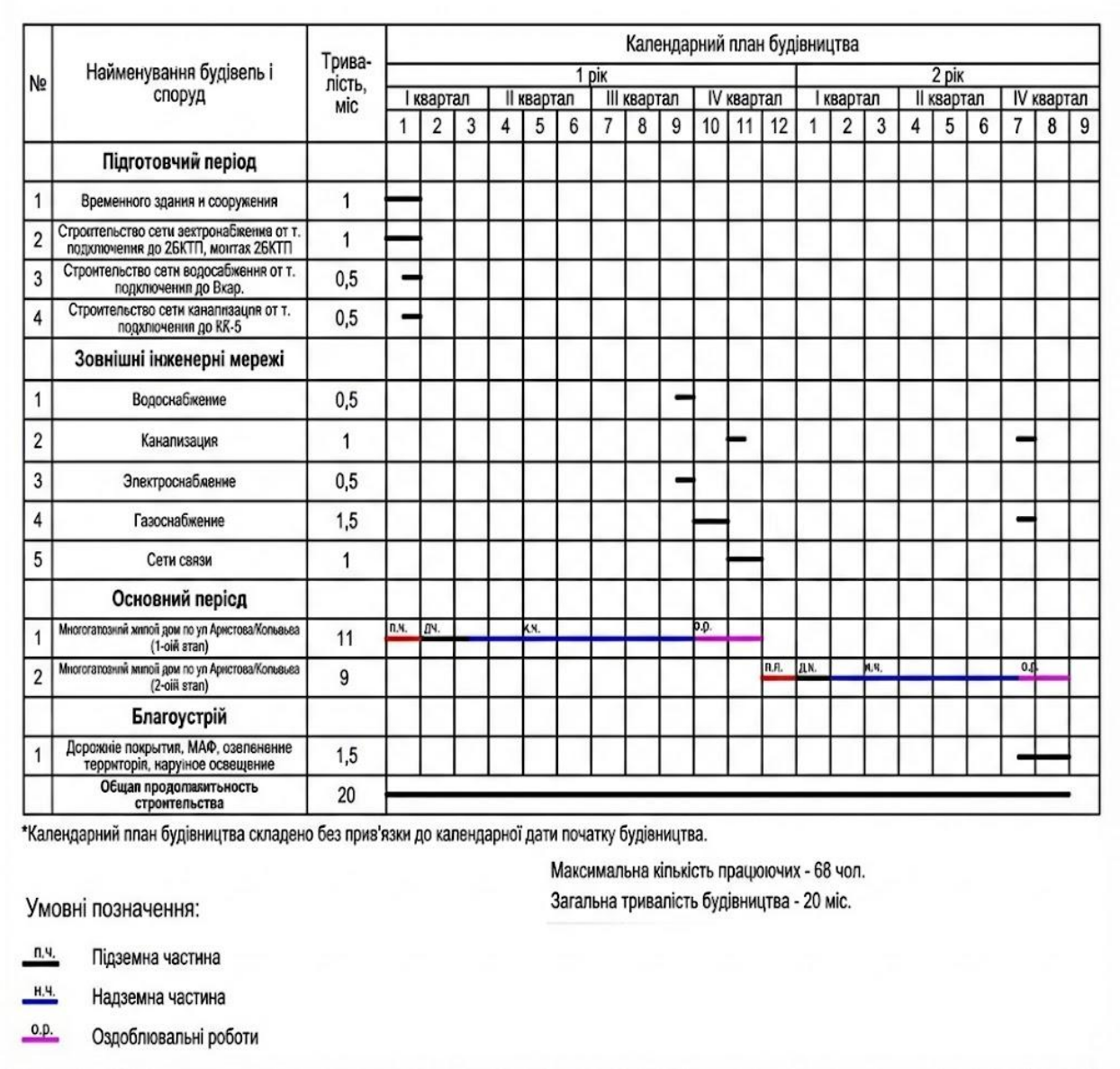
- система ОФРР (ордината — фронти робіт, абсциса — ранги робіт, тобто номери робіт від початку);
- система ОВРР (ордината — види робіт, абсциса — ранги робіт, тобто номери робіт від початку);
- матриці суміжності, у яких на осі ординат і абсцис виносяться однакові показники. Якщо матриці розосередити і показати зв'язки між роботами, то матриці перетворяться на мережеві графіки. На матрицях можна представити не лише один варіант організації робіт, але, за необхідності, й два — наприклад, потоки з критичними роботами (мережеві методи) за ранніх і пізніх термінів виконання робіт.

Залежно від широти розв'язуваних задач і виду документації, до складу якої вони входять, розрізняють такі чотири види календарних графіків:

1. Зведений календарний план (графік).
2. Об'єктний графік.
3. Робочий графік.
4. Часовий графік (погодинний або похвилинний).

Зведений календарний план (графік) (рис. 1.6) відображає черговість виконання робіт на об'єкті, тобто терміни початку та закінчення кожного етапу, тривалість кожного етапу і капітального ремонту загалом. Підписується головним інженером проєкту та замовником (як погоджувальною інстанцією). Календарний план розробляється у формі лінійного графіка (графіка Ганта) і повинен у достатньо повній формі відображати взаємозв'язок робіт у часі та просторі.

Об'єктний календарний графік (рис. 1.7) відображає терміни виконання кожного етапу робіт із розподілом за днями або місяцями. Об'єктний календарний план (графік) розробляється виконавцем НДР*, тобто генпідрядником або залученою для цього спеціалізованою проєктною організацією.



№	Найменування будівель і споруд	Тривалість, міс	Календарний план будівництва																			
			1 рік												2 рік							
			I квартал			II квартал			III квартал			IV квартал			I квартал			II квартал			IV квартал		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Підготовчий період																						
1	Временного здания и сооружения	1																					
2	Строительство сети зектронабжения от т. подключения до 2БКТП, монтаж 2БКТП	1																					
3	Строительство сетн водосабжения от т. подключения до Вкар.	0,5																					
4	Строительство сети канализацня от т. подключения до КК-5	0,5																					
	Зовнішні інженерні мережі																						
1	Водоснабжение	0,5																					
2	Канализация	1																					
3	Электроснабжение	0,5																					
4	Газоснабжение	1,5																					
5	Сети связи	1																					
	Основний перісд																						
1	Многоэтажний жилой дом по ул Аристова/Копьева (1-ой этап)	11	п.ч.	дч.			к.ч.					р.р.											
2	Многоэтажний жилой дом по ул Аристова/Копьева (2-ой этап)	9												п.ч.	дч.			н.ч.				о.р.	
	Благоустрій																						
1	Дорожніе покрытия, МАФ, озеленение территорія, наружное освещение	1,5																					
	Общая продолжительность строительства	20																					

*Календарний план будівництва складено без прив'язки до календарної дати початку будівництва.

Максимальна кількість працюючих - 68 чол.

Загальна тривалість будівництва - 20 міс.

Умовні позначення:

п.ч. Підземна частина

н.ч. Надземна частина

о.р. Оздоблювальні роботи

Рисунок 1.6 — Приклад зведеного календарного плану

Робочі календарні графіки зазвичай складаються на невеликий термін і є елементом оперативного управління. Такі графіки розробляються на тиждень, місяць, кілька місяців.

Робочі календарні графіки — це елемент оперативного планування, яке має здійснюватися постійно протягом усього періоду будівництва.

Наймепування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці в люд.-днях	Потрібні машини		Тривалість у днях	Кількість змін	Чисельність робітників у зміну	Склад бригади	Періоди (дні, місяці)
	од. виміру	кількість		Наймепування	Кількість маш.-змін					вересень
										1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Риття котловану екскаватором	1000 м³	0,85	6	ЕО-3323	6	3	2	1	машиніст-5р	2
Зачищення дна котловану та влаштування основн	м²	57,6	18	–	–	3	1	6	землекопи 2р-6 чол.	6
Монтаж фундаментів та стін підвалу	шт.	1500	96	КС-45717	24	12	2	4	машиніст; монтажники; 4р-1чел, 3р-2чел, 2р-1чел.	10
Влаштування залізобетонного поясу	м³	180	35	КС-45717	4	4	1	9	комплексна бригада	10
Монтаж малізобетонних плит перекриття	шт.	270	61	КС-45717	12	6	2	5	машиніст; монтажники: 4р-1чел, 3р-2чел, 2р-2чел.	12
Прокладання зовнішніх інженерних мереж	погонные метры	220	20	–	–	6	1	3	зварюики 4р-3чел.	3
Гідроізоляція фундаменту	100 м²	25	6	–	–	3	1	2	ізолюровщики 3р-1чел., 2р-1чел.	2
Зворотна засипка пазух та ущільнення грунту	м³	86	6	ДЗ-42	2	2	1	3	машиніст; 4р-1чел. землекоп 3р-2чел.	3
ВСЬОГО			248		48					

Рисунок 1.7 — Приклад об'єктного календарного плану

Як правило, робочі графіки складаються дуже швидко і часто мають спрощену форму, тобто, як показує практика, не завжди належним чином оптимізуються.

Погодинні графіки розробляються розробниками технологічних карт і карт трудових процесів. Такі графіки зазвичай ретельно продумані, оптимізовані, але вони орієнтовані лише на типові (найбільш імовірні) умови роботи. У конкретних ситуаціях вони можуть потребувати суттєвого коригування.

Таким чином, під час проектування та проведення капітального ремонту будинків, залежно від завдань, що вирішуються, та необхідного ступеня деталізації рішень, можуть розроблятися різні види календарних планів, що застосовуються на різних рівнях планування.

1.4 Характеристика об'єктів і систем капітального ремонту

Відповідно до законодавства України, капітальний ремонт — це сукупність робіт на об’єкті, введеному в експлуатацію в установленому порядку, без зміни його геометричних розмірів та функціонального призначення, що передбачають втручання у несучі та огороджувальні системи при заміні або відновленні конструкцій, інженерних систем та обладнання у зв’язку з їх фізичною зношеністю та руйнуванням, поліпшення експлуатаційних показників, а також благоустрій території.

Розглянемо характеристики об'єктів і систем капітального ремонту.

Електропостачання. До внутрішньобудинкових систем електропостачання належать:

- ввідні шафи, ввідно-розподільні пристрої (ВРП);
- вузли комерційного обліку електричної енергії (загальнобудинкові);
- поверхові щити та шафи;
- установки освітлення місць загального користування в багатоквартирному будинку;
- система заземлення, електричні мережі (кабелі) від зовнішньої межі балансової належності до індивідуальних (квартирних) приладів обліку та інше електричне обладнання на цих мережах.

Основними системами електропостачання багатоквартирного будинку (ББ) у загальному випадку є:

1. Система освітлення: 1.1. Загальне освітлення (сходові клітки, технічні поверхи та підпілля, підвали, горища); 1.2. Освітлення безпеки / Аварійне освітлення (машинні приміщення ліфтів, теплові пункти та насосні).

2. Електроприймачі квартир: 2.1. Квартири з плитами на природному газі; 2.2. Квартири з електричними плитами.

3. Електродвигуни санітарно-технічних установок (насоси водопостачання, опалення тощо).

4. Електроприймачі протипожежних систем (системи димовидалення,

пожежна сигналізація).

5. Ліфтові установки.

Система заземлення. З метою захисту від ураження електричним струмом металеві частини електрообладнання повинні бути заземлені. При цьому заземлювальні провідники PE приєднуються до головної заземлювальної шини (ГЗШ), встановленої у ВРП (ввідно-розподільному пристрої). Багатоквартирні будинки, що підлягають капітальному ремонту, можуть мати застарілу систему заземлення типу TN-C, у якій захисний провідник PE поєднаний з нейтральним провідником N у спільний (суміщений) провідник PEN (рис. 1.8).

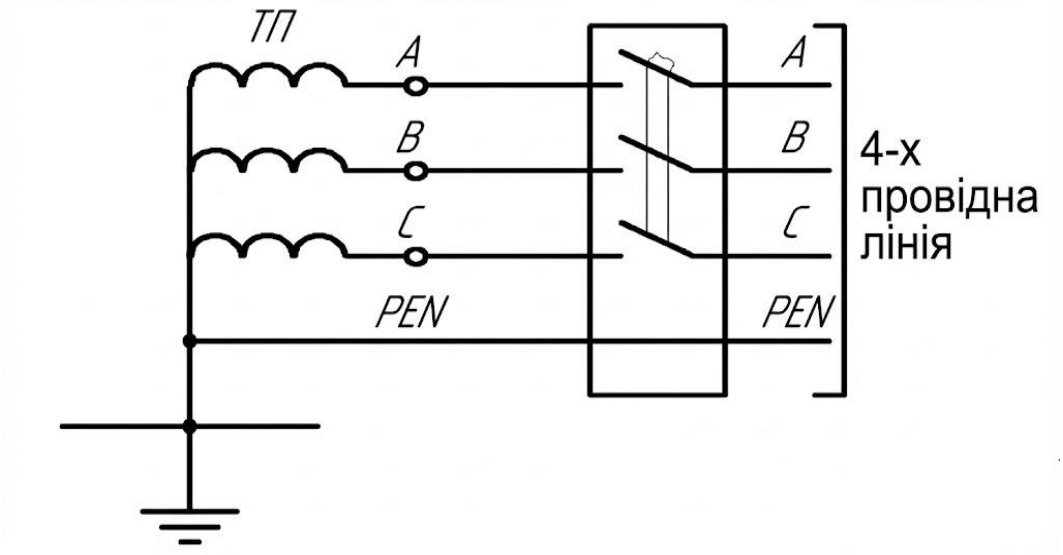


Рисунок 1.8 — Система заземлення TN-C

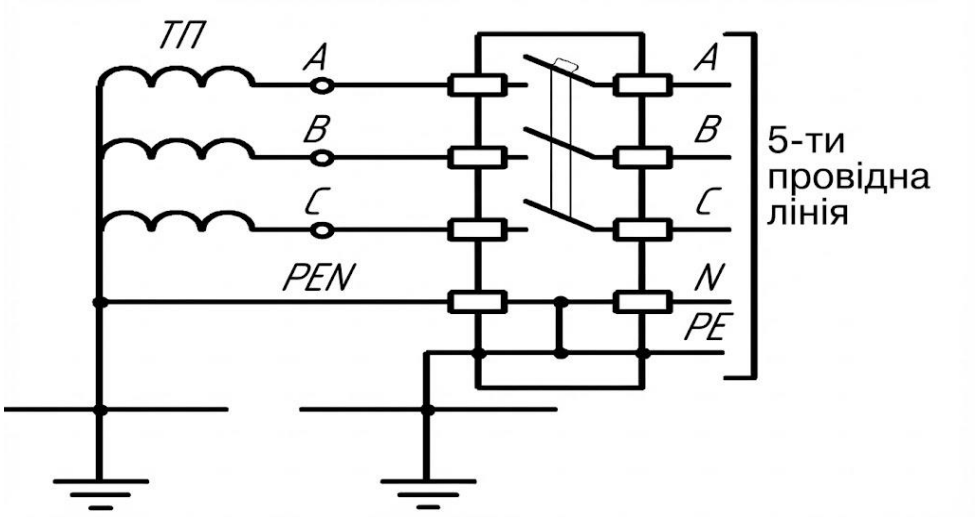


Рисунок 1.9 — Система заземлення TN-C-S

Теплопостачання. До внутрішньобудинкових інженерних систем опалення у складі спільного майна віднесено: стояки, відгалуження від стояків до першого вимикаючого пристрою, розташованого на відгалуженнях від стояків, зазначені вимикаючі пристрої, колективні (загальнобудинкові) прилади обліку теплової енергії, до перших запірно-регулювальних кранів на відводах внутрішньоквартирної розводки від стояків, а також механічного, електричного, санітарно-технічного та іншого обладнання, розташованого на цих мережах .

Система опалення складається з таких основних частин:

1. Трубопроводи системи опалення, що складаються з: а) розподільної мережі; б) стояків; в) підводок до опалювальних приладів.
2. Опалювальні прилади.
3. Запірно-регулювальна арматура.

Контроль якості робіт з ремонту або заміни системи опалення здійснюється фахівцями, оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність та повноту контролю. Етапи виконання робіт відстежуються з оформленням відповідних актів на гідравлічне випробування згідно з технічними умовами.

Газопостачання. До внутрішньобудинкових інженерних систем холодного та гарячого водопостачання, опалення та газопостачання у складі спільного майна віднесено: стояки, відгалуження від стояків до першого вимикаючого пристрою, розташованого на відгалуженнях від стояків, зазначені вимикаючі пристрої, колективні (загальнобудинкові) прилади обліку холодної та гарячої води і теплової енергії, до перших запірно-регулювальних кранів на відводах внутрішньоквартирної розводки від стояків, а також механічного, електричного, санітарно-технічного та іншого обладнання, розташованого на цих мережах [38].

Водопостачання. До внутрішньобудинкових інженерних систем холодного та гарячого водопостачання у складі спільного майна віднесено: стояки, відгалуження від стояків до першого вимикаючого пристрою,

розташованого на відгалуженнях від стояків, зазначені вимикаючі пристрої, колективні (загальнобудинкові) прилади обліку холодної та гарячої води до перших запірно-регулювальних кранів на відводах внутрішньоквартирної розводки від стояків, а також механічного, електричного, санітарно-технічного та іншого обладнання, розташованого на цих мережах (рис. 1.10–1.17) [14].

Основними системами водопроводу багатоквартирного будинку (МКД) у загальному випадку є: господарсько-питна; гарячого водопостачання; протипожежна.

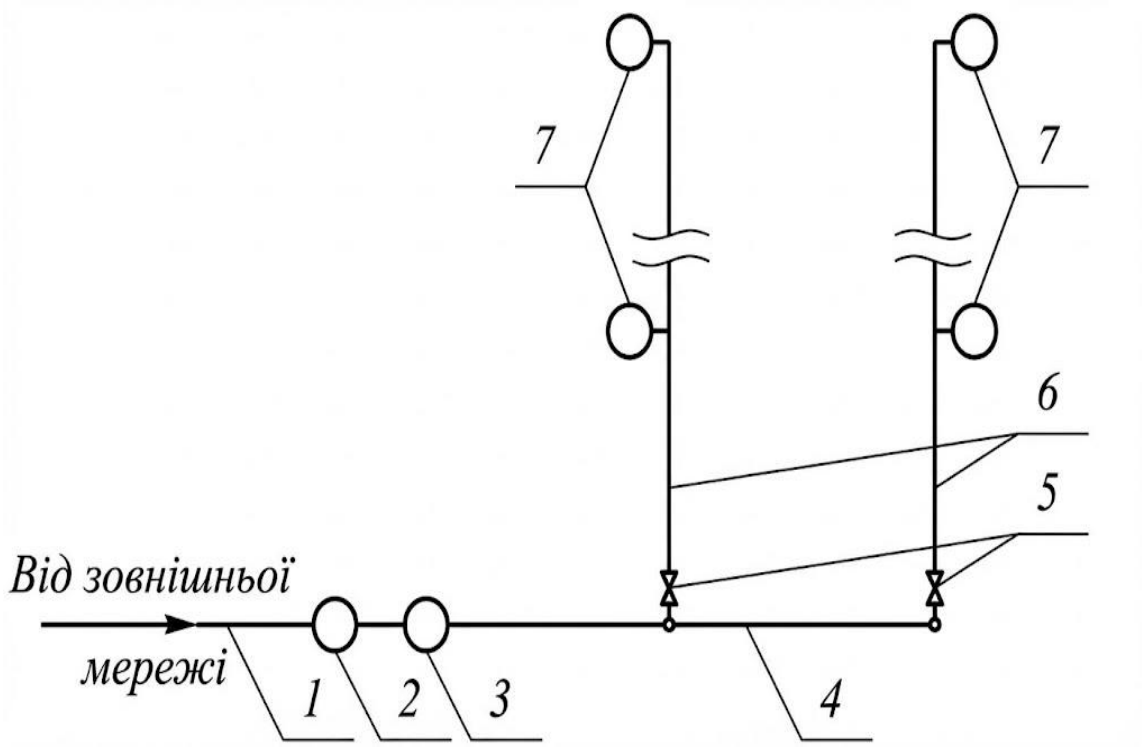


Рисунок 1.10 — Схема внутрішнього водопроводу багатоквартирного будинку: 1 — ввід; 2 — водомірний вузол; 3 — насос; 4 — розподільна мережа; 5 — вентиль; 6 — стояк; 7 — вузол вводу в квартиру.

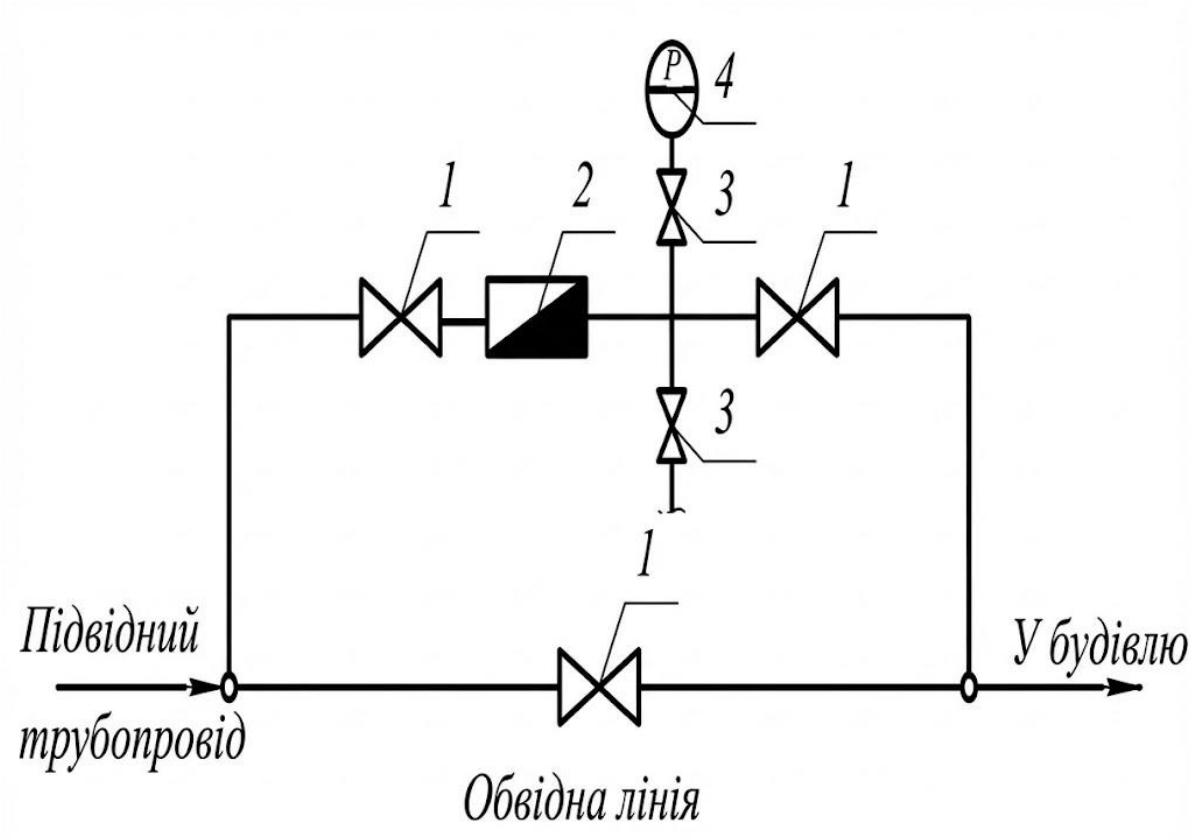


Рисунок 1.11 — Водомірний вузол: 1 — вентиль; 2 — водомір (лічильник води); 3 — запірний вентиль; 4 — манометр.

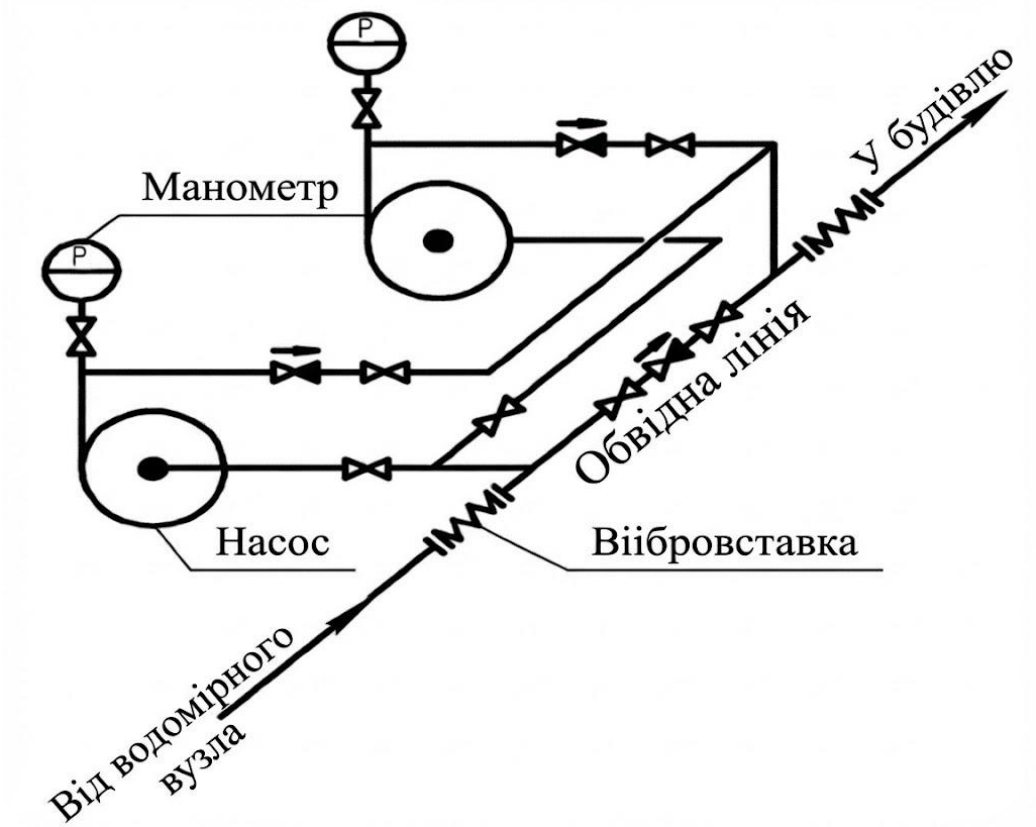


Рисунок 1.12 — Насосна установка

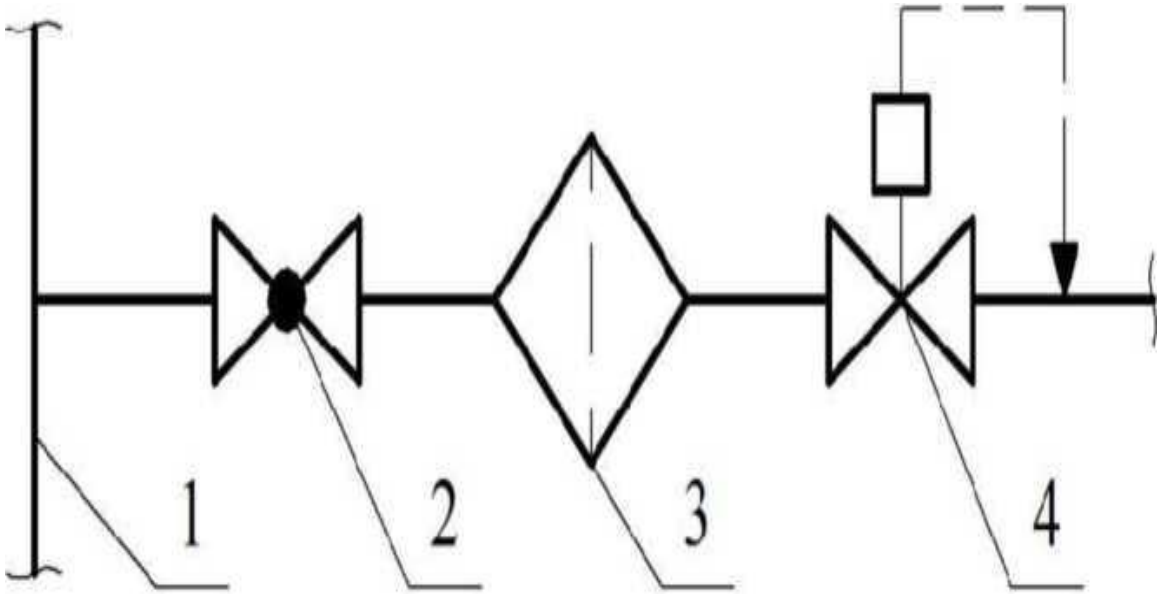


Рисунок 1.13 — Вузол вводу в квартиру: 1 — стояк; 2 — кран; 3 — фільтр; 4 — регулятор тиску «після себе».

Мережі водопроводів гарячої води мають багато спільного з мережами холодного водопостачання. Їх відмінність від мереж холодного водопостачання полягає в необхідності передбачати систему циркуляції гарячої води в період відсутності водорозбору.

Мережі гарячого водопостачання складаються з горизонтальних подавальних магістралей та вертикальних розподільних водопроводів — стояків, від яких встановлюють вузли квартирних вводів [14].

Існує: двотрубна схема, в якій циркуляція по стояках і магістралях здійснюється за допомогою насоса (рис. 1.14); двотрубна схема, в якій кілька подавальних стояків об'єднуються перемичкою з одним циркуляційним стояком (рис. 1.15); секційна однотрубна схема з одним холостим подавальним стояком на групу водорозбірних стояків (рис. 1.16).

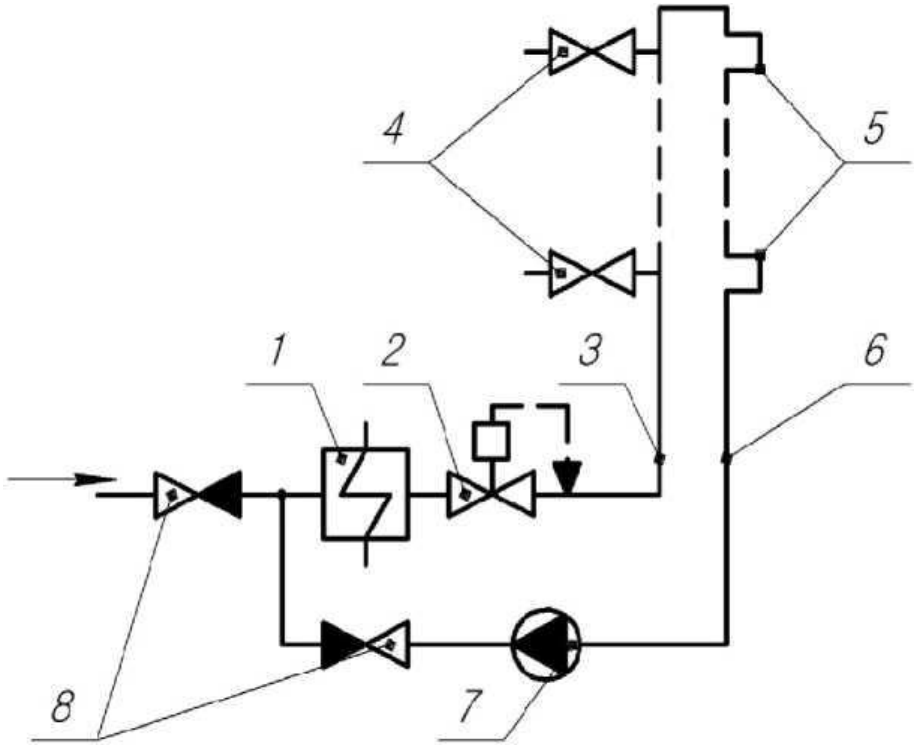


Рисунок 1.14 — Двотрубна схема гарячого водопостачання: 1 — водонагрівач; 2 — регулятор тиску «після себе»; 3 — подавальний стояк; 4 — водорозбірні прилади; 5 — рушникосушарки; 6 — циркуляційний стояк.

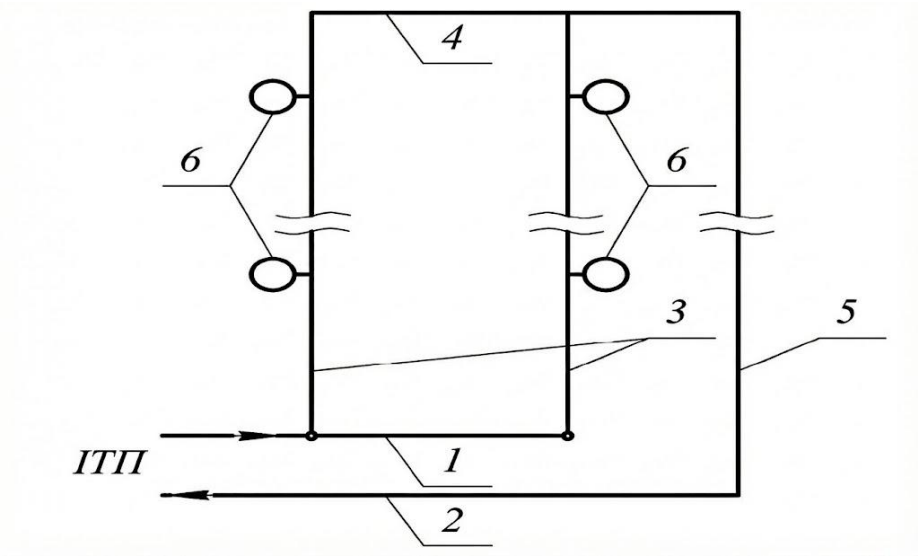


Рисунок 1.15 — Схема з одним об'єднувальним циркуляційним стояком: 1 — подавальна магістраль; 2 — циркуляційна магістраль; 3 — подавальний стояк; 4 — кільцювальна перемичка; 5 — циркуляційний стояк; 6 — вузли вводу в квартиру [38].

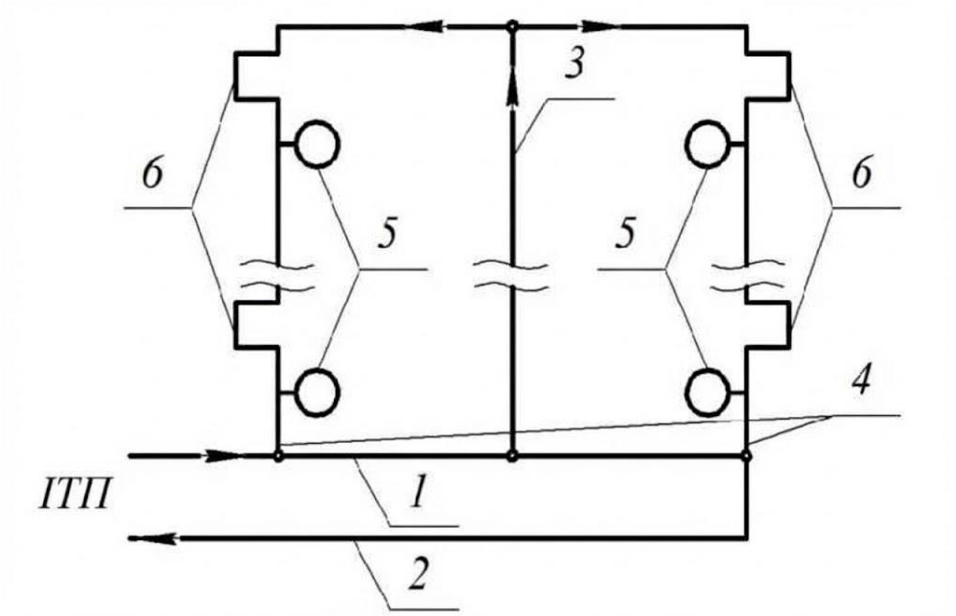


Рисунок 1.16 — Секційна однотрубна схема гарячого водопостачання: 1 — подавальна магістраль; 2 — циркуляційна магістраль; 3 — холостий подавальний стояк; 4 — подавальний стояк; 5 — вузли вводу в квартиру; 6 — рушникосушарки.

Контроль якості робіт щодо систем водопроводу здійснюється фахівцями, оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність та повноту контролю. Етапи виконання робіт відстежуються з оформленням відповідних актів на гідравлічне випробування згідно з технічними умовами [38].

Водовідведення. До внутрішньобудинкових інженерних систем водовідведення у складі спільного майна віднесено: поповерхові трубопроводи (до унітаза); каналізаційний стояк; відвідну мережу та випуск системи внутрішньої господарсько-побутової [каналізації], а також систему внутрішніх водостоків (дощова каналізація).

Системи внутрішньої господарсько-побутової каналізації включають: санітарно-технічні прилади; сифони; відвідні поповерхові трубопроводи (до унітаза); каналізаційний стояк; відвідну мережу; випуск (рис. 1.17).

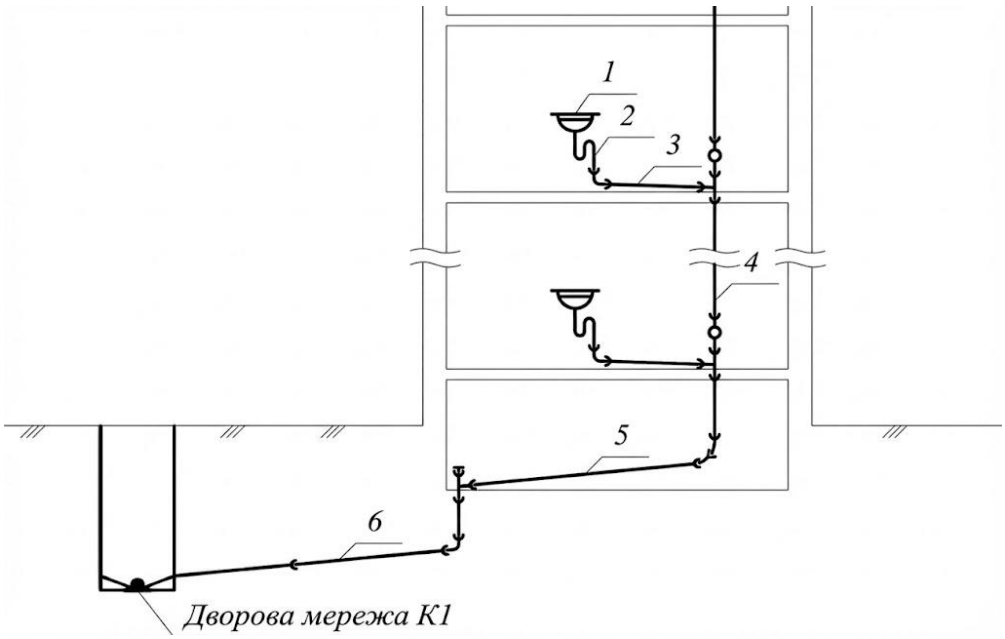


Рисунок 1.17 — Схема побутової каналізації: 1 — санітарно-технічний прилад; 2 — сифон; 3 — відвідна поповерхова мережа; 4 — каналізаційний стояк; 5 — відвідна мережа; 6 — випуск

Ліфтове обладнання, ліфтові шахти. Під ремонтом ліфтового обладнання розуміють комплекс робіт (послуг), спрямованих на відновлення експлуатаційних характеристик ліфта, подовження строку його служби, що не зачіпають металоконструкцій ліфта (тобто модернізацію ліфта), а саме:

- роботи (послуги) з експертного обстеження ліфта;
- проектні роботи;
- будівельно-монтажні роботи;
- роботи із заміни вузлів та агрегатів, що не зачіпають металоконструкцій ліфта, у тому числі роботи із заміни електродвигуна головного привода, редуктора головного привода (лебідки), канатотягового шківа, гальмівного пристрою, обмежувача швидкості, станції керування ліфтом, привода дверей кабіни, купе кабіни ліфта, стулок дверей шахти та кабіни, пружинної та балансувальної підвіски кабіни, противаги, канатів, частотного регулятора, електродвигуна, пульта керування, пристроїв захисту та контролю;
- пусконалагоджувальні роботи;

- роботи (послуги) з технічного огляду ліфта;
- роботи (послуги) з утилізації демонтованого ліфтового обладнання.

Електричний ліфт включає в себе обладнання, зображене на рис. 1.18 [14].

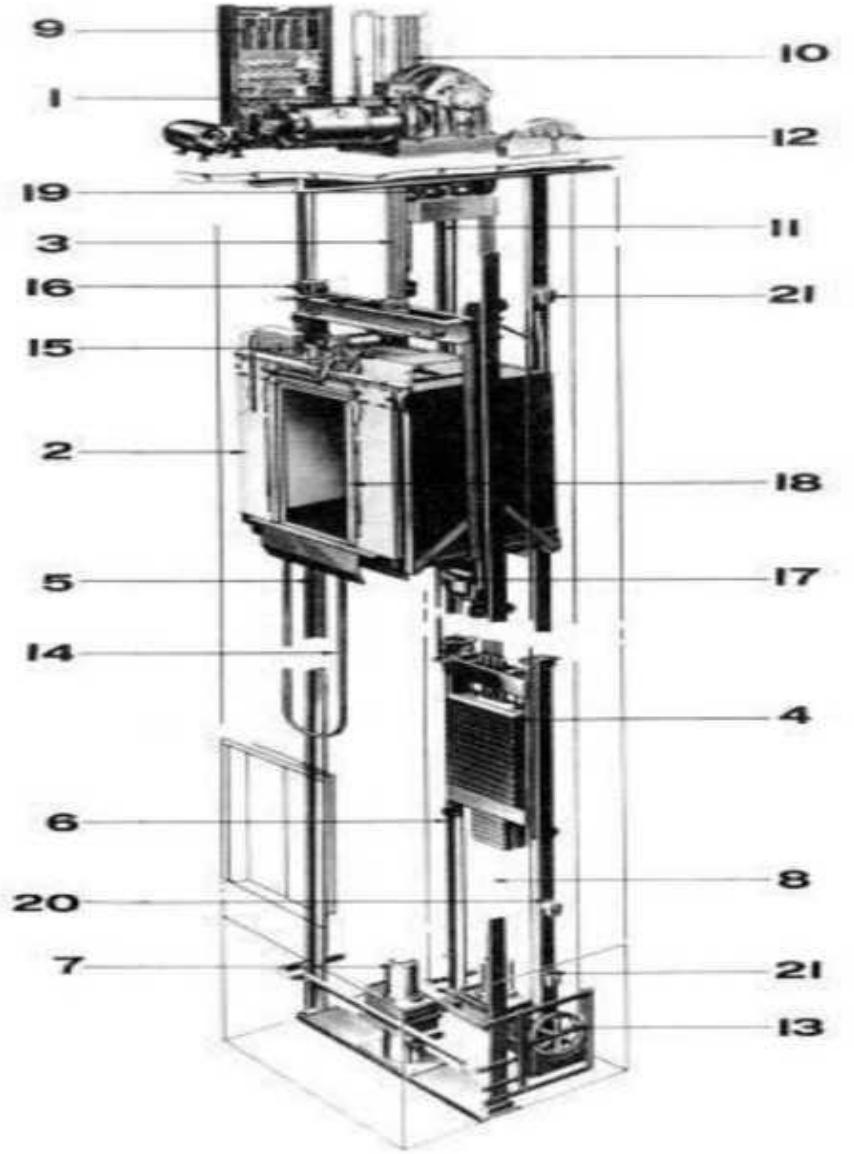


Рисунок 1.18 — Типовий пасажирський ліфт: 1 — лебідка; 2 — кабіна; 3 — канати підвіски; 4 — противага; 5 — напрямні кабіни; 6 — напрямні противаги; 7 — буфер кабіни; 8 — буфер противаги; 9 — контролер; 10 — копір-апарат; 11 — стрічка привода копір-апарата; 12 — обмежувач швидкості; 13 — натяжний пристрій обмежувача швидкості; 14 — підвісний кабель; 15 — привод дверей; 16 — роликові башмаки; 17 — уловлювач кабіни; 18 — пристрій безпеки дверей; 19 — відвідний блок; 20 — кінцевий вимикач безпеки; 21 — нижній кінцевий вимикач

Дах. Дах є самостійним елементом спільного майна. Якщо до складу багатоквартирного будинку входить прибудоване нежитлове приміщення, поверховість якого відрізняється від поверховості решти будинку (наприклад, котельня, насосна, тепловий пункт, бойлерна), то дах над таким прибудованим нежитловим приміщенням також є елементом спільного майна власників приміщень у цьому будинку. Під капітальним ремонтом скатних дахів (рис. 1.19) розуміється: часткова заміна або ремонт усіх конструктивних елементів дахів (покрівельного покриття, решетування, крокв), заміна ринв, заміна антен, а також покращення властивостей теплоізоляційного та пароізоляційного шарів.



Рисунок 1.19 — Елементи скатних дахів

Під капітальним ремонтом плоских дахів (рис. 1.20) розуміється повна заміна покрівельної системи на плиті покриття будівлі, ремонт парапетів, покриттів вентиляційних шахт, укріплення (або заміна) дверного блока виходу на дах, покращення тепловологісного режиму горищного приміщення (для будівель з горищем або технічним поверхом), заміна обробок, відливів, елементів водовідвідної системи.



Рисунок 1.20 — Елементи плоских дахів

У масовій забудові багатоквартирними житловими будинками застосовано два типи конструкцій дахів: горищні (з холодним або теплим горищем (рис. 1.21) та безгорищні (суміщені) (рис. 1.22).

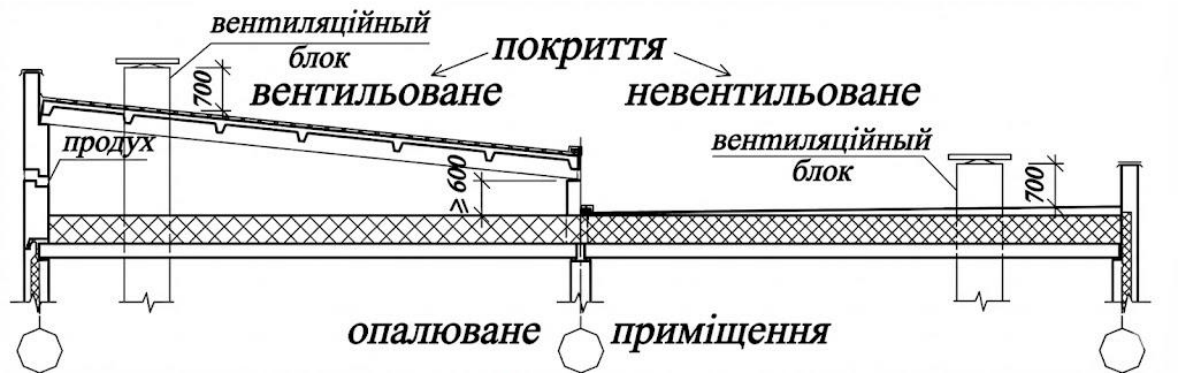


Рисунок 1.21 — Принципова схема горищного даху

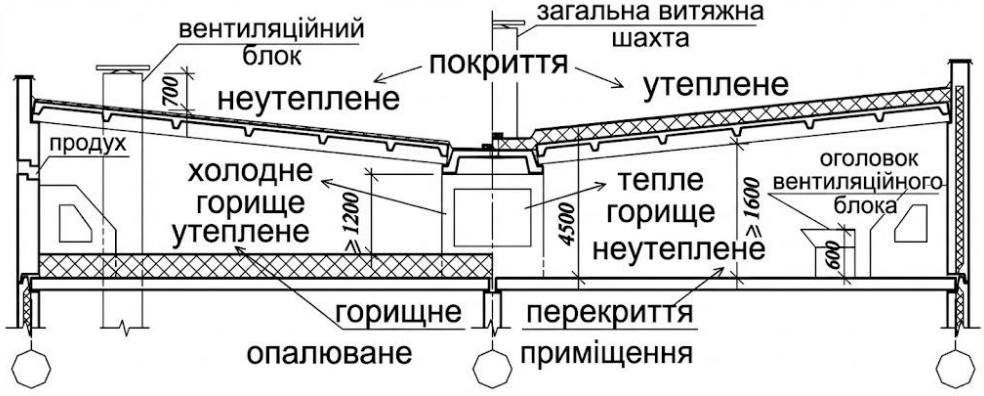


Рисунок 1.22 — Принципова схема безгорищного даху

Фасад. Це зовнішня вертикальна поверхня будівлі або споруди, утворена зовнішньою конструкцією, горизонтальними та вертикальними членуваннями, ритмом прорізів (балконів, лоджій), архітектурними деталями, фактурою будівельних та оздоблювальних матеріалів, кольоровим колоритом тощо. Залежно від типу споруди та форми її плану, розташування розрізняють: головний, бічний, задній, вуличний, дворовий, садовий фасади.

Капітальний ремонт фасаду передбачає відновлення облицювання або штукатурки фасадів, герметизацію міжпанельних стиків, утеплювальні заходи з метою покращення теплотехнічних характеристик огороджувальних конструкцій (термомодернізацію), зокрема заміну віконних та балконних заповнень, ремонт балконів і лоджій з їх склінням, влаштування піддашків над балконами та лоджіями верхніх поверхів, облаштування входів до під'їздів, фарбування фасадів, встановлення та укріплення прапоротримачів, будинкових знаків, вуличних покажчиків, ремонт вимощення тощо.

Облік теплової енергії, гарячої та холодної води, електричної енергії, газу.

А) Колективна (загальнобудинкова) система обліку енергоресурсів включає прилади обліку споживання електроенергії, теплової енергії, гарячої та холодної води, газу. Оснащення житлових будинків колективними приладами обліку використовуваного природного газу, як правило, не передбачається — лише індивідуальні прилади обліку.

Б) Система вузлів управління та регулювання споживання теплової енергії включає встановлення індивідуальних теплових пунктів (ІТП) у системі опалення.

Фундамент. При проведенні капітального ремонту фундаментів багатоквартирних будинків необхідно враховувати орієнтовні (середні) строки служби фундаментів та міжремонтний період, рекомендований чинними нормативними документами України ДБН В.3.2-2-2009 «Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт».

Фактичний технічний стан фундаментів багатоквартирних будинків

характеризується їхнім фізичним зносом та відповідним ступенем втрати первісних експлуатаційних властивостей.

Отримання інформації про залишковий строк служби будинку на підставі оцінки фізичного зносу несучих (незмінних) конструкцій, зокрема й фундаментів, є основоположним для прийняття рішення щодо необхідності (доцільності) проведення ремонту.

Таблиця 1.5 — Зв'язок величини фізичного зносу несучих конструкцій із залишковим строком служби багатоквартирних будинків

Група капітальності житлових будівель	Нормативний строк служби у роках	Орієнтовний залишковий строк служби несучих стін та фундаментів у роках при зносі на:		
		40 %	50 %	60 %
I	150	65-70	45-50	25-30
II	120	50-55	35-40	20-25
III	100	40-45	25-30	15-20

Тому очікуваний залишковий строк служби будівель, що експлуатуються, слід визначати за результатами технічного обстеження та оцінки технічного стану несучих конструкцій відповідно до вимог чинних нормативних документів ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану». Чим більший знос і менший залишковий строк служби фундаменту будівлі, тим обмеженішою є можливість його капітального ремонту.

1.5 Висновки до розділу 1

1. Проведений аналіз типології житлової забудови дозволив класифікувати будівлі за призначенням, поверховістю, ступенем капітальності, вогнестійкістю та матеріалами конструкцій. Встановлено, що ефективність планування капітального ремонту безпосередньо залежить від

урахування цих характеристик, а також дотримання нормативних вимог щодо термінів експлуатації та технічного обслуговування будівель, що дозволяє забезпечити їхню функціональність, безпеку та довговічність.

2. Обґрунтовано, що календарне планування є критично важливим інструментом організації капітального ремонту. Порівняльний аналіз графічних моделей (лінійних графіків Ганта, циклограм та мережевих графіків) показав, що вибір методу залежить від масштабу та складності об'єкта. Застосування календарно-мережевого планування дозволяє оптимізувати послідовність виконання робіт, раціонально розподілити ресурси, координувати дії учасників проєкту та здійснювати ефективний контроль за термінами реалізації ремонтних заходів.

3. Систематизовано склад робіт з капітального ремонту, який охоплює відновлення внутрішньобудинкових інженерних мереж (електро-, водо-, газо-, теплопостачання), ліфтового обладнання, покрівлі, фасадів та фундаментів. Визначено, що оцінка фактичного технічного стану та фізичного зносу несучих конструкцій (особливо фундаментів) є визначальним фактором для розрахунку залишкового строку служби будівлі та прийняття рішення про економічну доцільність і необхідний обсяг проведення капітального ремонту.

РОЗДІЛ 2
АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ПЛАНУВАННЯ НА ОБ'ЄКТАХ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ

2.1 Вибір та обґрунтування об'єктів капітального ремонту

За даними Головного управління статистики у м. Києві, житловий фонд столиці станом на 01.01.2025 р. становив понад 63,5 млн кв. м загальної площі. У комунальній та державній власності перебуває незначна частка житлового фонду (близько 5–6 %). На частку приватної власності припадає понад 94 % всього житлового фонду міста, зокрема у власності громадян — близько 90 %.

Всього на території міста Києва налічується близько 11 700 багатоквартирних житлових будинків. Житловий фонд Києва за показниками рівня благоустрою значно випереджає середні показники по Україні. Частка житлового фонду, обладнаного водопроводом, каналізацією, централізованим опаленням та гарячим водопостачанням, наближається до 98–99 %. Проте значна кількість громадян проживає в житлі, що потребує модернізації (застарілий житловий фонд, «хрущовки»). Крім того, близько 8–10 % багатоквартирних будинків мають значний фізичний знос конструкцій та інженерних мереж, тобто потребують проведення капітального ремонту або реконструкції.

Рішенням Київської міської ради від 27.05.2021 № 1241/1282 «Про затвердження Комплексної цільової програми підвищення енергоефективності та розвитку житлово-комунальної інфраструктури міста Києва на 2021–2025 роки» (зі змінами та доповненнями) було затверджено план реалізації заходів з капітального ремонту в МКД (таблиця 2.1):

Таблиця 2.1 — Короткостроковий план реалізації регіональної програми капітального ремонту спільного майна в багатоквартирних будинках, розташованих на території Київської області, на 2021–2025 роки

Адміністративно-територіальні одиниці (громади), в яких планується проведення капітального ремонту спільного майна в ББ	Загальна площа ББ, кв. м	У тому числі площа приміщень ББ, що перебувають у власності, кв. м	Площа покрівлі, кв. м	Кількість ліфтів, шт.	Вартість капітального ремонту, грн
По Київській області, у тому числі:	6 950 240,55	6 394 221,30	1 042 536,15	145	3 150 420 800,50
– по Білоцерківській міській територіальній громаді	2 120 350,10	1 950 722,09	318 052,50	68	985 200 150,25
– по Броварській міській територіальній громаді	1 450 110,80	1 334 101,94	217 516,62	42	720 540 300,10

- у 2024 році — подання власникам приміщень у 3 500 багатоквартирних будинках пропозицій щодо проведення капітального ремонту спільного майна (або енергоефективних заходів);
- у 2025 році — проведення капітального ремонту спільного майна у 1 750 багатоквартирних будинках;

Київ — столиця та найбільше місто України. У ньому (за офіційними даними до 2022 року) проживало близько 2,96 млн осіб (фактична чисельність населення з урахуванням ВПО оцінюється у понад 3 млн осіб). Житловий фонд м. Києва станом на 01.01.2025 р. становив понад 64,0 млн м² загальної площі.

Середня поверховість житлової забудови по місту варіюється залежно від району та історичного періоду забудови. У спальних районах (наприклад, Деснянський, Дарницький) вона становить 16–20 поверхів, у центральних історичних районах (Подільський, Печерський) — 5–9 поверхів, а в районах старої забудови (Солом'янський, Шевченківський) значну частину складають 5-поверхові будинки («хрущовки»).

Відповідно до проєкту Генерального плану міста Києва, передбачається комплексна реконструкція кварталів застарілого житлового фонду. Загальний обсяг потенційного вибуття (знесення або реконструкції) може скласти понад 1,0 млн м² загальної площі, з яких основна частка припадає на 5-поверхові панельні будинки перших масових серій (так звані «хрущовки»). Модернізації (термомодернізації без відселення мешканців) підлягає близько 8,5 млн м² житла забудови 1960–1980-х років.

Капітальний ремонт житлового фонду міста Києва здійснюється згідно з «Комплексною цільовою програмою підвищення енергоефективності та розвитку житлово-комунальної інфраструктури міста Києва на 2021–2025 роки».

Розглянемо кілька житлових багатоквартирних будинків, що є типовими представниками програми капремонту (модернізації).

Об'єкт капітального ремонту № 1: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий будинок (панельний), багатосекційний, з підвалом під

усім будинком та суміщеним дахом (адреса: м. Київ, вул. Єреванська, 14) (рис. 2.1).

Об'єкт капітального ремонту № 2: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок з підвалом під усім будинком та горищем (адреса: м. Київ, вул. Іскрівська, 2) (рис. 2.2).

Об'єкт капітального ремонту № 3: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок з підвалом під усім будинком (адреса: м. Київ, вул. Данила Щербаківського, 37) (рис. 2.3).

Формування фонду капітального ремонту (або енергоефективності) у цих будинках здійснюється переважно через участь у міських програмах співфінансування («70/30») або за рахунок внесків ОСББ. Клас енергетичної ефективності на момент початку робіт — F або G (не задовольняє сучасним вимогам), після модернізації планується підвищення до класу C.

Більш детально характеристики житлових будинків наведено у таблицях 2.2–2.4.

Таблиця 2.2 — Характеристика об'єкта капітального ремонту № 1 (житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14)

Характеристика	Опис
Рік будівництва	1963
Кількість мешканців	70
Кількість поверхів	5
Кількість під'їздів	2
Кількість житлових приміщень (квартир)	40
Загальна площа будинку, у тому числі, кв.м	2 323,80
- площа житлових приміщень, кв.м	1 530,50
- площа нежитлових приміщень, кв.м	0
- площа приміщень, що входять до складу спільного майна, кв.м	277,3
Загальні відомості про земельну ділянку	

Характеристика	Опис
БКБ:	
- площа земельної ділянки, що входить до складу спільного майна, кв.м	1 238,00
- площа парковки в межах земельної ділянки, кв.м	30,0
Елементи благоустрою:	дитячий майданчик — є; спортивний майданчик — є
Площа підвалу по підлозі, кв.м	150,0
Конструктивні характеристики будинку:	
Фундамент	стрічковий
Тип перекриття	залізобетонні
Матеріал несних стін	блочні
Сміттєпроводи	відсутні
Тип даху	скатний із наплавлюваних матеріалів
Інженерні системи будинку:	
Тип системи електропостачання	центральне
Система електропостачання: кількість вводів у будинок, од.	1
Тип системи теплопостачання	центральне
Тип системи гарячого водопостачання	центральне (відкрита система)
Тип системи холодного водопостачання	центральне
Тип системи водовідведення	автономне
Тип системи газопостачання	центральне
Тип системи вентиляції	витяжна система
Тип системи пожежогасіння	відсутня
Тип системи водостоків	зовнішні водостоки

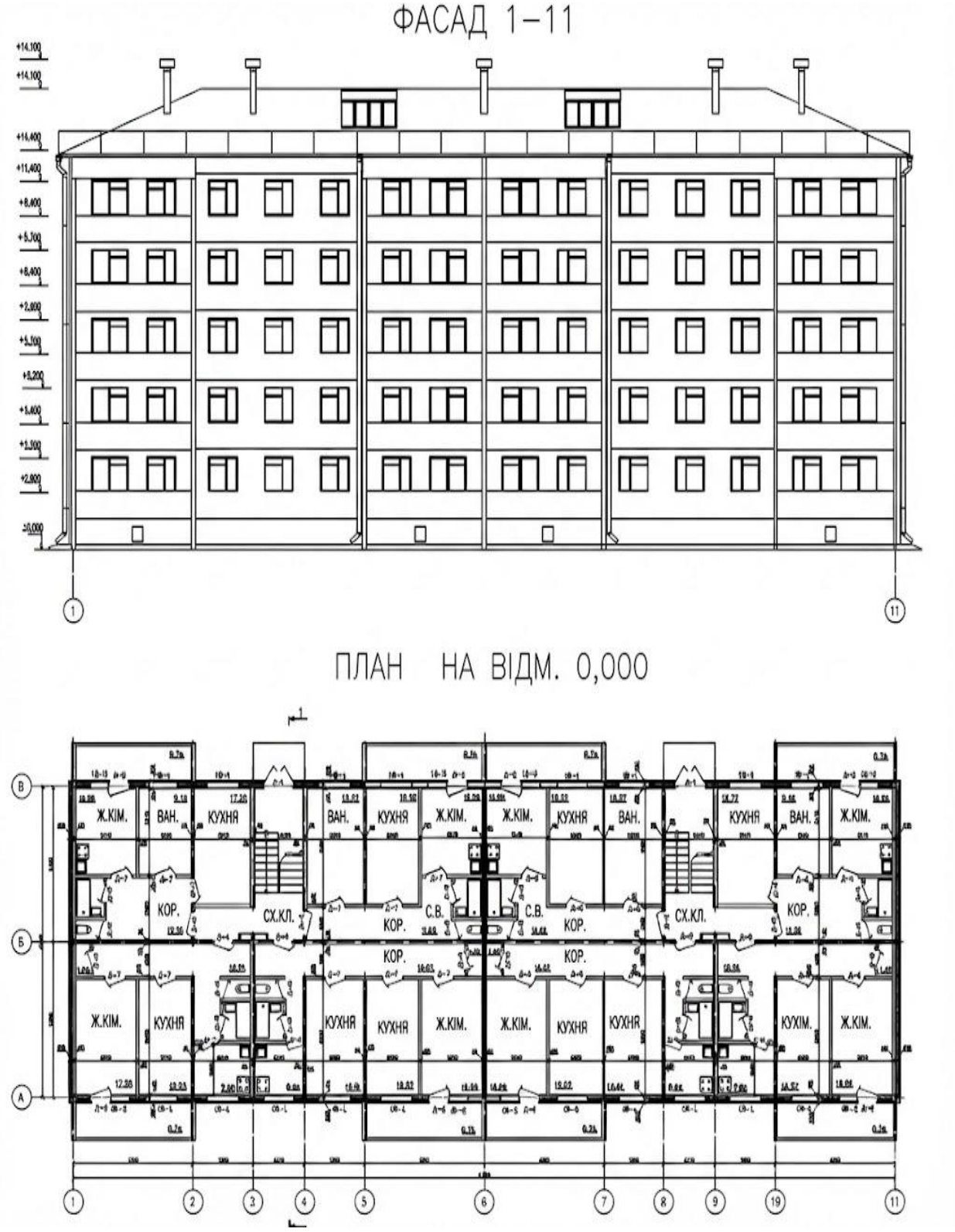


Рисунок 2.1 — Об'єкт капітального ремонту № 1: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14

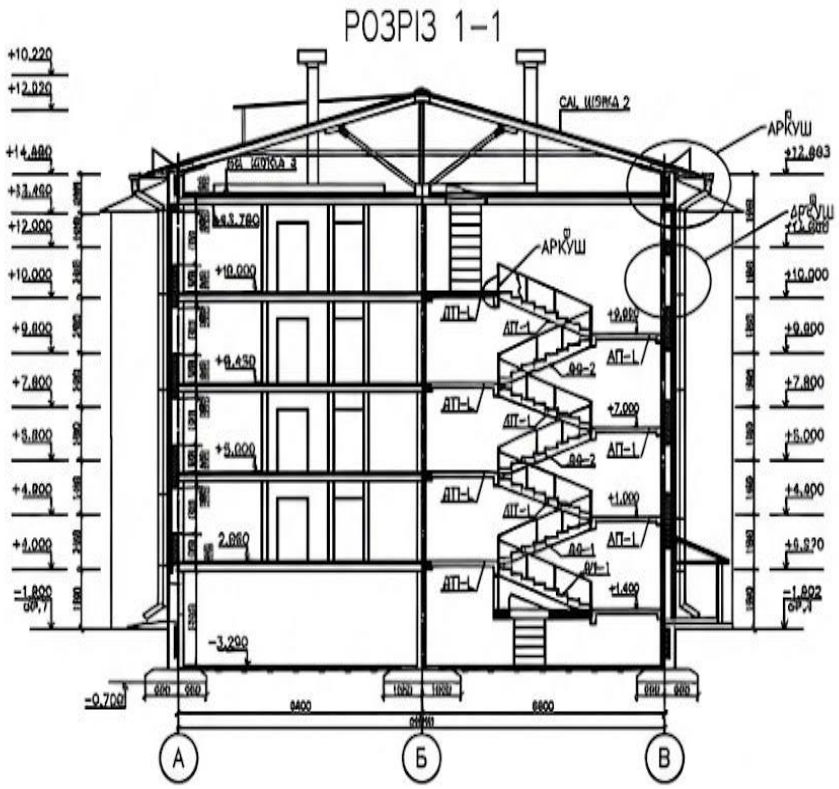


Рисунок 2.2 — Об'єкт капітального ремонту № 1: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14

Таблиця 2.3 — Характеристика об'єкта капітального ремонту № 2 (житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2)

Характеристика	Опис
Рік будівництва	1960
Кількість мешканців	100
Кількість поверхів	5
Кількість під'їздів	2
Кількість житлових приміщень (квартир)	40
Кількість нежитлових приміщень	0
Загальна площа будинку, у тому числі, кв.м	1 715,50
- площа житлових приміщень, кв.м	1 491,10
- площа нежитлових приміщень, кв.м	0
- площа приміщень, що входять до складу спільного майна, кв.м	277,3
Загальні відомості про земельну ділянку БКБ:	

Характеристика	Опис
- площа земельної ділянки, що входить до складу спільного майна, кв.м	738,00
- площа парковки в межах земельної ділянки, кв.м	30,0
Елементи благоустрою:	дитячий майданчик — немає; спортивний майданчик — немає
Площа підвалу по підлозі, кв.м	150,0 (типове)
Конструктивні характеристики будинку:	
Фундамент	стрічковий
Тип перекриття	залізобетонні
Матеріал несних стін	цегляні (червона цегла)
Сміттєпроводи	відсутні
Тип даху	скатний (шиферний або металевий)
Інженерні системи будинку:	
Тип системи електропостачання	центральне
Тип системи теплопостачання	центральне
Тип системи гарячого водопостачання	центральне (відкрита система) або газові колонки*
Тип системи холодного водопостачання	центральне
Тип системи водовідведення	центральне (міська мережа)**
Тип системи газопостачання	центральне
Тип системи вентиляції	природна витяжна
Тип системи водостоків	зовнішні водостоки

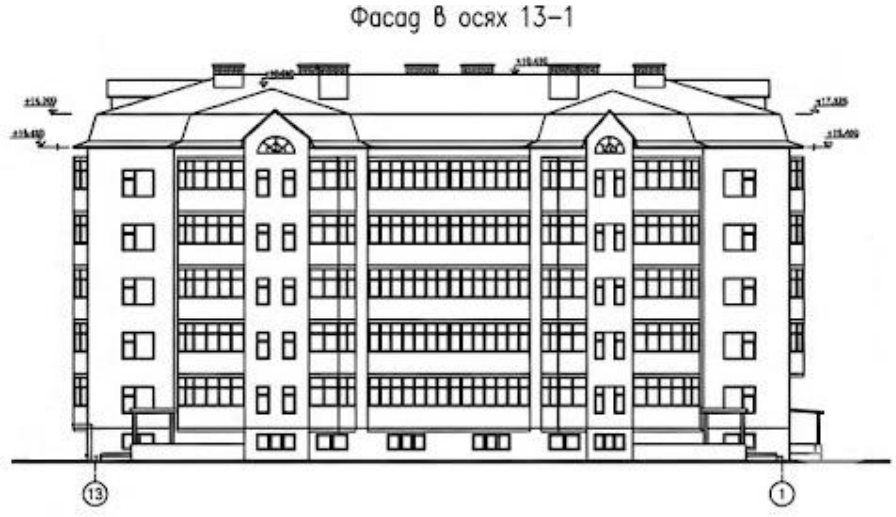


Рисунок 2.3 — Об'єкт капітального ремонту № 2: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2

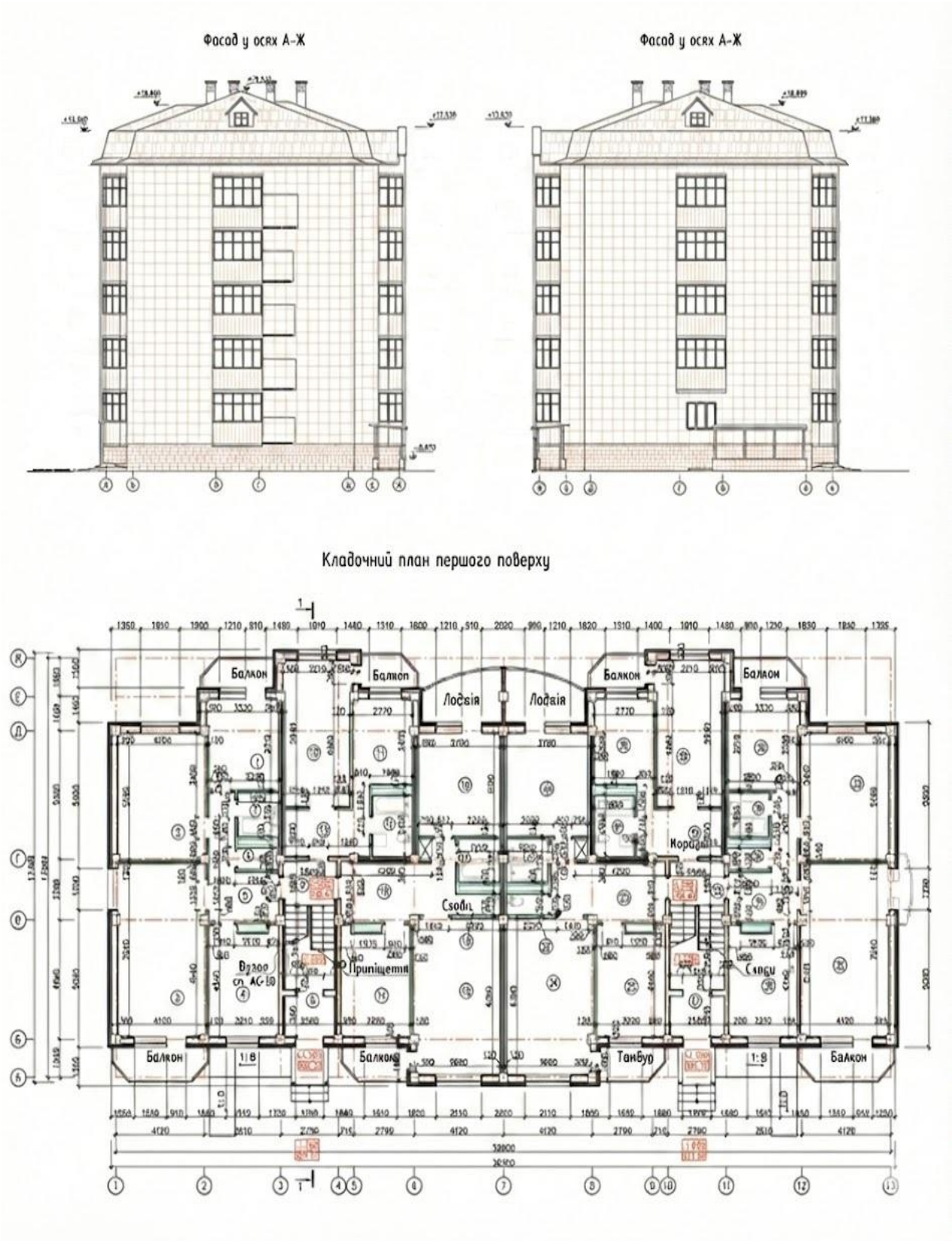


Рисунок 2.4 - Об'єкт капітального ремонту № 2: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2

Таблиця 2.4 — Характеристика об'єкта капітального ремонту № 3 (житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Данила Щербаківського, 37)

Характеристика	Опис
Рік побудови	1962
Кількість приміщень, у тому числі:	
- кількість житлових приміщень	40
- кількість нежитлових приміщень	0
- кількість під'їздів	2
- кількість мешканців	100
Загальна площа будинку, у тому числі, кв.м	2 623,60
- площа житлових приміщень, кв.м	1 706,90
- площа нежитлових приміщень, кв.м	0
Загальні відомості про земельну ділянку, на якій розташований багатоквартирний будинок:	
- площа земельної ділянки, що входить до складу спільного майна, кв.м	1 725,0
- площа парковки в межах земельної ділянки, кв.м	32,0
Елементи благоустрою:	
- дитячий майданчик	є
- спортивний майданчик	є
Площа підвалу за підлогою, кв.м	150,0
Конструктивні характеристики будинку:	
Фундамент	стрічковий
Тип перекриття	залізобетонне

Характеристика	Опис
Матеріал несучих стін	цегла
Сміттєпроводи	відсутні
Тип даху	плаский
Інженерні системи будинку:	
Тип системи електропостачання	центральне
Система електропостачання: кількість вводів у будинок, од.	1
Тип системи теплопостачання	центральне
Тип системи гарячого водопостачання	центральне (відкрита система)
Тип системи холодного водопостачання	центральне
Тип системи водовідведення	автономне
Тип системи газопостачання	центральне
Тип системи вентиляції	витяжна система
Тип системи пожежогасіння	відсутня
Тип системи водостоків	зовнішні водостоки

Відомості дефектів для кожного з об'єктів капітального ремонту наводяться на підставі ДБН В.2.2-15:2019 , ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [№], КДП-204/12 Україна 193-91, Наказу Держжитлокомунгоспу № 76 з урахуванням Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності».

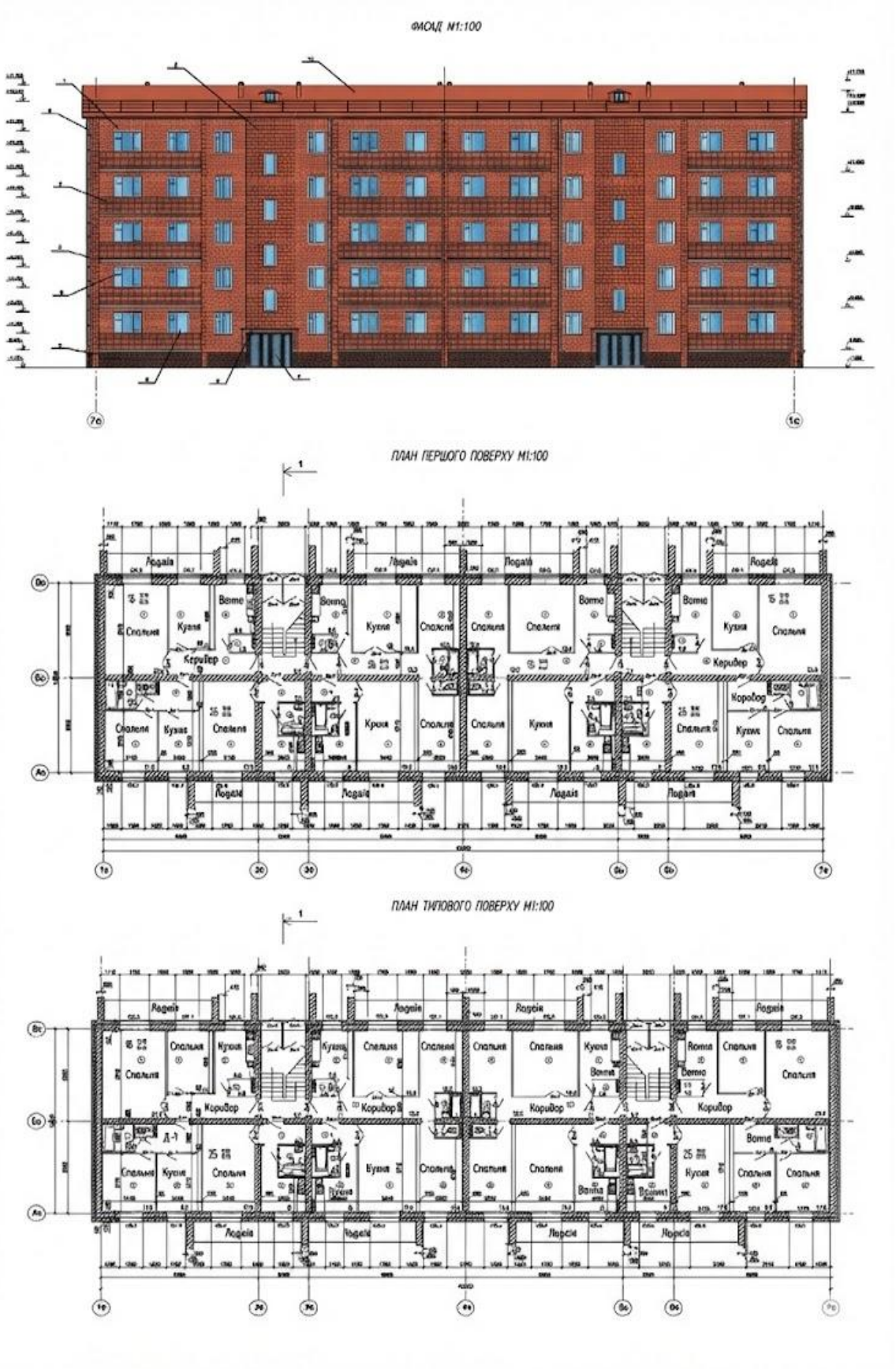


Рисунок 2.5 – Об'єкт капітального ремонту № 3: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Данила Щербаківського, 37

Таблиця 2.5 – Відомість дефектів об'єкта капітального ремонту № 1: існуючий 5-поверховий багатоквартирний житловий двосекційний будинок з підвалом під усім будинком та горищем за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14

№ з/п	Поверх	Конструктивний елемент	Найменування дефекту (пошкодження)	Од. вим.	Кількість	Примітки
1	Підвал	Стіни зовнішні та внутрішні	Замокання стін. Є ділянки затоплення підлоги	м²	45	Потребує ремонту
2	Фасади 1-5 поверхів	Зовнішні стіни (фасади)	Наявні порушення герметизації міжпанельних стиків	м²	220	Потребує ремонту стиків. Необхідно виконати заміну водостічних труб, металевих пожежних драбин
3	Дах	Кроквяна система	Наявне гниття дерев'яної обрешітки	м²	3	Потребує ремонту
4	Балкони	Металеві грати	Наявні пошкодження металевих грат	%	30	Потребує ремонту
5	Сходи	Огородження	Металеві грати місцями прогнуті	%	20	Потребує ремонту
6	Інженерні системи	Стояки ЦО	Наявні плями іржі	м	150	Потребує заміни

Таблиця 2.6 – Відомість дефектів об'єкта капітального ремонту № 2: існуючий 5-поверховий житловий багатоквартирний будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2

№ з/п	Поверх	Найменування дефекту (пошкодження)	Рекомендації
1	Підвал	Наявні сліди перезволоження, ураження стін грибком	Необхідно виконати протигрибкову обробку стін
2	Фасади 1-5 поверхів	Наявні місця руйнування цегляної кладки	Відновлення цегляної кладки
3	Дах	Протікання	Потребує заміни покрівлі
4	Балкони	Відлущування штукатурки	Потребує ремонту штукатурки
5	Сходи	Сколи проступів	Необхідний ремонт проступів
6	Інженерні системи	Іржа, сколи	Необхідна заміна системи ГВП (гарячого водопостачання)

Таблиця 2.7 – Відомість дефектів об'єкта капітального ремонту № 3: існуючий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Данила Щербаківського, 37

№ з/п	Поверх	Найменування дефекту (пошкодження)	Рекомендації
1	Підвал	Відлущування штукатурки, ураження грибком	Повна обробка протигрибковим препаратом, затирання тріщин. Оштукатурювання стін з відбиванням старої штукатурки, вапняне пофарбування.
2	Фасади 1-5 поверхів	Наявні місця обвалення штукатурного шару	Необхідно виконати відновлення штукатурного шару
3	Дах	Протікання покрівлі. Пошкодження руберойдового шару	Заміна окремих листів
4	Балкони	Наявні пошкодження захисного шару бетону на виступаючих частинах балконних плит	Відновлення захисного шару бетону балконних консолей

№ з/п	Поверх	Найменування дефекту (пошкодження)	Рекомендації
5	Сходи	На сходинках наявні сколи	Ремонт та відновлення
6	Інженерні системи	Корозія трубопроводів, прикипання запірної арматури	Повна заміна трубопроводів

Вибір об’єктів обумовлений наявністю схожих дефектів, виявлених шляхом проведення технічного обстеження поточного стану будівельних систем зазначених житлових будинків, відповідно до вимог ДБН В.2.2-15:2019 [9], ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [11], СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009 , КДП-204/12 Україна 193-91 , з урахуванням Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [7]. Картограми дефектів для кожного з об’єктів представлені на рисунках 2.4–2.6.



Рисунок 2.6 – Дефектна карта об'єкта капітального ремонту № 1: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14

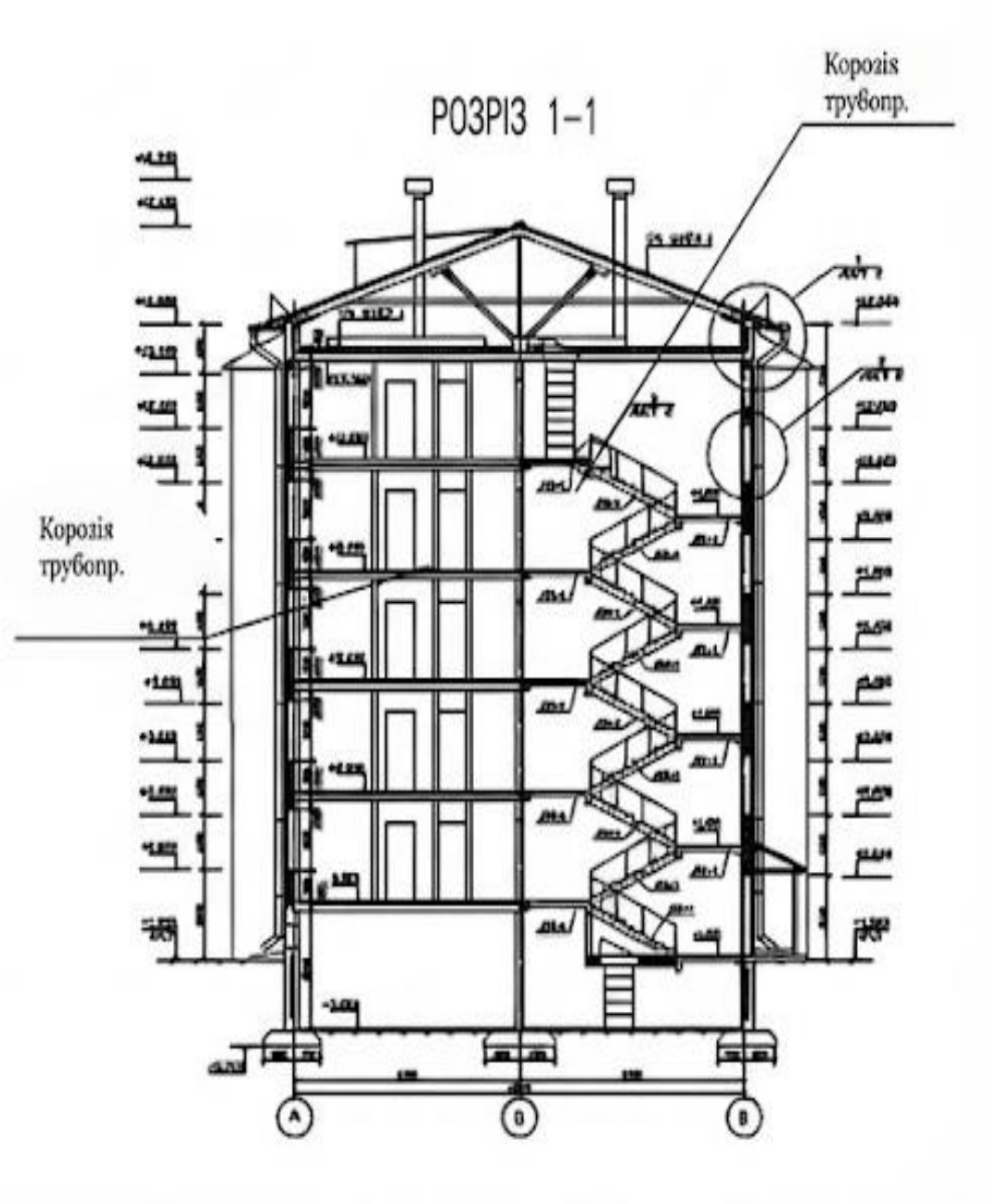


Рисунок 2.7 - Дефектна карта об'єкта капітального ремонту № 1: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14



Рисунок 2.8 – Дефектна карта об'єкта капітального ремонту № 2: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2

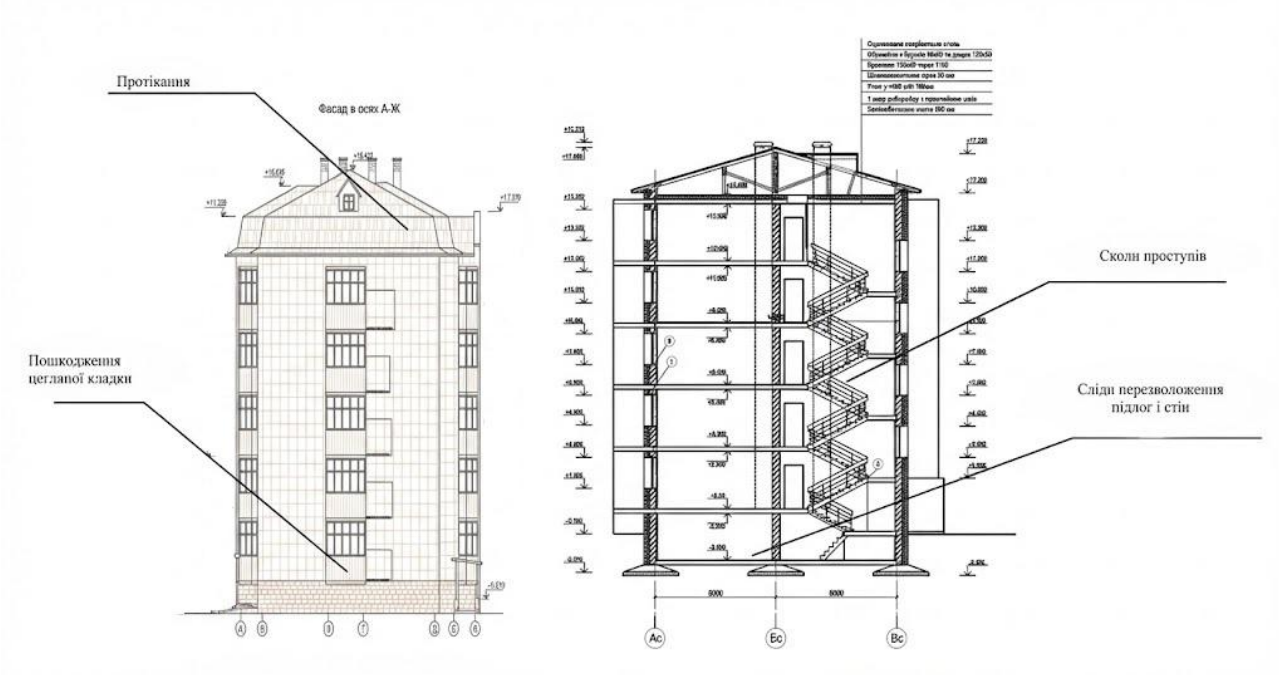


Рисунок 2.9 – Дефектна карта об'єкта капітального ремонту № 2: існуючий багатоквартирний житловий 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Іскрівська, 2

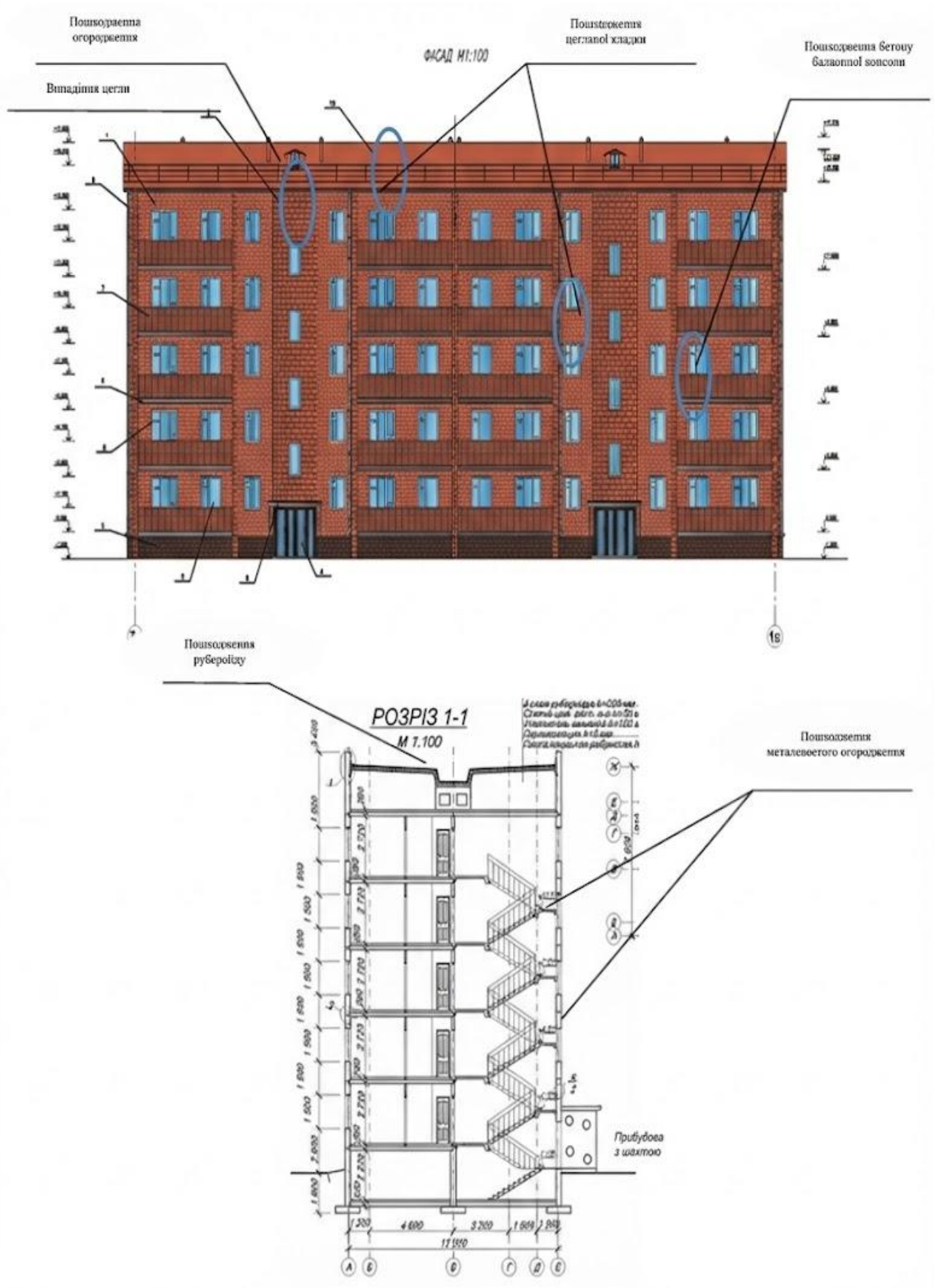


Рисунок 2.10 — Дефектна карта об'єкта капітального ремонту № 3: існуючий багатоквартирний 5-поверховий двосекційний житловий будинок за адресою: м. Київ, вул. Данила Щербаківського, 37.

На основі представлених даних про дефекти будівельних конструкцій та систем формуються календарні плани, в яких визначається тривалість майбутніх робіт і які корелюються для заданих об'єктів капітального ремонту.

2.2 Дослідження нормативно-директивної тривалості капітального ремонту

Нормативна періодичність виконання робіт з капітального ремонту багатоквартирного будинку, необхідних для забезпечення безпечної експлуатації такого будинку, визначається згідно з додатком 2 чинних будівельних норм ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану» виходячи з мінімальної тривалості ефективної експлуатації проектованої будівлі, і приймається рівною 15–20 рокам.

Об'єкти спільного майна поділяються на незмінювані (несучі конструктивні елементи), що визначають строки служби будівлі безпосередньо, та всі інші, що замінюються певну кількість разів протягом цього строку. До об'єктів спільного майна першої групи належать фундаменти та стіни, збірні залізобетонні перекриття, строк служби яких є найбільшим. До замінюваних під час капітального ремонту об'єктів спільного майна проектованої будівлі належать заповнення віконних та дверних прорізів та інші конструкції, сантехнічні й електротехнічні пристрої та обладнання, покрівля, опорядження тощо. Наявність цієї групи об'єктів і визначає необхідність періодичного проведення капітального ремонту.

Орієнтовні (середні) строки служби обох груп об'єктів спільного майна будівлі та міжремонтні періоди визначаються згідно з додатком 3 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 і наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 — Мінімальна тривалість ефективної експлуатації елементів будівлі

Елементи будівлі	Тривалість експлуатації до проведення капітального ремонту, років
Конструкції	
Фундаменти: бетонні та залізобетонні	60
Стіни	
Кам'яні звичайні (цегляні при товщині 2–2,5 цеглини)	40
Кам'яні полегшеної кладки з цегли, шлакоблоків та ін.	30
Герметизовані стики	
Місць примикання віконних (дверних) блоків до граней прорізів	25
Перекриття	
Залізобетонні збірні	80
Підлоги	
Цементні	30
Сходи	
Майданчики та східці залізобетонні	60
Лоджії, ґанки	
Лоджії — по залізобетонних плитах перекриття	80
Підлоги лоджій — цементні	20
Ґанки — бетонні	20
Дахи	
Крокви та решетування: дерев'яні	50
Покриття даху (покрівля): з оцинкованої сталі	15
Система водовідведення	
Водостічні труби та дрібні покриття по фасаду зі сталі: оцинкованої	10
Перегородки	
Шлакобетонні, бетонні, цегляні оштукатурені	75
Гіпсові та гіпсоволокнисті	60
Двері та вікна	
Дверні заповнення:	
— вхідні до квартири	40

Елементи будівлі	Тривалість експлуатації до проведення капітального ремонту, років
— вхідні на сходову клітку	10
Вентиляція	
Приставні вентиляційні витяжні канали: з гіпсових плит	30
Внутрішнє опорядження	
Штукатурка по кам'яних стінах	60
Облицювання керамічними плитками	40
Фарбування у приміщеннях емульсійними сумішами	4
Фарбування сходових кліток емульсійними сумішами	4
Фарбування радіаторів	4
Інженерне обладнання	
Водопровід та каналізація	
Трубопроводи холодної води з оцинкованих труб	30
Трубопроводи каналізації пластмасові	60
Засувки	15
Вентилі	20
Водомірні вузли	10
Гаряче водопостачання	
Трубопровід гарячої води з газових оцинкованих труб при закритій схемі теплопостачання	20
Вентилі	10
Ізоляція трубопроводів	15
Засувки	10
Трубопроводи (Опалення)	
Стояки	30
Будинкові магістралі	20
Засувки	10
Вентилі	10
Ізоляція трубопроводів	10
Електрообладнання	
Ввідно-розподільні пристрої (ВРП)	20
Внутрішньобудинкові магістралі з розподільними щитками	20

Елементи будівлі	Тривалість експлуатації до проведення капітального ремонту, років
Мережа чергового освітлення місць загального користування	10
Мережі освітлення приміщень технічного призначення	10
Лінія живлення ІТП	15
Побутові електроплити	15
Електроприлади (штепсельні розетки, вимикачі тощо)	10
Зовнішні інженерні мережі	
Ввід водопроводу	40
Дворова каналізація та каналізаційні випуски	40

Закінчення строків, зазначених у таблиці 2.8, не є підставою для заміни конструкцій та елементів об'єкта капітального ремонту. Середні строки служби конструкцій, інженерних систем та інших об'єктів спільного майна мають враховуватися під час перспективного планування ремонтних робіт у процесі експлуатації, а також під час розроблення інструкції з експлуатації після капітального ремонту, в якій передбачається перспективна періодичність ремонтів з урахуванням застосованих матеріалів.

Фактичний технічний стан конструкцій, інженерних систем та інших об'єктів спільного майна об'єкта капітального ремонту характеризується їхнім фізичним зносом та відповідним ступенем втрати первинних експлуатаційних властивостей. Під фізичним зносом конструктивних елементів об'єкта капітального ремонту та його інженерних систем розуміється погіршення їх технічного стану (втрата експлуатаційних, механічних та інших якостей), внаслідок чого відбувається відповідна втрата споживчої вартості житлових приміщень.

Фізичний знос конструкцій, інженерних систем та інших об'єктів спільного майна визначається шляхом їх обстеження візуальним способом (за зовнішніми ознаками зносу), інструментальними методами контролю та випробуваннями відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова

щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану», а оцінка технічного стану та ступеня зносу — на підставі класифікаційних ознак та категорій технічного стану, наведених у зазначеному стандарті та ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

У таблиці 2.9 наведені узагальнені дані, що дозволяють визначити рівень зносу всієї будівлі, коли настає потреба в капітальному ремонті її будівельних конструкцій та інженерних систем.

Виходячи зі співвідношення сукупних величин питомих ваг незмінюваних та змінюваних об'єктів спільного майна будинків різної поверховості, рівню фізичного зносу багатоквартирного будинку в розмірі 30% (початковій межі потреби в його капітальному ремонті) відповідає початкова межа в капітальному ремонті змінюваних об'єктів спільного майна, що дорівнює 45–50% їхнього фізичного зносу. Тільки при досягненні змінюваними об'єктами спільного майна такого або більшого фізичного зносу вони повинні бути капітально відремонтовані або замінені.

Процес фізичного зносу може бути описаний диференціальним рівнянням:

$$m\frac{d^2Y}{dt^2} + K\frac{dY}{dt} + s\delta(t)Y = G + F(t), \qquad (2.1)$$

де s — коефіцієнт, що враховує ступінь зносу; d(t)Y — час проведення ремонтно-відновлювальних робіт зі ступенем зносу Y.

Оцінимо вплив на інтенсивність фізичного зносу будівель капітального ремонту при s=0. Як зовнішні впливи та реакцію будівлі використаємо експоненційну залежність осідань будівлі у часі.

Тоді диференціальне рівняння матиме такий вигляд:

$$\frac{dY}{dt} + wV = g(1 + fe^{-\frac{1}{x}}), \qquad (2.2)$$

де w — частота проведення ремонтів;V= $\frac{dY}{dt}$ — швидкість зносу; $f =$

$\frac{F(t)}{G} \approx 1$— відношення змінних параметрів впливу до постійних; g — сила інерції об'єкта.

Інтенсивність фізичного зносу може бути представлена залежністю типу:

$$V = g\left[\frac{1-e^{-wt}}{w} + f\frac{\tau(e^{-wt}-e^{-1/x}}{1-w\tau}\right], \quad (2.3)$$

де t — постійна часу для оцінки експоненційного зменшення осідань фундаментів.

Для оцінки інтенсивності зносу задаються параметри частоти капітальних ремонтів. Залежно від цього функція зносу матиме різні степеневі показники wt, що визначає характер експоненційних кривих залежно від часу експлуатації (рис. 2.11).

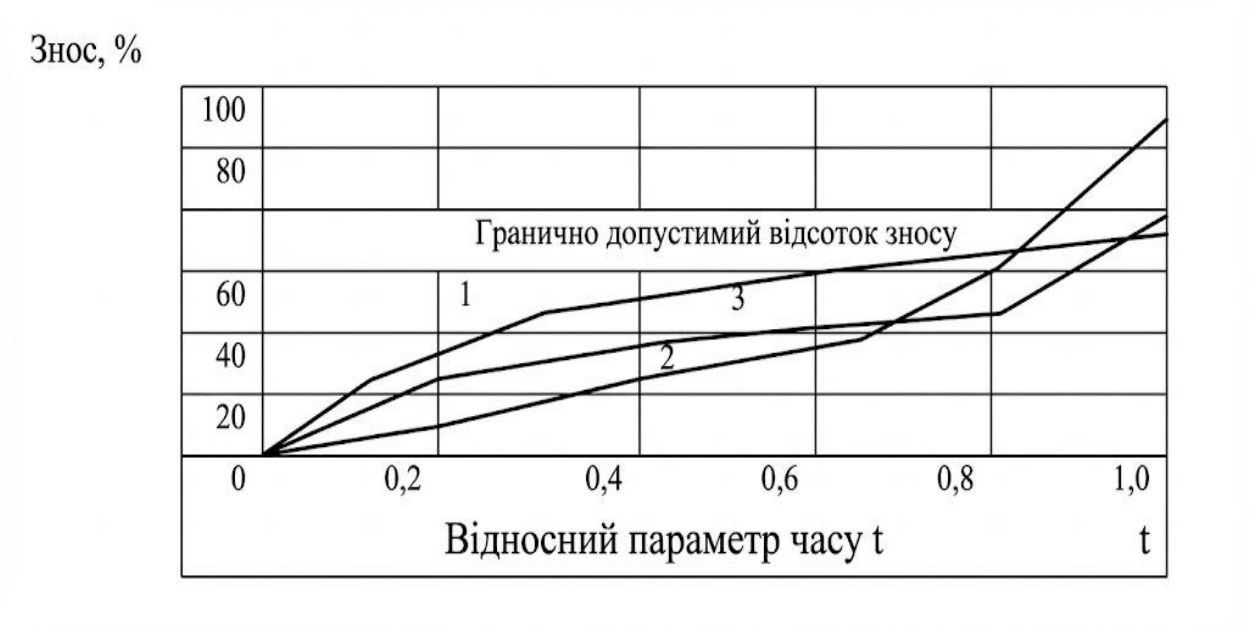


Рисунок 2.11 – Криві зносу житлових будинків залежно від тривалості експлуатації: 1 – опукла; 2 – увігнута; 3 – крива зі змішаною формою

Залежно від умов технічного обслуговування графік зносу матиме увігнуту або опуклу форму. Увігнута форма кривої свідчить про більш інтенсивний знос у початковий період експлуатації, а опукла — про стабілізацію деформації будівель у часі та менш інтенсивну втрату

експлуатаційних властивостей.

На рисунку 2.12 наведено графіки уточненої моделі фізичного зносу та експоненціальної моделі, які відображають межі технічного стану конструкцій.

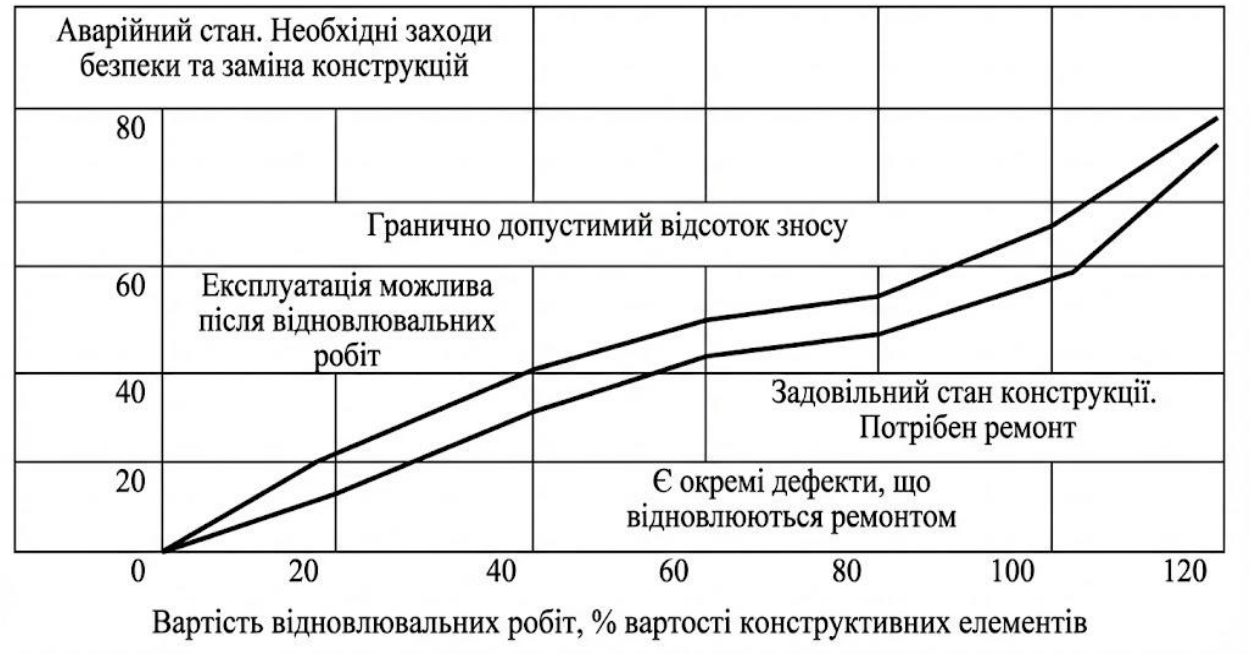


Рисунок 2.12 – Межі технічного стану конструкцій

Межі технічного стану конструкцій:

- справний протягом перших 24 років експлуатації об’єкта, запроєктованого на строк служби до 100 років;
- стан нормальної експлуатації до 67 років життєвого циклу об’єкта;
- період, протягом якого необхідне проведення відновлювальних заходів;
- недопустимий та аварійний стан будівельних конструкцій, відселення мешканців із подальшою утилізацією об’єкта.

Наведені залежності дають можливість якісної оцінки стану об’єктів житлово-комунального господарства. Для повної ж оцінки фізичного зносу та планування майбутніх робіт із ремонту об’єктів капітального будівництва необхідне детальне обстеження їхніх конструктивних елементів із використанням сучасних методик та технічного оснащення (табл. 2.5–2.7).

Таблиця 2.9 – Визначення потреби в капітальному ремонті багатоквартирних будинків

Група житлових будинків за показником загального зносу	Загальна характеристика технічного стану будинку	Потреба в капітальному ремонті
I (до 10%)	Несправності основних будівельних конструкцій та інженерного обладнання відсутні. Існують незначні пошкодження окремих елементів.	Технічне обслуговування та поточний ремонт.
II (до 20%)	Наявність значних несправностей інженерного обладнання, даху, фасадів, благоустрою.	Поточний ремонт окремих елементів інженерного обладнання та інших систем.
III (до 30%)	Несправності фундаментів, стін, перегородок, перекриття відсутні або незначні. Віконні та дверні заповнення, покриття підлог мають значні пошкодження. Несправності дахів, інженерного обладнання, зовнішніх комунікацій незначні. Експлуатація будівель можлива з обмеженнями.	Для забезпечення нормальної експлуатації необхідний капітальний ремонт будівлі з відновленням або заміною всіх несправних елементів.
IV (до 40%)	Фундаменти, стіни, перекриття, перегородки мають значні несправності при обмеженому поширенні. Віконні та дверні заповнення, дах, інженерне обладнання мають значні несправності при масовому їх поширенні по всій будівлі. Експлуатація будівель можлива зі значними обмеженнями.	Для забезпечення нормальної експлуатації необхідний капітальний ремонт будівлі з відновленням або частковою заміною фундаментів, стін, перекриттів, перегородок, інженерного обладнання.
V (від 40 до 70% для кам’яних будівель, від 40	Фундаменти, стіни, перекриття, перегородки мають значні несправності при масовому їх поширенні по всій будівлі.	Потрібен негайний капітальний ремонт (реконструкція) всієї будівлі з відновленням

Група житлових будинків за показником загального зносу	Загальна характеристика технічного стану будинку	Потреба в капітальному ремонті
до 65% – для дерев’яних будівель)	Експлуатація повинна бути негайно припинена.	фундаментів, стін та повною заміною даху, перекриттів, перегородок, підлог.
VI (понад 70% – для кам’яних, понад 65% – для дерев’яних будівель)	Основні будівельні конструкції будівлі не здатні виконувати задані функції через високий фізичний знос. Експлуатація повинна бути припинена. Забезпечується проведення охоронно-підтримувальних робіт.	Проведення капітального ремонту недоцільне. Будівля підлягає частковому розбиранню та відновленню. Рядова забудова зноситься.

Під час планування капітального ремонту доцільно проводити техніко-економічні вишукування щодо визначення найбільш доцільного календарного плану його проведення.

Обсяги робіт з капітального ремонту на об'єктах № 1–3 наведені у таблицях 2.10–2.12.

Таблиця 2.10 – Відомість обсягів робіт для об'єкта капітального ремонту № 1

Найменування робіт	Обсяг робіт, од. вим.
1. Ремонт фасаду (герметизація та ремонт міжпанельних швів)	3283,6 м²
2. Ремонт покрівлі (скатна)	1350,0 м²
3. Ремонт підвалу	312,5 м²
4. ХВП (стояки)	428 м
5. ХВП (розвідні магістралі)	131 м
6. ГВП (стояки)	662 м
7. ГВП (технічне підпілля)	206 м

Найменування робіт	Обсяг робіт, од. вим.
8. Каналізація (стояки)	180 м
9. Каналізація (магістралі)	121 м
10. ЦО (стояки)	1755 м
11. ЦО (магістралі)	391 м
12. Ремонт електрообладнання	1530 м
13. Ремонт під'їздів	681,7 м²

Таблиця 2.11 – Відомість обсягів робіт для об'єкта капітального ремонту № 2

Найменування робіт	Обсяг робіт, од. вим.
1. Ремонт фасаду (штукатурення та фарбування)	2283 м²
2. Ремонт покрівлі (скатна)	1370,0 м²
3. Ремонт підвалу	322,9 м²
4. ХВП (стояки)	488 м
5. ХВП (розвідні магістралі)	331 м
6. ГВП (стояки)	560 м
7. ГВП (технічне підпілля)	106 м
8. Каналізація (стояки)	192 м
9. Каналізація (магістралі)	101 м
10. ЦО (стояки)	1705 м
11. ЦО (магістралі)	403 м

Найменування робіт	Обсяг робіт, од. вим.
12. Ремонт електрообладнання	1830 м
13. Ремонт під'їздів	721,0 м²

Таблиця 2.12 – Відомість обсягів робіт для об'єкта капітального ремонту № 3

Найменування робіт	Обсяг робіт, од. вим.
1. Ремонт фасаду (штукатурення та фарбування з ремонтом балконних плит, огороджень та вимощення)	3253,0 м²
2. Ремонт покрівлі (плоска)	1220,0 м²
3. Ремонт підвалу	382,0 м²
4. ХВП (стояки)	405 м
5. ХВП (розвідні магістралі)	125 м
6. ГВП (стояки)	568 м
7. ГВП (технічне підпілля)	234 м
8. Каналізація (стояки)	199 м
9. Каналізація (магістралі)	127 м
10. ЦО (стояки)	1725 м
11. ЦО (магістралі)	3337 м
12. Ремонт електрообладнання	2130 м
13. Ремонт під'їздів	688 м²

Побудуємо мережеві графіки для об'єктів № 1–3 (рис. 2.13–2.15).

Найбільш значущими показниками капітального ремонту є: вартість робіт, тривалість, трудомісткість.

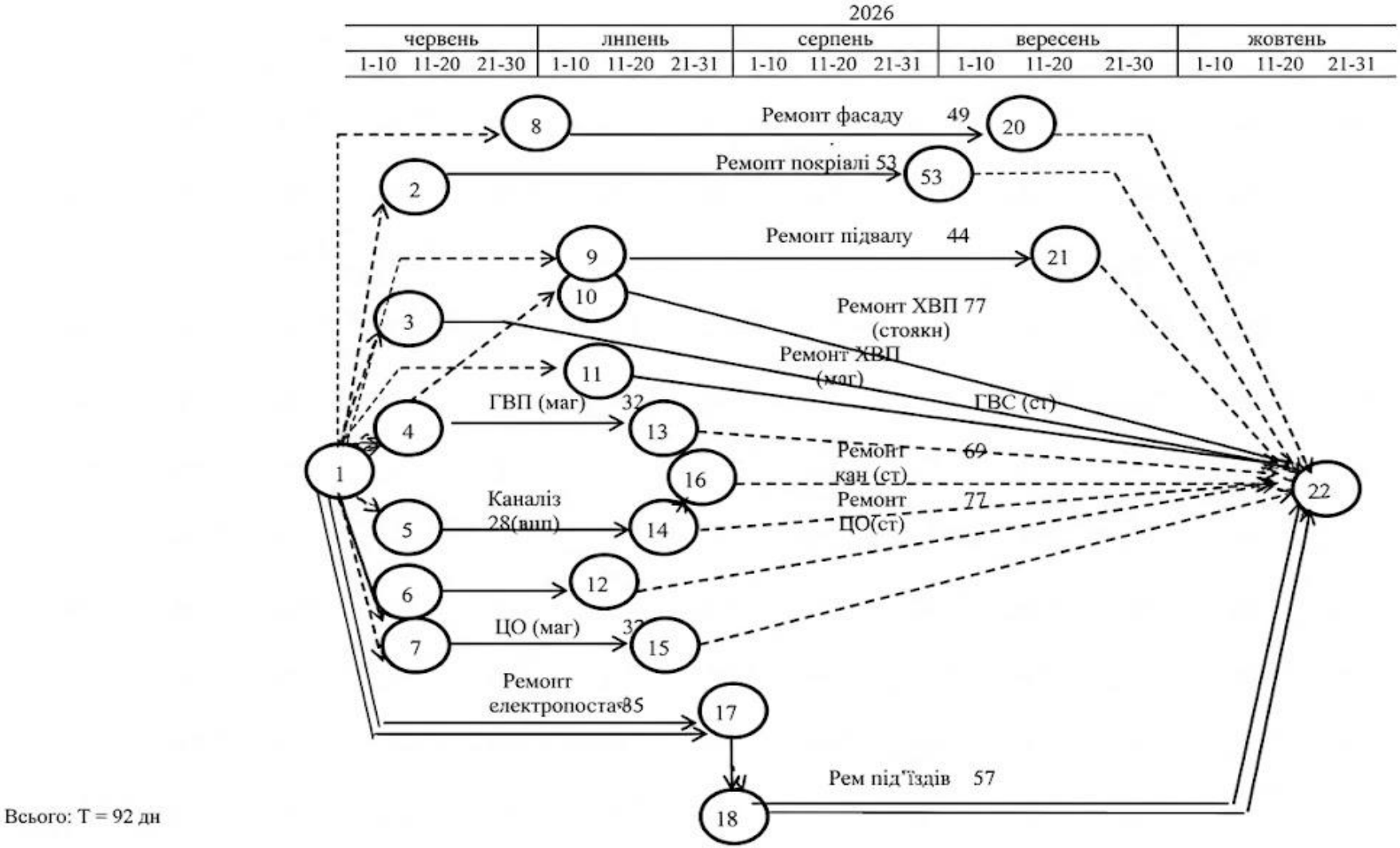


Рисунок 2.13 – Мережевий графік виконання робіт з капітального ремонту – об'єкт № 1

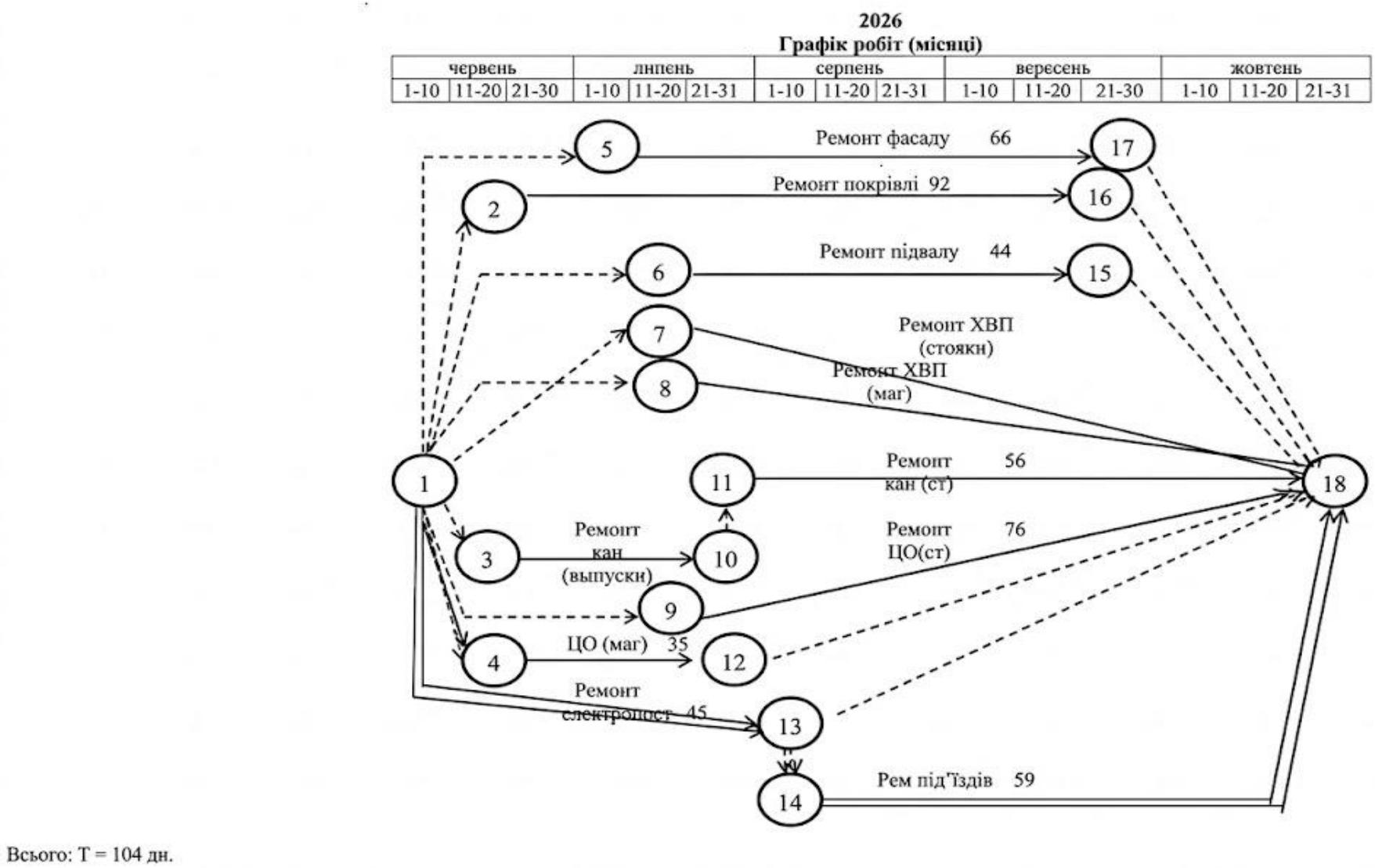


Рисунок 2.14 – Мережевий графік виконання робіт з капітального ремонту – об'єкт № 2

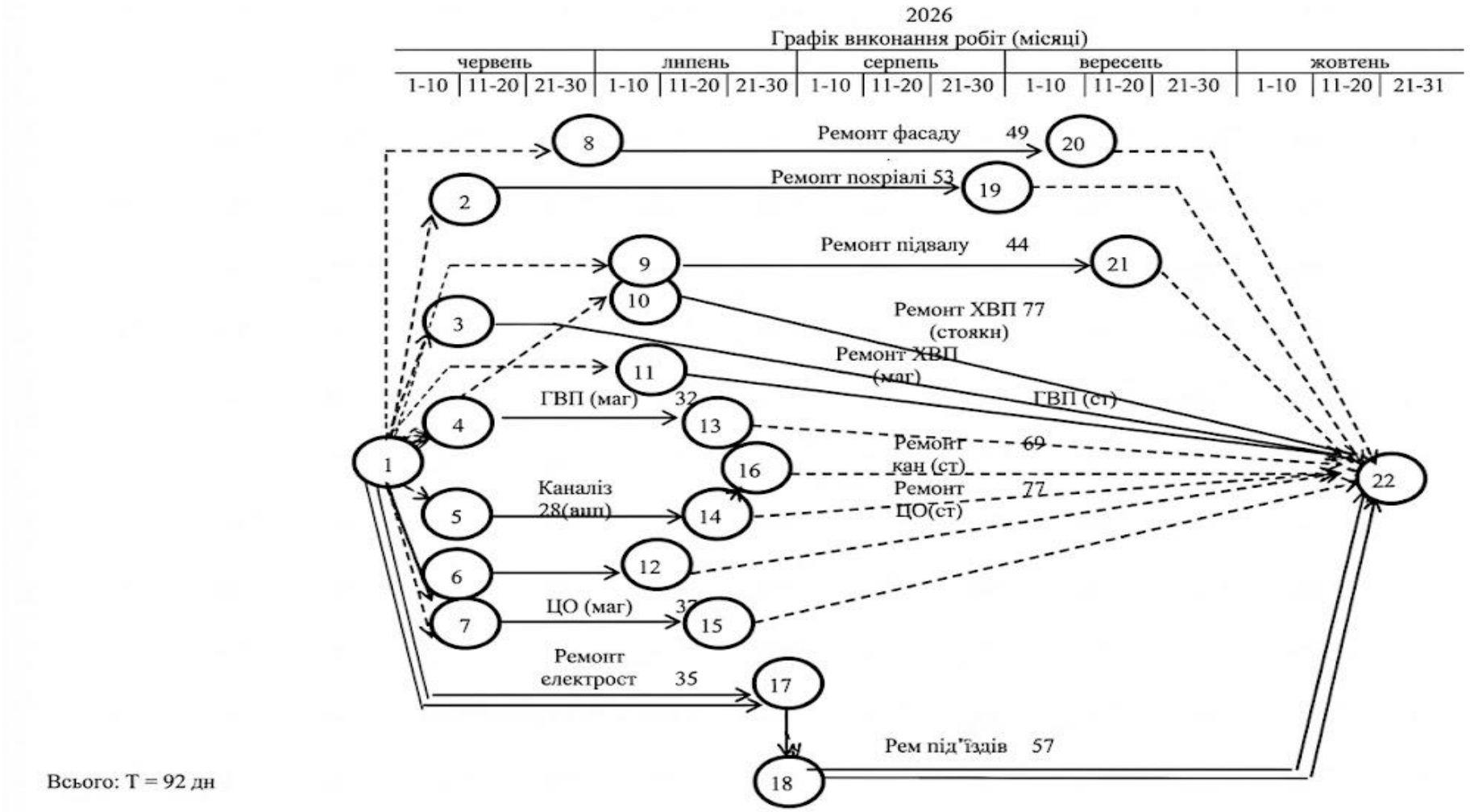


Рисунок 2.15 – Мережевий графік виконання робіт з капітального ремонту – об'єкт № 3

2.3 Дослідження ефективності існуючих методів планування та види планів капітального ремонту

Ефективне планування капітального ремонту житлового фонду є невід'ємною частиною інноваційної економіки держави. Календарний план проведення ремонтів слід складати з урахуванням фактичного технічного стану кожного об'єкта житлового фонду міста та вартості витрат на доведення будівлі до рівня нормативної експлуатації. При цьому необхідно враховувати різні режими експлуатації (з урахуванням ремонтів) та різні джерела фінансування, щорічно проводити коригування планів проведення ремонтів за результатами технічних оглядів об'єктів залежно від проведених ремонтів, з урахуванням старіння та непередбачених ситуацій.

На цей час існує кілька основних методів розроблення планів проведення капітального ремонту:

- балансовий;
- нормативний;
- програмно-цільовий;
- експертних оцінок та ін.

Під час вирішення задачі календарного планування визначається впорядкована за часом послідовність виконання робіт, оптимізація яких здійснюється шляхом вирішення задачі об'ємного планування. Таким чином, результати вирішення кожного із завдань суттєво впливають на вихідні дані та результати вирішення іншого.

Аналітичний метод щодо планування капітального ремонту дозволяє диференціювати фактори, що вплинули, та встановити ступінь їхнього впливу на результат робіт з капітального ремонту. На думку С. А. Ушацького, Г. М. Рижакової, аналітичний метод планування вигідно відрізняється осяжністю результатів, але є малопридатним для складних процесів.

Метод експертних оцінок — це комплекс логічних і математичних процедур, спрямований на отримання від фахівців інформації, її аналіз та

узагальнення з метою вироблення найкращих рішень.

У календарному плануванні найбільш наочно проявляється відмінність експертної оцінки від інформації, отриманої в результаті застосування інших методів. Достовірність даних у масовому опитуванні тим вища, чим більша сукупність опитаних. У зв'язку з великою кількістю експертів, які беруть участь в експертному опитуванні, думка може виявитися досить обґрунтованою та достовірною.

Недоліком методу є те, що деякі технічні та методичні прийоми, які широко використовуються в масових опитуваннях, втрачають своє значення під час опитування такої специфічної аудиторії, як власники приміщень багатоквартирних будинків, а для вирішення задачі об'ємного планування як вихідні дані використовуються показники ефективності виконання робіт, які, з іншого боку, безпосередньо залежать від результатів вирішення задачі календарного планування.

Метод сценарного планування є інструментом стратегічного планування, що дозволяє визначити та обґрунтувати цілі і завдання, які стоять перед організацією.

Серед недоліків сценарного методу планування можна відзначити високі витрати часу управлінців, недостатньо глибоке опрацювання та обґрунтованість різних варіантів розвитку подій тощо.

Програмно-цільове планування відрізняється від інших методів тим, що дозволяє не лише прогнозувати результат, а й складати детальну програму, спрямовану на його досягнення.

Його завдання — не спостерігати за ситуацією розвитку, а впливати на наслідки, що значно підвищує шанси на досягнення запланованих результатів та намічених цілей.

Ефективність моделі календарного планування визначається такими чинниками:

1. Наскільки точно вона показує, як відхилення від плану, що виникають у ході виконання проєкту капітального ремонту, впливають на

решту проєкту.

2. Наскільки чітко дає уявлення про те, які управлінські впливи дозволять зберегти контроль над проєктом капітального ремонту в разі виходу проєкту за допустимі межі.

Переваги календарно-мережевого планування такі:

- Забезпечення ефективного управління проєктом капітального ремонту за рахунок цілісного плану робіт і завдань за проєктом, розподілених у часі та з виявленими взаємозв’язками.
- Забезпечення ефективного оперативного управління проєктом капітального ремонту за рахунок короткострокових планів робіт на 1–2 тижні.
- Забезпечення високої керованості за рахунок призначення відповідальних за кожен вид робіт і завдань та визначення строків їх виконання.
- Оптимізація необхідних і доступних ресурсів, контроль завантаження ресурсів, запобігання авралам.
- Можливість своєчасного прийняття рішень на основі об’єктивної інформації про хід робіт.
- Ефективна взаємодія учасників капітального ремонту в процесі його реалізації.

Переваги та недоліки календарного, мережевого та календарно-мережевого планування відображено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Переваги та недоліки видів і моделей планування на об'єктах капітального ремонту

Види планування	Переваги	Недоліки
Календарне	• відповідність технічному завданню; • наочність; • доповнення новими рубриками не викликає труднощів.	• поганий облік використання ресурсів; • тенденція до розростання; • рубрикація суперечить розпаралелюванню робіт, прив'язці робіт і поставок до термінів; • важко побачити всі потрібні

Види планування	Переваги	Недоліки
		показники на певний момент.
Мережеве	• наочно представляє залежності робіт; • включає розрахунок часу та критичного шляху; • дозволяє визначити можливу економію часу або коштів; • дозволяє розподілити ресурси.	• коригування мережевих планів вимагає значних витрат часу; заплутаність структури; • складно зберігати інформацію про всі зв'язки.
Календарно-мережеве	• ефективне управління за рахунок цілісного плану робіт і завдань, розподілених у часі та з виявленими взаємозв'язками; • ефективне оперативне управління за рахунок короткострокових планів робіт на 1–2 тижні; • оптимізація необхідних і доступних ресурсів, контроль завантаження ресурсів, запобігання авралам; • можливість своєчасного прийняття рішень на основі об'єктивної інформації про хід робіт; • ефективна взаємодія учасників капітального ремонту в процесі його реалізації.	• заздалегідь неможливо визначити правильний набір взаємозв'язків між роботами, у процесі реалізації виявляються непередбачені залежності; • існуючі обмеження на роботи (продуктивність використовуваної техніки, кількість виконавців, яких можна залучити, жорстко зафіксований термін) збільшують трудомісткість планування на 40%; • на основі критичного шляху дає припущення, що всі необхідні ресурси доступні на кожному етапі в необхідній кількості, але на практиці саме на паралельні роботи (за рахунок яких відбувається економія часу) найчастіше накладаються ресурсні обмеження — для їх виконання можуть знадобитися одні й ті самі виконавці або одне й те саме обладнання одночасно.

Порівняльний аналіз різних видів і моделей планування капітального ремонту об'єкта № 1 дозволив обрати найкращий варіант.

2.4 Аналіз чинників, що впливають на ефективність планування капітального ремонту

Зміст чинників та характер їхнього впливу на параметри планування визначаються галузевими особливостями та специфікою ринкової кон'юнктури.

Фактори, що впливають на ефективність планування капітального ремонту, можна поділити на зовнішні та внутрішні, за формою власності, джерелами фінансування, контингентом, що проживає в житловому фонді, населенням та іншими чинниками (рис. 2.16).

Серед зовнішніх факторів визначальними для планування є чинники, пов'язані з інформацією про підрядників та субпідрядників; постачальників будівельних матеріалів; про джерела фінансування майбутнього капітального ремонту; форми власності. Принципово важливою є експертна оцінка технічного стану житлового будинку, а також інформація про те, яким чином здійснюватиметься капітальний ремонт — з відселенням чи без відселення мешканців та орендарів.

Найважливіше значення для планування капітального ремонту має внутрішня інформація — це інформація про багатоквартирний будинок, що міститься в технічному паспорті.

Технічний паспорт містить інформацію про економічні та фізичні параметри будинку, а також про всі властивості будівлі.

У паспорті зберігається великий масив детальної інформації про будинок, необхідної для планування:

- Адреса.
- Інвентарний номер.
- Кадастровий номер земельної ділянки.



Рисунок 2.16 – Фактори, що впливають на ефективність планування капітального ремонту

- Загальні відомості про багатоквартирний будинок: номер проєкту, рік побудови, дати реконструкцій, об'єм будівлі, її площі, кількість поверхів, сходів, під'їздів, мешканців, мансард та інше.
- Відомості про ремонти, що вже здійснювалися, їх обсяги та строки.
- Площі окремих квартир.
- Кількість кімнат у них.
- Характеристики нежитлових приміщень.
- Параметри земельної ділянки.
- Характеристики інженерних систем із переліком встановленого допоміжного обладнання.
- Інформація про будівельні характеристики будинку, внутрішнє та зовнішнє оздоблення.
- Температурні умови, енергоспоживання.
- Прилади обліку комунальних послуг.
- Форми власності.

Запровадження додаткових внесків власників приміщень на капремонт у комплексі із системою кредитування та стимулювання, проведення енергозберігаючих та модернізаційних заходів сприяє позитивному вирішенню проблеми.

Розглядаючи ремонти будинків у Києві, можна помітити, що здебільшого виконано вибірковий капітальний ремонт. Водночас під час капітального ремонту необхідно приводити всю будівлю у відповідність до вимог чинних будівельних норм і правил, оскільки більша частина будівель, що підлягають капремонту, зведені без урахування сучасних вимог щодо енергозбереження. Необхідно виконати утеплення зовнішніх стін, заміну віконних блоків, дверей, заміну опалювальних приладів.

Порівняння варіантів за об'єктами № 1–3 зручно представити в таблиці 2.14 та у графічному вигляді (рис. 2.17–2.19).

Таблиця 2.14 – Порівняння варіантів капітального ремонту за об'єктом № 1 – 5-поверхового багатоквартирного житлового будинку за адресою: м. Київ, вул. Єреванська, 14

Параметр, од. вим.	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Ремонт фасаду	Герметизація та ремонт міжпанельних швів. Поліпшена штукатурка	Поліпшена декоративна штукатурка	Звичайна штукатурка
Ремонт покрівлі (плоска)	Із заміною водоприймальних воронок	Із заміною водоприймальних воронок	Без заміни водоприймальних воронок
Ремонт підвалу	З антигрибковим покриттям	Без антигрибкового покриття	Без антигрибкового покриття
ХВП (стояки)	Поліпропіленові	Сталеві	Сталеві
ХВП (розвідні магістралі)	Поліпропіленові	Сталеві	Сталеві
ГВП (стояки)	Поліпропіленові	Сталеві	Сталеві
ГВП (технічне підпілля)	Поліпропіленові	Сталеві	Сталеві
Каналізація (стояки)	Поліпропіленові	Сталеві	Сталеві
Каналізація (магістралі)	Поліпропіленові	Чавунні	Чавунні
ЦО (стояки)	Поліпропіленові	Сталеві	Поліпропіленові
ЦО (магістралі)	Поліпропіленові	Сталеві	Поліпропіленові
Ремонт електрообладнання	Прихована проводка	Зовнішня проводка	Зовнішня проводка
Ремонт під'їздів	Фарбування акриловими фарбами	Фарбування акриловими фарбами	Олійна фарба
Форма проведення капітального ремонту	Без відселення мешканців	З відселенням мешканців	Без відселення мешканців
Тривалість капітального ремонту, дн.	92	108	98
Вартість робіт, грн	11 448 861,70	15 496 861,80	12 974 780,40
Трудомісткість БМР, чол-дн.	3505	3880	3687

На підставі зведеної порівняльної таблиці варіантів капітального ремонту об'єкта № 1, яка включає різні форми проведення ремонту, прийняті конструктивні рішення, тривалість робіт та їх вартість, було проведено експертну оцінку якості. Результати експертної оцінки відображено у графічній формі на рисунках 2.17–2.19.

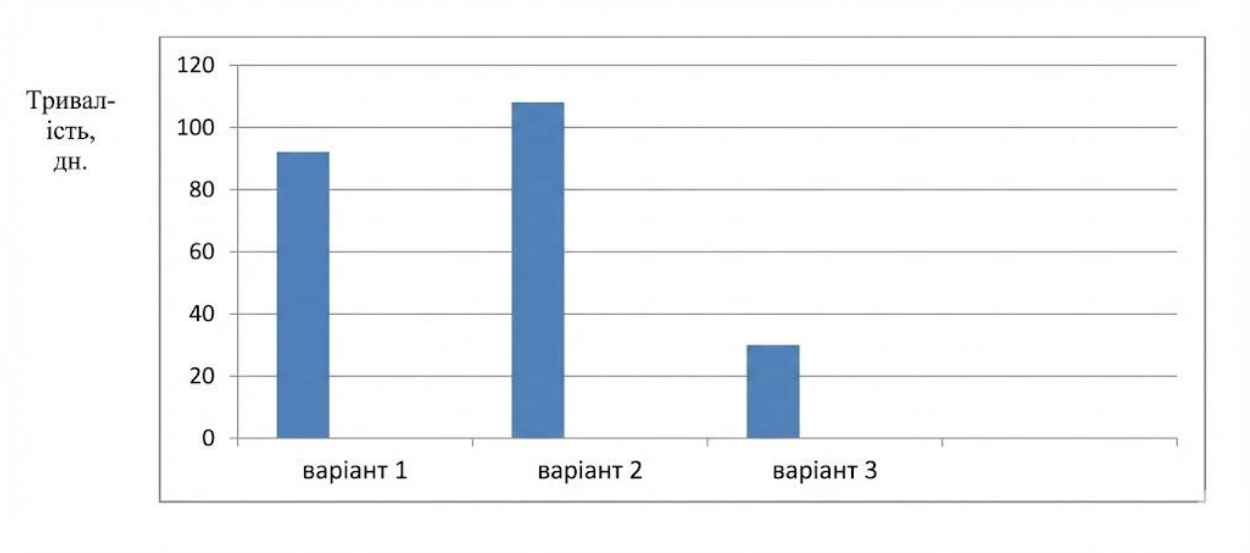


Рисунок 2.17 – Діаграма оцінки якості капітального ремонту за тривалістю за варіантами капітального ремонту об'єкта № 1

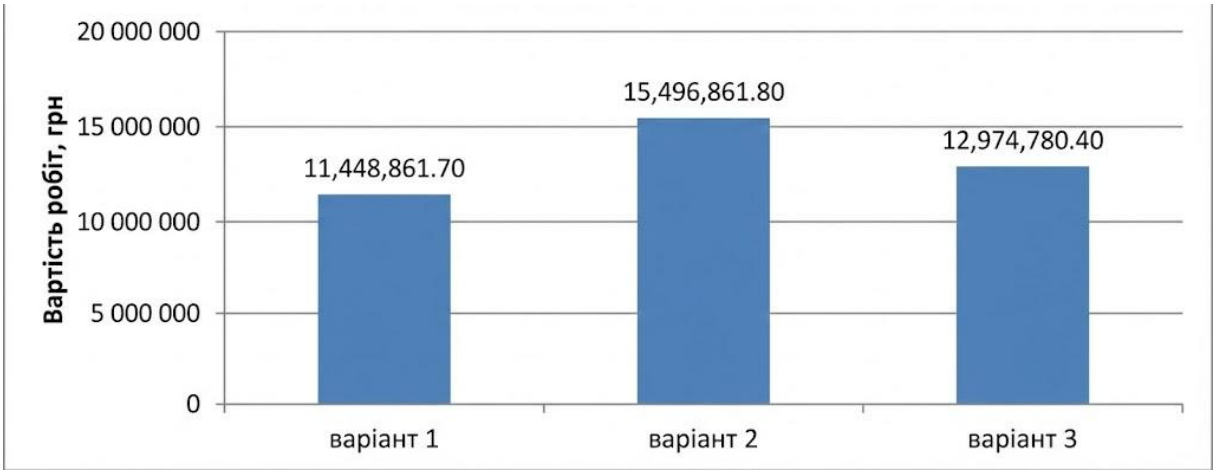


Рисунок 2.18 – Діаграма оцінки якості капітального ремонту за вартістю ремонтно-будівельних робіт за варіантами капітального ремонту об'єкта № 1

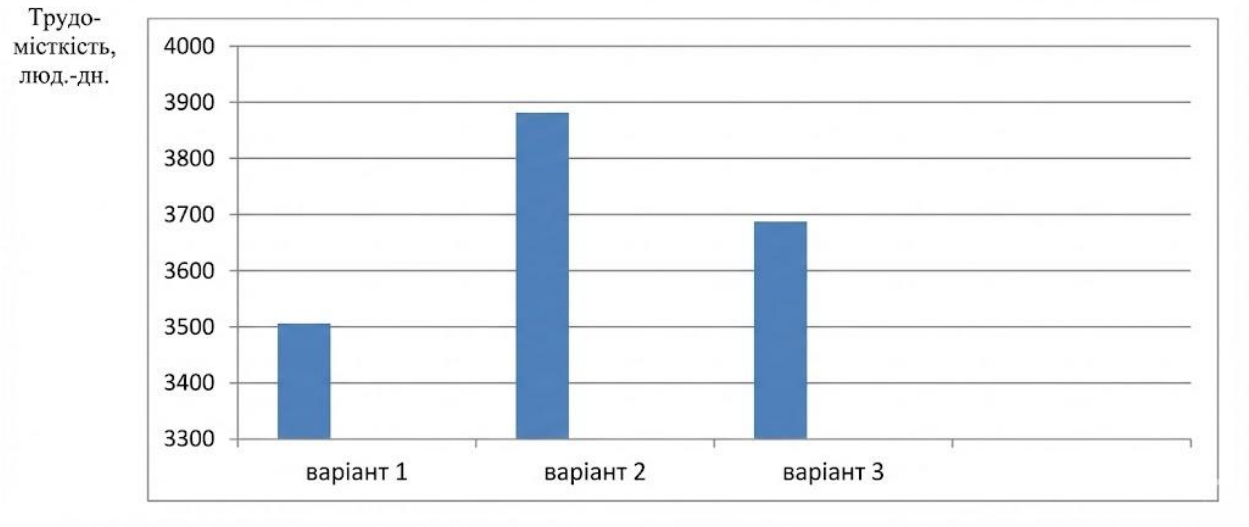


Рисунок 2.19 – Діаграма оцінки якості капітального ремонту за трудомісткістю за варіантами капітального ремонту об'єкта № 1

2.5 Висновки до розділу 2

Висновок: як найбільш ефективне рішення щодо капітального ремонту будівлі — об'єкта капітального ремонту № 1 — приймається 1-й варіант, оскільки він має найменші тривалість робіт (92 дн.), вартість ремонтно-будівельних робіт (11 448 861,70 грн) та трудомісткість (3505 люд.-дн.).

РОЗДІЛ 3
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЛАНУВАННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ БУДИНКІВ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ

3.1 Розроблення моделі мережевого планування виконання робіт з урахуванням фактичного стану житлового фонду

Мережеве моделювання є одним із найбільш ефективних інструментів планування виконання робіт на об'єктах капітального ремонту. Мережева модель дозволяє:

- формувати календарний план реалізації комплексу робіт;
- виявляти та мобілізувати резерви часу, трудові, матеріальні та грошові ресурси;
- здійснювати управління комплексом робіт із прогнозуванням та попередженням можливих зривів у ході робіт;
- підвищувати ефективність управління в цілому при чіткому розподілі відповідальності між керівниками різних рівнів та виконавцями робіт.

Результативність моделі включає наявність ефектів її реалізації технічного, організаційного та соціального характеру. Роботи з підготовки та реалізації проєкту капітального ремонту багатоквартирного будинку без відселення мешканців виконуються в 4 етапи:

1. Передпроєктна підготовка будівництва.
2. Проєктування.
3. Виконання робіт з капітального ремонту існуючої будівлі.
4. Підбиття підсумків капітального ремонту.

Таблиця 3.1 – Тривалість етапів виконання робіт з розроблення та реалізації капітального ремонту

Найменування етапу	Види робіт	Події	Тривалість етапу, міс.
Етап 1. Передпроєктна підготовка	1–9	0–9	6
Етап 2. Проєктування	9–15	10–15	4
Етап 3. Виконання робіт з капітального ремонту	16–24	16–24	6
Етап 4. Підбиття підсумків капітального ремонту	25–26	25–26	2
Загалом по капітальному ремонту			18

Виконання робіт, передбачених мережевим графіком, регламентовано низкою умов, передбачених чинним законодавством, насамперед Житловим та Земельним кодексами України, Законом України "Про регулювання містобудівної діяльності", а також розпорядчими документами органів місцевого самоврядування та чинною нормативною базою

3.2 Розроблення системи та нормативів взаємодії учасників процесу капітального ремонту житлових будинків

Відносини, що виникають у процесі капітального ремонту, здебільшого віднесені до містобудівних і регулюються нормами Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» та інших нормативно-правових актів у сфері будівництва.

Система правового регулювання капітального ремонту в Україні на сьогодні представлена такими актами: – Закон України «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» та Закон України «Про житлово-комунальні послуги», що регламентують питання, які виникають стосовно організації проведення капітального ремонту спільного майна багатоквартирних будинків [6];

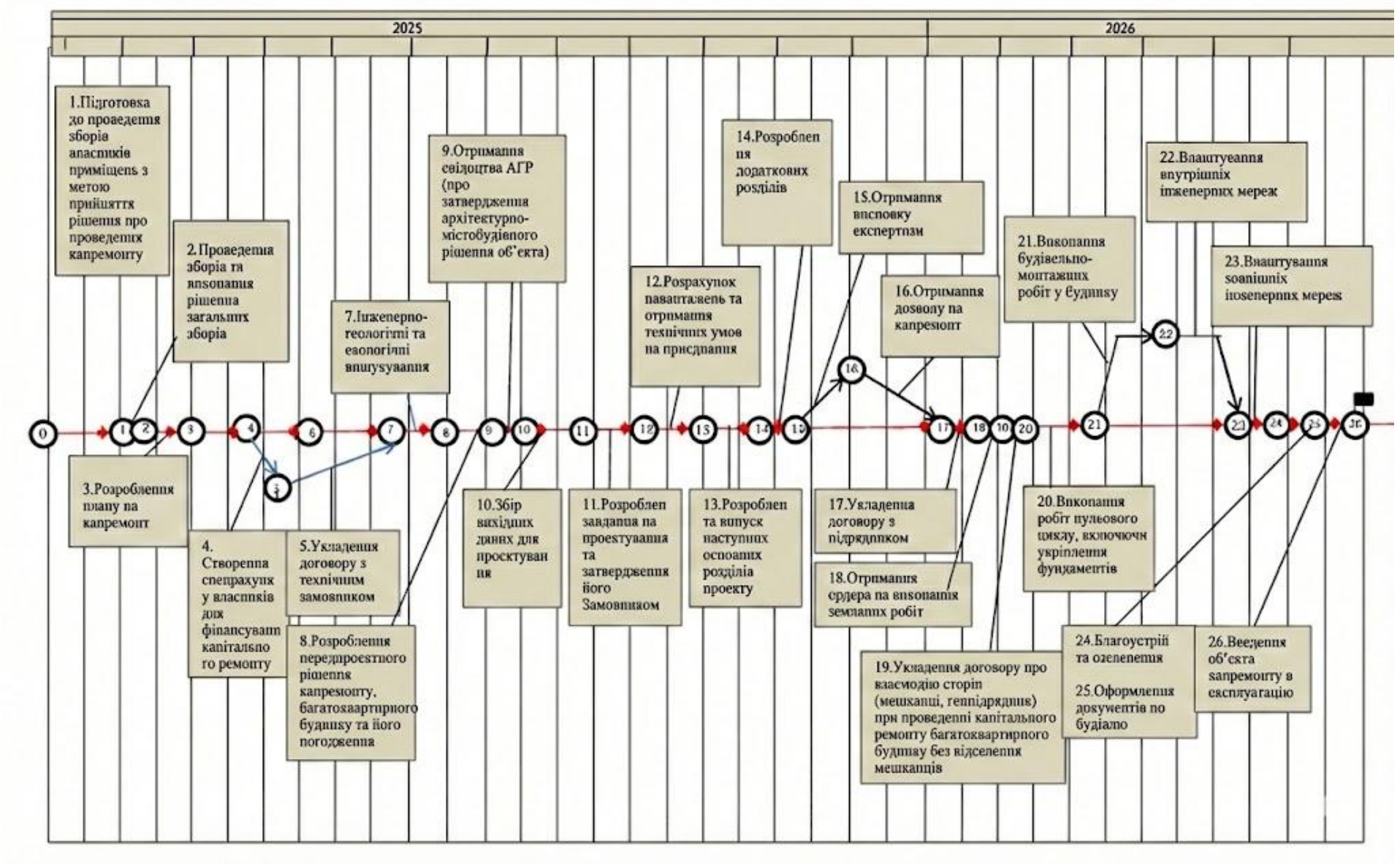


Рисунок 3.1 – Модель мережевого планування виконання робіт з урахуванням фактичного стану житлового будинку

За розрахунками профільних організацій у сфері житлово-комунального господарства, доцільним є проведення капітального ремонту тих житлових будинків, строк експлуатації яких не перевищує 50–55 років. Слід зазначити, що під аварійністю розуміють знос будинку, який становить понад 70 відсотків.

Необхідність проведення будівельних та ремонтних робіт визначається виходячи з даних технічного обстеження будівлі.

Графік визначення стану житлового будинку залежно від ступеня його фізичного зносу наведено на рисунку 3.2.

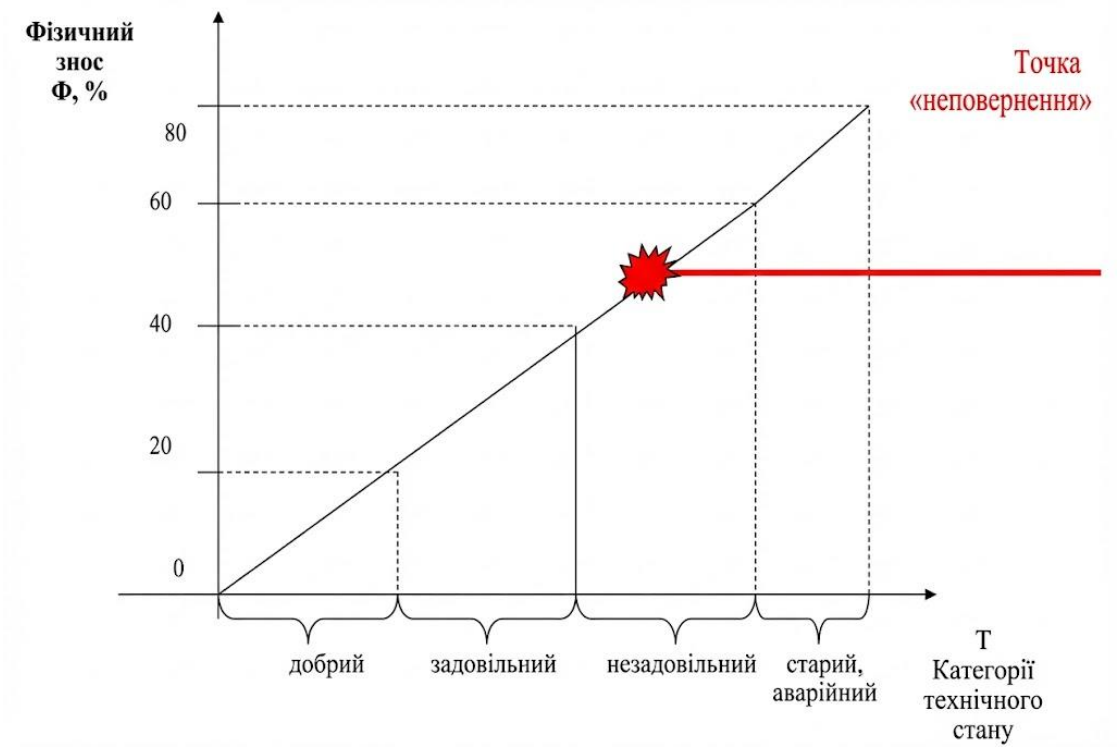


Рисунок 3.2 – Графік стану житлового будинку залежно від ступеня його фізичного зносу

Чинним законодавством та місцевими нормативними актами встановлено рекомендації для комісії, що визначає строки проведення капітального ремонту в багатоквартирних будинках. При цьому враховуються висновки структурних підрозділів з питань житлово-комунального господарства, пропозиції управителів або ОСББ та дані технічної інвентаризації. Після аналізу даних щодо ступеня зносу конструктивних

елементів, площі будівлі та року проведення останнього ремонту може бути прийняте рішення про черговість ремонту в різних будинках міста.

Принципова схема проведення робіт з капітального ремонту житлового будинку з урахуванням його фактичного стану наведена на рисунку 3.3

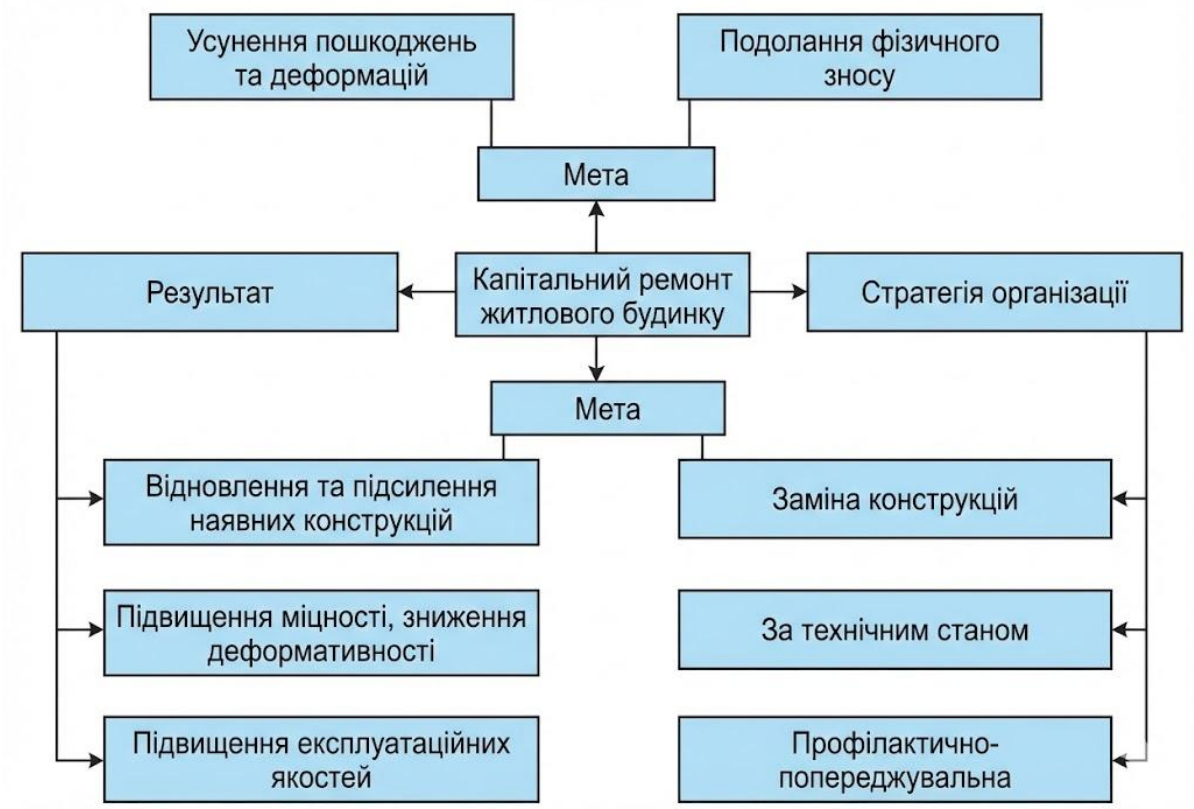


Рисунок 3.3 – Принципова схема проведення робіт з капітального ремонту житлового будинку з урахуванням його фактичного стану

За організацію проведення ремонтних робіт відповідальність несе управитель або правління ОСББ, якщо співвласники сплачують внески на утримання та ремонт на відповідний рахунок. У цьому випадку уповноважена особа:

- укладає договори з фірмами-підрядниками;
- підписує акти прийнятих робіт;
- здійснює контроль за проведенням ремонту (технічний нагляд).

Якщо співвласники житла в багатоквартирному будинку прийняли рішення про формування ремонтного фонду на окремому рахунку ОСББ, вони самостійно визначають особу, якій доручають дії з організації проведення

капремонту.

На загальних зборах співвласники приймають рішення щодо вибору виконавців, замовлення проєктної документації, а також порядку приймання робіт.

Підрядна організація — будівельна компанія, що виконує роботи з капітального ремонту, може обиратися:

- на конкурсних засадах (через систему прозорих закупівель, якщо залучаються бюджетні або грантові кошти);
- на загальних зборах співвласників житла (або правлінням за дорученням зборів).

Порядок проведення капітального ремонту багатоквартирного будинку включає такі етапи:

1. Підготовчий етап — включає складання кошторису ремонту, який звіряється з обсягом коштів, наявних на рахунку для капітального ремонту будинку. Якщо коштів достатньо для проведення капітального ремонту, розпочинається наступний етап.

2. Виконання самого ремонту, протягом якого поетапно здійснюється весь комплекс робіт, включаючи благоустрій території та заміну комунікацій.

3. Завершальний етап — включає здачу ремонтних робіт управителю та мешканцям (співвласникам). Якщо у мешканців та управителя немає претензій, підписується акт здачі робіт.

Приймання виконаних робіт з капремонту здійснюється шляхом підписання акта приймання виконаних робіт комісією, до складу якої входить особа, уповноважена діяти від імені співвласників.

Схема проведення контролю капітального ремонту в багатоквартирному будинку наведена на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Схема контролю робіт з капітального ремонту в багатоквартирному будинк

3.3 Методика прийняття оптимальних інженерно-технічних та управлінських рішень щодо підвищення ефективності капітального ремонту житлових будинків

З метою прийняття оптимальних інженерно-технічних та управлінських рішень щодо підвищення ефективності капітального ремонту житлових будинків пропонується використовувати методику визначення типології житлового фонду з урахуванням зручності оперативного виконання робіт з капремонту багатоквартирних будинків. Кожен тип зумовлений матеріально-конструктивними особливостями несучих конструкцій будівель, часом їх будівництва, масовою часткою площі багатоквартирного будинку в загальному обсязі житлового фонду, а також особливостями технічних параметрів кожного об'єкта капітального ремонту.

Основними критеріями, що визначають тип багатоквартирного будинку, можуть бути:

1. Період будівництва об'єкта. Є критерієм розробленої типології, оскільки датуванням об'єкта значною мірою зумовлені строк експлуатації будівель та фізичний знос їхніх матеріалів і конструкцій.

2. Конструктивна схема будівлі. Цей критерій чинить безпосередній вплив на вибір типу об'єкта капітального ремонту.

3. Матеріал несучих конструкцій стін, перекриттів, даху та інших конструктивних елементів. Цей критерій є важливим параметром з погляду довговічності та строку експлуатації як самої споруди, так і об'єктів капітального ремонту.

Додаткові (вторинні) критерії:

1. Багатофакторний критерій визначає вибір технічного та технологічного рішення ремонту.

2. Частка в загальному обсязі житлового фонду. Критерій необхідний для розроблення оптимальної методики організації процесу капітального ремонту.

3. Поверховість або висотні параметри, діапазон поверховості. Цей критерій є вторинним щодо вищезазначених, оскільки впливає лише на витрати матеріалів, необхідних для виконання робіт з капітального ремонту, які розраховуються вже за фактичною ситуацією, і дає уявлення про наявність або відсутність ліфтового обладнання.

4. Планувальна схема будівлі. Вторинний критерій, що відображає структуру плану, в якому визначено розміщення основних приміщень та їх конфігурація з урахуванням передбачуваної конструктивної схеми будівлі.

Прийняті критерії дозволили виділити такі основні типи багатоквартирних будинків (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 – Типологія житлового фонду

№ з/п	Номер типу забудови	Найменування	Частка в загальному житловому фонді, %
1	1	«Історична» забудова (дореволюційний фонд)	0,10
2	2	Малоповерхова повоєнна забудова («німецькі» квартали)	1,50
3	3	«Довоєнна» забудова (конструктивізм, ранній радянський період)	5,10
4	4	«Сталінська» забудова (монументальний класицизм)	5,30
5	5	«Хрущовська» забудова (панельна та цегляна)	32,07
6	6	«Кооперативна» забудова (ЖБК)	14,08
7	7	Забудова «готельного» типу («гостинки»)	2,23
8	8	Забудова доби «розвиненого соціалізму» (типові серії):	
	8а	період 1968–1980 рр. (БПС, 464 серія тощо)	26,71
	8б	період 1978–1995 рр. (серії 96, 134, КТ, Т, АППС)	6,30
9	9	Сучасна забудова (монолітно-каркасна, спецпроєкти)	6,29
10	10	Садибна забудова (приватний сектор у межах міста)	0,20

Визначення типу багатоквартирного будинку здійснюється за коротким описом та технічними параметрами, наведеними далі. Опис кожного з типів багатоквартирних будинків містить таку візуальну інформацію, яку можна легко отримати та проаналізувати під час проведення натурних обстежень об'єкта:

- період будівництва;
- конструктивна схема;
- конструкція та покриття даху;
- тип фундаменту;
- оздоблення фасаду;
- поверховість;
- тип проєкту;
- планувальна схема будівлі;
- строк служби будівлі;
- наявність балконів, лоджій, неопалюваних веранд;
- характер навколишньої забудови.

Спрощене визначення типу багатоквартирного будинку може здійснюватися за спрощеним алгоритмом, наведеним у таблиці 3.6.

Нижче наведено описи, детальні характеристики та приклади прийнятих 10 типів багатоквартирних будинків житлового фонду м. Києва.

1. Перший тип («історична» забудова).

Опис типу — будівлі дореволюційної забудови, іноді надбудовані, що мають декоративне оздоблення фасаду (фасадів). Ліпний декор, часто фрагментарно втрачений, потребує відтворення. Будівлі являють собою колишню індивідуальну забудову (прибуткові будинки, садиби), яка пізніше була пристосована під багатоквартирні житлові будинки. Для цього типу характерною є стінова конструкція з червоної (керамічної) цегли, змішана або дерев'яна. Цегляні фасадні поверхні можуть бути поштукатурені або не поштукатурені. Покрівля скатна або вальмова, по дерев'яних кроквах. Нормативний строк служби будівель 100–150 років.

Таблиця 3.6 – Методика визначення типу багатоквартирного будинку

№ та тип забудови	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Період будівництва											
До 1917	+										
1917–1935		+									
1935–1940			+								
1940–1950				+							
1950–1960					+						
1960–1970						+		+			
1970–1980							+	+			
1980–1990									+		
1990 – по т.ч.									+		
Конструктивна схема											
Стінова (матеріал стін – цегла)	+		+	+	+	+	+		+	+	53,16
Стінова (матеріал стін – дерево)	+									+	1,52
Каркасно-засипна, щитова		+									
Блокова					+						44,25

№ та тип забудови	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
Панельна					+		+	+	+		
Каркасна, з/б									+		1,07
Конструкція даху											
Скатна	+	+	+	+	+				+		69,34
Плоска						+	+	+	+		30,64
Тип фундаменту											
Стрічковий	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Пальовий					+	+	+	+	+		
Плитний									+		
Оздоблення фасаду											
Без оздоблення (цегла)	+		+			+	+		+	+	
Штукатурка, фарбування	+	+	+	+					+	+	
Фарбування, просочення, лакування	+	+			+				+	+	
Плитка						+	+	+	+		
Навісні панелі									+		
Декоративні елементи	+			+					+		
Поверховість											

№ та тип забудови	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
1										+	21,11
2	+	+									14,47
3–5	+		+	+	+						28,28
6–9						+	+	+	+		26,01
10–12							+	+	+		4,96
13–15								+	+		2,74
16–18									+		1,41
19 і вище									+		1,00
Тип проєкту											
Індивідуальний	+	+	+						+	+	11,49
Типовий				+	+	+	+	+			88,39
Планувальна схема будівлі											
Центрична, точкового типу	+	+	+	+				+	+		
Секційна			+	+	+	+		+	+	+	
Коридорна, галерейна							+				

2. Другий тип («німецькі» будинки). Опис типу — будівлі передвоєнного та післявоєнного періоду спорудження. Декоративні елементи фасадів відсутні, використовується конструктивістське вікно з тричастинним вертикальним розсклінням. Для цього типу характерною є каркасна дерев'яна засипна стінова конструкція, оштукатурена по дранці. Дах скатний (вальмовий), що має складне рішення, зумовлене використанням ризалітів на фасаді. Нормативний строк служби будівель — 25–30 років.

3. Третій тип («Передвоєнна» забудова). Опис типу — будівлі передвоєнного та післявоєнного періоду спорудження, часто з балконами, з мінімальною кількістю декоративних елементів на фасаді. Для цього типу характерною є стінова конструкція із силікатної, рідше червоної цегли. Фасади найчастіше без оздоблення, однак можуть зустрічатися оштукатурені та пофарбовані будинки. Покрівля скатна або вальмова, по дерев'яних кроквах. Нормативний строк служби будівель — 100–125 років.

4. Четвертий тип («Сталінська» забудова). Опис типу — будівлі передвоєнного та післявоєнного періоду спорудження, часто з балконами, з декоративними, у тому числі ліпними деталями фасадів. Розрізняють номенклатурне житло з поліпшеним плануванням та більш вишуканим фасадом і рядові будівлі для робітників зі спрощеним декором фасадів. Для цього типу характерною є цегляна стінова конструкція, оштукатурена по фасаду. Покрівля скатна або вальмова, по дерев'яних кроквах. Нормативний строк служби будівель — 125–150 років. Особливістю такого типу є ансамблевий характер забудови.

5. П'ятий тип («Хрущовська» забудова). Опис типу — будівлі післявоєнного періоду спорудження, виконані за проєктами, що мають типовий, серійний характер. Передбачені балкони. Для цього типу характерною є панельна або блокова збірна залізобетонна стінова конструкція. Зовнішні панелі та блоки з боку вулиці пофарбовані. Покрівля скатна із зовнішнім водостоком. Має кілька підтипів: «Типова» — серія 1-515\5 та К-7; «Ленінградка» — має як 5 поверхів, так і 9 поверхів. Є сміттєпровід, усі

квартири (крім кутових) — односторонні. Міжквартирні перегородки в будинках — несучі. «Чешка» — має більшу площу, ніж в інших хрущовках. Нормативний строк служби будівель — 50 років. Особливістю такого типу є мікрорайонний, рядковий характер забудови.

6. Шостий тип («Кооперативна» забудова). Опис типу — будівлі 1970-х рр., виконані за типовими та індивідуальними проєктами. Характерною ознакою фасадів є використання лоджій та балконів. Для цього типу характерною є цегляна стінова конструкція без штукатурки. Покрівля плоска із внутрішнім водостоком, є технічний поверх. Часто зустрічаються багатосекційні будинки великої протяжності з масивними колонами на два поверхи в місцях проїздів. Нормативний строк служби будівель — 100–125 років.

7. Сьомий тип (забудова «Готельного» типу) (таблиця 3.13). Опис типу — будівлі 1960–1970-х рр. спорудження, мають масовий характер. Цей тип представлений багатоповерховими панельними або цегляними будинками. Для цього типу характерною є цегляна або панельна стінова конструкція. Оздоблення фасадів цегляних будівель — облицювальна цегла, у панельних — глазурована керамічна плитка. Покрівля плоска із внутрішнім водостоком, є технічний поверх. На поверхах розташовується багато квартир, що виходять у довгий коридор, квартири малометражні або однокімнатні з кухнею-нішею. Нормативний строк служби будівель — 100 років. Особливістю такого типу є мікрорайонний рядковий характер забудови.

8. Восьмий тип (забудова «Брежнєвка»). Опис типу — будівлі 1970–1990-х рр. спорудження, виконані за проєктами, що мають типовий, серійний характер. По фасадах йдуть ряди балконів і лоджій. Для цього типу характерною є панельна збірна залізобетонна стінова конструкція. Панелі фасадів із зовнішнього боку покриті глазурованою керамічною плиткою. Покрівля плоска із внутрішнім водостоком. Нормативний строк служби будівель — 100–125 років. Особливістю такого типу є мікрорайонний, рядковий характер забудови.

9. Дев'ятий тип (сучасна забудова). Опис типу — сучасні будівлі, споруджені з 1990-х рр. до теперішнього часу, виконані за індивідуальними проєктами. Фасади найчастіше мають складний характер, балкони, лоджії та виступаючі частини будівлі різної форми, також на фасадах використовується багато скління. Для цього типу характерною є цегляна стінова конструкція або каркасна залізобетонна конструкція з цегляним або дрібноблоковим заповненням. Фасади облицьовані оздоблювальною бетонною плиткою, часто мають утеплення, оштукатурені. Покрівля плоска із внутрішнім водостоком. Нормативний строк служби будівель — 150–175 років.

10. Десятий тип «Радянська сільська забудова». Опис типу — малоповерхові багатоквартирні будівлі післявоєнного періоду спорудження, виконані за проєктами, що мають типовий, серійний характер. Панельна або блокова збірна залізобетонна стінова конструкція. Зовнішні панелі та блоки з боку вулиці пофарбовані. Покрівля скатна із зовнішнім водостоком. Нормативний строк служби панельних/блокових будівель — 50 років. Зустрічається стінова конструкція із цегли, де фасади з мінімальними декоративними елементами без оздоблення або оштукатурені та пофарбовані будинки. Нормативний строк служби цегляних будівель — 100–125 років. Цей тип забудови поширений у селах.

Дана методика дозволяє на основі типу забудови будь-якого об'єкта, запланованого для проведення капітального ремонту, оперативно визначити склад і характеристики внутрішньобудинкових інженерних систем, зовнішні та експлуатаційні межі мереж, що входять до складу спільного майна, визначити орієнтовний склад робіт із капітального ремонту, а також реалізувати рекомендації щодо використання будівельних матеріалів, основні вимоги до проєкту, деякі особливості монтажу.

3.4 Оцінка ефективності запропонованих заходів

Умовний (оціночний) економічний ефект запропонованих заходів із проведення капітального ремонту житлових багатоквартирних будинків у м. Києві може бути визначений як різниця між кошторисною вартістю робіт за варіантами ремонту, які могли б бути виконані. При цьому, у разі варіанта капітального ремонту будинків, пов'язаного з відселенням мешканців, необхідно враховувати витрати на ці цілі.

Витрати на відселення визначаються як величина, що дорівнює капітальним вкладенням на будівництво нового будинку для розміщення мешканців старого будинку з урахуванням обов'язкового забезпечення необхідною санітарною нормою, а також вирішенням соціальних проблем.

У разі якщо мешканці, яких переселяють, мали площу, що перевищує санітарну норму, їм необхідна грошова компенсація, або, за бажання збільшити площу понад норму, — додаткова оплата. Розрахунок витрат на відселення здійснюється за формулою:

$$З_Е = (К_н + К_р) \cdot N_р \cdot \mu / N_Н \quad (3.1)$$

де:

- $К_н$ — капітальні вкладення в нове будівництво;
- $К_р$ — капітальні вкладення у створення міських комунікацій та необхідної соціальної інфраструктури;
- μ — коефіцієнт, що відповідає відсотку збільшення загальної площі, необхідної для переселення мешканців старого будинку з урахуванням встановлених норм та вирішення соціальних проблем;
- $N_Н$ — загальна площа квартир нового будинку.

У разі тимчасового відселення мешканців на період проведення капітального ремонту в готелі, гуртожитки, школи, спеціально відведені будинки або інші об'єкти враховуються витрати на відселення $З_{від}$.

Для нового будівництва на місці будинків, що зносяться, розрахункова формула прибутку матиме такий вигляд:

$$Д_н = Ц_ж \cdot N_к - K_н - K_с - K_г - З_Е, (3.2)$$

де:

- $N_к$ — загальна площа квартир у новозбудованому будинку;
- $K_н$ — капітальні вкладення в нове будівництво;
- $З_с$ — витрати на знесення старого будинку;
- $K_г$ — капітальні вкладення в реконструкцію міських комунікацій.

На місці трьох будинків міг би бути збудований 10-під'їзний 17-поверховий будинок масової типової серії для переселення до нього мешканців старих будинків, черговиків міста, а також для комерційного продажу квартир.

Можливі два варіанти нового будівництва: нове будівництво на місці будинків, що підлягають знесенню, з переселенням мешканців у новий мікрорайон та тимчасове їх відселення (метод хвильового переселення).

3.5 Висновки до розділу 3

Таким чином, слід очікувати отримання не лише економічного ефекту, який виражатиметься у зменшенні зносу будівель і, відповідно, експлуатаційних витрат, а й соціального, вираженого у вигляді підвищення рівня комфортності житла, підвищення задоволеності населення умовами проживання та розвитку системи управління житловим фондом. За умовою зіставності економічний та соціальний ефекти є рівнозначними.

Запропоновані заходи дозволять запобігти надзвичайним ситуаціям, пов'язаним з експлуатацією аварійного та ветхого житла, підвищити комфортність та безпеку умов проживання населення на території м. Києва.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Застосування календарно-мережевого планування під час капітального ремонту багатоквартирних будинків дозволить грамотно розпорядитися коштами, виділеними на капітальний ремонт, значно заощадити кошти власників приміщень спільного майна багатоквартирного будинку, подовжити міжремонтні строки, надовго створити комфортні умови для проживання громадян.

Проведені дослідження дозволили зробити відповідні висновки:

1. Запропонований підхід дозволяє визначити обсяги, характер ремонтних та супутніх заходів і потребу в ресурсах, відображаючи вже існуючу на даний момент часу об'єктивну необхідність їх реалізації.

2. Підвищенню ефективності календарно-мережевого планування під час капітального ремонту багатоквартирних будинків сприяють мережеві моделі, що розробляються з урахуванням оцінки фактичного стану житлового фонду.

3. 1-й варіант конструктивного рішення капітального ремонту на об'єкті № 1 є оптимальним — має найменшу тривалість робіт (92 дн.), вартість ремонтно-будівельних робіт (11 448 861,70 грн) та трудомісткість (3 505 люд.-дн.).

4. Прийняття рішень при плануванні капітального ремонту житлових будинків має ґрунтуватися на уніфікації робіт залежно від року побудови, конструктивних особливостей та технічних параметрів будівлі.

5. У результаті виконання капітального ремонту житлових будівель очікується отримання економічного ефекту, який буде виражений у зменшенні зносу будівель і, відповідно, експлуатаційних витрат, та соціального, вираженого у вигляді підвищення рівня комфортності житла, підвищення задоволеності населення умовами проживання та розвитку системи управління житловим фондом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України : Закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30. Ст. 141.

2. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. Ст. 356.

3. Житловий кодекс Української РСР : Закон від 30 черв. 1983 р. № 5464-X. *Відомості Верховної Ради УРСР*. 1983. Дод. до № 28. Ст. 573.

4. Про житлово-комунальні послуги : Закон України від 09 лист. 2017 р. № 2189-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 1. Ст. 1.

5. Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку : Закон України від 14 трав. 2015 р. № 417-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 29. Ст. 262.

6. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22 черв. 2017 р. № 2118-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 35. Ст. 376.

7. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17 лют. 2011 р. № 3038-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 34. Ст. 343.

8. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ : Мінрегіон України, 2016. 98 с.

9. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2019. 37 с.

10. ДБН В.3.2-2-2009. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 34 с.

11. 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. 46 с.

12. Про затвердження Правил утримання жилих будинків та прибудинкових територій : наказ Держжитлокомунгоспу України від 17 трав. 2005 р. № 76. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0927-05 (дата звернення: 01.12.2025).

13. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. Київ : Мінжитлокомунгосп України, 2009. 182 с.

14. Про затвердження Примірного переліку послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій та послуг з ремонту приміщень, будинків, споруд : наказ Держжитлокомунгоспу України від 10 серп. 2004 р. № 150. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-04 (дата звернення: 01.12.2025).

15. Про затвердження кошторисних норм України у будівництві : наказ Мінрегіону від 01 лист. 2021 р. № 281. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0281913-21 (дата звернення: 01.12.2025).

16. Про затвердження Комплексної цільової програми підвищення енергоефективності та розвитку житлово-комунальної інфраструктури міста Києва на 2021–2025 роки : рішення Київської міської ради від 27 трав. 2021 р. № 1241/1282. URL: https://kmr.gov.ua (дата звернення: 01.12.2025).

17. Про затвердження Положення про конкурс проєктів з реалізації енергоефективних заходів у житлових будинках міста Києва, в яких створені об'єднання співвласників багатоквартирних будинків, а також у кооперативних будинках : рішення Київської міської ради від 26 груд. 2014 р. № 865/865. URL: https://kmr.gov.ua (дата звернення: 01.12.2025).

18. Батракова Т. І. Економіка будівництва : навч. посіб. Київ : Кондор, 2019. 264 с.

19. Бєлєнкова О. Ю., Маценко В. В. Управління та експлуатація житлового фонду : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2016. 210 с.

20. Воронков В. Г., Шамрина Г. А. Технічна експлуатація будівель і споруд : підручник. Київ : Кондор, 2018. 384 с.

21. Гончаренко Д. Ф., Старкова О. М. Організація і технологія ремонту та реконструкції будівель і споруд : підручник. Харків : ХНУБА, 2015. 412 с.

22. Івахненко І. С. Технічна експлуатація будівель та інженерних мереж : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2020. 288 с.

23. Кравчуновська Т. С. Організаційно-технологічне проектування при реконструкції житлових будівель : монографія. Дніпро : ПДАБА, 2013. 198 с.

24. Менейлюк О. І., Макаренко В. П. Організація, планування та управління будівництвом : підручник. Одеса : Астропринт, 2015. 480 с.

25. Олійник О. П. Гідравліка, водопостачання та водовідведення : навч. посіб. Львів : Світ, 2017. 320 с.

26. Орлов В. О., Тугай А. М. Водопостачання та водовідведення : підручник. Київ : Знання, 2011. 359 с.

27. Ошийко Ю. В. Обстеження та випробування будівель і споруд : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2015. 240 с.

28. Савенко В. І. Управління проєктами в будівництві : навч. посіб. Київ : Четверта хвиля, 2014. 368 с.

29. Семко О. В., Воскобійник О. П. Діагностика технічного стану будівель і споруд : навч. посіб. Полтава : ПолтНТУ, 2016. 189 с.

30. Тугай А. М., Орлов В. О. Інженерне обладнання будинків : підручник. Київ : Знання, 2012. 358 с.

31. Шутенко Л. М., Русан І. В. Технічна експлуатація і реконструкція житла : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2010. 287 с.

32. Бушуєв С. Д., Бушуєва Н. С. Управління проєктами: Основи професійних знань та система оцінки компетентності проєктних менеджерів. Київ : ІРІДІУМ, 2010. 208 с.

33. Кизименко О. А. Формування організаційно-економічного механізму капітального ремонту житлового фонду. *Науковий вісник будівництва*. 2018. Т. 91, № 1. С. 145–150.

34. Куліков П. М. Ефективність енергозберігаючих заходів при капітальному ремонті житлових будинків. *Будівельне виробництво*. 2019. № 66. С. 23–29.

35. Молодід О. С. Технологія будівельного виробництва при реконструкції та технічному переоснащенні : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2017. 256 с.

36. Facility Management Standards / International Facility Management Association (IFMA). Houston, 2021. 150 p.

37. ДСТУ ISO 41001:2020 (ISO 41001:2018, IDT). Управління інфраструктурою. Системи управління. Вимоги та настанови щодо застосовування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. 38 с.

38. Парій В.А. Особливості планування капітального ремонту з урахуванням фактичного стану житлового фонду. *Матеріали XVIII університетської науково-практичної конференції «МОЛОДА НАУКА-2025»*. Запоріжжя : ЗНУ, 2025. С.44-45.