

Вінницький національний технічний університет,

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

Використання прогресивної організаційно-технологічної «ВІМ-технології» при проектуванні житлової забудови

Виконав: студент 2-го курсу, групи Б-23мз
за спеціальністю 192 – «Будівництво та
цивільна інженерія»

Є. В. Чічірко

(підпис, ініціали та прізвище)

Керівник к.т.н., доц. І. М. Меть

(науковий ступінь, вчене звання,

ініціали та прізвище)

12 « червня » 2025 р.

(підпис)

Опонент к.т.н. доц. Н. М. Слободян

(науковий ступінь, вчене звання, кафедра)

(підпис, ініціали та прізвище)

« 12 » 06 2025 р.

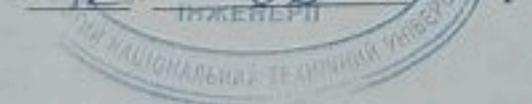
Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

к.т.н., доц. В. В. Швець

(ініціали та прізвище)

« 12 » 06 2025 р.



Вінниця ВНТУ – 2025 рік

Факультет: будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра: будівництва, міського господарства та архітектури

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво

(шифр і назва)

Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво



ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Чічрка Євгенія Валерійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Використання прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови

керівник роботи Меть І. М., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2025 року №96.

2. Строк подання здобувачем роботи 01.05.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Сучасна нормативна база, статистичні дані, науково-технічна література, яка стосується BIM-моделювання. Передбачається проведення аналітичних досліджень сучасних методів BIM-моделювання. Оцінка сучасних технологій використання BIM-технологій.

4. Зміст текстової частини: Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація)

1 Методологічні засади, цифрові інструменти та організаційна структура сучасного проектування, аналіз літератури про новітнє проектування, структура системи забезпечення процесу проектування, роль науки в проектуванні, особливі чинники сучасного проектування, підходи до проектування, структура проектування в будівництві, висновок за розділом 1

2 Сучасні методи проектування в будівництві, сучасні методи і способи проектування при виконанні робіт з організації підготовки проектної документації, сучасні методи проектування з використання еом, а саме BIM технологій, BIM моделювання, сучасні методи проектування метоконструкцій з використання еом, а саме intergraph smartplant 3d, tekla structures і scad office, висновок за розділом 2

3 Впровадження BIM-технологій в організацію будівництва, особливості впровадження бім-технологій в організацію будівництва, результати впровадження бім-технологій, недоліки та переваги, переваги BIM-технології над схожими комплексами, методологія створення BIM-моделі, висновок за розділом 3

4 Технічна частина, архітектурно-будівельні рішення, архітектурно-планувальні рішення житлового будинку, зовнішні інженерні мережі, короткий опис конструктивних рішень будівлі, протипожежні заходи, теплотехнічний розрахунок огороження, організація будівництва, підрахунок обсягів робіт, обґрунтування організації виконання основних видів робіт, проектування будівельного генерального плану, визначення потреби в тимчасових будівлях та спорудах, тимчасове водопостачання, визначення освітлювальних приладів, тимчасове електропостачання, висновок за розділом 4

5. Економічна частина, Висновки

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. Науково-дослідний розділ – 5 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)
 2. Архітектурно-будівельні рішення – 5 арк. (фасади будівлі, плани будівлі)
 3. Розділ Організаційні рішення – 2 арк. (Сітковий графік, будівельний генеральний план)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Меть І. М. к.т.н., доцент кафедри БМГА		
Розділ 4. Технічна частина. Архітектурно-будівельні рішення	Меть І. М. к.т.н., доцент кафедри БМГА		
Розділ 4. Технічна частина. Технологічні рішення	Меть І. М. к.т.н., доцент кафедри БМГА		
Розділ 5. Економічна частина	Лялюк О. Г. к.т.н., доцент кафедри БМГА		

7. Дата видачі завдання 05.01.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Пр
1	Складання вступу до МКР	02.01-15.01.25	
2	Науково-дослідна частина (три розділи)	02.01-14.02.25	
3	Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту	17.02-15.03.25	
4	Розділ, що стосується теми МКР	17.03-12.04.25	
5	Подання роботи на перевірку на плагіат	14.04-19.04.25	
7	Економічна частина	14.04-30.04.25	
8	Оформлення МКР	01.05-12.05.25	
9	Подання МКР на кафедру для перевірки	12.05-16.05.25	
10	Попередній захист	19.05-22.05.25	
11	Опонування	26.05-29.05.25	

Здобувач

(підпис)

Чічірко

(прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Меть

(прізвище)

АНОТАЦІЯ

УДК 711.553

Чірко Є. В. Використання прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2025. 97 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 33 назв; рис.:8; табл. 7.

У магістерській кваліфікаційній роботі розглянуто питання впровадження прогресивних організаційно-технологічних рішень у процес проектування житлової забудови на прикладі житлового будинку в місті Одеса із застосуванням BIM-технологій (Building Information Modeling). Робота охоплює аналіз методологічних засад сучасного проектування, особливості впровадження інформаційного моделювання в організацію будівництва, технічне та економічне обґрунтування проектних рішень.

Під час дослідження виконано аналіз сучасних методів проектування з використанням комп'ютерних технологій, зокрема систем Autodesk Revit, Tekla Structures, ArchiCAD, SCAD Office, nanoCAD, та ін. Проведено порівняння можливостей цих систем, визначено їхні переваги й недоліки.

Технічна частина містить архітектурно-будівельні рішення об'єкта, опис зовнішніх інженерних мереж, конструктивних схем, протипожежних заходів та енергетичних характеристик. Особливу увагу приділено організації будівельного виробництва, розробці будівельного генерального плану, проектуванню тимчасових споруд і комунікацій.

У економічній частині виконано техніко-економічний аналіз проекту, складено кошторисну документацію, визначено загальні витрати на будівництво, трудомісткість, тривалість будівництва та рівень економічної ефективності. Загальний будівельний об'єм становить 27 458,95 м³, кошторисна вартість — 19 282,61 тис. грн., тривалість будівництва — 10 місяців.

Результати дослідження підтвердили ефективність впровадження BIM-технологій, які дозволяють скоротити терміни проектування, підвищити якість проектної документації, знизити ризик технічних помилок та забезпечити економічну доцільність будівельного виробництва. Теоретичні положення та практичні рекомендації роботи можуть бути використані у проектуванні інших об'єктів житлового будівництва та у підготовці фахівців будівельної галузі.

Ключові слова: BIM-технології, інформаційне моделювання, житловий будинок, організація будівництва, проектування, техніко-економічне обґрунтування.

ANNOTATION

Chichrko E. V. The use of progressive organizational and technological "BIM technology" in the design of residential buildings. Master's qualification work in the specialty 192 - "Construction and civil engineering". Vinnytsia: VNTU, 2025. 97 p.

In Ukrainian. Bibliography: 33 titles; Fig.: 8; Table. 7.

The master's qualification work considers the issue of introducing progressive organizational and technological solutions into the process of designing residential buildings using the example of a residential building in the city of Odesa using BIM technologies (Building Information Modeling). The work covers the analysis of the methodological principles of modern design, the features of the introduction of information modeling into the organization of construction, technical and economic justification of design solutions.

During the study, an analysis of modern design methods using computer technologies was performed, in particular, the Autodesk Revit, Tekla Structures, ArchiCAD, SCAD Office, nanoCAD, etc. systems were compared, their advantages and disadvantages were determined.

The technical part contains architectural and construction solutions of the object, a description of external engineering networks, structural schemes, fire prevention measures and energy characteristics. Particular attention was paid to the organization of construction production, the development of a construction master plan, the design of temporary structures and communications.

In the economic part, a feasibility study of the project was performed, estimated documentation was drawn up, the total construction costs, labor intensity, construction duration and the level of economic efficiency were determined. The total construction volume is 27,458.95 m³, the estimated cost is 19,282.61 thousand UAH, the construction duration is 10 months.

The results of the study confirmed the effectiveness of the implementation of BIM technologies, which allow to reduce the design time, improve the quality of project

documentation, reduce the risk of technical errors and ensure the economic feasibility of construction production. Theoretical provisions and practical recommendations of the work can be used in the design of other residential construction projects and in the training of construction industry specialists.

Keywords: BIM technologies, information modeling, residential building, construction organization, design, feasibility study.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ, ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА СУЧАСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ	8
1.1 Аналіз літератури про новітнє проектування	8
1.2 Структура системи забезпечення процесу проектування	10
1.3 Роль науки в проектуванні	12
1.4 Особливі чинники сучасного проектування	15
1.5 Підходи до проектування	20
1.6 Структура проектування в будівництві	22
Висновок за розділом 1	25
РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОЄКТУВАННЯ В БУДІВНИЦТВ	27
2.1 Сучасні методи і способи проектування при викоаннні робіт з організації підготовки проектної документації	27
2.2 Сучасні методи проектування з використання EOM, а саме BIM технологій	29
2.3 BIM моделювання	37
2.4 Сучасні методи проектування метоконструкцій з використання EOM, а саме Intergraph SmartPlant 3D, Tekla Structures і SCAD Office	39
Висновок за розділом 2	43
РОЗДІЛ 3 ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЮ БУДІВНИЦТВА	45
3.1 Особливості впровадження BIM-технологій в організацію будівництва	45
3.2 Результати впровадження BIM-технологій. Недоліки та переваги	48
3.3 Переваги BIM-технології над схожими комплексами	50
3.4 Методологія створення BIM-моделі	53
Висновок за розділом 3	58
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	61
4.1 Архітектурно-будівельні рішення	62
4.1.1 Архітектурно-планувальні рішення житлового будинку	62

4.1.2 Зовнішні інженерні мережі	62
4.1.3 Короткий опис конструктивних рішень будівлі	64
4.1.4 Протипожежні заходи	69
4.1.5 Теплотехнічний розрахунок огороження	70
4.2 Організація будівництва	72
4.2.1 Підрахунок обсягів робіт	73
4.2.2 Обґрунтування організації виконання основних видів робіт	76
4.2.3 Проектування будівельного генерального плану	79
4.2.4 Визначення потреби в тимчасових будівлях та спорудах	81
4.2.5 Тимчасове водопостачання	82
4.2.6 Визначення освітлювальних приладів	86
4.2.7 Тимчасове електропостачання	87
Висновок за розділом 4	89
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	90
Висновок за розділом 5	91
ВИСНОВКИ	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ	98
ДОДАТОК А – Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи	99
ДОДАТОК Б – Локальний кошторис по економічній частині	100
ДОДАТОК В – Відомість графічної частини	143

ВСТУП

Актуальність теми: В даний час, коли технології CAD (з англійської Computer-Aided Design) близькі до свого логічного спаду, особливої популярності набуває інформаційне проектування. Іншими словами, CAD досягли межі своїх можливостей, потужним поштовхом для усвідомлення цього з'явилися нові завдання, що постають перед проектувальниками і вимагають нестандартних методів рішення:

- реконструкція вже існуючих об'єктів;
- необхідність проектування в умовах обмеженого простору міської забудови;
- стислі терміни проектування;
- необхідність розрахунку експлуатаційних характеристик вже на стадії проектування для вибору оптимального варіанту і т.д.

Виходячи з перерахованого вище, очевидним виявився наступний висновок: рішення криється, перш за все, в нестачі або втраті інформації на всіх етапах будівельного процесу. Зараз сам факт того, що інформаційне моделювання дозволяє продуктивно використовувати єдину інформаційну модель протягом життєвого циклу будівлі, здається загальновідомим, але ще буквально на початку XXI століття її мультифункціональність можна було б поставити під сумнів.

Конкурентоспроможність інформаційного проектування є результат певних історичних подій, що призвели безпосередньо до положення провідного САПР.

Перші кроки на шляху до становлення інформаційного проектування були зроблені ще в XX столітті. У 60-ті роки почали з'являтися перші програми, перед якими ставилися, перш за все, завдання моделювання об'єкта. Ні про яку інформаційної складової проекту поки зовсім не йшлося. Через пару десятиліть програми устоялися і знайшли своє місце в проектній середовищі, отже, їх розподіл на групи за певними ознаками стало закономірним.

Окремі елементи будівлі, створені в новітньому на той момент програмному комплексі BDS (BuildingDescriptionSystem) і є в своєму роді структурними компонентами окремої будівлі, - це величезний прорив для САД. В BDS вперше з'явилися ті функції, які і зараз використовуються для створення сучасних моделей: програма дозволяла додавати інформацію про матеріалах і їх постачальників, що, безсумнівно, спрощувало виробництво будівельних робіт після проектування.

Якщо говорити про економічну доцільність нововведень, то, за підрахунками автора програми, її застосування знижувало вартість проектування на 50%. Однак до становлення сучасного BIM ще повинна бути виконана величезна робота, перш за все, вирішена проблема організації спільної роботи учасників будівельного виробництва. Наприклад, BDS створювалося ще до поширення персональних комп'ютерів, отже, коло користувачів не була великим.

У 1980-і роки великі розробки в цій галузі спостерігалися в Англії. Програма RUCAPS, створена в 1986 році, вперше включала в себе поняття про Фазування будівельних процесів, що негайно знайшло своє відображення в зведенні реальних об'єктів, одним з яких був третій термінал аеропорту Хітроу в Лондоні.

Приблизно в той же час були сформовані основні принципи інформаційного підходу в проектуванні, які і до цього дня складають основу BIM:

- тривимірне моделювання;
- автоматичне отримання документації;
- інтелектуальна параметризація об'єктів;
- відповідають об'єктам набори проектних даних;
- розподіл будівництва по тимчасовим етапах і т. д.

Якщо докладніше розбирати першу модель, розроблену в прагненні відповідати цим принципам, а саме вищезгаданий термінал Хітроу, то можна зробити висновок, що, якщо орієнтуватися на сучасну термінологію, то вона більш відноситься до 2,5D системам. Модель, дійсно, є тривимірною, але її

основні елементи (вікна, двері, стіни і т. д.) користувалися тільки на плоских видах. До плюсів можна не віднести взаємопов'язаність цих видів, і оптимізацію змін, вироблених на одному з них, до решти видам. Модель позиціонувалася як єдине ціле, а не як набір автономної документації.

Мета дослідження. Метою даної роботи є впровадження BIM-технології в проектування житлової будівлі в м. Одесі.

Задачами дослідження даної роботи є :

- Проаналізувати BIM-технології в управлінні будівельними проектами;
- Провести аналіз особливостей впровадження BIM-технологій в організацію будівництва;
- Проаналізувати результати впровадження BIM-технологій. Визначити недоліки та переваги;
- Визначити методологію створення BIM-моделі.

Об'єкт дослідження: процес організаційно-технологічного забезпечення проектування житлової забудови із застосуванням BIM-технології як інноваційного інструменту підвищення ефективності, точності та інтеграції інформації на всіх етапах життєвого циклу будівництва.

Предмет дослідження: заходи з впровадження прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови у м. Одесі.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно.

Новизна одержаних результаті. Дістало подальшого розвитку використання BIM-технології при проектування житлової забудови.

Практичне значення одержаних результатів: теоретичні положення та практичні рекомендації можуть бути використані в процесі визначення проектних альтернатив та вибору оптимального проектного рішення житлової забудови, мають сприяти усуненню протиріч у підходах до функціональних й організаційно-технологічних особливостей житлових будівель.

Особистий внесок магістранта: усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [1] – обробка результатів зібраної інформації та виведення напрямів, які націлені на удосконалення розвитку міст.

Апробація результатів роботи. За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 теза конференції.

Виступ на LIV Всеукраїнській науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), який відбувся 24-27 березня 2025 року.

Публікації:

1. Чічірко Є. В. Впровадження прогресивної організаційно-технологічної «bim-технології» при проектуванні житлової забудови в місті одеса [Електронний ресурс]/ Є. В. Чічірко, І. М. Меть, // Матеріали LIV Всеукраїнської науково-технічної конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), Вінниця, 24-27 березня 2025 р. Електрон. текст. дані. 2025. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2025/paper/view/24469>

РОЗДІЛ 1

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ, ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА СУЧАСНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Аналіз літератури про новітнє проектування

У сучасних умовах розвитку промисловості, зокрема гірничої галузі, надзвичайно актуальним є комплексне та науково обґрунтоване проектування підприємств. У наявності широкий спектр фахової літератури (монографії, підручники, навчальні посібники), що розглядають особливості проектування окремих типів промислових об'єктів. Як приклад, слід навести праці, присвячені підприємствам гірничодобувної галузі [1–3].

Зокрема, фундаментальна праця [4] колективу провідних учених та фахівців розкриває ключові аспекти розвитку гірничої промисловості в умовах реструктуризації, акцентуючи увагу на теорії освоєння надр, геотехнологічних підходах до будівництва, та проектуванні об'єктів нового покоління. У виданні детально описані унікальні технологічні рішення щодо створення сучасних шахт, розрізів, збагачувальних фабрик, з урахуванням новітніх досліджень і практик.

Вказана література охоплює всі етапи процесу — від підготовки до будівництва — і містить актуальні нормативно-правові акти, методичні вказівки та керівні документи, що регламентують технічні, архітектурні, економічні та організаційні рішення при проектуванні гірничих підприємств. Проектування як галузь діяльності охоплює:

- техніко-технологічне обґрунтування,
- архітектурно-будівельні рішення,
- екологічні та соціальні аспекти,
- економічну доцільність проекту.

Проект — це повний комплект технічної та економічної документації, що забезпечує не лише будівництво, а й ефективну експлуатацію об'єкта згідно із заданими параметрами. Від його змісту залежать [5,6]:

- рівень технічної реалізації,
- економічні показники (собівартість, продуктивність, терміни будівництва),
- енерго- та матеріаломісткість,
- конкурентоспроможність підприємства [7].

Вибір території для розміщення підприємства здійснюється комісією, утвореною замовником, і включає представників:

- проектної організації (генерального проектувальника),
- територіального органу влади,
- підрядної будівельної організації,
- органів державного нагляду,
- штабів цивільної оборони тощо.

Результатом діяльності комісії є затверджений акт вибору земельної ділянки. Акт визначає умови підключення до інженерної інфраструктури, джерел енергопостачання, систем водо- і газопостачання, каналізації, транспортних артерій. Він також фіксує заходи з охорони навколишнього природного середовища. У випадку реконструкції підприємств аналогічні питання враховуються при проектуванні.

До складу проектної документації входить розрахунок капітальних вкладень, витрат на компенсацію за вилучення земель, перенесення інженерних комунікацій, знесення об'єктів, відшкодування аграрних збитків тощо. Всі ці аспекти регулюються чинними нормативами та екологічним законодавством [7].

Сучасне проектування виходить за межі суто інженерного підходу та набуває рис творчого пошуку. У книзі американського дослідника П. Хілла "Теорія і мистецтво проектування" проектування розглядається як процес, що дорівнює за складністю винахідницькій діяльності. Проектант повинен не лише

використовувати наявні знання, а й активно впроваджувати інновації, нестандартні рішення, що випереджають поточний рівень розвитку техніки.

Такі інновації часто потребують додаткового захисту в процесі експертизи та узгодження, адже можуть викликати скепсис через свою нетиповість. Проте саме ці рішення забезпечують ривок у розвитку галузі, скорочення термінів будівництва та підвищення ефективності виробництва.

1.2 Структура системи забезпечення процесу проектування

Процес проектування в сучасних умовах здійснюється як складна, багаторівнева діяльність, що потребує наявності відповідних ресурсів, технічної інфраструктури та нормативної підтримки. Для його ефективного функціонування необхідне впровадження систем забезпечення, кожна з яких виконує специфічні функції та має стратегічне значення для досягнення кінцевого результату — проектного продукту, який відповідає всім вимогам замовника та чинного законодавства [8].

Проектна організація повинна бути укомплектована висококваліфікованими фахівцями, які володіють як глибокими знаннями у своїй галузі, так і міждисциплінарною компетентністю. Спеціалісти повинні орієнтуватися в нормативно-правовому полі, сучасних технічних рішеннях, мати практичний досвід у реалізації подібних проектів, а також вміти ефективно взаємодіяти в межах міждисциплінарних команд.

Ця система охоплює весь спектр інформації, необхідної для прийняття техніко-економічно обґрунтованих рішень у процесі проектування. До її складу входять:

- дані про сучасне обладнання, технологічні процеси та конструктивні рішення;
- інформація про виробників, постачальників, науково-дослідні установи та партнерські організації;

- результати науково-технічного прогресу, інженерні розробки, а також нормативно-довідкові матеріали — каталоги, технічні паспорти, сертифікати, статистичні дані тощо.

Цей компонент забезпечує правову та методичну базу проектування, ґрунтуючись на таких документах:

- державні стандарти (ДСТУ, ГОСТ);
- державні будівельні норми (ДБН);
- санітарні норми та правила (СНіП);
- методичні рекомендації, інструкції, настанови, постанови органів державного регулювання.

Всі нормативи повинні відповідати актуальному законодавству України та міжнародним стандартам у разі реалізації проекту із залученням іноземних інвесторів.

Невід’ємною умовою успішної реалізації проектних завдань є наявність сучасної комп’ютерної, офісної та периферійної техніки, а також відповідного програмного забезпечення, адаптованого до специфіки проектних задач [9].

Серед необхідних інструментів:

- CAD/BIM-системи (AutoCAD, ArchiCAD, Revit та інші);
- програмне забезпечення для інженерних розрахунків (SCAD, ЛІРА-САПР, ANSYS);
- системи управління проектами (Project, Primavera);
- бази даних та бібліотеки технічної інформації.

Ця система охоплює технічну, комунікаційну та логістичну інфраструктуру, яка підтримує стабільну роботу всіх учасників проектного процесу. Вона включає:

- засоби електронного та телефонного зв’язку;
- доступ до мережі Інтернет і хмарних сервісів;
- послуги технічної підтримки, обслуговування та ремонту обладнання;

- транспортне забезпечення для виїздів на об'єкти;
- обслуговування офісного простору.

Проектна діяльність, згідно з чинним законодавством, підлягає обов'язковому ліцензуванню. Видача ліцензії здійснюється відповідними регіональними та центральними державними органами ліцензування. Умовою отримання ліцензії є наявність в організації всіх вищенаведених систем забезпечення. Ліцензія виступає гарантією професійної відповідальності проектувальника за результат робіт, а також дозволяє здійснювати проектування об'єктів підвищеної складності та соціального значення [6-10].

Процес проектування, як правило, здійснюється на договірній основі. Основним юридичним документом є договір (контракт) між замовником і виконавцем. Обов'язковими додатками до договору виступають:

- технічне завдання, яке містить повний обсяг вихідних даних та вимог до проєкту;
- визначення джерела фінансування;
- календарний план реалізації проєкту.

На кожному етапі виконання робіт проводиться погодження результатів із замовником, а також здійснюється внутрішній контроль якості відповідно до затверджених стандартів.

1.3 Роль науки в проектуванні

Необхідність системного вирішення методологічних проблем загальнонаукового та спеціально-наукового характеру є актуальною як для промислових галузей (зокрема, управління, виробничих технологій, обліку, логістики та маркетингу), так і для непрофільних сфер: театру, образотворчого мистецтва, музики, літератури, філософії, природничих наук, бібліотечної справи, педагогіки, військової діяльності та громадських ініціатив.

Зростання інтересу до методології обумовлене, передусім, глобальними зрушеннями, що відбулися внаслідок науково-технічної революції. У цьому контексті особливе значення має становлення системного підходу, як напрямку методології спеціального наукового пізнання та практичної діяльності. Його ключова ідея полягає в аналізі та проектуванні об'єктів як систем, що складаються з взаємопов'язаних елементів.

Системний підхід спирається на основні положення матеріалістичної діалектики, акцентуючи увагу на взаємозв'язках, розвитку та змінності явищ. Його концепції визнаються як у вітчизняній, так і в західній науковій думці. Особливого поширення системний аналіз набув у 1950–1960-х роках, коли поряд із розвитком інформаційних технологій та складних інженерних систем виникла потреба у вдосконаленні проектних методик [8-11]. Саме тоді були закладені підвалини методів, орієнтованих на вирішення складних задач у ситуаціях невизначеності, ризику й конфлікту, тобто в умовах, характерних для сучасної інженерної практики.

У другій половині ХХ століття відбулося суттєве переосмислення поняття «проектування». Поряд із традиційним розумінням проектування як розробки окремого технічного продукту, сформувалися нові типи проектної діяльності:

Проектування системного рівня: аеропорти, навчальні програми, інформаційні та банківські системи, інфраструктурні об'єкти.

Проектування як форма соціальної участі: включення громадськості у прийняття рішень щодо середовища проживання.

Проектування як універсальна творча діяльність, що належить до потенціалу кожної людини.

Проектування як міждисциплінарна навчальна дисципліна, яка синтезує технічні, гуманітарні та художні знання.

Проектування без об'єкта — як спосіб мислення та організації самого життя.

Усі ці підходи свідчать про зростаючу складність і багатовимірність завдань, що стоять перед сучасними проектантами.

Сучасне проектування, особливо на рівні складних техносоціальних систем, неможливе без активної міждисциплінарної співпраці. Головною умовою ефективності цієї взаємодії є усвідомлене володіння фахівцями критеріями, за якими вони приймають рішення у своїй галузі. В іншому випадку виникає комунікаційна розірваність, що унеможлиблює колективну творчість.

Для подолання таких бар'єрів були розроблені спеціальні методики. Однією з найвідоміших є метод синектики (від англ. *synectics* — «поєднання різнорідних елементів»), створений Вільямом Дж. Гордоном. Метод є еволюцією «мозкового штурму» і спрямований на стимулювання колективного креативного мислення [12].

Наявність постійної групи, члени якої навчаються взаємодіяти без страху критики;

Допущення критичних зауважень, які не руйнують, а трансформують ідеї;

Використання аналогій:

- пряма аналогія — зіставлення з подібними об'єктами в природі або техніці;
- символічна аналогія — короткий парадоксальний вираз, що відображає суть явища;
- фантастична аналогія — образне уявлення надзвичайних ситуацій, об'єктів або рішень;
- особиста аналогія (емпатія) — уявлення себе частиною об'єкта проектування, що знижує інерцію мислення.

Проектування сучасного світу неможливе без залучення всіх досягнень науки. Зокрема, технічні розрахунки визначають особливості великого спектра штучних об'єктів: кузови автомобілів, робочі органи дорожньо-будівельної техніки, корпуси суден, аеродинамічні поверхні, побутові прилади, меблі, архітектурні форми тощо. Саме ці об'єкти є полем для діяльності інженерів, дизайнерів, архітекторів і конструкторів.

Водночас, гуманітарні, соціальні й мистецькі науки забезпечують контекстне наповнення проектної діяльності: врахування соціокультурних аспектів, естетичних вимог, норм екології, ергономіки, інклюзії.

1.4 Особливі чинники сучасного проектування

Інженерне проектування виступає ключовою складовою сучасної технічної діяльності та є відповіддю на актуальні суспільні потреби. Його основна мета — забезпечення розробки нових або вдосконалених технічних об'єктів, які задовольняють конкретні функціональні, економічні та соціальні запити [13]. До об'єктів інженерного проектування належать як матеріальні продукти (промислові вироби, будівельні об'єкти, транспортні засоби, технологічне обладнання), так і нематеріальні (програмне забезпечення, виробничі процеси, інформаційні системи тощо).

Будь-який процес проектування бере свій початок із чітко вираженої соціальної або технічної потреби, що фіксується у вигляді технічного завдання (ТЗ) або технічної пропозиції. Технічне завдання — це офіційний документ, який містить початкове формалізоване уявлення про майбутній об'єкт: його призначення, функціональні вимоги, умови експлуатації, техніко-економічні обмеження, очікувані характеристики та інше. У випадку інноваційного проектування ТЗ може доповнюватися аналітичними матеріалами або патентними дослідженнями.

У загальному вигляді проектування розглядається як процес послідовного перетворення вихідного опису об'єкта (у ТЗ) в остаточний комплект проектної документації, необхідний для його виготовлення, впровадження або реалізації. Цей процес охоплює комплекс дослідницьких, розрахунково-аналітичних, техніко-економічних, графічних, моделювальних та інших робіт, які формують зміст кожного етапу.

Під проектом у вузькому сенсі розуміють повний комплект документації, що містить:

- графічні матеріали (схеми, креслення, 3D-моделі),
- розрахункові обґрунтування,
- пояснювальні записки,
- кошторисну частину,
- технічні умови виготовлення або реалізації.

Цей комплект формується поетапно, відповідно до нормативно-методичних вимог (наприклад, у будівництві — згідно з ДБН, у машинобудуванні — згідно з ГОСТ та ДСТУ).

Однією з ключових характеристик сучасного проектування є ітераційний характер його реалізації. Об'єкт проектування до моменту фізичного втілення існує лише в ідеальному, віртуальному вигляді (у вигляді моделей, схем, ескізів). Саме тому опис проектного об'єкта не може бути вичерпним із самого початку. Проектувальники здійснюють багаторазове уточнення, коригування та деталізацію, що відображається в кількох послідовних ітераціях [10].

Після завершення кожного ітераційного циклу формується проміжний опис, який дозволяє:

- оцінити досягнутий прогрес;
- прийняти рішення щодо подальшого розвитку або перегляду концепції;
- провести міждисциплінарні узгодження;
- виявити суперечності або невідповідності технічним вимогам.

Ця особливість є визначальною при використанні ітераційних моделей проектування, зокрема спіральної, гнучкої (Agile), каскадної з ретроспективними коригуваннями тощо.

У традиційних галузях (наприклад, у будівництві чи машинобудуванні) проектування реалізується згідно з поетапною моделлю, де визначені наступні стадії:

- ескізне проектування (формування загальної концепції);
- технічний проект (деталізація рішень);
- робоча документація (готова до впровадження).

В умовах динамічних технологічних змін, особливо в ІТ-секторі та інноваційних продуктах, частіше використовують гнучкі методології (Scrum, Kanban), які дозволяють адаптувати проект до нових вимог або результатів експериментального моделювання.

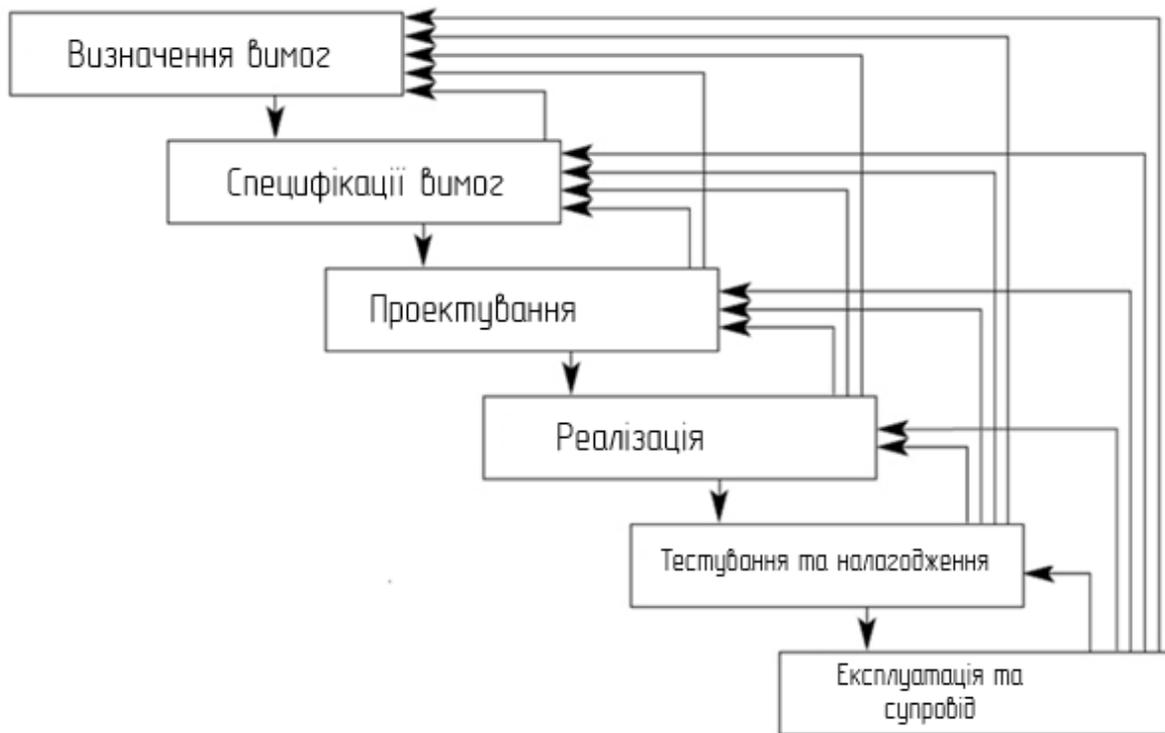


Рисунок 1.1 – представлення ітераційної особливості проектування

Процес проектування у сучасному техногенному середовищі характеризується рядом принципових ознак, що відображають його складність, міждисциплінарність і динамічний характер. Серед ключових характеристик — колективність проектної діяльності, типізація та уніфікація рішень, багатоваріантність підходів і широке впровадження автоматизованих і цифрових інструментів.

Проектування складних технічних і будівельних об'єктів потребує участі численного кола фахівців з різних галузей — архітекторів, інженерів-

конструкторів, технологів, кошторисників, спеціалістів з безпеки, екологів, аналітиків, програмістів тощо [11]. Така міждисциплінарна взаємодія є критичною для досягнення узгоджених і надійних рішень на кожному етапі життєвого циклу об'єкта.

Одним із найефективніших інструментів забезпечення координації в умовах колективної роботи є BIM-технологія (Building Information Modeling) — технологія інформаційного об'ємного моделювання, яка забезпечує:

- спільну роботу в єдиному інформаційному середовищі;
- візуалізацію і багатовимірне моделювання (3D/4D/5D);
- синхронізацію змін і попередження конфліктів між проектними рішеннями;
- просторову координацію дій у реальному часі.

Попри значні переваги, створення складних інноваційних об'єктів навіть у BIM-середовищі вимагає тривалого часу. Так, проектування авіаційного двигуна або інтегрованого комплексу електронного обладнання може тривати від 8 до 10 років, що зумовлено високою інженерною складністю, необхідністю проходження сертифікації та значною часткою науково-дослідних компонентів у проекті.

Типізація й уніфікація є невід'ємними інструментами оптимізації проектного процесу. Типізуються [5]:

- проектні рішення (наприклад, типові планувальні схеми, конструктивні вузли, технічні рішення);
- технології та інструменти проектування (наприклад, типові модулі, шаблони креслень, бібліотеки моделей).

Уніфікація дозволяє:

- скоротити терміни проектування;
- знизити вартість розробки;
- спростити погодження з наглядовими органами;
- забезпечити взаємозамінність і сумісність елементів систем.

Такі підходи є основою індустріалізації проектного процесу, що особливо актуально в галузях з масовим або серійним виробництвом.

Конкуренція в умовах глобалізованої економіки стимулює створення інноваційних і конкурентоспроможних проектних рішень, що передбачає розгляд кількох альтернатив на етапі концептуального проектування.

Це зумовлює не лише багатоваріантність самих проектів, а й варіативність підходів до їх розробки:

- використання різних методик, алгоритмів і програмних платформ;
- варіативність у виборі інформаційних моделей, мов опису, стандартів сумісності;
- застосування різних рівнів автоматизації залежно від типу задачі.

Кожна методика має обмеження щодо умов застосування, точності результатів, вимог до ресурсів та компетенцій персоналу. Саме тому проектувальники мають володіти широким інструментарієм технічних і програмних засобів [8].

У сучасній практиці розрізняють три основні форми проектної діяльності залежно від ступеня автоматизації:

Ручне проектування — традиційна форма, де всі етапи виконуються спеціалістами без застосування автоматизованих засобів. Застосовується переважно в навчальних цілях або при розробці простих об'єктів.

Автоматизоване проектування (CAD/CAE/CAM) — найпоширеніший сьогодні тип, який передбачає тісну взаємодію людини з комп'ютером. Основними засобами є системи AutoCAD, Revit, SolidWorks, ArchiCAD, ANSYS та інші. Забезпечується точність, швидкість і можливість повторного використання даних.

Автоматичне проектування — перспективний напрям, при якому значна частина рішень приймається програмними комплексами автоматично без втручання користувача. Застосовується у вузьких нішах (наприклад, автоматичний трасувальник друкованих плат, генерація типових архітектурних форм тощо).

Поступове зростання рівня комп'ютеризації веде до розширення сфер застосування генеративного дизайну, штучного інтелекту та параметричного моделювання, що кардинально змінює підходи до проектної діяльності.

1.5 Підходи до проектування

Проектування сучасних технічних, соціальних і економічних систем базується на фундаментальних принципах системного підходу, який забезпечує цілісне бачення об'єкта через взаємозв'язок його складових елементів та їх функціонування в умовах змінного зовнішнього середовища. Системне мислення є методологічним підґрунтям для створення ефективних рішень у проектній діяльності та формування інструментарію для дослідження, аналізу і побудови складних об'єктів [13].

Сутність системного підходу полягає в уявленні будь-якого об'єкта проектування як цілісної системи, яка має структуру, підсистеми, зв'язки між ними та функціонує в умовах впливу зовнішніх факторів. У межах такого підходу реалізується декілька основних принципів:

- ідентифікація структури об'єкта;
- аналіз і типізація внутрішніх та зовнішніх зв'язків;
- визначення цілей системи і середовища функціонування;
- оптимізація функцій та усунення другорядних елементів.

Розробка складних соціально-економічних систем у цьому контексті вивчається на рівні загальної теорії систем, тоді як проектування технічних об'єктів — у рамках системотехніки, яка поєднує інженерію, інформатику, теорію управління та економіку.

Системний підхід реалізується у конкретних формах проектування через низку спеціалізованих методологій:

– Структурний підхід

Цей підхід базується на принципі модульності, згідно з яким складна система створюється шляхом синтезу блоків-компонентів. На основі комбінаторного перебору можливих варіантів забезпечується:

- прогнозування характеристик системи;
- контроль сумісності складових;
- пришвидшення генерації рішень.

– Блочно-ієрархічний підхід

Передбачає покрокову декомпозицію об'єкта, починаючи з його сприйняття як «чорного ящика» (без аналізу внутрішньої структури). Далі здійснюється деталізація на ієрархічних рівнях:

- 1-й рівень — основні блоки системи;
- 2-й рівень — підсистеми в межах кожного блоку;
- 3-й рівень — функціональні елементи і т.д.

Перевага підходу полягає у можливості паралельної розробки різними фахівцями, проте виникає потреба у точній координації та синхронізації для уникнення проблем стикування між елементами.

– Об'єктно-орієнтований підхід

Переважно застосовується в ІТ-проектіванні та технічних системах. Він базується на концепції об'єктів і класів, де:

- кожен об'єкт містить дані та функціональність;
- ієрархія спадкування дозволяє зменшити надмірність у специфікаціях;
- забезпечується структурна чіткість і повторне використання елементів.

У соціальному проектуванні методології класифікуються залежно від домінуючої орієнтації процесу:

Об'єктно-орієнтовані підходи — фокусуються на властивостях, структурах і функціях соціального об'єкта;

Суб'єктно-орієнтовані (тезарусні) — акцентують увагу на ролі учасників процесу, їхніх цінностях, мотиваціях і взаємодії;

Проблемно-орієнтовані — виходять із необхідності вирішення конкретної проблеми або суперечності як рушія проектного процесу.

Зростання технічної складності, обмеженість ресурсів і необхідність швидкої реалізації проектів стимулює появу нових гібридних підходів, таких як:

- інтегровані методи системного і параметричного проектування;
- агентно-орієнтоване моделювання;
- адаптивні та когнітивні підходи, що враховують поведінку користувачів і динамічну зміну контексту.

Такі концепції дозволяють зменшити розрив між ідеалізованим проектом і реальним втіленням, забезпечуючи високу якість управління життєвим циклом системи.

Такі концепції дозволяють зменшити розрив між ідеалізованим проектом і реальним втіленням, забезпечуючи високу якість управління життєвим циклом системи.

1.6 Структура проектування в будівництві

Процес проектування є багатоетапним і структурується відповідно до рівня складності об'єкта, специфіки галузі, а також нормативно-законодавчих і контрактних умов. Системна організація проектної діяльності передбачає її поділ на процедури, етапи та стадії, кожна з яких має власну функціональну мету, зміст робіт та результати [11-13].

Проектування складних інженерних, промислових і будівельних об'єктів, як правило, включає такі основні стадії:

Стадія науково-дослідних робіт (НДР) – передбачає виявлення і формалізацію суспільної або виробничої потреби, оцінку можливих концептуальних рішень, а також формування технічного завдання (ТЗ). Нерідко ця стадія додатково поділяється на:

- передпроектні дослідження,
- розроблення технічної пропозиції,

- складання технічного завдання.

Стадія дослідно-конструкторських робіт (ДКР) – зосереджена на створенні ескізного проєкту, який містить узагальнене технічне рішення, принципові конструктивні й технологічні характеристики, оцінку реалізованості й доцільності обраної концепції.

Стадія технічного проєкту – передбачає розробку докладних технічних рішень на основі результатів ДКР: розрахунки, схеми, вибір матеріалів, компонування тощо.

Стадія робочого проєкту – включає розробку повного комплексу робочої проєктно-кошторисної та технологічної документації, достатньої для виготовлення об'єкта, монтажу та введення в експлуатацію.

Стадія випробування дослідного зразка – забезпечує практичну перевірку відповідності розробленого виробу або системи вимогам технічного завдання. Результати випробувань дозволяють виявити недоліки й вжити коригувальних заходів до початку серійного або повномасштабного впровадження [14].

У сфері будівництва та промислового інжинірингу поширена модель, коли замовник звертається до професійної проєктної організації, яка здійснює повний цикл проєктних робіт згідно з технічним завданням, затвердженим замовником. В умовах реалізації складних проєктів, особливо у міжнародному середовищі, застосовуються такі формати взаємодії:

ЕРС (Engineering – Procurement – Construction) – підрядник виконує повний обсяг робіт «під ключ»: від проєктування до постачання обладнання та будівництва.

ЕРСМ (Engineering – Procurement – Construction Management) – підрядник здійснює управління усіма етапами, але не виконує їх безпосередньо. Проєктування у такому випадку виконується субпідрядними організаціями під управлінням генерального інженера.

У межах деяких моделей функцію взаємодії з проєктними організаціями виконує генеральний підрядник, який координує всі залучені суб'єкти, включаючи архітекторів, інженерів, постачальників і підрядників.

У практиці проектування застосовуються різні логічні стратегії побудови проекту:

Спадне (топ-даун) проектування – починається з вирішення завдань високого рівня абстракції. Спочатку формулюється загальна функціональна структура, потім деталізуються окремі її компоненти. Найчастіше використовується у функціональному, концептуальному та архітектурному проектуванні.

Висхідне (боттом-ап) проектування – ґрунтується на поступовому збиранні цілісної системи з окремих елементів. Такий підхід ефективний у технічному та конструкторському проектуванні, де важливо верифікувати кожену деталь до інтеграції в загальну систему.

У складних проектах обидва підходи часто застосовуються одночасно, що створює ітераційний характер проектного процесу: кожна нова стадія уточнює попередні рішення з урахуванням нових даних і випробувань.

Проектування виконується сертифікованими організаціями, що мають відповідні ліцензії, матеріально-технічну базу та кадровий потенціал. Їх діяльність регламентується державними будівельними нормами (ДБН), стандартами ISO/IEC, методичними рекомендаціями і галузевими технічними умовами.

Належна організація проектної роботи включає:

- управління командою фахівців різних галузей;
- забезпечення інформаційного, технічного та нормативного супроводу;
- контроль відповідності розробок встановленим вимогам;
- супровід на етапах реалізації, зокрема участь у технічному нагляді, авторському супроводі та постпроектному аналізі.

Висновок за розділом 1

У першому розділі проведено комплексний аналіз сучасного стану, підходів та структурної організації проектної діяльності, зокрема у сфері проектування складних промислових, соціальних та будівельних об'єктів. Зроблено висновок, що сучасне проектування виходить далеко за межі інженерного прорахунку — воно є системним, багаторівневим, інтеграційним і міждисциплінарним процесом.

З огляду на аналіз літератури [5–10], проектування об'єктів нового покоління потребує врахування десятків чинників: від геотехнологічних особливостей до енергоспоживання, екології та соціального впливу. Наприклад, у типових умовах проект передбачає:

- архітектурно-будівельну частину;
- техніко-технологічне обґрунтування;
- розрахунок капіталовкладень (включаючи знесення, комунікації, відшкодування втрат);
- оцінку енерго- та матеріаломісткості об'єкта.

У межах підрозділу 1.2 підкреслено роль забезпечення проектної діяльності: сучасна проектна організація повинна мати:

- CAD/BIM-системи (AutoCAD, Revit, ArchiCAD);
- програми для інженерного аналізу (SCAD, ЛІРА-САПР, ANSYS);
- сертифіковане програмне забезпечення з управління проектами (Project, Primavera);
- доступ до оновленої нормативної бази (ДБН, ДСТУ, ГОСТ, СНіП).

Роль науки в проектуванні (розділ 1.3) охарактеризовано через формування методологічної бази системного підходу, що розглядає об'єкти як сукупність взаємодіючих елементів. Особливу увагу приділено методам синектики — креативного мислення, які стимулюють проєктантів до використання аналогій, емпатійного моделювання та нестандартних рішень.

У підпункті 1.4 розкрито чинники, що трансформують сучасне проектування:

- ітераційна природа процесу (Agile, Spiral, V-модель);
- тривалість повного проектного циклу для складних об'єктів може сягати 8–10 років;
- високий рівень міждисциплінарності та колективної відповідальності.

У підпункті 1.5 систематизовано підходи до проектування:

- структурний — заснований на модульному збиранні об'єкта;
- блочно-ієрархічний — дозволяє паралельну розробку підсистем;
- об'єктно-орієнтований — широко застосовується в ІТ та інженерії;
- адаптивні, когнітивні, агентно-орієнтовані методи — для проектування динамічних, змінних систем.

Нарешті, у пункті 1.6 визначено ключові етапи проектного процесу:

- НДР, ДКР, технічний та робочий проєкт;
- випробування дослідного зразка;
- використання форматів ЕРС/ЕРСМ;
- поєднання підходів top-down і bottom-up.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОЄКТУВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

2.1 Сучасні методи і способи проектування при виконанні робіт з організації підготовки проектної документації

Індустріальне будівництво є ключовим напрямом розвитку сучасної будівельної галузі, заснованим на уніфікації, типізації та стандартизації будівельних елементів, конструктивних рішень та планувальних прийомів. Головна мета цього підходу полягає в оптимізації кількості типорозмірів конструктивних виробів при збереженні архітектурної різноманітності й функціональної ефективності будівель різного призначення.

Уніфікація та типізація будівельних елементів дозволяє значно скоротити витрати на проектування та будівництво, забезпечити технологічну узгодженість між різними будівельними виробами, а також спростити процес масового виробництва конструктивних елементів. Стандартизація, у свою чергу, забезпечує дотримання єдиних технічних норм, що сприяє підвищенню якості об'єктів будівництва [6].

Застосування типових проєктів базується на необхідності широкого використання уніфікованих будівельних елементів, що забезпечують можливість індустріального виготовлення збірних конструкцій і, як наслідок, пришвидшене зведення будівель.

Серійний метод проектування, який спочатку розроблявся для малоповерхового будівництва, поступово поширився на всі типи об'єктів масового цивільного будівництва. Основу серійного проектування складають:

- типові проєкти житлових будинків;
- типові блок-секції;
- блок-квартири;
- об'ємно-планувальні вузли.

Кожен тип таких проєктів орієнтований на створення архітектурно завершених об'єктів або ансамблів забудови з урахуванням естетичних, функціональних і конструктивних вимог. Проєкти житлових будинків однієї серії повинні бути сумісними за архітектурною стилістикою, однак водночас передбачати варіативність за поверховістю, місткістю та конфігурацією.

Основу серій типових проєктів становлять такі критерії [9]:

- Єдність конструктивної системи (каркасна, безкаркасна, змішана);
- Матеріал стін (великопанельні конструкції, шлакоблоки, цегла тощо);
- Поверховість (1–2-поверхові будинки, середньоповерхові будівлі на 5–9 поверхів, багатоповерхові — 12, 16 і більше поверхів);
- Типологія квартир (однокімнатні, двокімнатні, комбіновані блок-квартири);
- Архітектурно-художні особливості (обробка фасадів, типи літніх приміщень, пропорції віконних прорізів, декоративні елементи тощо).

Проєкти громадських будівель (шкіл, лікарень, дитячих садків, адміністративних установ) також стандартизуються за аналогічними параметрами: конструктивна система, місткість, поверховість, тип приміщень, матеріали та функціональні блоки.

Зі зростанням вимог до гнучкості забудови та з метою адаптації архітектурних рішень до конкретних ділянок набули поширення блоково-секційні та модульно-композиційні підходи до проєктування. В основі таких рішень — концепція житлових блоків (на 2–3 квартири), які можна уніфіковано компонувати в будівлі різної протяжності, поверховості й конфігурації.

Це дозволяє проєктним організаціям створювати варіативні архітектурно-планувальні композиції з використанням стандартного набору конструктивних елементів. При цьому блоки можуть бути взаємозамінними та сполучатися як вертикально (за поверховістю), так і горизонтально (по протяжності).

Окремі блоки — сходово-ліфтові вузли, санітарно-кухонні секції, житлові приміщення — розробляються як типові модулі, що дозволяє досягти високої стандартизації при значній архітектурній гнучкості.

Проектні інститути працюють на основі Єдиного каталогу уніфікованих індустріальних будівельних виробів. Цей каталог є методологічною та нормативною базою для створення різноманітних типових проєктів. Його систематизація дає змогу поєднувати:

- типові блоки в різних конфігураціях;
- окремі елементи інженерних мереж;
- стандартизовані рішення для благоустрою;
- нові матеріали, які відповідають вимогам енергоефективності та сталого будівництва.

Розвиток цифрових технологій, зокрема BIM-моделювання, стимулює зміну підходів до типового проєктування, надаючи можливість гнучко адаптувати стандартні рішення до конкретних умов забудови.

2.2 Сучасні методи проєктування з використання EОМ, а саме BIM технологій

Проектна діяльність відіграє ключову роль у сфері будівництва та експлуатації будівельних об'єктів. Саме вона є відправною точкою, яка визначає надійність, функціональність і економічну ефективність майбутньої споруди. Якісна проектна документація з чітким узгодженням усіх інженерних розділів — систем водопостачання, опалення, вентиляції, електропостачання, пожежної безпеки тощо — є стратегічною метою будь-якої професійної проектної організації [13].

У практиці реалізації будівельних об'єктів доволі часто виникає необхідність оптимізувати проєкт для зменшення загальної вартості будівництва, особливо після складання кошторисної частини. Зниження витрат

при цьому не повинне впливати на якість розробленої проектної документації, а внесення змін — здійснюватися у стислі терміни.

У цьому контексті доцільно виділити такі основні задачі сучасного проектування:

- Підвищення якості проектної документації;
- Оптимізація термінів проектування та впровадження коригувань;
- Зменшення кількості помилок при інтеграції різних розділів проекту;
- Забезпечення візуальної наочності для замовника;
- Можливість інтеграції документації в автоматизовані будівельні процеси та роботизовані системи.

У період до широкого впровадження комп'ютерних технологій проекти створювалися виключно на паперових носіях, і якість рішень повністю залежала від досвіду та ретельності інженера. Перевірка документації займала значний час, а пошук окремих креслень або специфікацій міг тривати годинами [14].

Із впровадженням систем автоматизованого проектування (САПР або CAD — Computer-Aided Design) ситуація кардинально змінилася. Проектування в електронному середовищі дало змогу:

- Підвищити акуратність оформлення креслень;
- Скоротити час пошуку потрібної інформації до кількох хвилин;
- Забезпечити централізований доступ до даних.

На сьогодні такі інструменти, як Autodesk Revit, AutoCAD, ArchiCAD, Civil 3D, Allplan, Tekla Structures та інші, дозволяють автоматично виявляти колізії між різними системами будівлі (наприклад, перетини трубопроводів із несучими конструкціями), значно підвищуючи точність проектних рішень.

Завдяки візуалізаційним інструментам сучасного BIM-проектування, замовник має змогу ознайомитись з архітектурними, планувальними та інженерними рішеннями у форматі 3D, отримати чітке уявлення про будівлю ще до її зведення. Це підвищує прозорість процесу, сприяє ухваленню своєчасних рішень та усуненню недоліків на ранніх етапах.

Інженерні моделі, створені у сучасному цифровому середовищі, можуть бути використані в автоматизованих та роботизованих будівельних системах, зокрема у 3D-друці будівель, роботизованій кладці, монтажі модулів, що стає дедалі актуальнішим у рамках індустрії 4.0. Така інтеграція вимагає точної, стандартизованої та цифровізованої проєктної документації, що підтверджує її стратегічну важливість у всьому життєвому циклі будівлі.

Таблиця 2.1 – Функціональні можливості програм

Найменування програмного комплексу	Можливість випуску проєкту, оформленого по ГОСТ	Спільна робота	Вбудовані бібліотеки обладнання і матеріалів	Гнучкість, можливість виконати нестандартні рішення	Можливість виконати інженерні розділи
AutoCAD компанії Autodesk	- Потребує налаштування	-	- Потребує налаштування	+	+
Renga Компанії АСКОН	+	-	+	-	+ Знаходиться в стадії розробки
Revit компанії Autodesk	- Потребує налаштування	+	- Потребує налаштування	+	+
Комплект програм nanoCAD Компанія АО «Нанософт»	+	-	+	+	+
ARCHICAD Компанія GRAPHISOFT	+	+	+	-	-

У сучасній будівельній галузі інтенсивне впровадження інформаційних технологій призвело до істотного скорочення термінів проєктування, підвищення точності документації та зменшення кількості помилок при узгодженні технічних рішень. Одним із ключових факторів ефективності стало

повсюдне переходження від паперових носіїв до повноцінного електронного документообігу, який охоплює всі етапи створення, погодження, коригування та зберігання проєктної документації.

Із розвитком цифрових технологій проєктування, значно зменшився час виконання більшості процесів:

Впровадження електронного документообігу у державних та комерційних структурах, зокрема в таких установах, як Московська державна експертиза, забезпечує швидке погодження проєктів. Документи приймаються у форматах PDF та редагованих CAD-файлах, що скорочує бюрократичні затримки [14].

Розробка розділів проєкту одним спеціалістом замість цілих груп стала можливою завдяки автоматизації рутинних дій. Більшість сучасних САПР-систем містять вбудовані інструменти візуального програмування (наприклад, Дупано для Revit), які дозволяють проєктувальнику зосередитися на ключових інженерних задачах.

Термін внутрішнього погодження проєкту в організаціях скоротився до одного дня завдяки використанню систем управління життєвим циклом проєктів: Vitro-CAD, Pilot-ICE, Lement Pro, NS Project, що дозволяють реалізовувати паралельне узгодження рішень у хмарному середовищі.

Інтеграція кошторисної частини з інформаційною моделлю об'єкта (5D-моделювання) здійснюється за допомогою таких програм, як «Гектор: 5D Кошторис», які автоматично оновлюють розрахунки відповідно до змін у 3D-моделі.

Revit є одним із лідерів серед BIM-систем у швидкості внесення змін: редагування параметрів моделі автоматично оновлює креслення, специфікації, відомості та кошториси, що істотно зменшує потребу в повторному опрацюванні документації.

Успішна реалізація будівельного проєкту неможлива без ефективного контролю за узгодженістю технічних рішень між усіма розділами документації. Використання BIM-технологій (Building Information Modeling) дозволяє

автоматично виявляти критичні конфлікти між системами на етапі проєктування, до початку фізичного будівництва:

Revit забезпечує перевірку колізій між інженерними мережами та будівельними конструкціями в режимі реального часу. Завдяки модулю "Clash Detection", проєктанти миттєво отримують повідомлення про невідповідності.

Renga, хоча і перебуває на стадії активної розробки, уже демонструє високий потенціал у сфері візуалізації інженерних систем, зокрема систем пожежогасіння та вентиляції, де точність є критичною [15].

napoCAD, який зберігає традиційний підхід, подібний до AutoCAD, потребує додаткового налаштування для здійснення перевірки на колізії. Водночас він залишається зручним інструментом для середніх і невеликих проєктів.

Хмарна платформа Autodesk BIM 360 дає змогу координувати всі стадії проєктування, а також використовувати інструменти штучного інтелекту для моніторингу ризиків зриву графіка або перевищення бюджету. BIM 360 дозволяє проєктним командам, підрядникам і замовникам взаємодіяти у спільному цифровому середовищі.

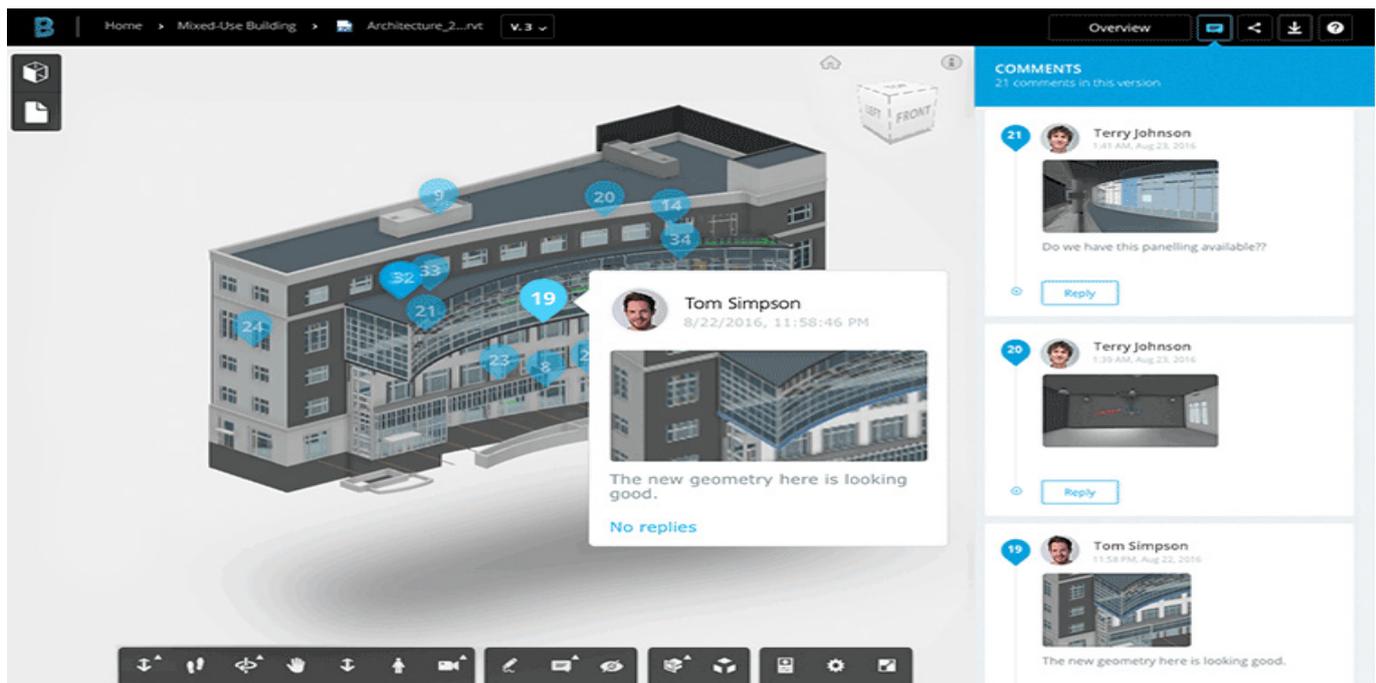


Рисунок 2.1 – Представлення роботи BIM моделі, яка працює в реальному часі

У сучасній практиці будівельного проектування важливо не лише створити технічно коректну та комплексну проектно-кошторисну документацію, а й забезпечити максимальну доступність і зрозумілість отриманого результату для кінцевого замовника. Оскільки переважна більшість клієнтів не мають професійної будівельної чи архітектурної підготовки, традиційні креслення, специфікації та пояснювальні записки можуть виявитися малозрозумілими.

З цією метою у практику дедалі ширше впроваджується використання тривимірних інформаційних моделей (BIM), які дають змогу наочно продемонструвати майбутній об'єкт — від загальної просторової композиції до деталізації інженерних систем та інтер'єрних рішень [16].

Зокрема, програмний комплекс Autodesk Revit у поєднанні з хмарною платформою BIM 360 дозволяє реалізувати інтерактивну 3D-модель будівлі, яка максимально точно відповідає її майбутньому вигляду. Завдяки підтримці віртуальної реальності (VR) замовник може здійснити віртуальний "тур" по ще не збудованому об'єкту: оцінити планування, обробку, меблювання, колірні схеми, а також — змінити матеріали оздоблення, конфігурацію меблів тощо у реальному часі.

Цей підхід дозволяє:

- уникнути непорозумінь між замовником і проєктувальниками;
- підвищити емоційну залученість клієнта до процесу проєктування;
- оперативно вносити зміни в моделі до початку будівництва;
- знизити ймовірність подальших переробок, а отже — економити ресурси.

Приклад: забудовники житлових комплексів у великих містах дедалі частіше використовують BIM-моделі з VR-підтримкою, щоби майбутні мешканці могли віртуально "прогулятися" квартирою ще до її купівлі.

Наступним етапом еволюції цифрового проєктування є інтеграція з роботизованими технологіями будівництва, що дозволяє значно зменшити тривалість зведення об'єктів і знизити залежність від людського фактору.

Сьогодні вже розроблено низку дослідницьких та експериментальних рішень у цій сфері:

3D-друк бетонних конструкцій (наприклад, COBOD або ICON) дозволяє будувати одно- і двоповерхові будинки за лічені дні, використовуючи цифрові моделі, згенеровані у REVIT, Renga або AutoCAD;

Роботизоване в'язання арматури, яке здійснюється на основі BIM-файлів, автоматизує підготовку до бетонування;

Системи машинного зору та автономні будівельні роботи здатні зчитувати цифрову модель і відтворювати її у фізичному середовищі з точністю до сантиметра.

Проекти, створені в інженерних САПР-системах, таких як nanoCAD, Revit, AutoCAD, Renga, дозволяють:

- автоматично генерувати машинозчитуваний код для роботизованих будівельних систем;
- використовувати IFC-формати для міжплатформного обміну;
- задавати нестандартну геометрію та складні вузли без втрати точності, що відкриває шлях до будівництва об'єктів унікальної архітектурної форми.

Проте варто зазначити, що створення такої моделі з високим рівнем опрацювання (Level of Detail – LOD 400–500) потребує високої кваліфікації команди. Не всі проєктні організації здатні забезпечити повноцінну тривимірну модель інженерних систем з детальним відображенням вузлів, специфікацією матеріалів, інтеграцією кошторисних даних та автоматизованим вивантаженням для будівельної техніки.

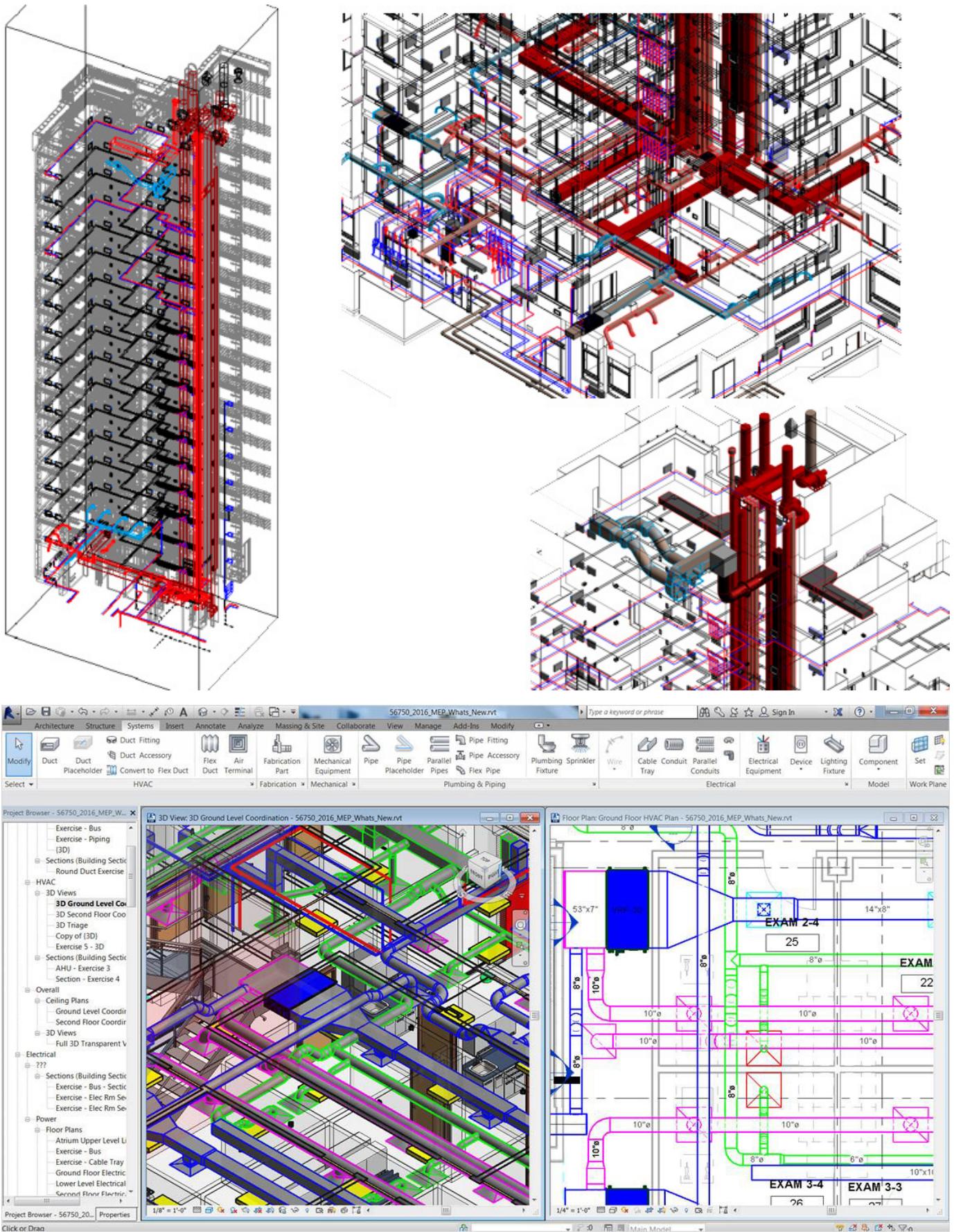


Рисунок 2.2 – робота у програмі REVIT, декількох людей разом

2.3 BIM моделювання

Сучасні методи архітектурно-будівельного проектування стрімко еволюціонують, зокрема, завдяки впровадженню технологій інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling – BIM). Перехід від традиційного двовимірного креслення до тривимірного моделювання відкриває принципово нові можливості у сфері планування, координації та реалізації будівельних проєктів [7].

BIM-технології забезпечують створення інтегрованої цифрової моделі об'єкта, яка містить не лише геометричні характеристики, але й усі необхідні дані про матеріали, технічні характеристики, час, вартість та експлуатаційні властивості. Цей підхід дозволяє [9]:

- візуалізувати об'єкт до початку будівництва з точністю до окремих вузлів і фрагментів;
- виявляти потенційні колізії між архітектурними, конструктивними та інженерними системами ще на стадії проектування;
- оптимізувати графік будівництва, зменшуючи ризики затримок;
- автоматизувати кошторисні розрахунки, що забезпечує прозорість фінансового планування.

Як зазначено в BIM Handbook (Eastman et al., 2018), застосування BIM забезпечує підвищення ефективності проєктного процесу на всіх етапах життєвого циклу будівлі.

Тривимірні BIM-моделі дозволяють наочно представити об'єкт замовнику ще до початку будівельних робіт. За допомогою таких платформ як Autodesk Revit, Renga або Graphisoft Archicad, проєктувальники створюють фотореалістичні візуалізації, які можуть бути представлені в режимі VR (віртуальної реальності).

Це особливо важливо у випадках, коли замовник не має технічної освіти й потребує наочних рішень для прийняття рішень щодо планування, оздоблення, інженерного оснащення тощо. Таким чином, замовник бере активну участь у

формуванні концепції проекту, а також може заздалегідь узгодити й внести необхідні зміни, що суттєво зменшує кількість доопрацювань на пізніших етапах.

Інформаційне моделювання також сприяє синхронній роботі багатoproфільної команди: архітекторів, інженерів, кошторисників, фахівців з інженерних систем тощо. Спільна робота у єдиному цифровому середовищі (наприклад, через BIM 360 або CDE – Common Data Environment) запобігає дублюванню інформації та втраті даних.

Суттєвою перевагою BIM є можливість автоматичної перевірки на колізії – конфлікти між системами (наприклад, перетин вентиляційної шахти з балкою перекриття), що значно підвищує точність реалізації і знижує витрати на переробки. За даними Autodesk, BIM-технології дозволяють знизити кількість помилок на будівельному майданчику до 60%.

Прогнозування ризиків, вартості та термінів виконання BIM-моделювання дає можливість [10]:

- здійснити детальний аналіз ризиків до початку будівництва;
- оцінити економічну доцільність проєктних рішень;
- сформувавши точну кошторисну документацію на основі реальних обсягів матеріалів та робіт;
- відстежувати графік реалізації проєкту з урахуванням змін у 3D-моделі (BIM 4D і 5D).

BIM-моделі можуть бути використані як вхідні дані для роботизованих і автоматизованих будівельних систем. Наприклад, 3D-принтери великого формату, роботизовані установки для кладки, чи арматуров'язальні комплекси отримують завдання безпосередньо з цифрової моделі. Це відкриває перспективи масового застосування BIM у сфері індустріального домобудівництва та спорудження складних інженерних об'єктів.

2.4 Сучасні методи проектування метоконструкцій з використання EOM, а саме Intergraph SmartPlant 3D, Tekla Structures і SCAD Office

У більшості проектних організацій використовуювані програмні комплекси не проходять системного впровадження з урахуванням аналізу роботи всіх відділів у комплексі. Як наслідок, вони застосовуються ізольовано один від одного, що призводить до множинних проблем, пов'язаних зі створенням індивідуальної інформаційної моделі в кожному програмному продукті. При такій організації проектного процесу облік суміжної роботи різних відділів у новоствореній моделі покладається лише на одного проектувальника. Це неминуче викликає невідповідності у підсумковому проекті, які практично неможливо своєчасно виявити та проконтролювати.

Актуальність проблеми обумовлює необхідність впровадження комплексного наскрізного проектування, що передбачає інтеграцію всіх розділів проекту в єдиному інформаційному просторі [7].

Реалізація принципу наскрізного проектування базується на застосуванні тривимірних інформаційних моделей на всіх етапах проектування будівельних об'єктів. Саме наскрізне проектування організовує групову роботу відділів проектного інституту з можливістю:

- миттєвого оновлення (актуалізації) єдиної моделі об'єкта;
- автоматичного аналізу колізій (конфліктів) між розділами проекту.

Це дозволяє значною мірою виключити помилки, що виникають при перекладі інформації між різними відділами, та мінімізувати вплив людського фактора. Спільне використання автоматизованих систем проектування (АСП) зменшує трудовитрати на розробку документації, сприяє накопиченню динамічної бази проектних рішень і прискорює професійний розвиток спеціалістів.

Крім того, у сучасних умовах стає все більш актуальним управління життєвим циклом будівлі (Building Lifecycle Management), що підтверджує

необхідність підтримки єдиної тривимірної моделі не лише на етапі проектування, а й під час експлуатації будівлі.

У матеріалі розглядається досвід впровадження технології наскрізного проектування, розробленої для проектування будівельної частини об'єктів проектним інститутом ВАТ «Зарубеженергопроект» (м. Іваново). Основними напрямками діяльності інституту є теплова та мала енергетика, нетрадиційні джерела енергії, а також атомна енергетика.

Для побудови тривимірних інформаційних моделей в усіх проектах використовується програмний продукт Intergraph SmartPlant 3D, що дозволяє інтегрувати проектні дані в масштабі всього підприємства та успішно взаємодіяти з іншими інформаційними системами.

Для розробки проектної та робочої документації будівельної частини застосовується програмний комплекс Tekla Structures, який забезпечує повний набір інструментів для виконання стадій КМ (конструкції металеві), КМД (конструкції металеві деталізовані), КЖ (конструкції залізобетонні) та Кжи (конструкції житлові). Розрахункові задачі з міцності та проектування конструкцій різного типу виконуються в програмі SCAD Office, яка реалізує повний спектр необхідних інженерних розрахунків.

Для прискорення процесу проектування та усунення дублювання роботи, пов'язаної з окремим внесенням моделей у кожен систему, була організована двостороння інтеграція між SmartPlant 3D, Tekla Structures та SCAD Office v.21.

На сьогодні існують два основні підходи до реалізації такої інтеграції:

Передача даних через проміжний файл – використання спеціальної програми для формування універсального файлу, який може бути імпортований або експортований між будь-якими платформами. Перевага даного методу – універсальність та можливість перегляду змін проекту на різних етапах. Цей спосіб найбільш поширений в організаціях із власними ІТ-відділами, здатними підтримувати і розробляти необхідне програмне забезпечення.

Пряме читання/запис даних через API-інтерфейси – забезпечує обмін інформацією в режимі реального часу між базами даних різних програм.

Перевагою є завжди актуальна модель, проте недоліком – сумісність лише з обмеженим колом продуктів і потреба в глибокій інтеграції.

Зазвичай обирається перший підхід через гнучкість та адаптивність до різноманітних систем.

Технологія наскрізного проектування застосовується вже на стадії загальних технічних рішень (ОТР). Модель дозволяє гнучко вносити вихідні дані в будь-якому обсязі та в будь-який момент, демонструючи замовнику варіанти принципів рішень та прогнозуючи кінцевий результат.

Для управління процесом проектування був розроблений чіткий алгоритм, що включає:

- формування та оновлення єдиної тривимірної моделі;
- узгодження міжвідділових змін в режимі реального часу;
- автоматизований аналіз колізій;
- організацію спільного доступу до актуальних даних.

Такий підхід істотно підвищує якість проектної документації, скорочує терміни її розробки, знижує витрати на доопрацювання та підвищує загальну ефективність роботи проектного інституту.



Рисунок 2.3 – Алгоритм реалізації процесу проектування

Проектування металевих каркасів будівель починається зі створення попередньої геометрії каркаса в програмному комплексі SmartPlant 3D. На цьому етапі формується базова модель, яка включає первинну характеристику профілів та матеріалів, що використовуються, з урахуванням початкових наближень [9].

Наступним кроком здійснюється експорт моделі металоконструкцій у форматі CIS/2 для подальших розрахунків та докладної деталізації. Формат CIS/2 забезпечує кожному елементу моделі унікальний ідентифікатор (GUID — Globally Unique Identifier), що гарантує відсутність дублікатів під час обміну даними між різними програмними системами і підвищує надійність інтеграції.

Отриманий файл імпортується до системи Tekla Structures, де відбувається зіставлення та коригування характеристик елементів. Для коректного перенесення параметрів у процесі імпорту використовується спеціальний файл мапінгу, що регламентує правила трансляції властивостей моделей між платформами.

У середовищі Tekla Structures виконуються всі необхідні доопрацювання моделі, зокрема уточнення геометрії, зміна профілів та матеріалів, а також підготовка до деталізації. Після завершення моделювання екпортується модель у форматі SDNF (Steel Detailing Neutral Format) для подальшого імпорту в інженерний розрахунковий комплекс SCAD Office. При цьому у SCAD Office переносяться геометричні характеристики, профілі, матеріали та інші властивості, описані у відповідних файлах мапінгу.

У SCAD Office виконується статичний розрахунок конструкцій із визначенням зусиль, напружень і деформацій. За результатами розрахунку повернена модель повертається у Tekla Structures, де з урахуванням розрахункових даних здійснюється деталізація елементів з використанням накопиченої бази конструктивних рішень вузлів.

Далі деталізована модель імпортується в SmartPlant 3D для виконання контролю колізій із суміжними проектними розділами (інженерні системи, архітектура тощо). На цьому етапі відбувається узгодження та уточнення

конструктивних рішень у співпраці між відділами. Процес є ітеративним: після остаточного опрацювання модель повертається до Tekla Structures для формування та випуску проектної і/або робочої документації.

Слід зауважити, що наразі не існує універсального програмного продукту, здатного повністю охопити весь спектр завдань проектування. Всі розділи проекту забезпечуються комплексним набором САПР, які взаємодіють на основі єдиної інформаційної платформи за допомогою двосторонньої інтеграції.

Прив'язка проектної та робочої документації до єдиної інформаційної 3D-моделі із подальшою передачею її замовнику для експлуатації об'єкта є логічним та перспективним кроком, який сприяє підвищенню якості, зниженню витрат та покращенню управління життєвим циклом будівель.

Висновок за розділом 2

У межах розділу досліджено сучасні методи організації проектної документації, зокрема шляхом типізації, уніфікації, а також впровадження цифрових технологій — CAD та BIM-систем. Індустріалізація будівництва, як засіб досягнення ефективності, базується на стандартизації будівельних елементів, що дозволяє скоротити витрати на проектування до 20–30% та зменшити час реалізації об'єкта на 30–40%.

Застосування серійного проектування та типових блоків дозволяє формувати модульні та адаптивні проекти. Наприклад, типові блок-секції та об'ємно-планувальні вузли у житловому будівництві забезпечують варіативність за кількістю поверхів (від 2 до 16+), місткістю та конфігурацією, при цьому відповідаючи сучасним естетичним і функціональним вимогам.

Впровадження систем автоматизованого проектування (AutoCAD, Renga, Revit, ArchiCAD, Tekla Structures) призвело до істотної зміни парадигми проектної діяльності. Згідно з даними Autodesk, використання BIM дозволяє зменшити кількість помилок на будівельному майданчику до 60%, а термін

узгодження проектних рішень скорочується з 5–10 днів до 1–2 діб, завдяки хмарним платформам BIM 360, Pilot-ICE, Lement Pro.

Особливу увагу у роботі приділено багатовимірному моделюванню: 3D – геометрія, 4D – час, 5D – вартість. Наприклад, програмний продукт «Гектор: 5D Кошторис» дозволяє інтегрувати об’ємно-вартісну інформацію з моделлю Revit, що дає змогу автоматично оновлювати кошториси при зміні обсягів робіт.

Розглянута також унікальна інтеграція трьох систем: Intergraph SmartPlant 3D, Tekla Structures, SCAD Office, яка реалізує наскрізне проектування металоконструкцій. Такий підхід забезпечує:

- скорочення термінів проектування на 25–30%;
- усунення дублювання моделей;
- формування єдиної моделі з високим рівнем деталізації;
- автоматизований аналіз колізій між розділами проекту у режимі

реального часу.

Важливим результатом стало встановлення, що використання тривимірного моделювання у взаємозв’язку з API-інтерфейсами та форматами обміну даними (IFC, CIS/2, SDNF) забезпечує високий рівень сумісності та актуальності моделей у складних інженерних проєктах.

Загалом, цифровізація та BIM-підходи не лише підвищують продуктивність праці, а й дозволяють ефективно управляти життєвим циклом об’єкта, включаючи етапи експлуатації та модернізації. Наприклад, у країнах Північної Америки BIM використовують до 79% компаній, тоді як в Україні цей показник становить лише близько 20%, що вказує на значний потенціал для розвитку та впровадження.

Таким чином, сучасні методи проектування відіграють ключову роль у реалізації принципів сталого будівництва, ефективного ресурсозбереження та економічної доцільності, формуючи нову парадигму архітектурно-будівельного процесу в епоху цифрової трансформації.

РОЗДІЛ 3

ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЮ БУДІВНИЦТВА

3.1 Особливості впровадження BIM-технологій в організацію будівництва

BIM (Building Information Modeling) — це комплексна система технологій, що об'єднують різноманітні інструменти для моделювання, обробки та аналізу фізичних, функціональних і економічних характеристик об'єктів нерухомості в усьому їх життєвому циклі: від створення проекту до експлуатації та утилізації. Застосування BIM-технологій забезпечує ефективну взаємодію всіх учасників будівельного процесу, дозволяючи створювати однозначну, точну та актуальну інформаційну модель об'єкта, що значно підвищує якість прийняття рішень та знижує ризики помилок [5].

Впровадження BIM вимагає суттєвих інвестицій у розвиток програмно-технічної інфраструктури підприємства. До основних складових таких інвестицій належать:

- Придбання сучасного комп'ютерного обладнання, сумісного з вимогами BIM-програм;
- Ліцензійне програмне забезпечення;
- Забезпечення комунікаційних засобів для обміну даними;
- Організація та адаптація виробничих процесів відповідно до нових технологій.

Ключовим чинником ефективного переходу на BIM є грамотно спроектоване модернізоване організаційне середовище, яке підтримує взаємодію бізнес-процесів компанії в єдиному інформаційному просторі. Для цього кожній групі бізнес-процесів відповідає унікальний програмно-апаратний комплекс, що включає комп'ютерну техніку, комунікації, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні ресурси.

В результаті формується єдине інформаційне середовище, або Common Data Environment (CDE), що забезпечує «безшовну» реалізацію всіх бізнес-процесів компанії на всіх етапах життєвого циклу об'єкта.

При переході на BIM-технології українські будівельні компанії стикаються з низкою складних факторів [10]:

Невідповідність зарубіжних програмних рішень українським будівельним нормам та стандартам, що вимагає адаптації та доопрацювання ПЗ під локальні нормативні вимоги;

Необхідність перекваліфікації персоналу при переході від традиційних CAD-технологій (computer-aided design/drafting) до BIM-інструментів, що передбачає оновлення знань та підвищення кваліфікації співробітників;

Підвищені технічні вимоги до обладнання, оскільки BIM-програми потребують потужних комп'ютерів з високою продуктивністю, що часто призводить до значних витрат на технічне переоснащення;

Зовнішньополітичні чинники, які ускладнюють співпрацю із зарубіжними виробниками програмного забезпечення та апаратних засобів, незважаючи на державну підтримку розвитку інноваційних технологій.

З огляду на вказані складнощі, особливо у сфері апаратного та програмного забезпечення, розробка вітчизняних BIM-продуктів стає одним із пріоритетних завдань. При цьому важливо розглядати два взаємопов'язані напрямки:

Розробка спеціалізованого програмного забезпечення, адаптованого до національних стандартів і особливостей будівельної галузі;

Розробка відповідного апаратного комплексу, що здатний забезпечити необхідний рівень продуктивності та сумісності.

Таким чином, успішне впровадження BIM вимагає комплексного підходу, який охоплює як софт, так і «залізо».

Для ефективної роботи BIM-середовище повинне містити такі компоненти:

- Основне програмне забезпечення:

- Авторські BIM-програми (наприклад, Autodesk Revit, ArchiCAD, Tekla Structures);
- Програми для рецензування (позначення зауважень та обговорення проектів);
- Координаційне ПЗ для забезпечення сумісності різних розділів проекту;
- Аналітичні інструменти для проведення різних видів розрахунків і оцінок.
- Апаратне забезпечення, яке забезпечує комфортну інтеграцію та роботу з усіма елементами BIM-середовища (потужні робочі станції, сервери, мережеве обладнання).

Система управління документами або робочий простір для координації проекту, що відповідає за зберігання, обмін і керування BIM-моделями, створеними як всередині організації, так і її зовнішніми партнерами.

Відсутність єдиного програмного продукту, здатного повністю задовольнити всі потреби учасників будівельного процесу на всіх етапах проектування та експлуатації.

Ресурсоємність BIM-програмних рішень, що вимагає потужного і сучасного апаратного забезпечення [11].

Вітчизняні комп'ютерні рішення, створені без використання зарубіжних комплектуючих, поки що не забезпечують необхідного рівня продуктивності для комфортної роботи з BIM.

Вартість вітчизняного обладнання суттєво вища за зарубіжні аналоги з подібними технічними характеристиками.

У зв'язку з цим наразі найбільш поширеним рішенням є використання гнучких програмно-технічних платформ, а також послуг із надання обчислювального середовища у форматі хмарних сервісів та віддалених дата-центрів.

3.2 Результати впровадження BIM-технологій. Недоліки та переваги

Сучасний підхід до будівництва є багатофакторною системою, що включає архітектурно-будівельні вимоги, кліматичні та екологічні умови, соціальні запити населення, економічну доцільність, а також прагнення до цифрової трансформації процесів проектування, зведення та експлуатації будівель і споруд [9]. Однією з ключових інновацій у цій сфері є впровадження технологій інформаційного моделювання будівель (BIM — Building Information Modeling), які, незважаючи на свою відносну новизну, вже довели високу ефективність у міжнародній практиці.

Разом із тим, впровадження BIM-систем супроводжується низкою викликів: необхідністю зміни усталених бізнес-процесів, потребою в перенавчанні кадрів, адаптацією програмного забезпечення до національних будівельних стандартів, а також значними початковими витратами на модернізацію інфраструктури. Водночас головним завданням сучасної будівельної індустрії є усвідомлення значущості BIM і подолання супутніх труднощів задля забезпечення стійкого та інноваційного розвитку галузі.

Згідно з аналітичними даними, отриманими під час реалізації проекту Casement Park у Белфасті (Велика Британія), застосування BIM-технологій дозволило скоротити витрати на проектно-конструкторські роботи на 52%, а загальну вартість будівництва — на 38% у розрахунку на одне глядацьке місце [10]. Компанія Mott MacDonald, що займалася супроводом цього проекту, також розробила технологію Steps для моделювання потоків людей, яка, у поєднанні з BIM, дозволила оптимізувати пішохідну й транспортну інфраструктуру.

Згідно з дослідженням компанії Autodesk, використання BIM сприяє зменшенню загальної вартості реалізації проекту на 10%, скороченню строків будівництва на 7–15%, підвищенню точності кошторисних розрахунків на 3%, зменшенню відходів будівництва на 30% та зниженню витрат часу на розробку кошторисів майже на 80% [10].

За даними профільних установ, в Україні впровадження BIM-технологій демонструє наступні позитивні ефекти:

- скорочення витрат на будівництво та експлуатацію до 30%;
- зменшення помилок у проєктній документації до 40%;
- скорочення строків реалізації проєктів до 50%;
- зменшення часу перевірки моделей у 6 разів;
- зниження похибок при бюджетуванні у 4 рази;
- скорочення строків координації між підрозділами до 90%;
- зменшення строків проєктування на 20–50% [11].

Хоча процес переходу до BIM супроводжується труднощами, його результати підтверджують доцільність та рентабельність інвестицій.

Створення єдиного інформаційного простору для всіх учасників будівельного процесу.

Зменшення кількості помилок та інформаційних прогалин у проєктній документації.

Централізоване збереження даних, що забезпечує простоту доступу та контроль якості.

- Повна візуалізація та симуляція об'єкта на всіх етапах життєвого циклу.
- Можливість аналізу та управління моделлю в реальному часі.
- Підвищення безпеки за рахунок прогнозування критичних ситуацій.
- Економія часу та коштів на всіх етапах реалізації об'єкта.
- Зростання конкурентоспроможності на міжнародному ринку.
- Визначені бар'єри та недоліки впровадження
- Висока вартість ліцензійного програмного забезпечення;
- Недостатня кількість кваліфікованих BIM-менеджерів;
- Складність адаптації проєктних відділів до нової парадигми роботи;
- Витрати часу на перекваліфікацію персоналу;

Низький рівень розповсюдження BIM на державному рівні — за оцінками, лише близько 20% українських компаній активно використовують BIM, тоді як у Великобританії цей показник становить 39%, а у Північній Америці — 79% [12].

Варто зазначити, що основна частина проєктантів в Україні тривалий час використовує традиційні САД-системи, і перехід до BIM супроводжується певним психологічним і методологічним опором. Однак глобальний розвиток індустрії та технологічний прогрес потребують адаптації до сучасних стандартів.

На сьогодні BIM-середовище активно розвивається у напрямку 4D-, 5D-, 6D-моделювання та інтеграції з системами PLM (Product Lifecycle Management). Це дозволяє не лише моделювати геометрію об'єкта, а й прив'язувати до неї графіки виконання робіт, фінансові показники, експлуатаційні дані тощо, формуючи багатовимірну цифрову модель, яка забезпечує комплексне управління об'єктом протягом усього його життєвого циклу.

3.3 Переваги BIM-технології над схожими комплексами

Використання технологій інформаційного моделювання будівель (BIM) передбачає не лише створення тривимірних моделей об'єктів, а й організацію ефективної взаємодії всіх учасників проєктного процесу. Саме колективна робота, побудована на спільному доступі до цифрових даних, є ключовою умовою для повноцінної реалізації потенціалу BIM-систем. Тільки в умовах централізованого управління інформацією можливо забезпечити оперативний доступ до будь-яких необхідних відомостей на будь-якому етапі життєвого циклу об'єкта.

Так, наприклад, в рамках правильно організованої BIM-інфраструктури користувачі можуть у режимі реального часу отримувати відповіді на критично важливі запитання:

- на якій глибині проходить газопровід;
- яка вартість системи вентиляції чи водовідведення;

– чи дотримано технічних зазорів між стіною і насосним обладнанням тощо.

У разі відсутності структурованої інформаційної системи, такі дані часто залишаються «прихованими» у проєктних матеріалах, що ускладнює їх оперативне використання в прийнятті рішень.

На практиці більшість проєктних і будівельних організацій досі використовують традиційні файлові системи для організації колективної роботи. Такий підхід має низку обмежень:

- відсутність єдиного джерела правди (single source of truth);
- складність відстеження актуальності даних та історії змін;
- небезпека дублювання або втрати інформації;
- підвищене навантаження на системних адміністраторів;
- недостатня інтеграція з системами САПР і BIM-моделями.

Окрім того, типовий файловий обмін не забезпечує автоматизованого контролю за змінами, а також не інтегрує проєктну документацію, створену в інших форматах — наприклад, текстові технічні завдання, кошторисну документацію, договори тощо.

Інструменти, розроблені компанією Autodesk, зокрема Autodesk Construction Cloud, BIM 360 Docs, Autodesk Docs і Revit Server, дозволяють організувати централізовану платформу для взаємодії між усіма учасниками проєкту. Починаючи з 2015 року в Україні активно використовується Autodesk Revit Server, що забезпечує багатокористувацький доступ до єдиної моделі, синхронізованої між фахівцями, розподіленими географічно.

Ця система дозволяє:

- організувати об'єктно-інформаційне середовище (Common Data Environment, CDE);
- синхронізувати моделі між архітекторами, інженерами, підрядниками та замовниками;

- підтримувати доступ до проєктної інформації не тільки з ПК, але і з планшетів;
- автоматизувати формування технічних завдань і звітності;
- забезпечити прозорість і контроль на всіх стадіях: від проєктування до експлуатації та реконструкції.

Головні переваги BIM-технології над іншими схожими комплексами наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Головні переваги BIM-технології

Архівація даних з можливістю подальшого використання	Інформація по кожному проєкту упорядковується і стає інтелектуальним активом компанії. Revit зобов'язує виконавців зберігати «робочі» креслення та іншу інформацію в єдиному сховищі. Це робить можливим використовувати отримані напрацювання на іншому проєкті, а не переробляти креслення на основі pdf-документів або витратити час на пошук «початкових кодів».
Можливість отримати повний опис будівлі і керувати змінами	Система «вміє» працювати не тільки з інженерної документацією, але із стандартними «менеджерськими» форматами, такими як Microsoft Word і Microsoft Excel - вони не є частиною проєкту, але застосовуються для ТЗ, планів-графіків, коментарів і так далі. Крім цього, Revit дозволяє управляти змінами, зберігає історію прийнятих рішень, на відміну від САПР, які накладають файли один на одного.
Прискорення обміну інформацією між підрозділами підприємства	Всі учасники процесу проєктування миттєво дізнаються про зміни в проєкті. Так, щодня кожен розділ проєкту оновлено-ється виконавцями завдань на проєктування. При цьому Autodesk Vault автоматично адаптує пов'язані файли. ГПП або ГАП відразу бачать зміни і мають можливість миттєво на них відреагувати, економлячи тим самим час і гроші. Autodesk Vault дозволяє налагодити глобальну систему розробки, побудовану на взаємодії територіально віддалених груп в єдиному інформаційному просторі спільної роботи.
Ефективна паралельна робота учасників проєкту	Можливість паралельної роботи у випадках, коли раніше доводилося працювати послідовно. Це можливо за рахунок інтеграцій Vault з САПР-системами Autodesk. Vault дуже глибоко проникає в інженерні формати даних і бачить все взаємозв'язку проєкту. Завдяки цьому Vault дозволяє проводити асоціативно пов'язані зміни. Із застосуванням Vault учасники проєкту не бояться починати роботу, якщо їх колеги на більш ранніх етапах не затвердили проєктні рішення. Адже в разі інженерних змін модель під їх контролем буде перебудована.

3.4 Методологія створення BIM-моделі

Одним із визначальних елементів успішної реалізації технологій інформаційного моделювання будівель (BIM) є забезпечення високого рівня інформаційної насиченості моделі. Йдеться не лише про геометричну точність, а передусім про наявність повного обсягу даних, які охоплюють усі функціональні, технічні, конструктивні, технологічні та експлуатаційні характеристики проєктованого об'єкта.

Для досягнення цього кожен учасник міждисциплінарної команди (структурний підрозділ, проєктний відділ або окремий фахівець) повинен у межах своєї професійної компетенції вносити відповідну інформацію до єдиної цифрової моделі. Зокрема [16]:

- Архітектори відповідають за формування просторово-планувальної структури об'єкта, типів приміщень, обробок, площ, висот, площ скління тощо.
- Конструктори забезпечують введення даних про типи несучих конструкцій, геометрію елементів, марки матеріалів, армування, вузли з'єднань тощо.
- Інженери систем водопостачання та водовідведення (ОВК) додають інформацію щодо трасування трубопроводів, витрат води, розташування сантехнічних приладів.
- Фахівці з опалення, вентиляції та кондиціонування вносять розрахункові навантаження, теплові втрати, характеристики повітрообміну, типи обладнання.
- Інженери з електропостачання та освітлення додають інформацію щодо мереж живлення, вимог до освітлення, розеткових груп, автоматизації.
- Відділ ПЗУ (проєкт організації будівництва) відповідає за розміщення тимчасових об'єктів, логістику на будівельному майданчику, терміни реалізації робіт.

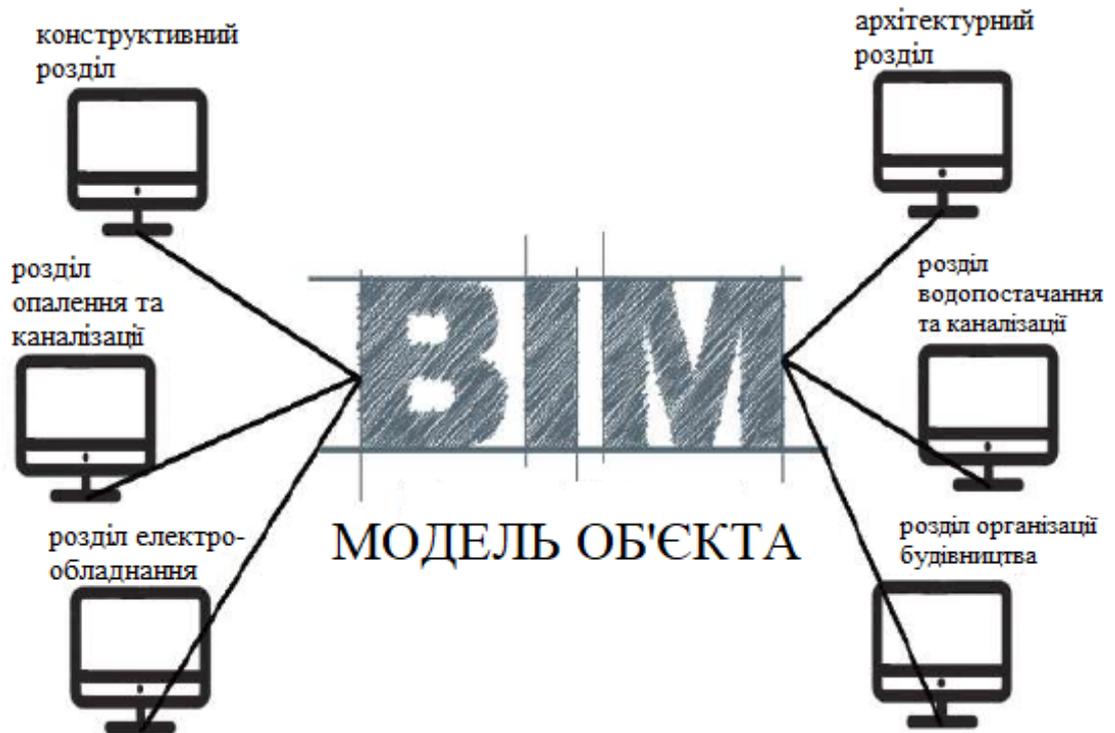


Рисунок 3.1 – Схема роботи з BIM-моделлю будівлі

Усі ці фахівці мають працювати в єдиному інформаційному середовищі (Common Data Environment — CDE), використовуючи спільну цифрову модель. Завдяки такій централізованій структурі [14-16]:

- усі учасники проекту працюють з актуальними, синхронізованими даними;
- зміни, внесені будь-яким учасником, автоматично відображаються у всіх зацікавлених підрозділах;
- скорочуються терміни координації та погодження технічних рішень;
- значно зменшується ризик помилок і неузгодженостей, які можуть виникнути в разі дублювання або втрати інформації;
- забезпечується прозорість проектного процесу і можливість відстеження кожної зміни в моделі.

Таким чином, інформаційна насиченість BIM-моделі не є побічним або другорядним етапом, а виступає стратегічною основою всього цифрового проектного процесу. Її рівень прямо впливає на точність кошторисних

розрахунків, можливість виявлення колізій на ранніх етапах, ефективність експлуатації об'єкта та успішність управління його життєвим циклом.

Ключовою умовою реалізації такого підходу є розподіл відповідальності за наповнення моделі відповідно до розділів проєктної документації, а також використання інструментів централізованого керування даними, таких як Autodesk BIM 360, Trimble Connect, Bentley ProjectWise, Graphisoft BIMcloud тощо.

Одним із фундаментальних принципів технології інформаційного моделювання будівель (BIM) є її орієнтація на повний життєвий цикл об'єкта, починаючи від концептуального проєктування і закінчуючи демонтажем або реконструкцією. BIM-модель виконує не лише функцію геометричного репрезентанта будівлі, а є динамічним носієм всебічної, структурованої інформації про об'єкт (рис. 3.2), яка є актуальною на кожному з етапів: проєктування, будівництва, експлуатації, реконструкції та виведення з експлуатації (рис. 3.3).

У межах такого підходу формується єдина ієрархічна система зберігання та обробки даних, яка уніфікована для всіх учасників інвестиційно-будівельного процесу. Кожна професійна дисципліна — архітектура, конструктив, інженерні системи, організація будівництва, економіка — має доступ до єдиного джерела правди (Single Source of Truth), що забезпечує:

- послідовну логіку зберігання та класифікації даних у відповідності до міжнародних стандартів (наприклад, ISO 19650-1:2018);

- універсальність формату подання інформації незалежно від фахової приналежності користувача;

- можливість автоматизованої перевірки узгодженості даних, відстеження колізій та дублювання інформації;

- трасування змін і формування повної історії проєктних рішень;

- зручне масштабування та інтеграцію з зовнішніми системами управління (FM-системами, ERP, CAFM, тощо).

Такий підхід дозволяє виключити ситуації, коли інформація про об'єкт є розрізною або дублюється в різних документах, що традиційно було джерелом численних помилок у класичному паперовому або САД-проектванні. Навпаки, у BIM-середовищі забезпечується цілісність, актуальність і достовірність даних, що є критично важливим як під час будівництва, так і на етапі експлуатації — зокрема для планового обслуговування, обліку витрат, технічного аудиту, енергоменеджменту тощо.

Таким чином, BIM-модель функціонує як інтегрована цифрова інформаційна платформа, в межах якої забезпечується ефективна взаємодія між усіма елементами складної системи «будівельний об'єкт — дані — користувачі». Це дозволяє розглядати BIM не лише як проектний інструмент, а як інфраструктурну основу цифрової трансформації будівельної галузі.



Рисунок 3.2 – Потоки інформації в BIM-моделі

Інформаційне моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM) передбачає створення багатовимірної цифрової моделі об'єкта, яка є інтегрованим джерелом достовірної, структурованої інформації про всі складові будівлі чи споруди на всіх етапах її життєвого циклу — від концептуального проєктування до демонтажу.

Результатом BIM-моделювання є комплексна комп'ютерна модель, що не лише репрезентує геометрію об'єкта, а й містить повний обсяг даних про фізичні характеристики конструкцій, інженерні системи, економічні параметри, логістику будівництва та експлуатаційні властивості. Уся ця інформація централізовано зберігається в єдиній BIM-базі даних, що дозволяє:

- формувати актуальну проєктну документацію у будь-який момент часу;
- автоматизовано генерувати креслення, специфікації, звіти;
- здійснювати візуалізацію моделі в тривимірному, чотиривимірному (час), п'ятивимірному (вартість) та інших розширених вимірах (енергоефективність, експлуатація тощо).

Варто підкреслити, що, попри значні переваги, технологія BIM не є автоматизованою системою повного циклу. Її ефективне застосування не усуває потреби в людському інтелекті, досвіді та проєктному рішенні. Навпаки, використання BIM-технологій потребує від фахівців високого рівня професійної підготовки, міждисциплінарного мислення, вміння інтегрувати архітектурні, конструктивні, інженерні, економічні та технологічні аспекти в єдину логічну модель.

Ключовою особливістю BIM є синергія технологічних рішень і творчого підходу. Завдяки автоматизованій перевірці колізій, підтримці сценарного моделювання, аналізу ефективності, проєктувальник отримує більше свободи для оптимізації архітектурно-планувальних рішень, створення інноваційних функціональних просторів, забезпечення стійкості проєкту до змінних умов середовища [1,3,7,11].

Таким чином, BIM не лише підвищує продуктивність праці, але й розширює креативні можливості проєктувальника, перетворюючи традиційний проєктний процес на інтегрований, динамічний і адаптивний механізм формування сучасного будівельного середовища.



Рисунок 3.3 – Життєвий цикл об'єкта будівництва

Висновок за розділом 3

Розділ 3 детально розкриває сучасні підходи до впровадження BIM (Building Information Modeling) як ключового інструменту цифрової трансформації будівельної галузі. Аналіз підтверджує, що BIM-технології забезпечують повну зміну парадигми проєктування, будівництва та експлуатації об'єктів за рахунок інтеграції геометричних, фізичних, економічних, логістичних і експлуатаційних характеристик у єдину цифрову модель.

1. Фінансово-організаційні виклики впровадження

Запровадження BIM вимагає суттєвих початкових інвестицій, які включають:

- ліцензійне ПЗ (вартість Revit, Tekla або ArchiCAD у середньому становить \$2,000–4,500 на одного користувача/рік);
- оновлення обладнання (BIM-моделі потребують потужних робочих станцій від \$1,500–3,000 за одиницю);
- підвищення кваліфікації персоналу (курси сертифікації Autodesk або Graphisoft коштують \$300–600 за спеціаліста).

Суттєвим бар'єром є також низький рівень сумісності зарубіжного ПЗ із вітчизняними будівельними нормами, що змушує адаптувати BIM-моделі вручну, а це знижує ефективність автоматизації.

2. Ефекти від впровадження (на прикладі світових та українських кейсів)

- У проєкті Casement Park у Белфасті: зменшення витрат на проєктування — 52%, будівництва — 38%, час розробки — на 30% швидше.
- За дослідженням Autodesk:
 - скорочення термінів будівництва — на 7–15%;
 - зменшення відходів — до 30%;
 - підвищення точності кошторисів — на 3%;
 - скорочення витрат часу на кошториси — до 80%.

В Україні спостерігається аналогічна динаміка:

- скорочення витрат на будівництво — до 30%;
- зменшення помилок у документації — до 40%;
- прискорення координації між відділами — до 90%;
- прискорення проєктування — на 20–50%.

Однак поширення BIM залишається обмеженим: в Україні технологію активно використовують лише $\approx 20\%$ компаній, тоді як у Великій Британії — 39%, а у США та Канаді — 79%.

3. Системні переваги BIM над традиційним CAD

У порівнянні з CAD-системами, BIM забезпечує:

- паралельну роботу багатьох спеціалістів над єдиною моделлю;
- архівацію даних та історії змін у проєкті;
- синхронізацію рішень у режимі реального часу;
- інтеграцію з кошторисами (5D), логістикою (4D), експлуатацією (6D).

Зокрема, інструменти типу Autodesk Revit Server, BIM 360 Docs, Vault або Trimble Connect забезпечують хмарну співпрацю, доступ із планшетів, автоматизовану генерацію специфікацій та повну відстежуваність усіх змін.

4. Методологія та інформаційна насиченість

BIM-модель формується спільною міждисциплінарною командою, де:

- архітектори, конструктори, інженери, кошторисники та фахівці з організації будівництва одночасно працюють над єдиною цифровою платформою;
- використовуються інструменти: Revit, ArchiCAD, Tekla Structures, Autodesk Construction Cloud, Trimble Connect тощо;
- реалізується принцип Single Source of Truth, що гарантує узгодженість і актуальність інформації.

Цифрова модель не лише містить геометрію, а й інтегрує дані про матеріали, витрати, терміни, енергоспоживання та обслуговування, що дозволяє прогнозувати поведінку об'єкта протягом усього життєвого циклу — від концепції до демонтажу.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

На основі проведеного у попередніх розділах дослідження особливостей організаційно-технологічного забезпечення процесу проектування із застосуванням BIM-технологій, а також аналізу сучасних цифрових інструментів, доцільним є перехід до практичної реалізації даних положень. Розглянуті теоретичні засади, зокрема принципи інформаційного моделювання, методологія впровадження BIM у процесах будівельного виробництва, а також аналіз програмних продуктів, що підтримують ці технології, дають змогу безпосередньо застосувати напрацьовані рішення при проектуванні конкретного житлового об'єкта.

Зважаючи на це, у технічній частині магістерської роботи здійснено практичну імплементацію BIM-технологій за допомогою програмного забезпечення Autodesk Revit, яке на сьогодні є одним із провідних інструментів для створення багатофункціональних інформаційних моделей будівель. Саме ця система забезпечує максимально можливу інтеграцію архітектурних, конструктивних і інженерних розділів проекту в єдиному інформаційному середовищі. При цьому особливий акцент зроблено на використанні функціональних можливостей Revit на повну потужність, що дозволяє не лише створити високоточну тривимірну модель об'єкта, а й автоматизувати отримання робочої документації, здійснити перевірку на колізії та підвищити якість проектних рішень.

У даному розділі наведено архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, охарактеризовано зовнішні інженерні мережі, обґрунтовано заходи протипожежного захисту, розглянуто питання енергозбереження, а також висвітлено питання організації будівельного процесу на основі BIM-моделі. Такий підхід забезпечує безпосередній зв'язок між розробленими інформаційними моделями та реальним процесом будівництва, що відповідає сучасним вимогам до технологічної організації будівельного виробництва.

4.1 Архітектурно-будівельні рішення

4.1.1 Архітектурно-планувальні рішення житлового будинку

Проектом передбачається зведення житлового будинку складної конфігурації у плані – П-подібної форми, з габаритними розмірами в осях 33,795 × 31,89 м. Будівля запроєктована як багатосекційна, трисекційна, загальною поверховістю 11 поверхів, з яких 9 – житлові, а 2 – технічні (в тому числі технічний поверх і цокольний рівень). Висота одного поверху становить 3,00 м, що відповідає сучасним нормам житлового будівництва та забезпечує належний рівень інсоляції та вентиляції приміщень [18].

Будівля запроєктована за безкаркасною конструктивною схемою з використанням повздовжніх і поперечних несучих стін, що забезпечують основне вертикальне та горизонтальне навантаження. Несучі стіни виконують функції опори для плит перекриття, а також формують просторову жорсткість споруди. Сумісна робота повздовжніх і поперечних стін у поєднанні з горизонтальними дисками перекриття забезпечує належну просторову стабільність та стійкість будівлі в умовах дії вертикальних та горизонтальних навантажень, зокрема – вітрових і сейсмічних [19].

Просторова жорсткість забезпечується взаємодією всіх несучих елементів: вертикальних (стіни) та горизонтальних (перекриття й покриття) конструкцій. Згідно з чинними нормативними вимогами, така схема дозволяє рівномірно передавати навантаження на фундаменти та підвищує загальну сейсмостійкість споруди, що є особливо важливим для районів із потенційною сейсмічною активністю [10].

4.1.2 Зовнішні інженерні мережі

Джерелом господарсько-питного та протипожежного водопостачання запроєктованої житлової будівлі слугує існуюча міська водопровідна мережа діаметром $d = 200$ мм, що пролягає вздовж вулиці Профспілкової. Тиск у точці

підключення становить 0,5 МПа, що відповідає нормативним вимогам і забезпечує необхідний розрахунковий тиск на ввіді до будівлі [20].

Підключення до зовнішньої мережі здійснюється через проєктований водопровід із мідних зварних труб загальною протяжністю 25 м. Вздовж траси трубопроводу передбачено встановлення пожежних гідрантів у водопровідних колодязях, відповідно до вимог пожежної безпеки.

Проєктом передбачено підключення внутрішньої системи каналізації до існуючого каналізаційного колектора діаметром $d = 400$ мм, із подальшим транспортуванням стічних вод на діючі місцеві очисні споруди. Зовнішня каналізаційна мережа запроєктована із труб із полівінілхлориду (ПВХ), що забезпечують довговічність та високу хімічну стійкість при експлуатації.

Газопостачання будівлі передбачається від міського газопроводу низького тиску, який проходить по вулиці Профспілковій. Проєктом передбачено підвідний сталевий електрозварний газопровід, прокладений від точки підключення до будівлі за підйомним варіантом.

Для забезпечення довготривалої експлуатації трубопроводу передбачено різні типи антикорозійного захисту [20]:

Підземні ділянки захищаються бітумно-полімерною ізоляцією типу «дуже посилена»;

Наземні ділянки покриваються пентафталевим лаком із додаванням алюмінієвої пудри.

З метою виявлення анодних зон передбачено встановлення контрольних пунктів, а для запобігання корозії від блукаючих струмів — ізолюючі фланці та системи катодного захисту, що функціонують у складі загальноміської мережі захисту.

Електропостачання об'єкта здійснюється від трансформаторної підстанції КТП-160, з підведеною потужністю 99 кВт. Відповідно до класифікації надійності, споживач відноситься до II категорії електропостачання.

Проектом передбачено зовнішнє освітлення території, яке реалізується за допомогою паркових опор зі світильниками з ртутними лампами типу РТУ-125. Кабельна лінія виконана із використанням проводу марки АПВГ, що забезпечує надійність і тривалий строк експлуатації освітлювальної мережі.

Джерелом теплопостачання є централізована міська тепла мережа, що проходить уздовж вул. Профспілкової. Підключення до системи здійснюється через зварні сталеві теплопроводи, розташовані в теплотрасі.

Система теплопостачання забезпечує потреби будівлі в опаленні та гарячому водопостачанні. Усі елементи теплової мережі проектується відповідно до вимог енергетичної ефективності та надійності.

Запроектowana будівля обладнується повним комплексом інженерного забезпечення, зокрема:

- господарчо-питним та протипожежним водопроводом;
- внутрішньою каналізацією;
- системою опалення;
- газовими колонками для гарячого водопостачання;
- припливно-витяжною вентиляцією;
- внутрішнім водостоком;
- електрообладнанням;
- мережами телефонного зв'язку та телебачення;
- сміттєпроводом;
- домофонною системою.

Комплексне інженерне оснащення відповідає сучасним вимогам до житлових будівель і гарантує комфорт та безпеку мешканців.

4.1.3 Короткий опис конструктивних рішень будівлі

Планувальні рішення типового проекту скориговані з урахуванням особливостей забудови ділянки та відповідно до чинних державних будівельних норм, правил проектування та новітніх нормативних документів у сфері

житлового будівництва. При розробленні планувальних схем дотримано вимог щодо функціональної організації внутрішнього простору, інсоляції, пожежної безпеки та енергоефективності [19].

Коригування здійснювалося згідно з наданими технічними умовами на використання конструкцій, виробів і матеріалів, а також з урахуванням нових технологічних і регламентних вимог щодо міцності, довговічності та експлуатаційної надійності конструктивних елементів.

Фундаменти укладаються на підготовчу бетонну подушку товщиною 100 мм, що виготовляється з бетону класу не нижче С10/15 [19].

Зовнішні та внутрішні стіни проєктуються з силікатної цегли:

- на поверхах 1–5 – цегла марки М200 на цементному розчині М150;
- на поверхах 6–11 – цегла марки М150 на цементному розчині М100.

Товщина стін:

- зовнішні стіни – 640 мм (із урахуванням теплоізоляційного шару відповідно до [21]);
- внутрішні несучі стіни – 380 мм.

Армування стін виконується зварною арматурною сіткою з осередком 50×50 мм, виготовленою з дроту Ø4 мм класу ВР-1, відповідно до ДСТУ 3760:2019.

Перекриття і покриття запроектовані з монолітного залізобетону, що забезпечує високі показники міцності та жорсткості. Такий конструктив забезпечує необхідну просторову стабільність будівлі та спрощує інтеграцію інженерних мереж у товщі плит.

Внутрішні перегородки виконуються з глиняної пустотілої цегли пластичного формування марки М75, на цементному розчині марки М50. Товщина перегородок – 120 мм, що відповідає нормативним вимогам щодо

Сходи запроектовані з збірних залізобетонних маршових сходових елементів, виготовлених згідно з серією 1.251-4-6, та сходових площадок за серією 1.252-41.

Марші встановлюються на полицях сходових площадок.

Площадка спирається на несучі стіни.

Передбачено евакуаційні сходи, а також допоміжні сходи на дах, що відповідає вимогам пожежної безпеки згідно з [21].

Проектом передбачено улаштування рулонної покрівлі з лінкром у чотири шари, що наклеюються на основу за допомогою бітумної мастики згідно з вимогами [21]. Верхній шар покрівлі виконується із захисним гравійним покриттям товщиною 15 мм. Застосовується гравій світлих тонів з фракцією 5–10 мм, який виконує функцію захисту гідроізоляційного шару від ультрафіолетового випромінювання та механічних пошкоджень.

У місцях примикання покрівельного килима до парапетів та інших виступаючих елементів конструкції передбачено укладання додаткових двох шарів лінкром, що дозволяє підвищити герметичність вузлів і запобігти протіканню. Кріплення до вертикальних поверхонь виконується механічно — оцинкованими покрівельними цвяхами, з додатковим промазуванням стиків і захистом оцинкованою покрівельною сталлю, що відповідає вимогам до довговічності покриття.

Для організованого відведення атмосферних опадів (дощових і талих вод) з поверхні покрівлі передбачено внутрішню систему водовідведення, з підключенням до зовнішньої мережі дощової каналізації. Система складається з вертикальних стояків, лійок і трубопроводів Ø100 мм, виготовлених з металопластикових труб згідно з вимогами [18].

Проектна схема забезпечує ефективне відведення води при різних погодних умовах, зменшуючи ризик локального затоплення та утворення криги в зоні водозбору. Усі водостічні елементи розміщуються в теплому контурі будівлі, що дозволяє уникнути промерзання в зимовий період.

Підлогові покриття в усіх приміщеннях запроєктовані з урахуванням вимог до міцності, зносостійкості, еластичності, шумоізоляції та санітарно-гігієнічних характеристик. Вони повинні забезпечувати комфорт користування, відповідати функціональному призначенню приміщень і бути зручними в догляді.

При проектуванні підлог враховано, що загальна звукоізоляція перекриттів формується як сума звукоізолюючих властивостей самої плити перекриття та конструкції підлоги, яка включає:

- вирівнювальну стяжку (з бетону або напівсухої цементно-піщаної суміші);
- шар гідро- та теплоізоляції (при потребі);
- покриття чистої підлоги (керамічна плитка, лінолеум, ламінат або інше відповідно до призначення приміщення).

Для міжповерхових перекриттів передбачено додаткові звукоізоляційні мати або плити (мінераловатні, скловолоконні тощо), що дозволяють досягти відповідності [22] щодо захисту від шуму.

Проектом передбачено влаштування металопластикових віконних блоків, оснащених енергозберігаючими склопакетами з напиленням типу "Low-E" (low-emissivity). Застосування цього типу скла дозволяє значно знизити тепловтрати через віконні прорізи, що сприяє підвищенню енергоефективності будівлі та забезпечує відповідність вимогам [22].

Вибір віконних блоків здійснювався відповідно до розрахункових площ природного освітлення приміщень, згідно з вимогами [18]. Площа світлопрозорих елементів розрахована з урахуванням нормованого коефіцієнта природного освітлення (КПО), що забезпечує нормативний рівень інсоляції та візуального комфорту у житлових приміщеннях.

Конструктивні особливості вікон:

- профільна система ПВХ з багатокамерною структурою, що підвищує термо- та звукоізоляційні властивості;
- двокамерні склопакети з низькоемісійним (Low-E) напиленням і заповненням камер інертним газом (аргоном);
- фурнітура антивандального типу з можливістю мікропровітрювання.

З метою забезпечення максимального надходження природного світла верхній край віконних прорізів розташовано максимально близько до рівня стелі.

Це рішення дозволяє більш рівномірно розподіляти світловий потік у глибину приміщення, покращуючи освітлення навіть віддалених від вікон зон кімнати.

Установлення віконних блоків передбачає виконання теплоізоляції швів монтажною піною та гідропароізоляційними стрічками, що відповідає вимогам [23] щодо герметизації вузлів монтажу світлопрозорих конструкцій.

Всі двері у шляхах евакуації передбачено такими, що відчиняються у напрямку виходу з будівлі, тобто назовні, що відповідає вимогам пожежної безпеки, зокрема [18], а також пункту 5.19 [23]. Це рішення забезпечує ефективну та безпечну евакуацію людей у разі виникнення пожежі або надзвичайної ситуації.

Оздоблення зовнішніх стін виконується з використанням вентильованої фасадної системи з облицюванням сайдингом типу Siding-ог, який монтується по теплоізоляційному шару з мінераловатних плит марки SUPERROCK. Така система забезпечує:

- відповідність вимогам з енергоефективності ([22]),
- довговічність,
- зручність в обслуговуванні,
- збереження декоративного вигляду при тривалому впливі зовнішнього середовища.

Цоколь будівлі оздоблюється плитами зі штучного мармуру, що надає архітектурному вигляду монументальності й стійкості до механічних і атмосферних впливів.

Дерев'яні та металеві елементи зовнішнього інтер'єру фарбуються масляними фарбами в два шари, що відповідає вимогам до антикорозійного та атмосферостійкого захисту згідно з [22].

Внутрішні стіни та перегородки (за винятком санітарно-технічних приміщень) оштукатурюються з подальшим обклеюванням шпалерами. Така обробка забезпечує гігієнічність, естетичність і придатність до побутового використання згідно з [18].

У кухнях передбачено облицювання керамічною плиткою зони між напільними та навісними шаф по всій довжині кухонного фронту на висоту 600 мм, що відповідає вимогам до гігієни та водостійкості. Решта стін фарбується акрил-стирольними фарбами, що мають високу зносостійкість і мийкість.

У санітарних вузлах стіни облицюються керамічною плиткою на всю висоту приміщення, що відповідає вимогам вологостійкості та легкості очищення.

Сходові клітки оздоблюються масляним фризом на висоту 300 мм, а вище виконується фарбування акрил-стирольною фарбою, що забезпечує захист від стирання та естетичний вигляд.

Комори та гардеробні приміщення фарбуються акрил-стирольними фарбами з урахуванням вимог з санітарії та експлуатаційної придатності.

4.1.4 Протипожежні заходи

У проєктованій будівлі всі основні конструктивні елементи — включно з несучими стінами, перекриттями, сходовими маршами та покриттям — запроектовані з негорючих (неспалимих) будівельних матеріалів, що відповідають новітнім вимогам.

Ступінь вогнестійкості будівлі – II, що передбачає гарантовану межу вогнестійкості основних конструкцій не менше 90 хвилин (REI 90). Такий рівень забезпечує структурну стійкість будівлі у разі виникнення пожежі до завершення евакуації людей.

Зовнішнє протипожежне водопостачання передбачено через пожежні гідранти, розташовані на водопровідній мережі по периметру забудови. Забір води для зовнішнього пожежогасіння здійснюється пожежно-рятувальною технікою, яка має прямий доступ до гідрантів.

Внутрішнє пожежогасіння забезпечується шляхом встановлення пожежних щитків (ПК) на кожному поверсі будівлі, у безпосередній близькості до ліфтових шахт. До складу кожного щита входить комплект:

- вогнегасників (порошкових або вуглекислотних),

- пожежного рукава,
- ствола ручного пожежного,
- сокири, лому та первинних засобів гасіння.

Розміщення пожежних щитів відповідає ДСТУ 4487:2005 та враховує радіус ефективного покриття площі поверху для першочергових дій персоналу та мешканців до прибуття ДСНС.

4.1.5 Теплотехнічний розрахунок огородження.

Розрахункові коефіцієнти:

Цегляна кладка

$$\text{коефіцієнт теплопровідності } \lambda_1 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

$$\text{коефіцієнт теплосвоєння } S_1 = 10,90 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

Цементно піщана штукатурка

$$\text{коефіцієнт теплопровідності } \lambda_2 = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

$$\text{коефіцієнт теплосвоєння } S_2 = 9,60 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

Мінераловатний утеплювач товщиною 120мм

$$\text{термічний опір } R_3 = 1,4 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad [22]$$

$$\text{коефіцієнт теплосвоєння } S_3 = 0,53 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

Металевий siding

$$\text{коефіцієнт теплопровідності } \lambda_4 = 0,72 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

$$\text{коефіцієнт теплосвоєння } S_4 = 0,23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) \quad [22]$$

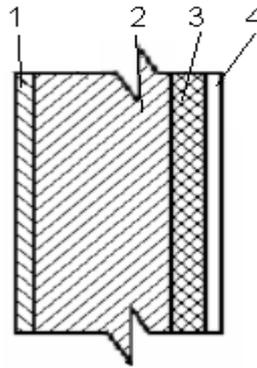


Рисунок 4.1 –Розрахункова схема стін

1-цементно-піщана штукатурка $\delta=15$ мм;

2-цегла силікатна марки М200 $\delta=640$ мм;

3- утеплювач мінераловатний $\delta=120$ мм;

4- металевий лист.

Визначається термічний опір кожного шару огорожуючої конструкції

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4.1)$$

де δ – товщина шару огорожуючої конструкції, м;

λ – коефіцієнт теплопровідності, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$.

Визначається термічний опір огорожуючої конструкції

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4, \quad (4.2)$$

$$R = 3,77 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}.$$

У проектних рішеннях прийнято масивну конструкцію зовнішньої огорожувальної стіни, яка характеризується значною теплоємністю та високою інерційністю до змін температури зовнішнього повітря. Такий тип конструкції поступово змінює свою внутрішню температуру у відповідь на коливання

зовнішніх кліматичних умов, що дозволяє забезпечити стабільність теплового режиму внутрішніх приміщень.

У разі короткочасного зниження температури зовнішнього повітря до мінімальних значень відбувається охолодження лише зовнішніх шарів огорожувальної конструкції. Температура на внутрішній поверхні стіни, яка межує з опалюваним простором, залишається практично незмінною протягом перших годин, що сприяє тепловій інерційності системи. Повне охолодження всієї товщі огороження можливе лише через кілька діб, за які температурні умови зовнішнього середовища зазвичай зазнають змін у бік підвищення.

З урахуванням цього, для виконання розрахунків опору теплопередачі огорожувальних конструкцій застосовується розрахункова температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки згідно з нормами ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Для даного кліматичного району приймається розрахункова температура $t = -25\text{ }^{\circ}\text{C}$, що відповідає показникам нормативної кліматології України відповідно до [23].

4.2 Організація будівництва

Тривалість механізованих процесів визначається по формулі [25]:

$$t = \frac{M}{n \cdot b}, \quad (4.3)$$

де M – машиномісткість робіт, машинно-змін;

n – кількість машин, що використовуються;

b – змінність робіт.

Тривалість виконання немеханізованих будівельних робіт визначається шляхом розподілу загальної трудомісткості конкретного виду робіт на прийняту кількість робітників. Це дозволяє оцінити фактичний час, необхідний для завершення роботи за умови залучення визначеної кількості працівників.

Такий підхід є ефективним для планування обсягів робіт та формування робочих бригад, що забезпечує раціональне використання трудових ресурсів на всіх стадіях будівництва [25].

Для забезпечення рівномірного навантаження на робочу силу по всьому будівельному об'єкту застосовується метод перерозподілу строків початку та закінчення окремих видів робіт. Це дає змогу уникнути як надмірного скупчення робітників у певний період, так і простоїв у роботі, а також забезпечує технологічну послідовність виконання робіт.

Оцінка рівномірності використання робочої сили здійснюється за допомогою коефіцієнта нерівномірності руху робітників, який визначає співвідношення максимальної кількості робітників у піковий період до середньої чисельності працівників упродовж усього будівництва. Допустиме значення цього коефіцієнта не повинно перевищувати 1,5. Цей норматив базується на методичних рекомендаціях з організації будівництва, зокрема згідно з вимогами [25,26].

$$K = \frac{P_{\max}}{P_{cp}} < 1,5 \quad (4.4)$$

де P_{\max} – максимальна чисельність робітників у день за графіком руху робітників;

P_{cp} – середня чисельність робітників.

4.2.1 Підрахунок обсягів робіт

Підрахунок обсягів робіт у будівництві — це визначення кількісних показників кожного виду робіт, необхідних для реалізації проєкту [27]. Він проводиться на основі робочих креслень та технічної документації і є основою для складання кошторису, ресурсного планування та контролю виконання.

Підрахунок обсягів робіт наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Об'єм будівельно-монтажних робіт

Найменування робіт	Один вимір	Формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
Підземний цикл			
Планування площадки бульдозером	м2	$F = A \cdot B = 93,8 \cdot 112$	10506
Зрізання рослинного прошарку	м3	$V = h \cdot A \cdot B = 0,5 \cdot 93,8 \cdot 112$	5253
Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м3	$V = 109,6 + 612 + 387,6$	1109,2
Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	м3	$V = 132 + 3044,7 + 128,7$	3305,4
Ручна доробка ґрунту	м3	$V = (72 \cdot 1,2 \cdot 2,2 + 84 \cdot 1,2 \cdot 1,8 + 6 \cdot 2,8 \cdot 2,8 + 9,46 + 9,26) \cdot 0,1$	43,73
Устрій бетонної підготовки під фундаменти	м3	$V = 43,73$	43,73
Устрій фундаментних подушок вагою до 3,5т	шт.	$N = 72 + 84$	156
Монтаж фундаментних блоків вагою до 0,5т	шт.	$N = 132$	132
до 1,5т		$N = 617$	617
до 3,5т		$N = 209$	209
Влаштування гориз. гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B = 849,7$	849,7
Влаштування вертикальної гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B = 114 \cdot 4,6$	524,4
Влаштування монолітного фундаменту	м3	$V = 6 \cdot 5,7$	34,2
Засипання пазух котловану	м3	$V = 1109,2$	1109,2
Ущільнення ґрунту пазух котловану	м3	$V = 1109,2$	1109,2
Влаштування монолітних колон	м3	$V = 6 \cdot 1,87 = 11,22$	11,22
Влаштування монолітних балок	м3	$V = 6 \cdot 2,74 + 2,2 + 3 \cdot 2,05 + 2 \cdot 1,6 = 27,98$	27,98
Надземний цикл			
Мурування зовнішніх стін	м3	$V = (16 \cdot 3,3 \cdot 163,8 \cdot 0,64 + 1,88 \cdot 163,8 \cdot 0,51 + 43,8 \cdot 0,38 \cdot 3,3 + (163,8 + 43,8) \cdot 0,25 \cdot 0,65) - (1050,61 \cdot 0,64) - 2,574 \cdot 0,51$	5107,2
Мурування внутрішніх стін 2958,03552 29,8452 -209,35264	м3	$V = 16 \cdot 3,3 \cdot 0,38 \cdot (21,6 + 7,75 + 18,7 + 11,3 + 11,5 + 5,15 + 4,8 + 8,2 + 1,8 + 3,6 + 2,2 + 1,7 + 2,2 + 2 + 7,05 + 5,9 + 3,9 + 11,87 + 7,36 + 8,85) + 3,3 \cdot 0,38 \cdot 23,8 - 16 \cdot 0,38 \cdot (1,95 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 6 + 2,059 \cdot 5 + 1,338)$	2778,53
Армування цегляної кладки	т	$M = 268,55$	268,55
Влаштування утеплення фасаду мін. ватою	м2	$F = (16 \cdot 3,3 \cdot 163,8 + 1,88 \cdot 163,8 + 43,8 \cdot 1,4) - (1050,61 + 2,574)$	7964,72
Мурування перегородок	м2	$F = 16 \cdot 3 \cdot 123,4 - (1269,204 - 16 \cdot (1,95 \cdot 2 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 6 + 2,059 \cdot 5 + 1,338))$	5204,92
Монтаж перемичок	шт.	$N = 880 + 240 + 240 + 480 + 5 + 470$	2315
Монтаж сходових маршів	шт.	$N = 35$	35
Монтаж сходових площадок	шт.	$N = 35$	35
Влаштування металевих сходів	т	$M_{ex} = 32 \cdot 0,35$ $M_{пл} = 32 \cdot 0,15$	11,2 4,8
Влаштування круглих колон	м3	$N = 10 \cdot 0,9$	9

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
Монтаж плит перекриття площею до 5м2 до 10м2	шт.	$N=64+4 \cdot 16$ $N=496+224+48+112+288+5 \cdot 16$ $+3 \cdot 32+64+2+3+7+4+2+7+10$	128 1564
Монтаж плит покриття площею до 5 м2 до 10 м2	шт.	$N=3$ $N=31+16+16+14+4+4+11+6+4$ $+18$	3 124
Монтаж плит лоджій	шт.	$N=85+17$	102
Влаштування монолітної балки для куполу	м3	$V=3,28$	3,28
Монтаж металевого куполу	Т	$M=10 \cdot 9,46 \cdot 5,8+92,32 \cdot 1,12+32,4$ $+7 \cdot (6 \cdot 3,1 \cdot 9,46+15,1+26,4 \cdot 1,12)$	2,09
Монтаж віконних блоків площею до 2м2 більше 2м2	м2 м2	$F=100,8+20,85$ $F=297,6+132,8+$ $123,84+95,36+74,88$	121,65 724,48
Монтаж дверних блоків площею до 3м2	м2	$F=187,2+144,16+$ $57,66+180,48+201,82+214,08+$ $296,5+2,66+2,574$	1287,13
Монтаж воріт	Т	$M=3,2$	3,2
Скління вікон	м2	$F=n \cdot A \cdot B=846,13$	846,13
Покрівельні роботи			
Устрій пароізоляції покрівлі	м2	$F= A \cdot B=216,8+105,1 +342,8$	664,7
Устрій утеплювача	м2	$F= A \cdot B=216,8+105,1 +342,8$	664,7
Устрій стяжки	м2	$F= A \cdot B=216,8+105,1 +342,8$	664,7
Устрій рулонного килима	м2	$F= A \cdot B=216,8+105,1 +342,8$	664,7
Влаштування покрівлі з металочерепиці	м2	$F= A \cdot B= 75,6+7 \cdot 31,1$	293,3
Підлоги			
Влаштування бетонної підготовки під підлоги	м2	$F= A \cdot B=197,18$	197,18
Влаштування щебеневої підготовки під підлогу	м2	$F= A \cdot B=381,2$	381,2
Влаштування утеплювача	м2	$F= A \cdot B=9159,04$	9159,04
Влаштування гідроізоляції	м2	$F= A \cdot B=808,64$	808,64
Влаштування шумопоглинаючого шару	м2	$F= A \cdot B=7061,6$	7061,6
Влаштування цементно-піщаної стяжки	м2	$F=18,07+146,96+$ $790,57+6914,64$	7870,24
Влаштування стяжки	м2	$F=1256,65+32,15$	1291,8
Влаштування асфальтобетонної підлоги	м2	$F= A \cdot B=381,2$	381,2
Влаштування підлоги з керамічної плитки	м2	$F= A \cdot B=808,64$	808,64
Влаштування підлоги з лінолеуму	м2	$F= A \cdot B=1288,8$	1288,8
Влаштування мозаїчної підлоги	м2	$F= A \cdot B=1046,96$	1046,96
Влаштування підлоги з ламінату	м2	$F= A \cdot B=7061,6$	7061,6
Оздоблювальні роботи			
Оздоблення фасаду металевим сайдингом	Т	$F=(12,1+3,1+5 \cdot 1,7+4,4+4,4+8,$ $55+4,75+ 5,6+$ $1,2+3,2+4,5+3,7+2+8,3+4,6+2$ $,8+16,2+3,1+5,2) \cdot 55,67+2 \cdot 2 \cdot (8$ $,1+14,4)-$ $(2,574+297,6+132,8+$ $123,84+95,36+74,88+$ $20,85+2,66) \cdot 0,8 \cdot 7,85$	36,7

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
Поліпшене штукатурення стін	m2	$F=16 \cdot 3 \cdot (18+16,4+21+16,5+20,4+19,7+8,2+12,9+18,1+23,9+21,4+14,2+7,3+5,5+17,3+19,8+10,5+49,7+7,5+22,8+15,6+16,6+16+17,6+14,1+13,9+12,8+19,4)+14 \cdot 4,6+51,1-2 \cdot (187,2+144,16+57,66+180,48+214,08+265,61)+846,13+2,66+201,82)$	20327,31
Обклеювання шпалерами стін	m2	$F=16 \cdot 3 \cdot (18+16,4+21+16,5+20,4+19,7+8,2+12,9+18,1+23,9+21,4+14,2+7,3+5,5+17,3+22,8+15,6+16,6+16+17,6+14,1+13,9+12,8+19,4)-(2 \cdot (187,2+144,16+57,66+180,48+214,08+265,61)+846,13+2,66+201,82)$	19664,31
Обклеювання шпалерами стель	m2	$F=16 \cdot (62,84+163,14+119,51+137,39+89,56)$	9159,04
Лицювання стін керамічною плиткою	m2	$F=16 \cdot 3 \cdot (15,9+9,9+15,1+12,9+6,3+6,9+13,4+17,4+16,3+6,4+10,9+17,2+5,9+10,9)-(214,08+144,16)$	7580,96
Поліпшене фарбування стелі	m2	$F=16 \cdot (14,54+44,82+7 \cdot 9,94)+381,2$	2444,24
Поліпшене фарбування стін	m2	$F= F_{шт}-F_{шп}= 20327,31-19664,31$	663
Влаштування основи під вимощення	m2	$F=1,5 \cdot (12,1+3,1+5 \cdot 1,7+4,4+4,4+8,55+4,75+5,6+1,2+3,2+4,5+3,7+2+8,3+4,6+2,8+16,2+3,1+5,2+7 \cdot 5,1)$	947,38
Влаштування вимощення асфальтобетону	3 m2	$F= F_{під}$	947,38

4.2.2 Обґрунтування організації виконання основних видів робіт

Для виконання земляних робіт передбачено застосування оптимального комплексу землерийної техніки. Зокрема, для попереднього планування території, зрізання ґрунту, зворотного засипання котловану та планування підсипки під підлоги використовується бульдозер Д-159Б потужністю 79 кВт. Розроблення котловану під фундаменти здійснюється екскаватором СО-4111Б з

ковшем типу «зворотня лопата», що забезпечує високу продуктивність і точність робіт [27].

Монтаж фундаментів виконується за допомогою двох кранів марки МКГ-16М та двох ланок монтажників. Укладання блоків-подушок розпочинається з кутових блоків, які виконують роль маякових, а також проміжних маякових блоків, розташованих на визначеній відстані. Проміжні блоки встановлюють послідовно від одного маякового блоку до іншого, визначаючи їх положення в плані за допомогою причалок і монтажних зазорів між раніше змонтованими елементами.

Стінові блоки фундаментів монтуються по рядах за аналогічним принципом: починаючи з укладання маякових кутових і проміжних блоків, положення яких визначається за нанесеними рисками. Після встановлення маякових блоків виконується розбивка положення проміжних елементів по всіх стрічках фундаменту відповідно до робочих креслень.

Монолітні фундаменти та каркас виконує бригада бетонників із застосуванням бетононасоса зі стаціонарним пневмонагнітачем. Для ущільнення бетонної суміші застосовують вібратори загального призначення ИВ-2А. Бетонування колон і фундаментів проводиться одночасно на всю висоту конструкції [28].

Для бетонної підготовки під підлоги використовується віброрейка, оснащена вібратором ИВ-2А, що забезпечує якісне ущільнення бетонної суміші. Укладання бетонної підготовки та стяжки здійснюється по маячних рейках з подальшим загладжуванням поверхні затиральною машиною.

Для подачі будівельних матеріалів, таких як цегла, розчин, помости, а також для укладання збірних залізобетонних елементів — плит перекриття, перемичок — застосовується баштовий кран КБ-502 з довжиною стріли 35 м і вантажопідйомністю до 10 тонн.

Монтажні роботи виконуються із застосуванням вантажозахватних пристроїв та інвентарних помостів [25]. Транспортування збірних елементів забезпечується спеціалізованим автотранспортом.

Мурування зовнішніх та внутрішніх стін, перегородок, сходів і плит перекриття виконується комплексною бригадою по поверхах «знизу вгору». Елементи будівлі монтуються вільним методом, що передбачає підйом і переміщення конструкцій у просторі без обмежень із подальшим нарощуванням у вертикальному або горизонтальному напрямку. Точність монтажу забезпечується візуальним контролем, а також використанням обмежувачів і фіксуючих пристроїв, кондукторів та маніпуляторів.

Проектом передбачено чотиришарову рулонну покрівлю. Рулонні матеріали укладаються в декілька шарів, приклеюючись до основи холодною бітумною мастикою БН-IV, що утворює гнучкий водоізоляційний килим. Для подавання матеріалів використовується будівельний підіймач.

Основа покрівлі, що виконана із залізобетонних несучих конструкцій, покривається вирівнюючим шаром по утеплювачу. Стяжки з цементно-піщаного розчину розбиваються температурно-усадковими швами на квадрати не більше 6×6 метрів. Роботи виконуються із застосуванням засобів малої механізації.

Покрівельні роботи розпочинаються з очистки основи від пилу і бруду стисненим повітрям. Після очищення перевіряють сухість основи пробним наклеюванням рулонного матеріалу; у разі необхідності застосовується штучна сушка. Рулонний килим укладається по шарах із контролем якості після кожного шару [29].

Штукатурення стін здійснюється із застосуванням механізованої штукатурної станції «Салют-2» (продуктивність 4 м³/год, потужність двигуна 22 кВт). Нанесення шару набризку, ґрунту і накривки виконується компресорною форсункою, а затирання – затиральними машинами СОЛ-55. Бригада забезпечена необхідним комплектом інструментів та інвентарю згідно з табелем оснащення. Штукатурний розчин подається централізовано.

Для проведення малярних робіт застосовується малярна станція МС-2 (продуктивність 750 м²/год, потужність двигуна 31 кВт), призначена для приготування фарб та нанесення ґрунтовок. Фарби постачаються у готовому вигляді [30].

Фарбування виконується вертикальними смугами із перекриттям попереднього шару на 3–4 см. Роботи вважаються завершеними після висихання водяних фарб або утворення міцної плівки при використанні олійних чи синтетичних фарб.

Облицювання стін керамічною плиткою та обклеювання шпалерами виконується вручну із застосуванням засобів малої механізації.

Підлогові покриття — мозаїчні, з керамічної плитки, ламінату та лінолеуму — виконуються вручну з використанням малої механізації. Усі підлоги влаштовуються по цементно-піщаних стяжках [31].

Після проведення розрахунку трудових витрат складається картка-визначник, у якій відображено кількісні та якісні параметри запроєктованих будівельних потоків, що забезпечує ефективне планування та контроль виконання робіт.

4.2.3 Проектування будівельного генерального плану

Будівельний генеральний план розроблено на період розгорнутого будівництва, що включає зведення надземної частини будівлі, з урахуванням рішень генерального плану об'єкта та технології спорудження, передбаченої календарним планом робіт. При цьому дотримані всі вимоги нормативних документів щодо охорони праці, техніки безпеки, протипожежних заходів, санітарних норм і охорони навколишнього середовища.

Особлива увага приділена раціональному використанню площі будівельного майданчика та мінімізації витрат на спорудження тимчасових будівель і споруд. Планування забезпечує оптимальну організацію будівельного процесу з урахуванням існуючих умов та нормативних вимог [32].

Зв'язок будівельного майданчика з зовнішніми транспортними шляхами здійснюється дорогами з удосконаленим твердим покриттям, що відповідають стандартам міської забудови. Об'єкт розташований у міській зоні, що забезпечує зручний доступ до транспортної мережі.

Для ефективного транспортування конструкцій, будівельних матеріалів та обладнання передбачено прокладання тимчасових доріг із максимальним використанням існуючих постійних доріг. Проектом передбачено двосторонні дороги шириною 6 метрів з розширеннями на поворотах для безпечного маневрування будівельної техніки. Дорожнє покриття виконане із збірних залізобетонних плит, що гарантує довговічність та високу вантажопідйомність.

Між дорогою та складськими майданчиками, зокрема для утеплювачів, руберойду, цегли та інших матеріалів, передбачена смуга шириною 4 метри, призначена для стоянки транспорту під час розвантаження.

На будмайданчику передбачено два в'їзди: основний та запасний, що забезпечує безперервний доступ і евакуацію техніки.

Матеріали на будівельному майданчику складаються з дотриманням мінімальної відстані від дороги не менше одного метра для безпеки та зручності обслуговування.

Для організації складського господарства передбачено такі зони:

Відкриті площадки для зберігання цегли, збірних залізобетонних конструкцій та інших матеріалів, що не піддаються впливу температурних коливань та вологості.

Навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів та інших схильних до погодних умов матеріалів.

Закриті склади для зберігання лакофарбових матеріалів, скла, спецодягу та інших чутливих до зовнішніх факторів матеріалів.

Матеріали складуються за марками, типами та розмірами із дотриманням нормативних вимог щодо висоти складування, проходів, проїздів і загальних правил безпеки.

Площі складування ущільнюються, мають планування з ухилом 0,05 % від будівлі для ефективного стоку поверхневих вод, що запобігає їх застою.

Побутові приміщення на будівельному майданчику організовані у пересувному та контейнерному виконанні відповідно до діючих нормативів санітарії та охорони праці, забезпечуючи комфортні умови для персоналу [31].

Водопостачання будівельного майданчика здійснюється від існуючої водопровідної мережі діаметром 200 мм, що пролягає поряд із майданчиком. Електропостачання забезпечується підключенням трансформаторної підстанції потужністю 10 кВт до існуючої мережі напругою 10 кВ.

Для забезпечення охорони території та безпеки руху будівельної техніки будівельний майданчик огорожений металевим парканом висотою 2 метри.

4.2.4 Визначення потреби в тимчасових будівлях та спорудах

Максимальна кількість робітників прийнята з графіка руху робочих кадрів по об'єкту $N1=64$ чол.

Таблиця 4.2 – Розрахункова кількість працюючих

Кількість робітників у максимально завантажену зміну, R	Робітники неосновного виробництва R1	ІТР R2	Службовці R3	МОП та охорона R4	Розрахункова кількість працюючих Rроз
$R=R_{max}$	$R1=0,1R$	$R2=0,12 \cdot (R1+R)$	$R3=0,02(R1+R2)$	$R4=0,1(R+R1+R2+R3)$	$R_{роз}=R+R1+R2+R3+R4$
64	6	8	1	8	87

Всього максимальна кількість робітників в день – 87 чоловік.

В найбільш завантажену зміну працює 64 чоловік.

Необхідна площа тимчасових споруд визначається

$$S_{III} = S_n \cdot N \quad (4.5)$$

де S_n - нормативний показник площі на одну людину

N - розрахункова кількість робітників

Всі розрахунки тимчасових будівель і споруд зводимо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Відомість побутових приміщень

№ п/п	Найменування тимчасових споруд	Рр оз	Норми на 1-го працюючого	Розрах площа	Тип приймаємого будинку	Розміри будівлі, м	Кіл-ть будів. шт	Прийн. площа, м ²
1	Контора будівельників Червоний куток Приміщення охорони праці Медпункт	12 4 64	4 0,75 0,2	48 10 3 8,8	„К”	6,9x12	1	76
2	Диспетчерська	4	7	28	„К”	3,3x9,2	1	29
3	Гардеробна з душем	64	0,6	26,4	„К”	6x2,7	2	28
4	Приміщення для обігріву робітників	32	1	32	„К”	3,0x9,0	2	48,4
5	Приміщення для сушки одягу	32	0,25	8	„П”	2,7x6,3	1	14
6	Їдальня	64	1,0	44	„К”	12,1x6,3	1	54
7	Туалет	64	2,5 на 30 чол	4	„К”	4,4x2,3	1	9,1
8	Склад дільниці	Без розрахунку			„П”	2,7x9	1	22
9	Склад субпідрядної організації				„П”	2,7x9	1	22
Разом								302,5

4.2.5 Тимчасове водопостачання

Розрахунок системи тимчасового водопостачання на стадії проекту виконання робіт (ПВР) полягає у комплексному визначенні потреби у водних ресурсах, що забезпечують різні функціональні напрямки будівельного процесу. Зокрема, в процесі розрахунку необхідно встановити обсяги водоспоживання для [32]:

Виробничих цілей ($Q_{вр}$) — водопостачання, що забезпечує технологічні потреби будівництва, зокрема для бетонних робіт, очищення обладнання, зволоження робочих поверхонь тощо;

Господарсько-побутових цілей ($Q_{гп}$) — забезпечення потреб робітників та персоналу майданчика, включаючи санітарно-гігієнічні потреби, приготування їжі, миття та інші побутові функції;

Пожежних цілей ($Q_{\text{пож}}$) — водопостачання для організації протипожежного захисту будівельного майданчика, включно з резервуванням обсягів води для гасіння пожежі згідно з нормативними вимогами.

На підставі встановлених обсягів загальної потреби води здійснюється визначення основних параметрів водопровідної системи, зокрема — розрахунок діаметра водопровідної напірної мережі. Цей параметр обирається з урахуванням необхідного напору, витрат води, а також умов прокладання трубопроводів, що забезпечують надійне і безперебійне водопостачання будівельного майданчика протягом усього циклу будівництва.

Враховується також нормативна потреба запасу води для аварійних та позаштатних ситуацій, що відповідає вимогам державних стандартів і будівельних норм [25].

Витрати води для виробничих потреб:

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \sum \frac{Q_{cp} \cdot k_1}{8,2 \cdot 3600}, \quad (4.6)$$

де 1,2-коефіцієнт на невраховані витрати;

Q_{cp} - середні виробничі витрати води у зміну, л;

K_1 -коефіцієнт змінної нерівномірності витрат води.

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \left(\frac{171 \cdot 1,6}{8,2 \cdot 3600} + \frac{120 \cdot 1,1}{8,2 \cdot 3600} + \frac{15 \cdot 1,1}{8,2 \cdot 3600} \right) = 0,017 \text{ л / с}$$

Витрати води для господарсько-побутових потреб:

$$Q_{zoc} = \frac{R_{\text{max}}}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_1}{8,2} + n_2 \cdot k_2 \right), \quad (4.7)$$

де R_{max} – найбільша кількість робочих, що працюють у зміну;

n_1 - норма споживання води на 1 чол. у зміну;

n_2 - норма споживання води на прийом одного душу;

k_2 - коефіцієнт, що враховує відношення робітників, що користуються душем.

$$Q_{\text{зос}} = \frac{64}{3600} \cdot \left(\frac{20 \cdot 2}{8,2} + 30 \cdot 0,3 \right) = 0,17 \text{ л / с}$$

Розрахунок витрат води для протипожежних цілей здійснюється на основі нормативного припущення одночасної роботи не менш ніж двох пожежних гідрантів. Кожен гідрант проектується з розрахунковою витратою води, що складає 5 літрів за секунду на один струмінь.

Загальна необхідна витрата води для протипожежного водопостачання будівельного об'єкта визначається як сума витрат води від двох пожежних гідрантів, що працюють одночасно, тобто не менше 10 літрів за секунду. Такий розрахунок забезпечує ефективність гасіння пожежі в початковій стадії її розвитку, відповідно до встановлених протипожежних нормативів [27].

Параметри водопостачання для пожежних потреб враховують необхідний тиск і обсяг води, які гарантують безперебійну роботу пожежного обладнання та належний рівень безпеки на будівельному майданчику чи об'єкті.

Визначені витрати води використовуються для подальшого розрахунку діаметрів водопровідних трубопроводів, вибору насосного обладнання та проектування систем пожежного водопостачання відповідно до діючих стандартів і технічних умов.

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л / с}$$

У разі, якщо розмір ділянки, відведеної під розміщення підприємства, перевищує 50 гектарів, витрати води, необхідні для гасіння пожежі, приймаються рівними 10 літрів за секунду. Такий нормативний показник відповідає вимогам пожежної безпеки, які враховують збільшену площу об'єкта та підвищені ризики виникнення пожежі.

Застосування встановленої величини витрат води дозволяє забезпечити достатній обсяг води для ефективного і оперативного гасіння пожежі в початковій фазі розвитку надзвичайної ситуації. Це також гарантує відповідність

системи пожежогасіння державним стандартам і технічним регламентам, що регламентують мінімальні параметри протипожежного водопостачання для промислових об'єктів великої площі [31].

Врахування цих параметрів при проектуванні системи пожежного водопостачання забезпечує безперебійну роботу обладнання пожежогасіння та підвищує рівень безпеки персоналу, навколишнього середовища та матеріальних цінностей.

Загальні витрати води:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{сос}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.8)$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,017 + 0,17 + 10 = 10,187 \text{ л / с}$$

Враховуючи, що витрати води на протипожежні цілі перевищують загальні обсяги водоспоживання для виробничих та господарсько-побутових потреб, розрахунок діаметра водопровідного трубопроводу здійснюється з урахуванням лише протипожежних навантажень.

Такий підхід обґрунтований необхідністю забезпечення максимального обсягу водопостачання, який гарантує надійність та ефективність системи пожежогасіння в надзвичайних ситуаціях. Розрахунковий діаметр трубопроводу визначається з урахуванням максимальних витрат води, що потребуються для одночасної роботи пожежних гідрантів і пожежного обладнання, а також забезпечення необхідного напору в мережі.

Цей метод розрахунку відповідає вимогам чинних нормативних документів, які регламентують проектування зовнішніх і внутрішніх мереж водопостачання з урахуванням пріоритетності протипожежного водопостачання.

Застосування такого підходу дозволяє оптимізувати габарити інженерних мереж, запобігти виникненню дефіциту тиску в системі, а також забезпечити високий рівень безпеки об'єкта у випадку виникнення пожежної небезпеки [32].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,187 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 93 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр зовнішнього водопроводу 100 мм. Водопровід виконується з алюмінієвих труб ГОСТ 3262-15.

4.2.6 Визначення освітлювальних приладів

Визначаємо світловий потік в лм, що необхідний для освітлення майданчика:

$$F = E_{cp} \cdot I \cdot k \cdot m, \quad (4.9)$$

де E_{cp} - середня освітленість будівельного майданчика, лм;

I - освітлена площа, м²;

k - коефіцієнт запасу=1,2;

m - коефіцієнт, що враховує втрати світла = 1,5.

$$F = 5 \cdot (70,8 \cdot 99,96) \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 63695 \text{ лм}$$

Визначаємо потрібну кількість прожекторів

$$n = \frac{F}{F_{np} \cdot \eta}, \quad (4.10)$$

де F_{np} - світловий потік прожектора ПК-95; $F_{np} = 9500$ лм;

η - коефіцієнт корисної дії прожектора; $\eta = 0,68$.

$$n = \frac{63695}{9500 \cdot 0,68} = 9,85 \text{ шт}$$

Таким чином для освітлення будівельного майданчика встановлюємо 10 прожекторів ПК-95.

4.2.7 Тимчасове електропостачання

Відповідно до затвердженого календарного графіка виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) на головному корпусі об'єкта здійснюється розрахунок кількості спожитої електричної енергії за певний період будівництва.

Розрахунок базується на аналізі обсягів робіт, енергоспоживання окремих видів будівельної техніки, електроінструментів та освітлення, а також враховує змінність використання електроенергії у залежності від етапів будівництва.

Отримані дані є основою для планування електропостачання, забезпечення необхідної потужності трансформаторних підстанцій, а також для оптимізації витрат електроенергії на будівельному майданчику.

Такий підхід дозволяє забезпечити безперебійне і раціональне електропостачання будівельних робіт, відповідно до діючих норм енергозабезпечення будівельних процесів, а також сприяє дотриманню економічної ефективності та екологічних вимог.

Потужність трансформатора визначається за формулою:

$$P = 1,1 \cdot \left[\frac{\sum P_c \cdot K_1}{\cos \varphi} + \sum P_{03} \cdot K_3 + \sum P_{0n} \cdot K_n \right], \quad (4.11)$$

де P_c - силова потужність машини або установки, кВт;

P_{03} - силова потужність установки для внутрішнього освітлення, кВт;

P_{0n} - потрібна потужність, що необхідна для зовнішнього освітлення;

K_1, K_2, K_3 - коефіцієнти попиту енергії.

$$P = 1,1 \cdot \left[\frac{133,9 \cdot 0,7}{1} + 6,67 \cdot 1 + 19,78 \cdot 0,8 \right] = 127,8 \text{ кВт}$$

Таблиця 4.4– Відомість витрат електроенергії

Найменування електроенергії	споживачів	Од. вим	Кількість	Потужність на одиницю, кВт	Загальні витрати електроене ргії
Силові установки					
Зварювальний апарат СТО-34		шт	3	40,8	122,4
Насоси для подачі розчину		шт	1	7	7
Глибинні вібратори з гнучким валом		шт	3	1,5	4,5
Всього					133,9
Зовнішнє освітлення					
Бетонні роботи		M^3	73	0,0008	0,06
Монтаж з/б конструкцій		шт	1991	0,0022	4,38
Головні проходи		км	0,33	5	1,65
Охоронне освітлення		км	0,389	1,5	0,58
Всього					6,67
Внутрішнє освітлення					
Адміністративно приміщення	побутові	M^2	258,5	0,015	3,88
Склади		M^2	530	0,03	15,9
Всього					19,78

Виходячи з проведеного аналізу енергетичних потреб будівельного майданчика, для тимчасового забезпечення електропостачання прийнято трансформаторну підстанцію закритого типу СКТП-150-10(6)/0,4(0,23) потужністю 150 кВт. Габаритні розміри даної підстанції становлять 2,73 x 2,0 метри.

Дана трансформаторна підстанція відповідає вимогам забезпечення стабільного і безпечного електропостачання будівельного майданчика, враховуючи потужність споживачів електроенергії, рівень напруги і умови експлуатації. Закрита конструкція підстанції забезпечує захист обладнання від впливу атмосферних опадів і механічних пошкоджень, а також полегшує монтаж і обслуговування.

Застосування трансформаторної підстанції з наведеними характеристиками є оптимальним рішенням для забезпечення технічних і виробничих потреб будівництва, що гарантує ефективність роботи електричних мереж на будівельному майданчику та дотримання норм безпеки.

Висновок за розділом 4

У розділі 4 виконано повний комплекс архітектурно-будівельних, інженерних та організаційних рішень щодо проектування житлового будинку. Розроблено архітектурно-планувальні рішення з урахуванням сучасних вимог до житла. Будівля має оптимальне планування, яке забезпечує комфортні умови проживання.

Здійснено підрахунок обсягів будівельно-монтажних робіт, спроектовано будівельний генеральний план, визначено потребу в тимчасових будівлях, спорудах і комунікаціях для забезпечення ефективної організації будівництва. Проведено теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій, що підтвердив відповідність нормативним вимогам з енергозбереження.

Особливу увагу приділено інженерному забезпеченню будівництва: визначено параметри тимчасового водопостачання, освітлення та електропостачання будівельного майданчика. Реалізація комплексу організаційно-технічних заходів дозволяє забезпечити високу продуктивність робіт та дотримання норм безпеки.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Кошторисна документація складена для виконання робіт по будівництву житлового 9+2-ти поверхового будинку та прилеглої території з дотриманням вимог діючих нормативних документів станом на 01.06.2025 р.

Розділ складається з локального (на загально-будівельні роботи), об'єктного і зведеного кошторисів, а також підраховано техніко-економічні показники проекту (див. додаток Б).

Виконання кошторисної документації здійснюється за допомогою програмного комплексу АВК-5 (2.11.0), а також за нормами [33].

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Назва показника	Один. виміру	Розрахунок	Величина показника
				По проекту
1	2	3	4	5
1	Будівельний об'єм	м ³	$V_{\text{буд}} = B \times L \times H$	27458,95
2	Загальна площа	м ²	S_3	5419,21
3	Житлова площа	м ²	S_p	5229,31
4	Планувальний коефіцієнт	-	$K_1 = S_p / S_3$	0,96
5	Об'ємний коефіцієнт	-	$K_2 = V_{\text{буд}} / S_3$	5,07
8	Кошторисна вартість в цінах 2012 р.: - будівництва; - об'єкту; - БМР.	тис. грн.	із ЗКР із об.кошторису із лок. кошт.	42543,931 23443,511 19282,610
9	Кошторисна вартість загально – будівельних робіт: - на 1 м ³ будівлі - на 1 м ² площі	грн./м ³ грн./м ²	По локальному кошторису $C_{\text{БМР}} / V_{\text{буд}}$ $C_{\text{БМР}} / S_3$	7022,34 3558,19
10	Витрати праці робочих основного виробництва: - на 1 м ³ будівлі - на 1 м ² площі	л.-год./м ³ л.-год./м ²	По об'єктному кошторису $T / V_{\text{буд}}$ T / S_3	11,02 55,84

Продовження табл. 5.1

1	2	3	4	5
11	Трудоемкість	л.-год	$T_{\text{БМР}}$	302630
12	Середньо змінний виробіток на одного робітника	грн./л.зм	$B_3 = C_{\text{БМР}} / T$	140,58
13	Річний виробіток на одного робітника	грн./рік	$B_p = B_3 \times 250 \times 1$	35145
14	Тривалість виконання загально-будівельних робіт: - нормативна - проектна	міс.	$T_{\text{Н.}}$ $T_{\text{ПР.}}$	11,0 10,0
15	Кошторисний прибуток	грн	по звед. коштор.	29806,595

Висновок за розділом 5

У розділі 5 проведено детальний техніко-економічний аналіз будівництва житлового будинку. Складено зведену кошторисну документацію, яка включає витрати на матеріали, зарплату працівників, експлуатацію техніки та трудові витрати.

Будівельний об'єм об'єкта склав 27 458,95 м³, загальна площа – 5 419,21 м², житлова площа – 5 229,31 м². Кошторисна вартість будівельних робіт за локальним кошторисом становила 19 282,61 тис. грн. Середньо змінний виробіток на одного працівника склав 140,58 грн/л.зм., що свідчить про належний рівень організації праці. Тривалість будівництва – 10 місяців, що відповідає нормативним показникам. Кошторисний прибуток – 29 806,60 тис. грн.

Результати аналізу підтвердили, що застосовані організаційно-технологічні рішення є економічно доцільними, а впровадження ВІМ-технологій позитивно вплинуло на загальну економічну ефективність проекту.

ВИСНОВКИ

У представленій магістерській кваліфікаційній роботі комплексно досліджено впровадження BIM-технологій у процес проектування житлового будинку в місті Одеса. Робота охоплює всі етапи проектної діяльності – від методологічних основ до техніко-економічного обґрунтування.

В ході дослідження було встановлено, що застосування BIM-моделювання у проектуванні будівель є ефективним засобом цифрової трансформації галузі. Інтеграція геометричних, фізичних, економічних, логістичних і експлуатаційних характеристик у єдину цифрову модель дозволяє значно оптимізувати процес проектування та будівництва. Завдяки BIM забезпечено зниження кількості помилок до 60%, скорочення термінів узгодження проектних рішень з 5–10 днів до 1–2 діб, а також підвищення загальної ефективності взаємодії між учасниками будівельного процесу.

В технічній частині роботи розроблено оптимальні архітектурно-планувальні рішення, конструктивну схему будівлі, передбачено необхідні протипожежні заходи та виконано теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій. Особлива увага приділена організації будівництва, плануванню будівельного майданчика, забезпеченню тимчасовими інженерними мережами, що є важливими складовими забезпечення безпеки та ефективності процесу зведення об'єкта.

Економічна частина підтвердила доцільність обраного рішення. Для об'єкта будівництва, загальним об'ємом 27 458,95 м³ та площею 5 419,21 м², кошторисна вартість загально-будівельних робіт склала 19 282,61 тис. грн. Тривалість будівництва становить 10 місяців, що відповідає нормативним показникам. Аналіз альтернативних способів утеплення дозволив вибрати найбільш економічно доцільний варіант.

Загалом результати роботи свідчать про високу ефективність впровадження BIM-технологій у проектування житлових будівель, що відповідає сучасним тенденціям розвитку будівельної галузі в Україні та світі. Теоретичні й практичні положення роботи можуть бути використані при проектуванні інших об'єктів житлової забудови, а також для підготовки фахівців у сфері будівництва та проектування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клименко А. В. Комплекс заходів з підвищення енергоефективності вінницької ЗОШ №10 у м. Вінниці [Електронний ресурс]/ А. В. Клименко, В. В. Швець, // Матеріали LIV Всеукраїнської науково-технічної конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), Вінниця, 24-27 березня 2025 р. Електрон. текст. дані. 2025. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegr/all-fbtegr-2025/paper/view/24419/20240>
2. Купріяновскій В.П., Сінягов С.А., Добринін А.П. BIM - Цифрова економіка. Як досягли успіху? Практичний підхід до теоретичної концепції. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/275> (дата звернення 15.02.2018).
3. BIM - Building Information Modeling. Електронний ресурс. Режим доступу: Qian A.Y. Benefits and ROI of BIM for Multi-disciplinary Project Management, National University of Singapore. Електронний ресурс. Режим доступу:
4. <http://www.icoste.org/wp-content/uploads/2011/08/Benefits-and-ROI-of-BIM-forMultiDisciplinary-Project-Management.pdf> (дата звернення 22.02.2018).
5. Талапи В.В. Інформаційна модель будівлі - досвід архітектурного застосування. Архітектура і сучасні інформаційні технології // АМІТ: електронний журнал. 2008. № 4 (5). URL: <http://www.marhi.ru/АМІТ/2008/4kvart08 / Talapov / article.php> (дата звернення 25.02.2018).
6. Незалежний інформаційний портал САДобзор. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cadobzor.ru> (дата звернення 14.02.2018).

7. Salman Azhar Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering Volume 11, Issue 3 [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
8. Ярошевська О. С. «Автоматизація проектування будівельних об'єктів з використанням технологій інформаційного моделювання». Київський політехнічний інститут ім.Ігоря Сікорського, 2022: 6с.
9. Мещерякова О.М., Ясній В.П. BIM: Ефективний інструмент для реконструкції будівель та споруд. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2022. Вип. 18. С. 61-70 doi: [https://doi.org/10/36910/6775-2410-6208-2022-8\(18\)-08](https://doi.org/10/36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-08)
10. Левченко Н. М., Бейнер П. С., Бейнер Н. В. Реконструкція будівель з використанням BIM технологій при відновленні міст в Україні. Металознавство та термічна обробка металів. 2022. № 4.С. 64–70.
11. О . Мещерякова. Виклики цифрової трансформації в архітектурно - будівельної галузі – BIM спеціалісти ‘, SWorldJournal, No 13 – 01, с . 43 – 47, 2022, doi: 10.30888/2663 - 5712.2022 - 13 - 01 - 025.
12. Xia, Jun, and Michael Peng. "The parametric design of Shanghai Tower's form and façade." Proceedings of the CTBUH 2012 9th World Congress, Shanghai, China. 2012
13. Jang, A., Jeong, S., Park, M.J. and Ju, Y.K. (2023), Structural evaluation by reverse engineering with 3D laser scanner. ce/papers, 6: 308-314
14. Короленко С.Р. «Методи та засоби тривимірного сканування» Запорізький інститут інформатики та раіоелектроніки, 2019: 11с.
15. Technologies for the Future: A LiDAR Overview [Електронний ресурс] <https://www.gim-international.com/content/article/technologies-for-the-future-a-lidaroverview-2>

16. Leica 3D Disto [Електронний ресурс] https://ngc.com.ua/ua/p/493-leica3d_disto.html
17. Ground-based laser scanning [Електронний ресурс] https://geotop.com.ua/nazemnoe-lazernoje-skanirovanie_en.php
18. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. К.:МінрегіонбудУкраїни, 2019. 39 с. (Національні стандартиУкраїни).
19. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінбуд України, 2006. 59 с.
20. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова території. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.
21. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будівель і споруд. Будівельні конструкції. Метод випробування бетонів і залізобетонів. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 54 с
22. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2021-05-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2021. 30 с.
23. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
24. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
25. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: учеб. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.
26. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. [Чинний від 1996-01-09]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. - 161 с. – (Нормативна база оснащення

будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем).

27. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Зміна №2. [Чинний від 2014-01-01]. - Київ : Мінрегіон України, 2013. 239 с.

28. Норми продуктивності та витрат палива на перевезення вантажів автомобільним транспортом в АПК-К., 2002.

29. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 72 с. (Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві).

30. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7) [Чинний від 2023-02-22]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2023. 216 с.

31. ДБН Д.2.2-8-99. РЕКН на будівельні роботи. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції із цегли і блоків (Збірник 8) [Чинний від 2000-01-01]. - Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики, 2000. 101 с. (Державні стандарти України).

32. Порядок виконання підготовчих та будівельних робіт. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 р. № 466 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 серпня 2015 р. № 747) К: Держбуд України, 2015. 28 с. (Національні стандарти України).

33. ДСТУ Б Д 1.1.1-2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 97 с.

ДОДАТКИ

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Використання прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови

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

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-23м
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 18,04 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

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

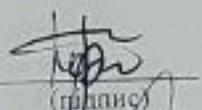
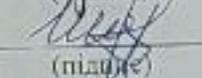
Експертна комісія:

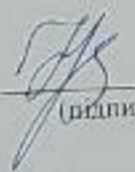
Бікс Ю. С. доцент, гарант ОП

(прізвище, ініціали, посада)

Швець В. В. доцент, зав. каф. БМГА

(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

(підпис)

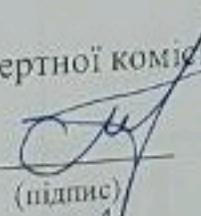
Особа, відповідальна за перевірку 

(підпис)

Блащук Н. В.

(прізвище, ініціали)

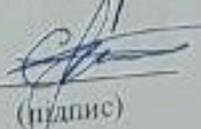
З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник 

(підпис)

Меть І. М., доц.

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач 

(підпис)

Чічірко Є. В.

(прізвище, ініціали)

Будова -Житловий 9+2-ти пов. будинок в м. Одеса
Шифр проекту -

**Локальний кошторис № 2-1-1
на Будівельні роботи
Житловий будинок**

Кошторисна вартість 19282,610 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 256,440 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 3669,701 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,6 розряд
Вимірник одиничної вартості 5419,21 м2 з.п. кв.
Показник одиничної вартості 3558,20 грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		А. Підземна частина								
		Розділ 1. Земляні роботи								
1	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	1,12974	<u>8134,80</u> 252,38	<u>7875,26</u> 1614,14	9190	285	<u>8897</u> 1824	<u>22,10</u> 91,57	<u>25</u> 103
2	C311-15	Перевезення ґрунту до 15 км	1977,045	<u>34,47</u> --	<u>34,47</u> 2,81	68149	-	<u>68149</u> 5555	<u>-</u> 0,22	<u>-</u> 443

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3 1000м3	1,12974	<u>870,90</u> 64,41	<u>799,33</u> 152,32	984	73	<u>903</u> 172	<u>5,64</u> 8,32	<u>6</u> 9
4	E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,55632	<u>5384,46</u> 223,26	<u>5161,20</u> 1085,88	2995	124	<u>2871</u> 604	<u>19,55</u> 62,48	<u>11</u> 35
5	E1-162-2	Доробка вручну, зачищення дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом 100м3	0,1026	<u>5458,18</u> 5458,18	- -	560	560	- -	<u>443,39</u> -	<u>45</u> -
6	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2 100м3	0,1767	<u>2921,69</u> 2921,69	- -	516	516	- -	<u>261,80</u> -	<u>46</u> -
7	E1-24-2	Перемещение ґрунта бульдозером во временный отвал на 10м 1000м3	0,58368	<u>1928,02</u> --	<u>1928,02</u> 394,71	1125	-	<u>1125</u> 230	- 25,22	- 15
11	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,26904	<u>1351,09</u> --	<u>1351,09</u> 276,60	363	-	<u>363</u> 74	- 17,67	- 5
14	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2 100м3	1,1571	<u>1815,99</u> 1815,99	- -	2101	2101	- -	<u>165,24</u> -	<u>191</u> -
17	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	1,3908	<u>539,46</u> <u>230,23</u>	<u>309,23</u> <u>76,32</u>	750	320	<u>430</u> <u>106</u>	<u>18,36</u> <u>5,52</u>	<u>26</u> <u>8</u>
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				93328	5685	<u>87627</u> 9599		<u>498</u> 687
		в тому числі:				16				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				15284				
		всього заробітна плата, грн.				12311				
		Загальновиробничі витрати, грн.				114				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2543				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 1, грн.				105639				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 2. Пальова основа										
19	E5-2-4	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 2	292,1022	<u>920,58</u> 87,58	<u>797,84</u> 91,05	268903	25582	<u>233051</u> 26596	<u>6,26</u> 5,14	<u>1829</u> 1502
20	K581721-K705 C1411-136	м3 Палі забивні залізобетонні марки С8-30 ГОСТ 19804.1-79х Відпускна ціна: 110,25х8	400,14	<u>1000,23</u> --	- -	400232	-	- -	- -	- -
21	E5-10-2	шт Вирубування бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу понад 0,1 м2	400,14	<u>121,70</u> <u>27,84</u>	<u>93,58</u> <u>16,42</u>	48697	11140	<u>37445</u> <u>6570</u>	<u>1,99</u> <u>1,19</u>	<u>796</u> <u>477</u>
Разом прями витрати по розділу 2, грн.						717832	36722	<u>270496</u> 33166		<u>2625</u> 1979
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						410614				
всього заробітна плата, грн.						69888				
Загальновиробничі витрати, грн.						57497				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						553				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						12112				
Всього по розділу 2, грн.						775329				
Розділ 3. Ростверк										
22	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,4104	<u>60675,10</u> 2235,47	<u>1704,83</u> 427,67	24901	917	<u>700</u> 176	<u>195,75</u> 24,86	<u>80</u> 10
23	E6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских .Ростверк 100м3	1,9494	<u>70685,15</u> 3254,76	<u>5316,54</u> 1290,93	137794	6345	<u>10364</u> 2517	<u>259,55</u> 75,31	<u>506</u> 147
24	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	1,165194	<u>7595,89</u> --	- -	8851	-	- -	- -	- -
25	C124-2	Т Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм	0,618336	<u>7292,12</u> --	- -	4509	-	- -	- -	- -
26	C124-22	Т Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	3,135912	<u>7682,99</u> --	- -	24093	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	C124-34	Надбавки до цін заготовок за складання та зварювання каркасів та сіток плоских діаметром 5-6 мм	1,165194	<u>3171,63</u>	-	3696	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
28	C124-35	Надбавки до цін заготовок за складання та зварювання каркасів та сіток плоских діаметром 8 мм	0,618336	<u>2490,61</u>	-	1540	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
29	C124-37	Надбавки до цін заготовок за складання та зварювання каркасів та сіток плоских діаметром 12 мм	3,135912	<u>2073,08</u>	-	6501	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						211885	7262	<u>11064</u>		<u>586</u>
в тому числі:								2693		157
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						193559				
всього заробітна плата, грн.						9955				
Загальновиробничі витрати, грн.						8752				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						89				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1956				
Всього по розділу 3, грн.						220637				
Розділ 4. Фундаменти і стіни підпілля										
30	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т 100шт	0,9576	<u>4529,01</u>	<u>3056,27</u>	4337	690	<u>2927</u>	<u>56,00</u>	<u>54</u>
				720,16	884,22			847	55,37	53
31	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	3,4029	<u>6407,16</u>	<u>4295,78</u>	21803	3376	<u>14618</u>	<u>77,14</u>	<u>262</u>
				992,02	1241,46			4225	78,29	266
32	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т 100шт	0,6213	<u>9917,70</u>	<u>6817,22</u>	6162	970	<u>4236</u>	<u>118,47</u>	<u>74</u>
				1561,43	1964,18			1220	126,24	78
33	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т 100шт	3,4029	<u>14474,66</u>	<u>10285,19</u>	49256	6763	<u>34999</u>	<u>150,80</u>	<u>513</u>
				1987,54	2939,33			10002	198,53	676
45	E6-1-20	Улаштування монолітних бетонних заробок 100м3	0,29811	<u>70453,24</u>	<u>5400,01</u>	21003	1547	<u>1610</u>	<u>408,90</u>	<u>122</u>
				5188,94	1356,05			404	79,02	24
46	E8-12-1	Армування мурування стін та інших конструкцій, С1-С33	1,14114	<u>11048,54</u>	<u>76,19</u>	12608	1358	<u>87</u>	<u>89,11</u>	<u>102</u>
		т		1189,62	22,21			25	1,64	2
47	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом 100м2	1,938	<u>1995,42</u>	<u>72,16</u>	3867	1562	<u>140</u>	<u>60,36</u>	<u>117</u>
				805,81	20,02			39	1,60	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
48	E8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари 100м2	1,938	<u>5876,37</u> 424,00	<u>194,82</u> 54,04	11388	822	<u>378</u> 105	<u>31,76</u> 4,31	<u>62</u> 8
49	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні будового мурування, цеглі, бетону 100м2	7,5183	<u>2075,56</u> 468,67	<u>66,74</u> 18,51	15605	3524	<u>502</u> 139	<u>33,50</u> 1,48	<u>252</u> 11
50	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	0,8265	<u>1336,48</u> 275,98	<u>953,10</u> 278,32	1105	228	<u>788</u> 230	<u>21,46</u> 20,45	<u>18</u> 17
51	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,0456	<u>5032,62</u> 1516,07	<u>3431,82</u> 1025,08	229	69	<u>156</u> 47	<u>117,89</u> 72,59	<u>5</u> 3
59	E6-18-9	Улаштування перемичок 100м3	0,004161	<u>135027,07</u> 24104,66	<u>7587,22</u> 1829,01	562	100	<u>32</u> 8	<u>1899,50</u> 114,82	<u>8</u> -
60	C124-2	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм т	0,04674	<u>7292,12</u> --	- -	341	-	- -	- -	- -
67	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	3,99	<u>668,45</u> 90,10	<u>61,94</u> 18,33	2667	359	<u>247</u> 73	<u>6,92</u> 1,32	<u>28</u> 5
68	E22-2-1	Укладання азбестоцементних водопровідних труб ВТ-9 зі з'єднанням азбестоцементними муфтами, діаметр 100 мм 1000м	0,036195	<u>42785,30</u> 5836,32	<u>662,35</u> 138,10	1549	211	<u>24</u> 5	<u>432,00</u> 8,85	<u>16</u> -
69	E16-10-2	Прокладання трубопроводів опалення і водопостачання зі сталевих електрозварних труб діаметром 50 мм 100м	0,01425	<u>8917,44</u> 1302,31	<u>451,77</u> 81,15	127	19	<u>6</u> 1	<u>90,69</u> 6,28	<u>1</u> -
70	E9-25-1	Монтаж металевих балок при висоті будівлі до 25 м т	0,7866	<u>714,45</u> 290,12	<u>374,92</u> 92,73	562	228	<u>295</u> 73	<u>22,56</u> 5,56	<u>18</u> 4
71	C121-755	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т т	0,7866	<u>16695,57</u> --	- -	13133	-	- -	- -	- -
72	E15-70-2	Поліпшене штукатурення по сітці балок без улаштування каркаса 100м2	0,1425	<u>10850,91</u> 2853,31	<u>58,91</u> 47,89	1546	407	<u>8</u> 7	<u>211,20</u> 4,11	<u>30</u> 1
73	E15-71-2	Улаштування каркаса при штукатуренні балок 100м2	0,1425	<u>4401,75</u> 940,16	<u>8,77</u> 7,29	627	134	<u>1</u> 1	<u>67,98</u> 0,63	<u>10</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				501095	22494	<u>61212</u> 17498		<u>1701</u> 1154
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				417389				
		всього заробітна плата, грн.				39992				
		Загальновиробничі витрати, грн.				34207				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				339				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				7462				

		Всього по розділу 4, грн.				535302				
		Розділ 5. Перегородки								
74	E11-2-9	Улаштування бетонних потовщень під перегородки м3	3,42	<u>664,32</u> 71,15	-	2272	243	-	<u>5,78</u> -	<u>20</u> -
75	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом 100м2	0,056658	<u>1995,42</u> 805,81	<u>72,16</u> 20,02	113	46	<u>4</u> 1	<u>60,36</u> 1,60	<u>3</u> -
76	E8-7-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2	0,7011	<u>10534,57</u> 3088,60	<u>629,97</u> 184,72	7386	2165	<u>442</u> 130	<u>225,94</u> 13,48	<u>158</u> 9
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.				9771	2454	<u>446</u> 131		<u>181</u> 9
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				6871				
		всього заробітна плата, грн.				2585				
		Загальновиробничі витрати, грн.				2260				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				22				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				503				

		Всього по розділу 5, грн.				12031				
		Розділ 6. Перекриття цокольного поверху								
77	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,5757	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	9087	2674	<u>3270</u> 915	<u>332,05</u> 118,25	<u>191</u> 68

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
88	E7-45-5	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,2166	<u>9682,05</u> 3270,55	<u>2920,49</u> 833,48	2097	708	<u>633</u> 181	<u>239,25</u> 59,89	<u>52</u> 13
89	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,0741	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	1170	344	<u>421</u> 118	<u>332,05</u> 118,25	<u>25</u> 9
99	E7-45-6	Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,0684	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	1080	318	<u>388</u> 109	<u>332,05</u> 118,25	<u>23</u> 8
101	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,0228	<u>13156,28</u> 5230,40	<u>5586,23</u> 1618,32	300	119	<u>127</u> 37	<u>387,15</u> 118,77	<u>9</u> 3
103	E7-64-2	Укладання плит перекриття каналів площею до 1 м2 100шт	0,0228	<u>4648,44</u> 1235,85	<u>3316,81</u> 973,88	106	28	<u>76</u> 22	<u>96,10</u> 55,29	<u>2</u> 1
104	E7-64-3	Укладання плит перекриття каналів площею до 5 м2 100шт	0,1026	<u>5092,36</u> 1376,02	<u>3528,46</u> 1032,59	522	141	<u>362</u> 106	<u>107,00</u> 59,98	<u>11</u> 6
108	E7-20-1	Установлення арматурних стикових накладок ММ-9, ММ-11, петля ПЛ-1 Т	0,11799	<u>12802,75</u> 3699,97	<u>1043,87</u> 186,34	1511	437	<u>123</u> 22	<u>246,50</u> 13,38	<u>29</u> 2
110	E6-22-7	Улаштування монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 100 мм 100м3	0,010716	<u>124701,92</u> 26128,71	<u>7815,95</u> 1980,84	1336	280	<u>84</u> 21	<u>2059,00</u> 122,88	<u>22</u> 1
111	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм Т	0,05871	<u>7595,89</u> --	<u>-</u> --	446	-	<u>-</u> --	<u>-</u> --	<u>-</u> --
115	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,0228	<u>5032,62</u> 1516,07	<u>3431,82</u> 1025,08	115	35	<u>78</u> 23	<u>117,89</u> 72,59	<u>3</u> 2
117	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т 100шт	0,0228	<u>11577,94</u> 4697,70	<u>6475,28</u> 1930,02	264	107	<u>148</u> 44	<u>343,65</u> 134,29	<u>8</u> 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 6, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				136441	5191	<u>5710</u> 1598		<u>375</u> 116
		----- Всього по розділу 6, грн.				142299				
		Розділ 7. Двері								
119	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	0,103113	<u>5303,48</u> 1918,96	<u>1982,79</u> 574,30	547	198	<u>204</u> 59	<u>142,04</u> 35,70	<u>15</u> 4
122	C111-889	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до помешкання, одноповерхових комплект	5,13	<u>168,22</u> --	- --	863	-	- --	- --	- --
		Разом прямі витрати по розділу 7, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				12465	198	<u>204</u> 59		<u>15</u> 4
		----- Всього по розділу 7, грн.				12685				
		Розділ 8. Вікна								
124	E10-18-3	Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу до 2 м2 100м2	0,053466	<u>11580,70</u> 4834,33	<u>1526,22</u> 439,36	619	258	<u>82</u> 23	<u>371,30</u> 28,39	<u>20</u> 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
129	E15-201-1	Скління дерев'яних вікон із двох рам, що відкриваються в одну сторону склом віконним товщиною 2 мм (склом віконним товщиною 3 мм) 100м2	0,053466	<u>5048,29</u> 840,05	<u>33,86</u> 13,16	270	45	<u>2</u> 1	<u>66,99</u> 1,08	<u>4</u> -
130	E15-176-3 к=2,8 коєф.до об'єму	Фарбування заповнень віконних прорізів емалями по дереву з підготовленням поверхні 100м2	0,149704 8	<u>2482,75</u> 2044,27	<u>1,80</u> 0,50	372	306	- -	<u>163,02</u> 0,04	<u>24</u> -
Разом прямі витрати по розділу 8, грн.						5307	609	<u>84</u> 24		<u>48</u> 2
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						4614				
всього заробітна плата, грн.						633				
Загальновиробничі витрати, грн.						533				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						5				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						113				

Всього по розділу 8, грн.						5840				
Розділ 9. Поли										
131	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	0,216258	<u>1119,05</u> 132,46	<u>72,56</u> 13,65	242	29	<u>16</u> 3	<u>10,76</u> 0,94	<u>2</u> -
132	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм 100м2	0,216258	<u>2700,34</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	584	142	<u>29</u> 17	<u>57,04</u> 6,47	<u>12</u> 1
134	E11-39-2	Улаштування плінтусів цементних 100м	0,24909	<u>312,65</u> 232,48	<u>3,61</u> 1,00	78	58	<u>1</u> -	<u>16,43</u> 0,08	<u>4</u> -
Разом прямі витрати по розділу 9, грн.						753	221	<u>39</u> 17		<u>17</u> 1
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						493				
всього заробітна плата, грн.						238				
Загальновиробничі витрати, грн.						220				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						2				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						51				

Всього по розділу 9, грн.						973				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 10. Опорядження внутрішнє								
135	E15-64-2	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином 100м2	0,216258	<u>1386,77</u> 931,10	<u>6,50</u> 5,41	300	201	<u>1</u> 1	<u>74,25</u> 0,46	<u>16</u> -
136	E15-61-1	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	0,52782	<u>2389,15</u> 1466,11	<u>129,28</u> 103,86	1261	774	<u>68</u> 55	<u>107,25</u> 8,92	<u>57</u> 5
137	E15-152-2	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне по цеглі й бетон ,стін і стелі 100м2	0,52782	<u>108,56</u> 88,57	<u>2,41</u> 0,67	57	47	<u>1</u> -	<u>7,26</u> 0,05	<u>4</u> -
138	E15-65-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону 100м2	0,2394	<u>6079,54</u> 4084,69	<u>29,18</u> 24,26	1455	978	<u>7</u> 6	<u>295,35</u> 2,08	<u>71</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 10, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього по розділу 10, грн.				3073	2000	<u>77</u> 62		<u>148</u> 5
		Розділ 11. Опорядження зовнішнє								
139	E15-14-2	Зовнішнє облицювання цоколя керамічними окремими плитками на цементному розчині 100м2	2,2971	<u>12199,04</u> 6161,27	<u>28,90</u> 11,37	28022	14153	<u>66</u> 26	<u>445,50</u> 0,94	<u>1023</u> 2
		Разом прямі витрати по розділу 11, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. ----- Всього по розділу 11, грн.				28022	14153	<u>66</u> 26		<u>1023</u> 2
						38683				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 12. Різні роботи								
140	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,0456	<u>6407,16</u> 992,02	<u>4295,78</u> 1241,46	292	45	<u>196</u> 57	<u>77,14</u> 78,29	<u>4</u> 4
141	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т 100шт	0,0114	<u>9917,70</u> 1561,43	<u>6817,22</u> 1964,18	113	18	<u>78</u> 22	<u>118,47</u> 126,24	<u>1</u> 1
144	E11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,2394	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	55	14	<u>7</u> 1	<u>4,72</u> 0,38	<u>1</u> -
145	E6-13-1	Улаштування монолітних ділянок стінок входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,002166	<u>68487,79</u> 5705,98	<u>2013,79</u> 516,72	148	12	<u>4</u> 1	<u>443,70</u> 30,70	<u>1</u> -
146	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,007524	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	617	55	<u>59</u> 14	<u>587,25</u> 104,59	<u>4</u> 1
149	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,03819	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	99	25	<u>5</u> 3	<u>57,04</u> 6,47	<u>2</u> -
150	E8-6-9	Мурування стінок з цегли керамічної м3	0,2109	<u>718,07</u> 122,39	<u>53,14</u> 15,51	151	26	<u>11</u> 3	<u>9,40</u> 1,14	<u>2</u> -
182	E9-43-1 тех.ч. п.1.3.2 к=1,1	Монтаж фахверка /по залізобетонних і кам'яних опорах/ т	0,041895	<u>1578,65</u> 659,01	<u>818,13</u> 165,16	66	28	<u>34</u> 7	<u>44,53</u> 9,71	<u>2</u> -
185	E9-24-1	Монтаж зв'язок т	0,003340 2	<u>2065,74</u> 1162,54	<u>852,22</u> 204,42	7	4	<u>3</u> 1	<u>90,40</u> 11,80	<u>-</u> -
200	E11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,456	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	106	27	<u>14</u> 2	<u>4,72</u> 0,38	<u>2</u> -
201	E6-13-1	Улаштування монолітних ділянок стінок входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,004332	<u>68487,79</u> 5705,98	<u>2013,79</u> 516,72	297	25	<u>9</u> 2	<u>443,70</u> 30,70	<u>2</u> -
202	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,015618	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	1280	114	<u>122</u> 30	<u>587,25</u> 104,59	<u>9</u> 2
205	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,04731	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	123	31	<u>6</u> 4	<u>57,04</u> 6,47	<u>3</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
217	E9-42-1	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м 100м2	0,07866	<u>1525,98</u> 652,26	<u>625,34</u> 154,03	120	51	<u>49</u> 12	<u>50,72</u> 9,16	<u>4</u> 1
218	& C111-829-ИЗ	Профнастил Н60 оцинкований 0,55x845 м2	7,866	<u>45,05</u> --	- -	354	-	- -	- -	- -
219	E12-15-1	Улаштування дрібних покриттів в місцях примикання із листової оцинкованої сталі 100м2	0,01083	<u>12741,16</u> 1665,31	<u>36,93</u> 8,68	138	18	- -	<u>132,80</u> 0,51	<u>1</u> -
220	P20-40-1	Забивання щілин монтажною піною, площа перерізу щілини 20 см2 100м	0,026904	<u>213,48</u> 213,48	- -	6	6	- -	<u>16,60</u> -	- -
221	& C111-196A варіант 1	Піна монтажна (1флакон-0,5л) шт	0,285	<u>13,50</u> --	- -	4	-	- -	- -	- -
222	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю внутрішньої поверхні стін входу 100м2	0,114	<u>2377,69</u> 1513,16	<u>75,77</u> 54,30	271	173	<u>9</u> 6	<u>100,81</u> 4,67	<u>11</u> 1
223	E7-42-2	Вхід в осях А4-V (секція IV-V) Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,0684	<u>6407,16</u> 992,02	<u>4295,78</u> 1241,46	438	68	<u>294</u> 85	<u>77,14</u> 78,29	<u>5</u> 5
224	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т 100шт	0,0114	<u>9917,70</u> 1561,43	<u>6817,22</u> 1964,18	113	18	<u>78</u> 22	<u>118,47</u> 126,24	<u>1</u> 1
227	E11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,342	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	79	20	<u>10</u> 2	<u>4,72</u> 0,38	<u>2</u> -
228	E6-13-1	Улаштування монолітних ділянок стінок входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,002052	<u>68487,79</u> 5705,98	<u>2013,79</u> 516,72	141	12	<u>4</u> 1	<u>443,70</u> 30,70	<u>1</u> -
229	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,009918	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	813	72	<u>77</u> 19	<u>587,25</u> 104,59	<u>6</u> 1
230	C124-29	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 4 мм т	0,00627	<u>9875,87</u> --	- -	62	-	- -	- -	- -
232	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,03249	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	84	21	<u>4</u> 2	<u>57,04</u> 6,47	<u>2</u> -
233	E8-6-9	Мурування стінок з цегли керамічної м3	0,1539	<u>718,07</u> 122,39	<u>53,14</u> 15,51	111	19	<u>8</u> 2	<u>9,40</u> 1,14	<u>1</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
249	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю внутрішньої поверхні стін входу 100м2	0,076038	<u>2377,69</u> 1513,16	<u>75,77</u> 54,30	181	115	<u>6</u> 4	<u>100,81</u> 4,67	<u>8</u> -
250	E7-42-2	Вхід в осях 4-7 (секція I-III) Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,0342	<u>6407,16</u> 992,02	<u>4295,78</u> 1241,46	219	34	<u>147</u> 42	<u>77,14</u> 78,29	<u>3</u> 3
252	E11-2-1	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,3591	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	83	22	<u>11</u> 2	<u>4,72</u> 0,38	<u>2</u> -
253	E6-13-1	Улаштування монолітних ділянок стінок входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,001482	<u>68487,79</u> 5705,98	<u>2013,79</u> 516,72	101	8	<u>3</u> 1	<u>443,70</u> 30,70	<u>1</u> -
254	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,008208	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	673	60	<u>64</u> 16	<u>587,25</u> 104,59	<u>5</u> 1
257	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,0285	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	74	19	<u>4</u> 2	<u>57,04</u> 6,47	<u>2</u> -
258	E8-6-9	Мурування стінок з цегли керамічної м3	0,114	<u>718,07</u> 122,39	<u>53,14</u> 15,51	82	14	<u>6</u> 2	<u>9,40</u> 1,14	<u>1</u> -
265	C121-755	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т т	0,002508	<u>16695,57</u> --	- -	42	-	- -	- -	- -
274	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю внутрішньої поверхні стін входу 100м2	0,0285	<u>2377,69</u> 1513,16	<u>75,77</u> 54,30	68	43	<u>2</u> 2	<u>100,81</u> 4,67	<u>3</u> -
275	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	0,006498	<u>1119,05</u> 132,46	<u>72,56</u> 13,65	7	1	- -	<u>10,76</u> 0,94	- -
276	E6-1-15	Улаштування фундаментних плит бетонних плоских 100м3	0,00057	<u>58879,58</u> 1763,75	<u>2623,37</u> 659,18	34	1	<u>1</u> -	<u>140,65</u> 38,47	- -
277	E6-16-3	Улаштування бетонних стінок товщиною 200 мм /бетон важкий В 7,5 (М100), крупність заповнювача 20-40мм/ 100м3	0,002565	<u>101464,59</u> 18400,50	<u>4328,87</u> 1141,32	260	47	<u>11</u> 3	<u>1450,00</u> 69,21	<u>4</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
278	E7-64-2	Укладання плит перекриття каналів площею до 1 м2 100шт	0,0057	<u>4648,44</u> 1235,85	<u>3316,81</u> 973,88	26	7	<u>19</u> 6	<u>96,10</u> 55,29	<u>1</u> -
282	E6-16-3	Улаштування бетонних стінок товщиною 200 мм /бетон важкий В 7,5 (М100), крупність заповнювача 20-40мм/ 100м3	0,00114	<u>101464,59</u> 18400,50	<u>4328,87</u> 1141,32	116	21	<u>5</u> 1	<u>1450,00</u> 69,21	<u>2</u> -
284	E27-56-1	Вимощення Улаштування основи під тротуари з цегляного або вапнякового щебеню товщиною 12 см 100м2	2,1204	<u>1587,31</u> 473,82	<u>237,97</u> 49,84	3366	1005	<u>505</u> 106	<u>38,15</u> 3,35	<u>81</u> 7
286	E27-55-1	Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок і тротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної суміші товщиною 3 см 100м2	2,1204	<u>3893,41</u> 309,08	-	8256	655	-	<u>22,61</u>	<u>48</u>
Разом прямі витрати по розділу 12, грн.						45048	3939	<u>3432</u> 910		<u>297</u> 52
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						37677				
всього заробітна плата, грн.						4849				
Загальновиробничі витрати, грн.						4082				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						30				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						839				
Всього по розділу 12, грн.						49130				
Разом прямі витрати по підземній частині, грн.						1765020	100928	440457 65783		7514 4168
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						1223635				
всього заробітна плата, грн.						166711				
Загальновиробничі витрати, грн.						138170				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1317				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						29188				
Всього по підземній частині, грн.						1903190				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Б. Надземна частина								
		Розділ 1. Стіни								
287	E8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли силікатної М150 на розчині М 100 із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 570 мм при висоті поверху до 4 м , (1-4 поверхів) м3	452,01	<u>723,93</u> 136,99	<u>65,69</u> 19,40	327224	61921	<u>29693</u> 8769	<u>9,54</u> 1,40	<u>4312</u> 632
288	E8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної М125 на розчині М 100 із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 570 мм при висоті поверху до 4 м , (5-6 поверхи) м3	218,88	<u>895,42</u> 136,99	<u>65,69</u> 19,40	195990	29984	<u>14378</u> 4246	<u>9,54</u> 1,40	<u>2088</u> 306
289	E8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної М100 на розчині М 75 із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 570 мм при висоті поверху до 4 м ,(7-8 поверхи) м3	218,88	<u>804,64</u> 136,99	<u>65,69</u> 19,40	176120	29984	<u>14378</u> 4246	<u>9,54</u> 1,40	<u>2088</u> 306
290	E8-20-7	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної М75 на розчині М 50 із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 570 мм при висоті поверху до 4 м , (9 та технічний поверхи) м3	197,79	<u>738,73</u> 136,99	<u>65,69</u> 19,40	146113	27095	<u>12993</u> 3837	<u>9,54</u> 1,40	<u>1887</u> 276
291	E8-20-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної) із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	31,35	<u>737,63</u> <u>150,69</u>	<u>65,69</u> <u>19,40</u>	23125	4724	<u>2059</u> <u>608</u>	<u>10,49</u> <u>1,40</u>	<u>329</u> <u>44</u>
292	E8-20-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної) із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	15,39	<u>909,12</u> <u>150,69</u>	<u>65,69</u> <u>19,40</u>	13991	2319	<u>1011</u> <u>299</u>	<u>10,49</u> <u>1,40</u>	<u>162</u> <u>22</u>
293	E8-20-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної) із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	15,39	<u>818,34</u> <u>150,69</u>	<u>65,69</u> <u>19,40</u>	12594	2319	<u>1011</u> <u>299</u>	<u>10,49</u> <u>1,40</u>	<u>162</u> <u>22</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
294	E8-20-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли (керамічної)(силікатної) із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 510 мм при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	13,68	<u>752,43</u> 150,69	<u>65,69</u> 19,40	10293	2061	<u>899</u> 265	<u>10,49</u> 1,40	<u>144</u> 19
295	E8-15-1 тех.ч. п.1.3.4 к=0,90	Облицювання стін цеглою силікатною білою М125 на розчині М100 м3	320,91	<u>659,44</u> 127,55	<u>56,34</u> 16,70	211621	40932	<u>18080</u> 5359	<u>9,12</u> 1,20	<u>2926</u> 384
296	E8-15-1 тех.ч. п.1.3.4 к=0,90	Облицювання стін цеглою силікатною кольоровою М125 на розчині М100 м3	45,6	<u>572,60</u> 127,55	<u>56,34</u> 16,70	26111	5816	<u>2569</u> 762	<u>9,12</u> 1,20	<u>416</u> 55
298	E8-4-5	Гідроізоляція стін бічна гідроізоллом в 2 шари 100м2	29,3664	<u>3098,63</u> 1034,42	<u>143,71</u> 39,87	90996	30377	<u>4220</u> 1171	<u>73,94</u> 3,18	<u>2171</u> 93
300	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М150,розчин М100 ,при висоті поверху до 4 м--огороження балконів і лоджій 1-4 поверхи м3	82,08	644,11 94,50	61,16 18,04	52869	7757	5020 1481	7,17 1,30	589 107
301	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М125,розчин М100 ,при висоті поверху до 4 м--огороження балконів і лоджій 5-6 поверхи м3	39,9	590,40 94,50	61,16 18,04	23557	3771	2440 720	7,17 1,30	286 52
302	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М100,розчин М75 ,при висоті поверху до 4 м--огороження балконів і лоджій 7-8 поверхи м3	39,9	544,41 94,50	61,16 18,04	21722	3771	2440 720	7,17 1,30	286 52
303	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М75,розчин М50 ,при висоті поверху до 4 м--огороження балконів і лоджій 9 та технічний поверхи м3	35,34	498,62 94,50	61,16 18,04	17621	3340	2161 638	7,17 1,30	253 46
304	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М150,розчин М100 ,при висоті поверху до 4 м--входи в під'їзди м3	8,55	644,11 94,50	61,16 18,04	5507	808	523 154	7,17 1,30	61 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
305	E8-15-3	Мурування зовнішніх стін із цегли керамічної М75 на розчині М50 з облицюванням лицьовою цеглою при висоті поверху до 4 м (машинні відділення) м3	25,08	<u>658,33</u> 122,27	<u>51,83</u> 15,33	16511	3067	<u>1300</u> 384	<u>8,74</u> 1,10	<u>219</u> 28
306	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної М75 ,розчин М50 ,при висоті поверху до 4 м-- парапет м3	34,2	<u>498,62</u> 94,50	<u>61,16</u> 18,04	17053	3232	<u>2092</u> 617	<u>7,17</u> 1,30	<u>245</u> 45
307	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли силікатної кольорової ,розчин М50 ,при висоті поверху до 4 м--парапета м3	14,82	<u>530,29</u> 94,50	<u>61,16</u> 18,04	7859	1400	<u>906</u> 267	<u>7,17</u> 1,30	<u>106</u> 19
308	E8-6-3	Мурування зовнішніх стін товщ. 510мм з цегли силікатної М150 на розчині М100 при висоті поверху до 4 м (утеплення зовні) (1-4 поверхи) м3	185,82	<u>663,82</u> 105,20	<u>61,82</u> 18,25	123351	19548	<u>11487</u> 3391	<u>7,52</u> 1,32	<u>1397</u> 245
309	E8-6-3	Мурування зовнішніх стін товщ. 510мм з цегли керамічної М125 на розчині М100 при висоті поверху до 4 м (утеплення зовні) (5-6 поверхи) м3	90,06	<u>828,45</u> 105,20	<u>61,82</u> 18,25	74610	9474	<u>5568</u> 1644	<u>7,52</u> 1,32	<u>677</u> 119
310	E8-6-3	Мурування зовнішніх стін товщ. 510мм з цегли керамічної М100 на розчині М75 при висоті поверху до 4 м (утеплення зовні) (7-8 поверхи) м3	90,06	<u>740,95</u> 105,20	<u>61,82</u> 18,25	66730	9474	<u>5568</u> 1644	<u>7,52</u> 1,32	<u>677</u> 119
311	E8-6-3	Мурування зовнішніх стін товщ. 510мм з цегли керамічної М75 на розчині М50 при висоті поверху до 4 м (утеплення зовні) (9 та технічний поверхи) м3	81,51	<u>677,41</u> 105,20	<u>61,82</u> 18,25	55216	8575	<u>5039</u> 1488	<u>7,52</u> 1,32	<u>613</u> 107
312	E26-30-1	Теплоізоляція стін міноплитами " Rockwool "на клеєвому розчині м3	52,6338	<u>548,52</u> 453,65	<u>66,14</u> 18,35	28871	23877	<u>3481</u> 966	<u>32,06</u> 1,46	<u>1687</u> 77
313	& C114-66-B варіант 3	Вартість утеплювача SUPERROCK фірми ROCWOOL товщ. 60 мм м2	877,23	<u>12,11</u> --	- -	10623	-	- -	- -	- -
314	E26-36-1	Влаштування дюбелів 100м2	8,7723	<u>603,54</u> 335,07	<u>91,34</u> 24,97	5294	2939	<u>801</u> 219	<u>23,68</u> 1,95	<u>208</u> 17
315	E15-70-1	Влаштування першого шару гідрозахистного штукатурного розчину по сітці стін 100м2	8,7723	<u>3333,02</u> 2563,52	<u>58,91</u> 47,89	29238	22488	<u>517</u> 420	<u>189,75</u> 4,11	<u>1665</u> 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
316	& С1115-2723А варіант 1	слой гідрозахистного штукатурного розчину CR 65 Т	2,63169	<u>3078,24</u> --	- -	8101	-	- -	- -	- -
317	E15-51-1	Влаштування другого шару гідрозахистного штукатурного розчину по стінах 100м2	8,7723	<u>1591,54</u> 1513,16	<u>75,77</u> 54,30	13961	13274	<u>665</u> 476	<u>100,81</u> 4,67	<u>884</u> 41
318	& С1115-2723А варіант 1	слой гідрозахистного штукатурного розчину CR 65 Т	3,50892	<u>3078,24</u> --	- -	10801	-	- -	- -	- -
319	E15-71-1	Улаштування цокольного профілю 100м2	0,057	<u>520,65</u> 508,81	<u>5,44</u> 4,53	30	29	- -	<u>36,79</u> 0,39	<u>2</u> -
320	С1545-269 варіант 1	Куттик перфорований - обрамлення прорізів м	654,36	<u>18,87</u> --	- -	12348	-	- -	- -	- -
321	E13-13-1	Грунтування бетонних і обштукатурених поверхонь бітумною грунтовкою 100м2	8,7723	<u>395,32</u> 103,29	<u>1,42</u> 0,34	3468	906	<u>12</u> 3	<u>6,69</u> 0,03	<u>59</u> -
322	E8-12-1	Армування мурування простінків т	28,7964	<u>1265,81</u> 1189,62	<u>76,19</u> 22,21	36451	34257	<u>2194</u> 640	<u>89,11</u> 1,64	<u>2566</u> 47
325	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли силікатної М150 , розчин М100 при висоті поверху до 4 м, (1-4 поверхи) м3	756,39	<u>640,31</u> <u>90,10</u>	<u>61,94</u> <u>18,33</u>	484324	68151	<u>46851</u> <u>13865</u>	<u>6,92</u> <u>1,32</u>	<u>5234</u> <u>997</u>
326	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної М125 ,розчин М100 при висоті поверху до 4 м,(5-6 поверхи) м3	365,94	<u>803,22</u> <u>90,10</u>	<u>61,94</u> <u>18,33</u>	293930	32971	<u>22666</u> <u>6708</u>	<u>6,92</u> <u>1,32</u>	<u>2532</u> <u>482</u>
327	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної М100 , розчин М75 при висоті поверху до 4 м, (7-8поверхи) м3	365,94	<u>716,90</u> <u>90,10</u>	<u>61,94</u> <u>18,33</u>	262342	32971	<u>22666</u> <u>6708</u>	<u>6,92</u> <u>1,32</u>	<u>2532</u> <u>482</u>
328	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної М75 , розчин М50 при висоті поверху до 4 м, (9 та технічний поверхи) м3	174,42	<u>654,22</u> <u>90,10</u>	<u>61,94</u> <u>18,33</u>	114109	15715	<u>10804</u> <u>3197</u>	<u>6,92</u> <u>1,32</u>	<u>1207</u> <u>230</u>
329	E8-6-7	Мурування вентканалів з цегли керамічної М100 , розчин М75 при висоті поверху до 4 м, (9 та технічний поверхи) м3	138,51	<u>716,90</u> <u>90,10</u>	<u>61,94</u> <u>18,33</u>	99298	12480	<u>8579</u> <u>2539</u>	<u>6,92</u> <u>1,32</u>	<u>958</u> <u>183</u>
330	E26-30-1	Теплоізоляція виробами з волокнистих і зернистих матеріалів внутрішніх стін сходових кліток м3	49,3335	<u>1073,06</u> <u>453,65</u>	<u>66,14</u> <u>18,35</u>	52938	22380	<u>3263</u> <u>905</u>	<u>32,06</u> <u>1,46</u>	<u>1582</u> <u>72</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
331	& C114-66-B варіант 1	Вартість утеплювача SUPERROCK фірми ROCWOOL товщ. 50 мм м2	986,67	<u>10,28</u> --	- -	10143	-	- -	- -	- -
332	E8-12-1	Армування мурування внутрішніх стін m	4,46139	<u>1265,81</u> 1189,62	<u>76,19</u> 22,21	5647	5307	<u>340</u> 99	<u>89,11</u> 1,64	<u>398</u> 7
336	E8-6-1	Вентканали Мурування вентканалів із цегли керамічної М100 на розчині М50 при висоті поверху до 4 м,вище покрівлі	61,3206	<u>714,38</u> <u>94,50</u>	<u>61,16</u> <u>18,04</u>	43806	5795	<u>3750</u> <u>1106</u>	<u>7,17</u> <u>1,30</u>	<u>440</u> <u>80</u>
337	E8-42-2	м3 Швабрування каналів глиняним розчином 100м2	16,4559	<u>833,94</u> <u>297,20</u>	<u>106,43</u> <u>29,52</u>	13723	4891	<u>1751</u> <u>486</u>	<u>23,70</u> <u>2,35</u>	<u>390</u> <u>39</u>
338	E8-12-1	Армування мурування вентканалів m	5,7285	<u>1265,81</u> 1189,62	<u>76,19</u> 22,21	7251	6815	<u>436</u> 127	<u>89,11</u> 1,64	<u>510</u> 9
343	E8-7-1	Мурування приставних вентканалів армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли 100м2	0,25251	<u>7325,18</u> <u>2678,23</u>	<u>347,14</u> <u>103,67</u>	1850	676	<u>88</u> <u>26</u>	<u>195,92</u> <u>7,34</u>	<u>49</u> <u>2</u>
344	E8-24-5	Влаштування вентканалів із пінобетонних плит товщиною 100 мм 100м2	0,12996	<u>2690,41</u> <u>1815,10</u>	<u>410,31</u> <u>119,61</u>	350	236	<u>53</u> <u>16</u>	<u>126,40</u> <u>8,81</u>	<u>16</u> <u>1</u>
346	E20-30-1	Установлення кронштейнів під вентканали 100кг	0,634581	<u>554,37</u> <u>115,24</u>	<u>32,95</u> <u>6,85</u>	352	73	<u>21</u> <u>4</u>	<u>8,53</u> <u>0,52</u>	<u>5</u> <u>-</u>
347	E15-172-4	Олійне фарбування білилами з додаванням кольору ґрат, рам, труб діаметром менше 50 мм і т.п. за два рази 100м2	0,0171	<u>1743,22</u> <u>1336,64</u>	<u>1,20</u> <u>0,33</u>	30	23	- -	<u>106,59</u> <u>0,03</u>	<u>2</u> <u>-</u>
348	E46-30-6 к=1,2	Пробивання отворів в бетонних стелях товщиною 100 мм, площею до 500 см2 100шт	0,114	<u>7303,87</u> <u>3534,21</u>	<u>3769,66</u> <u>937,05</u>	833	403	<u>430</u> <u>107</u>	<u>252,62</u> <u>68,02</u>	<u>29</u> <u>8</u>
349	E7-64-3	Укладання плит перекриття каналів площею до 5 м2 100шт	0,2052	<u>5092,36</u> <u>1376,02</u>	<u>3528,46</u> <u>1032,59</u>	1045	282	<u>724</u> <u>212</u>	<u>107,00</u> <u>59,98</u>	<u>22</u> <u>12</u>
351	E7-64-2	Укладання плит перекриття каналів площею до 1 м2 100шт	0,0627	<u>4648,44</u> <u>1235,85</u>	<u>3316,81</u> <u>973,88</u>	291	77	<u>208</u> <u>61</u>	<u>96,10</u> <u>55,29</u>	<u>6</u> <u>3</u>
352	E7-64-3	Укладання плит перекриття каналів площею до 5 м2 100шт	0,0114	<u>5092,36</u> <u>1376,02</u>	<u>3528,46</u> <u>1032,59</u>	58	16	<u>40</u> <u>12</u>	<u>107,00</u> <u>59,98</u>	<u>1</u> <u>1</u>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
355	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	0,0513	<u>1336,48</u> 275,98	<u>953,10</u> 278,32	69	14	<u>49</u> 14	<u>21,46</u> 20,45	<u>1</u> 1
356	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,0057	<u>5032,62</u> 1516,07	<u>3431,82</u> 1025,08	29	9	<u>20</u> 6	<u>117,89</u> 72,59	<u>1</u> -
362	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	13,3323	<u>1336,48</u> 275,98	<u>953,10</u> 278,32	17818	3679	<u>12707</u> 3711	<u>21,46</u> 20,45	<u>286</u> 273
363	E7-11-1	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,5358	<u>5032,62</u> 1516,07	<u>3431,82</u> 1025,08	2696	812	<u>1839</u> 549	<u>117,89</u> 72,59	<u>63</u> 39
379	E8-12-1	Армування перемичок (Кр-1, Кр-2, д.12 АІ) т	0,7011	<u>1265,81</u> 1189,62	<u>76,19</u> 22,21	887	834	<u>53</u> 16	<u>89,11</u> 1,64	<u>62</u> 1
383	E7-20-3	Установлення монтажних виробів масою до 20 кг (кутики в осях А-V) т	1,19472	<u>19672,35</u> 929,42	<u>644,11</u> 134,00	23503	1110	<u>770</u> 160	<u>61,92</u> 9,62	<u>74</u> 11
384	E13-16-6	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовою ГФ-021 100м2	0,3249	<u>213,83</u> 74,81	<u>10,49</u> 0,96	69	24	<u>3</u> -	<u>4,78</u> 0,07	<u>2</u> -
385	E13-26-6	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115 100м2	0,6498	<u>380,63</u> 55,89	<u>8,10</u> 1,03	247	36	<u>5</u> 1	<u>3,62</u> 0,08	<u>2</u> -
386	E7-53-11	Установлення опорних подушок 100шт	2,3313	<u>3772,98</u> 1993,82	<u>361,51</u> 103,53	8796	4648	<u>843</u> 241	<u>149,35</u> 7,85	<u>348</u> 18
393	E9-25-1	Монтаж металевих балок МБ-1 т	0,14934	<u>714,45</u> 290,12	<u>374,92</u> 92,73	107	43	<u>56</u> 14	<u>22,56</u> 5,56	<u>3</u> 1
395	E15-70-1	Поліпшене штукатурення по сітці балки 100м2	0,0342	<u>10524,22</u> 2563,52	<u>58,91</u> 47,89	360	88	<u>2</u> 2	<u>189,75</u> 4,11	<u>6</u> -
397	E7-44-3	Укладання балок перекриття масою до 1 т 100шт	0,1938	<u>5872,64</u> 2331,15	<u>3382,54</u> 1001,61	1138	452	<u>656</u> 194	<u>172,55</u> 71,94	<u>33</u> 14
399	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури 100кг	0,36822	<u>602,85</u> --	- -	222	-	- -	- -	- -
400	E6-18-9	Улаштування балок Б1 (10шт), Б2 (1шт), Б3 (8шт), Б3*(8шт), бетон важкий В 20 (М 250), крупність заповнювача 10-20мм 100м3	0,110124	<u>138463,45</u> 24104,66	<u>7587,22</u> 1829,01	15248	2655	<u>836</u> 201	<u>1899,50</u> 114,82	<u>209</u> 13
410	C124-64 варіант 1	Деталі закладні та накладні, виготовлені із застосуванням зварювання, гнуття, свердлення [пробивки] отворів, такі, що поставляються окремо - МН106-5 (12шт) т	0,215574	<u>11504,13</u> --	- -	2480	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
411	E7-20-1	Установлення арматурних стикових накладок - анкер МА-1	0,18411	<u>12802,75</u> 3699,97	<u>1043,87</u> 186,34	2357	681	<u>192</u> 34	<u>246,50</u> 13,38	<u>45</u> 2
412	C147-40	Лакофарбові та інші неметалеві покриття Т 100кг	3,99684	<u>159,90</u> --	- -	639	-	- -	- -	- -
413	E8-12-1	Влаштування армоперемичок m	0,7011	<u>1265,81</u> 1189,62	<u>76,19</u> 22,21	887	834	<u>53</u> 16	<u>89,11</u> 1,64	<u>62</u> 1
415	E6-19-1	Улаштування армошва із розчину М100 100м3	0,247893	<u>83038,35</u> 15766,58	<u>9754,25</u> 1941,38	20585	3908	<u>2418</u> 481	<u>1196,25</u> 110,20	<u>297</u> 27
421	E22-34-1	Установлення гільз із трубок ПХВ 10шт	21,546	91,92 88,38	3,54 0,87	1981	1904	77 19	6,62 0,06	143 1
423	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т над нішами шириною 900 мм 100шт	0,2052	1336,48 275,98	953,10 278,32	274	57	196 57	21,46 20,45	4 4
424	K582821-576 C1412-865	Перемички з/б марки ЗПБ13-37 серія 1.038.1-1 вип.1 шт	20,52	59,45 --	- -	1220	-	- -	- -	- -
425	P2-14-1	Улаштування осадового шва з просмолених дощок 100м2	0,171	12471,35 4557,59	8,35 2,69	2133	779	1 -	387,88 0,21	66 -
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						4098822	631480	<u>295064</u> 87105		<u>46096</u> 6299
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						3172278				
всього заробітна плата, грн.						718585				
Загальновиробничі витрати, грн.						614529				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						6098				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						133679				
Всього по розділу 1, грн.						4713351				
Розділ 2. Перегородки										
426	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2	13,0473	<u>6889,12</u> 2678,23	<u>347,14</u> 103,67	89884	34944	<u>4529</u> 1353	<u>195,92</u> 7,34	<u>2556</u> 96

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
427	E8-24-5	Установлення перегородок із легкобетонних плит товщиною 100 мм в 1 шар при висоті поверху до 4 м	20,6739	<u>2690,41</u> 1815,10	<u>410,31</u> 119,61	55621	37525	<u>8483</u> 2473	<u>126,40</u> 8,81	<u>2613</u> 182
		100м2								
428	C1427-11803-1	Плити пінобетонні	179,8629	<u>433,74</u>	-	78014	-	-	-	-
		м3	3	--	--					
429	E8-24-7	Установлення перегородок із легкобетонних плит товщиною 100 мм в 2 шари при висоті поверху до 4 м	5,7342	<u>5181,01</u> <u>3448,70</u>	<u>827,41</u> <u>241,17</u>	29709	19776	<u>4745</u> <u>1383</u>	<u>240,16</u> <u>17,77</u>	<u>1377</u> <u>102</u>
		100м2								
430	C1427-11803-1	Плити пінобетонні	99,77508	<u>433,74</u>	-	43276	-	-	-	-
		м3		--	--					
431	E10-97-1	Обшивка повітропроводів та димоходів гіпсокартонними листами типу "KNAUF" по металевому каркасу	0,969	<u>10524,65</u> <u>5610,30</u>	<u>363,42</u> <u>91,40</u>	10198	5436	<u>352</u> <u>89</u>	<u>415,27</u> <u>6,50</u>	<u>402</u> <u>6</u>
		100м2								
432	& C111-741Г варіант 1	Листы гипсокартонные тол.12,5 фирмы KNAUF	101,745	<u>8,96</u>	-	912	-	-	-	-
		м2		--	--					
433	& C126-1300В-1-А	Профілі UD 28/27	96,9	<u>1,45</u>	-	141	-	-	-	-
		м		--	--					
434	& C126-1300Г-1-А	Профілі CD 60/27	228,684	<u>2,06</u>	-	471	-	-	-	-
		м		--	--					
435	& C1545-44А-1 варіант 1	Шурупы саморезы	1,5504	<u>37,75</u>	-	59	-	-	-	-
		1000шт		--	--					
436	& C1545-44А-2 варіант 1	Дюбель крепежный	0,24225	<u>223,03</u>	-	54	-	-	-	-
		1000шт		--	--					
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				308339	97681	<u>18109</u> 5298		<u>6948</u> 386
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				192549				
		всього заробітна плата, грн.				102979				
		Загальновиробничі витрати, грн.				88270				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				879				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				19303				

		Всього по розділу 2, грн.				396609				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 3. Переkritтя								
437	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	5,6943	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	89884	26452	<u>32342</u> 9050	<u>332,05</u> 118,25	<u>1891</u> 673
448	E7-45-5	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,7581	<u>9682,05</u> 3270,55	<u>2920,49</u> 833,48	7340	2479	<u>2214</u> 632	<u>239,25</u> 59,89	<u>181</u> 45
449	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,2622	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	4139	1218	<u>1489</u> 417	<u>332,05</u> 118,25	<u>87</u> 31
457	E7-13-13	Укладання плит покриття довжиною до 12 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м 100шт	0,684	<u>33764,35</u> 7208,94	<u>13632,37</u> 3449,55	23095	4931	<u>9325</u> 2359	<u>533,60</u> 233,09	<u>365</u> 159
459	E7-45-6	Укладання панелей переkritтя з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,456	<u>15784,83</u> 4645,38	<u>5679,78</u> 1589,25	7198	2118	<u>2590</u> 725	<u>332,05</u> 118,25	<u>151</u> 54
460	E7-13-13	Укладання плит покриття довжиною до 12 м, площею до 20 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м 100шт	0,228	<u>33764,35</u> 7208,94	<u>13632,37</u> 3449,55	7698	1644	<u>3108</u> 786	<u>533,60</u> 233,09	<u>122</u> 53
463	E7-44-4	Укладання балок переkritтя масою до 3 т 100шт	0,0285	<u>8478,02</u> 3702,42	<u>4616,65</u> 1384,89	242	106	<u>132</u> 39	<u>274,05</u> 97,38	<u>8</u> 3
465	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури 100кг	0,24795	<u>602,85</u> --	- -	149	-	- -	- -	- -
466	E7-64-3	Укладання плит переkritтя площею до 5 м2 100шт	0,228	<u>5092,36</u> 1376,02	<u>3528,46</u> 1032,59	1161	314	<u>804</u> 235	<u>107,00</u> 59,98	<u>24</u> 14
467	C1414-7849 варіант 3	Плити переkritтів суцільні плоскі, довжина до 3 м, товщина 12 см, маса до 5 т - ПТП 18-16 м2	64,524	<u>150,88</u> --	- -	9735	-	- -	- -	- -
468	E7-53-11	Установлення дрібних конструкцій [підвіконників, зливів, парапетів та ін.] масою до 0,5 т 100шт	0,0456	<u>3772,98</u> 1993,82	<u>361,51</u> 103,53	172	91	<u>16</u> 5	<u>149,35</u> 7,85	<u>7</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
470	C147-1	Стрижнева арматура А-I 100кг	0,014592	<u>779,24</u> --	- -	11	-	- -	- -	- -
471	C147-4	Стрижнева арматура А-III 100кг	0,076608	<u>814,69</u> --	- -	62	-	- -	- -	- -
472	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,228	<u>8132,54</u> <u>3540,30</u>	<u>2850,03</u> <u>821,59</u>	1854	807	<u>650</u> <u>187</u>	<u>262,05</u> <u>58,96</u>	<u>60</u> <u>13</u>
474	E7-20-1	Установлення арматурних стикових накладок ММ-9, ММ-11, ПЛ, Н2 Т	0,799345 2	<u>12802,75</u> <u>3699,97</u>	<u>1043,87</u> <u>186,34</u>	10234	2958	<u>834</u> <u>149</u>	<u>246,50</u> <u>13,38</u>	<u>197</u> <u>11</u>
475	C147-40	Лакофарбові та інші неметалеві покриття 100кг	7,993452	<u>159,90</u> --	- -	1278	-	- -	- -	- -
476	E6-22-7	Улаштування монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 100 мм (перерізи 1-1 -- 17-17) 100м3	0,400938	<u>124701,92</u> <u>26128,71</u>	<u>7815,95</u> <u>1980,84</u>	49998	10476	<u>3134</u> <u>794</u>	<u>2059,00</u> <u>122,88</u>	<u>826</u> <u>49</u>
477	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм Т	0,62871	<u>7595,89</u> --	- -	4776	-	- -	- -	- -
479	C124-20	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 8 мм Т	0,82935	<u>8138,64</u> --	- -	6750	-	- -	- -	- -
481	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм Т	2,59749	<u>7682,99</u> --	- -	19956	-	- -	- -	- -
483	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом м3	8,3505	<u>313,53</u> <u>47,76</u>	<u>61,23</u> <u>15,41</u>	2618	399	<u>511</u> <u>129</u>	<u>4,28</u> <u>1,01</u>	<u>36</u> <u>8</u>
484	E6-22-5	Улаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площадки до 6 м - монолітні ділянки МУ1, МУ1*, МУ2, МУ3 100м3	0,5187	<u>135757,09</u> <u>23920,65</u>	<u>8961,81</u> <u>1997,34</u>	70417	12408	<u>4648</u> <u>1036</u>	<u>1885,00</u> <u>124,83</u>	<u>978</u> <u>65</u>
485	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм Т	0,48849	<u>7595,89</u> --	- -	3711	-	- -	- -	- -
487	C124-2	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм Т	1,34976	<u>7292,12</u> --	- -	9843	-	- -	- -	- -
488	C124-20	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 8 мм Т	0,04275	<u>8138,64</u> --	- -	348	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
490	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм	2,1204	<u>7813,00</u>	-	16567	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
492	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	0,18468	<u>7682,99</u>	-	1419	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
494	C124-24	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	1,66098	<u>7314,01</u>	-	12148	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
496	C124-25	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 20-22 мм	1,09098	<u>7161,69</u>	-	7813	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
498	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	44,973	<u>313,53</u>	<u>61,23</u>	14100	2148	<u>2754</u>	<u>4,28</u>	<u>192</u>
		м3		47,76	15,41			693	1,01	45
501	E15-70-2	Поліпшене штукатурення по сітці балок	0,228	<u>10850,91</u>	<u>58,91</u>	2474	651	<u>13</u>	<u>211,20</u>	<u>48</u>
		100м2		<u>2853,31</u>	<u>47,89</u>			<u>11</u>	<u>4,11</u>	<u>1</u>
502	E15-71-2	Улаштування каркаса при штукатуренні	0,228	<u>4401,75</u>	<u>8,77</u>	1004	214	<u>2</u>	<u>67,98</u>	<u>15</u>
		100м2		<u>940,16</u>	<u>7,29</u>			<u>2</u>	<u>0,63</u>	-
503	E6-22-7	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 100 мм - розріз 2-2, 3-3	0,00114	<u>124701,92</u>	<u>7815,95</u>	142	30	<u>9</u>	<u>2059,00</u>	<u>2</u>
		100м3		<u>26128,71</u>	<u>1980,84</u>			<u>2</u>	<u>122,88</u>	-
504	& C124-2-И	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А 240С, діаметр 8 мм	0,00684	<u>2978,35</u>	-	20	-	-	-	-
		Т		--	-			-	-	-
506	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	0,399	<u>313,53</u>	<u>61,23</u>	125	19	<u>24</u>	<u>4,28</u>	<u>2</u>
		м3		<u>47,76</u>	<u>15,41</u>			<u>6</u>	<u>1,01</u>	-
507	E7-64-1	Укладання плит перекриття каналів площею до 0, 5 м2	0,0627	<u>1224,67</u>	<u>88,99</u>	77	68	<u>6</u>	<u>84,30</u>	<u>5</u>
		100шт		<u>1084,10</u>	<u>24,69</u>			<u>2</u>	<u>1,97</u>	-
509	E7-64-3	Укладання плит перекриття площею до 5 м2	0,3135	<u>5092,36</u>	<u>3528,46</u>	1596	431	<u>1106</u>	<u>107,00</u>	<u>34</u>
		100шт		<u>1376,02</u>	<u>1032,59</u>			<u>324</u>	<u>59,98</u>	<u>19</u>
510	C1414-7849 варіант 1	Плити перекриттів суцільні плоскі, ПТП13-8 (серія 87)	31,6635	<u>150,88</u>	-	4777	-	-	-	-
		м2		--	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				1570437	70350	<u>66212</u> 17707		<u>5261</u> 1250
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1433875				
		всього заробітна плата, грн.				88057				
		Загальновиробничі витрати, грн.				76875				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				778				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				17073				

		Всього по розділу 3, грн.				1647312				
		Розділ 4. Балкони								
511	E7-53-4	Установлення в цегляних будівлях плит балконних площею до 10 м2 100шт	1,0089	<u>8807,75</u> 2555,19	<u>5114,15</u> 1506,33	8886	2578	<u>5160</u> 1520	<u>191,40</u> 109,14	<u>193</u> 110
516	E8-7-3	Мурування армованої огорожі балконів і лоджій із силікатної цегли білого кольору 100м2	5,7342	<u>9011,82</u> 3088,60	<u>629,97</u> 184,72	51676	17711	<u>3612</u> 1059	<u>225,94</u> 13,48	<u>1296</u> 77
517	E8-7-3	Мурування армованої огорожі балконів і лоджій із кольорової силікатної цегли 100м2	1,881	<u>8484,52</u> 3088,60	<u>629,97</u> 184,72	15959	5810	<u>1185</u> 347	<u>225,94</u> 13,48	<u>425</u> 25
520	E15-70-1	Поліпшене штукатурення по сітці стін з внутрішньої сторони лоджій 100м2	7,6152	<u>4198,66</u> 2563,52	<u>58,91</u> 47,89	31974	19522	<u>449</u> 365	<u>189,75</u> 4,11	<u>1445</u> 31
524	E9-35-1	Монтаж огорожі балконів (стояк ст-1, поручень із квадрата 63х32х2,5) m	4,351095	<u>2189,97</u> 1801,97	<u>61,74</u> 15,98	9529	7841	<u>269</u> 70	<u>138,40</u> 1,27	<u>602</u> 6
526	E13-16-6	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовкою ГФ-021 100м2	1,8126	<u>213,83</u> 74,81	<u>10,49</u> 0,96	388	136	<u>19</u> 2	<u>4,78</u> 0,07	<u>9</u> -
527	E13-26-6 к=2	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115, за 2 рази 100м2	3,6252	<u>380,63</u> 55,89	<u>8,10</u> 1,03	1380	203	<u>29</u> 4	<u>3,62</u> 0,08	<u>13</u> -
528	E46-26-1	Свердління кільцевими алмазними свердлами з застосуванням охолоджувальної рідини /води/ в залізобетонних конструкціях горизонтальних отворів глибиною 200 мм, діаметром 20 мм 100шт	2,0178	<u>4002,88</u> 1122,00	<u>247,69</u> 62,08	8077	2264	<u>500</u> 125	<u>74,75</u> 4,93	<u>151</u> 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
530	E46-26-1	Свердління кільцевими алмазними свердлами з застосуванням охолоджувальної рідини /води/ в залізобетонних конструкціях горизонтальних отворів глибиною 200 мм, діаметром 15 мм 100шт	60,534	<u>4002,88</u> 1122,00	<u>247,69</u> 62,08	242310	67919	<u>14994</u> 3758	<u>74,75</u> 4,93	<u>4525</u> 299
		Разом прями витрати по розділу 4, грн.				557170	125969	<u>25785</u> 7170		<u>8821</u> 551
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				405416				
		всього заробітна плата, грн.				133139				
		Загальновиробничі витрати, грн.				109735				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1048				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				22989				

		Всього по розділу 4, грн.				666905				
		Розділ 5. Покрівля								
532	E12-19-1	Утеплення покриттів керамзитобетоном м3	80,2332	<u>971,26</u> 64,06	<u>50,80</u> 12,81	77927	5140	<u>4076</u> 1028	<u>5,74</u> 0,84	<u>461</u> 67
533	E12-22-3	Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних товщиною 15 мм 100м2	6,9768	<u>2155,13</u> 301,95	<u>209,63</u> 56,59	15036	2107	<u>1463</u> 395	<u>22,91</u> 3,67	<u>160</u> 26
534	E12-22-4 к=25	Улаштування вирівнюючих стяжок асфальтобетонних на кожний 1 мм зміни товщини до 40 мм 100м2	174,42	<u>140,87</u> 19,64	<u>14,59</u> 3,84	24571	3426	<u>2545</u> 670	<u>1,49</u> 0,25	<u>260</u> 43
535	E12-20-4	Грунтувальний шар з розчину бітуму у гасі 100м2	6,9768	<u>826,72</u> 188,91	<u>10,95</u> 2,87	5768	1318	<u>76</u> 20	<u>14,69</u> 0,18	<u>102</u> 1
536	E12-20-1	Вентиляційна прокладка з руберойду 100м2	6,9768	<u>2256,74</u> 338,70	<u>29,20</u> 7,65	15745	2363	<u>204</u> 53	<u>24,49</u> 0,48	<u>171</u> 3
537	E12-1-4	Улаштування покрівель із наплавлюваних матеріалів у три шари із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці 100м2	6,9768	<u>2259,09</u> 620,55	<u>173,29</u> 46,71	15761	4329	<u>1209</u> 326	<u>44,87</u> 3,02	<u>313</u> 21
538	E12-1-7	Знімання шару покрівельних рулонних наплавлюваних матеріалів 100м2	-6,9768	<u>244,34</u> 126,82	<u>33,82</u> 9,13	-1705	-885	<u>-236</u> -64	<u>9,17</u> 0,59	<u>-64</u> -4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
539	E12-7-3	Улаштування примикань рулонних і мастичних покрівель до стін і парапетів 100м	2,9184	<u>14243,22</u> 1153,65	<u>108,18</u> 29,20	41567	3367	<u>316</u> 85	<u>87,53</u> 1,90	<u>255</u> 6
		Воронки водостічні								
540	E46-33-2	Закладення бетоном в залізобетонних перекриттях отворів, гнізд і борозен площею до 0,2 м2 м3	0,2052	<u>1890,37</u> 873,96	<u>30,67</u> 8,51	388	179	<u>6</u> 2	<u>73,69</u> 0,68	<u>15</u> -
541	E16-21-1	Установлення воронок водостічних шт	4,56	<u>157,15</u> 60,74	<u>39,74</u> 7,55	717	277	<u>181</u> 34	<u>4,23</u> 0,59	<u>19</u> 3
		Покрівля над машинними відділеннями								
542	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	0,8322	<u>1607,45</u> 434,96	<u>377,74</u> 98,50	1338	362	<u>314</u> 82	<u>38,39</u> 6,39	<u>32</u> 5
543	E12-22-2 к=5	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини 100м2	4,161	<u>55,25</u> 1,59	<u>4,86</u> 1,28	230	7	<u>20</u> 5	<u>0,14</u> 0,08	<u>1</u> -
544	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	0,8322	<u>2256,74</u> 338,70	<u>29,20</u> 7,65	1878	282	<u>24</u> 6	<u>24,49</u> 0,48	<u>20</u> -
545	E12-19-1	Утеплення покриттів керамзитобетоном м3	5,4093	<u>971,26</u> 64,06	<u>50,80</u> 12,81	5254	347	<u>275</u> 69	<u>5,74</u> 0,84	<u>31</u> 5
546	E12-19-1	Утеплення покриттів пінобетоном м3	9,9864	<u>607,85</u> 64,06	<u>50,80</u> 12,81	6070	640	<u>507</u> 128	<u>5,74</u> 0,84	<u>57</u> 8
547	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	0,8322	<u>1607,45</u> 434,96	<u>377,74</u> 98,50	1338	362	<u>314</u> 82	<u>38,39</u> 6,39	<u>32</u> 5
548	E12-22-2 к=5	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини 100м2	4,161	<u>55,25</u> 1,59	<u>4,86</u> 1,28	230	7	<u>20</u> 5	<u>0,14</u> 0,08	<u>1</u> -
549	E12-20-4	Грунтувальний шар з розчину бітуму у гасі 100м2	0,8322	<u>826,72</u> 188,91	<u>10,95</u> 2,87	688	157	<u>9</u> 2	<u>14,69</u> 0,18	<u>12</u> -
550	E12-20-1	Вентиляційна прокладка з руберойду 100м2	0,8322	<u>2256,74</u> 338,70	<u>29,20</u> 7,65	1878	282	<u>24</u> 6	<u>24,49</u> 0,48	<u>20</u> -
551	E12-1-4	Улаштування покрівель із наплавлюваних матеріалів у три шари із захисним шаром гравію або щебеню на бітумній мастиці 100м2	0,8322	<u>2259,09</u> 620,55	<u>173,29</u> 46,71	1880	516	<u>144</u> 39	<u>44,87</u> 3,02	<u>37</u> 3
552	E12-1-7	Знімання шару покрівельних рулонних наплавлюваних матеріалів 100м2	-0,8322	<u>244,34</u> 126,82	<u>33,82</u> 9,13	-203	-106	<u>-28</u> -8	<u>9,17</u> 0,59	<u>-8</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
553	E12-7-3	Улаштування примикань рулонних і мастичних покрівель до стін і парапетів висотою 600 мм із двома фартухами 100м	0,5985	<u>14243,22</u> 1153,65	<u>108,18</u> 29,20	8525	690	<u>65</u> 17	<u>87,53</u> 1,90	<u>52</u> 1
554	P8-45-1 прим.	Примикання покрівлі до дефлекторів шт	2,28	<u>34,82</u> 13,93	<u>1,29</u> 0,58	79	32	<u>3</u> 1	<u>1,07</u> 0,05	<u>2</u> -
555	E12-15-1	Улаштування дрібних покриттів [брандмауери, парапети, звіси і т.п.] із листової оцинкованої сталі 100м2	0,0684	<u>12741,16</u> 1665,31	<u>36,93</u> 8,68	871	114	<u>3</u> 1	<u>132,80</u> 0,51	<u>9</u> -
556	E9-29-1	Монтаж пожежної драбини МД-1 т	0,30552	<u>1778,18</u> 639,50	<u>1030,43</u> 278,92	543	195	<u>315</u> 85	<u>46,24</u> 16,02	<u>14</u> 5
557	C121-650 варіант 4	Пожежні сходи т	0,30552	<u>19653,57</u> --	- -	6005	-	- -	- -	- -
558	E34-53-1	Улаштування настилу з рифленої сталі для ступенів і площадки 10м2	0,1824	<u>4159,69</u> 650,15	<u>391,97</u> 86,82	759	119	<u>71</u> 16	<u>48,70</u> 6,91	<u>9</u> 1
559	E13-73-5	Нанесення вручну в один шар покриття з вогнезахисного матеріалу на горизонтальні і вертикальні поверхні металевих конструкцій 100м2	0,0798	<u>21755,81</u> 659,85	<u>1,87</u> 0,09	1736	53	- -	<u>48,27</u> 0,01	<u>4</u> -
560	E13-16-6	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовкою ГФ-021 100м2	0,0798	<u>213,83</u> 74,81	<u>10,49</u> 0,96	17	6	<u>1</u> -	<u>4,78</u> 0,07	- -
561	E13-26-6 к=2	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115 100м2	0,1596	<u>380,63</u> 55,89	<u>8,10</u> 1,03	61	9	<u>1</u> -	<u>3,62</u> 0,08	<u>1</u> -
562	E7-20-3	ФАЛЬШПОКРІВЛЯ БАЛКОНІВ Монтаж м/к для влаштування фальшпокрівлі т	0,904287	<u>21706,76</u> 929,42	<u>644,11</u> 134,00	19629	840	<u>582</u> 121	<u>61,92</u> 9,62	<u>56</u> 9
563	E13-16-6	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовкою ГФ-021 100м2	0,393496	<u>213,83</u> 74,81	<u>10,49</u> 0,96	84	29	<u>4</u> -	<u>4,78</u> 0,07	<u>2</u> -
564	E13-26-6 к=2	Фарбування металевих погрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115 100м2	0,786993	<u>380,63</u> 55,89	<u>8,10</u> 1,03	300	44	<u>6</u> 1	<u>3,62</u> 0,08	<u>3</u> -
565	E9-42-2	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 50 м 100м2	0,8265	<u>1838,79</u> 709,87	<u>802,29</u> 196,42	1520	587	<u>663</u> 162	<u>55,20</u> 11,58	<u>46</u> 10
566	& C111-829- Б-3	Профілі гнуті сталеві з трапецієвидними гофрами з оцинкованого прокату С10х1000х0,55:0,7 - товщ. 0,55мм м2	82,65	<u>54,40</u> --	- -	4496	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
567	E12-15-1	Улаштування дрібних покриттів [брандмауери, парапети, звіси і т.п.] із листової оцинкованої сталі 100м2	0,3534	<u>12741,16</u> 1665,31	<u>36,93</u> 8,68	4503	589	<u>13</u> 3	<u>132,80</u> 0,51	<u>47</u> -
568	E8-6-10	Закладення торців цеглою м3	0,5301	<u>663,71</u> 106,63	<u>69,71</u> 20,69	352	57	<u>37</u> 11	<u>8,09</u> 1,48	<u>4</u> 1
569	E12-20-3	Утеплення горища Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	6,18735	<u>1195,93</u> 146,45	<u>22,46</u> 5,95	7400	906	<u>139</u> 37	<u>10,97</u> 0,40	<u>68</u> 2
570	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	6,18735	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	9466	2280	<u>696</u> 188	<u>29,39</u> 1,96	<u>182</u> 12
571	E12-18-2	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці на кожний наступний шар 100м2	6,18735	<u>1091,28</u> 263,47	<u>112,50</u> 30,36	6752	1630	<u>696</u> 188	<u>21,01</u> 1,96	<u>130</u> 12
572	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	57,35673 45	<u>542,23</u> --	- --	31101	-	- --	- --	- --
573	E12-19-1	Утеплення покриттів пінобетоном м3	61,8735	<u>607,85</u> 64,06	<u>50,80</u> 12,81	37610	3964	<u>3143</u> 793	<u>5,74</u> 0,84	<u>355</u> 52
575	E12-22-2 к=5	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини 100м2	30,93675	<u>55,25</u> 1,59	<u>4,86</u> 1,28	1709	49	<u>150</u> 40	<u>0,14</u> 0,08	<u>4</u> 3
Разом прямі витрати по розділу 5, грн.						369820	39361	<u>20388</u> 5238		<u>3153</u> 340
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						310071				
всього заробітна плата, грн.						44599				
Загальновиробничі витрати, грн.						40141				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						411				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						9135				
Всього по розділу 5, грн.						409961				
Розділ 6. Сходи										
576	E7-47-2	Сходова клітка №1 (3 шт) Установлення сходових площадок масою більше 1 т 100шт	0,57	<u>11577,94</u> 4697,70	<u>6475,28</u> 1930,02	6599	2678	<u>3691</u> 1100	<u>343,65</u> 134,29	<u>196</u> 77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
579	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т 100шт	0,54	<u>10508,54</u> 4258,65	<u>5987,84</u> 1817,38	5675	2300	<u>3233</u> 981	<u>319,00</u> 125,34	<u>172</u> 68
582	E7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду 100м	1,62288	<u>2229,48</u> 1145,12	<u>153,22</u> 31,22	3618	1858	<u>249</u> 51	<u>82,80</u> 2,47	<u>134</u> 4
583	C121-650 варіант 3	Огорожа сходових прорізів Т	2,046	<u>19653,57</u> --	- -	40211	-	- -	- -	- -
596	E7-47-2	Сходова клітка №2 Установлення сходових площадок масою більше 1 т 100шт	0,19	<u>11577,94</u> 4697,70	<u>6475,28</u> 1930,02	2200	893	<u>1230</u> 367	<u>343,65</u> 134,29	<u>65</u> 26
599	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т 100шт	0,18	<u>10508,54</u> 4258,65	<u>5987,84</u> 1817,38	1892	767	<u>1078</u> 327	<u>319,00</u> 125,34	<u>57</u> 23
606	E7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду 100м	0,54096	<u>2229,48</u> 1145,12	<u>153,22</u> 31,22	1206	619	<u>83</u> 17	<u>82,80</u> 2,47	<u>45</u> 1
607	C121-650	Огорожа сходових прорізів, сходові марші, пожежні сходи Т	0,682	<u>19653,57</u> --	- -	13404	-	- -	- -	- -
610	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли силікатної м3	0,66675	<u>640,31</u> 90,10	<u>61,94</u> 18,33	427	60	<u>41</u> 12	<u>6,92</u> 1,32	<u>5</u> 1
Разом прямі витрати по розділу 6, грн.						198039	12917	<u>10309</u> 3042		<u>951</u> 213
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						174813				
всього заробітна плата, грн.						15959				
Загальновиробничі витрати, грн.						13802				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						140				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						3038				
Всього по розділу 6, грн.						211841				
Розділ 7. Вікна										
611	E10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 1 м2 з металопластику в кам'яних стінах 100м2	0,4671	<u>3294,78</u> 2663,80	<u>630,98</u> 167,52	1539	1244	<u>295</u> 78	<u>192,61</u> 13,33	<u>90</u> 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
612	E10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 2 м2 з металлопластику в кам'яних стінах 100м2	1,0395	<u>3515,86</u> 1762,74	<u>1753,12</u> 424,22	3655	1832	<u>1823</u> 441	<u>126,00</u> 27,08	<u>131</u> 28
613	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах 100м2	7,4763	<u>2877,28</u> 1437,19	<u>1440,09</u> 353,03	21511	10745	<u>10766</u> 2639	<u>102,73</u> 23,13	<u>768</u> 173
614	E10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах 100м2	3,5856	<u>2586,54</u> 1220,21	<u>1366,33</u> 337,00	9274	4375	<u>4899</u> 1208	<u>87,22</u> 22,23	<u>313</u> 80
615	& C123-310 варіант 1	Вікна з металопластику м2	1256,85	<u>655,35</u> --	- -	823677	-	- -	- -	- -
616	E10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими імпортними дверними блоками площею до 2 м2 з металлопластику у кам'яних стінах 100м2	3,927	<u>3112,85</u> 1356,86	<u>1755,99</u> 425,66	12224	5328	<u>6896</u> 1672	<u>98,11</u> 27,20	<u>385</u> 107
620	E20-12-9 Примен.	Установлення провітрювачів віконних ґрат 100м2	540	<u>29,32</u> 23,99	<u>4,54</u> 0,94	15833	12955	<u>2452</u> 508	<u>1,82</u> 0,07	<u>983</u> 40
622	E8-26-2	Укладання підвіконних залізобетонних плит гладких 100м2	2,527525	<u>4511,47</u> 2223,50	<u>422,03</u> 121,83	11403	5620	<u>1067</u> 308	<u>154,84</u> 9,12	<u>391</u> 23
631	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури 100кг	0,624	<u>602,85</u> --	- -	376	-	- -	- -	- -
632	E9-53-2	Монтаж віконних ґрат т	6,674	<u>1137,40</u> 934,98	<u>71,41</u> 15,02	7591	6240	<u>477</u> 100	<u>74,56</u> 1,19	<u>498</u> 8
634	E15-172-4	Масляная окраска м/к за два раза 100м2	2,57	<u>1743,22</u> 1336,64	<u>1,20</u> 0,33	4480	3435	<u>3</u> 1	<u>106,59</u> 0,03	<u>274</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 7, грн.				1391069	51774	<u>28678</u> 6955		<u>3833</u> 465
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1310617				
		всього заробітна плата, грн.				58729				
		Загальновиробничі витрати, грн.				49438				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				475				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				10426				
		Всього по розділу 7, грн.				1440507				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 8. Двері								
635	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	1,278	<u>5303,48</u> 1918,96	<u>1982,79</u> 574,30	6778	2452	<u>2534</u> 734	<u>142,04</u> 35,70	<u>182</u> 46
636	E10-26-3	Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2 100м2	11,397	<u>3129,85</u> 2394,81	<u>557,41</u> 154,62	35671	27294	<u>6353</u> 1762	<u>181,70</u> 12,33	<u>2071</u> 141
641	C123-360	Наличники, тип Н-1, Н-2, розмір 13x74 мм м	7028	<u>7,79</u> --	- --	54748	-	- --	- --	- --
642	C111-889	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до помешкання, однопольних комплект	585	<u>168,22</u> --	- --	98409	-	- --	- --	- --
643	C111-890	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до помешкання, двопольних комплект	126	<u>174,96</u> --	- --	22045	-	- --	- --	- --
644	E15-202-1	Скління дверних полотен на штапиках по замазці склом віконним товщиною 3 мм (склом товщиною 4 мм) 100м2	2,5623	<u>5727,81</u> 1731,77	<u>34,62</u> 13,46	14676	4437	<u>89</u> 34	<u>138,10</u> 1,11	<u>354</u> 3
645	E15-176-2 к=1,8	Фарбування заповнень дверних прорізів емалями по дереву з підготовленням поверхні в кам'яних стінах (полотна засклені) 100м2	2,3004	<u>2003,83</u> 1572,52	<u>3,01</u> 0,83	4610	3617	<u>7</u> 2	<u>125,40</u> 0,07	<u>288</u> -
646	E15-176-2 к=2,7	Фарбування заповнень дверних прорізів емалями по дереву з підготовленням поверхні в перегородках (полотна глухі) 100м2	16,67304	<u>2003,83</u> 1572,52	<u>3,01</u> 0,83	33410	26219	<u>50</u> 14	<u>125,40</u> 0,07	<u>2091</u> 1
647	E15-176-2 к=2,1	Фарбування заповнень дверних прорізів емалями по дереву з підготовленням поверхні в перегородках (полотна засклені) 100м2	10,96578	<u>2003,83</u> 1572,52	<u>3,01</u> 0,83	21974	17244	<u>33</u> 9	<u>125,40</u> 0,07	<u>1375</u> 1
648	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	0,10624	<u>5303,48</u> 1918,96	<u>1982,79</u> 574,30	563	204	<u>211</u> 61	<u>142,04</u> 35,70	<u>15</u> 4
649	E10-33-1	Конопачення дверних коробок ключчям у зовнішніх кам'яних стінах, площа прорізу до 3 м2 100м2	0,10624	<u>1055,00</u> 709,26	<u>1,80</u> 0,50	112	75	- -	<u>56,56</u> 0,04	<u>6</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
650	K536112-1173 варіант 1 С123-218	Блоки дверні дерев'яні з полотнами щитової конструкції, глухі з зовнішньої сторони оббиті профільованими рейками марки ДН21-13АЩ, ДН21-13АЩП ГОСТ 24698-81 (із незакінченим опоряджувальним покриттям оліфами і ґрунтівками)х Відпускна ціна: (562,56-1,79x0,72x32,9754)x2,656 шт	4	<u>1420,24</u> --	- -	5681	-	- -	- -	- -
651	С111-888	Залізні вироби для блоків вхідних дверей до будівлі, двопольних комплект	4	<u>355,64</u> --	- -	1423	-	- -	- -	- -
652	E15-176-2 к=2,4	Фарбування заповнень дверних прорізів емалями по дереву з підготовленням поверхні у кам'яних стінах (полотна глухі) 100м2	0,254976	<u>2003,83</u> 1572,52	<u>3,01</u> 0,83	511	401	<u>1</u> -	<u>125,40</u> 0,07	<u>32</u> -
653	E9-61-10	Встановлення дверних блоків т	11,28	<u>1154,46</u> 776,69	<u>251,25</u> 42,77	13022	8761	<u>2834</u> 482	<u>56,16</u> 3,21	<u>633</u> 36
654	& С121-783-1А варіант 1	Двері вогнестійкі Д21-10 ЗАТ НВО "Практика" шт	126	<u>2196,92</u> --	- -	276812	-	- -	- -	- -
655	& С121-783-1Б	Двері вогнестійкі Д21-13 ЗАТ НВО "Практика". шт	4	<u>2854,47</u> --	- -	11418	-	- -	- -	- -
656	& С121-783-1Г	Двері металеві індивідуальні Д21-8 шт	4	<u>1515,85</u> --	- -	6063	-	- -	- -	- -
657	& С121-783-1БГ	Двері металеві індивідуальні Д21-13 шт	4	<u>2188,51</u> --	- -	8754	-	- -	- -	- -
Разом прями витрати по розділу 8, грн.						1059260	90704	<u>12112</u> 3098		<u>7047</u> 232
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						956444				
всього заробітна плата, грн.						93802				
Загальновиробничі витрати, грн.						77344				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						730				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						16025				
Всього по розділу 8, грн.						1136604				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 9. Поли								
658	E12-18-1	Тип 1. Кімнати, коридори, прихожі, кухні Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	75,6486	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	115732	27880	<u>8510</u> 2297	<u>29,39</u> 1,96	<u>2223</u> 149
659	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	233,7541 74	<u>542,23</u> --	- -	126749	-	- -	- -	- -
660	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	75,6486	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	133357	49531	<u>7912</u> 5166	<u>56,25</u> 5,81	<u>4255</u> 440
662	E6-11-10	Армування підстилаючих шарів і набетоніт Т	14,97842 28	<u>682,60</u> 219,00	<u>272,79</u> 58,46	10224	3280	<u>4086</u> 876	<u>16,82</u> 3,56	<u>252</u> 53
663	C124-29	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 4 мм	14,978	<u>9875,87</u> --	- -	147921	-	- -	- -	- -
665	E11-11-1	Улаштування самовирівнюючого шару товщиною 20 мм 100м2	75,6486	<u>786,77</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	59518	49531	<u>7912</u> 5166	<u>56,25</u> 5,81	<u>4255</u> 440
667	& C1425- 11685-И варіант 1	Самовирівнююча суміш Ceresit CN-69 (1,8кг/м2 на 1мм товщини шару) кг	204251,2 2	<u>3,10</u> --	- -	633179	-	- -	- -	- -
668	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї Ceresit 100м2	75,6486	<u>4098,63</u> 736,39	<u>26,46</u> 7,34	310056	55707	<u>2002</u> 555	<u>60,36</u> 0,59	<u>4566</u> 44
669	E11-40-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї 100м	86,99	<u>841,24</u> 203,91	<u>3,01</u> 0,83	73179	17738	<u>262</u> 72	<u>14,20</u> 0,07	<u>1235</u> 6
670	E12-18-1	Тип 2 .Санвузли, ванни Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	6,5022	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	9947	2396	<u>731</u> 197	<u>29,39</u> 1,96	<u>191</u> 13
671	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	20,09179 8	<u>542,23</u> --	- -	10894	-	- -	- -	- -
672	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної руберойд на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	6,5022	<u>4157,43</u> 1089,15	<u>319,89</u> 88,74	27032	7082	<u>2080</u> 577	<u>65,73</u> 7,08	<u>427</u> 46
673	E11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної руберойду на мастиці бітуміноль, наступний шар 100м2	6,5022	<u>2569,41</u> 657,17	<u>156,94</u> 43,53	16707	4273	<u>1020</u> 283	<u>39,66</u> 3,47	<u>258</u> 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
674	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	6,5022	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	11462	4257	<u>680</u> 444	<u>56,25</u> 5,81	<u>366</u> 38
676	E6-11-10	Армування підстиляючих шарів і набетонок т	1,287435 6	<u>682,60</u> 219,00	<u>272,79</u> 58,46	879	282	<u>351</u> 75	<u>16,82</u> 3,56	<u>22</u> 5
679	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток керамічних одноколірних із фарбником на клею Ceresit 100м2	6,5022	<u>10231,02</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	66524	17387	<u>1095</u> 304	<u>183,28</u> 3,72	<u>1192</u> 24
680	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних 100м Тип 3. Коридори загального користування, сходові площадки.	7,8	<u>1793,44</u> 521,69	<u>5,41</u> 1,50	13989	4069	<u>42</u> 12	<u>37,29</u> 0,12	<u>291</u> 1
681	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	5,5319	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	9752	3622	<u>579</u> 378	<u>56,25</u> 5,81	<u>311</u> 32
682	E11-11-2 к=14	Додавати на кожні 5 мм зміни товщини цементних стяжок до 90 мм 100м2	88,5104	<u>268,26</u> 8,15	<u>16,09</u> 6,85	23744	721	<u>1424</u> 606	<u>0,70</u> 0,57	<u>62</u> 50
683	E6-11-10	Армування підстиляючих шарів і набетонок т	1,095316 2	<u>682,60</u> 219,00	<u>272,79</u> 58,46	748	240	<u>299</u> 64	<u>16,82</u> 3,56	<u>18</u> 4
684	C124-29	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 4 мм т	1,095	<u>9875,87</u> --	- -	10814	-	- -	- -	- -
686	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток керамічних одноколірних із фарбником на клею Ceresit 100м2	5,5319	<u>10231,02</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	56597	14793	<u>931</u> 258	<u>183,28</u> 3,72	<u>1014</u> 21
687	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних 100м Тип 4. Кімнати, коридори, кухні, прихожі (над підвалом), приміщення консьержа.	6,64	<u>1793,44</u> 521,69	<u>5,41</u> 1,50	11908	3464	<u>36</u> 10	<u>37,29</u> 0,12	<u>248</u> 1
688	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	6,8973	<u>1195,93</u> 146,45	<u>22,46</u> 5,95	8249	1010	<u>155</u> 41	<u>10,97</u> 0,40	<u>76</u> 3
689	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	6,8973	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	10552	2542	<u>776</u> 209	<u>29,39</u> 1,96	<u>203</u> 14
690	E12-18-2	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці на кожний наступний шар 100м2	6,8973	<u>1091,28</u> 263,47	<u>112,50</u> 30,36	7527	1817	<u>776</u> 209	<u>21,01</u> 1,96	<u>145</u> 14
691	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	63,93797 1	<u>542,23</u> --	- -	34669	-	- -	- -	- -
692	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	6,8973	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	12159	4516	<u>721</u> 471	<u>56,25</u> 5,81	<u>388</u> 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
694	E6-11-10	Армування підстилаючих шарів і набетоник Т	1,365665	<u>682,60</u>	<u>272,79</u>	932	299	<u>373</u>	<u>16,82</u>	<u>23</u>
			4	219,00	58,46			80	3,56	5
697	E11-11-1	Улаштування самовирівнюючого шару товщиною 20 мм	6,8973	<u>786,77</u>	<u>104,59</u>	5427	4516	<u>721</u>	<u>56,25</u>	<u>388</u>
		100м2		<u>654,75</u>	<u>68,29</u>			<u>471</u>	<u>5,81</u>	<u>40</u>
699	& C1425- 11685-И варіант 1	Самовирівнююча суміш Ceresit CN-69 (1,8кг/м2 на 1мм товщини шару)	18622,71	<u>3,10</u>	-	57730	-	-	-	-
		кг		--	--			--	--	--
700	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї Ceresit	6,8973	<u>4098,63</u>	<u>26,46</u>	28269	5079	<u>183</u>	<u>60,36</u>	<u>416</u>
		100м2		<u>736,39</u>	<u>7,34</u>			<u>51</u>	<u>0,59</u>	<u>4</u>
701	E11-40-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї 100м	8,26	<u>841,24</u>	<u>3,01</u>	6949	1684	<u>25</u>	<u>14,20</u>	<u>117</u>
		Тип 5. С/вузли над підвалом.		<u>203,91</u>	<u>0,83</u>			<u>7</u>	<u>0,07</u>	<u>1</u>
702	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	0,7364	<u>1195,93</u>	<u>22,46</u>	881	108	<u>17</u>	<u>10,97</u>	<u>8</u>
				<u>146,45</u>	<u>5,95</u>			<u>4</u>	<u>0,40</u>	<u>-</u>
703	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	0,7364	<u>1529,86</u>	<u>112,50</u>	1127	271	<u>83</u>	<u>29,39</u>	<u>22</u>
				<u>368,55</u>	<u>30,36</u>			<u>22</u>	<u>1,96</u>	<u>1</u>
704	E12-18-2	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці на кожний наступний шар	0,7364	<u>1091,28</u>	<u>112,50</u>	804	194	<u>83</u>	<u>21,01</u>	<u>15</u>
		100м2		<u>263,47</u>	<u>30,36</u>			<u>22</u>	<u>1,96</u>	<u>1</u>
705	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	6,826428	<u>542,23</u>	-	3701	-	-	-	-
		м3		--	--			--	--	--
706	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рубероїд на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	0,7364	<u>4157,43</u>	<u>319,89</u>	3062	802	<u>236</u>	<u>65,73</u>	<u>48</u>
				<u>1089,15</u>	<u>88,74</u>			<u>65</u>	<u>7,08</u>	<u>5</u>
707	E11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної руберойду на мастиці бітуміноль, наступний шар	0,7364	<u>2569,41</u>	<u>156,94</u>	1892	484	<u>116</u>	<u>39,66</u>	<u>29</u>
		100м2		<u>657,17</u>	<u>43,53</u>			<u>32</u>	<u>3,47</u>	<u>3</u>
708	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	0,7364	<u>1762,85</u>	<u>104,59</u>	1298	482	<u>77</u>	<u>56,25</u>	<u>41</u>
				<u>654,75</u>	<u>68,29</u>			<u>50</u>	<u>5,81</u>	<u>4</u>
710	E6-11-10	Армування підстилаючих шарів і набетоник Т	0,145807	<u>682,60</u>	<u>272,79</u>	100	32	<u>40</u>	<u>16,82</u>	<u>2</u>
			2	219,00	58,46			9	3,56	1
711	C124-29	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 4 мм	0,146	<u>9875,87</u>	-	1442	-	-	-	-
		Т		--	--			--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
713	E11-11-1	Улаштування самовирівнюючого шару товщиною 20 мм 100м2	0,7364	<u>786,77</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	579	482	<u>77</u> 50	<u>56,25</u> 5,81	<u>41</u> 4
715	& C1425-11685-И варіант 1	Самовирівнююча суміш Ceresit CN-69 (1,8кг/м2 на 1мм товщини шару) кг	662,76	<u>3,10</u> --	- -	2055	-	- -	- -	- -
716	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток керамічних одноколірних із фарбником на клею Ceresit 100м2	0,7364	<u>10231,02</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	7534	1969	<u>124</u> 34	<u>183,28</u> 3,72	<u>135</u> 3
717	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних 100м	0,88	<u>1793,44</u> 521,69	<u>5,41</u> 1,50	1578	459	<u>5</u> 1	<u>37,29</u> 0,12	<u>33</u> -
718	E12-20-3	Тип 7. Балкони, лоджії. Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	10,7793	<u>1195,93</u> 146,45	<u>22,46</u> 5,95	12891	1579	<u>242</u> 64	<u>10,97</u> 0,40	<u>118</u> 4
719	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	10,7793	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	19002	7058	<u>1127</u> 736	<u>56,25</u> 5,81	<u>606</u> 63
720	E6-11-10	Армування підстиляючих шарів і набетонк т	2,134301 4	<u>682,60</u> 219,00	<u>272,79</u> 58,46	1457	467	<u>582</u> 125	<u>16,82</u> 3,56	<u>36</u> 8
723	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток морозостійких на клейовій суміші К1 100м2	10,7793	<u>10640,22</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	114694	28824	<u>1815</u> 503	<u>183,28</u> 3,72	<u>1976</u> 40
724	E12-18-1	Тип 8. Коридори загального користування, сходові площадки (над підвалом). Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	1,0005	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	1531	369	<u>113</u> 30	<u>29,39</u> 1,96	<u>29</u> 2
725	E12-18-1	Утеплення покриттів плитами з пінопласту полістирольного на бітумній мастиці в один шар 100м2	1,0005	<u>1529,86</u> 368,55	<u>112,50</u> 30,36	1531	369	<u>113</u> 30	<u>29,39</u> 1,96	<u>29</u> 2
726	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40 м3	9,274635	<u>542,23</u> --	- -	5029	-	- -	- -	- -
727	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	1,0005	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	1764	655	<u>105</u> 68	<u>56,25</u> 5,81	<u>56</u> 6
729	E6-11-10	Армування підстиляючих шарів і набетонк т	0,198099	<u>682,60</u> 219,00	<u>272,79</u> 58,46	135	43	<u>54</u> 12	<u>16,82</u> 3,56	<u>3</u> 1
732	E11-11-1	Улаштування самовирівнюючого шару товщиною 20 мм 100м2	1,0005	<u>786,77</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	787	655	<u>105</u> 68	<u>56,25</u> 5,81	<u>56</u> 6
733	& C1425-11685-И варіант 1	Самовирівнююча суміш Ceresit CN-69 (1,8кг/м2 на 1мм товщини шару) кг	3601,8	<u>3,10</u> --	- -	11166	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
734	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток керамічних одноколірних із фарбником на клею Ceresit 100м2	1,0005	<u>10231,02</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	10236	2675	<u>168</u> 47	<u>183,28</u> 3,72	<u>183</u> 4
735	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних 100м	1,22	<u>1793,44</u> 521,69	<u>5,41</u> 1,50	2188	636	<u>7</u> 2	<u>37,29</u> 0,12	<u>45</u> -
736	E11-1-2	Тип 12 Сміттекамери Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	0,1431	<u>1119,05</u> 132,46	<u>72,56</u> 13,65	160	19	<u>10</u> 2	<u>10,76</u> 0,94	<u>2</u> -
737	E11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів м3	0,8586	<u>664,32</u> 71,15	-	570	61	-	<u>5,78</u> -	<u>5</u> -
738	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	0,1431	<u>1762,85</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	252	94	<u>15</u> 10	<u>56,25</u> 5,81	<u>8</u> 1
739	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної рубероїд на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	0,1431	<u>4157,43</u> 1089,15	<u>319,89</u> 88,74	595	156	<u>46</u> 13	<u>65,73</u> 7,08	<u>9</u> 1
740	E11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної руберойду на мастиці бітуміноль, наступний шар 100м2	0,1431	<u>2569,41</u> 657,17	<u>156,94</u> 43,53	368	94	<u>22</u> 6	<u>39,66</u> 3,47	<u>6</u> -
741	E11-11-1	Улаштування самовирівнюючого шару товщиною 20 мм 100м2	0,1431	<u>786,77</u> 654,75	<u>104,59</u> 68,29	113	94	<u>15</u> 10	<u>56,25</u> 5,81	<u>8</u> 1
743	& C1425- 11685-И варіант 1	Самовирівнююча суміш Ceresit CN-69 (1,8кг/м2 на 1мм товщини шару) кг	386,37	<u>3,10</u> --	-	1198	-	-	-	-
744	E11-28-3	Улаштування покриття з плиток керамічних одноколірних із фарбником на клею Ceresit 100м2	0,1431	<u>10231,02</u> 2674,06	<u>168,36</u> 46,70	1464	383	<u>24</u> 7	<u>183,28</u> 3,72	<u>26</u> 1
745	E11-39-4	Улаштування плінтусів із плиток керамічних 100м	0,168	<u>1793,44</u> 521,69	<u>5,41</u> 1,50	301	88	<u>1</u> -	<u>37,29</u> 0,12	<u>6</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 9, грн.				2451383	338220	<u>50886</u> 21659		<u>26600</u> 1737
		в тому числі:				2062277				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				359879				
		всього заробітна плата, грн.				325819				
		Загальновиробничі витрати, грн.				3394				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				74569				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 9, грн.				2777202				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 10. Опорядження внутрішнє								
746	E15-69-4	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування , стелі зі збірних плит 100м2	98,5928	<u>733,63</u> 695,76	<u>3,02</u> 2,51	72331	68597	<u>298</u> 247	<u>49,17</u> 0,22	<u>4848</u> 21
747	E15-180-4	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці 100м2	91,9173	<u>3350,56</u> 1065,60	<u>26,94</u> 10,40	307974	97947	<u>2476</u> 956	<u>80,85</u> 0,86	<u>7432</u> 79
750	E15-61-3	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	269,2719	<u>2966,16</u> 1727,72	<u>132,31</u> 106,37	798704	465226	<u>35627</u> 28642	<u>122,10</u> 9,13	<u>32878</u> 2460
751	E15-183-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою та ґрунтовка 100м2	243,6507	<u>1336,26</u> 1001,95	<u>6,01</u> 1,67	325581	244126	<u>1464</u> 407	<u>79,90</u> 0,13	<u>19468</u> 32
753	E15-17-1	Гладке облицювання стін і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими 100м2	24,4966	<u>10421,76</u> 4349,40	<u>24,53</u> 9,40	255298	106546	<u>601</u> 230	<u>330,00</u> 0,77	<u>8084</u> 19
754	E15-17-1	Гладке облицювання стін, по цеглі і бетону плитками скляними 100м2	1,1246	<u>9505,76</u> 4349,40	<u>24,53</u> 9,40	10690	4891	<u>28</u> 11	<u>330,00</u> 0,77	<u>371</u> 1
755	E15-65-1	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону 100м2	5,1	<u>6079,54</u> 4084,69	<u>29,18</u> 24,26	31006	20832	<u>149</u> 124	<u>295,35</u> 2,08	<u>1506</u> 11
		Разом прямі витрати по розділу 10, грн.				2519205	1216202	<u>46641</u> 32913		<u>90378</u> 2812
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1256362				
		всього заробітна плата, грн.				1249115				
		Загальновиробничі витрати, грн.				953058				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				8200				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				179841				
		Всього по розділу 10, грн.				3472263				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 11. Опорядження зовнішнє								
756	E15-55-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких 100м2	15,39	<u>5287,65</u> 3744,53	<u>50,68</u> 36,96	81377	57628	<u>780</u> 569	<u>235,95</u> 3,18	<u>3631</u> 49
757	E15-158-3	Полівінілацетатне фарбування фасадів із риштувань по підготовленій поверхні 100м2	17,43	<u>593,46</u> 139,43	<u>18,81</u> 7,31	10344	2430	<u>328</u> 127	<u>10,20</u> 0,60	<u>178</u> 11
758	E15-56-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю косяків плоских при ширині до 200 м 100м	10,2	<u>1700,12</u> 1283,09	<u>10,58</u> 8,80	17341	13088	<u>108</u> 90	<u>80,85</u> 0,76	<u>825</u> 8
		Разом прямі витрати по розділу 11, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				109062	73146	<u>1216</u> 786		<u>4634</u> 68
		Всього по розділу 11, грн.				161508				
		Розділ 12. Різні роботи								
759	E11-2-1	ВХІД №1 Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,88	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	204	53	<u>26</u> 5	<u>4,72</u> 0,38	<u>4</u> -
760	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,079	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	6476	576	<u>615</u> 150	<u>587,25</u> 104,59	<u>46</u> 8
763	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,1	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	259	66	<u>14</u> 8	<u>57,04</u> 6,47	<u>6</u> 1
764	E7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду 100м	0,057	<u>2229,48</u> 1145,12	<u>153,22</u> 31,22	127	65	<u>9</u> 2	<u>82,80</u> 2,47	<u>5</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
767	E11-2-1	ВХІД №2 Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих піщаних шарів м3	0,76	<u>231,81</u> 59,90	<u>30,08</u> 5,18	176	46	<u>23</u> 4	<u>4,72</u> 0,38	<u>4</u> -
768	E6-3-4	Улаштування входу із бетону кл. В7,5 100м3	0,075	<u>81973,52</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	6148	547	<u>584</u> 143	<u>587,25</u> 104,59	<u>44</u> 8
771	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,092	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	238	61	<u>12</u> 7	<u>57,04</u> 6,47	<u>5</u> 1
772	E7-60-3	Установлення металеві огорожі з поручнями із полівінілхлориду 100м	0,051	<u>2229,48</u> 1145,12	<u>153,22</u> 31,22	114	58	<u>8</u> 2	<u>82,80</u> 2,47	<u>4</u> -
799	E6-1-15	МАШИННІ ВІДДІЛЕННЯ І ЛІФТОВІ ШАХТИ Улаштування фундаментних плит бетонних плоских бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача більше 40 мм 100м3	0,03162	<u>64057,10</u> 1763,75	<u>2623,37</u> 659,18	2025	56	<u>83</u> 21	<u>140,65</u> 38,47	<u>4</u> 1
806	E11-15-3	Улаштування цементного покриття товщиною 20 мм розчин М 150 100м2	0,67	<u>1593,23</u> 494,70	<u>91,23</u> 54,53	1067	331	<u>61</u> 37	<u>42,50</u> 4,62	<u>28</u> 3
817	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар із базальтового картону 100м2	0,0492	<u>346,73</u> 146,45	<u>22,46</u> 5,95	17	7	<u>1</u> -	<u>10,97</u> 0,40	<u>1</u> -
848	E6-19-1	МЕТАЛЕВІ СХОДИ Улаштування поясів в опалубці /бетон важкий В 7,5 (М100), крупність заповнювача 20-40мм/ 100м3	0,0053	<u>93787,11</u> 15766,58	<u>9754,25</u> 1941,38	497	84	<u>52</u> 10	<u>1196,25</u> 110,20	<u>6</u> 1
851	E9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежних з огорожею /по залізобетонних і кам'яних опорах/ тех.ч. п.1.3.2 к=1,1 m	1,129	<u>1842,13</u> 703,45	<u>1030,43</u> 278,92	2080	794	<u>1163</u> 315	<u>50,86</u> 16,02	<u>57</u> 18
852	C121-650	Сходові марші варіант 1 m	1,129	<u>19653,57</u> -	-	22189	-	-	-	-
853	E9-30-1	Монтаж площадок із настилом і огорожею з листової, рифленої, просічної і круглої сталі /по залізобетонних і кам'яних опорах/ тех.ч. п.1.3.2 к=1,1 m	0,125	<u>1872,37</u> 853,62	<u>909,59</u> 198,53	234	107	<u>114</u> 25	<u>63,18</u> 11,22	<u>8</u> 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
856	E34-53-1	Улаштування настилу з рифленої сталі для ступенів і площадки 10м2	1,962	<u>4159,69</u> 650,15	<u>391,97</u> 86,82	8161	1276	<u>769</u> 170	<u>48,70</u> 6,91	<u>96</u> 14
861	E8-28-1	СМІТТЕПРОВІД Монтаж сміттєпроводу зі стволом з азбестоцементних труб у 9-поверхових будинках з п'ятьма клапанами загальною висотою 25 м шт	4	<u>11538,15</u> 1229,03	<u>1303,95</u> 397,73	46153	4916	<u>5216</u> 1591	<u>96,85</u> 26,91	<u>387</u> 108
869	E8-6-9	ВНУТРІШНІ СХОДИ Мурування стінок під ступені з цегли керамічної м3	1,22	<u>718,07</u> 122,39	<u>53,14</u> 15,51	876	149	<u>65</u> 19	<u>9,40</u> 1,14	<u>11</u> 1
870	E6-3-4	Улаштування пандуса, бетон важкий В 7,5 (М 100), крупність заповнювача більше 40 мм 100м3	0,00324	<u>76796,00</u> 7293,65	<u>7782,02</u> 1900,24	249	24	<u>25</u> 6	<u>587,25</u> 104,59	<u>2</u> -
875	E11-15-1	Улаштування бетонного покриття товщиною 30 мм бетон важкий В 10 (М 150) крупність заповнювача 10-20 мм 100м2	0,0326	<u>2590,28</u> 657,67	<u>135,07</u> 76,53	84	21	<u>4</u> 2	<u>57,04</u> 6,47	<u>2</u> -
880	E7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду 100м	0,072	<u>2229,48</u> 1145,12	<u>153,22</u> 31,22	161	82	<u>11</u> 2	<u>82,80</u> 2,47	<u>6</u> -
901	E7-20-3	ТРУБОСТОЙКА Монтажні вироби для установлення мачт телеантен т	0,232	<u>19672,35</u> 929,42	<u>644,11</u> 134,00	4564	216	<u>149</u> 31	<u>61,92</u> 9,62	<u>14</u> 2
Разом прямі витрати по розділу 12, грн.						316658	29201	<u>16273</u> 4489		<u>2223</u> 288
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						271184				
всього заробітна плата, грн.						33690				
Загальновиробничі витрати, грн.						28697				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						288				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						6188				

Всього по розділу 12, грн.						345355				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				14949264	2777005	<u>591673</u> 195460		<u>205945</u> 14641
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				11580586				
		всього заробітна плата, грн.				2972465				
		Загальновиробничі витрати, грн.				2430155				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				22855				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				501337				
		Всього по надземній частині, грн.				17379419				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				16714284	2877933	<u>1032130</u> 261243		<u>213459</u> 18809
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				12804221				
		всього заробітна плата, грн.				3139176				
		Загальновиробничі витрати, грн.				2568326				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				24172				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				530525				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				16714284				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				12804221				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				2877933				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				261243				
		Загальновиробничі витрати, грн.				2568326				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				24172				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				530525				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				19282610				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				256440				
		кошторисна заробітна плата, грн.				3669701				
		Всього по кошторису, грн.				19282610				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				256440				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				3669701				

Склав _____

Перевірив _____.

Додаток В – Відомість графічної частини

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність теми, мета дослідження, завдання роботи
Лист №2	Предмет дослідження, об'єкт дослідження, новизна, особистий внесок магістранта
Лист №3	Потоки інформації в BIM-моделі, схема роботи з BIM-моделю будівлі, життєвий цикл об'єкта будівництва
Лист №4	Функціональні можливості програм, приклади використання програмних комплексів
Лист №5	3D зображення об'єкту дослідження в різних візуальних стилях у програмі Revit; робота у програмі Revit, декількох людей разом над об'єктом дослідження
Лист №6	Схема генплану; експлікація будівель, споруд і майданчиків, умовні позначення; відомість житлових та громадських будівель і споруд
Лист №7	План підвального поверху на відм. -3,000. Експлікація приміщень
Лист №8	План на відм. 0,000. Експлікація приміщень
Лист №9	План типового поверху. Вузли 1,2,3,4. Експлікація приміщень
Лист №10	План покрівлі на відм. +33,300. Переріз а-а, переріз б-б
Лист №11	Сітковий графік виконання робіт по об'єкту, резерви часу, умови та вказівки щодо безпечного підймання вантажів баштовим краном КБ 502, заходт щодо безпечного переміщення вантажів краном
Лист №12	Будівельний генеральний ситуаційний план, експлікація до будгенплану, умовні позначення

- **Актуальність теми:** В даний час, коли технології CAD (з англійської Computer-Aided Design) близькі до свого логічного спаду, особливої популярності набуває інформаційне проектування. Іншими словами, CAD досягли межі своїх можливостей, потужним поштовхом для усвідомлення цього з'явилися нові завдання, що постають перед проектувальниками і вимагають нестандартних методів рішення:

- - реконструкція вже існуючих об'єктів;
- - необхідність проектування в умовах обмеженого простору міської забудови;
- - стислі терміни проектування;
- - необхідність розрахунку експлуатаційних характеристик вже на стадії проектування для вибору оптимального варіанту і т.д.
- Виходячи з перерахованого вище, очевидним виявився наступний висновок: рішення криється, перш за все, в нестачі або втраті інформації на всіх етапах будівельного процесу. Зараз сам факт того, що інформаційне моделювання дозволяє продуктивно використовувати єдину інформаційну модель протягом життєвого циклу будівлі, здається загальновідомим, але ще буквально на початку XXI століття її мультифункціональність можна було б поставити під сумнів.

- **Мета дослідження.** Метою даної роботи є впровадження BIM-технології в проектування житлової будівлі в м. Одесі.

- **Задачами дослідження даної роботи є :**

- Проаналізувати BIM-технології в управлінні будівельними проектами;
- Провести аналіз особливостей впровадження BIM-технологій в організацію будівництва;
- Проаналізувати результати впровадження BIM-технологій. Визначити недоліки та переваги;
- Визначити методологію створення BIM-моделі.

- **Об’єкт дослідження:** процес організаційно-технологічного забезпечення проектування житлової забудови із застосуванням BIM-технології як інноваційного інструменту підвищення ефективності, точності та інтеграції інформації на всіх етапах життєвого циклу будівництва
- **Предмет дослідження:** заходи з впровадження прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови у м. Одесі.
- **Особистий внесок магістранта:** усі результати, наведені у магістерській дипломній роботі, отримані самостійно.
- **Новизна одержаних результатів.** Дістало подальшого розвитку використання BIM-технології при проектування житлової забудови.
- **Практичне значення одержаних результатів:** теоретичні положення та практичні рекомендації можуть бути використані в процесі визначення проектних альтернатив та вибору оптимального проектного рішення житлової забудови, мають сприяти усуненню протиріч у підходах до функціональних й організаційно-технологічних особливостей житлових будівель.
- **Апробація результатів роботи.** За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 теза конференції.
- Виступ на LIV Всеукраїнській науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), який відбувся 24-27 березня 2025 року.

Потоки інформації в BIM-моделі

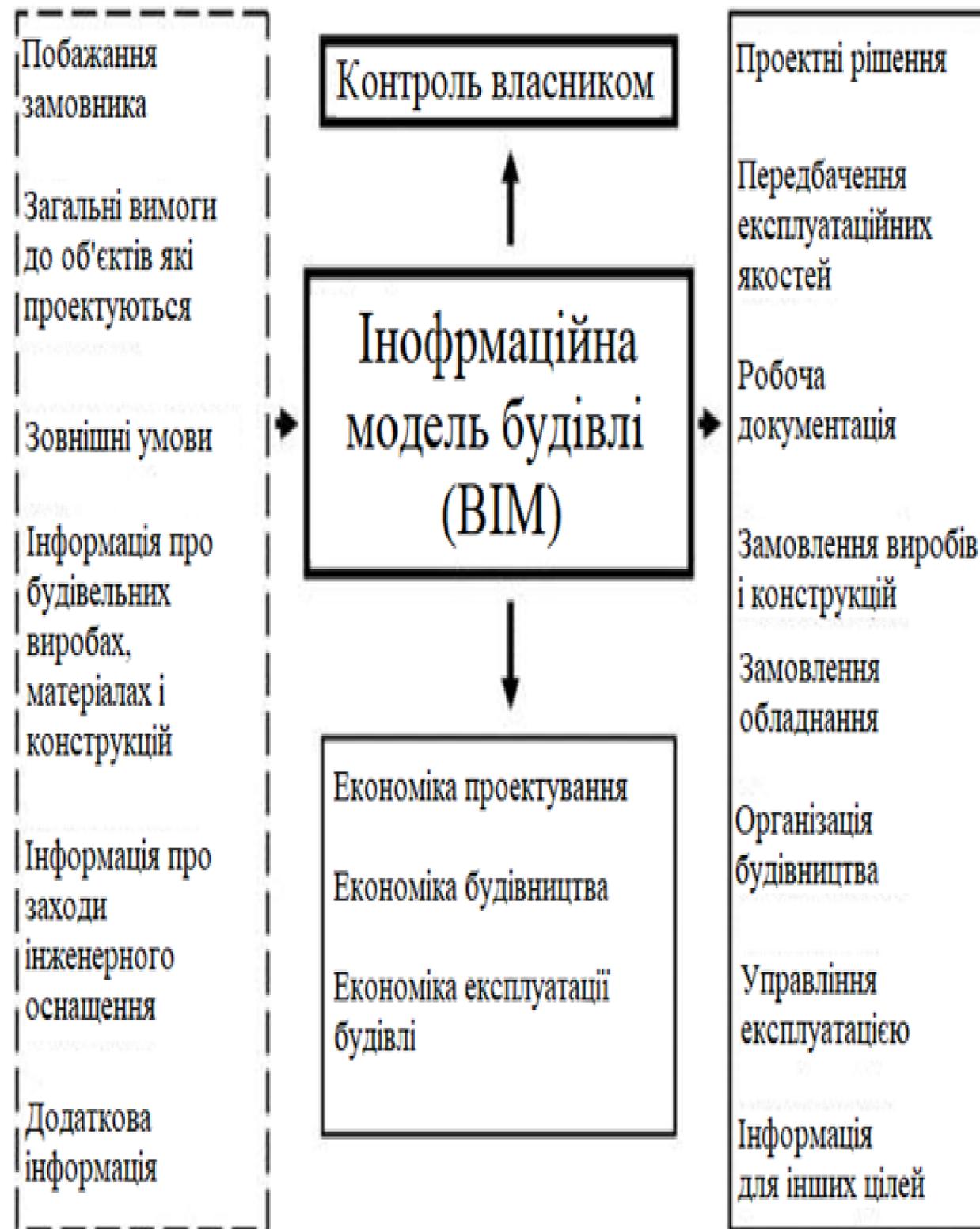
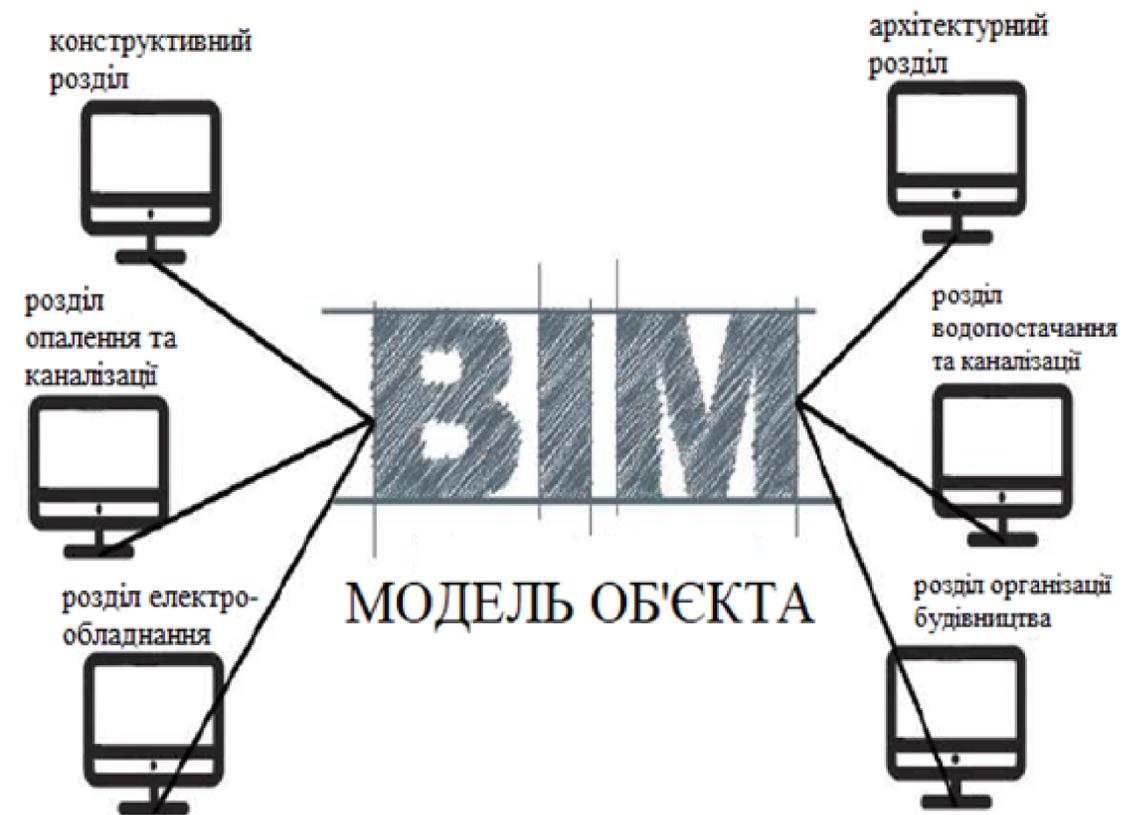
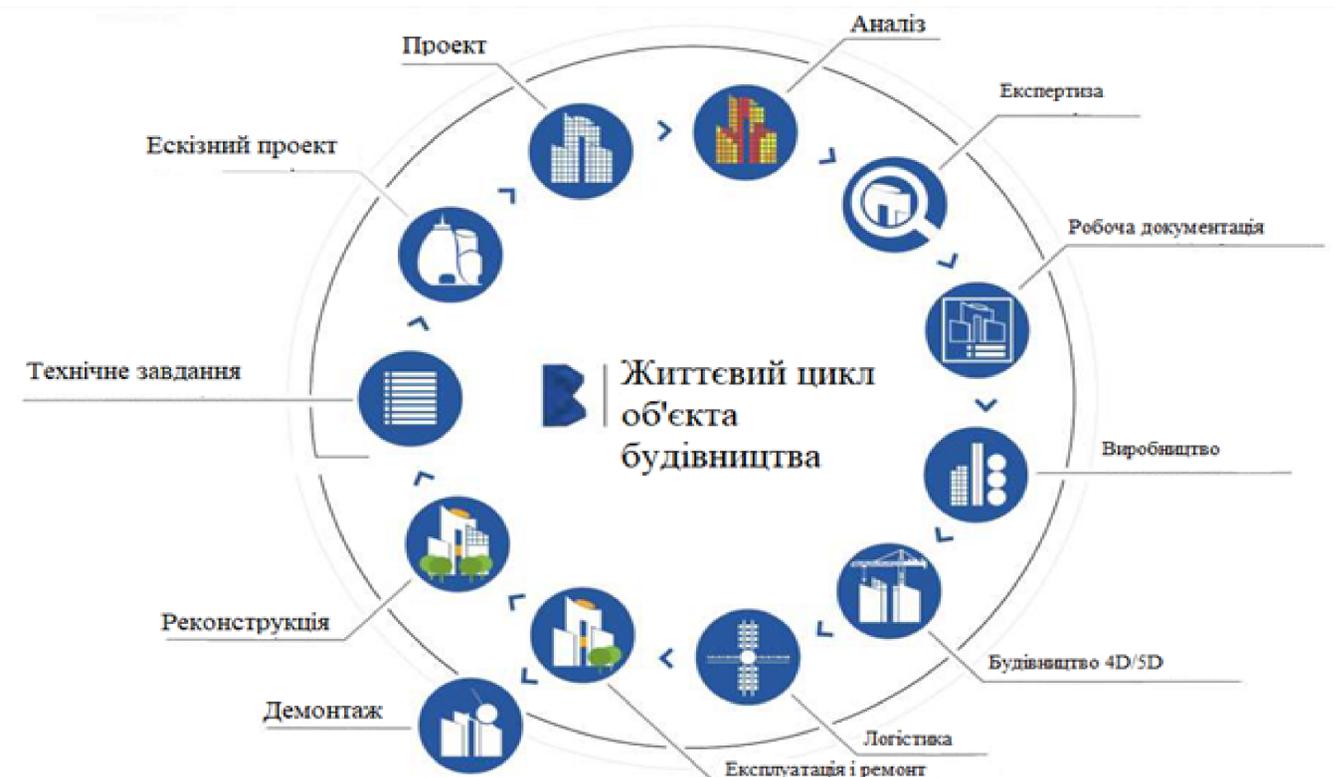


Схема роботи з BIM-моделю будівлі



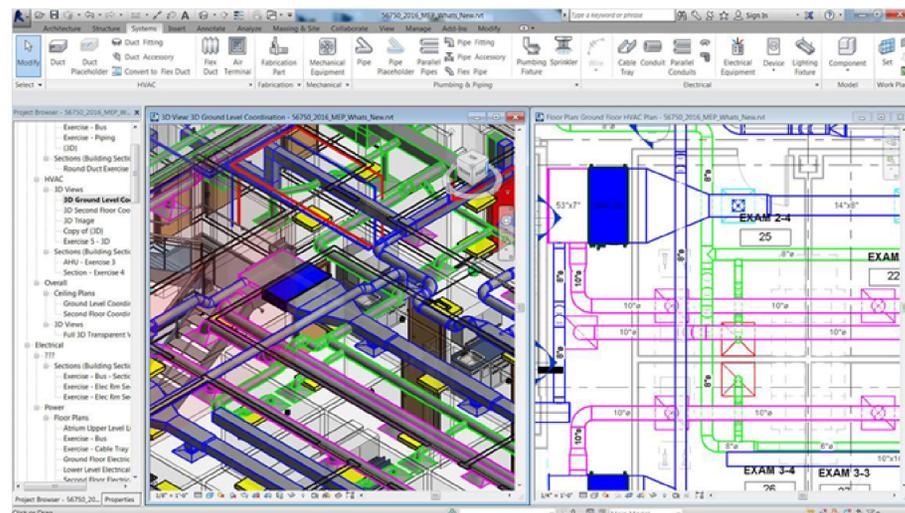
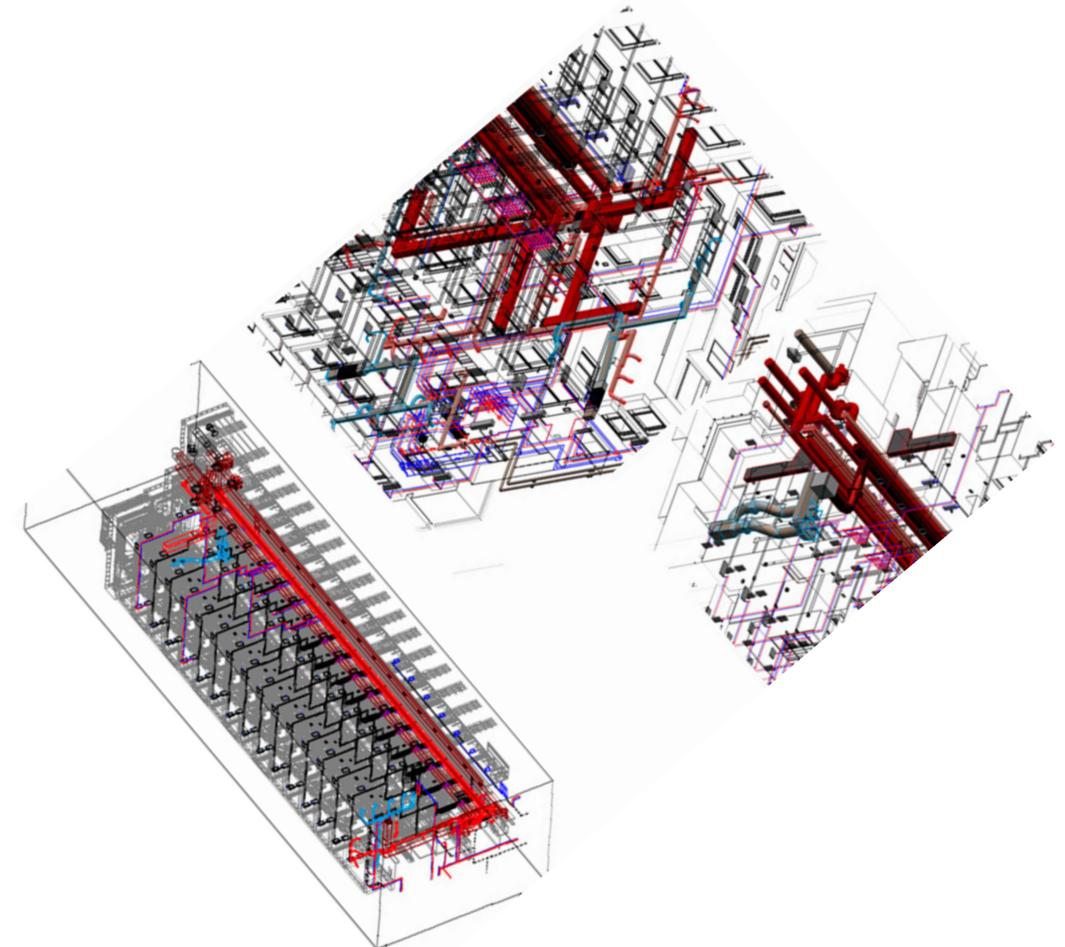
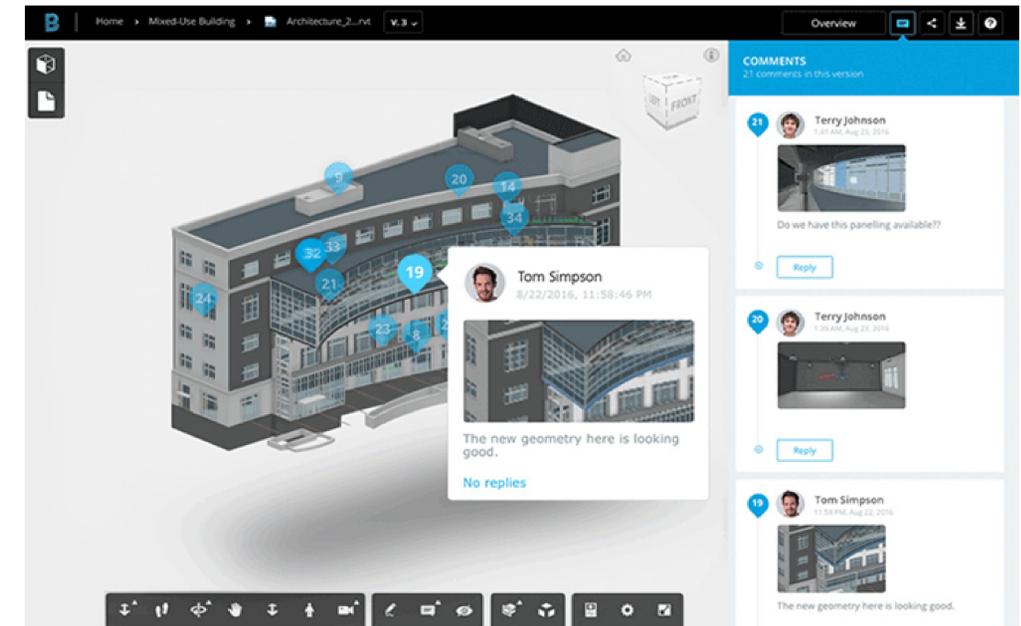
Життєвий цикл об'єкта будівництва



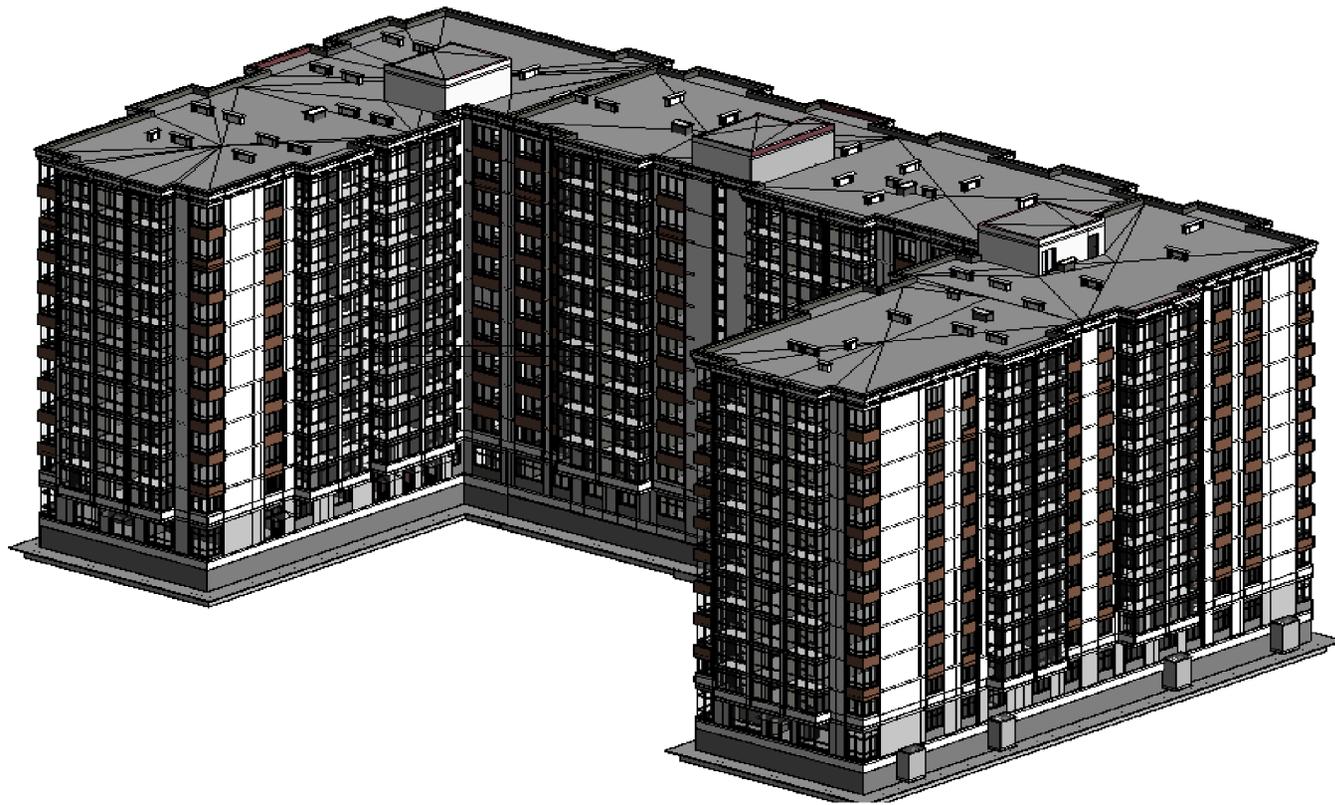
Функціональні можливості програм

Найменування програмного комплексу	Можливість випуску проекту, оформленого по ГОСТ	Спільна робота	Вбудовані бібліотеки обладнання і матеріалів	Гнучкість, можливість виконати нестандартні рішення	Можливість виконати інженерні розділи
AutoCAD компанії Autodesk	- Потребує налаштування	-	- Потребує налаштування	+	+
Renga Компанії АСКОН	+	-	+	-	+ Знаходиться в стадії розробки
Revit компанії Autodesk	- Потребує налаштування	+	- Потребує налаштування	+	+
Комплект програм папoCAD Компанія АО «Нанософт»	+	-	+	+	+
ARCHICAD Компанія GRAPHISOFT	+	+	+	-	-

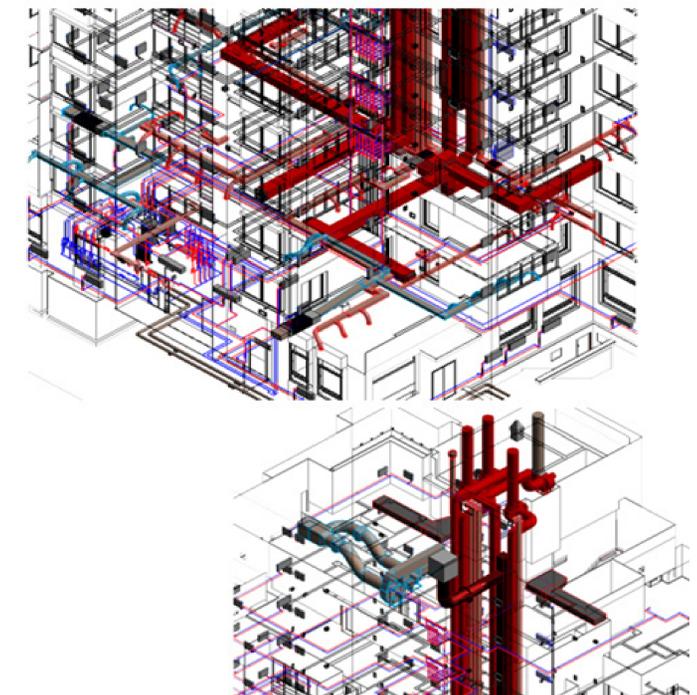
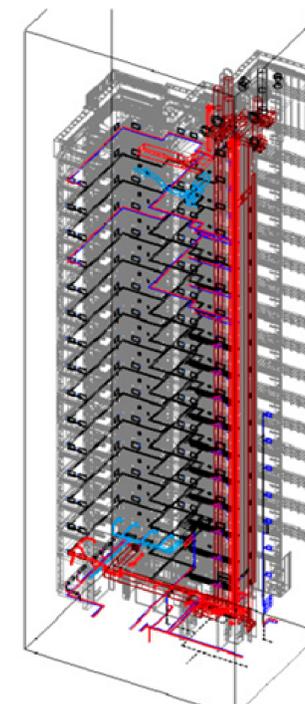
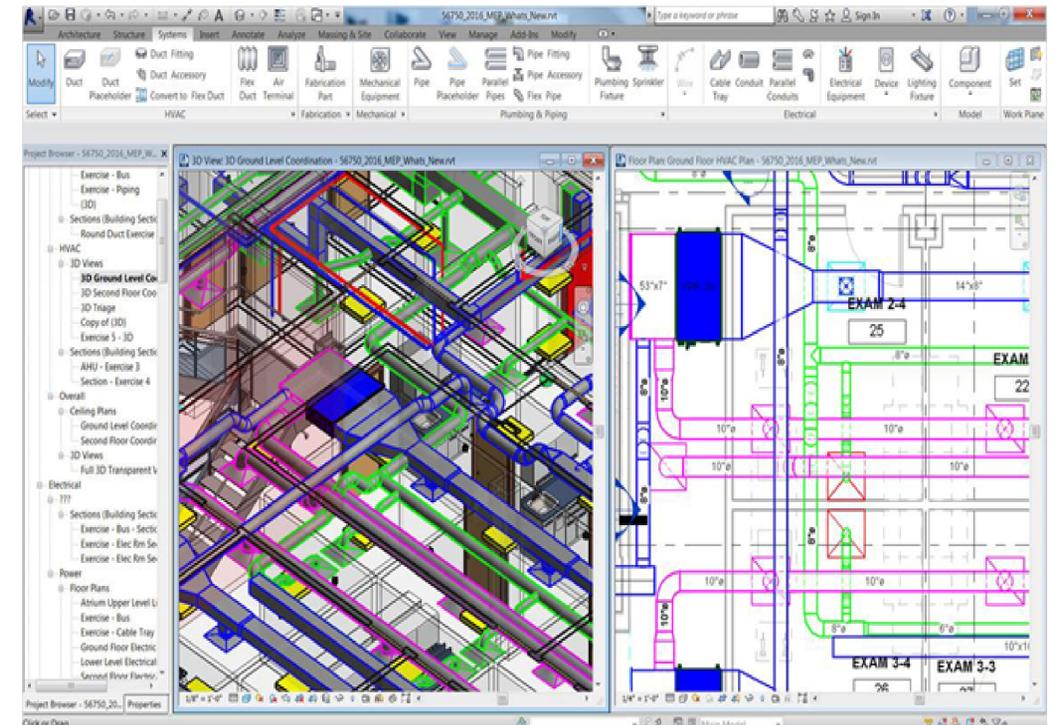
Приклади використання програмних комплексів



3D зображення об'єкту дослідження в різних візуальних стилях у програмі Revit



Робота у програмі Revit, декількох людей разом над об'єктом дослідження



Експлікація будівель, споруд і майданчиків(в межах зони благоустрою)

Номер на плані	Найменування	Поверховість	Площа забудови, м ²	Координати квадрату сітки
1	Багатоповерховий житловий будинок	9+2	2069,72	0А, 0Б+50
2	Майданчик для ігор дітей дошкільного та молодшого шк. віку	-	590,2	-
3	Майданчик для занять фізкультурою	-	139,0	-
4	Майданчик для збирання побутових відходів	-	20,2	-
5	Майданчик для відпочинку дорослого населення	-	215,0	-
6	Майданчики для зберігання автомобілів, 52 паркомісць	-	747,52	-
7	Майданчик для тимчасової стоянки велосипедів	-	69,4	-

Умовні позначення

	- телефонна лінія підземна;
	- теплопровід
	- наземний
	- підземний;
	- газорозподільна мережа - наземна
	- підземна;
	- газорозподільна мережа проектуема:
	- наземна
	- підземна;
	- каналізаційна мережа - наземна
	- підземна;
	- каналізаційна мережа - проектуема
	підземна;
	- водопровідна мережа - наземна
	- підземна;
	- водопровідна мережа - проектуема
	підземна;
	- електромережа проектуема -
	підземна, для електроосвітлення
	приміщення будинкової території;
	- електромережа -
	підземна для силового живлення
	житлового будинку;

Умовні позначення

	- позиційні позначки будівель, споруд, та майданчиків, згідно експлікації будівель, споруд та майданчиків, див. арк. 2		- вхід до будівлі;
	- прибудинкова озеленена територія;		- умовна межа благоустрою території проектування;
	- гумове покриття майданчика для занять фізкультурою;		- бордюр з бортового каменю;
	- гумове покриття дитячого майданчика;		- запроектовані будівлі;
	- межі прибудинкової земельної ділянки, з кадастровим номером 5110137300:52:036:0002, "червоні" лінії;		- пішохідні доріжки та проїзди, суміщені з пішохідними доріжками;
	- частина ділянки загального користування з кадастровим номером 5110137300:52:036:0007 під громадські потреби проектного житлового будинку;		- дороги та проїзди;
			- ґрунт укріплений сіткою ТТЕ.

Відомість житлових та громадських будівель і споруд

Номер на плані	Найменування та позначка	Поверховість	Кількість						Площа, м ²						Будівельний об'єм, м ³								
			Квартир						Забудови			Загальна, що нормується			Секції			Будівлі			Всього		
			Секції			Будівлі	Всього	Секції			Будівлі	Всього	Секції			Будівлі	Всього	Секції			Будівлі	Всього	
			1	2	3			1	2	3			1	2	3			1	2	3			
1	Багатоповерховий житловий будинок	9+2	1	89	121	89	299	299	705,32	670,20	694,20	2069,72	2069,72	6229,24	6071,55	6186,36	18487,15	18487,15	27254,55	27444,82	27031,03	81730,4	81730,4

08-11МКР.011-АБ												
м. Одеса												
Зм.	Кільк.	Лист	ЛР док	Підпис	Дата	Використання прогресивної організаційно-технологічної "ВІМ-технології" при проектуванні житлової забудови				Сторінка	Аркшв	Аркшв
Розробил	Чирко Є. В.									п	6	12
Перевірив	Мель І. М.											
Керувач	Мель І. М.											
Нач. контролю	Масляк І. В.											
Опонував	Слободян Н. М.											
Затвердив	Швець В. В.											
Схема генплану, експлікація будівель, споруд і майданчиків, умовні позначення, відомість житлових та громадських будівель і споруд										ВНТУ, гр. Б-23мз		



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщень
1 секція			
1.0.47	Електрощитова	5,96	
0.01-10.40 0.042-10.44 0.050-10.55 0.057-10.87 0.041-10.49 0.056	Комора	356,89	
1.0.48	Насосна	15,94	
1.0.45-10.46	Сходникова клітина	10,62	
2 секція			
2.0.12	Електрощитова	5,96	
2.0.1-2.0.10 2.0.13-2.0.31 2.0.33-2.0.38 2.0.43-2.0.78 2.0.39	Комора	339,03	
2.0.42	Коридор	188,62	
2.0.32	Насосна	12,34	
2.0.40	Сходникова клітина	10,6	
2.0.41			
3 секція			
3.0.39	Електрощитова	5,52	
3.0.1-3.0.30 3.0.32-3.0.36 3.0.41-3.0.79 3.0.81-3.0.87 3.0.31 3.0.80	Комора	358,31	
3.0.40	Коридор	181,59	
3.0.37	Насосна	16,81	
3.0.38	Сходникова клітина	10,7	
Загальна площа		1708,95	

08-11МКР011-АБ					
м. Одеса					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Чирка Є. В.				
Перевірив	Мель І. М.				
Керівник	Мель І. М.				
Нам. контроль	Мазьська І. В.				
Опаний	Слободян Н. М.				
Затвердив	Швець В. В.				
Використання прогресивної організаційно-технологічної "ВІМ-технології" при проектуванні житлової забудови			Сторінка	Аркш	Аркшів
План підвального поверху на відм. -3.000. Експлікація приміщень			п	7	12
ВНТУ, гр. Б-23мз					

Експлікація торгових приміщень та приміщень загального користування



Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщень
1 секція			
Приміщення громадського призначення			
1.1	Конторське приміщення	8,68	
1.2	Тамбур	4,59	
1.3	Приміщення для зберігання товарів	6,75	
1.4	Приміщення для зберігання контейнерів та тари	4,23	
1.5	Торгівельна зала	51,16	
1.6	Коридор	17,84	
1.7	С/у	2,08	
1.8	Мийна	4,56	
1.9	Душова	2,00	
1.10	Туалет	1,72	
1.11	Приміщення для зберігання товарів	6,09	
Приміщення загального користування			
1.21	Коридор (заг.)	25,44	
1.30	Сходинова клітина	4,60	
1.31	Сходинова клітина	4,60	
1.32	Сходинова клітина	2,93	
1.35	Тамбур	4,94	
1.36	Вестибль	17,67	
1.38	Ліфтовий холл	3,25	
1.39	С/у	1,98	
1.43	Сходинова клітина	17,40	
1.44	Ліфтовий холл	22,68	
2 секція			
Приміщення загального користування			
2.1	Тамбур	2,93	
2.2	Тамбур	5,40	
2.3	С/у	2,73	
2.7	Сходинова клітина	4,60	
2.9	Ліфтовий холл	2,88	
2.11	Сходинова клітина	4,60	

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщень
2.15	Вестибль	16,73	
2.19	Сходинова клітина	17,71	
2.26	Коридор (заг.)	29,07	
2.27	Коридор (заг.)	25,74	
3 секція			
Приміщення громадського призначення			
3.1	Тамбур	6,98	
3.2	Матеріальна лікарських засобів	15,48	
3.3	Коридор	7,01	
3.4	Кімната завідувача аптеки	8,85	
3.5	Душова	3,12	
3.6	Кімната персоналу	10,72	
3.7	Зал обслуговування населення	42,96	
3.8	Тамбур	4,11	
3.9	Туалет	2,98	
3.10	Кімната зберігання предметів прибирання	2,11	
Приміщення загального користування			
3.25	Сходинова клітина	4,67	
3.26	Тамбур	2,99	
3.27	Сходинова клітина	4,67	
3.28	Коридор (заг.)	25,48	
3.30	Вестибль	12,44	
3.31	Тамбур	3,28	
3.35	Санвузол	2,07	
3.36	Ліфтовий холл	3,25	
3.40	Сходинова клітина	17,55	
3.41	Коридор (заг.)	34,89	
Загальна площа		543,15	

Умовні позначення :

- електрошнур	- стояк дощової каналізації	- марка квартири з бказанням типу квартири, житлової та загальної площі	- позначення двокімнатної квартири	- позначення приміщень для щомасового проживання
- шнур опалення	- стояк каналізації	- марка приміщення з бказанням номера та площі приміщення	- позначення однокімнатної квартири для людей з інвалідністю	
- водопровідний шнур	- стояк холодної води	- позначення однокімнатної квартири	- позначення двокімнатної квартири для людей з інвалідністю	
	- стояк гарячої води			

08-11МКР011-АБ				
м. Одеса				
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис
Розробив	Чирка Є. В.			
Перевірив	Мель І. М.			
Керівник	Мель І. М.			
Нач. контролю	Маселько І. В.			
Опаний	Слободян Н. М.			
Затвердив	Швець В. В.			
Використання прогресивної організаційно-технологічної "ВІМ-технології" при проектуванні житлової забудови			Сторінка	Аркши
План на відм. 0,000. Експлікація приміщень			п	8
			Аркши	12
			ВНУЧ, гр. Б-23мэ	

План типового поверху. Вузли 1, 2, 3, 4. Експлікація приміщень

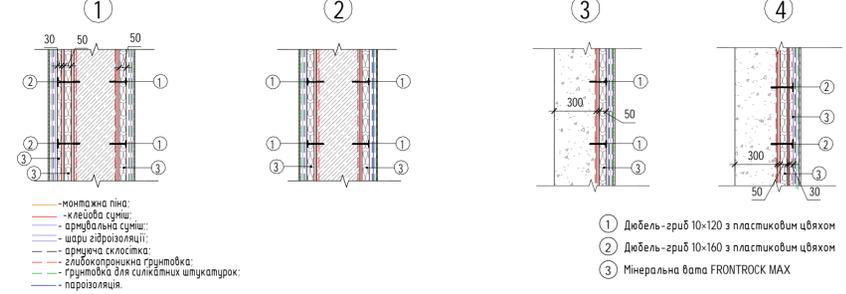


Експлікація приміщень

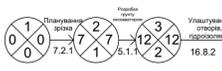
Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Категорія приміщення
1 секція			
1.96	Коридор (заг.)	36,92	
1.108	Сходинова клітина	20,82	
1.115	Ліфтовий холл	33,77	
1.116	Комора	2,94	
1.120	Комора	2,94	
2 секція			
2.83	Сходинова клітина	17,88	
2.85	Коридор (заг.)	25,74	
2.86	Коридор (заг.)	29,07	
3 секція			
3.90	Коридор (заг.)	31,28	
3.104	Сходинова клітина	20,96	
3.105	Ліфтовий холл	33,42	
Загальна площа		255,74	

Умовні позначення:

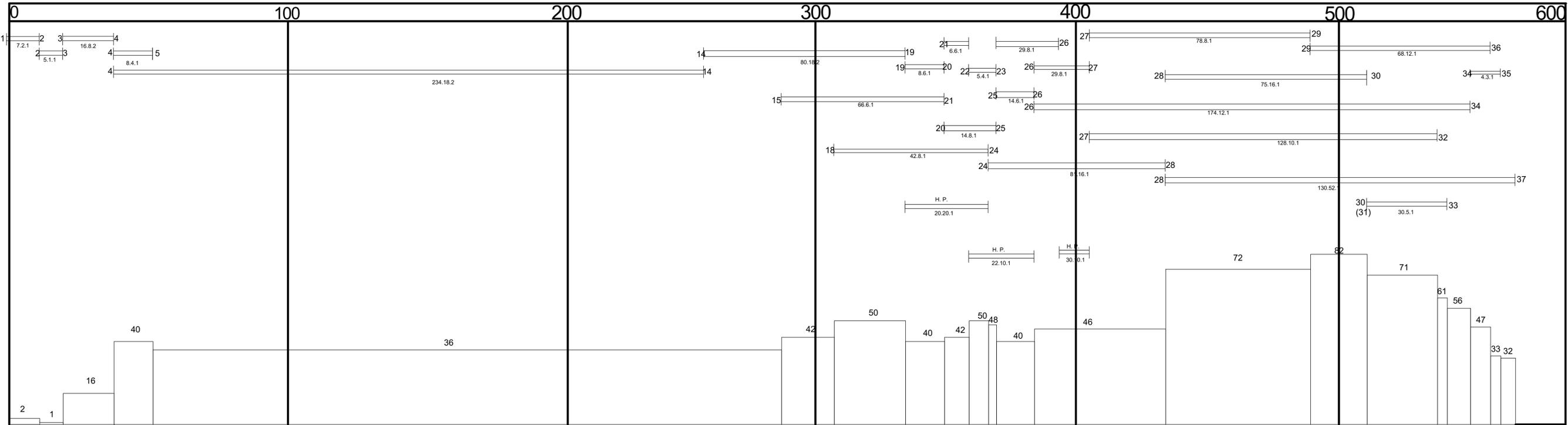
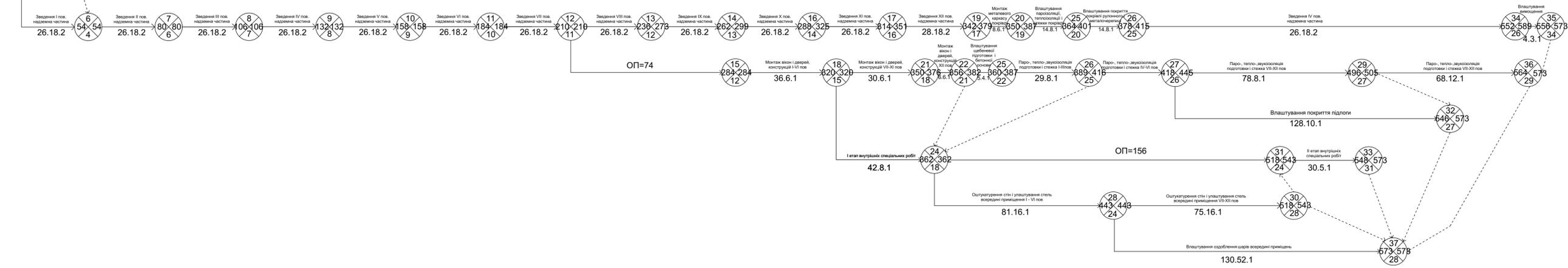
- електричний (ЕЩ)	- стояк дащової каналізації
- щит опалення (ОЩ)	- стояк каналізації
- водопровідний щит (ВЩ)	- стояк холодної води
- марка призначення з вказанням номера та площі приміщення	- стояк гарячої води
1К - позначення однокімнатної квартири	1К - марка квартири з вказанням типу квартири, житлової та загальної площі
2К - позначення двокімнатної квартири	
3К - позначення трьохкімнатної квартири	1С - позначення приміщення для тимчасового проживання



08-11МКР011-АБ			
м. Одеса			
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.
Розробив	Чирка Є. В.		
Перевірив	Мель І. М.		
Керувач	Мель І. М.		
Нам. контроль	Масляк І. В.		
Опаний	Слободян Н. М.		
Затвердив	Швець В. В.		
Використання прогресивної організаційно-технологічної «ВІМ-технології» при проектуванні житлової забудови		Станів	Архш
План типового поверху. Вузли 1, 2, 3, 4. Експлікація приміщень		п	9
		Архш	12
ВНУ, гр. Б-23м			



Сітковий графік виконання робіт по об'єкту



Резерви часу

УМОВИ ТА ВКАЗІВКИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ПІДЙІМАННЯ (ОПУСКАННЯ) ВАНТАЖІВ БАШТОВИМ КРАНОВОМ КБ 502

- На даному листі розроблено схеми і умови переміщення краном конструкцій і матеріалів з ділянки складування в межах споруджуваного поверху, при спорудженні будівлі з відм. +0,000 до відм. +35,000.
- Схеми і умови розроблено на період спорудження надземної частини будівлі.
- У зв'язку зі стислістю будівельного майданчика необхідно виконувати наступні вимоги:
 - розвантажувати конструкції та матеріали з автомобільного транспорту з подальшим їх розміщенням в межах ділянки складування виконувати згідно спеціальних умов, що розроблені на листі.
 - межі ділянок складування визначити з дотриманням розмірів та відстаней, передбачених на будівельному генеральному плані;
 - визначити межі ділянок складування фіксувати на території будівельного майданчика шляхом розміщення ясно видимих старшого стропальника і орієнтирів (ради цегли, ради перемичок тощо);
- Підймання вантажів з ділянки складування, та смкості з бетоном чи розчином з прямима, з подальшою подачею їх в межах споруджуваної будівлі виконувати з дотриманням наступних вимог:
 - підняття конструкцій з ділянки складування проводити розташуванням крану на стовпці 2 (підймання конструкцій та матеріалів);
 - підняття смкості з розчином чи бетоном з прямима (поз. 8 на будгенплані) проводити з;
 - вантаж в межах ділянки складування та ділянки безпечного переміщення вантажів підймання на висоту до 4,0м від поверхні землі;
 - піднятий вантаж згідно вищеперерахованих вимог, шляхом зміни розташування крану, положення вантажного візка та повороту стріли крану розмішувати в межах ділянок підймання (опускання) вантажів (згідно наведених схем);
 - після розміщення вантажу в межах ділянки підймання вантаж підймати на необхідну висоту та виводити в межах споруджуваного поверху.
 - введення вантажів в межах споруджуваного поверху виконувати при вильоті вантажного візка стріли в межах 5.6-30.0;
 - при подачі вантажів краном зі споруджуваної будівлі в межах ділянки складування I вимоги п.8а-8е в зворотньому порядку;
- Ділянка підймання конструкцій та матеріалів при розташуванні крану на крановій стовпці 1 обмежується сер торос 10 град., та вильотом вантажного візка стріли крану 26.0-30.0 м Ділянка підймання конструкцій та матеріалів при розташуванні крану на крановій стовпці 2 обмежується сер торос 20 град., та вильотом вантажного візка стріли крану 16.0-30.0 м.
- При подачі баштовим краном КБ 502 вантажів в межах споруджуваної будівлі дотримуватися наступних вимог:
 - подачу вантажів в межах споруджуваного поверху виконувати унікальні розкрочування конструкцій та матеріалів;
 - введення вантажів в межах споруджуваного поверху виконувати в центральних частинах споруджуваного поверху при вильоті вантажного візка стріли крану в межах до 16.0.
 - переміщення вантажів баштовим краном в межах споруджуваного поверху виконувати на висоті 1.0 м від раніше змонтованих конструкцій.
- Для виключення винесення вантажів за периметр зовнішніх стін необхідно дотримувати наступні вимоги:
 - після підведення краном вантажу на відстань не менше 7.0 м від місця його складання або наближенні до зовнішніх стін, переміщення вантажу призупинити і розмістити на висоті не більше 0.5 м від раніше влаштованих конструкцій, відмітити складання;
 - вантаж з допомогою монтажних відтяжок розвернути в стан, в якій відповідає проектному положенню;
 - подальше переміщення вантажу до місця складання виконувати на малій швидкості (повільне підведення);
 - при складанні вантажів за зовнішнім периметром стін (балконні плити) передбачити їх невнесення на відстань 0.5м від проектного положення;
 - при складанні конструкцій на зовнішньому периметрі стін не допускати їх винесення за периметр зовнішніх стін;
 - при монтажі конструкцій над виконаними проемами зовнішніх стін допускати можливість їх вільного розвертання при умові дотримання їх винесення відносно місць передбачених робочим проектом, на відстань не більше 0.5 м.
- При розвантаженні конструкцій і матеріалів, їх складанні і подачі в межах споруджуваної будівлі кранівник зобов'язаний виконувати команди старшого стропальника 1.
- Після введення вантажу в межах споруджуваного поверху кранівник зобов'язаний виконувати команди старшого стропальника 2.
- Для виключення помилок при визначенні ділянок підймання, орієнтири повинні відрізнятися доне від одного.

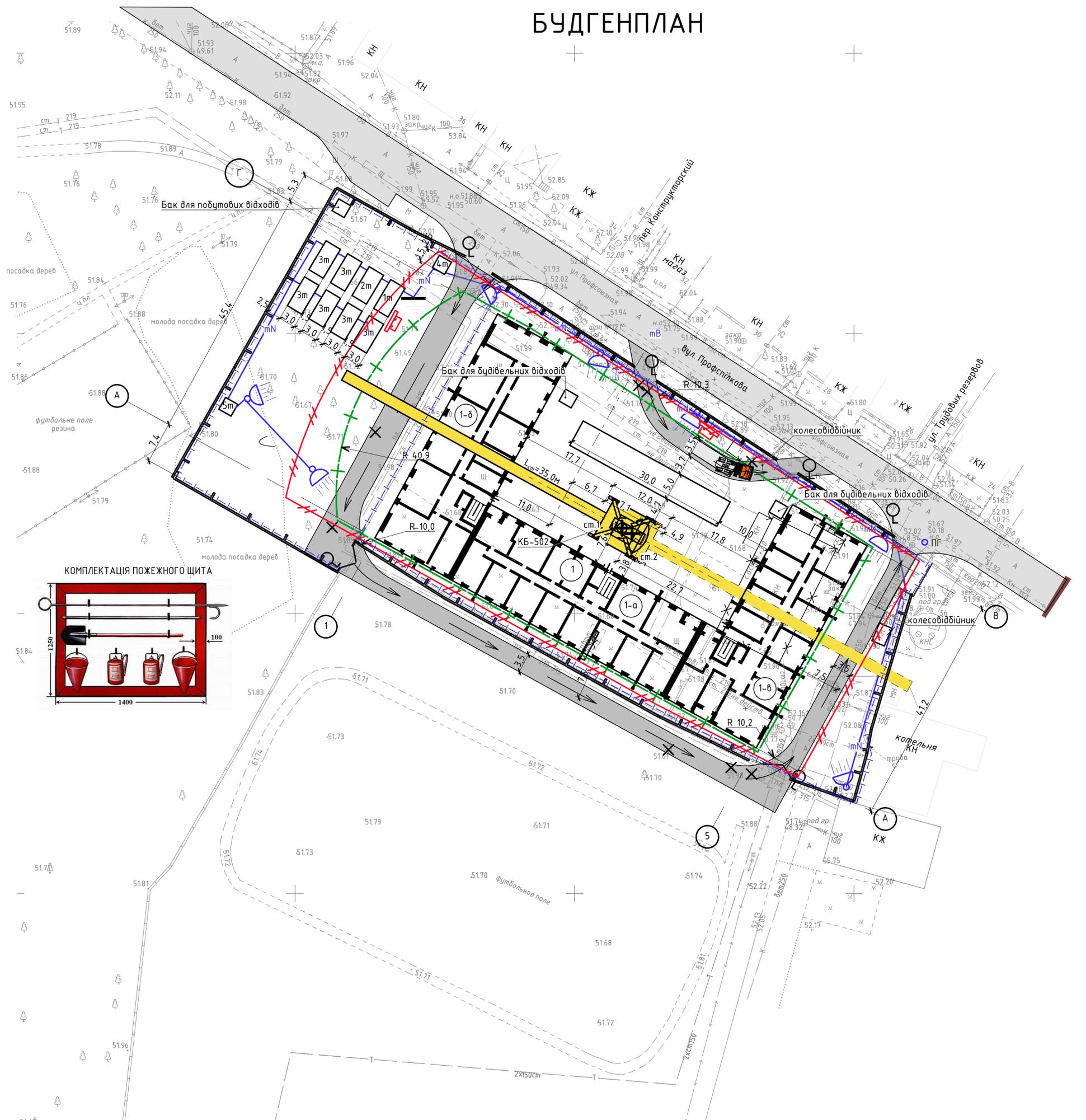
Код роботи	1-2	2-3	3-4	4-5	4-6	6-7	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	12-15	13-14	14-16	15-16	16-17	17-19	18-21	18-24	19-20	20-21	20-23	21-22	22-23	22-24	23-27	24-29	24-32	23-36	26-27	27-28	28-29	28-31	29-30	29-38	30-32	31-33	31-37	32-34	33-34	34-38	35-36	36-37	37-38
Вільний резерв	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	37	0	37	37	0	37	37	18	0	27	18	37	18	17	0	27	0	25	37	27	27	27	9	25	0	15	27	9	25	25	0	17	17	0
Повний резерв	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	37	0	37	37	0	37	37	18	0	27	18	37	18	26	6	27	0	25	37	27	36	27	9	100	0	15	57	9	25	25	0	17	17	0

ЗАХОДИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ КРАНОВОМ

- Враховуючи стиснені умови будівництва проектом передбачено обмеження ділянок переміщення вантажів баштовим краном КБ502.
- При спорудженні будівлі не допускати винесення вантажів краном за зовнішній периметр будівлі.
- Складування вантажів виконувати в межах ділянки складування та з дотриманням вимог техніки безпеки типових технологій карт на розвантажувально-вантажувальні роботи із застосуванням вантажопідійомних механізмів.
- На сходах вказано роботу крану зі стовпцями №1 та №2.
- Враховуючи стислість буд майданчика, необхідно керуватися вимогами ДБН В 2.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах упищеної забудови. Вимоги безпеки», та суворо дотримуватися рішень переданих на даному листі.
- Перенесення вантажів дозволено лише в межах відповідних ділянок наведених на відповідних схемах даного листа. За межами виділених зон перенесення вантажів баштовим краном забороняється.
- Для дотримання передбачених вимог під час роботи баштового крану з кранових стовпців передбачено обмеження повороту стріли крану з використанням серійних приладів обмеження робочої зони кранів за допомогою кінцевих вимикачів з дотриманням наступних вимог:
 - Обмежити сектор робочої зони крану з 360° до 134° зі стовпці 1 баштового крану КБ-502, та вивести на місцевість ділянку дозволеного переміщення вантажів шляхом встановлення ясно видимих орієнтирів для кранівника;
 - Обмежити сектор робочої зони крану з 360° до 134° зі стовпці 2 баштового крану КБ-502, та вивести на місцевість ділянку дозволеного переміщення вантажів шляхом встановлення ясно видимих орієнтирів для кранівника;
 - Для точного дотримання меж ділянки дозволеного перенесення вантажів орієнтири повинні відрізнятися одне від одного;
 - Роботи по переміщенню вантажів в межах вищевказаних ділянок проводити під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне переміщення вантажів краном.
- В святкові та неробочі дні розбиження крану передбачено на стовпці 2.
- Поперечний і подовгий узел ділянки підкранового шляху не повинен перевищувати 2 промілля.
- Після закінчення робочого дня, перед святковими та вихідними днями кранівник зобов'язаний виконувати наступні вимоги:
 - Розмістити кран на стовпці 2.
 - Стрілу розвантажувати згідно умов зазначених у НПАОП.
 - Підняти гакум обойму на максимальну висоту уникати весь комплекс заходів зазначених в інструкції по експлуатації крані при розміщенні в неробочому стані (зняття ел.напруги тощо.)
- Відповідальність за проведення безпечних умов виконання робіт по переміщенню вантажів покласти на головного виконавця робіт.

08-11МКР.011-ПОБ						
м. Одеса						
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Чирко Е. В.					
Перевірив	Мель І. М.					
Керівник	Мель І. М.					
Нач. контролю	Мазько І. В.					
Опонував	Слободян Н. М.					
Затвердив	Швець В. В.					
Використання прогресивної організаційно-технологічної «ВІМ-технології» при проектуванні житлової забудови				Слободян	Аркш	Аркш
Сітковий графік виконання робіт по об'єкту: резерви часу, умови та вказівки щодо безпечної підймання вантажів баштовим краном КБ 502, заходів щодо безпечної переміщення вантажів краном				ВНТЧ, гр. Б-23мз		

БУДГЕНПЛАН



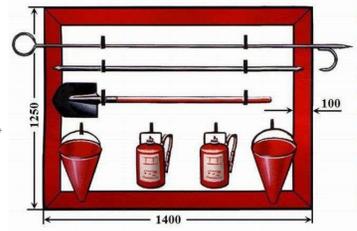
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Огорожа будівельного майданчика ДСТУ Б В.2.8-43:2011
- Протипожежний щит та ящик з піском
- Будівельні знаки
- Напрямок руху автотранспорту
- Освітлення на опорі
- Дерева, що підлягають зрізненню
- Місце розташування знаків кріплення розбивочних вісей
- Межа робочої зони крана
- Межа небезпечної зони
- Тимчасові складські майданчики (відкриті)
- Тимчасова дорога
- Тимчасовий водопровід
- Тимчасове електропостачання
- Розподільчий щит з заземленням

СИТУАЦІЙНИЙ ПЛАН



КОМПЛЕКТАЦІЯ ПОЖЕЖНОГО ЩИТА



ЕКСПЛІКАЦІЯ ДО БУДГЕНПЛАНУ

№ п/п	Найменування	Площа, м ²	Примітка
1	3-секційний 9-ти поверховий житловий будинок	2069,72	Проект
1-а	Секція багатоквартирного житлового будинку	670,20	Проект
1-б	Секція багатоквартирного житлового будинку	705,32	Проект
1-в	Секція багатоквартирного житлового будинку	694,20	Проект
Тимчасові будівлі та споруди			
1м	Побутовий вагончик для виконроба	18,0	
2м	Закритий склад	18,0	
3м	Побутовий вагончик для робітників	14,2	
4м	Побутовий вагончик для охорони	6,3	
5м	Біотуалет на 3 очка	4,5	

				08-11МКР011-П06		
				м. Одеса		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Чирко Є. В.					Використання прогресивної організаційно-технологічної "BIM-технології" при проектуванні житлової забудови
Перевірив	Мель І. М.					
Керівник	Мель І. М.					Сторінка
Нам. контроль	Масляк І. В.					
Опаний	Слободян Н. М.					Аркши
Затвердив	Швець В. В.					п
						12
						12
						ВНТЧ, гр. Б-23мз

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи
здобувача групи Б-23м Чічірка Євгенія Валерійовича
на тему: Використання прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови

В магістерській кваліфікаційній роботі досліджено актуальне питання використання прогресивної «BIM-технології» з метою проектування житлової забудови. Актуальність теми магістерського дослідження полягає у впровадженні прогресивних організаційно-технологічних рішень у процес проектування житлової забудови на прикладі житлового будинку в місті Одеса із застосуванням BIM-технологій (Building Information Modeling). Робота охоплює аналіз методологічних засад сучасного проектування, особливості впровадження інформаційного моделювання в організацію будівництва, технічне та економічне обґрунтування проектних рішень. Тема магістерської кваліфікаційної роботи відповідає виданому завданню. Магістрант Чічірко Є. В. сумлінно та старанно виконував поставлені завдання наукового дослідження, проявив ерудицію, показав достатній рівень теоретичної та практичної підготовки, знання та вміння аналізувати фахову, нормативну літературу. У ході роботи магістрант успішно застосовував програмні комплекси для обробки графіко-аналітичного матеріалу.

МКР виконана на основі індивідуального завдання на проектування відповідно до діючих норм та стандартів. Здобувач дотримувався графіку виконання роботи, вчасно представив роботу на попередньому захисті. Усі проєктні рішення достатньо обґрунтовані, креслення оформлені згідно норм та стандартів. Результати дослідження висвітлені в МКР можуть бути застосовані в будівельній практиці.

Апробація результатів МКР: Всеукраїнська науково-технічна конференція факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії (2025), Вінниця, 24-27 березня 2025 р.

До основних недоліків роботи слід віднести:

- при формуванні методології створення BIM моделей недостатньо враховані критерії інформаційної насиченості;
- на генеральному плані не вказані висотні відмітки, тоді як розрахунок наявний в пояснювальній записці.

В цілому якість підготовки здобувача групи Б-23м Чічірка Євгенія Валерійовича відповідає вимогам освітньої програми підготовки «Промислове та цивільне будівництво» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» і магістрант заслуговує присвоєння ступеня магістра та на оцінку «В» 82 балів.

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи к.т.н., доцент



I. M. Меть

ВІДГУК ОПОНЕНТА
на магістерську кваліфікаційну роботу

Чічірко Євгенія Валерійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Використання прогресивної організаційно-технологічної «BIM-технології» при проектуванні житлової забудови

Магістерська кваліфікаційна робота стосується проектування в сучасних умовах, що потребує наявності відповідних ресурсів, технічної інфраструктури та нормативної підтримки. Для його ефективного функціонування необхідне впровадження систем забезпечення, кожна з яких виконує специфічні функції та має стратегічне значення для досягнення кінцевого результату — проектного продукту, який відповідає всім вимогам замовника та чинного законодавства.

Тема МКР відповідає напрямку наукових досліджень кафедри БМГА. Магістерська кваліфікаційна робота, яку подано на опонування, відповідає затвердженій темі та завданню, виконана вчасно та у повному обсязі. Вступ роботи містить аспекти актуальності, проблеми дослідження, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну цінність досліджень.

Перший розділ магістерської кваліфікаційної роботи містить аналіз методологічних засад, цифрових інструментів та організаційної структури сучасного проектування.

Другий розділ роботи передбачає дослідження сучасних методів проектування в будівництві, зокрема з використання EOM, а саме BIM технологій та BIM моделювання. Окремо вивчені питання застосування сучасних методів проектування методконструкцій з використання EOM, а саме Intergraph Smart Plant 3D, Tekla Structures і SCAD Office. Третій розділ роботи передбачає вивчення особливостей впровадження BIM-технологій в організацію будівництва, досягнення основних результатів впровадження BIM-технологій, оцінені недоліки та переваги таких методів.

У четвертому та п'ятому розділі роботи представлено технологічно-організаційні рішення проведення будівельних робіт та економічна ефективність будівництва даного об'єкту. Також робота передбачає розробку заходів з охорони праці та техніки безпеки під час проведення будівельно-монтажних робіт.

В МКР виявлені такі недоліки:

Наявні незначні помилки в теплотехнічному розрахунку на огородження;

Більш детального дослідження потребує проектування зовнішніх інженерних мереж.

Проте вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

В цілому Магістерська кваліфікаційна робота в цілому виконана на достатньому рівні та у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки (В) 82 балів, а її автор Чічірко Євгенія Валерійович – присвоєння кваліфікації «магістра будівництва» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», згідно освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво».

Доцент кафедри ІСБ, к.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Н. М. Слободян
(ініціали, прізвище)

