МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
Будівництва та експлуатації
будівель, доріг та транспортних
споруд _____О. П.
Новицький

«___»_____2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва 9-ти поверхового житлового будинку в м. Охтирка»

Виконав (ла) _____ С. І. Карпов
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Група Буд 2301-1м

(Науковий)
керівник _____ О. В. Юрченко
(підпис) (Прізвище, ініціали)

Суми – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

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

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Карпов Сергій Іванович

Тема роботи: Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва 9-ти поверхового житлового будинку в м. Охтирка

Затверджено наказом по університету №_3455/ос_ від”_07_"_10_2024р.
Строк здачі студентом закінченої роботи:”_1_” __грудня__ 2024 р.

Вихідні дані до роботи:

_Дані інженерно-геологічних вишукувань, типові проекти, завдання проектування _____
_____

_____

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

Розділ 1. Загальна характеристика роботи, 1.1. Програми для складання кошторису, 1.2. Програмний комплекс ПК 8, Розділ 2. Опис архітектурно-

планувального рішення будівлі, 2.1. Ситуаційний план, 2.2. Об'ємно-планувальне рішення, 2.3. Архітектурно-конструктивне рішення, Список використаних джерел

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з вказівкою обов'язкових креслень)

19 слайдів мультимедійного матеріалу

Керівник : О. В. Юрченко

(підпис) (Прізвище, ініціали)

Консультант О. В. Юрченко

(підпис) (Прізвище, ініціали)

Завданняприйняв до виконання:

Здобувач С. І. Карпов

(підпис) (Прізвище, ініціали)

Анотація

Карпов Сергій Іванович «Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва 9-ти поверхового житлового будинку в м. Охтирка» – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи та її кваліфікаційних ознак, огляду досліджень за обраною темою, розділів основної частини, висновків за результатами МКР (українською та англійською мовами).

Сформульовано мету, задачі, об’єкт та предмет дослідження, методи наукового дослідження.

Актуальність цього дослідження зумовлена необхідністю адаптації до нових умов роботи під час карантину та воєнного стану, що вимагає розробки інноваційних методів розрахунку кошторисної документації для будівельних компаній. У віддаленому середовищі виникають труднощі, зокрема, у координації роботи кошторисників і управлінців, що потребує нових підходів до створення та перевірки документації. Хмарні технології виступають ефективним рішенням, оскільки дозволяють працювати з проектними даними в реальному часі, зменшувати помилки у розрахунках та підвищувати прозорість та безпеку процесів.

Метою дослідження є оцінка сучасних програмних платформ для кошторисної документації в Сумській області та вивчення потенціалу хмарних рішень для інтеграції в існуючу практику. Аналіз функціональних можливостей існуючих програм, таких як точність оцінок, зручність користування та масштабованість, дозволить визначити їхні переваги і обмеження. Окрім цього, дослідження зосередиться на вивченні можливостей хмарних систем для усунення цих обмежень, зокрема, для

підвищення ефективності співпраці, оптимізації управлінських рішень та покращення контролю за витратами.

Наукова новизна роботи полягає в запропонованій інтеграції хмарного сервісу для вирішення ключових проблем кошторисного розрахунку в будівництві. Очікується, що впровадження хмарних технологій покращить точність оцінок вартості будівництва, скоротить час перевірки документації та підвищить ефективність управлінських рішень. Це дозволить компаніям краще реагувати на зміни проектних вимог, зменшити ризики перевитрат і поліпшити загальний графік проекту.

Ключові слова: кошторис, ціна, програма.

Список публікацій та/або виступів на конференціях студента:

1. Юрченко О.В ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА / С. Карпов // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції , 29 листопада 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.75

2. Карпов С. Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва 9-ти поверхового житлового будинку в м. Охтирка / Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції студентів, 8-12 квітня 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.63

В додатках наведено тези конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

Структура роботи.

Робота складається з основного тексту на 46 сторінках, у тому числі 4 таблиці, 9 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 2 розділи, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з 20 використаних джерел. Графічна частина складається з 19 слайдів мультимедійної презентації.

Abstracts

Karpov Serhiy Ivanovych “Application of modern cloud services in determining the estimated cost of construction of a 9-storey residential building in the city of Okhtyrka” – Master's qualification work in the form of a manuscript.

Master's qualification work in specialty 192 “Construction and Civil Engineering”. – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The work consists of the content, general characteristics of the work and its qualification features, a review of research on the selected topic, sections of the main part, conclusions based on the results of the MCR (in Ukrainian and English).

The goal, objectives, object and subject of the study, methods of scientific research are formulated.

The relevance of this study is due to the need to adapt to new working conditions during quarantine and martial law, which requires the development of innovative methods for calculating estimate documentation for construction companies. In a remote environment, difficulties arise, in particular, in coordinating the work of estimators and managers, which requires new approaches to creating and checking documentation. Cloud technologies are an effective solution, as they allow working with project data in real time, reducing errors in calculations and increasing transparency and security of processes.

The purpose of the study is to evaluate modern software platforms for cost estimates in the Sumy region and to study the potential of cloud solutions for integration into existing practice. Analysis of the functional capabilities of existing programs, such as accuracy of estimates, ease of use and scalability, will allow determining their advantages and limitations. In addition, the study will focus on studying the capabilities of cloud systems to eliminate these limitations, in particular, to increase the efficiency of cooperation, optimize management decisions and improve cost control.

The scientific novelty of the work lies in the proposed integration of a cloud service to solve key problems of cost estimates in construction. It is expected that the introduction of cloud technologies will improve the accuracy of construction

cost estimates, reduce the time for checking documentation and increase the efficiency of management decisions. This will allow companies to better respond to changes in project requirements, reduce the risks of cost overruns and improve the overall project schedule.

Keywords: estimate, price, program.

List of publications and/or speeches at student conferences:

1. Yurchenko O.V. APPLICATION OF MODERN CLOUD SERVICES IN DETERMINING THE ESTIMATED COST OF CONSTRUCTION / S. Karpov // Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference, November 29, 2024, KHNADU, Kharkiv, P.75

2. Karpov S. Application of modern cloud services in determining the estimated cost of construction of a 9-storey residential building in the city. Okhtyrka / Materials of the 86th International Scientific Conference of Students, April 8-12, 2024, KhNADU, Kharkiv, P.63

The appendices contain the conference abstracts, an album of multimedia presentation slides.

Structure of the work.

The work consists of the main text on 46 pages, including 4 tables, 9 figures. The text of the work contains a general description of the work, 2 sections, conclusions and recommendations based on the results of the work, a list of 20 sources used. The graphic part consists of 19 multimedia presentation slides.

ЗМІСТ

Розділ 1. Загальна характеристика роботи……..9

1.1. Програми для складання кошторису……..……..13

1.2. Програмний комплекс ПК 8……...……...…….21

Розділ 2. Опис архітектурно-планувального рішення будівлі……34

2.1. Ситуаційний план…….34

2.2. Об'ємно-планувальне рішення……..35

2.3. Архітектурно-конструктивне рішення……36

Список використаних джерел……...46

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми: Введення карантину та воєнного стану зумовили необхідність розробки інноваційних методів та форм розрахунково-кошторисної документації, спрямованих на підвищення ефективності та адаптивності ролі кошторисника. Ця проблема стала особливо критичною в контексті віддаленого робочого середовища, де значна частина персоналу будівельних компаній, включаючи кошторисників, була змушена переїхати або працювати з розрізнених місць. Складність ще більше ускладнюється, коли кошторисники та інші ключові спеціалісти залучені у відрядження або працюють у обмежених умовах, що робить традиційні методи координації та документування менш життєздатними.

У таких сценаріях інтеграція хмарних технологій як для створення, так і для перевірки кошторисної документації є дуже ефективним рішенням. Ці хмарні платформи пропонують доступ у режимі реального часу до даних проекту, сприяють співпраці між територіально рознесеними командами та забезпечують централізоване зберігання важливої документації. Крім того, використання хмарної інфраструктури дозволяє автоматизувати процеси, зменшуючи ймовірність людських помилок у розрахунках і підвищуючи прозорість і відстежуваність змін оцінки. Такі системи також забезпечують покращену безпеку даних за допомогою протоколів шифрування, забезпечуючи захист конфіденційної інформації навіть при віддаленому доступі.

Застосування цих хмарних рішень не тільки оптимізує робочий процес для оцінювачів, але також забезпечує покращену масштабованість у відповідь на коливання вимог проекту, забезпечуючи безперервність операцій, незважаючи на зовнішні збої.

Мета і завдання дослідження: Метою даного дослідження є проведення комплексного аналізу сучасних програмних платформ, що використовуються для оцінки документації в Сумській області.

Розслідування має на меті критично оцінити переваги, обмеження та загальну ефективність цих програмних систем з кінцевою метою визначення можливості інтеграції більш просунутих хмарних рішень у поточну практику.

Цілі включають поглиблене вивчення функціональних можливостей існуючих програмних комплексів, оцінку їх продуктивності з точки зору точності, доступності користувача, обчислювальної ефективності та адаптованості до різних масштабів проекту. Дослідження також визначить ключові обмеження, такі як сумісність з існуючою інфраструктурою, витрати та ступінь підготовки користувачів, необхідний для ефективного використання. Крім того, дослідження вивчатиме потенціал хмарних рішень для усунення цих обмежень, зосереджуючись на їх масштабованості, функціях спільної роботи в режимі реального часу та розширених можливостях керування даними.

Особливу увагу буде приділено потенціалу цих інноваційних хмарних систем для підвищення ефективності оцінювання робочих процесів за конкретних регіональних умов, таких як географічний розподіл персоналу, сценарії віддаленої роботи та потреба у міжвідомчій співпраці. Більш широкою метою є визначення того, чи може впровадження хмарних рішень для оцінки призвести до вимірних покращень у виконанні проекту, контролі над витратами та загальній продуктивності в будівельній галузі Сумської області.

Об’єкт дослідження: Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва.

Предмет дослідження: 9-ти поверховий житловий будинок в місті Охтирка.

Методи дослідження: Методи дослідження для цього дослідження передбачають поєднання як якісних, так і кількісних підходів для оцінки поточного стану оцінювання систем програмного забезпечення в Сумській області та потенціалу для інтеграції передових хмарних рішень. Дослідження

починається з ретельного огляду літератури, вивчення існуючих досліджень, галузевих звітів і тематичних досліджень, щоб забезпечити базове розуміння еволюції та застосування програмного забезпечення для оцінки в будівництві. Цей огляд включає дослідження впровадження хмарних технологій, зокрема їх використання в оцінювальній документації.

Після огляду літератури проводиться порівняльний аналіз програмного забезпечення для оцінки ключових показників ефективності, таких як точність оцінок, зручність використання, масштабованість та інтеграція з існуючими системами. Цей аналіз передбачає практичне тестування програмного забезпечення за сценаріями реального світу, типовими для будівельної галузі Сумської області. Щоб доповнити це, опитування розповсюджується серед будівельників, включаючи оцінювачів і менеджерів проектів, щоб зібрати емпіричні дані про їхній досвід роботи з поточними програмними системами. Опитування має на меті виявити сильні сторони, обмеження та потенційні прогалини в програмному забезпеченні, а також оцінити відкритість галузі до впровадження хмарних технологій.

Окрім опитувань, будуть вивчені приклади місцевих будівельних компаній, які впровадили хмарні рішення для оцінки. Ці тематичні дослідження дають цінну інформацію про практичні проблеми та переваги переходу на хмарні платформи, приділяючи особливу увагу покращенню точності оцінювання, співпраці команди та загальної ефективності управління проектами. Щоб краще зрозуміти економічні наслідки, буде проведено аналіз витрат і вигод. Цей аналіз розглядає початкові інвестиції в хмарні системи, включаючи програмне забезпечення, навчання та інфраструктуру, порівняно з довгостроковими перевагами, такими як підвищення ефективності, зменшення людських помилок і розширені можливості керування даними.

Наукова та технічна новизна одержаних результатів: Наукова та технічна новизна цього дослідження полягає в запропонованій інтеграції хмарного сервісу для вирішення ключових проблем у розрахунковому

ціноутворенні в будівельній галузі. Очікувані результати цього впровадження охоплюють кілька важливих досягнень як у методології, так і в точності практики оцінювання. Централізувавши роботу спеціалістів апарату управління та структурних підрозділів компанії на одному сервері, хмарний сервіс забезпечує ефективну координацію та покращує взаємодію. Ця уніфікована платформа дозволяє контролювати розподіл прав доступу для оцінки документації, гарантуючи, що лише авторизований персонал може змінювати або переглядати конфіденційні дані, тим самим підвищуючи безпеку та зберігаючи цілісність документів.

Однією з основних переваг, яка передбачається, є підвищення достовірності калькуляції собівартості різних видів будівельних робіт, у тому числі новобудов, проектів розширення, реконструкції, технічного переоснащення та капітального ремонту як виробничих, так і невиробничих об’єктів. Хмарний сервіс підвищує точність цих оцінок шляхом включення індексів інфляції до компонентів кошторисної вартості. Це динамічне коригування гарантує, що фінансові розрахунки залишаються точними та відображають поточні економічні умови, забезпечуючи більш реалістичний прогноз витрат. Підвищуючи точність цих розрахунків, компанії можуть краще керувати бюджетними асигнуваннями та уникати перевитрат, сприяючи більш ефективному фінансовому плануванню.

Ще один очікуваний результат – суттєве скорочення часу на перевірку кошторисної документації, що подається проектними організаціями та підрядниками. Автоматизація та стандартизація процесів у хмарному середовищі дозволяють швидко перехресно посилатися на дані та виявляти розбіжності, що, у свою чергу, призводить до більш надійної перевірки. Централізована база даних хмарної платформи також дозволяє оновлювати та коригувати в реальному часі, мінімізуючи затримки, спричинені ручним введенням даних або передачею документів між відділами. Це підвищення швидкості та точності перевірки документації покращує загальний графік проекту та зменшує адміністративні витрати.

Також очікується, що впровадження хмарного сервісу підвищить загальну ефективність і якість управлінських рішень. Завдяки покращеному доступу до точних, актуальних оціночних даних і покращеній співпраці між відділами особи, які приймають рішення, можуть покладатися на більш надійну інформацію під час планування та виконання проектів. Здатність аналізувати оціночні дані в хмарному середовищі також дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення, оскільки забезпечує комплексне уявлення про витрати, потенційні ризики та розподіл ресурсів в організації. Ці вдосконалення спільно сприяють більш гнучкій та чутливій системі управління, що дозволяє компаніям краще адаптуватися до змін обсягу проекту чи економічних умов.

Апробація та публікація результатів роботи: 1. Юрченко О.В ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА / С. Карпов // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції , 29 листопада 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.75

2. Карпов С. Застосування сучасних хмарних сервісів при визначенні кошторисної вартості будівництва 9-ти поверхового житлового будинку в м. Охтирка / Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції студентів, 8-12 квітня 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.63

1.1. Програми для складання кошторису

Для розрахунку будівельних робіт використовуються різні програмні комплекси, кожен з яких призначений для задоволення конкретних потреб будівельної галузі. Ці програмні рішення полегшують виконання таких завдань, як оцінка витрат, керування бюджетами проекту та забезпечення точного кількісного підрахунку.

Autodesk Quantity Takeoff — це складне програмне рішення, розроблене для полегшення точного вилучення, вимірювання та розрахунку кількості матеріалів із будівельних проектів. Будучи частиною пакету Autodesk, він легко інтегрується з інструментами інформаційного

моделювання будівель, такими як Autodesk Revit і AutoCAD. Ця інтеграція дозволяє користувачам безпосередньо генерувати точні оцінки вартості з цифрових моделей, що підвищує як ефективність, так і точність планування будівельного проекту.

Однією з основних переваг Autodesk Quantity Takeoff є його здатність працювати як з 2D-кресленнями, так і з 3D-моделями. Ця універсальність гарантує, що користувачі можуть отримувати кількість безпосередньо з цих цифрових представлень, значно зменшуючи ймовірність помилок, які можуть виникнути в процесі ручного зняття. Працюючи в рамках BIM, програмне забезпечення гарантує, що будь-які зміни, внесені до проекту, негайно відображаються в оновлених кошторисах, таким чином зберігаючи узгодженість між моделлю та прогнозованими витратами.

Програмне забезпечення автоматизує процес вилучення кількості з креслень і моделей, заощаджуючи значний час порівняно з традиційними ручними методами. Користувачі можуть вибирати певні елементи в дизайні, а Autodesk Quantity Takeoff обчислює кількість матеріалів — об’єм, площу, довжину чи кількість — на основі попередньо визначених параметрів, встановлених користувачем.

Ця автоматизація є важливою функцією, особливо для великих або складних проектів, де ручне зняття може не тільки забирати багато часу, але й бути схильним до помилок. Крім того, програмне забезпечення дозволяє налаштовувати, коли користувачі можуть визначати конкретні методи вимірювання, які відповідають унікальним потребам їхніх проектів. Ця гнучкість поширюється на можливість налаштовувати користувальницькі каталоги товарів або імпортувати стандартизовані каталоги, що містять дані про матеріали, витрати на робочу силу та обладнання.

Співпраця — ще одна ключова перевага Autodesk Quantity Takeoff. Платформа створена для сприяння кращому спілкуванню між зацікавленими сторонами проекту, дозволяючи легко обмінюватися кількостями та оцінками. Цей обмін даними в режимі реального часу гарантує, що всі члени

команди проекту — від архітекторів та інженерів до підрядників і керівників проектів — працюють з однаковою актуальною інформацією, таким чином мінімізуючи ризик непорозумінь і розбіжностей на етапі виконання проекту. . Крім того, здатність програмного забезпечення зв’язувати кількість матеріалу з даними про витрати в реальному часі має вирішальне значення для створення точних оцінок витрат.

Користувачі можуть вводити поточні ціни на матеріали, тарифи на робочу силу та інші фактори, щоб створювати детальні прогнози витрат у реальному часі, які відображають справжні фінансові масштаби проекту. Ця функція дає змогу професіоналам у будівництві створювати надійні оцінки для призначення ставок, складання бюджету чи планування. Можливість миттєво оновлювати дані про витрати також означає, що будь-які коливання ринкових цін або зміни дизайну можуть бути негайно відображені в оцінці, пропонуючи динамічний інструмент для контролю витрат і фінансового прогнозування.

Функції звітності Autodesk Quantity Takeoff дозволяють створювати докладні звіти, які надають важливу інформацію про кількість матеріалів, зведення витрат і порівняльний аналіз різних сценаріїв проекту. Ці звіти незамінні для зацікавлених сторін, яким потрібні точні та систематизовані дані для прийняття обґрунтованих рішень. Завдяки цій системі керівники проектів і підрядники отримують інформацію, необхідну для забезпечення безперебійного виконання будівельних робіт, від початкового етапу планування до завершальних етапів будівництва.

Здатність програмного забезпечення підвищувати ефективність і точність оцінки будівництва є особливо корисною для великих складних проектів. Інтеграція з 3D-моделями гарантує, що кількісні дані завжди точні та узгоджені з проектом, таким чином зменшуючи ризик перевищення витрат і дозволяючи ефективніше фінансове управління. Крім того, можливості програмного забезпечення для спільної роботи на основі хмари покращують спілкування між різними командами, що є важливим у великомасштабних

проектах, де різні зацікавлені сторони повинні ефективно працювати разом. Здатність Autodesk Quantity Takeoff створювати точні та своєчасні оцінки витрат у поєднанні з можливостями оновлення в режимі реального часу робить його незамінним інструментом для сучасних професіоналів у сфері будівництва, які прагнуть оптимізувати свої процеси оцінки та покращити загальні результати проекту.

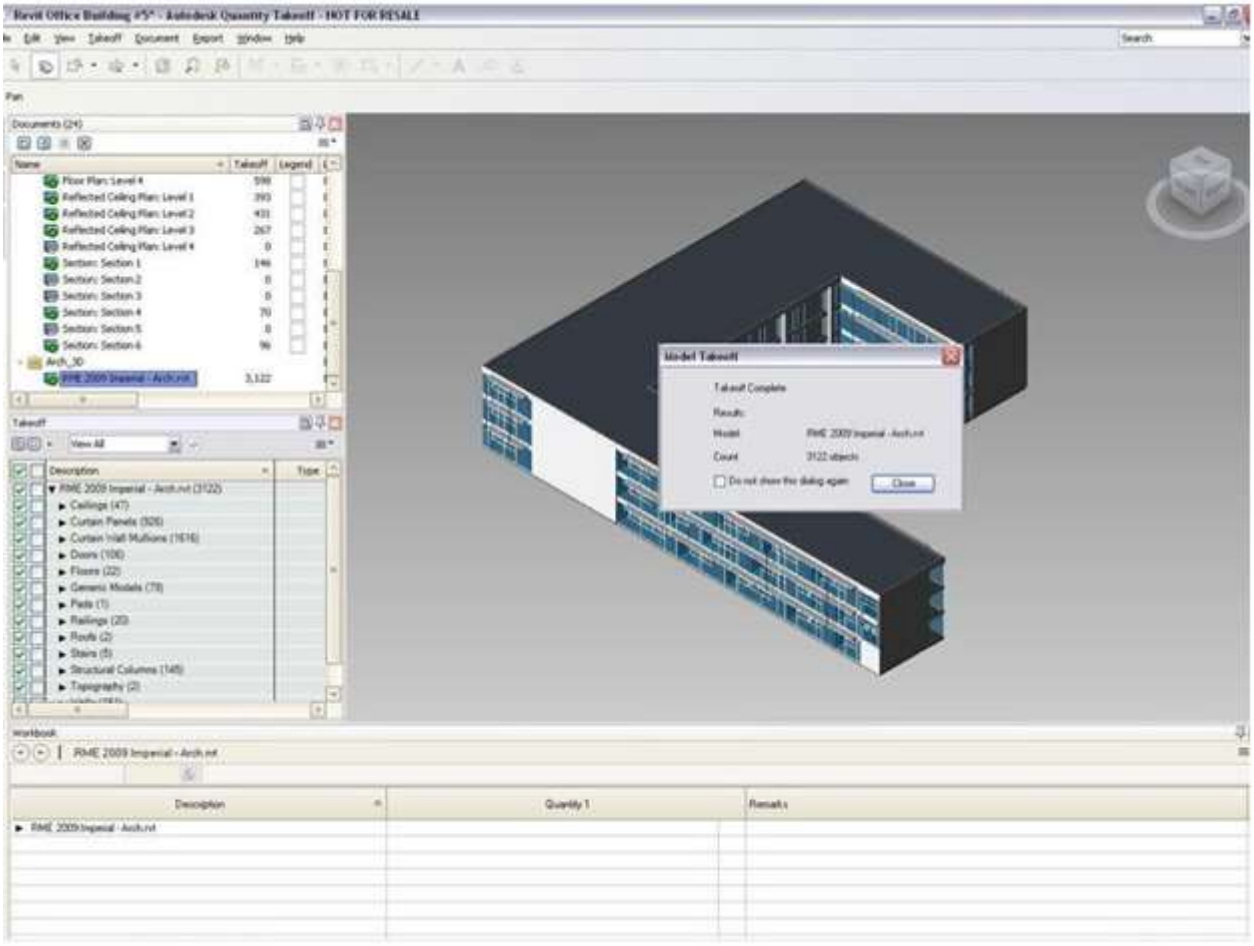


Рис. 1.1. Autodesk quantity takeoff

Sage Estimating — це потужне програмне рішення, розроблене для професіоналів у будівництві для полегшення комплексної оцінки витрат і управління проектом. Він обслуговує широкий спектр будівельних секторів, включаючи комерційні, житлові та промислові проекти. Основною метою Sage Estimating є спрощення процесу оцінки, забезпечення точності та ефективності розрахунку вартості проекту.

Однією з видатних особливостей Sage Estimating є широкі можливості бази даних. Програмне забезпечення дозволяє користувачам створювати

детальні оцінки, використовуючи історичні дані, які можуть включати попередні витрати на проект, ставки праці та ціни на матеріали. Ці історичні дані допомагають користувачам приймати обґрунтовані рішення під час створення нових оцінок, гарантуючи, що витрати відображають фактичні ринкові умови. Програмне забезпечення також дозволяє користувачам налаштовувати свої бази даних, дозволяючи інтегрувати конкретні матеріали, види робочої сили та інші компоненти вартості, унікальні для їхніх проектів або регіонів.

Sage Estimating пропонує зручний інтерфейс, який спрощує процес оцінювання. Користувачі можуть легко переміщатися між різними функціями, дозволяючи їм створювати детальні оцінки з мінімальними зусиллями. Програмне забезпечення підтримує імпортування планів і креслень, які потім можна проаналізувати щодо кількості та вимог до матеріалів. Ця інтеграція значно скорочує час, витрачений на ручні зльоти, дозволяючи оцінювачам зосередитися на інших критичних аспектах проекту.

На додаток до своїх можливостей оцінки, Sage Estimating легко інтегрується з іншими рішеннями Sage для управління будівництвом. Ця інтеграція забезпечує цілісний підхід до управління проектами, коли оцінювачі можуть пов’язувати свої оцінки витрат із інструментами бюджетування, планування проекту та фінансової звітності. Результатом є уніфікована платформа, яка покращує комунікацію та співпрацю між членами команди, забезпечуючи більш спрощений робочий процес від етапу оцінки до виконання проекту.

Sage Estimating також включає розширені функції звітності, що дозволяє користувачам створювати вичерпні звіти з детальним розподілом витрат, розподілом робочої сили та кількістю матеріалів. Ці звіти безцінні для керівників проектів і зацікавлених сторін, оскільки забезпечують прозорість і сприяють прийняттю обґрунтованих рішень. Користувачі можуть налаштувати формати звітів відповідно до конкретних потреб своїх

клієнтів або вимог проекту, покращуючи професійне представлення своїх оцінок.

Іншою значною перевагою Sage Estimating є його здатність інтегрувати управління ризиками в процес оцінювання. Користувачі можуть оцінювати потенційні ризики та невизначеності, пов’язані з витратами на проект, допомагаючи їм розробляти більш точні та реалістичні оцінки. Ця функція особливо важлива в будівельній галузі, де непередбачені обставини можуть призвести до значного перевитрати бюджету, якщо їх не врахувати належним чином.

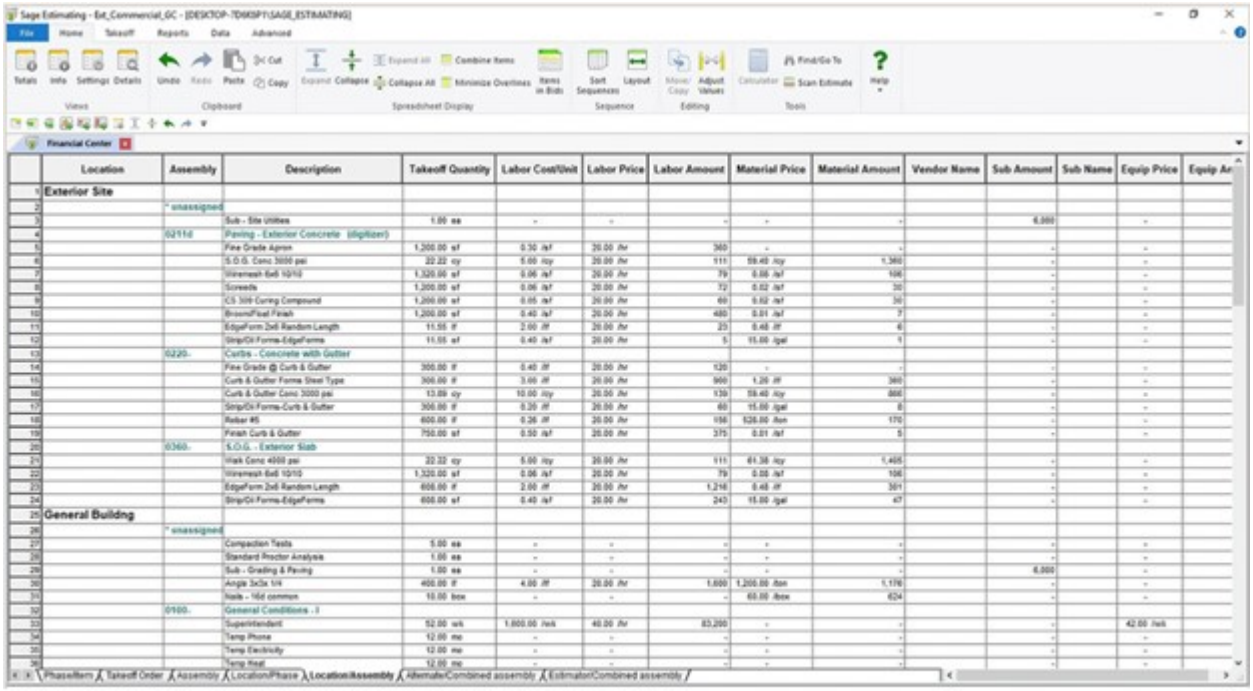


Рис. 1.2. Sage Estimating

ProEst — це хмарне програмне забезпечення для оцінки будівництва, яке має на меті оптимізувати весь процес оцінки для будівельників. Створений для універсальності, ProEst обслуговує різні сегменти будівельної галузі, включаючи генеральні підряди, спеціальні підряди та субпідряди. Програмне забезпечення підкреслює простоту використання, дозволяючи оцінювачам і менеджерам проектів швидко й ефективно створювати точні оцінки.

Однією з головних переваг ProEst є його хмарна архітектура, яка дозволяє користувачам отримувати доступ до програмного забезпечення з

будь-якого місця, де є підключення до Інтернету. Ця функція особливо корисна для команд, яким потрібно співпрацювати в режимі реального часу, оскільки вона сприяє безперебійному спілкуванню та обміну даними між зацікавленими сторонами проекту. Перебуваючи в офісі, на місці або працюючи віддалено, користувачі можуть працювати над оцінками та отримувати доступ до інформації про проект, не прив’язуючись до певного місця.

ProEst вирізняється своїм зручним інтерфейсом, розробленим для мінімізації кривої навчання для нових користувачів. Програмне забезпечення забезпечує інтуїтивно зрозумілу навігацію та організований робочий процес, який направляє користувачів через процес оцінювання. Завдяки можливості імпорту проектних планів і креслень безпосередньо на платформу користувачі можуть ефективно проводити зльоти. Програмне забезпечення автоматично розраховує кількість із цих імпортованих планів, дозволяючи оцінювачам зосередитися на аналізі даних, а не на вимірюванні розмірів вручну.

Програмне забезпечення пропонує широкі бібліотеки попередньо створених статей витрат, що дозволяє користувачам швидко вибирати матеріали, витрати на робочу силу та вартість обладнання, що відповідають їхнім проектам. Ця функція прискорює процес оцінювання, дозволяючи користувачам створювати детальні оцінки, не починаючи з нуля. Крім того, ProEst дозволяє налаштовувати ці бібліотеки, дозволяючи користувачам додавати певні елементи або коригувати дані про вартість на основі їхніх унікальних вимог або умов місцевого ринку.

ProEst також містить розширені можливості звітності, що дозволяє користувачам створювати детальні професійні звіти, якими можна ділитися з клієнтами, зацікавленими сторонами або членами команди. Ці звіти можуть включати розбивку витрат, кількості та праці, забезпечуючи прозорість і полегшуючи прийняття обґрунтованих рішень. Користувачі можуть легко

налаштувати шаблони звітів відповідно до свого бренду та конкретних потреб проекту, підвищуючи професіоналізм своїх презентацій.

Ще однією важливою особливістю ProEst є його інтеграція з іншими інструментами та платформами для управління будівництвом. Ця інтеграція забезпечує безперебійний потік інформації між функціями оцінки та управління проектом, забезпечуючи точне відображення оцінок у бюджетах і графіках проектів. Поєднавши ProEst із програмним забезпеченням для керування проектами, користувачі можуть отримати кращий контроль над витратами та термінами проекту, зрештою покращуючи загальну ефективність проекту.

ProEst також наголошує на співпраці через свій хмарний дизайн. Користувачі можуть запрошувати членів команди співпрацювати над оцінками в режимі реального часу, дозволяючи негайно отримувати відгуки та коригування. Це середовище для співпраці допомагає зменшити непорозуміння та гарантує узгодженість усіх сторін.

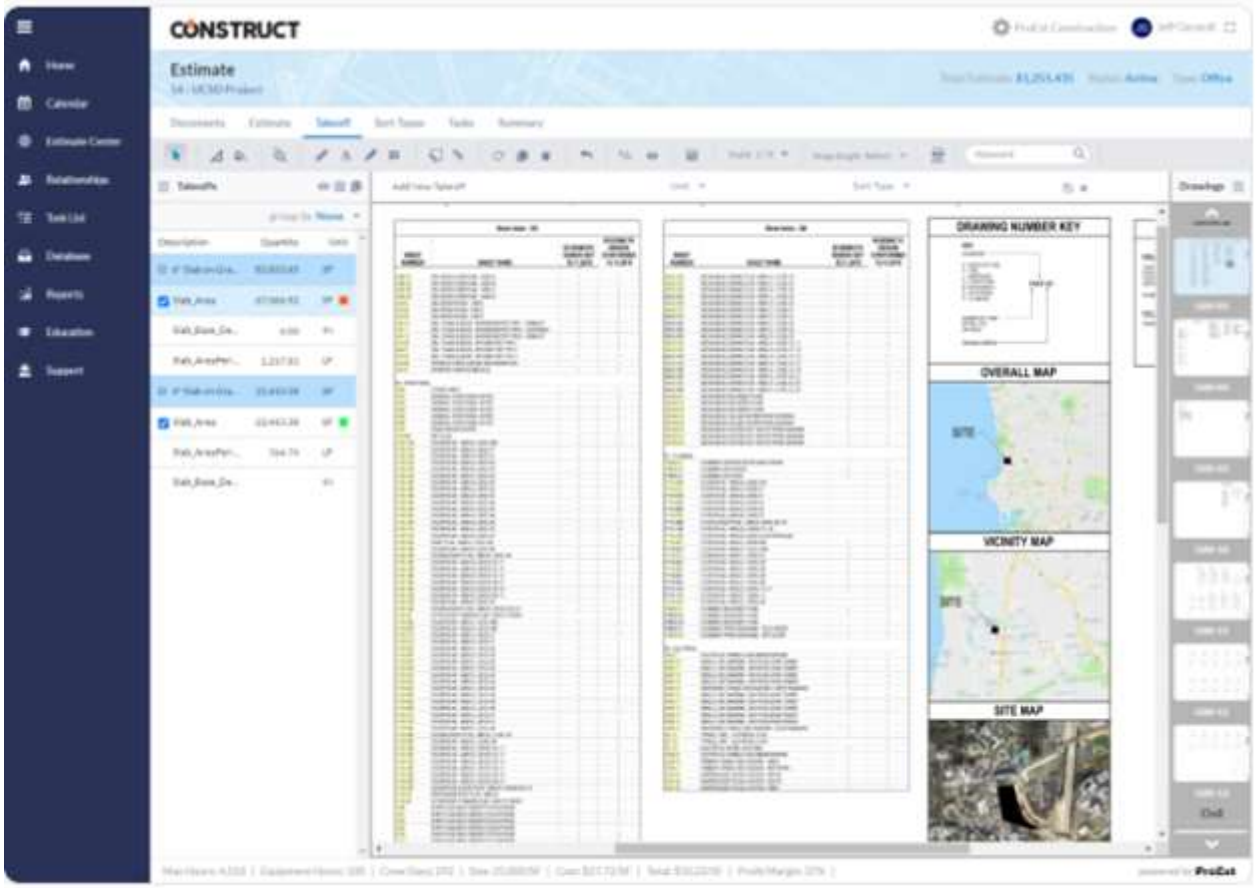


Рис. 1.3. Програмний комплекс ProEst

1.2. Програмний комплекс ПК 8

У Сумській області сучасний стан підготовки кошторисної документації характеризується поширеним використанням програмних комплексів ІВК та АВК-5. Ці програмні рішення служать основними інструментами для будівельних оцінювачів, оптимізуючи процес розрахунку вартості та документування. Річна вартість ліцензування для цих програм становить 8500 грн для ІВК і 9500 грн для АВК-5 за дві ліцензії на робоче місце. Проектні компанії укладають контракти зі спеціалізованими постачальниками програмного забезпечення, забезпечуючи доступ на певний термін і кількість ліцензій користувачів, що супроводжується відповідною комісією.

Незважаючи на свою корисність, програмне забезпечення АВК має помітне обмеження: його залежність від локального апаратного забезпечення, зокрема прив'язування програмного забезпечення до конкретного диска комп'ютера або, ширше, до визначеної робочої станції користувача. Цей вибір дизайну створює значні труднощі, особливо в сучасному динамічному робочому середовищі. Управління будівництвом часто передбачає нагляд за кількома об'єктами, включно з тими, що розташовані за межами міських районів, що може перешкоджати здатності оперативно коригувати фінансові рішення або створювати кошториси за потреби. Це обмеження стає ще більш помітним з огляду на триваючий конфлікт у регіоні, який призвів до того, що багато кваліфікованих оцінювачів переїхали з регіону або навіть з України повністю, що призвело до зменшення кількості кваліфікованих фахівців, доступних для виконання основних завдань оцінки.

Щоб вирішити ці проблеми та створити надійну освітню структуру, центр уже давно прагне покращити досвід навчання в навчальних закладах. В рамках ініціативи проекту будуємо майбутнє разом центр надає сучасне програмне забезпечення та додаткові навчальні матеріали за зниженими цінами, адаптованими для навчальних закладів. Ця ініціатива розроблена для

того, щоб надати студентам і викладачам необхідні інструменти та знання для досягнення успіху в галузі оцінки будівництва.

Протягом 2023-2024 навчального року цей проект запропонував студентам Сумського національного аграрного університет інноваційну можливість пройти онлайн-навчання з кошторисної роботи. Ця ініціатива дозволила учасникам отримати доступ до освітніх ресурсів і проводити навчання з будь-якої точки земної кулі, ефективно подолавши географічні бар'єри для навчання.

Учасники отримують вільний доступ до інформаційного порталу, на якому розміщено підбірку матеріалів, присвячених теорії та практиці кошторисного розрахунку будівельно-проектних робіт. Цей портал є життєво важливим ресурсом для розуміння сучасних методологій оцінки та застосування програмних пакетів у цій галузі.

Крім того, учасники отримують безкоштовний доступ до кількох ключових програмних комплексів. Серед них сервіс BUDSTANDART Online, який надає електронну бібліотеку нормативних документів, необхідних для відповідності будівельних проектів, і сервіс ПК 8, хмарне рішення, яке полегшує розрахунок вартості будівництва. Крім того, програма Construction Technologies пропонує інструменти для оцінки витрат, пов'язаних з проектною та дослідницькою діяльністю.

Ще однією важливою перевагою проекту є надання безкоштовних щорічних можливостей підвищення кваліфікації для педагогічних працівників, що проводиться в навчально-оціночному центрі. Ця ініціатива гарантує, що викладачі залишаються в курсі останніх тенденцій і методологій у оцінці будівництва, тим самим покращуючи навчальний досвід для студентів.

Крім того, проект передбачає безкоштовні консультації для освітян з питань ціноутворення та дотримання нормативних вимог. Ця підтримка сприяє глибшому розумінню складнощів, пов'язаних з економікою

будівництва та нормативними рамками, озброюючи викладачів для передачі цінних знань своїм студентам.

Програмні продукти, розроблені компанією Computer Logic Group, відіграють ключову роль в автоматизації підготовки та перевірки кошторисної документації, зокрема в контексті стратегічних інвестиційних проектів. Серед ключових пропозицій цієї компанії Будівельні технології – Кошторис, Будівельні технології – Кошторис ПВР та IDS. Ці вдосконалені програмні рішення значно підвищують ефективність обробки інформації, пов’язаної з численними будівельними завданнями та проектами.

Програма Технології будівництва: Кошторис 8 дозволяє кошторисникам і підрядникам значно скоротити час як на перевірку, так і на виготовлення кошторисної документації. Одночасно професіонали технічного відділу отримують вигоду від прискорених розрахунків щодо обсягу роботи та систематичного введення даних щодо виконаних завдань. Ця підвищена ефективність має вирішальне значення в динамічному середовищі управління будівельними проектами, де своєчасні та точні кошториси мають першочергове значення для успішного виконання проектів.

Крім того, прихильність до постійного розвитку забезпечує постійний розвиток програмних продуктів. Компанія активно розширює свої пропозиції, інтегруючи нові функціональні можливості, які підтримують спрощений і зручний досвід для всіх зацікавлених сторін, залучених до процесів інвестування та будівництва. Ця постійна інновація є важливою для задоволення динамічних потреб будівельної галузі.

Значною перевагою програмного забезпечення є його хмарна архітектура, яка революціонізує спосіб створення та перевірки оцінок. Для цього рішення потрібне лише підключення до Інтернету, що усуває необхідність локального встановлення на окремих комп’ютерах. Таким чином, користувачі можуть отримати доступ до своїх оцінок практично з будь-якої точки світу, 24 години на добу, сім днів на тиждень. Ця гнучкість дає змогу професіоналам у будівництві залишатися продуктивними

незалежно від їхнього фізичного розташування, незалежно від того, чи знаходяться вони в офісі, у відрядженні чи працюють вдома.

Модель хмарного сервісу також сприяє безперебійній співпраці між членами команди. Колеги можуть ділитися оцінками та співпрацювати в режимі реального часу, долаючи географічні бар'єри та покращуючи командну роботу. Програмне забезпечення підтримує одночасний внесок у кошториси проекту, забезпечуючи ефективну комунікацію та співпрацю так, якби всі члени команди були присутні в одному фізичному робочому просторі.

Крім того, хмарна система знімає занепокоєння щодо оновлень і встановлення програмного забезпечення. Користувачам не потрібно турбуватися про керування версіями програмного забезпечення, оскільки вони можуть просто підключитися до програми оцінки через Інтернет, щоб працювати з останніми функціями кошторис 8. Це гарантує, що користувачі завжди працюють із найновішою версією програмного забезпечення, максимізуючи його можливості та ефективність.

Безпека збережених оцінок є ще однією важливою перевагою цього хмарного рішення. Усі оціночні дані надійно зберігаються на віддалених серверах із застосуванням надійних заходів для захисту від несанкціонованого доступу та потенційних кіберзагроз. Користувачі можуть впевнено отримувати або завантажувати свої оцінки на локальні пристрої, коли це необхідно, знаючи, що сучасні інтернет-технології забезпечують високий рівень конфіденційності даних і захисту від вірусів.

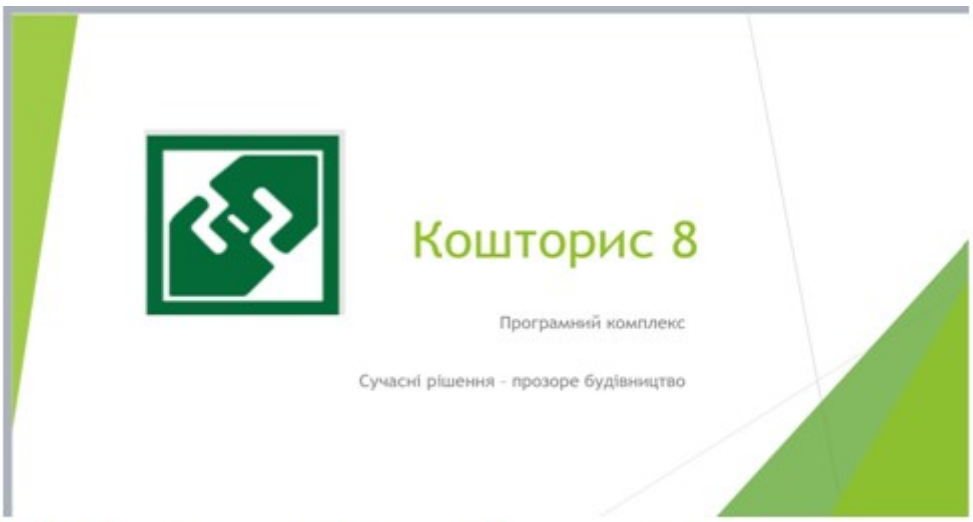


Рис. 1.4. Програмний комплекс Кошторис 8

У сучасній практиці передачі кошторисної документації такі традиційні методи, як збереження файлів і їх розсилка електронною поштою, стають все більш застарілими та неефективними. Поява передових програмних рішень для спільної роботи сприяла більш раціональному та ефективнішому підходу до обміну документами між колегами.

Наразі користувачі можуть просто надати доступ до документів із кошторисом у хмарній платформі, усуваючи потребу у громіздких вкладеннях електронної пошти. Цей процес передбачає надання колегам прав доступу, які можна налаштувати на режими лише читання або повний доступ. У режимі тільки для читання одержувачі можуть переглядати документ без можливості змінювати його вміст, таким чином гарантуючи збереження цілісності вихідних оцінок. Цей параметр особливо корисний для зацікавлених сторін, яким потрібна видимість документації без необхідності змінювати будь-які дані.

І навпаки, коли співпраця вимагає активної участі, надання прав повного доступу дозволяє колегам редагувати оцінки безпосередньо в спільному документі. Ця функція покращує співпрацю в режимі реального часу, дозволяючи кільком членам команди працювати над одним і тим же кошторисом одночасно, незалежно від їхнього географічного розташування. Можливість редагувати документи в спільному середовищі сприяє більш

динамічному та інтерактивному робочому процесу, де можна миттєво включити відгуки та ефективно вносити зміни.

Крім того, цей сучасний підхід до обміну документами значно зменшує ймовірність проблем із керуванням версіями, які часто супроводжують традиційний обмін електронною поштою. Завдяки централізації документації в хмарній системі всі співробітники можуть отримати доступ до найновішої версії кошторису в будь-який момент часу, зменшуючи ризики, пов’язані із застарілою або суперечливою інформацією. Ця можливість не тільки покращує комунікацію між членами команди, але й оптимізує загальний процес оцінки, тим самим покращуючи часові рамки та результати проекту.

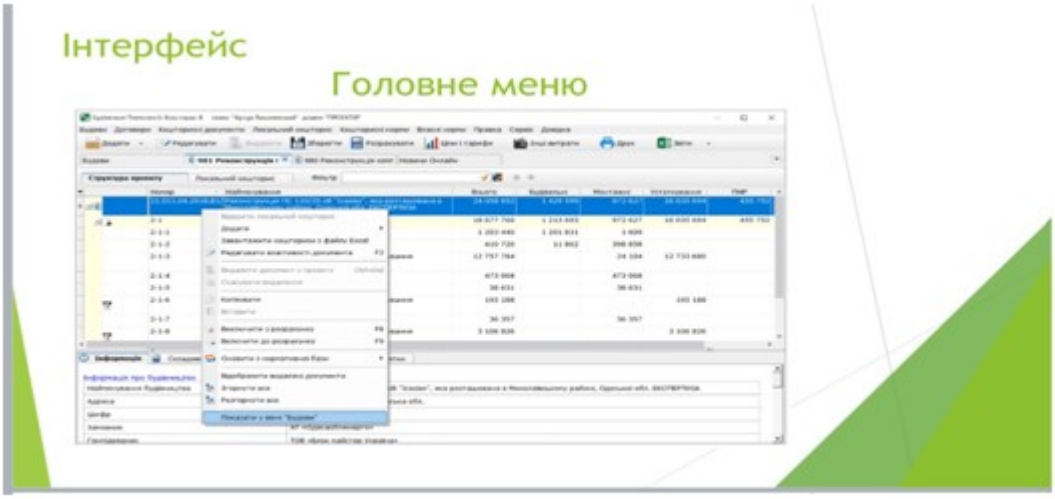


Рис. 1.5. Інтерфейс програмний комплексу Кошторис 8

Сучасні програмні рішення, які дозволяють користувачам додавати коментарі та змінювати кошториси в режимі реального часу, значно розширили співпрацю з кошторисною документацією. Інтеграція передових технологій програмування в ці платформи гарантує, що будь-які внесені зміни систематично та надійно зберігаються на сервері, таким чином зберігаючи цілісність даних протягом усього процесу спільної роботи. Ця можливість не тільки сприяє створенню середовища командної роботи, але й дозволяє учасникам проекту досягти надзвичайного рівня ефективності у своїх завданнях з оцінки.

Запровадження складних функцій верифікації та експертизи ще більше підвищує ефективність процесу оцінювання. Ці функції дозволяють

користувачам швидко оцінювати кошторисну документацію на відповідність чинним стандартам кошторисної оцінки, забезпечуючи дотримання встановлених норм. Крім того, користувачі можуть оцінювати акти приймання, щоб перевірити узгодженість із договірними ціновими угодами, спрощуючи процес перевірки. Ця здатність проводити швидку оцінку має вирішальне значення для дотримання графіків проекту та забезпечення відповідності всіх фінансових аспектів договірним зобов'язанням.

Однією з ключових особливостей програмного забезпечення є функція експертиза кошторисів, яка дозволяє детально порівняти позиції локального кошторису із затвердженими кошторисними нормами. Такий порівняльний аналіз допомагає виявити відхилення від нормативних показників, які потім фіксуються у візуальному інтерактивному звіті. Цей звіт не лише висвітлює розбіжності, але й покращує розуміння того, як місцеві оцінки відповідають встановленим стандартам.

Крім того, інтерактивний звіт, створений функцією експертиза оцінок, можна зручно роздрукувати або зберегти у форматі MS Excel. Ця можливість дозволяє легко поширювати інформацію серед зацікавлених сторін, забезпечуючи, щоб усі сторони були поінформовані про будь-які відхилення та могли приймати відповідні обґрунтовані рішення.

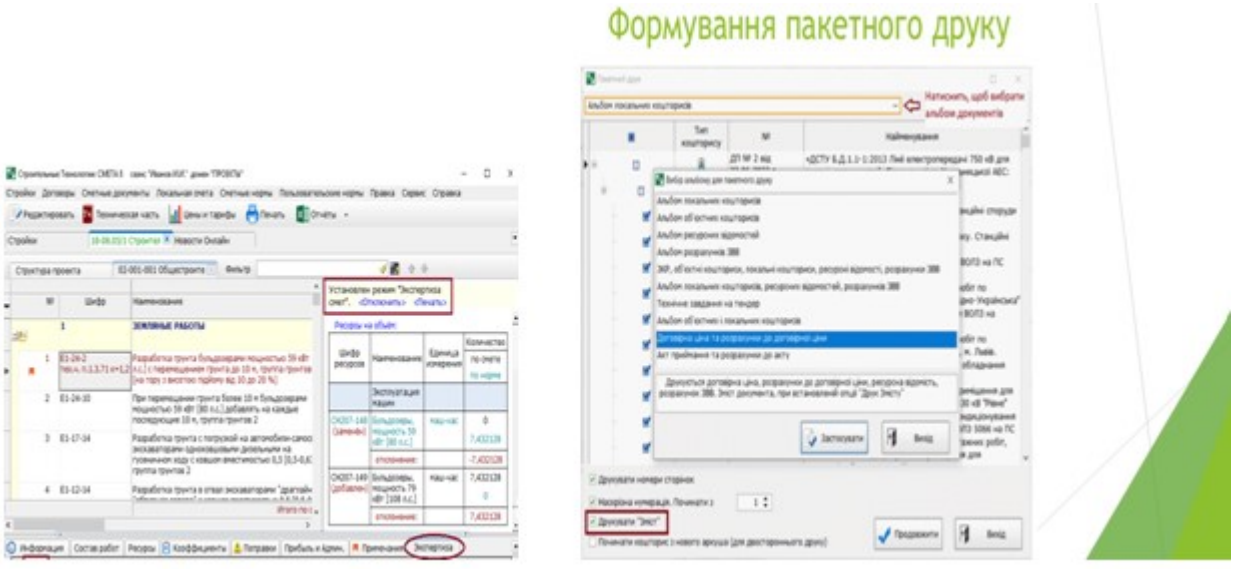


Рис. 1.6. Експертиза та перевірка кошторисів

Управління користувацькими базами даних кошторисів зазнало значного спрощення, фактично усунувши попередні обмеження, пов’язані зі створенням норм кошторисів. Цей прогрес у програмному забезпеченні для оцінки надає користувачам підвищену гнучкість у організації будівельних матеріалів, дозволяючи їм структурувати ці матеріали в розділи різного рівня вкладеності. Така ієрархічна організація сприяє більш інтуїтивно зрозумілій навігації та пошуку інформації, що зрештою покращує роботу користувача.

Крім того, програмне забезпечення тепер підтримує плавну інтеграцію даних про ціни на матеріальні ресурси в базу даних кошторисів за допомогою імпорту файлів MS Excel. Ця функція значно прискорює процес оновлення та керування інформацією про ціни, дозволяючи користувачам ефективно включати останні ринкові ставки у свої оцінки. Завдяки спрощенню введення даних і зменшенню помилок ручного введення ця функція підвищує точність оцінки витрат.

Крім того, можливість копіювати ресурси з існуючих оцінок у визначену користувачем базу даних одним клацанням миші є суттєвим покращенням операційної ефективності. Ця функція одним клацанням миші не тільки прискорює процес управління ресурсами, але й гарантує, що оцінювачі можуть підтримувати послідовність своїх даних у кількох проектах. Така ефективність життєво важлива в будівельній індустрії, що швидко розвивається, де час і точність мають першочергове значення.

На додаток до цих можливостей, програмне забезпечення інтегрувало функцію в нормативну базу даних оцінки, яка відображає поправки до технічних компонентів нормативних зборів. Цей інноваційний функціонал дозволяє користувачам легко визначати та вибирати конкретні поправки, що відповідають нормам кошторису ресурсів. Забезпечуючи швидкий доступ до цих поправок, користувачі можуть швидко вносити зміни у свої місцеві кошториси, гарантуючи, що вся документація залишається сумісною з чинними правилами та стандартами.

Наслідки цих покращень є глибокими. Впорядковуючи процес роботи з базами даних кошторисів і покращуючи доступність нормативних змін, програмне забезпечення значно знижує адміністративне навантаження на кошторисників. Це не тільки сприяє більшій ефективності підготовки кошторисної документації, але й підвищує загальну точність і достовірність оцінки вартості будівельних проектів. У результаті користувачі можуть більше зосередитися на прийнятті стратегічних рішень і менше на логістичних проблемах, пов’язаних з керуванням даними.

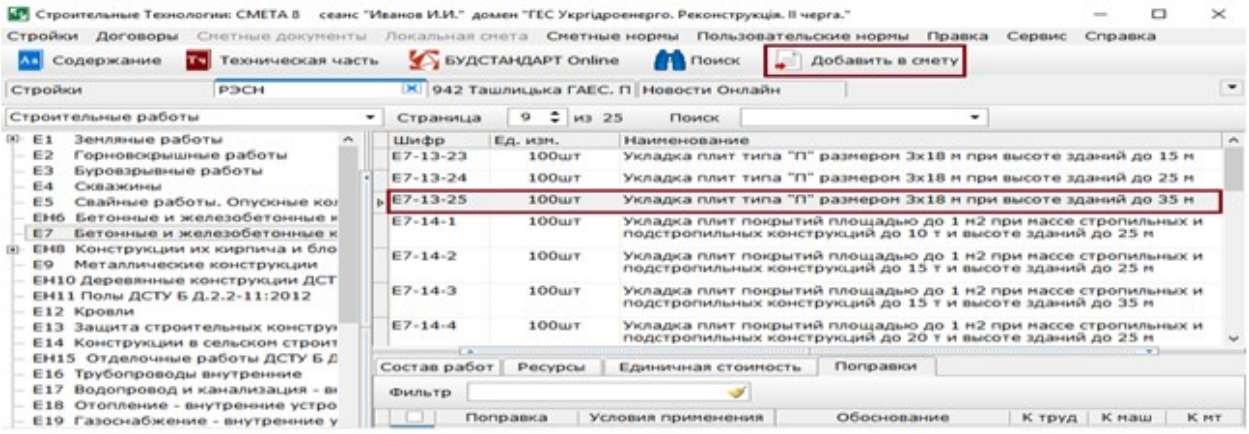


Рис. 1.7. Кошторисна нормативна база

Програма включає розширені автоматизовані функції, які полегшують накопичення витрат, пов’язаних із затвердженою кошторисною документацією для різних етапів будівництва, зокрема для етапів Р (проектна документація) та RD (виконавча документація). Після запуску програми користувачам надається вичерпна та детальна інформація про договірні ціни та акти прийому-передачі виконаних будівельних робіт. Такий миттєвий доступ до інформації спрощує керування проектними даними та покращує процеси прийняття рішень.

Ключова інформація, доступна в програмі, включає важливі деталі контракту, такі як номер контракту, дата контракту, ідентифікація клієнта, відомості про контрагента, предмет контракту та вартість, як це передбачено в договірній ціні. Крім того, програма надає чіткий огляд фактичних витрат, пов’язаних із завершеними роботами, а також відсоток виконаної роботи по

відношенню як до вартості, так і до трудових витрат. Цей масив даних охоплює понад п’ятнадцять різних показників.

Цей реєстр чітко розмежовує інформацію, що стосується окремих контрактів, включаючи вартість робіт, як зазначено у формах КВ-3, а також залишки та платежі, здійснені протягом життєвого циклу проекту. Забезпечуючи структурований і доступний формат цієї інформації, програма дає змогу менеджерам проектів і зацікавленим сторонам уважно відстежувати фінансові показники та гарантувати, що всі договірні зобов’язання виконуються вчасно.

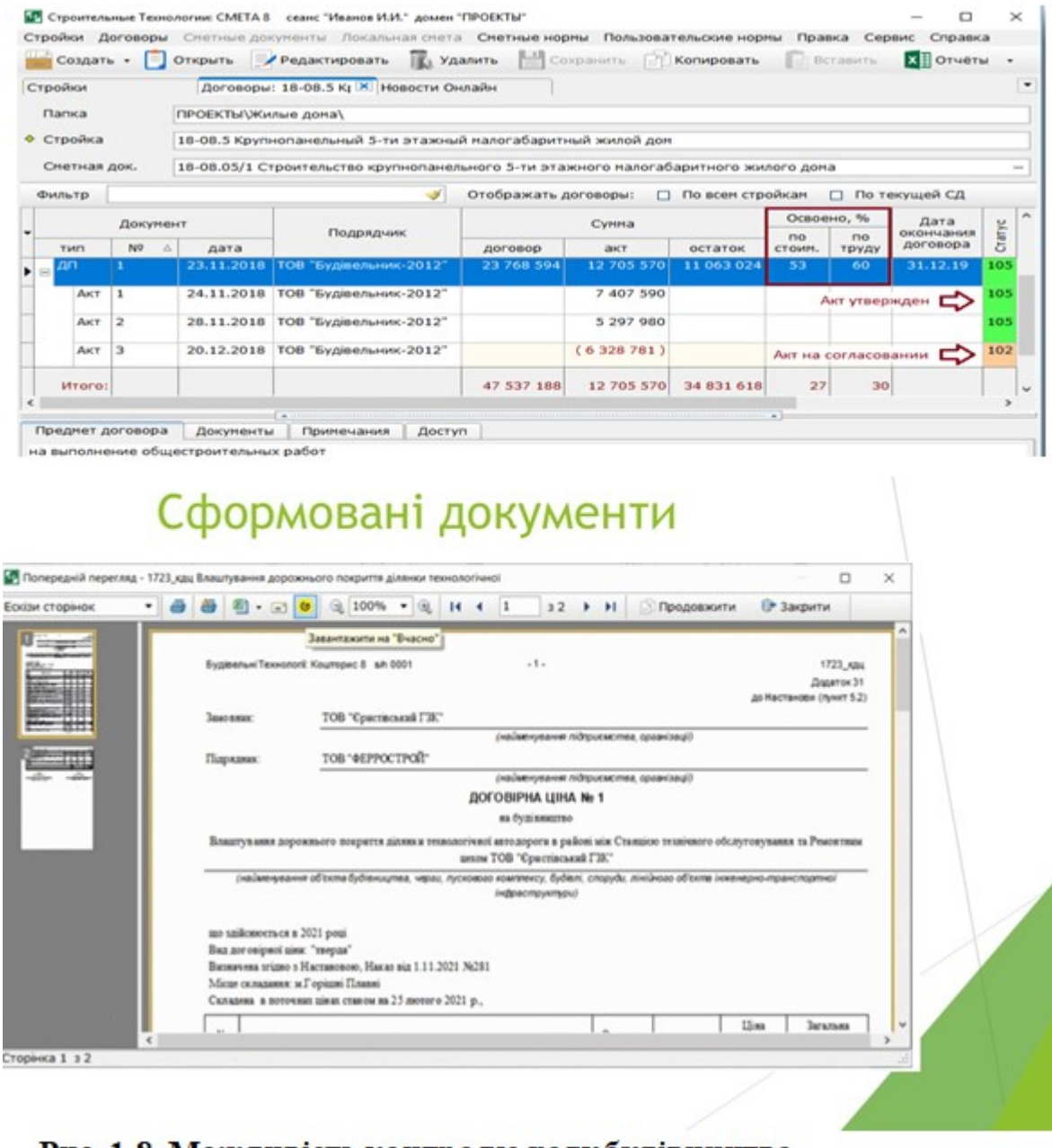


Рис. 1.8. Можливість контролю ходу будівництва

Програма доступна в кількох різних версіях, кожна з яких відповідає різноманітним потребам підприємств, що працюють у будівельному секторі. Версія Basic являє собою оптимальне рішення для невеликих підприємств, що містить усі необхідні функції для підготовки кошторисної документації, включаючи управління договірними цінами та актами приймання. Ця версія оснащена повним набором оціночної нормативної бази, що забезпечує користувачам доступ до необхідних стандартів і вказівок для точної оцінки витрат. Однак важливо зазначити, що базова версія не підтримує роботу в локальних або корпоративних мережах, що може обмежити її застосування для організацій, які потребують спільної роботи на кількох робочих станціях.

Професійна версія розроблена для малих і середніх підприємств, які очікують майбутнього зростання та потребують розширених можливостей. Ця версія дозволяє просто додавати нові робочі станції, дозволяючи користувачам працювати в єдиному інформаційному середовищі. Він включає в себе функції, які дозволяють розподіляти права доступу між користувачами, тим самим посилюючи спільні зусилля, зберігаючи безпеку даних. Крім того, професійна версія містить розширені функції для перевірки оцінок і проведення аналітики будівельних проектів, що робить її підходящим вибором для підприємств, які прагнуть оптимізувати свою операційну ефективність.

Корпоративна версія пропонує надійне рішення, спеціально розроблене для організацій із чітко визначеною структурою та кількома віддаленими філіями. Ця версія полегшує роботу різних підрозділів компанії на централізованому сервері, забезпечуючи послідовний доступ до важливої інформації, одночасно дозволяючи розподіляти права доступу між різними місцями, включаючи віддалений доступ через Інтернет. На додаток до функцій, доступних у професійній версії, корпоративна версія надає розширені можливості перевірки оцінки та складні інструменти аналітики, адаптовані до унікальних потреб великих підприємств.

Онлайн-версія Estimate 8 — це хмарне рішення, яке дозволяє користувачам готувати та перевіряти оцінки через підключення до Інтернету. Цей інноваційний формат усуває необхідність локального встановлення програмного забезпечення, дозволяючи користувачам працювати з будь-якого місця з доступом до Інтернету. Хмарний характер цього рішення гарантує, що користувачі мають цілодобовий доступ до своїх оцінок з будь-якої точки світу, що сприяє віддаленій співпраці та гнучкості в організації роботи. Ця версія включає найширший набір програмних модулів, що надає користувачам комплексні інструменти для ефективної оцінки витрат і управління проектами.

Однак важливо визнати внутрішні обмеження, пов'язані з використанням хмарних рішень. Функціональні можливості цих програм залежать від наявності стабільного підключення до інтернету та надійного джерела живлення, що може створити проблеми в певних середовищах або регіонах.

На завершення, ретельний аналіз принципів, що лежать в основі моделі хмарного сервісу, розкриває численні переваги ПК 8. Використовуючи хмарні технології, ця програма не тільки покращує доступність і співпрацю, але й оптимізує загальний процес оцінки, що в кінцевому підсумку сприяє підвищенню ефективності та результативності управління будівельними проектами.

Таблиця 1.1. Переваги у застосуванні ПК Кошторис 8 при розрахунку кошторисної документації

Основні параметри	АВК-5	Кошторис 8
Установка програми на Пк	Є обовязковою	Є не обовязковою
Доступ 24/7до КД	Ні	так
Доступність широкому колу користувачів ПЗ	ні	так
Можливість роботи лише за наявності інтернету	ні	так
Вартість програмного забезпечення	9500 грн /рік підключення на 2 робочі місця	2500 грн/рік 1 підключення до сервісу «Кошторис 8 Онлайн»

Висновок

Технології кошторису ПК 8 пропонує кілька переваг для розрахунку кошторисної документації. В першу чергу програмне забезпечення працює як хмарне рішення, що принципово змінює підхід до підготовки та перевірки кошторисів. Ця хмарна архітектура потребує лише підключення до Інтернету для доступу, таким чином усуваючи необхідність у громіздких локальних інсталяціях і конфігураціях, які часто ускладнюють роботу користувача.

Однією з найбільш істотних переваг цього підходу є гнучкість, яку він надає користувачам, дозволяючи їм працювати практично з будь-якого місця з доступом до Інтернету. Ця мобільність є особливо вигідною в сучасному бурхливому будівельному середовищі, де керівники проектів і оцінювачі часто опиняються на місці або в подорожах. Відповідно, користувачі більше не прив’язані до певної робочої станції, що дозволяє їм реагувати на вимоги проекту та приймати важливі рішення в режимі реального часу, незалежно від їхнього географічного розташування.

Крім того, доступність оцінок значно покращується, оскільки користувачі можуть цілодобово отримувати доступ до своєї документації з будь-якої точки світу. Ця постійна доступність гарантує, що зацікавлені сторони проекту можуть ефективно співпрацювати та приймати обґрунтовані рішення без обмежень традиційного робочого часу. Така функція особливо доречна на ринку, що все більше глобалізується, де команди можуть бути розподілені в різних часових поясах.

Крім того, ПК 8 містить найповніший набір програмних модулів, доступних у своєму класі. Ця обширна функціональність надає користувачам різноманітні інструменти для точної підготовки та аналізу оцінок, що дозволяє детально та ефективно виконувати робочі процеси. Включення розширених функцій для аналізу даних, відстеження витрат і перевірки відповідності ще більше підвищує корисність програмного забезпечення, роблячи його незамінним активом для будівельників, які прагнуть оптимізувати свої процеси оцінки.

РОЗДІЛ 2. ОПИС АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ БУДІВЛІ

2.1. Ситуаційний план

Рис. 2.1. Ситуаційний план

Будівельний майданчик для зведення 9-поверхового житлового будинку в Охтирці, Сумська область, розташований у центрі міста на вулиці Полтавській. Таке центральне розташування характеризується розвиненою міською інфраструктурою, в тому числі дорожніми мережами, інженерними комунікаціями та сусідніми будівлями, які впливають на будівельну логістику. Враховуючи розташування в центрі міста, очікується, що на ділянці буде високий рівень пішохідного та автомобільного руху, що вимагає ретельного планування транспортування матеріалів та будівельних робіт з метою мінімізації порушень дорожнього руху.

При виконанні фундаментних робіт слід враховувати місцеву геологію Сумської області, переважно чорноземні ґрунти. Ці ґрунти відомі своєю високою родючістю та вмістом органічних речовин, але в контексті будівництва такий склад може вплинути на несучу здатність та дренаж. Проектування та інжиніринг повинні враховувати стабілізацію ґрунту та

належні дренажні системи, щоб забезпечити довгострокову довговічність споруди, особливо з урахуванням потенційного рівня ґрунтових вод.

Клімат Охтирки з помірно холодною зимою і теплим літом також впливатиме на графік будівництва, вибір матеріалів та вимоги до ізоляції будівлі.

2.2. Об’ємно-планувальне рішення

9-поверховий житловий будинок, загальною висотою 31,52 метрів, спроектований за принципом безкаркасної конструкції, де несучу функцію повністю несуть зовнішні стіни. Ці стіни, побудовані з цегли значної товщини 640 мм, слугують основними несучими елементами. Цегляні стіни ефективно сприймають вертикальні та бічні навантаження будівлі без необхідності внутрішнього несучого каркасу, розподіляючи структурні зусилля безпосередньо на фундамент. Цей метод усуває необхідність у колонах або балках, характерних для каркасних конструкцій, створюючи більш обтічний дизайн.

Габаритні розміри будівлі - прямокутні, 55,85 метрів в довжину і 14,45 метрів в ширину. Кожен з дев'яти поверхів має однакову висоту стелі 2,75 метра, що сприяє створенню добре організованої та повторюваної структурної системи на всіх рівнях. Однакова висота поверхів не тільки підтримує архітектурний дизайн, але й забезпечує достатній вертикальний простір для житлових приміщень, оптимізуючи комфорт без шкоди для структурної цілісності. Безкаркасний підхід у поєднанні з геометричною правильністю будівлі забезпечує баланс між естетичною простотою та структурною ефективністю.

Таблиця 2.1. Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м²	Кат. приміщення
1	Спальня	16.41	
2	Кухня	14.77	
3	Ванна кімната	4.28	
4	Спальня	23.09	
5	Кухня	11.53	
6	Ванна кімната	4.28	
7	Зал	18.30	
8	Спальня	15.20	
9	Спальня	19.94	
10	Спальня	22.04	
11	Ванна кімната	4.28	
12	Спальня	12.10	
13	Зал	18.15	
14	Кухня	11.64	
15	Ванна кімната	4.28	
16	Кухня	11.03	
17	Зал	16.81	
18	Спальня	18.14	

2.3. Архітектурно-конструктивне рішення

Фундаменти та основи

Фундаментна система 9-поверхового житлового будинку спроектована таким чином, щоб забезпечити довготривалу стабільність конструкції та захист від різноманітних природних і геологічних факторів. Пальові фундаменти, кожен з яких сягає 8-10 метрів у глибину, забиваються або буряться в більш глибокі, стабільні шари ґрунту. Ці палі виготовлені із залізобетону, призначені для сприйняття як стискаючих, так і розтягуючих зусиль, передаючи навантаження будівлі через слабкі поверхневі ґрунти на більш міцні підземні шари. Палі часто будують з використанням

високоміцного бетону з армованими сталевими прутами для забезпечення додаткової стійкості до згинання та зсуву.

У процесі будівництва палі встановлюють за допомогою спеціалізованого обладнання. У деяких випадках буронабивні палі після буріння заповнюються бетоном, а для посилення їхньої міцності вставляються арматурні каркаси. Особлива увага приділяється забезпеченню вертикального вирівнювання і точному розташуванню паль, щоб запобігти нерівномірному навантаженню і потенційним структурним дисбалансам.

Монолітний залізобетонний ростверк, який знаходиться поверх паль, відіграє вирішальну роль у рівномірному розподілі навантажень на фундамент. Ростверк відливається на місці як єдина суцільна плита з використанням високоміцного бетону, змішаного зі сталевими арматурними стержнями. Арматура витримує як стискаючі, так і розтягуючі зусилля, що робить ростверк здатним витримувати різноманітні структурні навантаження. Бетон, що використовується в ростверку містить добавки, такі як летюча зола, шлак або дим кремнезему, щоб підвищити його міцність, довговічність і стійкість до розтріскування.

Щоб захистити фундамент і ростверк від деградації навколишнього середовища, під час і після будівництва застосовують кілька захисних заходів. Гідроізоляційні мембрани або покриття наносяться на ростверк і верхівки паль, щоб запобігти проникненню води і корозії арматурної сталі. Крім того, між ростверком і навколишнім ґрунтом можна розмістити шар ізоляції або геотекстильної тканини, щоб пом'якшити вплив циклів замерзання-відтавання, які можуть викликати розширення і стиснення ґрунту. У регіонах з високим рівнем ґрунтових вод або потенційними коливаннями ґрунтових вод навколо фундаменту встановлюють дренажні системи, такі як перфоровані труби або шари гравію, щоб регулювати рівень води і запобігати створенню гідростатичного тиску на конструкцію.

Матеріали, що використовуються для будівництва як паль, так і ростверку, обираються з урахуванням їх високої міцності та довготривалої

роботи в різних умовах. Залізобетон є найкращим матеріалом завдяки своїй міцності на стиск, вогнестійкості та здатності надавати складні форми. Сталева арматура забезпечує міцність на розрив, завдяки чому конструкція здатна витримувати сейсмічні навантаження, вітрові сили та тиск осідання.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Зовнішні та внутрішні стіни дев'ятиповерхового житлового будинку зведені з повнотілої цегляної кладки товщиною 640 мм. Ці товсті стіни є основними несучими елементами в безкаркасних будівельних конструкціях, які витримують як вертикальні, так і бічні навантаження. Використання цегли забезпечує хорошу міцність на стиск, дозволяючи стінам витримувати значну вагу верхніх поверхів і даху без необхідності додаткових опорних конструкцій. Цегла також дуже міцна, стійка до погодних умов, забезпечує хорошу теплову масу та допомагає регулювати температуру в приміщенні, поступово поглинаючи та віддаючи тепло.

Цегляні стіни кладуть за звичайною схемою зв'язування з розчиновими швами, щоб правильно розподілити навантаження та запобігти розтріскування та ковзання. Товщина стіни 640 мм підвищує стійкість конструкції та теплоізоляцію, роблячи будівлю більш енергоефективною та стійкою до перепадів температур. Крім того, вогнестійкість цегли підвищує безпеку всієї конструкції і захищає її в разі пожежі.

Для внутрішніх перегородок використовуються тонкі цегляні стіни товщиною 120 мм. Ці ненесучі перегородки служать для поділу внутрішнього простору на кімнати, але вони не витримують великих конструктивних навантажень. Основна функція — забезпечити звукоізоляцію між кімнатами та визначити внутрішнє планування будівлі, оскільки цегла має хороші звукоізоляційні властивості.

Під час будівництва цегляні стіни зміцнюють у критичних точках, наприклад, навколо дверних і віконних отворів, використовуючи сталеві перемички або залізобетонні балки, щоб запобігти руйнуванню конструкції.

Там, де потрібна додаткова міцність конструкції, сталеві арматурні прути також можна вставити в цегляну стіну, щоб забезпечити міцність на розрив.

Використання цегли як для зовнішніх, так і для внутрішніх стін забезпечує баланс довговічності, міцності та теплових характеристик. Він забезпечує чудову вогнестійкість, звукоізоляцію та тривалий термін служби при мінімальному обслуговуванні. В цілому поєднання товстих несучих стін і більш тонких внутрішніх перегородок створює міцну і функціональну конструкцію будівлі.

Покрівля

Плоский дах житлового будинку використовує детальну та високотехнічну багатошарову систему, де кожен компонент призначений для виконання певної функції. Найважливішим шаром є гумова мембрана з етилен-пропілен-дієн-мономеру, відома своїми чудовими водонепроникними властивостями. Ця мембрана діє як основний бар'єр проти проникнення води. EPDM товщиною 1,5 мм, є синтетичним каучуком, що характеризується винятковою гнучкістю, стійкістю до ультрафіолетового випромінювання, екстремальних температур і озону. Це забезпечує довговічність мембрани навіть у суворих умовах навколишнього середовища. Мембрана встановлюється великими листами з перекриттям швів, які надійно герметизуються за допомогою клею або зварюються гарячим повітрям, щоб забезпечити повну водонепроникність даху.

Конструктивно дах починається із залізобетонної плити. Ця плита має товщину 220 мм і армована сталевими прутками, щоб витримувати напруги як стиснення, так і розтягування. Будучи несучим елементом даху, бетонна плита витримує не тільки вагу покрівельних матеріалів, але й будь-які додаткові навантаження, такі як обладнання або накопичені опади. Залізобетон також забезпечує стійкість і міцність конструкції, утворюючи міцну основу для дахової системи.

Поверх цієї бетонної плити укладається пароізоляція. Цей шар необхідний для запобігання міграції водяної пари з внутрішньої частини

будівлі вгору в конструкцію даху. Пароізоляція виготовляється з бітумних мембран високої щільності товщиною 2 мм. Його роль полягає в захисті ізоляції та інших компонентів покрівлі від накопичення вологи, яка з часом може спричинити деградацію або пошкодження конструкції.

Теплоізоляційний шар укладається поверх пароізоляції. Для цього використовуються жорсткі теплоізоляційні плити з екструдованого пінополістиролу. Ці матеріали забезпечують чудову термостійкість, забезпечуючи енергоефективність за рахунок підтримки внутрішньої температури будівлі. Ізоляція встановлюється товщиною 120 мм зважаючи на місцевий клімат та вимог до енергоефективності. Ізоляційні плити укладаються щільно, щоб уникнути щілин, які можуть знизити теплову ефективність покрівлі, створюючи безперервний бар'єр проти втрат або надходження тепла.

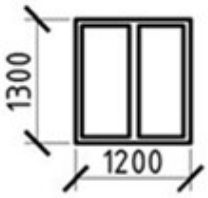
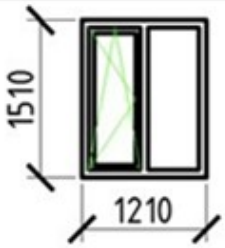
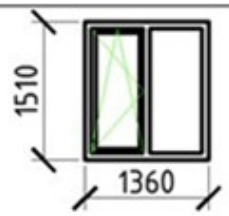
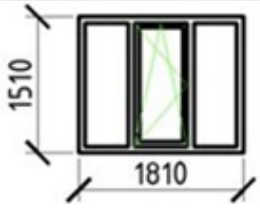
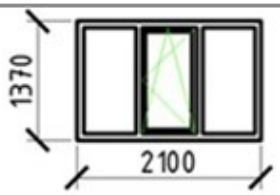
Поверх ізоляції встановлюється захисний шар для захисту під час будівництва та перед накладенням гідроізоляційної мембрани. Цей шар виготовляється з нетканого геотекстильного полотна товщиною 8 мм. Геотекстиль захищає ізоляцію від пошкоджень, а також забезпечує гладку поверхню, на яку можна покласти мембрану EPDM.

Після встановлення шару геотекстилю встановлюється гідроізоляційна мембрана EPDM. EPDM наклеюється безпосередньо на захисний шар або кріпиться механічно, залежно від конструкції даху. У деяких випадках на швах використовуються клейкі стрічки або шви зварюються, щоб забезпечити повну водонепроникність даху.

У деяких конструкціях фінальний захисний шар додається поверх мембрани EPDM. Це може включати шар гравійного баласту товщиною приблизно 50 мм або бетонну бруківку. Баласт допомагає закріпити мембрану та забезпечує захист від руху людей, впливу навколишнього середовища та механічних пошкоджень. Цей шар також додає вагу, що допомагає стабілізувати покрівельні матеріали та запобігає їх зміщенню під впливом вітру чи інших сил.

Вікна та двері

Таблиця 2.2. Експлікація віконних отворів

Марка по проекту	Позначення, ескіз	Найменування елемента	Площа, м²	Кількість, шт.	Примітка
1	2	3	4	5	6
ВК-1		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	1,56	12	
ВК-2		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	1,83	40	
ВК-3		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,05	80	
ВК-4		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,73	40	
ВК-5		Металопластикове вікно фірми REHAU з подвійним склопакетом	2,877	20	

Таблиця 2.3. Експлікація дверних отворів

Мар, поз	Позначення	Найменування	Кількість на повехі					Маса од., кг.	Приміт-ка
			1	2	3	4	Всього		
Д-1	Д.В. 1450х2100	Д-1	2				2		
Д-2	Д.М. 1200х2100	Д-2	3	3	3	3	12		
Д-3	ДО 1200х2100	Д-3	3	3	3	3	12		
Д-4	ДГ 900х2100	Д-4	6	6	6	6	24		
Д-5	Д.Б. 800х2100	Д-5	4	4	4	4	16		
Д-6	ДГ 800з3000	Д-6	11	11	11	11	44		

Покриття підлог

У спальнях вибрано матеріал для підлоги з вінілової дошки товщиною 5 мм. Розкішна вінілова дошка розроблена таким чином, щоб імітувати зовнішній вигляд листяної деревини, забезпечуючи чудову міцність і вологостійкість. Він комфортний під ногами та має звукопоглинальні властивості, що робить його ідеальним для створення теплої та спокійної атмосфери в спальнях.

У житлових кімнатах обраний матеріал – ламінат товщиною 12 мм. Ламінат має високу міцність, стійкість до подряпин і простий у догляді. Він пропонує широкий вибір дизайнів, які можуть повторювати натуральну деревину, підвищуючи естетичну привабливість житлових приміщень, забезпечуючи стабільну поверхню для повсякденної діяльності.

Для кухонь обраний покрівельний матеріал – керамограніт товщиною 10 мм. Керамогранітна плитка є високоміцною та вологостійкою, що робить її ідеальною для кухонь, де часто трапляються розливи та плями. Їхню тверду поверхню легко чистити, і вони можуть витримувати інтенсивний рух людей, забезпечуючи довговічність у цій активній зоні.

У ванних кімнатах обраним матеріалом є стійка до ковзання вінілова підлога товщиною 14 мм. Цей матеріал спеціально розроблений для вологих приміщень, пропонуючи відмінну водостійкість і безпечні характеристики. Стійка до ковзання поверхня допомагає запобігти нещасним випадкам у ванній кімнаті, що робить її практичним вибором для підлоги в цій зоні.

Для коридорів обраний матеріал – паркетна дошка товщиною 14 мм. Інженерна деревина твердих порід забезпечує естетичну привабливість натуральної деревини з підвищеною стабільністю та довговічністю. Він може витримувати помірний пішохідний рух, одночасно створюючи єдиний дизайн у всьому житловому просторі.

Зовнішнє і внутрішнє опорядження

Фасад житлового будинку має сучасний і привабливий вигляд, який характеризується утепленими стінами, що підвищує як естетичну привабливість, так і енергоефективність. Зовнішні стіни оброблені гладкою високоякісною фарбою, яка забезпечує однорідний колір і текстуру, надаючи будівлі сучасний вигляд. Ця фарба не тільки візуально приваблива, але й розроблена, щоб протистояти факторам навколишнього середовища, забезпечуючи тривалий захист від негоди.

Колірна гамма фасаду представлена нейтральними тонами, такими як м’які сірі або теплі бежеві, які створюють гармонійне поєднання з навколишнім міським середовищем. Акценти контрастних відтінків можна використовувати для виділення архітектурних особливостей або для оформлення вікон і дверей, додаючи глибини та візуального інтересу загальному дизайну.

По всьому фасаду встановлено нові вікна з витонченими сучасними рамами, які покращують естетичність будівлі. Ці вікна оснащені енергозберігаючим склопакетом, який забезпечує чудову теплоізоляцію та звукоізоляцію, а також пропускає достатню кількість природного світла у внутрішні приміщення. Розташування вікон продумано організовано, що сприяє збалансованому фасаду, водночас гарантуючи, що мешканці

насолоджуються вільними краєвидами та світлими, повітряними житловими приміщеннями.

Входи в будівлю відзначені новими дверима, які створені як функціональні, так і візуально вражаючі. Ці двері виготовлені з міцних матеріалів, мають сучасний дизайн, який доповнює загальний стиль фасаду. Вхідні зони можуть включати архітектурні елементи, такі як звиси або навіси, які забезпечують укриття та підвищують привабливість будівлі.

Стелі в спальнях, вітальнях, кухнях і коридорах оброблені фарбою для стелі на водній основі зі спеціальним складом, призначеним для внутрішнього застосування. Ця фарба має товщину приблизно 0,2 мм після висихання та забезпечує матове покриття, яке покращує дифузію світла та мінімізує недоліки поверхні. Він розроблений з низьким рівнем ЛОС (летких органічних сполук), що сприяє кращій якості повітря в приміщенні та знижує вплив на навколишнє середовище. Фарба має високу стійкість, стійкість до пожовтіння та вицвітання, забезпечуючи тривалий і свіжий вигляд з часом.

У спальнях і вітальнях стіни оздоблені віниловими шпалерами товщиною 0,25 мм. Ці шпалери спеціально вибрано через їх довговічність і естетичну привабливість, мають текстуровану поверхню, стійку до вицвітання, розривів і вологи. Його легко чистити вологою ганчіркою, що робить його придатним для місць з інтенсивним рухом людей. Віниловий матеріал забезпечує міцну та гнучку обробку, яка може протистояти звичайному зносу, зберігаючи свій зовнішній вигляд з часом.

У кухнях стіни облицьовані керамічною плиткою товщиною 8 мм. Цю плитку вибрано за її чудову довговічність і стійкість до вологи, плям і тепла, що робить її ідеальною для зон приготування їжі. Непориста поверхня керамічної плитки запобігає вбиранню рідини, що дозволяє легко чистити та доглядати. Плитка може бути встановлена в різних візерунках і кольорах, підвищуючи естетичність кухні, забезпечуючи практичну і довговічну поверхню стін.

У ванних кімнатах стіни оброблені вологостійкою фарбою, спеціально розробленою для приміщень з підвищеною вологістю. Ця фарба має товщину приблизно 0,3 мм після висихання та містить речовини, що перешкоджають утворенню плісняви та цвілі. Покриття цієї фарби дозволяє легко чистити, забезпечуючи міцну поверхню, яка може протистояти типовій для ванної кімнати вологості. Він доступний у різноманітних кольорах, що дозволяє підібрати індивідуальний дизайн, який відповідає загальній естетиці простору.

Для коридорів також обробка стін віниловими шпалерами товщиною 0,25 мм. Цей матеріал вибрано через його довговічність і легкість в обслуговуванні, гарантуючи, що він може витримувати зношування в місцях з інтенсивним рухом. Вінілові шпалери створюють єдиний елемент дизайну всієї будівлі, водночас пропонуючи такі практичні переваги, як стійкість до подряпин і легкість чищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2019 [Чинний від 2019-12-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 54 с. (Національні стандарти України).

2. Пожежна безпека об’єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2016 [Чинний від 2017-06-01]. -К: Держбуд України, 2017. – 84 с. (Національні стандарти України).

3. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09- 01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).

4. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02- 28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).

5. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Чинний від 2014-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2014. – 10 с. (Національні стандарти України).

6. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2016-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 15 с. (Національні стандарти України).

7. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2016 [Чинний від 2017-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 13-16 с. (Національні стандарти України).

8. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.

9. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.

10. Кам’яні та армокам’яні конструкції: ДБН В.2.6-162:2010.

11. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017

12. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.

13. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.

14. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи

15. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013.

16. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).

17. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандартиУкраїни).

18. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).

19. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6- 98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).

20. Довідково-інформаційний збірник ресурсів та одиничних розцінок на будівельно-монтажні роботи, Суми, СНАУ – 2011 р.