

Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж  
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення телекомунікаційних та електронних систем

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерних наук

# ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: “Розробка вебзастосунку «Resi4Rent»”

Виконав: студентка IV курсу, групи КН-423

Спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

Назар БОБРИК

(ім'я та прізвище)

Керівник

Галина РАДЧИК

(ім'я та прізвище)

Рецензент

(ім'я та прізвище)

Тернопіль – 2026

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА  
ПУЛЮЯ»

Відділення телекомунікацій та електронних систем  
Циклова комісія комп'ютерних наук  
Освітньо-професійний ступінь «фаховий молодший бакалавр»  
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії  
комп'ютерних наук  
\_\_\_\_\_ Галина МАРЦЯШ  
« 02 » березня 2026 року

З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Бобрику Назару Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка вебзастосунку «Resi4Rent»  
керівник роботи Радчик Галина Іванівна,  
затверджені наказом вищого навчального закладу № 4/9-132 від 27.02.2026 р.
2. Строк подання студентом роботи: 19.06.2026 р.
3. Вихідні дані до роботи: технічне завдання на розробку програмного забезпечення, мови програмування: HTML, CSS, JavaScript, PHP, SQL ,стандарти IEEE 830-1998, IEEE 29148-2018, IEEE 29119, ГОСТ 34.602-89.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
  - 1 Загальний розділ
    - 1.1 Аналітичний огляд існуючих рішень
    - 1.2 Технічне завдання
      - 1.2.1 Найменування та область застосування
      - 1.2.2 Призначення розробки
      - 1.2.3 Вимоги до функціоналу вебзастосунку
      - 1.2.4 Вимоги до програмної документації
      - 1.2.5 Техніко-економічні показники
      - 1.2.6 Стадії та етапи розробки
      - 1.2.7 Порядок контролю та прийому

## 2 Розробка технічного та робочого проекту

### 2.1 Розробка структури сайту і web-сторінок

### 2.2 Створення та верстка сторінок сайту

### 2.3 Розробка структури бази даних сайту

### 2.4 Програмування сайту

#### 2.4.1 Програмування серверної частини

#### 2.4.2 Програмування клієнтської частини

### 2.5 Тестування вебзастосунку

## 3 Спеціальний розділ

### 3.1 Інструкція з інсталяції програмного забезпечення

### 3.2 Інструкція з використання тестових наборів

### 3.3 Інструкція з експлуатації програмного комплексу

## 4 Економічний розділ

### 4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості

#### проведення НДР

### 4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

### 4.3 Розрахунок витрат на електроенергію

### 4.4 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

### 4.5 Обчислення накладних витрат

### 4.6 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

### 4.7 Розрахунок ціни НДР

### 4.8 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних

#### вкладень

## 5 Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги

### 5.1 Інструктажі з охорони праці

### 5.2 Види виробничого освітлення

## 6 Висновки (навести результати роботи по кожному розділу зокрема і загальний висновок по кваліфікаційній роботі)

#### Додаткові вказівки:

#### Виконання роботи із розробкою вебзастосунку «Resi4Rent»

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

1. Таблиця техніко-економічних показників.
2. UML-діаграма варіантів використання вебзастосунку
3. Алгоритм подання заявки на нерухомість.
4. Алгоритм авторизації та розмежування доступу користувачів у системі.
5. ER-діаграма бази даних вебзастосунку «Resi4Rent».

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я та прізвище, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Любов КАЛУШКА		
Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги	Генадій ГОРЯЧЕК		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання		
2	Збір і узагальнення інформації по роботі		
3	Написання першого розділу		
4	Розробка технічного та робочого проекту		
5	Написання спеціального розділу		
6	Розрахунок економічної частини		
7	Написання розділу охорони праці		
8	Виконання графічної частини		
9	Оформлення роботи		
10	Погодження нормоконтролю		
11	Попередній захист роботи		
12	Захист роботи		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_.

Студент

\_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_

( ім'я та прізвище )

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_

( ім'я та прізвище )

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: Розробка вебзастосунку «Resi4Rent»

Метою кваліфікаційної роботи є розробка веб-орієнтованої інформаційної системи для автоматизації процесів управління об'єктами нерухомості, обліку клієнтів та організації онлайн-заявок на перегляд або оренду нерухомого майна.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів.

У загальній частині описуються аналітичний огляд існуючих рішень у сфері онлайн-платформ нерухомості, аналіз технічного завдання, визначаються основні функціональні можливості системи та обґрунтовується необхідність розробки власного програмного продукту.

У другому розділі представлено процес створення програмного продукту, опис та обґрунтування вибору архітектури системи, структури та методів організації вхідних і вихідних даних, наведено опис алгоритмів роботи основних модулів, інформаційних зв'язків, особливості зовнішнього проектування, а також етапи тестування та налагодження програмного забезпечення.

У спеціальній частині описані процес розгортання та інсталяції програмного продукту, інструкція з використання системи, а також рекомендації з експлуатації розробленого вебзастосунку.

Розрахунок вартості розробки та оцінка економічної ефективності наведені в економічному розділі кваліфікаційної роботи.

Основні питання охорони праці та техніки безпеки розглянуто в п'ятому розділі

Обсяг пояснювальної записки 84 сторінок.

До складу кваліфікаційної роботи входить графічна частина, яка складається зі структурної схеми програми, ER-діаграми бази даних, блок-схем основних модулів системи, а також матеріалів, що виконані на окремих аркушах формату А1.

## ANNOTATION

Topic of the qualification work: Development of the web application “Resi4Rent”

The aim of the qualification work is to develop a web-oriented information system for automating processes of managing real estate objects, accounting for clients, and organizing online requests for viewing or renting real estate property.

The explanatory note consists of five sections. The general section describes an analytical review of existing solutions in the field of online real estate platforms, an analysis of the technical task, defines the main functional capabilities of the system, and substantiates the need for developing a custom software product.

The second section presents the process of creating the software product, a description and justification of the chosen system architecture, the structure and methods of organizing input and output data, an overview of algorithms of the main modules, information links, features of external design, as well as stages of testing and debugging of the software.

The special section describes the deployment and installation process of the software product, a user guide for the system, and recommendations for the operation of the developed web application.

The calculation of development costs and evaluation of economic efficiency are presented in the economic section of the qualification work.

The main issues of occupational safety and health are discussed in the fifth section.

The total volume of the explanatory note is 84 pages.

The qualification work also includes a graphic part consisting of a program structure diagram, an ER diagram of the database, flowcharts of the main system modules, as well as materials presented on separate A1-format sheets.

## ЗМІСТ

Анотація .....	5
Вступ .....	9
1 Загальний розділ .....	11
1.1 Аналітичний огляд існуючих рішень .....	11
1.2 Технічне завдання.....	12
1.2.1 Найменування та область застосування.....	13
1.2.2 Призначення розробки.....	14
1.2.3 Вимоги до функціоналу вебзастосунку.....	15
1.2.4 Вимоги до програмної документації .....	17
1.2.5 Техніко-економічні показники.....	19
1.2.6 Стадії та етапи розробки.....	20
1.2.7 Порядок тестування та прийому .....	23
2 Розробка технічного та робочого проєкту .....	27
2.1 Розробка структури сайту і web-сторінок .....	27
2.2 Створення та верстка сторінок сайту .....	33
2.3 Розробка структури бази даних сайту .....	37
2.4 Програмування сайту .....	41
2.4.1 Програмування серверної частини .....	44
2.4.2 Програмування клієнтської частини .....	47
2.5 Тестування вебзастосунку .....	49
3 Спеціальний розділ.....	55
3.1 Інструкція з розміщення сайту в Інтернеті .....	55
3.2 Інструкція з обслуговування та наповнення сайту .....	57
3.3 Інструкція з популяризації та підтримки сайту.....	60
4 Економічний розділ.....	60

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>				
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розробка вебзастосунку «Resi4Rent»  Пояснювальна записка	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>	
Розроб.		Бобрик Н.Ю.						7	84
Перевір.		Радчик Г.І.							
Реценз.									
Н. Контр.		Приймак В.А.							
Затверд.								ВСП ТФК ТНТУ КН-423 м. Тернопіль	

4.1	Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР .....	64
4.2	Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи..	65
4.3	Розрахунок витрат на електроенергію.....	67
4.4	Розрахунок суми амортизаційних відрахувань веб-застосунку «Resi4Rent» .....	68
4.5	Обчислення накладних витрат .....	68
4.6	Складання кошторису витрат та визначення собівартості розробки веб-застосунку .....	69
4.7	Розрахунок ціни розробки вебзастосунку .....	69
4.8	Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень .....	70
5	Охорона праці, техніка безпеки та екологічні вимоги.....	72
5.1	Інструктажі з охорони праці.....	72
5.2	Види виробничого освітлення.....	73
	Висновки .....	76
	Перелік посилань .....	77
	Додаток А – Адміністративна панель (заявки та керування системою) .....	79
	Додаток Б – Модуль управління об’єктами нерухомості (CRUD).....	81
	Додаток В – Модуль управління агентами.....	83

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Бобрик Н.Ю.			<b>Розробка вебзастосунку «Resi4Rent»  Пояснювальна записка</b>	<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Аркушів</b>
Перевір.		Радчик Г.І.					8	84
Реценз.						<b>ВСП ТФК ТНТУ КН-423 м. Тернопіль</b>		
Н. Контр.		Приймак В.А.						
Затверд.								

## ВСТУП

Сучасний розвиток інформаційних технологій сприяє активній цифровізації різних сфер діяльності людини, зокрема ринку нерухомості. У сучасних умовах більшість клієнтів здійснюють пошук нерухомості через мережу Інтернет, що значно спрощує процес ознайомлення з доступними пропозиціями та взаємодії з агентствами нерухомості. Водночас для ефективної роботи агентств виникає потреба в автоматизації процесів управління об'єктами нерухомості, обробки клієнтських заявок, ведення бази даних клієнтів та організації комунікації між усіма учасниками процесу.

Актуальність теми обумовлена необхідністю створення сучасних веборієнтованих систем, які забезпечують швидкий доступ до інформації про об'єкти нерухомості, спрощують процедуру подання заявок на перегляд та дозволяють автоматизувати значну частину роботи працівників агентства. Використання подібних систем сприяє підвищенню якості обслуговування клієнтів, зменшенню кількості рутинних операцій та забезпеченню централізованого зберігання інформації.

Сфера нерухомості характеризується значною кількістю інформації про об'єкти, клієнтів та угоди, що потребує використання сучасних інформаційних систем для ефективного управління даними. Традиційні методи ведення обліку часто супроводжуються труднощами пошуку інформації, дублюванням даних та збільшенням часу обробки запитів клієнтів. Саме тому впровадження вебзастосунків для автоматизації діяльності агентств нерухомості є важливим напрямом розвитку сучасних інформаційних технологій.

У межах даної кваліфікаційної роботи розробляється вебзастосунок «Resi4Rent», призначений для автоматизації діяльності агентства нерухомості. Система надає можливість перегляду каталогу об'єктів нерухомості, подання заявок на консультацію та перегляд об'єктів, реєстрації та авторизації користувачів, залишення відгуків, а також управління інформацією про нерухомість через адміністративну панель.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Особливу увагу приділено реалізації зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача, що дозволяє швидко знаходити необхідну інформацію та взаємодіяти із сервісом. Для адміністраторів передбачено функціональні можливості керування об'єктами нерухомості, працівниками агентства, заявками клієнтів, відгуками та підписниками розсилки. Такий підхід забезпечує централізоване управління всією інформацією в межах системи.

Під час розробки вебзастосунку враховано сучасні вимоги до створення вебсистем, зокрема адаптивність інтерфейсу, безпечне зберігання даних користувачів, використання системи авторизації та розмежування прав доступу між звичайними користувачами та адміністраторами.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка вебзастосунку «Resi4Rent» для автоматизації діяльності агентства нерухомості, який забезпечує ефективне управління об'єктами нерухомості, обробку клієнтських заявок та взаємодію з користувачами через вебінтерфейс.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання розробленої системи для підтримки діяльності агентств нерухомості, автоматизації роботи з клієнтами та централізованого управління інформацією про об'єкти нерухомості. Запропоноване рішення може бути розширене шляхом інтеграції додаткових сервісів пошуку, систем онлайн-платежів, електронного документообігу та інших функціональних можливостей.

Отже, розроблений вебзастосунок «Resi4Rent» є актуальним програмним рішенням, яке поєднує сучасні вебтехнології та інструменти управління нерухомістю, забезпечуючи ефективну взаємодію між агентством нерухомості та його клієнтами.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

# 1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Аналітичний огляд існуючих рішень

Проектування сучасних вебзастосунків у сфері нерухомості ґрунтується на аналізі існуючих програмних рішень, які використовуються агентствами нерухомості для автоматизації роботи з клієнтами та управління об'єктами. Вивчення аналогічних систем дозволяє визначити їхні функціональні можливості, переваги та недоліки, а також сформулювати вимоги до розроблюваного програмного продукту.

Важливим етапом створення інформаційної системи є аналіз предметної області та ознайомлення з сучасними підходами до організації роботи агентств нерухомості. Значна кількість операцій у цій сфері пов'язана з обробкою інформації про об'єкти нерухомості, веденням бази клієнтів, організацією переглядів, обробкою заявок та забезпеченням комунікації між клієнтами й працівниками агентства. Автоматизація зазначених процесів дозволяє підвищити ефективність роботи організації та покращити якість обслуговування клієнтів.

Під час розробки нового програмного продукту особлива увага приділяється аналізу існуючих вебресурсів у сфері нерухомості. Серед найбільш відомих міжнародних платформ можна виділити Zillow [4], Realtor [5] та Trulia [6]. Дані системи надають користувачам можливість здійснювати пошук об'єктів нерухомості за різними параметрами, переглядати детальну інформацію про об'єкти, фотографії, характеристики та контактні дані агентів.

На українському ринку широко використовуються такі вебресурси, як DIM.RIA [7], OLX Нерухомість [8] та ЛУН [9]. Зазначені сервіси забезпечують доступ до великої бази оголошень щодо продажу та оренди нерухомості, дозволяють здійснювати пошук за регіоном, типом об'єкта, вартістю та іншими характеристиками.

Популярність подібних платформ пояснюється можливістю швидкого отримання актуальної інформації про доступні об'єкти нерухомості та зручністю

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

взаємодії між продавцями, покупцями та агентствами. Більшість сучасних рішень реалізуються як веборієнтовані системи з використанням клієнт-серверної архітектури, що забезпечує централізоване зберігання даних та доступ до сервісу через мережу Інтернет.

Незважаючи на широкий спектр функціональних можливостей існуючих систем, багато з них орієнтовані переважно на публікацію оголошень і не забезпечують повноцінної автоматизації внутрішньої діяльності агентства нерухомості. Зокрема, часто відсутні засоби централізованого управління працівниками агентства, системи обробки заявок клієнтів, модулі управління відгуками та інструменти адміністрування контенту.

Окремою проблемою є складність використання деяких платформ через перевантаженість інтерфейсу великою кількістю функцій та рекламних матеріалів. Це може ускладнювати пошук необхідної інформації та знижувати рівень задоволеності користувачів.

Сучасні тенденції розвитку вебтехнологій передбачають створення адаптивних вебзастосунків, які забезпечують коректну роботу на різних пристроях, включаючи персональні комп'ютери, планшети та смартфони. Також значна увага приділяється питанням безпеки даних, авторизації користувачів та розмежування прав доступу.

Під час аналізу існуючих рішень було встановлено, що для ефективної роботи агентства нерухомості необхідна система, яка поєднує функції каталогу об'єктів нерухомості, управління клієнтськими заявками, обліку працівників агентства, збору відгуків та адміністрування контенту в межах єдиного вебзастосунку.

У результаті проведеного аналізу визначено основні вимоги до розроблюваної системи «Resi4Rent». Вебзастосунок повинен забезпечувати перегляд інформації про об'єкти нерухомості, реєстрацію та авторизацію користувачів, подання заявок на консультацію або перегляд об'єктів, формування

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

відгуків клієнтів, підписку на розсилку та ефективне адміністрування всієї інформації через спеціалізовану адміністративну панель.

Таким чином, проведений аналіз існуючих програмних рішень підтвердив актуальність розробки вебзастосунку «Resi4Rent», який дозволить автоматизувати діяльність агентства нерухомості та забезпечити ефективну взаємодію між клієнтами, працівниками агентства та адміністрацією системи.

## **1.2 Технічне завдання**

### **1.2.1 Найменування та область застосування**

Програмний продукт, що розробляється в межах даної кваліфікаційної роботи, має назву «Resi4Rent – вебзастосунок агентства нерухомості».

Система являє собою веборієнтований застосунок, призначений для автоматизації діяльності агентства нерухомості та забезпечення взаємодії між клієнтами й представниками агентства. Вебзастосунок надає можливість перегляду доступних об'єктів нерухомості, отримання інформації про квартири, будинки, офісні приміщення та інші об'єкти, а також подання заявок на консультацію або перегляд нерухомості.

Програмний продукт призначений для ведення бази даних об'єктів нерухомості, управління інформацією про клієнтів, працівників агентства, заявки на перегляд, відгуки користувачів та підписників електронної розсилки. Система також забезпечує адміністративну панель для керування всіма даними, що зберігаються в базі.

Область застосування програмного продукту охоплює сферу нерухомості, зокрема агентства з продажу та оренди житлової й комерційної нерухомості. Вебзастосунок може використовуватися як невеликими ріелторськими компаніями, так і агентствами середнього масштабу для автоматизації процесів обслуговування клієнтів та управління інформаційними ресурсами.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Об'єктами використання системи є персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети та смартфони, які мають доступ до мережі Інтернет та підтримують роботу сучасних веббраузерів. Завдяки використанню вебтехнологій доступ до функціоналу системи може здійснюватися незалежно від операційної системи пристрою користувача.

Основними категоріями користувачів системи є потенційні покупці або орендарі нерухомості, зареєстровані клієнти агентства, працівники агентства та адміністратор системи, який здійснює керування інформаційним наповненням вебзастосунку та контролює роботу всіх його підсистем.

### **1.2.2 Призначення розробки**

Експлуатаційне призначення програмного продукту полягає у створенні вебзастосунку для автоматизації діяльності агентства нерухомості та забезпечення зручної взаємодії між клієнтами і представниками агентства.

Метою використання системи є спрощення процесу пошуку, перегляду та вибору об'єктів нерухомості, а також підвищення ефективності обробки клієнтських заявок. Вебзастосунок дозволяє користувачам отримувати актуальну інформацію про доступні квартири, будинки, офісні приміщення та інші об'єкти нерухомості через мережу Інтернет.

Функціональне призначення програмного продукту полягає у забезпеченні засобів для управління інформацією про нерухомість, клієнтів та заявки на перегляд об'єктів. Система надає можливість централізованого зберігання даних та їх оперативного опрацювання.

Вебзастосунок забезпечує перегляд каталогу нерухомості з детальною інформацією про кожний об'єкт, включаючи його характеристики, адресу, вартість та фотографії. Користувачі можуть ознайомлюватися з доступними пропозиціями та залишати заявки на консультацію або перегляд обраного об'єкта.

Для зареєстрованих користувачів передбачено можливість створення відгуків про роботу агентства та взаємодії з інформаційними сервісами системи.

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Адміністративна частина вебзастосунку забезпечує управління об'єктами нерухомості, обробку заявок клієнтів, ведення бази працівників агентства, керування відгуками користувачів та списком підписників електронної розсилки.

Розроблений програмний продукт дозволяє автоматизувати основні бізнес-процеси агентства нерухомості, підвищити швидкість обробки інформації та покращити якість обслуговування клієнтів.

### **1.2.3 Вимоги до функціоналу вебзастосунку**

Система повинна забезпечувати повний цикл взаємодії між клієнтами та агентством нерухомості, а також підтримувати рольову модель доступу, яка включає адміністратора та користувача.

Користувач повинен мати можливість переглядати інформацію про доступні об'єкти нерухомості, реєструватися в системі, авторизуватися, залишати заявки на перегляд об'єктів, підписуватися на електронну розсилку та залишати відгуки про роботу агентства.

Адміністратор повинен мати доступ до адміністративної панелі для управління всіма інформаційними ресурсами системи.

Система повинна забезпечувати реєстрацію та авторизацію користувачів із подальшим доступом до персоналізованих можливостей вебзастосунку.

Функціонал адміністративної панелі повинен включати:

1. додавання, редагування та видалення об'єктів нерухомості;
2. управління фотографіями об'єктів;
3. перегляд та обробку заявок клієнтів;
4. зміну статусу заявок;
5. управління інформацією про працівників агентства;
6. перегляд та модерацію відгуків користувачів;
7. управління списком підписників розсилки;
8. перегляд статистичної інформації про діяльність системи.

Каталог нерухомості повинен забезпечувати відображення таких даних:

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

1. назва об'єкта;
2. тип нерухомості;
3. адреса розташування;
4. місто;
5. площа приміщення;
6. кількість кімнат;
7. поверх;
8. рік побудови;
9. вартість;
10. опис об'єкта;
11. фотографії.

Система повинна забезпечувати можливість створення заявки на перегляд нерухомості шляхом заповнення спеціальної форми.

Вхідними даними системи є:

1. інформація про об'єкти нерухомості;
2. дані користувачів;
3. дані працівників агентства;
4. заявки на перегляд нерухомості;
5. відгуки користувачів;
6. електронні адреси підписників розсилки;
7. адміністративні дані для управління контентом.

Вихідними даними системи є:

1. каталог об'єктів нерухомості;
2. інформація про працівників агентства;
3. результати обробки заявок;
4. повідомлення про успішне виконання операцій;
5. відгуки користувачів;
6. статистичні дані для адміністратора.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Система повинна забезпечувати надійність функціонування шляхом перевірки коректності введених даних, контролю прав доступу користувачів та захисту від несанкціонованого доступу до адміністративної частини вебзастосунку.

У разі виникнення помилок система повинна забезпечувати збереження даних та можливість подальшого відновлення роботи без втрати основної інформації.

Система повинна функціонувати в середовищі сучасних операційних систем та підтримувати роботу у веббраузерах Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge та Safari.

Експлуатація системи передбачається за наявності стабільного підключення до мережі Інтернет. Вебзастосунок повинен підтримувати одночасну роботу декількох користувачів без суттєвого зниження продуктивності.

Час завантаження основних сторінок вебзастосунку при стандартному навантаженні не повинен перевищувати 3–5 секунд. Час обробки запитів користувачів та взаємодії з базою даних повинен забезпечувати комфортну роботу із системою без помітних затримок.

#### **1.2.4 Вимоги до програмної документації**

Програмна документація повинна забезпечувати повний опис структури вебзастосунку агентства нерухомості, його функціональних можливостей, бази даних та принципів взаємодії між окремими модулями системи. Документація є необхідною для супроводу, модернізації та подальшого розвитку програмного продукту.

Склад програмної документації формується відповідно до вимог державних стандартів та визначається функціональним призначенням вебзастосунку, його структурою та особливостями експлуатації. У межах даного проєкту до складу програмної документації входять:

1. технічне завдання;
2. пояснювальна записка;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

3. опис архітектури вебзастосунку;
4. опис структури бази даних;
5. інструкція користувача;
6. інструкція адміністратора;
7. результати тестування програмного забезпечення.

Програмний код повинен бути структурований за модульним принципом. Окремі модулі повинні відповідати за авторизацію користувачів, управління об'єктами нерухомості, обробку заявок клієнтів, роботу з відгуками, працівниками агентства та електронною розсилкою.

Кожний програмний модуль або процедурний блок повинен містити початковий коментарний блок, який включає:

1. призначення модуля;
2. опис вхідних даних;
3. опис вихідних даних;
4. умови використання;
5. можливі обмеження функціонування;
6. дату створення або останнього оновлення.

Коментарі у програмному коді повинні бути короткими, зрозумілими та відображати логіку роботи відповідних функцій і процедур. Документування коду повинно забезпечувати можливість його швидкого аналізу та подальшої модифікації.

Кожний модуль програмної системи повинен мати одну точку входу та одну точку виходу, що відповідає принципам структурного програмування та сприяє підвищенню надійності програмного забезпечення.

Документація повинна містити опис структури бази даних, яка включає таблиці для зберігання інформації про об'єкти нерухомості, фотографії об'єктів, клієнтів, працівників агентства, заявки на перегляд, відгуки користувачів та підписників електронної розсилки.

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Уся програмна документація повинна бути оформлена відповідно до вимог чинних стандартів оформлення технічної документації та забезпечувати можливість ефективного використання, супроводу й модернізації вебзастосунку «Resi4Rent».

### 1.2.5 Техніко-економічні показники

Розробка вебзастосунку «Resi4Rent» потребує використання трудових та машинних ресурсів. Оцінка техніко-економічних показників дозволяє визначити обсяг витрат, необхідних для проєктування, реалізації, тестування та впровадження програмного продукту.

Трудові витрати включають виконання таких основних етапів розробки:

1. аналіз предметної області та формування вимог до системи;
2. проєктування структури бази даних;
3. розробку користувацького інтерфейсу вебзастосунку;
4. реалізацію серверної частини та взаємодії з базою даних;
5. створення функціоналу реєстрації та авторизації користувачів;
6. реалізацію системи керування нерухомістю;
7. створення адміністративної панелі;
8. реалізацію системи заявок на перегляд об'єктів;
9. створення системи відгуків та підписки на розсилку;
10. тестування та налагодження програмного забезпечення;
11. підготовку технічної документації.

Загальний обсяг трудових витрат становить 2,5 людино-місяця.

Для детальнішої оцінки процес розробки було розподілено на окремі етапи.

Розробка клієнтської частини системи включала створення адаптивного інтерфейсу користувача, верстку сторінок вебзастосунку, реалізацію навігації, форм реєстрації, авторизації, подання заявок та відображення інформації про об'єкти нерухомості. Трудомісткість даного етапу становить 0,8 людино-місяця.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Розробка серверної частини охоплювала створення програмної логіки роботи системи, реалізацію взаємодії з базою даних MySQL, обробку заявок користувачів, керування нерухомістю, працівниками агентства, відгуками та підписниками розсилки. Трудомісткість етапу становить 1,1 людино-місяця.

Тестування та інтеграція системи включали перевірку коректності роботи всіх функціональних модулів, перевірку прав доступу користувачів, тестування адміністративної панелі, виправлення програмних помилок та оптимізацію роботи системи. Трудомісткість даного етапу становить 0,4 людино-місяця.

Підготовка технічної документації, опису структури системи та оформлення кваліфікаційної роботи потребувала 0,2 людино-місяця.

Машинні витрати включають використання:

1. персонального комп'ютера розробника;
2. системи керування базами даних MySQL;
3. середовища розробки Visual Studio Code;
4. веббраузерів Google Chrome та Mozilla Firefox;
5. локального серверного середовища XAMPP;
6. системи адміністрування баз даних phpMyAdmin.

Загальний обсяг машинного часу становить 168 годин.

Основна частина машинного часу була витрачена на програмування серверної логіки, створення та тестування бази даних, розробку інтерфейсу користувача, перевірку роботи функціональних модулів та усунення виявлених помилок.

Результати техніко-економічних показників проекту наведено у графічній частині кваліфікаційної роботи на аркуші 2026.КВР.122.423.02.01.00 ТБ.

### **1.2.6 Стадії та етапи розробки**

Розробка вебзастосунку «Resi4Rent» здійснювалася поетапно відповідно до загальноприйнятих принципів створення програмного забезпечення. Такий підхід

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

дозволяє забезпечити відповідність програмного продукту поставленим вимогам, високу якість реалізації та зручність подальшого супроводу системи.

Першим етапом є аналіз предметної області та формування вимог до системи. На даному етапі було проведено дослідження діяльності агентств нерухомості, вивчено особливості продажу та оренди житлової й комерційної нерухомості, а також проаналізовано функціональні можливості існуючих вебресурсів у даній сфері.

Під час аналізу було визначено основні функціональні вимоги до системи, серед яких:

1. реєстрація та авторизація користувачів;
2. перегляд каталогу об'єктів нерухомості;
3. подання заявок на перегляд об'єктів;
4. залишення відгуків;
5. підписка на електронну розсилку;
6. адміністрування об'єктів нерухомості, працівників та користувачів.

Результатом етапу стало формування технічного завдання на розробку вебзастосунку.

Другим етапом було проектування структури системи та бази даних. На цьому етапі було визначено архітектуру вебзастосунку, структуру сторінок, зв'язки між програмними модулями та таблицями бази даних.

Для збереження інформації було спроектовано базу даних MySQL, яка містить основні сутності системи:

1. користувачі;
2. нерухомість;
3. зображення нерухомості;
4. заявки на перегляд;
5. працівники агентства;
6. відгуки;
7. підписники розсилки.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Результатом етапу стала логічна та фізична модель бази даних і структура програмного продукту.

Третім етапом є реалізація функціональних компонентів системи. На цьому етапі було виконано програмування вебзастосунку засобами PHP, HTML, CSS та JavaScript.

Було реалізовано:

1. головну сторінку вебзастосунку;
2. каталог нерухомості;
3. сторінки перегляду інформації про об'єкти;
4. систему реєстрації та авторизації користувачів;
5. форму подання заявок на перегляд;
6. систему відгуків;
7. підписку на новини та розсилку;
8. адміністративну панель управління.

Також було реалізовано взаємодію з базою даних MySQL для збереження та обробки інформації.

Результатом етапу став працездатний вебзастосунок агентства нерухомості.

Четвертий етап, тестування та налагодження системи. На цьому етапі було проведено перевірку коректності роботи всіх функціональних модулів системи.

Було протестовано:

1. реєстрацію та авторизацію користувачів;
2. додавання, редагування та видалення об'єктів нерухомості;
3. роботу адміністративної панелі;
4. створення та обробку заявок;
5. систему відгуків;
6. підписку на розсилку;
7. завантаження фотографій працівників агентства.

У процесі тестування були усунуті виявлені помилки та оптимізована робота окремих модулів системи.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Результатом етапу стала стабільно працююча програмна система.

П'ятим етапом є впровадження та підготовка документації. На завершальному етапі було виконано остаточне налаштування вебзастосунку, перевірено працездатність усіх компонентів та підготовлено необхідну технічну документацію.

Було оформлено:

1. технічне завдання;
2. опис структури бази даних;
3. опис програмних модулів;
4. інструкцію користувача;
5. інструкцію адміністратора;
6. пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи.

Результатом даного етапу є готовий до використання вебзастосунок «Resi4Rent» та комплект супровідної документації.

### **1.2.7 Порядок тестування та прийому**

Контроль працездатності вебзастосунку «Resi4Rent» здійснюється з метою перевірки відповідності програмного продукту вимогам технічного завдання, а також підтвердження коректної роботи всіх функціональних модулів системи агентства нерухомості.

Тестування проводиться в умовах, максимально наближених до реальної експлуатації системи. Для перевірки використовуються сучасні веббраузери Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge та Safari, локальне серверне середовище, а також база даних MySQL, що забезпечує зберігання інформації про користувачів, об'єкти нерухомості, заявки, відгуки та працівників агентства.

Для проведення контролю працездатності системи повинні бути забезпечені такі умови:

1. наявність стабільного доступу до мережі Інтернет;
2. використання актуальної версії веббраузера;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

3. підключення до вебсервера та бази даних MySQL;
4. наявність тестових облікових записів користувача та адміністратора;
5. наявність тестових записів у базі даних для перевірки функціоналу системи.

Контрольний приклад охоплює повний цикл взаємодії користувача з вебзастосунком та передбачає виконання основних сценаріїв використання системи.

Для звичайного користувача перевіряються такі функції:

1. відкриття головної сторінки сайту;
2. перегляд інформації про агентство нерухомості;
3. перегляд каталогу об'єктів нерухомості;
4. пошук та фільтрація об'єктів за заданими параметрами;
5. перегляд детальної інформації про обраний об'єкт;
6. реєстрація нового користувача;
7. авторизація в системі;
8. надсилання заявки на перегляд або консультацію;
9. додавання відгуку про роботу агентства;
10. підписка на новини агентства через електронну пошту;
11. вихід із системи.

Окремо перевіряється адміністративна частина вебзастосунку, яка містить розширені можливості управління даними системи.

Для адміністратора перевіряються такі функції:

1. авторизація в адміністративній панелі;
2. додавання нового об'єкта нерухомості;
3. редагування інформації про об'єкт;
4. видалення об'єкта нерухомості;
5. перегляд списку клієнтів;
6. керування заявками користувачів;
7. зміна статусу заявки;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

8. видалення заявок;
9. перегляд та видалення відгуків;
10. перегляд та видалення підписників новин;
11. додавання працівників агентства;
12. редагування інформації про працівників;
13. завантаження фотографій працівників;
14. видалення працівників;
15. перегляд статистичних показників системи.

Для перевірки працездатності вебзастосунку використовується набір функціональних тестів:

1. перевірка коректності реєстрації користувача;
2. перевірка авторизації користувача;
3. перевірка роботи системи виходу з облікового запису;
4. тестування відображення каталогу нерухомості;
5. перевірка роботи фільтрації об'єктів;
6. тестування форми надсилання заявки;
7. перевірка збереження заявки у базі даних;
8. тестування зміни статусу заявки адміністратором;
9. перевірка додавання відгуків користувачами;
10. тестування підписки на розсилку новин;
11. перевірка додавання та редагування працівників;
12. тестування завантаження фотографій працівників;
13. перевірка роботи адміністративної панелі;
14. перевірка коректності видалення записів із бази даних;
15. тестування захисту сторінок адміністратора від несанкціонованого доступу.

Тестування здійснюється шляхом безпосередньої взаємодії із вебінтерфейсом системи. Кожен функціональний модуль перевіряється окремо та у складі всієї системи.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Особлива увага приділяється перевірці:

1. правильності обробки введених користувачем даних;
2. коректності збереження інформації в базі даних;
3. правильності відображення інформації на сторінках сайту;
4. працездатності механізмів авторизації та розмежування доступу;
5. коректності роботи форм зворотного зв'язку;
6. стабільності роботи адміністративної панелі;
7. правильності завантаження та відображення графічних файлів.

Приймання вебзастосунку здійснюється після успішного завершення всіх етапів тестування та підтвердження відповідності системи вимогам технічного завдання.

Система вважається прийнятою, якщо:

1. усі функціональні модулі працюють без помилок;
2. забезпечено коректну взаємодію з базою даних;
3. інформація правильно зберігається та відображається;
4. реалізовано механізми реєстрації та авторизації користувачів;
5. забезпечено захист адміністративних сторінок;
6. коректно працюють механізми обробки заявок та відгуків;
7. інтерфейс стабільно функціонує в основних веббраузерах;
8. адміністративна панель забезпечує повний набір функцій керування даними.

У разі виявлення помилок проводиться їх аналіз, усунення та повторне тестування відповідних модулів до повного підтвердження працездатності системи. Після успішного проходження всіх контрольних перевірок вебзастосунків «Resi4Rent» вважається готовим до впровадження та експлуатації.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

## 2 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЄКТУ

### 2.1 Розробка структури сайту і web-сторінок

Розроблюваний програмний продукт «Resi4Rent» належить до категорії інформаційних вебсистем, призначених для автоматизації процесів взаємодії клієнтів з агентством нерухомості через мережу Інтернет. Подібні системи забезпечують швидкий доступ до інформації про об'єкти нерухомості, дозволяють потенційним клієнтам надсилати заявки на консультацію або перегляд об'єктів, а також спрощують роботу персоналу агентства.

Основною метою системи є створення зручного вебсередовища для пошуку, перегляду та вибору нерухомості, а також автоматизація процесів обробки заявок клієнтів. Запропоноване рішення дозволяє користувачам ознайомлюватися з доступними об'єктами нерухомості, переглядати детальну інформацію про них, залишати заявки на консультацію та взаємодіяти з агентством через сучасний вебінтерфейс.

Під час проектування структури вебзастосунку було проведено аналіз технічного завдання та визначено основні сценарії використання системи. Особлива увага приділялася створенню зрозумілої навігації, логічному розташуванню інформації та забезпеченню швидкого доступу до ключових функцій вебресурсу.

Також було враховано вимоги щодо адаптивності інтерфейсу, що забезпечує коректну роботу вебзастосунку на персональних комп'ютерах, ноутбуках, планшетах та мобільних пристроях.

У системі передбачено дві основні категорії користувачів: клієнт; адміністратор.

Клієнт має можливість:

1. переглядати інформацію про агентство;
2. переглядати каталог об'єктів нерухомості;
3. переглядати детальну інформацію про об'єкти;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

4. реєструватися та авторизуватися в системі;
5. залишати заявки на консультацію або перегляд об'єктів;
6. залишати відгуки про роботу агентства;
7. підписуватися на інформаційну розсилку.

Адміністратор має розширені права доступу та може:

1. керувати об'єктами нерухомості;
2. додавати, редагувати та видаляти інформацію про об'єкти;
3. переглядати клієнтів системи;
4. обробляти заявки користувачів;
5. змінювати статус заявок;
6. керувати відгуками;
7. переглядати підписників новин;
8. керувати працівниками агентства;
9. переглядати статистичну інформацію системи.

Для відображення взаємодії користувачів із системою було побудовано UML-діаграму варіантів використання, яка наведена у графічній частині кваліфікаційної роботи на аркуші 2026.КВР.122.423.02.02.00 ДВ.

На етапі проектування було сформовано структуру вебзастосунку, яка забезпечує логічний зв'язок між сторінками та функціональними модулями системи.

Карта сайту наведена на рисунку 2.1.

До основних сторінок вебзастосунку належать:

1. головна сторінка;
2. сторінка «Про нас»;
3. сторінка каталогу нерухомості;
4. сторінка детального перегляду об'єкта;
5. сторінка FAQ;
6. сторінка подання заявки;
7. сторінка авторизації;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

8. сторінка реєстрації;
9. сторінка відгуків;
10. адміністративна панель.

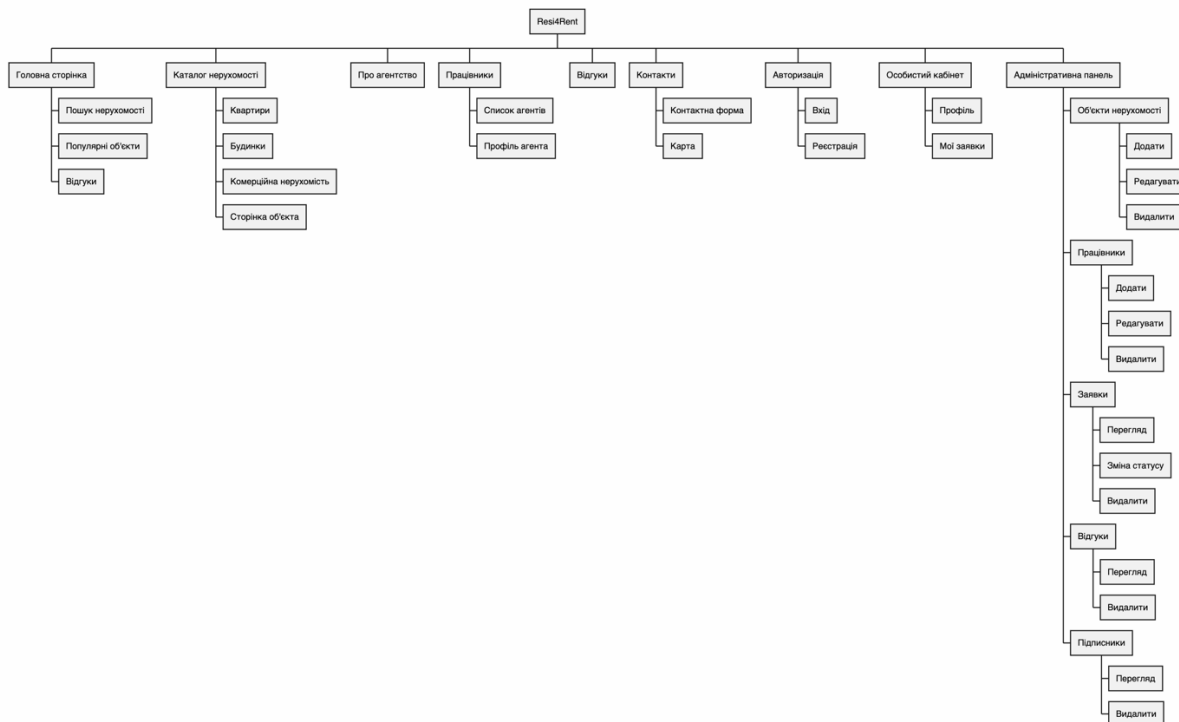


Рисунок 2.1 – Карта сайту вебзастосунку Resi4Rent

Навігація та логіка взаємодії сторінок. Структура вебзастосунку побудована за принципом ієрархічної навігації, де головна сторінка є центральною точкою входу до системи.

З головної сторінки користувач отримує доступ до всіх основних розділів вебзастосунку через навігаційне меню.

Основні сценарії взаємодії користувача включають:

1. перегляд каталогу нерухомості;
2. пошук потрібного об'єкта;
3. перегляд детальної інформації;
4. подання заявки на консультацію;
5. реєстрацію або авторизацію;
6. залишення відгуку;

## 7. підписку на новини агентства.

Навігаційне меню розташоване у верхній частині сторінок та забезпечує швидкий перехід між основними розділами вебзастосунку.

Опис основних сторінок системи. Головна сторінка є центральним інформаційним елементом вебзастосунку. Вона містить коротку інформацію про агентство, переваги співпраці, популярні об'єкти нерухомості та елементи швидкого переходу до каталогу.

Для наочного представлення структури сторінки було побудовано структурну схему головної сторінки, яка наведена на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Структурна схема головної сторінки вебзастосунку Resi4Rent

Сторінка «Про нас» містить інформацію про діяльність агентства, його місію, досвід роботи та переваги співпраці.

Сторінка каталогу нерухомості відображає перелік доступних об'єктів. Для кожного об'єкта відображаються назва, місце розташування, опис, ціна та фотографії.

Сторінка перегляду об'єкта містить детальну інформацію про нерухомість, включаючи характеристики, опис, фотографії та можливість залишити заявку.

Сторінка FAQ містить відповіді на найпоширеніші питання клієнтів щодо купівлі, продажу та оренди нерухомості.

Сторінка заявки дозволяє користувачеві залишити заявку на консультацію або перегляд об'єкта нерухомості. Після надсилання інформація зберігається у базі даних та стає доступною адміністратору.

Сторінки авторизації та реєстрації забезпечують створення облікового запису та вхід користувача до системи.

Сторінка відгуків дозволяє користувачам ознайомитися з досвідом інших клієнтів агентства та залишити власний відгук після авторизації.

Адміністративна панель призначена для керування всіма інформаційними ресурсами вебзастосунку.

Вона забезпечує можливість:

1. додавання нових об'єктів нерухомості;
2. редагування інформації про об'єкти;
3. видалення об'єктів;
4. керування заявками клієнтів;
5. зміни статусу заявок;
6. перегляду зареєстрованих користувачів;
7. керування відгуками;
8. перегляду підписників розсилки;
9. керування працівниками агентства;
10. перегляду статистики системи.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Вебзастосунок побудований за класичною клієнт-серверною архітектурою із використанням мови програмування PHP та системи керування базами даних MySQL.

Клієнтська частина забезпечує взаємодію користувача з вебінтерфейсом через браузер, тоді як серверна частина обробляє запити, виконує бізнес-логіку та взаємодіє з базою даних.

У базі даних зберігаються основні таблиці:

1. users (користувачі);
2. properties (об'єкти нерухомості);
3. requests (заявки);
4. reviews (відгуки);
5. agents (працівники агентства);
6. newsletter\_subscribers (підписники розсилки).

Схему взаємодії вебзастосунку з базою даних наведено на рисунку 2.3.

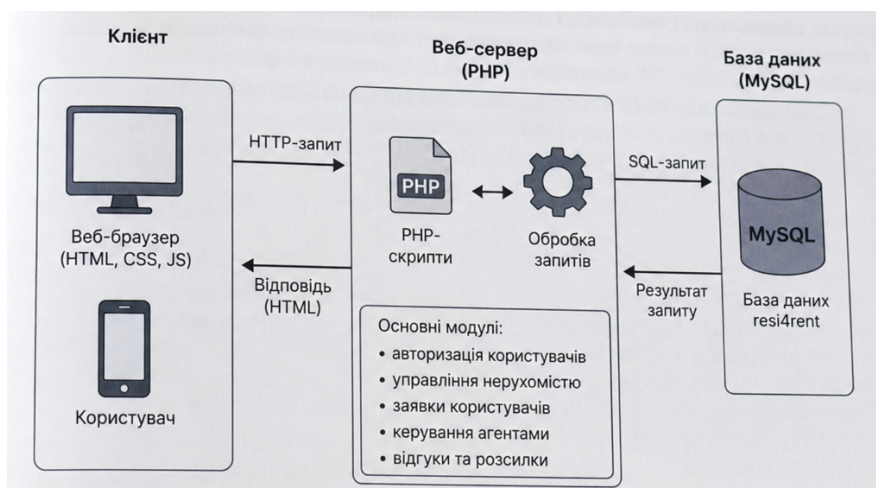


Рисунок 2.3 – Схема взаємодії вебзастосунку Resi4Rent з базою даних MySQL

У результаті виконаного проектування було сформовано структуру вебзастосунку агентства нерухомості Resi4Rent, визначено основні функціональні модулі, сторінки та сценарії взаємодії користувачів із системою. Розроблена структура забезпечує зручну навігацію, швидкий доступ до інформації про

нерухомість, ефективне керування заявками клієнтів та можливість подальшого розширення функціональних можливостей вебзастосунку.

## 2.2 Створення та верстка сторінок сайту

Після завершення етапу проєктування структури вебзастосунку було виконано створення та верстку основних сторінок системи «Resi4Rent». Основною метою даного етапу була реалізація зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача відповідно до вимог технічного завдання та структури сайту.

Розробка вебсторінок здійснювалася за допомогою текстового редактора Visual Studio Code. Для локального запуску та тестування вебзастосунку використовувалося серверне середовище XAMPP, яке забезпечувало роботу вебсервера та бази даних MySQL. Адміністрування бази даних здійснювалося за допомогою phpMyAdmin.

Під час створення вебзастосунку використовувалися такі технології:

1. HTML5 – для створення структури вебсторінок;
2. CSS3 – для оформлення та стилізації інтерфейсу;
3. JavaScript – для реалізації інтерактивних елементів;
4. PHP – для розробки серверної логіки вебзастосунку;
5. MySQL – для зберігання інформації про об’єкти нерухомості, користувачів, заявки та агентів;
6. phpMyAdmin – для керування базою даних;
7. XAMPP – для локального розгортання та тестування проєкту.

Верстка сторінок виконувалась із використанням семантичних HTML-тегів, що забезпечують логічну структуру документа та спрощують його подальший супровід. Основу сторінок формують такі елементи:

1. <header> – шапка сайту;
2. <nav> – навігаційне меню;
3. <main> – основний вміст сторінки;
4. <section> – тематичні блоки інформації;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

5. <footer> – нижня частина сайту.

Для оформлення інтерфейсу використовувались каскадні таблиці стилів CSS.

Основна стилізація включала:

1. налаштування кольорової гами сайту;
2. оформлення карток нерухомості;
3. стилізацію кнопок та посилань;
4. оформлення форм авторизації та зворотного зв'язку;
5. створення адаптивної структури сторінок;
6. реалізацію ефектів наведення та плавних переходів.

Під час розробки дизайну використовувалась світла кольорова схема інтерфейсу з використанням білих, сірих та синіх відтінків, які традиційно застосовуються у вебресурсах агентств нерухомості. Такий підхід забезпечує зручність сприйняття інформації та підкреслює діловий характер вебзастосунку.

Головна сторінка вебзастосунку містить:

1. презентаційний блок із коротким описом агентства;
2. блок переваг компанії;
3. перелік популярних об'єктів нерухомості;
4. форму швидкого пошуку;
5. інформацію про агентів компанії;
6. контактні дані та карту розташування.

У верхній частині сторінки розміщено навігаційне меню, яке забезпечує швидкий доступ до основних розділів вебзастосунку. Для покращення взаємодії користувача з інтерфейсом реалізовано ефекти наведення курсора на кнопки, картки об'єктів та елементи меню.

Сторінка каталогу нерухомості реалізована у вигляді набору інформаційних карток. Кожна картка містить:

1. фотографію об'єкта;
2. назву об'єкта;
3. адресу розташування;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

4. вартість;
5. короткий опис;
6. кнопку перегляду детальної інформації.

Для побудови адаптивної сітки об'єктів використовувалися технології CSS Flexbox та CSS Grid, що дозволяють автоматично змінювати розташування елементів залежно від розміру екрана користувача.

Сторінка детального перегляду об'єкта містить повний опис нерухомості, галерею фотографій, технічні характеристики та форму надсилання заявки. Інформація завантажується з бази даних MySQL за допомогою PHP-запитів та динамічно відображається на сторінці.

Для надсилання заявки реалізовано HTML-форму, яка дозволяє користувачу вказати:

1. прізвище та ім'я;
2. номер телефону;
3. адресу електронної пошти;
4. коментар до заявки.

Після надсилання дані проходять перевірку та зберігаються в базі даних для подальшої обробки адміністратором.

Сторінка агентів містить інформацію про співробітників агентства нерухомості. Для кожного агента відображаються:

1. фотографія;
2. прізвище та ім'я;
3. посада;
4. контактний номер телефону;
5. адреса електронної пошти;
6. досвід роботи.

Адміністративна частина вебзастосунку реалізована у вигляді окремої панелі керування, доступ до якої мають лише авторизовані адміністратори системи.

Адміністратор має можливість:

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

1. додавати нові об'єкти нерухомості;
2. редагувати інформацію про об'єкти;
3. видаляти об'єкти;
4. керувати заявками клієнтів;
5. змінювати статуси заявок;
6. додавати та редагувати інформацію про агентів;
7. керувати відгуками користувачів;
8. переглядати список підписників.

Для створення динамічної взаємодії зі сторінками використовувався JavaScript. За допомогою скриптів реалізовано:

1. перевірку правильності введення даних у формах;
2. підтвердження видалення записів;
3. роботу випадючих елементів інтерфейсу;
4. відображення повідомлень про успішне виконання операцій;
5. покращення взаємодії користувача із системою.

Особлива увага приділялася адаптивності вебсторінок. Для цього використовувалися CSS media-запити, які забезпечують коректне відображення сайту на персональних комп'ютерах, планшетах та смартфонах.

Для мобільних пристроїв реалізовано:

1. адаптивне меню навігації;
2. автоматичне масштабування зображень;
3. вертикальне розташування інформаційних блоків;
4. адаптацію форм введення даних;
5. коректне відображення таблиць та карток.

У процесі верстки також виконувалась оптимізація структури сторінок для підвищення швидкодії вебзастосунку. З цією метою:

1. оптимізовано CSS-стили;
2. мінімізовано кількість вкладених HTML-елементів;
3. використано оптимізовані зображення;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

4. реалізовано раціональну структуру файлів проєкту.

Результатом виконання даного етапу стали повністю зверстані та функціонально готові сторінки вебзастосунку «Resi4Rent», які забезпечують зручну взаємодію користувачів із системою, підтримують адаптивне відображення на різних пристроях та відповідають вимогам технічного завдання.

### 2.3 Розробка структури бази даних сайту

Одним із найважливіших етапів розробки вебзастосунку «Resi4Rent» є проєктування структури бази даних. База даних забезпечує зберігання, обробку та керування інформацією про об'єкти нерухомості, агентів, клієнтів, заявки користувачів, відгуки та підписників новинної розсилки.

Якісно спроектована база даних є основою ефективної роботи вебзастосунку, оскільки забезпечує цілісність даних, швидкий доступ до інформації та можливість подальшого розширення функціональних можливостей системи.

Під час проєктування бази даних було виконано аналіз предметної області агентства нерухомості та визначено основні сутності системи, їх атрибути та взаємозв'язки. Основною метою створення бази даних є забезпечення:

1. зберігання інформації про об'єкти нерухомості;
2. ведення обліку агентів агентства;
3. реєстрації та авторизації клієнтів;
4. обробки заявок користувачів щодо об'єктів нерухомості;
5. зберігання відгуків клієнтів;
6. організації підписки на інформаційні розсилки;
7. зберігання фотографій об'єктів нерухомості.

Для реалізації бази даних використовується система керування базами даних MySQL. Адміністрування бази даних здійснюється за допомогою phpMyAdmin, який входить до складу програмного пакета XAMPP.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Для проєктування та адміністрування бази даних використовувалися офіційна документація MySQL [8] та програмний засіб phpMyAdmin [14] , який входить до складу програмного пакета ХАМРР.

Процес створення бази даних включав такі етапи:

1. визначення основних сутностей системи;
2. створення таблиць бази даних;
3. визначення полів та типів даних;
4. встановлення первинних та зовнішніх ключів;
5. визначення зв'язків між таблицями;
6. перевірка цілісності та коректності структури даних.

Таблиця агентів (agents) використовується для зберігання інформації про співробітників агентства нерухомості.

Основні поля таблиці:

1. agent\_id – унікальний ідентифікатор агента;
2. full\_name – прізвище та ім'я агента;
3. position – посада працівника;
4. phone – контактний номер телефону;
5. email – електронна адреса;
6. photo – фотографія агента;
7. experience\_years – досвід роботи у сфері нерухомості;
8. created\_at – дата додавання запису.

Таблиця використовується для відображення інформації про співробітників компанії та зв'язку агентів із об'єктами нерухомості.

У таблиці клієнтів (clients) зберігаються дані про зареєстрованих користувачів системи.

Основні поля таблиці:

1. client\_id – унікальний ідентифікатор клієнта;
2. full\_name – прізвище та ім'я користувача;
3. phone – контактний номер телефону;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4. email – адреса електронної пошти;
5. created\_at – дата реєстрації;
6. password – пароль користувача;
7. role – роль користувача в системі.

Дана таблиця забезпечує можливість авторизації користувачів та персоналізації роботи із системою.

Таблиця об'єктів нерухомості (properties) є основною таблицею бази даних і призначена для зберігання інформації про нерухомість, що пропонується агентством.

Основні поля таблиці:

1. property\_id – унікальний ідентифікатор об'єкта;
2. agent\_id – ідентифікатор агента, відповідального за об'єкт;
3. title – назва об'єкта;
4. property\_type – тип нерухомості;
5. city – місто розташування;
6. address – адреса об'єкта;
7. area – площа нерухомості;
8. rooms – кількість кімнат;
9. floor\_number – поверх;
10. year\_built – рік будівництва;
11. price – вартість об'єкта;
12. status – статус об'єкта;
13. description – опис нерухомості;
14. created\_at – дата додавання об'єкта.

Таблиця забезпечує зберігання інформації про об'єкти нерухомості, що використовується для відображення каталогу, детальної сторінки об'єкта, пошуку та обробки заявок користувачів.

Таблиця зображень об'єктів (property\_images) використовується для зберігання фотографій нерухомості.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Основні поля таблиці:

1. image\_id – унікальний ідентифікатор зображення;
2. property\_id – ідентифікатор об'єкта нерухомості;
3. image\_url – шлях до файлу зображення;
4. is\_main – ознака головного зображення об'єкта.

Таблиця дозволяє зберігати декілька фотографій для одного об'єкта нерухомості та використовувати одне зображення як основне для відображення в каталозі та на сторінці детального перегляду.

Таблиця заявок (requests) використовується для зберігання звернень потенційних клієнтів щодо об'єктів нерухомості.

Основні поля таблиці:

1. request\_id – унікальний ідентифікатор заявки;
2. property\_id – ідентифікатор об'єкта нерухомості;
3. request\_date – дата створення заявки;
4. status – поточний статус заявки;
5. comment – додатковий коментар користувача;
6. fullname – ім'я заявника;
7. phone – контактний номер телефону;
8. email – електронна адреса заявника.

Ця таблиця дозволяє вести облік усіх звернень клієнтів та контролювати процес їх опрацювання.

У таблиці відгуків (reviews) зберігаються дані відгуків клієнтів про роботу агентства.

Основні поля таблиці:

1. review\_id – унікальний ідентифікатор відгуку;
2. client\_id – ідентифікатор клієнта;
3. rating – оцінка якості послуг;
4. review\_text – текст відгуку;
5. review\_date – дата створення відгуку.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця відгуків пов'язана з таблицею клієнтів через зовнішній ключ `client_id`, що дозволяє відображати ім'я автора відгуку на сторінках вебзастосунку. Відгуки використовуються для формування репутації агентства та надання потенційним клієнтам інформації про якість обслуговування.

Таблиця підписників новин (`newsletter_subscribers`) використовується для зберігання електронних адрес користувачів, які підписалися на новинну розсилку.

Основні поля таблиці:

1. `subscriber_id` – унікальний ідентифікатор підписника;
2. `email` – адреса електронної пошти;
3. `subscribed_at` – дата оформлення підписки.

Таблиця забезпечує можливість надсилання користувачам актуальної інформації про нові об'єкти нерухомості та спеціальні пропозиції агентства.

У процесі проектування бази даних були визначені такі зв'язки між сутностями системи:

1. один агент – багато об'єктів нерухомості (`agents` → `properties`);
2. один об'єкт нерухомості – багато зображень (`properties` → `property_images`);
3. один об'єкт нерухомості – багато заявок (`properties` → `requests`);
4. один клієнт – багато відгуків (`clients` → `reviews`).

Результатом проектування бази даних стала ER-діаграма та детальний опис структури даних вебзастосунку. ER-діаграма відображає взаємозв'язки між основними сутностями системи. ER-діаграма бази даних вебзастосунку «Resi4Rent» наведена у графічній частині кваліфікаційної роботи на аркуші 2026.КВР.122.423.02.04.00 БД.

## 2.4 Програмування сайту

Програмування вебзастосунку «Resi4Rent» виконувалося з метою реалізації функціональних можливостей системи управління нерухомістю та забезпечення взаємодії користувачів із базою даних. На даному етапі всі елементи інтерфейсу

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

були об'єднані з програмною логікою, що дозволило реалізувати повноцінну роботу вебресурсу.

Основним завданням програмування було створення механізмів перегляду об'єктів нерухомості, реєстрації та авторизації користувачів, подання заявок на оренду або купівлю нерухомості, керування агентами, відгуками клієнтів та інформаційними розсилками.

Розробка програмного забезпечення виконувалася у середовищі Visual Studio Code. Для локального розгортання вебзастосунку використовувалося програмне середовище XAMPP, яке забезпечує роботу вебсервера Apache, інтерпретатора PHP та системи керування базами даних MySQL. Адміністрування бази даних здійснювалося за допомогою phpMyAdmin.

У процесі розробки використовувалися такі технології:

1. HTML5 – створення структури вебсторінок;
2. CSS3 – оформлення та стилізація інтерфейсу;
3. JavaScript – реалізація інтерактивних елементів;
4. PHP – програмування серверної логіки;
5. MySQL – зберігання даних;
6. phpMyAdmin – адміністрування бази даних;
7. XAMPP – локальне середовище розробки.

Архітектура вебзастосунку побудована за класичним принципом клієнт-серверної взаємодії. Користувач працює через браузер, надсилає запити до PHP-сценаріїв, які обробляють інформацію та взаємодіють із базою даних MySQL. Отримані результати повертаються користувачеві у вигляді сформованих вебсторінок.

Основними функціональними процесами системи є:

1. перегляд каталогу нерухомості;
2. перегляд детальної інформації про об'єкти;
3. реєстрація користувачів;
4. авторизація користувачів;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

5. подання заявок на нерухомість;
6. керування об'єктами нерухомості;
7. керування агентами;
8. публікація та перегляд відгуків;
9. підписка на інформаційну розсилку.

Під час програмування використовувалися офіційні рекомендації та документація мов і технологій HTML5 [9], CSS3 [10], JavaScript [11] та PHP [7].

Структура програмного проєкту організована таким чином, щоб забезпечити розділення клієнтської та серверної частин системи. У додатках А, Б та В наведено фрагменти основних програмних модулів вебзастосунку, а саме: модуль керування об'єктами нерухомості, модуль адміністративної панелі та модуль роботи з агентами. На рисунку 2.4 наведено структуру програмного проєкту вебзастосунку Resi4Rent, створеного у середовищі Visual Studio Code.

```

└─ frontend
  └─ about.php
  └─ admin
     └─ add_agent.php
     └─ add_property.php
     └─ admin.php
     └─ agents.php
     └─ clients.php
     └─ delete_agent.php
     └─ delete_property.php
     └─ delete_request.php
     └─ delete_review.php
     └─ delete_subscriber.php
     └─ edit_agent.php
     └─ edit_property.php
     └─ edit_request.php
     └─ properties.php
     └─ requests.php
     └─ reviews.php
     └─ statistics.php
     └─ subscribers.php
     └─ uploads
        └─ agents
           └─ oleg.jpg
  └─ css
     └─ about.css
     └─ admin.css
     └─ faq.css
     └─ listings.css
     └─ style.css
  └─ db.php
  └─ faq.php
  └─ index.php
  └─ listings.php
  └─ login_process.php
  └─ login.php
  └─ logout.php
  └─ register_process.php
  └─ request.php
  └─ save_request.php
  └─ save_review.php
  └─ subscribe.php
  └─ success.php
  └─ uploads
     └─ agents
        └─ 1781288124_oleg.jpg

```

Рисунок 2.4 – Структура програмного проєкту Resi4Rent

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## 2.4.1 Програмування серверної частини

Серверна частина вебзастосунку реалізована мовою програмування PHP. Її основним призначенням є обробка запитів користувачів, виконання операцій з базою даних та формування відповідей для клієнтської частини системи.

Для забезпечення роботи вебзастосунку було реалізовано набір серверних модулів, які відповідають за реєстрацію та авторизацію користувачів, обробку заявок на нерухомість, отримання інформації про об'єкти, роботу з агентами та взаємодію з базою даних MySQL. Загальну структуру серверної логіки вебзастосунку наведено на рисунку 2.5.



Рисунок 2.5 – Загальна структура серверної логіки вебзастосунку Resi4Rent

Як видно з рисунка 2.5, усі запити користувача обробляються відповідними PHP-модулями, які взаємодіють із базою даних MySQL для отримання, додавання та оновлення інформації. Такий підхід забезпечує централізоване керування даними та коректну роботу функціональних можливостей вебзастосунку.

Для забезпечення взаємодії вебзастосунку з базою даних використовується окремий файл підключення. У ньому задаються параметри доступу до СУБД та виконується встановлення з'єднання. Реалізація підключення наведена у лістингу 2.1.

```

<?php
$conn = mysqli_connect(
    "localhost",
    "root",
    "",
    "resi4rent"
);
if (!$conn) {
    die("Помилка підключення до БД");
}
?>

```

### Лістинг 2.1 – Підключення до бази даних

Даний фрагмент коду використовується для встановлення з'єднання між вебзастосунком та базою даних MySQL.

Одним із ключових модулів системи є модуль отримання об'єктів нерухомості. Отримання списку нерухомості: `$sql = "SELECT * FROM properties";`  
`$result = mysqli_query($conn, $sql);`

Для перегляду детальної інформації про конкретний об'єкт використовується передавання його ідентифікатора через параметр URL. Реалізація отримання інформації про об'єкт наведена у лістингу 2.2.

```

$id = $_GET['id'];
$sql = "SELECT * FROM properties
      WHERE property_id = $id";

$result = mysqli_query($conn, $sql);

```

### Лістинг 2.2 – Отримання інформації про об'єкт

Даний механізм забезпечує відображення детальної інформації про обраний об'єкт нерухомості.

Для збереження заявок клієнтів використовується окремий серверний сценарій, який додає новий запис до таблиці requests. Реалізація наведена у лістингу 2.3.

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

```

$sql = "INSERT INTO requests(
    property_id,
    fullname,
    phone,
    email,
    comment
)
VALUES (
    '$property_id',
    '$fullname',
    '$phone',
    '$email',
    '$comment'
)";

```

### Лістинг 2.3 – Додавання заявки

Призначенням даного модуля є збереження інформації про зацікавлених клієнтів у таблиці requests.

Реєстрація нових користувачів виконується шляхом додавання інформації до таблиці clients. Реалізація процесу реєстрації наведена у лістингу 2.4.

```

$sql = "INSERT INTO clients(
    full_name,
    phone,
    email,
    password,
    role
)
VALUES (
    '$name',
    '$phone',
    '$email',
    '$password',
    'client'
)";

```

### Лістинг 2.4 – Реєстрація користувача

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Після успішного виконання запиту дані нового користувача зберігаються у таблиці clients.

Для авторизації користувача система перевіряє відповідність введених облікових даних записам у базі даних. SQL-запит для виконання перевірки наведено у лістингу 2.5.

```
$sql = "SELECT *  
FROM clients  
WHERE email=' $email'  
AND password=' $password'";
```

#### Лістинг 2.5 – Авторизація користувача

У разі успішної перевірки створюється користувацька сесія та відкривається доступ до персональних функцій системи. Алгоритм авторизації та розмежування доступу користувачів у вебзастосунку «Resi4Rent» наведено у графічній частині кваліфікаційної роботи на аркуші 2026.КВР.122.423.02.03.00 АА.

### 2.4.2 Програмування клієнтської частини

Клієнтська частина вебзастосунку реалізована засобами HTML5, CSS3 та JavaScript.

HTML використовується для побудови структури сторінок, CSS – для оформлення інтерфейсу, а JavaScript – для реалізації інтерактивних елементів.

Одним із основних компонентів інтерфейсу є форма надсилання заявки на нерухомість.

Після заповнення форми користувачем дані передаються на серверний PHP-сценарій для подальшого збереження у базі даних.

Для перевірки правильності введення даних використовується клієнтська валідація засобами JavaScript. Реалізація перевірки форми наведена у лістингу 2.6.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

```

function validateForm() {

    let email =
        document.getElementById("email").value;

    if(email === "") {
        alert("Введіть email");
        return false;
    }

    return true;
}

```

### Лістинг 2.6 – Перевірка форми

Даний механізм дозволяє зменшити кількість помилкових запитів до сервера. Для відображення інформації про нерухомість використовуються динамічні картки об'єктів, які формуються на основі даних, отриманих із бази даних.

Клієнтська частина також забезпечує роботу сторінок:

1. головної сторінки;
2. каталогу нерухомості;
3. сторінки окремого об'єкта;
4. сторінки агентів;
5. сторінки відгуків;
6. сторінки авторизації;
7. сторінки реєстрації;
8. сторінки контактів.

Особлива увага під час програмування приділялася адаптивності інтерфейсу. Для цього використовувалися CSS Media Queries, що забезпечують коректне відображення сторінок на персональних комп'ютерах, планшетах та мобільних пристроях.

У результаті виконання етапу програмування було створено повноцінний вебзастосунок Resi4Rent, який забезпечує автоматизацію процесів управління нерухомістю, взаємодію клієнтів із агентами та зберігання всієї інформації у базі

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

даних MySQL. Система реалізує повний цикл роботи користувача – від перегляду об'єктів нерухомості до подання заявки та взаємодії з агентством через вебінтерфейс.

## 2.5 Тестування вебзастосунку

Тестування вебзастосунку «Resi4Rent» є завершальним етапом розробки програмного забезпечення та спрямоване на перевірку коректності роботи всіх функціональних модулів системи, відповідності вимогам технічного завдання та стабільності функціонування вебресурсу.

Основною метою тестування є підтвердження правильності реалізації основних процесів системи управління нерухомістю, які включають реєстрацію та авторизацію користувачів, перегляд об'єктів нерухомості, подання заявок, роботу з відгуками, керування агентами та інформаційною розсилкою.

Для перевірки працездатності вебзастосунку було використано функціональне тестування, інтеграційне тестування та тестування користувацького інтерфейсу. Функціональне тестування дозволило перевірити правильність роботи окремих модулів системи, інтеграційне – взаємодію клієнтської та серверної частин, а UI-тестування – зручність використання інтерфейсу.

Тестування виконувалося у середовищі браузерів Google Chrome та Mozilla Firefox із використанням інструментів розробника (DevTools), що дозволило контролювати запити до сервера, роботу JavaScript та взаємодію з базою даних MySQL.

На першому етапі було перевірено роботу системи авторизації користувачів. Після введення коректних даних система надає доступ до персонального кабінету користувача та функціоналу системи. Інтерфейс сторінки авторизації наведено на рисунку 2.6.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

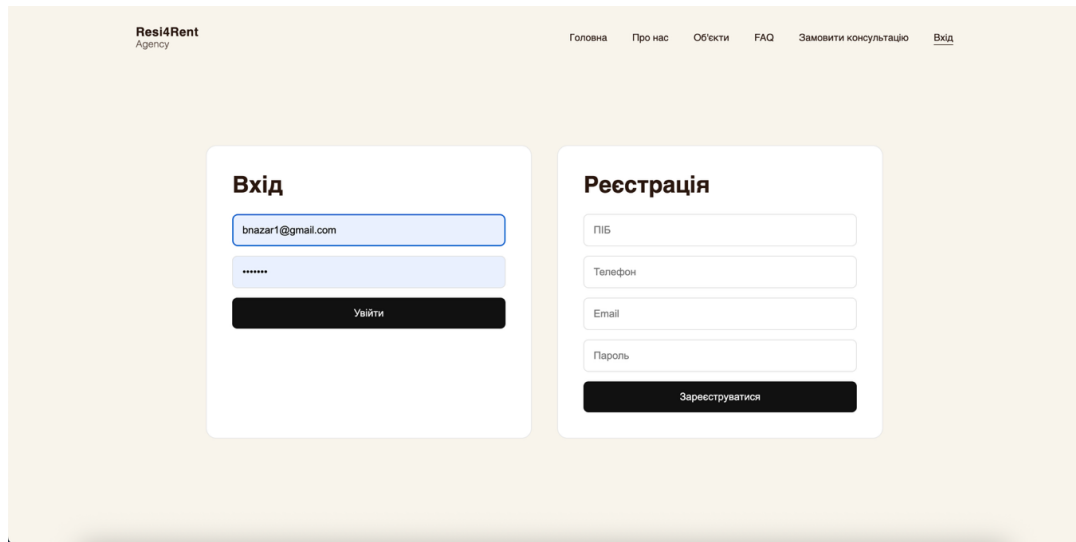


Рисунок 2.6 – Сторінка авторизації користувача вебзастосунку Resi4Rent

Далі було протестовано головну сторінку системи, яка містить каталог об'єктів нерухомості та забезпечує навігацію по вебзастосунку. Вигляд головної сторінки наведено на рисунку 2.7.

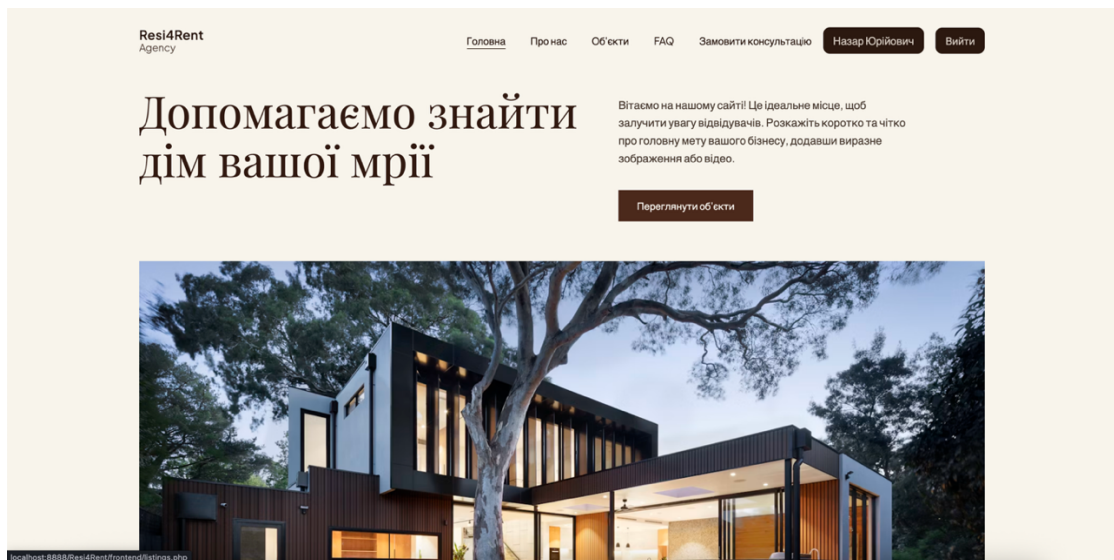


Рисунок 2.7 – Головна сторінка вебзастосунку Resi4Rent

Наступним етапом перевірено функціонал перегляду детальної інформації про об'єкти нерухомості. Користувач може відкрити картку об'єкта, переглянути опис, характеристики та подати заявку. Результат тестування наведено на рисунку 2.8.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

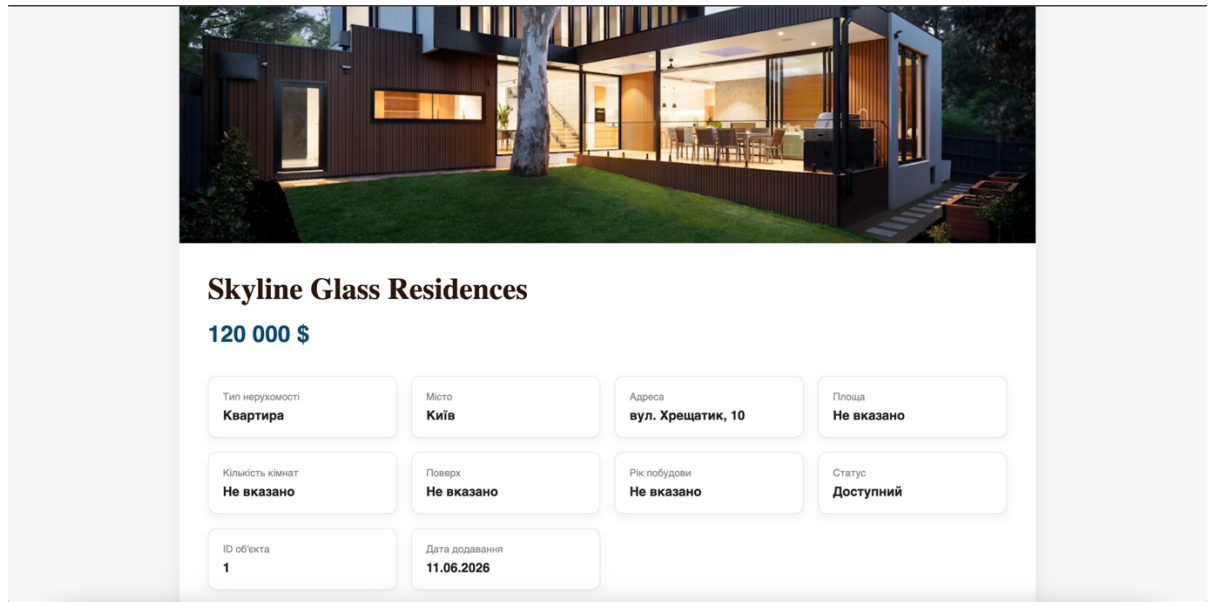


Рисунок 2.8 – Перегляд детальної інформації про об'єкт нерухомості

Було також протестовано механізм подання заявки на оренду або купівлю нерухомості. Після заповнення форми дані успішно зберігаються у таблиці requests бази даних MySQL. Вигляд форми наведено на рисунку 2.9.

**Залишити заявку на перегляд**

Заповніть форму нижче, і наш менеджер зв'яжеться з вами для організації перегляду нерухомості або консультації.

Назар Юрійович

+380674445566

bnazar1@gmail.com

Central Atrium Workspace

Додаткові побажання або запитання

Надіслати заявку

Рисунок 2.9 – Форма подання заявки на нерухомість

Окремо перевірено роботу модуля реєстрації користувачів. Після створення облікового запису дані користувача зберігаються у таблиці clients, а система

автоматично надає доступ до авторизації. Результат тестування наведено на рисунку 2.10.

Зарєєстровані користувачі					
ID	ПІБ	Телефон	Email	Роль	Дата реєстрації
13	Назар Юрійович	+380674445566	bnazar1@gmail.com	client	2026-06-13 03:15:31
12	Адмін	-	admin@example.com	admin	2026-06-12 01:46:54
11	Олег	0988658615	oleg518312007@gmail.com	client	2026-06-11 20:40:09
10	Віктор Бондар	+380675556677	viktor.bondar@gmail.com	client	2026-06-11 19:26:39
9	Марія Шевченко	+380674445566	maria.shevchenko@gmail.com	client	2026-06-11 19:26:39
8	Андрій Ковальчук	+380673334455	andrii.kovalchuk@gmail.com	client	2026-06-11 19:26:39
7	Олена Мельник	+380672223344	olena.melnyk@gmail.com	client	2026-06-11 19:26:39
6	Іван Петренко	+380671112233	ivan.petrenko@gmail.com	client	2026-06-11 19:26:39

Рисунок 2.10 – Реєстрація нового користувача

Було протестовано систему відгуків, яка дозволяє користувачам залишати коментарі щодо об'єктів нерухомості. Відгуки зберігаються у базі даних та відображаються у відповідному розділі. Результат наведено на рисунку 2.11.

Відгуки клієнтів					
ID	Клієнт	Оцінка	Відгук	Дата	Дії
8	Назар Юрійович	★ 5/5	Все прекрасно!	2026-06-13	Видалити
5	Віктор Бондар	★ 5/5	Відмінна комунікація та підтримка. Від першої консультації до підписання документів усе було організовано на високому рівні.	2026-06-05	Видалити
4	Марія Шевченко	★ 5/5	Дякую агентству за індивідуальний підхід. Усі побажання були враховані, а вибрана квартира повністю відповідає очікуванням.	2026-06-01	Видалити
3	Андрій Ковальчук	★ 4/5	Знайшли для нашої компанії комфортний офіс у центрі міста. Процес оренди пройшов швидко та без зайвих труднощів.	2026-05-25	Видалити
2	Олена Мельник	★ 5/5	Професійна команда та чудовий сервіс. Менеджер відповів на всі запитання та запропонував кілька варіантів житла відповідно до бюджету.	2026-05-20	Видалити
1	Іван Петренко	★ 5/5	Дуже задоволений співпрацюю з Resi4Rent. Допомогли швидко знайти квартиру в Києві та супроводжували на всіх етапах оформлення договору.	2026-05-12	Видалити

← Назад

Рисунок 2.11 – Система відгуків користувачів

Також перевірено функціонал адміністративної панелі, яка забезпечує керування об'єктами нерухомості, агентами та заявками користувачів. Інтерфейс адміністративної панелі наведено на рисунку 2.12.

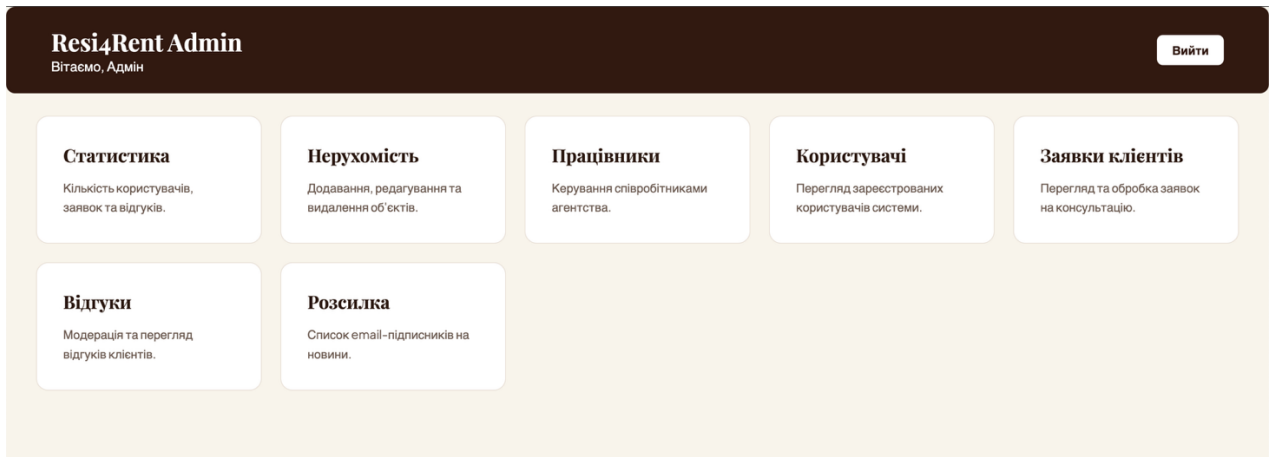


Рисунок 2.12 – Адміністративна панель системи Resi4Rent

Було проведено тестування системи підписки на інформаційну розсилку, де користувач може залишити свій email для отримання оновлень. Результат наведено на рисунку 2.13.

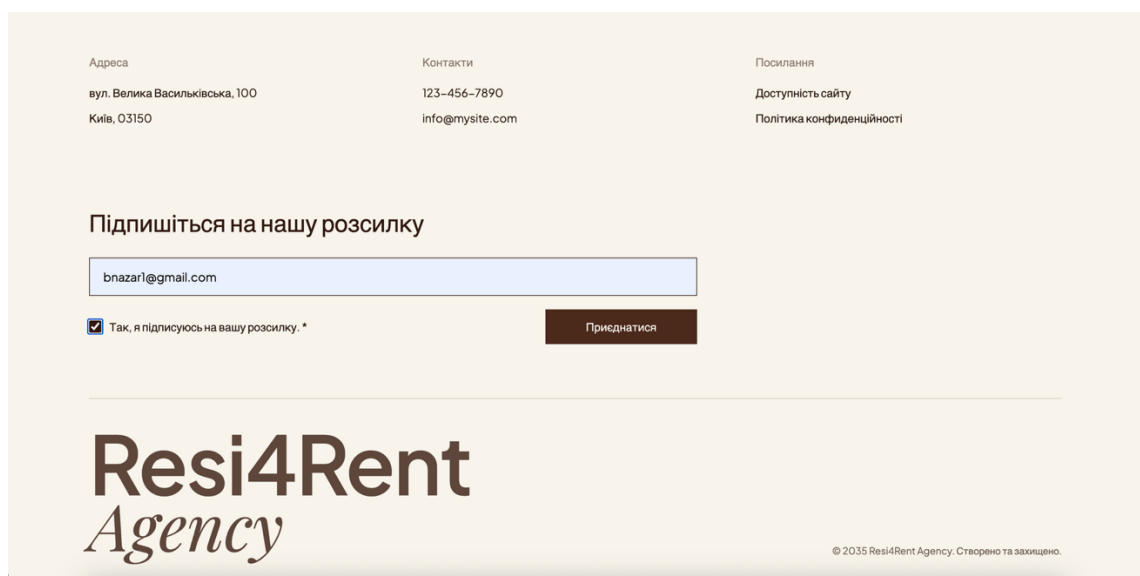


Рисунок 2.13 – Підписка на інформаційну розсилку

План тестування вебзастосунку «Resi4Rent» передбачав перевірку всіх основних сценаріїв використання системи:

1. реєстрація нового користувача;
2. авторизація в системі;
3. перегляд каталогу нерухомості;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

4. перегляд детальної інформації про об'єкт;
5. подання заявки на нерухомість;
6. перевірка запису заявок у базу даних;
7. робота адміністративної панелі;
8. перевірка системи відгуків;
9. тестування підписки на email-розсилку;
10. перевірка адаптивності інтерфейсу.

#### 2.1 – Контрольний список (Checklist) перевірених компонентів

№	Компонент системи	Критерій перевірки	Результат
1	Реєстрація користувача	Створення нового акаунта в БД	Успішно
2	Авторизація	Перевірка email та пароля	Успішно
3	Перегляд об'єктів	Вивід списку properties	Успішно
4	Детальна сторінка об'єкта	Коректне завантаження даних	Успішно
5	Подання заявки	Запис у таблицю requests	Успішно
6	Адмін-панель	Управління об'єктами та заявками	Успішно
7	Відгуки	Додавання та відображення reviews	Успішно
8	Підписка	Збереження email у newsletter_subscribers	Успішно
9	Навігація сайтом	Перехід між сторінками	Успішно
10	Адаптивність	Коректне відображення на мобільних	Успішно

Тестування проводилося у середовищі, наближеному до реальних умов експлуатації, із використанням сучасних браузерів та локального сервера XAMPP. Додатково перевірялася робота системи в режимі інкогніто та на різних пристроях для оцінки адаптивності інтерфейсу.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

## 3 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Інструкція з розміщення сайту в Інтернеті

Після завершення розробки вебзастосунку «Resi4Rent» було виконано його розміщення в мережі Інтернет для забезпечення віддаленого доступу користувачів до функціональних можливостей системи. Публікація вебзастосунку дозволяє користувачам переглядати об'єкти нерухомості, реєструватися, залишати заявки та взаємодіяти з агентством без необхідності локального запуску проєкту.

Для розміщення вебзастосунку було використано безкоштовний хостинг InfinityFree. Дана платформа надає можливість розміщення PHP-застосунків із підтримкою баз даних MySQL, файлового менеджера та FTP-доступу, що є достатнім для розгортання вебзастосунку агентства нерухомості.

Процедура розміщення вебзастосунку в мережі Інтернет виконувалася у декілька послідовних етапів.

На першому етапі було створено обліковий запис на платформі InfinityFree та додано новий хостинг-акаунт. Після створення акаунта система автоматично згенерувала доменне ім'я та надала доступ до панелі керування сайтом.

Наступним етапом стало створення бази даних MySQL. У панелі керування було створено нову базу даних, а також користувача з відповідними правами доступу. Параметри підключення до бази даних були внесені до конфігураційного файлу вебзастосунку.

Після налаштування бази даних було виконано завантаження файлів проєкту на сервер за допомогою файлового менеджера InfinityFree. До каталогу htdocs були завантажені PHP-файли, таблиці стилів CSS, JavaScript-файли, зображення та інші ресурси вебзастосунку.

Після успішного копіювання файлів було виконано імпорт структури бази даних та початкових даних через інструмент phpMyAdmin. Це дозволило забезпечити коректну роботу всіх функціональних модулів системи.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Після завершення налаштувань вебзастосунок став доступним за доменним ім'ям: <http://resi-4-rent-0934.great-site.net>. Перевірка функціонування сайту здійснювалася шляхом переходу за опублікованою адресою через веббраузер.

Тестування проводилося у браузерах Google Chrome та Mozilla Firefox. Додатково перевірялася адаптивність інтерфейсу на різних розмірах екранів та коректність відображення сторінок у режимі інкогніто.

Під час перевірки було протестовано такі основні функції:

1. відкриття головної сторінки сайту;
2. реєстрація нового користувача;
3. авторизація користувача;
4. перегляд каталогу нерухомості;
5. перегляд детальної інформації про об'єкти;
6. подання заявки на нерухомість;
7. відображення інформації про агентів;
8. перегляд та публікація відгуків;
9. підписка на інформаційну розсилку.

У результаті тестування встановлено, що вебзастосунок «Resi4Rent» функціонує коректно після розміщення в мережі Інтернет. Усі основні модулі системи взаємодіють із базою даних MySQL, а обробка запитів користувачів здійснюється без помилок.

На рисунку 3.1 наведено головну сторінку вебзастосунку «Resi4Rent» після розміщення в мережі Інтернет.

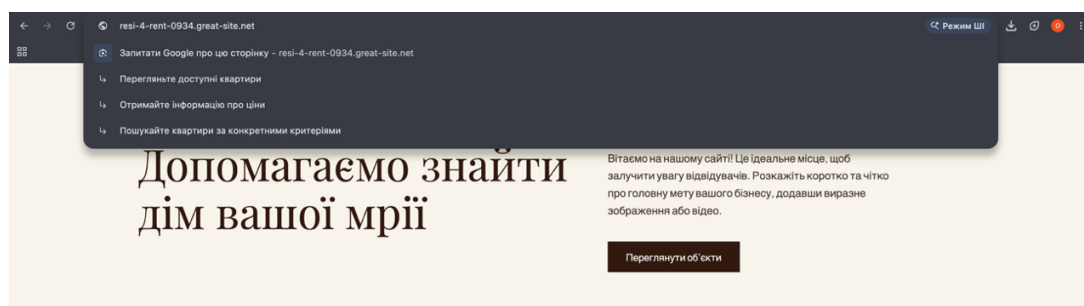


Рисунок 3.1 – Головна сторінка вебзастосунку після розміщення в Інтернеті

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Проведене розгортання підтвердило можливість використання вебзастосунку «Resi4Rent» у реальних умовах експлуатації. Розміщення на хостингу InfinityFree забезпечило стабільний доступ до системи, можливість роботи з базою даних MySQL та підтримку всіх реалізованих функціональних можливостей вебзастосунку.

### 3.2 Інструкція з обслуговування та наповнення сайту

Вебзастосунок «Resi4Rent» передбачає наявність адміністративної частини, яка забезпечує управління інформацією про об'єкти нерухомості, агентів, заявки клієнтів, відгуки та користувачів системи. Доступ до адміністративної панелі надається лише авторизованим користувачам із правами адміністратора.

Адміністративний модуль реалізовано у вигляді окремої підсистеми, що дозволяє виконувати всі основні операції з керування контентом без необхідності внесення змін до програмного коду. Це забезпечує зручність експлуатації вебзастосунку та спрощує його подальше обслуговування.

Адміністратор системи має доступ до таких функціональних можливостей:

1. перегляд та керування списком користувачів;
2. додавання нових об'єктів нерухомості;
3. редагування характеристик нерухомості;
4. видалення об'єктів із системи;
5. перегляд та обробка заявок клієнтів;
6. керування інформацією про агентів;
7. перегляд та модерація відгуків;
8. перегляд списку підписників інформаційної розсилки;
9. зміна статусу об'єктів нерухомості.

Адміністративна частина вебзастосунку структурно поділена на окремі розділи:

1. Користувачі – перегляд інформації про зареєстрованих користувачів;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

2. Нерухомість – управління об'єктами нерухомості;
3. Заявки – перегляд та обробка звернень клієнтів;
4. Агенти – керування інформацією про співробітників агентства;
5. Відгуки – перегляд та модерація відгуків користувачів;
6. Розсилка – перегляд підписників інформаційної розсилки;
7. Налаштування – зміна параметрів системи.

Перехід між розділами здійснюється за допомогою навігаційного меню адміністративної панелі. Інтерфейс розроблений таким чином, щоб мінімізувати кількість дій, необхідних для виконання основних операцій.

Процес додавання нового об'єкта нерухомості виконується у такій послідовності:

1. авторизація в системі під обліковим записом адміністратора;
2. перехід до розділу «Нерухомість»;
3. натискання кнопки додавання нового об'єкта;
4. заповнення форми з характеристиками нерухомості;
5. завантаження фотографій об'єкта;
6. збереження інформації в базі даних.

Під час створення нового запису адміністратор вказує такі параметри:

1. назва об'єкта;
2. тип нерухомості;
3. місто;
4. адреса;
5. площа;
6. кількість кімнат;
7. поверх;
8. рік побудови;
9. вартість;
10. статус об'єкта;
11. опис;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

## 12. фотографії нерухомості.

Після підтвердження введені дані автоматично записуються до бази даних MySQL та відображаються в каталозі нерухомості.

Редагування існуючої інформації здійснюється без перезапуску вебзастосунку. Адміністратор може:

1. змінювати характеристики об'єктів нерухомості;
2. оновлювати фотографії;
3. змінювати вартість;
4. змінювати статус об'єкта («Доступний», «Проданий», «Орендований»);
5. видаляти застарілі записи.

Окремим функціональним блоком є обробка заявок клієнтів. Адміністратор має можливість:

1. переглядати список отриманих заявок;
2. отримувати контактні дані клієнтів;
3. переглядати обраний об'єкт нерухомості;
4. змінювати статус заявки;
5. підтверджувати або відхиляти звернення;
6. контролювати історію звернень клієнтів.

Усі заявки автоматично зберігаються в базі даних MySQL та доступні для подальшого опрацювання.

Для забезпечення стабільної роботи вебзастосунку визначено мінімальні вимоги до серверного середовища:

1. процесор – Intel Core i3 або аналогічний;
2. оперативна пам'ять – не менше 2 ГБ RAM;
3. дисковий простір – не менше 10 ГБ;
4. операційна система – Ubuntu Server 22.04 LTS, Debian 12 або Windows Server 2019;
5. вебсервер – Apache HTTP Server 2.4 або Nginx;
6. інтерпретатор PHP версії 8.0 або вище;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

7. система керування базами даних MySQL 8.0 або MariaDB 10.6 і вище;
8. підтримка розширень PHP: MySQLi, Session, OpenSSL;
9. веббраузер користувача – Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge або Safari;
10. підтримка протоколу HTTPS для безпечного обміну даними.

Рекомендована конфігурація сервера:

1. процесор – Intel Core i5 або AMD Ryzen 5;
2. оперативна пам'ять – 8 ГБ RAM;
3. SSD-накопичувач обсягом від 50 ГБ;
4. стабільне підключення до мережі Інтернет зі швидкістю від 100 Мбіт/с;
5. операційна система Windows (11).

Для розміщення вебзастосунку можуть використовуватися як безкоштовні хостинг-платформи, зокрема InfinityFree, так і комерційні хостинг-провайдери, що підтримують PHP та MySQL. Використана під час розробки конфігурація забезпечує стабільну роботу вебзастосунку «Resi4Rent» та дозволяє одночасно обслуговувати декілька десятків користувачів.

### 3.3 Інструкція з популяризації та підтримки сайту

Після розміщення вебзастосунку «Resi4Rent» у мережі Інтернет важливим етапом є його популяризація серед потенційних клієнтів та забезпечення стабільної технічної підтримки. Оскільки вебзастосунок орієнтований на надання послуг у сфері нерухомості, основною цільовою аудиторією є особи, які зацікавлені у купівлі, продажу або оренді нерухомості, а також агентства та приватні ріелтори.

Просування вебзастосунку можуть здійснюватися за такими популярними напрямками.

SEO-оптимізація. Для підвищення видимості вебзастосунку в пошукових системах рекомендується використовувати:

1. оптимізацію заголовків сторінок та мета-тегів;
2. використання ключових слів, пов'язаних з нерухомістю;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

3. створення структурованого контенту;
4. оптимізацію швидкості завантаження сторінок;
5. адаптацію сайту для мобільних пристроїв.

Застосування SEO-оптимізації дозволяє покращити позиції сайту в пошукових системах Google та збільшити кількість відвідувачів.

Соціальні мережі. Ефективним способом популяризації є використання соціальних мереж, зокрема:

1. Facebook;
2. Instagram;
3. Telegram;
4. TikTok;
5. YouTube.

У соціальних мережах можуть публікуватися нові об'єкти нерухомості, фотографії та відеоогляди будинків і квартир, інформація про акції та новини агентства.

Реклама в мережі Інтернет. Для залучення нових користувачів можуть використовуватися:

1. контекстна реклама Google Ads;
2. реклама в соціальних мережах;
3. банерна реклама на тематичних сайтах;
4. розміщення інформації на порталах нерухомості.

Використання рекламних кампаній дозволяє збільшити кількість відвідувачів та потенційних клієнтів вебзастосунку.

Email-маркетинг. У вебзастосунку реалізовано механізм підписки на інформаційну розсилку. Це дозволяє:

1. повідомляти користувачів про нові об'єкти нерухомості;
2. інформувати про зміну цін;
3. надсилати новини та спеціальні пропозиції;
4. підтримувати постійний зв'язок із клієнтами.

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Регулярна інформаційна розсилка сприяє підвищенню зацікавленості користувачів та формуванню постійної аудиторії.

Технічна підтримка вебзастосунку «Resi4Rent» передбачає виконання комплексу заходів, спрямованих на забезпечення стабільної роботи системи.

Основними завданнями технічної підтримки є:

1. оновлення версій PHP та MySQL;
2. виправлення виявлених помилок;
3. оновлення інформації про нерухомість;
4. контроль доступності вебсайту;
5. резервне копіювання бази даних;
6. перевірка коректності роботи форм реєстрації та авторизації;
7. контроль роботи системи заявок та відгуків.

Регулярне технічне обслуговування дозволяє забезпечити безперебійну роботу вебзастосунку та своєчасно усувати можливі несправності.

Подальший розвиток вебзастосунку може передбачати:

1. створення повноцінної адміністративної панелі;
2. додавання системи онлайн-бронювання нерухомості;
3. інтеграцію з картографічними сервісами Google Maps;
4. реалізацію розширеного пошуку та фільтрації об'єктів;
5. створення мобільної версії або PWA-застосунку;
6. впровадження системи онлайн-чату з агентами;
7. додавання функції порівняння об'єктів нерухомості.

Розширення функціональних можливостей дозволить підвищити зручність використання системи та збільшити кількість користувачів.

Моніторинг роботи системи. Для забезпечення стабільної роботи вебзастосунку рекомендується здійснювати:

1. моніторинг доступності сайту;
2. контроль завантаження сервера;
3. перевірку працездатності бази даних MySQL;

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

4. аналіз журналів помилок РНР;
5. контроль коректності обробки запитів користувачів;
6. регулярне резервне копіювання даних.

Комплекс заходів з популяризації та технічної підтримки забезпечує стабільне функціонування вебзастосунку «Resi4Rent», його розвиток та залучення нових користувачів. Завдяки використанню сучасних вебтехнологій система є масштабованою, зручною в експлуатації та готовою до подальшого розширення функціональних можливостей.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

## 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини даного дипломного проекту є проведення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності розробки вебзастосунку агентства нерухомості «Resi4Rent», прийняття рішення щодо доцільності його подальшого розвитку та впровадження в реальних умовах експлуатації.

Об'єктом розробки є вебзастосунок «Resi4Rent», призначений для автоматизації діяльності агентства нерухомості. Система забезпечує можливість перегляду каталогу об'єктів нерухомості, реєстрації та авторизації користувачів, надсилання заявок на придбання або оренду нерухомості, перегляду відгуків клієнтів, підписки на новинну розсилку, а також адміністрування інформації про об'єкти та агентів.

Розрахунок вартості розробки виконується в декілька етапів:

1. описати технологічний процес розробки із зазначенням трудомісткості кожної операції;
2. визначити суму витрат на оплату праці основного і допоміжного персоналу, включаючи відрахування на соціальні заходи;
3. обчислити витрати на електроенергію;
4. нарахувати суму амортизаційних відрахувань;
5. визначити суму накладних витрат;
6. скласти кошторис та визначити собівартість робіт;
7. розрахувати ціну робіт;
8. визначити економічну ефективність та термін окупності.

### 4.1. Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

В цьому підрозділі розглянемо основні етапи технологічного процесу для розробки вебзастосунку «Resi4Rent». Для визначення загальної тривалості

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

проведення робіт доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю.

Таблиця 4.1 - Середній час виконання робіт по обслуговуванню та стадії (операції) технологічного процесу

№ п/п	Назва операції (стадії)	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1	Планування та аналіз	Кер. проєкту Pm	8
		Інженер (ІІ)	8
2	Розробка технічного завдання	Кер. проєкту (Pm)	6
		Інженер (ІІ)	4
3	Дизайн інтерфейсу	Інженер (ІІ)	20
		Інженер (ІІІ)	16
4	Розробка функціоналу	Інженер (ІІ)	47
5	Тестування та відладка	Тестувальник	10
6	Документування	Інженер (ІІ)	9
7	Розгортання та підтримка	Інженер (ІІІ)	12
8	Управління проєктом	Кер. проєкту (Pm)	22
Разом			162

Сумарний час виконання операцій технологічного процесу становить 162 години.

#### 4.2. Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

У даному підрозділі проводиться аналіз і розрахунок витрат, пов'язаних з оплатою праці та відрахуваннями на соціальні заходи, що необхідні для розробки вебзастосунку «Resi4Rent».

Розмір заробітної плати залежить від складності та умов виконуваної роботи, професійно-ділових якостей працівника, результатів його праці та діяльності підприємства.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_{\text{осн.}} = T_c * K_r \quad (4.1)$$

де:  $T_c$  – тарифна ставка, грн. (приймаємо для керівника проекту (Pm) – 450 грн./год, інженера (I2) – 272 грн./год.), інженера (I1) – 113 грн./год., тестувальник – 100 грн./год.;  $K_r$  – кількість відпрацьованих годин.

Отже, основна заробітна плата для:

Керівника проекту (Pm)  $Z_{\text{осн}2} = 36 * 450 = 16\,200$  грн.

Інженера (I2)  $Z_{\text{осн}4} = 28 * 272 = 7\,616$  грн.

Інженера (I1)  $Z_{\text{осн}3} = 88 * 113 = 9\,944$  грн.

Тестувальник  $Z_{\text{осн}4} = 10 * 100 = 1\,000$  грн.

Сумарна основна заробітна плата становить

$$Z_{\text{осн}} = 16\,200 + 7\,616 + 9\,944 + 1\,000 = 34\,760 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10 % від суми основної заробітної плати.

$$Z_{\text{дод.}} = Z_{\text{осн.}} * K_{\text{допл.}} \quad (4.2)$$

де:  $K_{\text{допл.}}$  – коефіцієнт додаткових виплат працівникам.

Отже додаткова заробітна плата по категоріях працівників становить:

Керівника проекту  $Z_{\text{дод}2} = 16\,200 * 0,1 = 1\,620$  грн.

Інженера (I2)  $Z_{\text{дод}3} = 7\,616 * 0,1 = 762$  грн.

Інженера (I1)  $Z_{\text{дод}4} = 9\,944 * 0,1 = 994$  грн.

Тестувальник  $Z_{\text{дод}4} = 1000 * 0,1 = 100$  грн.

Загальна додаткова заробітна плата становить:

$$Z_{\text{дод}} = 1\,620 + 762 + 994 + 100 = 3\,476 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці ( $V_{\text{о.п.}}$ ) визначаються за формулою:

$$V_{\text{о.п.}} = Z_{\text{осн.}} + Z_{\text{дод.}} \quad (4.3)$$

$$V_{\text{о.п.}} = 34\,760 + 3\,476 = 38\,236 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок (ЄСВ – 22%) визначається за формулою:

$$V_{\text{ЄСВ}} = V_{\text{оп}} * 0,22 \quad (4.4)$$

$$V_{\text{ЄСВ}} = 38\,236 * 0,22 = 8\,412 \text{ грн.}$$

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Проведені розрахунки витрат на оплату праці наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п /	Категорія працівників	Основна заробітна плата, грн.			Додатков а заробітна плата, грн.	ЄСВ, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн. 6 = 3+4+5
		Тарифн а ставка, грн.	К-сть годин	Фактично нарах. зарплати, грн.			
		1	2	3	4	5	6
1	Кер. проекту (Pm)	450	36	16 200	1620		
2	Інженера (I2)	272	28	7 616	762		
3	Інженера (I1)	113	88	9 944	994		
4	Тестувальни к	100	10	1000	100		
Разом				34 760	3 476	8 412	46 648

Отже, загальні витрати на оплату праці становлять 46 648 грн.

### 4.3. Розрахунок витрат на електроенергію

Розрахуємо вартість електроенергії. Затрати на електроенергію 1-ці обладнання визначаються за формулою:

$$Z_B = W * T * S \quad (4.5)$$

де: W – необхідна потужність, кВт; T – кількість годин роботи обладнання;  
S – вартість кіловат-години електроенергії (приймаємо 15, 94 грн).

В нашій системі є 1 ПК. Витрати на електроенергію для цього комп'ютера обчислимо окремо, взявши за основу, що час роботи обладнання обчислюється в залежності від виконуваних робіт (згідно табл. 4.1) і споживані потужності наступні: комп'ютер – 0,82 кВт/год.

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

$$Z_{\text{ек}} = 0,82 * 162 * 15,94 = 2117 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію становлять 2117 грн.

#### 4.4. Розрахунок суми амортизаційних відрахувань вебзастосунок «Resi4Rent»

Характерною особливістю застосування основних фондів у процесі виробництва є їх відновлення. Для відновлення засобів праці у натуральному виразі необхідне їх відшкодування у вартісній формі, яке здійснюється шляхом амортизації.

Амортизація – це процес перенесення вартості основних фондів на вартість новоствореної продукції з метою їх повного відновлення

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів.

Амортизація на них нараховується лише в випадку, якщо мінімально допустимі строки їх корисного використання 2 роки. Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу:

$$A = \frac{B_B * N_A}{100\%} * T, \quad (4.6)$$

де: А – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.;  
B<sub>B</sub> – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.;  
N<sub>A</sub> – норма амортизації, 0,04 %.

Оскільки для написання програми та її тестування використовується один ПК, вартістю 50000,00 грн., то сума амортизаційних відрахувань становитиме:

$$A = \frac{50\,000,00 * 0,04}{150} * 162 = 2\,160 \text{ грн.}$$

#### 4.5. Обчислення накладних витрат

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням виробництва, утриманням апарату управління підприємства (фірми) та створення необхідних умов праці.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників.

$$H_B = B_{o.п.} * 0,2..0,6 \quad (4.7)$$

де:  $H_B$  – накладні витрати.

$$H_B = 38\,236 * 0,4 = 15\,294 \text{ грн.}$$

#### 4.6. Складання кошторису витрат та визначення собівартості вебзастосунку «Resi4Rent»

Для складання кошторису витрат та визначення собівартості, результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Кошторис витрат вебзастосунку «Resi4Rent»

№	Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
1.	Витрати на оплату праці	46 648	70
2.	Витрати на електроенергію	2 117	3
3.	Амортизаційні відрахування	2 160	3
4.	Накладні витрати	15 294	24
5.	Собівартість	66 219	100

Собівартість ( $C_B$ ) НДР розраховуємо за формулою:

$$C_B = B_{o.п.} + B_{c.з.} + 3e + A + H_B \quad (4.8)$$

Отже, собівартість дорівнює  $C_B = 66\,219$  грн.

#### 4.7. Розрахунок ціни вебзастосунку «Resi4Rent»

Розрахунок ціни науково-дослідної роботи включає в себе урахування різноманітних факторів, таких як рівень рентабельності, собівартість та податкова ставка.

Ціну робіт можна визначити за формулою:

$$Ц = C_{в} * (1 + P_{рен}) * (1 + ПДВ), \quad (4.9)$$

де:  $C_{в}$  – собівартість;  $P_{рен}$  – рівень рентабельності; ПДВ – ставка податку на додану вартість.

$$Ц = 66\,219 * (1 + 0,3) * (1 + 0,2) = 103\,301 \text{ грн.}$$

#### 4.8. Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Для визначення ефективності продукту розраховують чисту теперішню вартість (ЧТВ) і термін окупності ( $T_{ок}$ ).

$$ЧТВ = -C_{в} + \sum_{i=1}^t \frac{\Gamma_{п}}{(1+i)^t}, \quad (4.10)$$

де:  $C_{в}$  – собівартість розробки;  $\Gamma_{п}$  – грошовий потік за  $t$  – ий рік;  $t$  – відповідний рік проекту;  $i$  – величина дисконтної ставки (10...15%).

$$ЧТВ = -66\,219 + \frac{37\,082}{(1+0,1)^1} + \frac{37\,082}{(1+0,1)^2} + \frac{37\,082}{(1+0,1)^3} = 25\,767 \text{ грн}$$

Якщо  $ЧТВ \geq 0$ , то проект може бути рекомендований до впровадження.

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{ок} = T_{пв} + \frac{H_{в}}{\Gamma_{пр}} \quad (4.11)$$

де:  $T_{пв}$  – період до повного відшкодування витрат, років;  $H_{в}$  – невідшкодовані витрати на початок року, грн.;  $\Gamma_{пр}$  – грошовий потік на початок року, грн.

$$T_{ок} = 2 + \frac{2113}{37\,082} = 2,1 \text{ р.}$$

Всі дані внесемо в зведену таблицю 4.5.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Таблиця 4.5 – Техніко-економічні показники вебзастосунку «Resi4Rent»

№ п/п	Показник	Значення
1.	Собівартість, грн.	66 219
2.	Плановий прибуток або грошовий потік, грн.	37 082
3.	Ціна, грн.	103 301
4.	Чиста теперішня вартість, грн.	25 767
5.	Термін окупності, рік	2,1

Прибутковість проекту та термін окупності свідчать про його фінансову ефективність та здатність повернути капітальні вкладення протягом 2,1 року. Отже, на основі отриманих показників можна зробити висновок, що розробка вебзастосунку «Resi4Rent» є доцільною з економічної точки зору.

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ВИМОГИ

### 5.1 Інструктажі з охорони праці

Охорона праці є важливою складовою організації безпечних умов праці під час розробки та експлуатації вебзастосунку «Resi4Rent». Основною метою охорони праці є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виконання ними трудових обов'язків.

Відповідно до вимог чинного законодавства України всі працівники, які працюють із комп'ютерною технікою, повинні проходити інструктажі з охорони праці. Інструктажі проводяться з метою ознайомлення працівників із правилами безпечної роботи, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням.

Залежно від часу проведення та призначення розрізняють такі види інструктажів:

Першим є вступний інструктаж – проводиться з усіма працівниками, які приймаються на роботу, а також зі студентами, що проходять практику. Під час інструктажу ознайомлюють із загальними вимогами охорони праці, правилами пожежної безпеки та порядком дій у надзвичайних ситуаціях;

Наступний, первинний інструктаж – проводиться безпосередньо на робочому місці перед початком виконання працівником своїх обов'язків. Працівник ознайомлюється з особливостями обладнання, правилами роботи з комп'ютерною технікою та вимогами електробезпеки;

Також повторний інструктаж – проводиться з метою перевірки та закріплення знань працівників щодо безпечних методів роботи. Для працівників, які використовують персональні комп'ютери, повторний інструктаж проводиться не рідше одного разу на шість місяців;

					<b>2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Четвертим є позаплановий інструктаж – проводиться у разі зміни технологічного процесу, введення нового обладнання, зміни нормативно-правових актів з охорони праці або після виникнення аварійних ситуацій;

І п'ятим є цільовий інструктаж – проводиться перед виконанням разових робіт або робіт, що потребують оформлення спеціального дозволу.

Під час розробки вебзастосунку «Resi4Rent» особлива увага приділяється дотриманню правил роботи за персональним комп'ютером. Робоче місце повинно бути організоване відповідно до ергономічних вимог: висота столу та стільця має забезпечувати зручне положення працівника, монітор повинен розташовуватися на відстані 50–70 см від очей, а клавіатура і миша – забезпечувати комфортну роботу рук.

Крім того, необхідно дотримуватися режиму праці та відпочинку. Після кожної години роботи за комп'ютером рекомендується робити короткі перерви для відпочинку очей та зниження навантаження на опорно-руховий апарат.

Дотримання вимог охорони праці та своєчасне проведення інструктажів сприяє створенню безпечних умов праці, підвищенню продуктивності працівників та зниженню ризику виникнення виробничих травм.

## 5.2 Види виробничого освітлення

Одним із важливих факторів, що впливають на безпеку та продуктивність праці під час роботи з комп'ютерною технікою, є виробниче освітлення. Раціонально організоване освітлення забезпечує комфортні умови праці, знижує втому органів зору та сприяє підвищенню ефективності роботи.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення поділяється на природне, штучне та суміщене.

Природне освітлення здійснюється за рахунок сонячного світла, яке проникає через віконні прорізи приміщення. Воно є найбільш сприятливим для органів зору людини, оскільки забезпечує природне сприйняття кольорів та зменшує втому

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

очей. Під час організації робочого місця розробника вебзастосунку монітор повинен розташовуватися таким чином, щоб на його поверхні не виникали відблиски від сонячного світла.

Штучне освітлення використовується у темний час доби або при недостатньому природному освітленні. Воно створюється за допомогою електричних джерел світла і поділяється на:

1. загальне освітлення, яке забезпечує рівномірне освітлення всього приміщення;
2. місцеве освітлення, яке використовується для додаткового освітлення окремих робочих місць;
3. комбіноване освітлення, яке поєднує загальне та місцеве освітлення.

Для приміщень, де здійснюється розробка програмного забезпечення та робота з вебзастосунком «Resi4Rent», найчастіше застосовується загальне рівномірне освітлення із використанням світлодіодних ламп. Таке освітлення характеризується низьким енергоспоживанням, тривалим терміном служби та відсутністю мерехтіння, що позитивно впливає на зоровий апарат людини.

Суміщене освітлення передбачає одночасне використання природного та штучного освітлення. Воно дозволяє підтримувати необхідний рівень освітленості протягом усього робочого дня та забезпечує комфортні умови праці незалежно від погодних умов і часу доби.

Для роботи за персональним комп'ютером рекомендований рівень освітленості робочої поверхні становить 300–500 лк. Недостатнє освітлення призводить до швидкої втоми очей, зниження концентрації уваги та продуктивності праці, тоді як надмірна освітленість може викликати появу відблисків на екрані монітора та дискомфорт для користувача.

Важливою складовою охорони праці є також дотримання екологічних вимог. Під час експлуатації комп'ютерної техніки доцільно використовувати енергоефективне обладнання та світлодіодні джерела освітлення, що дозволяє

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

зменшити споживання електроенергії та мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, правильна організація виробничого освітлення та дотримання вимог охорони праці під час розробки й експлуатації вебзастосунку «Resi4Rent» забезпечують безпечні та комфортні умови праці, сприяють збереженню здоров'я працівників і підвищенню ефективності їх діяльності.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було розроблено вебзастосунок «Resi4Rent», призначений для автоматизації діяльності агентства нерухомості та забезпечення зручної взаємодії між клієнтами й адміністрацією системи. Вебзастосунок надає можливість переглядати каталог нерухомості, здійснювати пошук і фільтрацію об'єктів, переглядати детальну інформацію, надсилати заявки, залишати відгуки та оформлювати підписку на новинну розсилку.

У ході роботи проведено аналіз предметної області та існуючих програмних рішень, сформовано функціональні вимоги до системи та обґрунтовано вибір технологій розробки. Було спроектовано структуру бази даних, яка включає таблиці агентів, клієнтів, об'єктів нерухомості, зображень, заявок, відгуків та підписників новинної розсилки. Побудована ER-діаграма відображає взаємозв'язки між основними сутностями системи.

Для реалізації вебзастосунку використано HTML, CSS, JavaScript, PHP та систему керування базами даних MySQL. Розроблено інтерфейс користувача, реалізовано механізми реєстрації та авторизації, обробки заявок, керування об'єктами нерухомості та адміністрування системи.

В економічному розділі проведено розрахунок витрат на розробку вебзастосунку.

У розділі охорони праці розглянуто питання проведення інструктажів з охорони праці та особливості організації виробничого освітлення під час роботи з комп'ютерною технікою. Запропоновані заходи сприяють створенню безпечних та комфортних умов праці.

Усі поставлені у завданні на кваліфікаційну роботу завдання виконано в повному обсязі. Основна частина роботи, зокрема аналіз предметної області, проектування бази даних, розробка вебзастосунку та проведення економічних розрахунків, виконана самостійно. Подальшим напрямом розвитку вебзастосунку «Resi4Rent» може бути впровадження інтерактивної карти об'єктів нерухомості, системи онлайн-бронювання переглядів та інтеграції з платіжними сервісами.

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Zillow : вебсайт. URL: <https://www.zillow.com/> (дата звернення: 15.06.2026).
2. Realtor : вебсайт. URL: <https://www.realtor.com/> (дата звернення: 15.06.2026).
3. Trulia : вебсайт. URL: <https://www.trulia.com/> (дата звернення: 15.06.2026).
4. DIM.RIA : вебсайт. URL: <https://dom.ria.com/uk/> (дата звернення: 15.06.2026).
5. OLX Недухомість : вебсайт. URL: <https://www.olx.ua/uk/nedvizhimost/> (дата звернення: 15.06.2026).
6. ЛУН : вебсайт. URL: <https://lun.ua/> (дата звернення: 15.06.2026).
7. PHP Documentation : вебсайт. URL: <https://www.php.net/docs.php> (дата звернення: 15.06.2026).
8. MySQL 8.0 Reference Manual : вебсайт. URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата звернення: 15.06.2026).
9. HTML Living Standard : вебсайт. URL: <https://html.spec.whatwg.org/> (дата звернення: 15.06.2026).
10. CSS Cascading Style Sheets : вебсайт. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> (дата звернення: 15.06.2026).
11. JavaScript Guide : вебсайт. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide> (дата звернення: 15.06.2026).
12. Visual Studio Code : вебсайт. URL: <https://code.visualstudio.com/> (дата звернення: 15.06.2026).
13. XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl : вебсайт. URL: <https://www.apachefriends.org/> (дата звернення: 15.06.2026).
14. phpMyAdmin : вебсайт. URL: <https://www.phpmyadmin.net/> (дата звернення: 15.06.2026).

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

15. Google Chrome Developers : вебсайт. URL: <https://developer.chrome.com/>  
(дата звернення: 15.06.2026).

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

## ДОДАТКИ

### Додаток А. Адміністративна панель (заявки та керування системою)

```
<?php
session_start();

// перевірка адміністратора
if (!isset($_SESSION['role']) || $_SESSION['role'] !==
'admin') {
    die("Доступ заборонено");
}

include "db.php";

// отримання заявок
$sql = "SELECT * FROM requests ORDER BY request_date DESC";
$result = mysqli_query($conn, $sql);
?>

<h2>Адмін-панель</h2>

<a href="properties.php">Керування нерухомістю</a> |
<a href="agents.php">Керування агентами</a>

<h3>Заявки користувачів</h3>

<?php while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) { ?>
```

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

```

<div class="request">
    <p>Об'єкт ID: <?= $row['property_id'] ?></p>
    <p>Ім'я: <?= $row['fullname'] ?></p>
    <p>Телефон: <?= $row['phone'] ?></p>
    <p>Email: <?= $row['email'] ?></p>
    <p>Коментар: <?= $row['comment'] ?></p>

    <form method="post" action="update_status.php">
        <input type="hidden" name="id" value="<?=
$row['request_id'] ?>">
        <select name="status">
            <option>новий</option>
            <option>в обробці</option>
            <option>завершено</option>
        </select>
        <button type="submit">Оновити</button>
    </form>

    <a href="delete_request.php?id=<?= $row['request_id']
?>">Видалити</a>
</div>

<?php } ?>

```

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

## Додаток Б. Модуль управління об'єктами нерухомості (CRUD)

```
<?php
include "db.php";

// ДОДАВАННЯ
if (isset($_POST['add'])) {

    $sql = "INSERT INTO properties
    (title, city, price, description)
    VALUES
    ('".$_POST['title']."',
    '".$_POST['city']."',
    '".$_POST['price']."',
    '".$_POST['description']."'");

    mysqli_query($conn, $sql);
}

// ВИДАЛЕННЯ
if (isset($_GET['delete'])) {
    $id = $_GET['delete'];
    mysqli_query($conn,
        "DELETE FROM properties WHERE property_id=$id");
}

// ВИБІРКА
$result = mysqli_query($conn,
    "SELECT * FROM properties");
?>

<h2>Об'єкти нерухомості</h2>

<form method="post">
    <input name="title" placeholder="Назва">
    <input name="city" placeholder="Місто">
    <input name="price" placeholder="Ціна">
    <textarea name="description"></textarea>
    <button name="add">Додати</button>
</form>

<?php while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) { ?>

<div>
    <h3><?= $row['title'] ?></h3>
    <p><?= $row['city'] ?></p>
    <p><?= $row['price'] ?> $</p>

    <a href="?delete=<?= $row['property_id'] ?>">
        Видалити
    </a>
</div>
```

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

</div>

<?php } ?>

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

## Додаток В. Модуль управління агентами

```
<?php
include "db.php";

// ДОДАВАННЯ АГЕНТА
if (isset($_POST['add_agent'])) {

    $sql = "INSERT INTO agents
    (full_name, position, phone, email)
    VALUES
    ('{$_POST['full_name']}',
    '{$_POST['position']}',
    '{$_POST['phone']}',
    '{$_POST['email']}'");

    mysqli_query($conn, $sql);
}

// ВИДАЛЕННЯ
if (isset($_GET['delete'])) {
    $id = $_GET['delete'];
    mysqli_query($conn,
        "DELETE FROM agents WHERE agent_id=$id");
}

// ВИБІРКА
$result = mysqli_query($conn,
    "SELECT * FROM agents");
?>
```

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

```
<h2>Агенти</h2>
```

```
<form method="post">
```

```
  <input name="full_name" placeholder="ПІБ">
```

```
  <input name="position" placeholder="Посада">
```

```
  <input name="phone" placeholder="Телефон">
```

```
  <input name="email" placeholder="Email">
```

```
  <button name="add_agent">Додати</button>
```

```
</form>
```

```
<?php while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) { ?>
```

```
<div>
```

```
  <h3><?= $row['full_name'] ?></h3>
```

```
  <p><?= $row['position'] ?></p>
```

```
  <p><?= $row['phone'] ?></p>
```

```
  <a href="?delete=<?= $row['agent_id'] ?>">
```

```
    Видалити
```

```
  </a>
```

```
</div>
```

```
<?php } ?>
```

					2026.КВР.122.423.02.00.00 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84