

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Сергій ГРИБКОВ

“ 15 ” квітня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кудлай Максима Петровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка веб-орієнтованого додатка обліку та управління послугами КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»

керівник роботи Струзік Владислав Анатолійович ас., канд. т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 15 квітня 2024 року № 279-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

1) Дані про послуги, 2) Дані про працівників, 3) Дані про договори 4) Дані про лічильники, 5) Дані про заявки, 6) Дані про квитанції

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Системний аналіз об'єкту дослідження та виявлення задач автоматизації

2) Проектування бази даних

3) Проектування інформаційної системи

4) Охорона праці та техніка безпеки

5. Перелік графічного матеріалу

1) Фізична та логічна модель бази даних

2) Інтерфейс інформаційної системи

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	19.05.2024
2.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	21.05.2024
3.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	23.05.2024
4.	Струзік В.А., ас., к.т.н.	15.04.2024	25.05.2024

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження предметної області та постановка завдання на проектування	01.04.2024 – 14.04.2024	Виконано
2	Проектування бази даних	15.04.2024 – 19.04.2024	Виконано
3	Створення інформаційної системи	20.04.2024 – 12.05.2024	Виконано
4	Оформлення пояснювальної записки	13.05.2024 – 20.05.2024	Виконано
5	Оформлення презентації	21.05.2024 – 25.05.2024	Виконано

Здобувач

(підпис)

Кудлай М.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Струзік В.А.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У даній роботі проводиться аналіз технологічного стеку, використаного для розробки системи управління КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ». Досліджуються основні компоненти, такі як ASP.NET MVC, Entity Framework Core і MSSQL, та їх потенціал у створенні ефективної та масштабованої системи.

Основна мета проекту полягає у створенні зручних інструментів для адміністраторів з обробки розрахунків, пов'язаних з водоканалом. Архітектура проекту ґрунтується на шаровій архітектурі з трьома основними шарами: презентації (ASP.NET MVC), бізнес-логіки та доступу до даних (Entity Framework Core).

Технологічний стек включає в себе ASP.NET MVC для розробки шару презентації, Entity Framework Core для доступу до даних та MSSQL як базу даних для зберігання та керування даними аквакультури. ASP.NET MVC виступатиме основним інструментом для взаємодії з користувачем та відображення інтерфейсу. Entity Framework Core забезпечуватиме безпроблемну взаємодію з базою даних, а MSSQL забезпечить ефективне зберігання та керування даними.

Дипломна робота складається із 92 сторінки, 11 таблиць, 34 рисунків та 14 літературних джерел.

Ключові слова: ASP.NET MVC, Entity Framework Core, MSSQL, водоканал, шарова архітектура.

SUMMARY

This work conducts an analysis of the technological stack used for developing the aquaculture management system. The main components such as ASP.NET MVC, Entity Framework Core, and MSSQL are explored, along with their potential in creating an efficient and scalable system.

The primary goal of the project is to create convenient tools for administrators to process calculations related to aquaculture. The project architecture is based on a layered architecture with three main layers: presentation (ASP.NET MVC), business logic, and data access (Entity Framework Core).

The technological stack includes ASP.NET MVC for developing the presentation layer, Entity Framework Core for data access, and MSSQL as the database for storing and managing aquaculture data. ASP.NET MVC will serve as the main tool for user interaction and interface display. Entity Framework Core will ensure smooth interaction with the database, while MSSQL will provide efficient data storage and management.

The thesis consists of 92 pages, 11 table, 34 figures, and 14 literature sources.

Keywords: ASP.NET MVC, Entity Framework Core, MSSQL, aquaculture, layered architecture.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»	10
1.1 Загальна характеристика КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ».....	10
1.2. Організаційна структура підприємства	11
1.3 Огляд організації відділу збуту	15
1.4 Аналіз стану автоматизації.....	19
1.5 Аналіз існуючих рішень виявлених проблем.....	27
1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення веб-орієнтованого додатка обліку та управління послугами.....	34
1.7. Розрахунок економічного ефекту від впровадження	34
1.8. Висновки до розділу	40
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	42
2.1 Загальні положення.....	42
2.2 Призначення і цілі створення системи.....	42
2.3. Характеристика об'єкта автоматизації.	43
2.4. Вимоги до системи.....	43
2.5. Склад і зміст робіт по створенню системи.	53
2.6. Порядок контролю і приймання системи.	53
2.7. Вимоги до складу і змісту робіт із підготовки до введення системи в дію.....	54
2.8. Вимоги до документації.	54
2.9. Джерела розробки.	54
РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	55
3.1 Інформаційне забезпечення системи.....	55

3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.....	60
3.3. Інструкція користувача.....	72
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	88
ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91

ВСТУП

Сектор водопостачання та очищення води, як частина глобальної промисловості, зазнав значних змін в останні роки. Тиск на традиційні методи водопостачання через зростання населення та екологічні проблеми став серйозним викликом. У таких умовах комплексні системи управління водопостачанням виступають як сталий варіант для задоволення зростаючого попиту на чисту воду. Однак керування операціями з очищення та постачання води має свої виклики, такі як моніторинг якості води, оптимізація процесів очищення та управління відходами.

На тлі цього розробка комплексної системи управління водопостачанням стає надзвичайно актуальною. Така система оптимізуватиме різні аспекти діяльності, що призведе до підвищення ефективності, стійкості та прибутковості. Вона може сприяти прийняттю рішень на основі даних, забезпечувати моніторинг ключових параметрів у реальному часі та автоматизувати рутинні завдання, зменшуючи ручний труд та мінімізуючи помилки.

Необхідність ефективних управлінських рішень у сфері водопостачання ще більше підкреслюється зростаючою складністю операцій та жорсткими регуляторними вимогами. Збільшення масштабів та диверсифікація підприємств зумовлюють потребу в надійних системах, які можуть обробляти великі обсяги даних, забезпечувати відповідність вимогам та можливість відстеження процесів на всіх етапах.

Отже, розробка системи управління водопостачанням є необхідною в сучасному світі, де попит на чисту воду зростає, а традиційні джерела водопостачання вичерпуються. Збалансоване та ефективне управління водними ресурсами є ключовим фактором для забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку.

Україна, маючи потужний потенціал для розвитку водопостачальної галузі завдяки природним ресурсам та доступу до водних об'єктів, також стикається з проблемами ефективності виробництва, управління ризиками та забезпечення

якості води. Створення системи управління водопостачанням, яка враховує всі аспекти процесу – від моніторингу якості води до аналізу економічної ефективності та взаємодії з регулюючими органами, є критично важливим завданням.

Це підкреслює актуальність розробки системи управління водопостачанням, яка поєднає сучасні технології з потребами галузі. Така система може стати ключовим інструментом для підвищення конкурентоспроможності українських підприємств на світовому ринку та забезпечення сталого управління водними ресурсами у майбутньому.

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»

1.1 Загальна характеристика КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»

КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» (Комунальне підприємство «Гайсинводоканал» — це підприємство, що займається наданням послуг з водопостачання та водовідведення у місті Гайсин та прилеглих районах. До основних функцій підприємства належить збір, очищення та забезпечення населення питною водою, а також вивезення та очищення стічних вод.

Однак відповідно до Статуту, підприємство КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» також виконує такі види діяльності:

- видобуток та реалізація підземних вод;
- експлуатація артезіанських свердловин;
- експлуатація та ремонт каналізаційних систем, систем водовідведення;
- прийом стічних вод, експлуатація та ремонт біологічних очисних споруд;
- надання вантажно-розвантажувальних та транспортних послуг;
- проведення робіт з реконструкції, капітального та поточного ремонту об'єктів підприємства, а також об'єктів інших підприємств на договірній основі;
- торгово-закупівельна, комерційна та інші види діяльності, які не заборонені законодавством.

Підприємство знаходиться у галузевому підпорядкуванні – управління житлово-комунального господарства адміністрації району.

Підприємство є юридичною особою, має самостійний баланс, розрахунковий та інші рахунки банках, має круглу печатку зі своїм найменуванням, штамп, бланки, фірмове найменування.

Підприємство має відокремлене майно, що у муніципальної власності муніципального освіти Гайсинського району. Відповідає за своїми зобов'язаннями цим майном, може від свого імені набувати та здійснювати права, що відповідають предмету та цілям його діяльності, передбачені цим статутом,

виконувати обов'язки, бути позивачем та відповідачем у суді, арбітражі чи третейському суді відповідно до чинного законодавства.

Фінансування діяльності підприємства здійснюється за рахунок:

- відрахувань із коштів, що надходять за платежами населення за водокористування,
- інших груп споживачів,
- Кошти місцевого бюджету, передбачених у бюджеті муніципального району на черговий фінансовий рік;
- Власних доходів підприємства.

1.2. Організаційна структура підприємства

Розглянемо організаційно-функціональну схему водоканалу на рисунку 1.1.

Директор КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» є одноосібним виконавчим органом підприємства, який призначається на посаду та звільняється з посади власником майна підприємства. Директор КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» підзвітний та підконтрольний власнику майна підприємства та несе перед ним відповідальність за економічні результати діяльності підприємства, а також за збереження та цільове використання майна підприємства.

Директор КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» під час здійснення своїх прав та виконання обов'язків повинен діяти на користь підприємства сумлінно та розумно, а також він несе в установленому законом порядку відповідальність за збитки, заподіяні підприємству його винними діями (бездіяльністю), у тому числі у разі втрати майна підприємства .

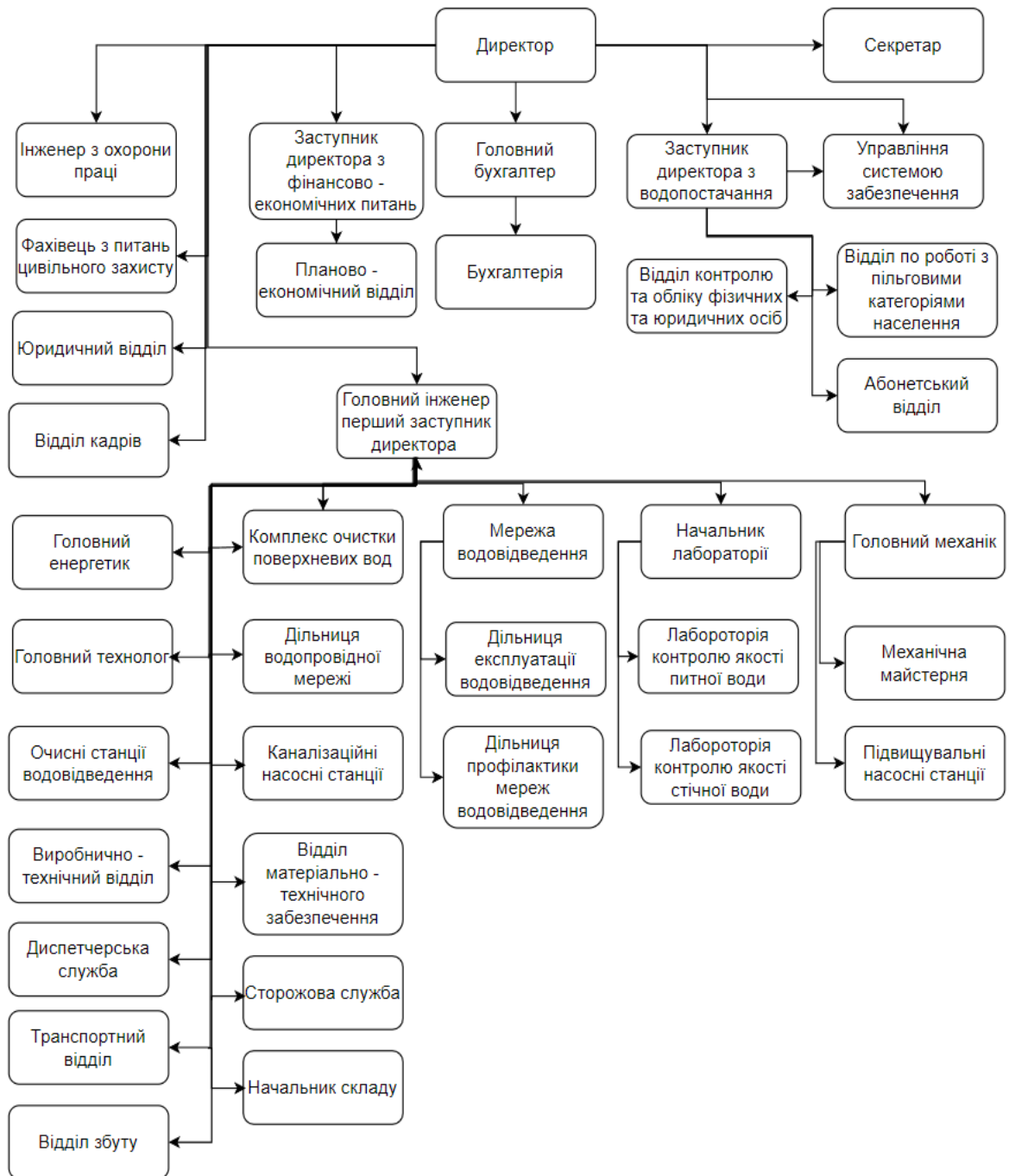


Рисунок 1.1. — Організаційно-функціональна схема КП
«ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»

Власник майна підприємства має право подати позов про відшкодування збитків, завданих підприємству, до директора КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ». Строки повноважень директора, а також умови праці та оплати визначаються укладеним з ним трудовим договором. Трудовий договір з директором укладає, змінює та розриває власник майна підприємства у порядку, передбаченому

трудовам законодавством. Трудовий договір із директором укладено нині органом управління з узгодженням глави адміністрації, тривалістю п'ять років.

До компетенції директора КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» належить вирішення наступних питань:

- забезпечення виконання поточних та перспективних планів підприємства, рішень та вказівок власника майна підприємства, прийнятих у межах його компетенції;
- укладання без довіреності від імені КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» договорів та інших правочинів, забезпечення виконання укладених договорів;
- затвердження штатного розкладу, положення про оплату праці, Положення про преміювання, порядок розподілу прибутку після погодження з власником майна підприємства;
- затвердження правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства;
- видача довіреностей;
- підписання фінансово-звітних документів підприємства;
- відкриття банківських рахунків підприємства за погодженням з власником майна підприємства;
- здійснення прийому на роботу працівників КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ», укладання з ними, зміна та припинення трудових договорів;
- у межах своєї компетенції видає накази та дає вказівки, обов'язкові для всіх працівників підприємства;
- на вимогу власника майна підприємства представляє необхідну документацію з КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ», сприяє у проведенні ними перевірок, звітує про діяльність підприємства у порядку та строки, що визначаються власником майна підприємства;
- встановлює компетенцію заступника директора підприємства;

- визначає склад та обсяг відомостей, що становлять службову або комерційну таємницю, а також порядку їх захисту відповідно до чинного законодавства України;
- представляє КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» у взаємовідносинах з юридичними та фізичними особами, а також вирішує інші питання діяльності підприємства відповідно до чинного Статуту КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ».

Директор КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» не має права бути засновником юридичної особи, займати посади та займатися іншою оплачуваною діяльністю в державних органах, органах місцевого самоврядування, комерційних та некомерційних організаціях, крім викладацької, наукової та іншої творчої діяльності, займатися підприємницькою діяльністю, бути одноосібним виконавчим органом або членом колегіального виконавчого органу комерційної організації, за винятком випадків, коли участь в органах комерційної організації входить до посадових обов'язків цього керівника, а також брати участь у страйках.

Директор підприємства підлягає атестації у порядку, встановленому власником майна підприємства. Директор Підприємства зобов'язаний доводити до відома власника майна підприємства інформацію:

- про юридичних осіб, у яких він, його дружина, батьки, діти, брати, сестри та афіновані особи, визнані такими відповідно до законодавства України, володіють двадцятьма і більше відсотками акцій (часток, паїв) у сукупності, і навіть займані посади в органах управління;
- про відомих йому скоєних угод, у яких він може бути визнаний зацікавленим.

У КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» використовується лінійно-функціональна організаційна структура управління. У лінійно-функціональній структурі прийнято поділ праці, при якому лінійні ланки управління наділені правами єдиноначальності та виконують функції розпорядження, а функціональні ланки

покликані надавати допомогу лінійним підрозділам та здійснювати планування, координування, стимулювання, облік, контроль, аналіз, регулювання їх діяльності у формі інформування та консультування. Свій вплив на лінійні підрозділи здійснюють через лінійних керівників.

1.3 Огляд організації відділу збуту

Тепер детальніше розглянемо відділ збуту, для якого буде розроблюватися система.

На рисунку 1.2 можемо бачити функціональну схему роботи відділу збуту водоканалу.

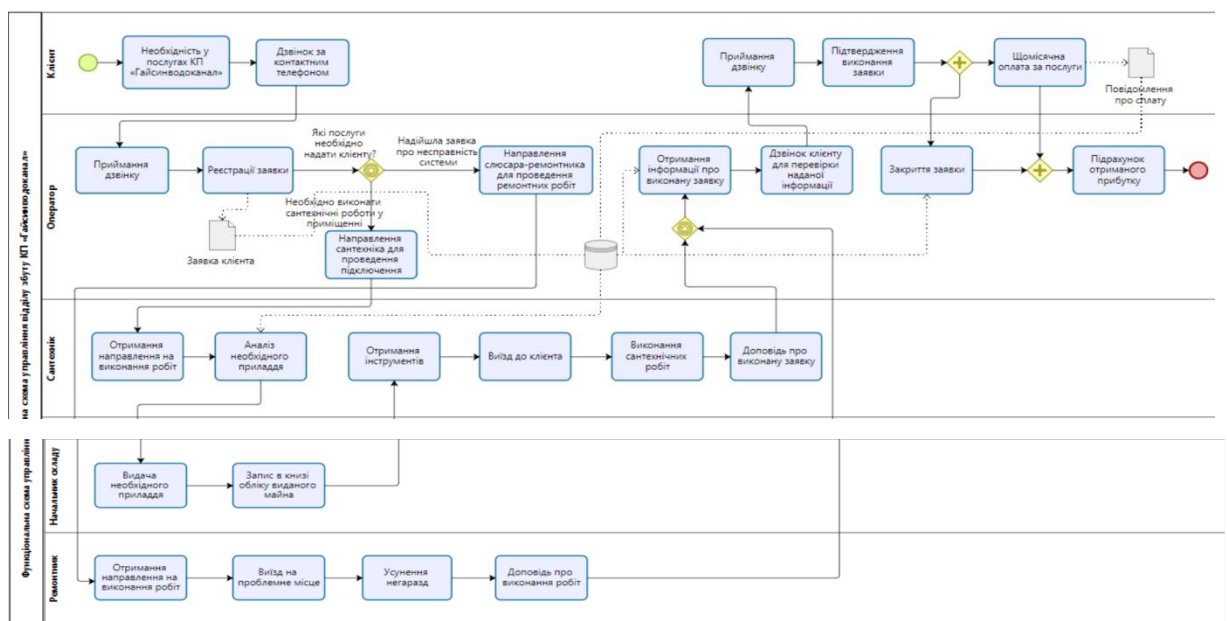


Рисунок 1.2 — Функціональна схема роботи відділу збуту водоканалу

На рисунку 1.3 представлено фрагмент, щодо роботи відділу збуту.

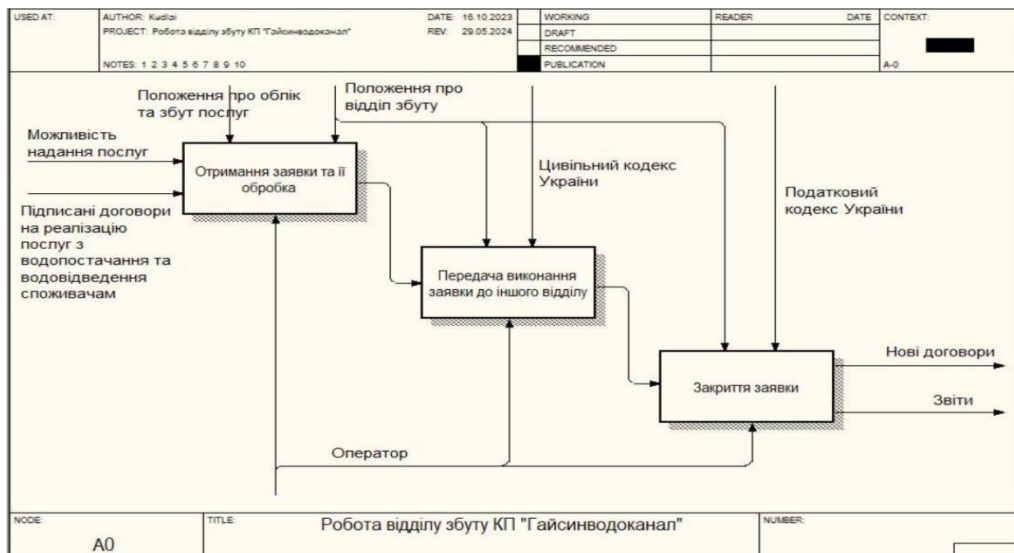


Рисунок 1.3 — Процес роботи відділу збуту

Ми розглянули організаційну модель підприємства, функціональну модель відділу збуту та його процес роботи. Отже завдяки цьому можемо визначити завдання і функції відділу збуту (Таблиця 1.1), а також взаємодію з іншими відділами (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.1. Завдання і функції Відділу збуту

№	Задачі	Функції
1	Розрахунок та видача рахунків	- Розрахунок вартості послуг та видача рахунків споживачам.
2	Обслуговування клієнтів	- Надання інформаційної підтримки споживачам - Консультації щодо послуг - Надання послуг сантехників та ремонтників

Продовження таблиці 1.1. Завдання і функції Відділу збуту

№	Задачі	Функції
3	Прийняття та обробка заяв	<ul style="list-style-type: none"> - Прийняття заяв(електронною поштою, письмово, по телефону) - Розподіл заяв до відповідальних співробітників або робочих груп в залежності від характеру проблеми - Встановлення термінів виконання та пріоритетів заяв -Сповіднення клієнтів про зміни статусів, підтвердження отримання заявки та інші важливі події - Створення звітів про продуктивність, час вирішення, кількість поданих заяв, тощо

Таблиця 1.2. Взаємодія Відділу збуту з іншими відділами

№	Підрозділ	Одержання	Надання
1	Бухгалтерія	- Заявки на витрати для забезпечення роботи відділу збуту	- Фінансові звіти -Інформація про бюджет відділу збуту

Продовження таблиці 1.2. Взаємодія Відділу збуту з іншими відділами

№	Підрозділ	Одержання	Надання
2	Головний інженер перший заступник директора	- Інформація про наявність ресурсів для надання послуг	- Інформація про кількість спожитої води
3	Юридичний відділ	- Інформація про правові питання, пов'язані з діяльністю відділу збуту -Правові висновки та консультації	- Заявки на правову допомогу
4	Відділ кадрів		-Інформація про кількість працівників та їх кваліфікації - Інформація про вакансії та вимоги до кандидатів -Заявки на навчання та розвиток персоналу -Звіти про виконання кадрових планів

Продовження таблиці 1.2. Взаємодія Відділу збуту з іншими відділами

№	Підрозділ	Одержання	Надання
5	Начальник складу	Необхідне приладдя	- Заявка на приладдя
6	Диспетчерська служба	-Заявки на виконання	- Повідомлення про результат заявки

До основних функцій, які будуть підтримуватися при створення інформаційної системи, належать:

- Облік клієнтів
- Облік заявок
- Облік працівників
- Оформлення заявки онлайн
- Оформлення доповіді майстра онлайн
- Пошук вільних майстрів та передача їм заявки
- Розрахунок пріоритету заяв
- Онлайн зв'язок диспетчерів з клієнтом

Підприємство створено з метою забезпечення населення, виробничих та інших структур безперебійним постачанням, питною водою, прийомом стічних вод, утримання та ремонту водопровідних та каналізаційних систем, закріплених за ним на праві господарського відання (або переданих у безоплатне користування, оренду тощо), задоволення громадських потреб в результаті його діяльності та отримання прибутку.

1.4 Аналіз стану автоматизації

КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» для автоматизації прийому заявок та управління послугами використовує Microsoft Excel, більше нічого не використовує, отже автоматизація відділу недостатня і ми можемо підвищити

ефективність процесів, розробив систему для прийому заявок та управління послугами.

Основні процеси підприємства:

- Отримання заявки
- Надання послуг
- Надання інформації про виконану роботу складається документ «Замовлення на обслуговування» або «Акт про вихід з ладу гарантійного обладнання» та місячний звіт виконаних робіт.

Вхідні дані:

- Заявка на надання послуг;
- Інформація щодо обліку цифрової техніки.
- Вихідні дані:
- Інформація про виконану роботу;
- Місячний звіт

Виходячи з побудованого бізнес-процесу були сформульовані такі вимоги до інформаційної системи. По-перше, для успішної роботи система має здійснювати кілька взаємозалежних завдань.

- Облік техніки
- Облік процесу сервісного обслуговування як на гарантії, так і з гарантійного обслуговування
- Врахування робочого процесу персоналу.

Кожне завдання слід вирішувати в окремому блоці системи. У першому блоці необхідно реалізувати облік гарантійного сервісного обслуговування (ГСО), а саме облік наступної документації:

- Вхідний контроль. Документ створюється на час вступу виробу до підприємства-клієнту. На даному етапі перевіряється вся комплектність і заводиться картка для обладнання, що надійшло
- Акт приймання виробу. Документ створюється після перевірки працездатності обладнання

- Акт здавання виробу в експлуатацію. Документ створюється та заноситься до бази після перевірки виробу в умовах шахти та запуску в роботу.

У другому блоці необхідно передбачити реалізацію обліку документації, пов'язаної з сервісним обслуговуванням:

- Акт про вихід із ладу гарантійного обладнання. Створюється за несправності гарантійного обладнання
- Технічний звіт. Створюється разом із документом «Акт про вихід із ладу гарантійного обладнання», в якому описується причина аварії та вжиті заходи.

Для того щоб система управління сервісним центром водоканалу працювала та виконувала всі призначені їй функції, необхідна будь-яка інформаційна підтримка, яка виключила б усі можливі помилки та неточності.

Логістичний процес складі дуже складний, оскільки вимагає повної узгодженості функцій постачання устаткуванням і комплектуючими його ремонту, фізичного розподілу заявок обслуговування [2].

Функціонування всіх складових логістичного процесу має розглядатися у взаємозв'язку та взаємозалежності. Такий підхід дозволяє не тільки чітко координувати діяльність служб складу, він є основою планування та контролю за просуванням вантажу на складі з мінімальними витратами. Умовно весь процес можна розділити на дві частини:

- операції, створені задля координацію сервісної служби;
- операції, безпосередньо пов'язані з обслуговуванням комп'ютерної техніки та документацією процесу.

Основне завдання постачання полягає у забезпеченні сервісного центру обладнанням та комплектуючими для потокового ремонту відповідно до можливостей їх використання при повному задоволенні заявок (Таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 Перелік проектних заходів

Недоліки діючої інформаційної технології	Проектні пропозиції	Організаційно-розпорядча документація
Відсутність сучасних технічних засобів у об'єкті	Обґрунтування та вибір технічних засобів	Перелік технічних засобів
У сервісному відділі відсутня автоматизація робочого місця.	Створення умов автоматизованого робочого місця. Персональний комп'ютер, принтер	Персональний комп'ютер на кожен склад, принтер, ..

Інформаційне забезпечення (ІЗ) – сукупність єдиної системи класифікації та кодування інформації, уніфікованих систем документації, схем інформаційних потоків, що циркулюють в організації, методологія побудови баз даних. Ця підсистема призначена для своєчасного подання інформації, ухвалення управлінських рішень [3].

Результатом декомпозиції основної мети функціонування є дерево цілей, що містить: умови досягнення основної мети, напрямки досягнення цілей, кінцеві продукти, дії системи, необхідні отримання кінцевих продуктів. Компоненти дерева цілей (Таблиця 1.4).

Таблиця 1.4 Компоненти дерева цілей

Компоненти	Зміст
0	Отримання максимального прибутку
1	Підвищення ефективності та якості управління підприємством
1.1	Використання нових інформаційних технологій
1.1.1	Впровадження найбільш економічно ефективних технічних засобів
1.1.2	Впровадження найбільш оптимального програмного забезпечення
1.2	Підвищення ефективності роботи персоналу
1.2.1	Якісне та своєчасне проведення робіт з підвищення кваліфікації працівників. Перевірка знань, правил, норм та інструкцій керівними працівниками, які виконують роботи для об'єктів народного господарства
1.2.2	Стимулювання праці
2	Надійне та безаварійне транспортування виробів
2.1	Надання послуг споживачам
2.1.1	Приймання замовлень
2.1.2	Гарантійний ремонт виробів
2.2	Здійснення торговельної діяльності

Продовження таблиці 1.4 Компоненти дерева цілей

Компоненти	Зміст
2.2.1	Закупівля комплектуючих та матеріалів
2.2.2	Прийом плати від споживача
3	Організація та проведення єдиної технічної політики
3.1	Видача гарантійних талонів на відремонтовані вироби
3.1.1	Проведення контролю та випробувань виробів
3.2	Безпечна експлуатація виробів
3.2.1	Технічне обслуговування та ремонт виробів
3.2.2	Організація широкої пропаганди правил безпеки
4	Планування та проектування
4.1	Розширення сфери послуг
4.1.1	Розробка планів щодо впровадження нових видів послуг
4.1.2	Проведення інженерних робіт
4.2	Укладання довгострокових договорів.
4.2.1	Укладання договорів на післягарантійний ремонт

Можна виділити такі переваги застосування автоматизованої системи для цієї задачі:

- прискорення процесів отримання та обробки даних;
- спрощення отримання статистичних даних про роботу майстрів з ремонту техніки, підрозділів та компанії в цілому;
- наочність та простота доступу до інформації;
- зменшення кількості помилок, які зазвичай властиві людям під час обробки великих обсягів інформації.

Для ефективної роботи компанії, необхідно вести автоматизований облік комп'ютерної техніки, що надходить для ремонту та витрата комплектуючих, витрачених на ремонт обладнання, що, у свою чергу, дозволить більш оперативно та коректно здійснювати калькуляцію вартості наданих послуг. Облік заявок на обслуговування комп'ютерної техніки, контроль виконання заявок, облік руху комп'ютерної техніки необхідно проводити шляхом заповнення відповідних документів системи з подальшим формуванням супровідних документів. У даній задачі необхідно мати можливість за запитом користувача формувати у різних розрізах звіти за станом та місцезнаходженням комп'ютерної техніки на будь-який момент часу, звіти за результатами роботи певного майстра, відділу та компанії в цілому за вказаний період часу [4].

Розробка системи управління водоканалом є складним і багатогранним завданням, що вимагає врахування ряду технічних, економічних та організаційних аспектів. Основна мета полягає у створенні ефективної, надійної та зручної у використанні системи, яка б забезпечувала автоматизацію. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Аналіз потреб користувачів та вимог до системи:
 - Визначити ключові вимоги до функціональності системи на основі аналізу поточних процесів управління аквакультурою.
 - Виявити потреби кінцевих користувачів (адміністраторів, працівників водоканалу) для забезпечення максимальної зручності та ефективності роботи з системою.

2. Розробка архітектури системи:

- Спроекувати архітектуру системи на основі трьох шарів (презентаційний шар, шар бізнес-логіки, шар доступу до даних) для забезпечення масштабованості та зручності в обслуговуванні.
- Вибрати та обґрунтувати використання технологій ASP.NET MVC, Entity Framework Core та MSSQL для реалізації відповідних шарів системи.

3. Розробка та впровадження функціоналу:

- Створити модулі для моніторингу параметрів води, включаючи рівень кисню, температуру, рН та інші важливі показники.
- Розробити інструменти для автоматизації процесів очищення води, з можливістю налаштування графіка та обсягу очищення.
- Реалізувати модулі для планування та управління водними ресурсами, враховуючи різні потреби та умови експлуатації.

4. Забезпечення інтеграції з іншими системами:

- Впровадити механізми інтеграції з існуючими системами управління та контролю для забезпечення обміну даними та підвищення загальної ефективності.
- Забезпечити можливість підключення додаткових сенсорів та обладнання для розширення функціональних можливостей системи.

5. Забезпечення безпеки та збереження даних:

- Реалізувати заходи для захисту даних від несанкціонованого доступу та забезпечення їхньої цілісності.
- Створити резервні копії даних та механізми відновлення для запобігання втратам інформації у разі збоїв.

6. Тестування та оптимізація системи:

- Провести всебічне тестування системи для виявлення та виправлення помилок.
- Оптимізувати продуктивність системи, забезпечуючи швидкодію та ефективне використання ресурсів.

7. Підготовка документації та навчання користувачів:

- Розробити повну документацію для користувачів та адміністраторів системи, включаючи керівництва з установки, налаштування та використання.
- Провести навчання користувачів для забезпечення ефективного використання всіх можливостей системи.

Виконання вищезазначених задач дозволить створити сучасну систему управління водоканалом, яка відповідатиме потребам галузі, забезпечуючи високу ефективність, надійність та зручність використання.

1.5 Аналіз існуючих рішень виявлених проблем

Аналіз існуючих рішень є важливою складовою процесу розробки системи управління водоканалом. Шляхом порівняння функціональності, можливостей та характеристик програмних продуктів, можна визначити найбільш підходящий варіант для подальшого використання або навіть вдосконалення власної системи. У даному аналізі порівнюватимуться три програмних продукти, спрямовані на управління аквакультурою: WaterSmart, Cityworks та MyAqua.

Система "WaterSmart":

"WaterSmart" - це американська компанія, яка спеціалізується на розробці програмного забезпечення для управління водними ресурсами. Їхні рішення призначені для оптимізації використання води та покращення її управління в міських інфраструктурних системах[1]

WaterSmart надає рішення для ефективного управління водоспоживанням, включаючи заяви та моніторинг споживання води.

Можливості:

1. Моніторинг споживання води: Засоби для збору та аналізу даних щодо використання води у побуті та промисловості.
2. Аналітика та звіти: Надання користувачам детальних звітів та аналітики стосовно споживання води для більш ефективного управління нею.

3. Клієнтський сервіс: Програмне забезпечення для взаємодії з клієнтами щодо їхнього споживання води, надання порад з раціонального використання та інші способи залучення клієнтів до ефективного використання водних ресурсів.
4. Системи сповіщень та оповіщень: Можливості надсилання повідомлень щодо раціонального використання води, попередження про можливі витoki або несправності в системі.
5. Платформа для міських служб: Інструменти для місцевих водоканалів та водопостачальних компаній для відслідковування, контролю та оптимізації використання води в міських системах.
6. Прийняття та обробка заяв: Інструменти для місцевих водоканалів та водопостачальних компаній для відслідковування та контролю проблем роботи водоканалу.

Робота з клієнтами:

Додаток Watersmart дозволяє повністю контролювати споживання води. Він пов'язаний з лічильником води або розумним пристроєм для води. Dodatok відображає погодні, щоденне та щомісячне споживання води, а також можливі витoki, розриви труби та несправності в зручному для користувача способі.

Безпека:

Наявність системи реєстрації через емейл.

Система "Cityworks":

"Cityworks" - це програмне забезпечення для управління активами та системами, призначене для використання органами місцевого самоврядування та комерційними організаціями, що використовується у США. Cityworks, створений для спрощення додатків для клієнтів та оптимізації робочих процесів для персоналу, використовується для покращення управління муніципальною інфраструктурою, оптимізації процесів обслуговування та підвищення ефективності використання ресурсів[2]..

Можливості:

1. Управління активами. Cityworks надає засоби для ефективного управління активами, такими як інфраструктура, обладнання та інші ресурси.
2. Система прийняття та обробки заяв. Програмне забезпечення дозволяє ефективно приймати, відстежувати та обробляти заявки від громадян та підприємств.
3. Географічна інформаційна система (GIS). Cityworks інтегрується з GIS, що дозволяє відображати та аналізувати дані на карті для кращого розуміння просторового контексту.
4. Управління витратами та бюджетуванням. Можливість відстеження витрат, управління бюджетами та ефективне використання фінансових ресурсів.
5. Аналітика та звітність. Cityworks надає засоби для створення різноманітних звітів та аналізу даних, що допомагає в управлінні та прийнятті стратегічних рішень.
6. Мобільний доступ. Можливість використання Cityworks на мобільних пристроях для зручного доступу та взаємодії в режимі реального часу.
7. Інтеграція з іншими системами. Cityworks може інтегруватися з іншими корпоративними системами, що полегшує обмін даними та сприяє єдній роботі.

Робота з клієнтами:

Cityworks надає засоби для ефективної роботи з клієнтами в контексті управління муніципальною інфраструктурою та обслуговуванням. Основні аспекти роботи з клієнтами включають:

1. Прийняття та відстеження заявок. Клієнти можуть подавати заявки через онлайн-платформу або інші канали. Система Cityworks відстежує статус та хід вирішення кожної заявки.

2. Інтерактивність через мобільний додаток. Клієнти можуть взаємодіяти з системою через мобільний додаток, щоб подавати заявки або відстежувати їх стан в режимі реального часу.
3. Сповіщення та оновлення. Cityworks автоматично сповіщає клієнтів про статус їхніх заявок та будь-які оновлення. Це може бути здійснено через електронну пошту, SMS-повідомлення або інші канали зв'язку.
4. Фото- та відеофіксація. Клієнти можуть долучати фото або відео до своїх заявок для кращого розуміння проблеми.
5. Система пріоритетів. Визначення рівня важливості та пріоритетності кожної заявки.
6. Онлайн зв'язок з майстром. Можливість спілкування з відповідальними майстрами чи службами через онлайн-чат або інші комунікаційні канали.
7. Географічна інформаційна система (GIS). Клієнти можуть користуватися GIS-функціоналом для візуалізації місця подання заявки та її розташування на мапі.
8. Інтеграція з іншими системами. Можливість взаємодії та обміну даними з іншими системами, які використовуються клієнтами або внутрішніми підрозділами.

Безпека:

Cityworks покладає великий акцент на забезпечення безпеки даних та функціонування системи. Основні аспекти безпеки Cityworks включають:

1. Контроль доступу. Система має механізми контролю доступу, що дозволяють обмежувати права користувачів відповідно до їхніх ролей та функцій.
2. Шифрування даних. Дані, що передаються між користувачем і сервером Cityworks, а також зберігаються в базі даних, можуть бути зашифровані для забезпечення конфіденційності.

3. Захист від атак. Cityworks використовує заходи безпеки для захисту від різних видів атак, включаючи витоки інформації, вторгнення та інші загрози.
4. Резервне копіювання та відновлення. Регулярне резервне копіювання даних дозволяє відновлювати систему в разі втрати чи пошкодження інформації.
5. Аудит та моніторинг. Cityworks може вести журнали аудиту, що дозволяє відстежувати дії користувачів та забезпечує виявлення неправомірних втручань.
6. Оновлення та патчі. Регулярні оновлення та патчі, випускаються розробниками, щоб усунути виявлені уразливості та забезпечити найновіші заходи безпеки.
7. Фізична безпека серверів. Заходи безпеки також можуть включати фізичну безпеку серверних приміщень, де зберігаються обладнання та бази даних Cityworks.
8. Захист від збоїв. Механізми для захисту від відмови в обслуговуванні (DoS) та інших технічних збоїв для забезпечення стійкості системи.

Cityworks приділяє велику увагу впровадженню високих стандартів безпеки, оскільки це є критично важливим аспектом для систем, що використовуються в муніципальних областях та обслуговують велику кількість даних та інформації.

Система "MyAqua"

"MyAqua" - це онлайн-сервіс Київводоканалу, який дозволяє подавати та відстежувати заяви через інтернет. Цей додаток дозволяє вам керувати своїм водним контрактом з більшою автономією та легкістю[3].

Можливості:

1. Моніторинг споживання води: Засоби для збору та аналізу даних щодо використання води.
2. Клієнтський сервіс: Програмне забезпечення для взаємодії з клієнтами щодо їхнього споживання води, надання порад з

раціонального використання та інші способи залучення клієнтів до ефективного використання водних ресурсів.

3. Прийняття та обробка заяв: Інструменти для місцевих водоканалів та водопостачальних компаній для відслідковування та контролю проблем роботи водоканалу.

Робота з клієнтами:

Використовуючи myAQUA, можна переглядати рахунки-фактури, повідомляти про показання лічильників з онлайн-перевіркою, підписуватись на рахунки-фактури електронною поштою, отримувати посилання на платежі, дізнаватися про останні новини, відправляти заяви та багато іншого.

Безпека:

1. Наявність системи реєстрації через емейл.
2. Дані шифруються під час передачі.

Після аналізу та огляду програмних продуктів-конкурентів ми можемо виявити, які переваги присутні у розробці додатку з використанням Asp.Net MVC:

Ширший функціонал: Система пропонує комплексний набір функцій для управління водоканалом, включаючи моніторинг, керування годівлею та аналітику.

Більша гнучкість: ASP.NET MVC, Entity Framework Core та MSSQL надають гнучкість у розробці та налаштуванні системи під потреби конкретного користувача.

Можливість інтеграції: Система може легко інтегруватися з іншими системами, що дозволяє користувачам ефективно використовувати її в складних середовищах. Проаналізувавши системи аналогів ми створимо таблицю для наочності:

Таблиця 1.5. Порівняння систем аналогів

Назва	WaterSmart	Cityworks	MyAqua
Подання заяв	+	+	+
Сповіщення клієнтів про статус заяв	-	+	+
Моніторинг статусу заяв	+	+	+
Фото- та Відеофіксація (Можливість прикріпити к заяві фото або відео)	-	+	+
Онлайн зв'язок з майстром	-	+	-
Можливість здійснення телефонного звінка через посилання чи кнопку	-	-	-
Сповіщення клієнтів про проблеми водоканалу(несправності в системі, попередження про можливі витіки, тощо)	+	+	-

Продовження таблиці 1.5. Порівняння систем аналогів

Назва	WaterSmart	Cityworks	MyAqua
Інтеграція з GPS (для точного визначення місця подання заявок)	-	+	-
Можливість вказати на карті місця з поламкою чи іншою проблемою	-	+	-

Отже, система управління водоканалом може бути кращим вибором для підприємств, які шукають комплексний інструмент з розширеним функціоналом, гнучкістю та можливістю інтеграції з іншими системами.

1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення веб-орієнтованого додатка обліку та управління послугами

Проведений аналіз у таблиці 1.5 показав що для водоканалу найкраще підходить платформа «Cityworks», тому, що вона задовольняє майже усі потреби. Але на жаль, ця програма не відповідає вимогам щодо використання української мови в державних установах. Тому нам потрібно розробити аналог системи на українській мові.

1.7. Розрахунок економічного ефекту від впровадження

Визначення економічного ефекту від впровадження системи є дуже важливим моментом, адже в його основі лежить техніко-економічне обґрунтування розробки автоматизованої системи.

Визначення розміру оплати праці:

Визначимо витрати часу на стадіях «технічний проект», «робочий проект» і «впровадження».

Вхідними даними для визначення є:

- кількість форм вхідної інформації 5;
- кількість форм вихідної інформації 5;

- базове значення витрат часу для стадії «Технічний проект» $T_{Б3}=105$
- базове значення витрат часу для стадії «Робочий проект» $T_{Б4}=184$
- базове значення витрат часу для стадії «Впровадження» $T_{Б5}=62$

Базове значення витрат часу ТБ коригується за допомогою поправочних коефіцієнтів для всіх стадій розробки автоматизованої системи.

– Визначення витрат часу для стадії «Технічний проект» (ТЗ).

Для визначення витрат часу на стадії «Технічний проект», використано формулу 1.1, для розрахунку $k_{п}$, яка знадобиться для подальшого розрахунку витрат часу, використано формулу 1.2:

$$T_3 = T_{Б3} * k_{п} * k_0 \quad (1.1)$$

$$k_{п} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad (1.2)$$

Таблиця 1.6. Коефіцієнти k_1 , k_2 , k_3 з видом використаної інформації

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
k_1 (ЗІ)	1.0
k_2 (НДІ)	0.72
k_3 (БД)	2.08

Таблиця 1.7. Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 для стадії «Технічний проект»

Стадія розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		В
Технічний проект	РЧ	1.26
Робочий проект	РЧ	1.32
Впровадження	РЧ	1.21

Для розрахунку k_{Π} , використано вираз 1.3:

$$k_{\Pi} = \frac{(1 * 6 + 0.72 * 4 + 2.08 * 1)}{(6 + 4 + 1)} = 10.96/11 = 0.9963 \quad (1.3)$$

Для розрахунку T_3 , використано вираз 1.4:

$$T_3 = 105 * 0.9963 * 1.26 = 131.82 \quad (1.4)$$

Визначення витрат часу на стадії «Робочий проект» (T_4).

Для обрахунку k_{Π} , використано вираз 1.5:

Таблиця 1.8 Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 для стадії «Робочий проект»

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
$k_1(ЗІ)$	1.0
$k_2(НДІ)$	0.48
$k_3(БД)$	0.40

$$k_{\Pi} = \frac{(1.0 * 6 + 0.48 * 4 + 0.40 * 1)}{(6 + 4 + 1)} = 8.32/11 = 0.756 \quad (1.5)$$

Для розрахунку T_4 , використано формулу 1.6:

$$T_4 = T_{Б4} * k_{\Pi} * k_o * k_c \quad (1.6)$$

Для знаходження k_c для формули необхідно ідентифікувати складність контролю вхідної та вихідної інформації. Тобто $k_c = 1.0$. Для розрахунку T_4 , використано вираз 1.7:

$$T_4 = 184 * 0.756 * 1.32 * 1.0 = 183.62 \quad (1.7)$$

Визначення витрат часу на стадії «впровадження» (T_5).

Для розрахунку T_5 , використано формулу 1.8 та вираз 1.9:

$$T_5 = T_{Б5} * k_{п} * k_o * k_c \quad (1.8)$$

$$T_5 = 62 * 0.756 * 1.21 * 1.0 = 56.715 \quad (1.9)$$

Для розрахунку загальних витрат людської праці, використано формулу 1.10 та вираз 1.11:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 \quad (1.10)$$

$$T_{\Sigma} = 67 + 24 + 131.82 + 183.62 + 56.715 = 463.16 \quad (1.11)$$

Визначимо чисельність виконавців Ч за допомогою формули 1.12:

$$\text{Ч} = \frac{T_{\Sigma}}{\Phi} \quad (1.12)$$

Якщо для виконання курсової роботи припустимо кількість робочих годин складає 530 із 7-годинним робочим днем, тому на розробку проекту виділено Φ , днів, для розрахунку Φ , використано вираз 1.13:

$$\Phi = 530/7 = 75 \text{ днів} \quad (1.13)$$

Для курсової роботи $\Phi = 75$ днів. Тоді визначаємо кількість місяців із розрахунку 25 робочих днів.

Кількість місяців на розробку М, яка обраховується у виразі 1.14:

$$M = \Phi/25 = 75/25 = 3 \text{ місяці} \quad (1.14)$$

Отже, для виконання такого проекту потрібно така чисельність виконавців Ч, яка обраховується у виразі 1.15:

$$\text{Ч} = 463.16/75 = 7 \text{ виконавців} \quad (1.15)$$

Прийmemo розмір заробітної плати програміста - 25000 грн, тоді загальна суму заробітних плат програмістів обрахуємо у виразі 1.16:

$$V'_1 = \text{Ч} * M * \text{ЗП} = 7 * 3 * 25000 = 525000 \text{ грн} \quad (1.16)$$

Витрати, пов'язані з розробкою програми на ПК

Розрахунок річного фонду часу роботи ПК

Дійсний річний фонд часу ПК у годинах дорівнює числу робочих годин у році для оператора, за винятком часу на технічне обслуговування і ремонт ПК, що в середньому 5 годин на місяць и 6 робочих днів на рік. Обрахуємо це у виразі 1.17:

$$T_{\text{ПК}} = 2000 - (6 \cdot 8 + 5 \cdot 12) = 1892 \text{ год.} \quad (1.17)$$

Оскільки під час виконання курсової роботи здобувач в середньому витрачає 450 год. машинного часу, то величину фонду часу ПК, обрахуємо у виразі 1.18:

$$T'_{\text{ПК}} = 1892 \cdot (450/2000) = 425.7 \text{ год} \quad (1.18)$$

Поточні витрати на експлуатацію V "

Балансована вартість ПК, де C_p - ринкова вартість ПК, орієнтовно складає 40000 грн, $k_{\text{ун}}$ – коефіцієнт, що враховує витрати на установку ПК . $k_{\text{ун}}=0,12$. Обрахуємо $C_{\text{ПК}}$ у виразі 1.19:

$$C_{\text{ПК}} = C_p \cdot (1 + k_{\text{ун}}) = 40000 \cdot (1 + 0,12) = 44800 \text{ грн} \quad (1.19)$$

Амортизаційні відрахування використання ПК, $Z_{\text{АМ}}$, обчислюються у виразі 1.20:

$$Z_{\text{АМ}} = \frac{C_{\text{ПК}}}{N_A} = 44800/5 = 8960 \text{ грн} \quad (1.20)$$

Витрати на електроенергію ($Z_{\text{ЕЛ}}$), споживану ПК, обчислюються за формулою 1.21:

$$Z_{\text{ЕЛ}} = P_{\text{ПК}} \cdot T_{\text{ПК}} \cdot C_{\text{ЕЛ}} \cdot A \quad (1.21)$$

де потужність ПК, $P_{\text{ПК}} = 0.5$ кВт; фонд корисного часу роботи ПК, $T_{\text{ПК}} = 435.16$ год, вартість 1 кВт електроенергії для підприємств, $C_{\text{ЕЛ}} = 1,86$ грн/кВт, коефіцієнт інтенсивного використання ПК, $A = 0.9$. Для обрахунку $Z_{\text{ЕЛ}}$, використано вираз 1.22:

$$Z_{\text{ЕЛ}} = 0,5 \cdot 435.16 \cdot 1.68 \cdot 0.9 = 329 \text{ грн} \quad (1.22)$$

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування ПК (Z_p) визначаються як 6% від балансової вартості ПК, $C_{ПК}$. Для обрахунку Z_p , використано вираз 1.23:

$$Z_p = C_{ПК} * 0.06 = 44800 * 0.06 = 2688 \text{ грн} \quad (1.23)$$

Непрямі витрати, пов'язані з експлуатацією ПК, визначаються як 5% від балансової вартості ПК $C_{ПК}$: Для обрахунку $Z_{МАТ}$, використано вираз 1.24:

$$Z_{МАТ} = C_{ПК} * 0.05 = 44800 * 0.05 = 2240 \text{ грн} \quad (1.24)$$

Поточні витрати на експлуатацію V'' , обраховуються за формулою 1.25:

$$V'' = Z_{ОП} + Z_{АМ} + Z_{ЕЛ} + Z_p + Z_{МАТ} \quad (1.25)$$

Заробітна плата обслуговуючого персоналу складає в середньому - 10000

Тож, поточні витрати на експлуатацію, V_1'' , грн, обраховуються у виразі 1.26:

$$V_1'' = 10000 + 8960 + 329 + 2688 + 2240 = 24\ 217 \text{ грн} \quad (1.26)$$

А, загальні витрати на розробку програмного забезпечення комп'ютерної системи обраховуються у виразі 1.27:

$$V_1 = V_1' + V_1'' = 525\ 000 + 24\ 217 = 549\ 217 \text{ грн} \quad (1.27)$$

Розрахунок витрат на придбання і установку ПК

Для розрахунку витрат на придбання і установку ПК, використано вираз 1.28:

$$V_2 = C_{ПК} = 50000 \text{ грн} \quad (1.28)$$

Розрахунок витрат на підготовку приміщення і навчання персоналу

Витрати на підготовку приміщення $V_3 = 0$, так як приміщення є в наявності.

Витрати на навчання персоналу V_4 .

В середньому навчання персоналу триватиме 1 місяць, тому можна вважати, що $V_4 = 4500$ грн;

Загальна вартість розробки і впровадження системи, яка відповідає сумі всіх витрат, обраховується у виразі 1.29:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 549\,217 + 50\,000 + 0 + 4\,500 = 603\,717 \text{ грн} \quad (1.29)$$

Оскільки норма амортизаційних втрат для комп'ютерних систем $H_A = 5$, то для обрахування річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину V_p , яка обчислюється у виразі 1.30:

$$V_p = \frac{V_{\Sigma}}{H_A} = \frac{603\,717}{5} = 120\,743 \text{ грн} \quad (1.30)$$

Термін окупності розробки визначається за формулою 1.31, де коефіцієнт економічної ефективності K_{EF} , визначається за формулою 1.32, де річний прибуток від впровадження системи буде досягнуто за рахунок зменшення кількості працюючих диспетчерів, і орієнтовно складатиме 540000 на рік. Оскільки 15000 грн середня зарплата в місяць диспетчера в Гайсин Водоканал, ми вважаємо, що система звільнить 3 диспетчерів $15000 * 12 * 3 = 540000$.

$$T_{ок} = \frac{1}{K_{EF}} \quad (1.31)$$

$$K_{EF} = \frac{\Pi_p}{V_p} \quad (1.32)$$

Для розрахунку K_{EF} , використано вираз 1.33:

$$K_{EF} = \frac{540\,000}{120\,743} = 4.472 \quad (1.33)$$

Для розрахунку, терміну окупності ІС, використано вираз 1.34:

$$T_{ок} = \frac{1}{4.472} = 0.224 \text{ року} \quad (1.34)$$

Маючи термін окупності менше одного року, можна стверджувати, що розроблювана інформаційна система є економічно вигідною та швидко забезпечить повернення інвестицій.

1.8. Висновки до розділу

Аналіз автоматизації КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» показав, що існуюча система обліку та управління послугами ґрунтується переважно на використанні Microsoft Excel, що обмежує ефективність процесів. Розробка нової інформаційної системи для прийому заявок та управління послугами є

необхідною для підвищення продуктивності та якості обслуговування. Розрахунковий ефект від впровадження такої системи є досить вигідним, оскільки передбачається зменшення витрат на оплату праці диспетчерів та підвищення швидкості обробки заявок.

Для досягнення поставленої мети рекомендується розробити програму з урахуванням основних функцій, які включають облік клієнтів, заявок та працівників, онлайн оформлення заявок, пошук вільних майстрів.. Ця програма допоможе оптимізувати робочі процеси, підвищити ефективність роботи та покращити обслуговування споживачів.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

2.1 Загальні положення.

2.1.1. Найменування системи: «Веб-орієнтований додаток обліку та управління послугами КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ»»

2.1.2. Результати робіт зі створення системи оформлюються згідно з вимогами ДСТУ на відповідні етапи розробки. Порядок оформлення і передачі результатів у даному випадку визначається змістом і календарним планом виконання розробки.

2.1.3. У випадку необхідності на наступних стадіях робіт по створенню системи окремі положення можуть уточнюватися і розвиватися.

2.2 Призначення і цілі створення системи.

Призначення системи:

Система призначена для обліку та управління послугами КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ» призначений для автоматизації процесів з обліку споживання води, управління клієнтськими обліковими записами, відслідковування стану мережі водопостачання та водовідведення, а також надання аналітичних звітів та статистики щодо використання послуг.

Цілі створення системи:

Основною метою створення системи є забезпечення точного та ефективного обліку споживання води для кожного клієнта, що дозволить уникнути помилок та забезпечити надійну інформацію для управління. Це забезпечить створення умов для поліпшення діяльності водоканалу.

Задачі організаційного управління роботою водоканалу характеризуються високою складністю, комплексністю й не можуть повністю розв'язуватись ізольовано. Тому в умовах функціонування автоматизованої системи з'являється можливість виконання усіх завдань на сучасному рівні із забезпеченням точності, оперативності та достовірності інформації.

2.3. Характеристика об'єкта автоматизації.

2.3.1. Короткі відомості про об'єкт автоматизації.

Об'єктом автоматизації є облік та управління послугами КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ».

2.4. Вимоги до системи

2.4.1. Вимоги до системи в цілому.

2.4.1.1. Вимоги до структури і функціонування системи.

2.4.1.1.1. Система повинна мати клієнт-серверну архітектуру, що використовує єдину базу даних (надалі — БД).

Згідно з функціональною структурою водоканалу, система повинна бути пов'язана в мережі з автоматизованими робочими місцями:

- адміністратори;
- менеджери;
- директора;
- бухгалтерії;
- аналітики.

2.4.1.1.2. Діагностування функціонування системи в мережі водоканалу має передбачати виявлення відхилень від нормального процесу розв'язання задач і порушень у роботі комп'ютерно-технічних засобів, а також програмних помилок, забезпечуючи користувачів відповідними діагностичними повідомленнями.

Взаємозв'язок між підсистемами має здійснюватися на інформаційному рівні через загальну БД із використанням технічних засобів локальних комп'ютерних мереж.

2.4.1.1.3. Розвиток і модернізація системи повинні проводитися шляхом уточнення, нарощування чи заміни виконуваних функцій, модернізації технічних і програмних засобів по мірі розробки і впровадження нових поколінь комп'ютерів. Структура і технологія програмного забезпечення системи повинні забезпечити простоту їх модернізації та розвитку, з можливістю збільшення

розмірності задач і масивів інформації, а також можливості реалізації їх на нових ПК.

Програмно-технічні засоби функціонування системи повинні мати програми з економіко-математичними та статистичними методами, методами моделювання, а також засоби табличного, текстового, графічного відображення даних. Програмна та інформаційна сумісність має забезпечуватися загальносистемним протоколом обміну, використанням проблемно-орієнтованих пакетів прикладних програм міжмашинних зв'язків і єдиною системою класифікації і кодування.

2.4.1.1.4. Функціонування системи має забезпечувати діалогову та мережну (розподілену) обробку даних.

2.4.1.2. Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу.

2.4.1.2.1. Персонал, який використовує автоматизовану систему, повинен дотримуватися наступних вимог:

- пройти навчання і отримати навички роботи на ПК;
- дотримуватись технологічних інструкцій при роботі з системою в діалоговому режимі;
- дотримуватись умов експлуатації ПК у відповідності з інструкціями по експлуатації;
- дотримуватись правил зберігання інформації і організації резервних копій БД;
- дотримуватись правил техніки безпеки при роботі на ПК.

2.4.1.2.2. Користувачами системи може виступати адміністратори, менеджери, директора, бухгалтерії, аналітики. Вхід у систему повинен здійснюватися через пароль, який відображає рівень користувача: із правом коригування БД і без права. Залежно від рівня користувач отримує повний чи обмежений доступ до системи.

2.4.1.3. Показники призначення.

2.4.1.3.1. Відповідно до п. 2.1, показники призначення повинні характеризувати ступінь та якість автоматизації планової, інформаційно-

облікової і управлінської діяльності водоканалу для його оптимального функціонування. Перелік і допустимі значення показників, при яких зберігається цільове призначення системи, повинні бути визначені на стадії техноробочого проектування.

2.4.1.3.2. Система повинна мати можливість налаштування на параметри об'єкта управління та периферійного обладнання при її модернізації та розвитку, а також зміні процесів та методів організаційного управління.

2.4.1.4. Вимоги до надійності.

2.4.1.4.1. Система є багатофункціональною і призначена для використання протягом робочого дня. Всі функції системи виконуються дискретно. У відповідності з ДСТУ 2226-93 оцінка надійності проводиться по кожній функції окремо. Враховуючи особливості функціонування системи, показники її надійності є показниками надійності СУБД, на якій вона реалізована, та технічних засобів, на яких вона експлуатується. Основними показниками надійності є:

L_i — ймовірність безвідмовного виконання задачі в заданий термін (імовірність того, що i -тий запит буде виконаний);

K_r — коефіцієнт готовності ПТК (програмно-технічного комплексу);

T_v — середній час відновлення ПТК;

T_e — мінімальний час між двома відмовами за календарний місяць.

4.1.4.2. Комплекс технічних засобів повинен передбачати:

- можливість запуску і розв'язання функціональних задач із різних робочих станцій;
- можливість переходу на локальний режим роботи.

Для забезпечення надійності програмного та інформаційного забезпечення необхідно передбачити використання:

- модульного, структурного і об'єктно-орієнтованого програмування;
- програмних засобів контролю вхідної інформації з видачею користувачу повідомлень про виявлені помилки;

- програмних засобів коригування для виявлення і виправлення помилок у БД;
- засобів захисту від збоїв, несанкціонованого доступу, помилкових дій персоналу і т.д.;
- резервних копій БД.

2.4.1.5. Вимоги до безпеки.

Для забезпечення безпеки при експлуатації, налагодженні, монтажі, обслуговуванні і ремонті технічних засобів системи потрібно дотримуватись вимог ДСТУ: ДСТУ 2293-99, ДСТУ ISO 6309:2007, ДСТУ 12.0.230:2008, ДСТУ 7237:2011, ДСТУ 7238:2011, ДСТУ 7239:2011; по доступним рівням освітленості, вібраційних і шумових навантажень слід дотримуватися вимог відповідно ДСТУ Б А.3.2-15:2011, ДСТУ EN 14253:2018, ДСТУ 2867-94.

2.4.1.6. Вимоги з ергономіки та технічної естетики.

Загальні ергономічні і естетичні вимоги до системи повинні відповідати держстандартам ДСТУ 8604:2015, ДСТУ 7298:2013. Освітленість робочого місця повинна відповідати ДСТУ EN 12464-1:2016, ДБН В.2.5-28-2006.

Засоби відображення повинні розміщуватися таким чином, щоб кут спостереження екрану складав не більше, ніж 45 градусів, мінімальна відстань спостереження екрану — 0,3 м, рекомендована — 0,5 м.

При розробленні ПЗ слід створити зручний інтерфейс для запобігання втомлюваності користувача.

2.4.1.7. Вимоги по експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і зберігання компонентів системи.

2.4.1.7.1. Види обслуговування системи визначаються у відповідності з ДСТУ EN 13306:2019. Загальні вимоги по експлуатації, технічному обслуговуванню і ремонту повинні відповідати ДСТУ 3576-97.

2.4.1.7.2. Для розміщення технічних засобів системи необхідні площі, визначені в ДБН В.2.2-9-2009. При цьому слід дотримуватися вимог, зазначених в експлуатаційній документації. Напруга живлення технічних засобів системи 220/380 В змінного струму, частотою (50 ± 1) Гц. Допустиме відхилення напруги

від +10 до -15%, тривалість перерв у живленні не повинна перевищувати 0,001 с.

2.4.1.7.3. Кількість, кваліфікація і режими роботи обслуговуючого персоналу повинні відповідати рекомендаціям, зазначеним в технічних умовах і інструкціях з експлуатації окремих ТЗ.

2.4.1.7.4. Склад, розміщення і умови зберігання компонентів технічних засобів системи визначається рекомендаціями, зазначеними в експлуатаційній документації на ці елементи.

2.4.1.7.5. Регламент обслуговування повинен відповідати їх рівню і умовам роботи, щоб у випадку відмови системи забезпечити роботу в аварійному режимі.

2.4.1.8. Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу.

Для надійності збереження і доступу до інформації необхідно використовувати засоби захисту:

- серверних операційних систем Windows.
- локальної мережі та програми захисту в мережі Firewall.
- клієнт-серверної СУБД:
 - тригери, представлення;
 - процедури та функції;
 - встановлення груп користувачів і ролей використання.

Крім цього, кожен сеанс роботи системи має розпочинатися з введення індивідуального паролю. Система парольного захисту повинна мати власні засоби періодичної зміни паролів або використовувати стандартні засоби середовища розроблення. Для надійного захисту від несанкціонованого доступу кожен із працівників повинен мати персональний пароль. Крім того, деякі таблиці треба захистити від можливого редагування, доповнення чи вилучення інформації.

2.4.1.9. Вимоги щодо збереження інформації при аваріях.

2.4.1.9.1. Необхідно передбачити засоби резервного збереження БД в архіві після коригування і можливість завантажити БД з архіву у випадку її руйнування.

2.4.1.9.2. Резервний архів і БД мають знаходитись на різних машинних носіях чи пристроях.

2.4.1.10. Вимоги по захисту від впливу зовнішніх діянь.

2.4.1.10.1. Електрична складова електромагнітного поля завад в приміщеннях не повинна перевищувати 0,3 В/м² в діапазоні частот від 0,15 до 300 МГц. Для захисту від впливу електромагнітних полів та індустриальних завад слід передбачити різноманітні екрани та фільтри.

2.4.1.10.2. Засоби, які виключають вплив шкідливих факторів на функціонування комплексу технічних засобів, повинні бути запроектовані згідно з ДБН В.2.2-9-2009. Обчислювальні засоби по стійкості до зовнішніх впливів повинні відповідати ДСТУ 2506-94.

2.4.1.11. Вимоги до патентної чистоти.

При створенні даної системи патентні дослідження не проводяться.

2.4.1.12. Вимоги по стандартизації і уніфікації.

У системі кодування інформації необхідно проводити за світовим класифікатором і стандартом.

2.4.2. Вимоги до функцій.

2.4.2.1. Перелік функцій із зазначенням вхідної та вихідної інформації наведено в таблиці 2.1.

Функції мають забезпечити раціональну організацію роботи користувача на основі безперервної технології: заповнення БД, довідників, формування різнорідних звітів і виконання інших функцій, визначених чинним документом. При цьому пріоритетом є зручність введення та використання інформації користувачем за рахунок формування підказок і меню на екрані монітора.

Таблиця 2.1. Перелік функцій, вхідної та вихідної інформації

№ п/п	Найменування функції	Вхідна інформація	Вихідна інформація
1	Адміністрування	Авторизаційні дані, налаштування прав доступу	Статус системи, звіти про використання
2	Обслуговування клієнтів	Заявки на обслуговування, дані про клієнтів	Звіти про виконання робіт, рахунки
3	Технічний моніторинг	Дані про лічильники	Звіти про стан лічильників
4	Фінансовий облік	Фінансові операції, рахунки клієнтів	Фінансові звіти, рахунки

2.4.3. Вимоги до видів забезпечення.

2.4.3.1. У вимогах до математичного забезпечення (МЗ) система не вимагає спеціального математичного забезпечення для реалізації покладених на неї функцій. Достатньо можливостей обраної СУБД.

2.4.3.2. Вимоги до інформаційного забезпечення (ІЗ).

2.4.3.2.1. Інформаційне забезпечення системи повинно містити дані, достатні для виконання всіх покладених на систему функцій. ІЗ повинно гарантувати раціональну організацію зберігання інформації та доступу до неї.

Заповнення БД інформацією покладається на замовника за методиками і формами, створеними розробниками системи.

Склад, структура і спосіб організації інформації представляються у логічній моделі БД і можуть уточнюватись на етапі технічного проектування.

2.4.3.2.2. Слід передбачити захист даних від руйнування при аваріях і порушеннях у енергоживленні системи — використання резервних копій БД.

2.4.3.3. Вимоги до лінгвістичного забезпечення (ЛЗ).

2.4.3.3.1. Для розробки програмних засобів, які реалізують виконання функцій і забезпечують сервіс користувачів повинні використовуватися мови високого рівня, які забезпечують створення структурних програм, а також мова обраної СУБД для здійснення доступу та маніпулювання даними.

2.4.3.3.2. Організація діалогу користувача до системи має будуватися на наборах меню і підказок, орієнтованих на виконання користувачем функцій. Запити користувача до системи повинні задаватись переважно природною мовою.

2.4.3.4. Вимоги до програмного забезпечення (ПЗ).

2.4.3.4.1. Загальносистемне ПЗ має забезпечувати надійне і якісне виконання функціональних завдань системи. До загальносистемного ПЗ належить:

- операційна система (далі ОС) — Windows;
- система управління БД (далі СУБД) — MySQL .

2.4.3.4.2. Загальні вимоги до системного ПЗ можна сформулювати так:

- мінімальні вимоги до ресурсів технічних засобів (ТЗ);
- максимальна швидкодія;
- повне задоволення потреб функціональних завдань системи.

2.4.3.4.3. Вимоги до ОС:

- мінімальне використання ресурсів комп'ютера для власних потреб, передусім оперативної і дискової пам'яті;

- максимальна швидкодія при управлінні зовнішніми пристроями;
- ОС сервера — Windows. ОС клієнта — Windows.

2.4.3.4.4. Вимоги до СУБД:

- максимальне задоволення потреб функціональних задач;

- надійність;
- ефективне управління потрібного обсягу і структури;
- швидкість виконання запитів користувачів;
- мінімальні вимоги до ТЗ.

2.4.3.4.5. Програмні засоби введення та виведення даних і ведення діалогу повинні забезпечувати:

- виведення необхідних даних на екран у вигляді відповідних відеограм;
- супровід введення даних контролем і сигналізацією користувачу про наявність помилок з можливістю їх виправлення під час введення даних;
- керований комп'ютером діалог при введенні даних;
- виведення даних у відповідному вигляді (формі документа) за запитом користувача.

2.4.3.4.6. При розробленні спеціального ПЗ слід виконати наступні вимоги:

- використані програми мають бути сумісні між собою та із загальносистемним ПЗ;
- ПЗ має розроблятися засобами об'єктно-орієнтованого програмування;
- забезпечити відповідність інтерфейсу користувача стандартам Windows;
- необхідна модульна структура програм;
- повинна бути передбачена можливість розширення складу задач у відповідності з новими функціональними потребами;
- ПЗ не повинно залежати від типу зовнішніх пристроїв (принтерів, дисків, сканерів тощо);
- діалог із користувачем повинен проводитись за допомогою клавіатури або миші з поясненням виконання дій і можливістю отримання підказки.

2.4.3.5. Вимоги до технічного забезпечення.

2.4.3.5.1. Технічні засоби системи (Таблиця 2.2) повинні забезпечувати виконання функцій, перерахованих в таблиці 2.2.

2.4.3.5.2. Засоби обчислювальної техніки повинні забезпечувати обмін інформації в об'ємах, приведених в п. 4.3.2.

Таблиця 2.2. Вимоги до технічного забезпечення системи

№ п/п	Основні характеристики комп'ютера
Технічне забезпечення для сервера	
1	HP ML115 Intel Xeon Quad Core 2,5 GHz\8 Gb\1 TB RAID5\ LAN 1 Gbit
Технічне забезпечення для клієнта	
1	Athlon QL-65 Dual Core 2,1 GHz; RAM: 2048 Mb; HDD: 250 Gb;
2	Монітор 15"
3	Миша USB
4	Клавіатура USB

2.4.3.6. Вимоги до метрологічного забезпечення.

Система не має вимірювальних каналів, вимірювального обладнання і приладів, тому вимоги до даного виду забезпечення не висуваються.

2.4.3.7. Вимоги до організаційного забезпечення.

2.4.3.7.1. Організаційне забезпечення системи розробляється в відповідності з вимогами державного стандарту по АСУП.

2.4.3.7.2. При впровадженні системи не передбачається збільшення штатної чисельності підприємства. Територіальне розміщення робочих місць, на яких буде встановлена система, визначається підприємством.

2.4.3.7.3. До функціонування системи висуваються наступні вимоги:

- наказом директора визначається список співробітників, які мають доступ до системи;
- контроль і прийняття рішень при аварійних ситуаціях при експлуатації системи здійснює відповідальний за систему.

2.5. Склад і зміст робіт по створенню системи.

2.5.1. Стадії створення системи і терміни виконання робіт наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. *Найменування робіт при створенні системи*

№ п/п	Найменування робіт	Строки виконання робіт
1	Передпроектне дослідження об'єкта автоматизації	17.01.2024
2	Технічне завдання	23.01.2024
3	Технічний проект	30.01.2024
4	Оформлення документації	22.02.2024

2.6. Порядок контролю і приймання системи.

2.6.1. Система вводиться на діючому КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ». При введенні в дію система повинна пройти приймальні випробування згідно з ДСТУ 3974-2000.

2.6.2. Випробування для визначення працездатності і рішення про можливість приймання системи в дослідну експлуатацію проводять розробники разом із замовником. Програму випробувань складає розробник і затверджує замовник.

2.6.3. Здача в дослідну експлуатацію здійснюється на основі технічного завдання та інструкції користувача. За результатами дослідної експлуатації формується перелік доробок і рекомендовані строки їх виконання.

2.6.4. Введення в дію системи оформлюється актом здачі-прийому.

2.7. Вимоги до складу і змісту робіт із підготовки до введення системи в дію.

Для введення в дію замовник виконує ряд робіт із підготовки об'єкта:

- проводить укомплектування технічних засобів;
- організовує навчання користувачів системи роботі на ПК і вивчення інструкції з її експлуатації;
- проводить дослідну експлуатацію і вводить систему в дію.

2.8. Вимоги до документації.

2.8.1. На систему розробляється комплекс документації у складі: технічне завдання та технічний проект.

2.8.2. Документація на систему розробляється у відповідності з вимогами Державних стандартів серії 19 «Єдина система програмної документації» та серії 24 «Єдина система стандартів автоматизованих систем управління».

2.9. Джерела розробки.

2.9.1. При розробленні технічного завдання на систему використано наступні документи:

- ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення;
- ДСТУ 3973–2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво;
- ДСТУ ISO/IEC 27001:2013 "Інформаційна технологія. Безпека інформації. Системи управління інформаційною безпекою.

РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1 Інформаційне забезпечення системи

Інструмент проектування бази даних

Для проектування бази даних використано Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS). Це потужний інструмент, що дозволяє створювати, адмініструвати та підтримувати бази даних Microsoft SQL Server.

Логічна модель бази даних:

Логічна модель бази даних створена за допомогою Entity Relationship Diagram (ERD) в SSMS. На ERD показані сутності, атрибути та зв'язки між ними.

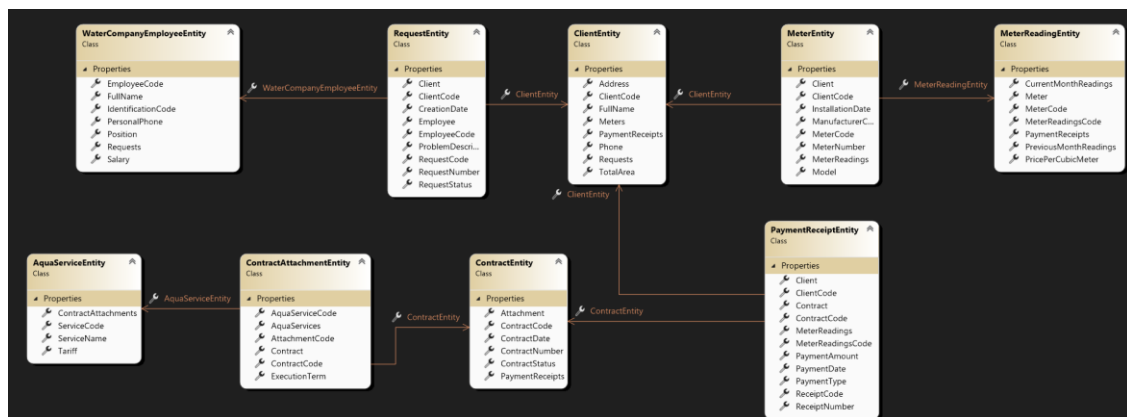


Рисунок 3.1 — Логічна модель бази даних

Фізична модель бази даних:

Фізична модель реалізована у Microsoft SQL Server. Це реляційна система управління базами даних (СУБД), яка підтримує складні запити, високу продуктивність та забезпечує захист даних. SQL Server є ідеальним вибором для корпоративних додатків завдяки своїй масштабованості та надійності.

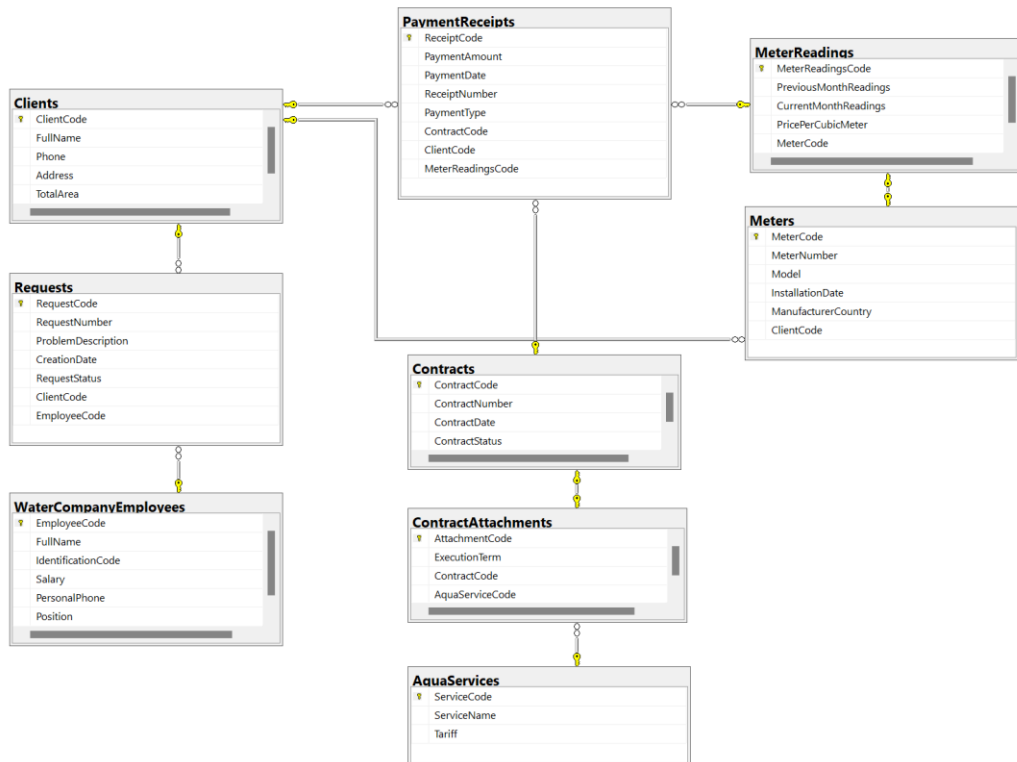


Рисунок 3.2 — Фізична модель бази даних AquaManage

1) AquaServices

Опис: Таблиця для зберігання інформації про послуги водопостачальної компанії.

- **ServiceCode** (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор послуги. Використовується як первинний ключ.
- **ServiceName** (string): Назва послуги, наприклад, "Водопостачання" або "Водовідведення".
- **Tariff** (decimal): Вартість послуги за одиницю (кубічний метр, година і т.д.).
- **ContractAttachments** (ICollection<ContractAttachmentS>): Навігаційна властивість, яка вказує на всі вкладення контрактів, пов'язані з цією послугою.

2) Clients

Опис: Таблиця для зберігання інформації про клієнтів водопостачальної компанії.

- **ClientCode** (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор клієнта. Використовується як первинний ключ.

- `FullName (string)`: Повне ім'я клієнта, наприклад, "Іваненко Петро Петрович".
- `Phone (string)`: Номер телефону клієнта.
- `Address (string)`: Адреса клієнта.
- `TotalArea (double)`: Загальна площа приміщення, обслуговуваного клієнтом.
- `Meters (ICollection<MeterS>)`: Навігаційна властивість, яка вказує на всі лічильники, пов'язані з клієнтом.
- `Requests (ICollection<RequestS>)`: Навігаційна властивість, яка вказує на всі заявки, подані клієнтом.
- `PaymentReceipts (ICollection<PaymentReceiptS>)`: Навігаційна властивість, яка вказує на всі квитанції про оплату, пов'язані з клієнтом.

2) `ContractAttachments`

Опис: Таблиця для зберігання інформації про вкладення контрактів, які можуть включати різні послуги та терміни виконання.

- `AttachmentCode (int, [Key])`: Унікальний ідентифікатор вкладення контракту. Використовується як первинний ключ.
- `ExecutionTerm (DateTime)`: Дата завершення або термін виконання контракту.
- `ContractCode (int, Foreign Key)`: Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор контракту в таблиці `ContractS`.
- `AquaServiceCode (int, Foreign Key)`: Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор послуги в таблиці `AquaServiceS`.
- `Contract (ContractS)`: Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею `ContractS`.
- `AquaServices (AquaServiceS)`: Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею `AquaServiceS`.

1) `Contracts`

Опис: Таблиця для зберігання інформації про контракти між водопостачальною компанією та клієнтами.

- `ContractCode` (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор контракту. Використовується як первинний ключ.
- `ContractNumber` (string): Номер контракту.
- `ContractDate` (DateTime): Дата укладення контракту.
- `ContractStatus` (string): Статус контракту, наприклад, "Активний" або "Закритий".
- `PaymentReceipts` (ICollection<PaymentReceiptS>): Навігаційна властивість, яка вказує на всі квитанції про оплату, пов'язані з контрактом.
- `Attachment` (ContractAttachmentS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею вкладень контракту.

2) Meters

Опис: Таблиця для зберігання інформації про лічильники, встановлені у клієнтів.

- `MeterCode` (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор лічильника. Використовується як первинний ключ.
- `MeterNumber` (string): Номер лічильника.
- `Model` (string): Модель лічильника.
- `InstallationDate` (DateTime): Дата встановлення лічильника.
- `ManufacturerCountry` (string): Країна виробник лічильника.
- `ClientCode` (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор клієнта в таблиці `ClientS`.
- `Client` (ClientS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею `ClientS`.
- `MeterReadings` (MeterReadingS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею `MeterReadingS`.

3) MeterReadings

Опис: Таблиця для зберігання інформації про показники лічильників.

- `MeterReadingsCode` (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор показників лічильника. Використовується як первинний ключ.
- `PreviousMonthReadings` (double): Показники попереднього місяця.
- `CurrentMonthReadings` (double): Показники поточного місяця.

- PricePerCubicMeter (decimal): Вартість за кубічний метр.
- MeterCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор лічильника в таблиці MeterS.
- Meter (MeterS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею MeterS.
- PaymentReceipts (ICollection<PaymentReceiptS>): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею PaymentReceiptS.

4) PaymentReceipts

Опис: Таблиця для зберігання інформації про квитанції про оплату.

- ReceiptCode (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор квитанції. Використовується як первинний ключ.
- PaymentAmount (decimal): Сума платежу.
- PaymentDate (DateTime): Дата платежу.
- ReceiptNumber (string): Номер квитанції.
- PaymentType (string): Тип платежу, наприклад, "Готівка" або "Картка".
- ContractCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор контракту в таблиці ContractS.
- ClientCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор клієнта в таблиці ClientS.
- MeterReadingsCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор показників лічильника в таблиці MeterReadingS.
- Contract (ContractS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею ContractS.
- Client (ClientS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею ClientS.
- MeterReadings (MeterReadingS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею MeterReadings.

5) Requests

Опис: Таблиця для зберігання інформації про заявки клієнтів.

- RequestCode (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор заявки. Використовується як первинний ключ.
- RequestNumber (string): Номер заявки.

- ProblemDescription (string): Опис проблеми.
- CreationDate (DateTime): Дата створення заявки.
- RequestStatus (string): Статус заявки, наприклад, "В обробці" або "Виконано".
- ClientCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор клієнта в таблиці ClientS.
- EmployeeCode (int, Foreign Key): Зовнішній ключ, який посилається на унікальний ідентифікатор співробітника в таблиці WaterCompanyEmployeeS.
- Client (ClientS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею ClientS.
- Employee (WaterCompanyEmployeeS): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею WaterCompanyEmployeeS.

б) WaterCompanyEmployees

Опис: Таблиця для зберігання інформації про співробітників водопостачальної компанії.

- EmployeeCode (int, [Key]): Унікальний ідентифікатор співробітника. Використовується як первинний ключ.
- FullName (string): Повне ім'я співробітника.
- IdentificationCode (string): Ідентифікаційний код співробітника.
- Salary (decimal): Заробітна плата співробітника.
- PersonalPhone (string): Особистий номер телефону співробітника.
- Position (string): Посада співробітника.
- IsBusy (bool): Статус зайнятості співробітника (чи зайнятий він в даний момент).
- Requests (ICollection<RequestS>): Навігаційна властивість для зв'язку з таблицею RequestS.

3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації

Структура проекту

Проект Lib AquaManage.BLL складається з декількох директорій, кожна з яких містить класи та інтерфейси, необхідні для реалізації функціоналу системи

управління водопостачальною компанією. Нижче наведено опис кожної папки та її вмісту.

Директорія Dtos

Призначення: Ця директорія містить Data Transfer Objects (DTOs), які використовуються для передачі даних між різними рівнями додатка.

- AquaServiceDto: DTO для послуг водопостачання.
- ClientDto: DTO для клієнтів.
- ContractAttachmentDto: DTO для вкладень контрактів.
- ContractDto: DTO для контрактів.
- MeterDto: DTO для лічильників.
- MeterReadingDto: DTO для показників лічильників.
- PaymentReceiptDto: DTO для квитанцій про оплату.
- RequestDto: DTO для заявок клієнтів.
- WaterCompanyDto: DTO для співробітників водопостачальної компанії.

Директорія Extensions

Призначення: Ця директорія містить класи розширень, які використовуються для налаштування та реєстрації сервісів у контейнері впровадження залежностей (DI).

- CustomeServiceExtension: Клас розширень для налаштування користувацьких сервісів.
- DataBaseExtension: Клас розширень для налаштування бази даних.
- RepositoryExtension: Клас розширень для налаштування репозиторіїв.

Директорія Mappers

Призначення: Ця директорія містить конфігурації для AutoMapper, які використовуються для мапінгу між сутностями та DTO.

- AquaManageProfile: Профіль AutoMapper, який визначає правила мапінгу між сутностями та DTO.

Директорія Services

Призначення: Ця директорія містить сервіси, які реалізують бізнес-логіку додатка.

- AquaManageService: Сервіс, який надає методи для роботи з різними аспектами системи, такими як клієнти, послуги, контракти тощо.

Директорія Interfaces

Призначення: Ця директорія містить інтерфейси для сервісів, які визначають контракти для реалізації бізнес-логіки.

- IAquaManageService: Інтерфейс, який визначає методи для роботи з різними аспектами системи, такими як клієнти, послуги, контракти тощо.

Алгоритмізація та реалізація

Процес автоматизації задач в рамках цього проекту включає кілька ключових етапів:

Визначення моделей та DTO:

- Кожна сутність в системі (наприклад, AquaService, Client, Contract) має відповідний DTO, який використовується для передачі даних між різними рівнями додатка.

Конфігурація AutoMapper:

- У класі AquaManageProfile налаштовуються правила мапінгу між сутностями та DTO. Це дозволяє автоматично перетворювати дані з однієї форми в іншу.

Реєстрація сервісів у контейнері DI:

- Класи розширень у папці Extensions використовуються для налаштування та реєстрації сервісів, бази даних та репозиторіїв у контейнері DI. Це забезпечує можливість легкого керування залежностями у додатку.

Реалізація бізнес-логіки у сервісах:

- У класі AquaManageService реалізуються методи, які забезпечують основну функціональність системи, таку як створення, оновлення та видалення записів про клієнтів, послуги, контракти тощо.

Використання інтерфейсів для абстракції:

- Інтерфейси у папці Interfaces визначають контракти для реалізації сервісів. Це забезпечує можливість легкого заміщення реалізацій сервісів у майбутньому без зміни коду, який їх використовує.

Приклад реалізації:

Розглянемо приклад реалізації методу для додавання нового клієнта:

DTO:

- У класі `ClientDto` визначаються властивості, які використовуються для передачі даних про клієнта.

Mapper:

- У класі `AquaManageProfile` налаштовується мапінг між `ClientDto` та `ClientS`.

Сервіс:

- У класі `AquaManageService` реалізується метод `AddClient`, який приймає `ClientDto`, мапить його в `ClientS` та зберігає у базі даних.

Інтерфейс:

- У інтерфейсі `IAquaManageService` визначається метод `AddClient`, який реалізується у `AquaManageService`.

Таким чином, завдяки чіткій структурі та використанню сучасних підходів, таких як `AutoMapper` та `DI`, забезпечується легка масштабованість та підтримка системи управління водопостачальною компанією.

Структура проекту:

Проект `Lib AquaManage.DAL` складається з декількох папок, кожна з яких містить класи та інтерфейси, необхідні для роботи з базою даних та управління даними. Нижче наведено опис кожної папки та її вмісту.

Директорія `Data`

Призначення: Ця директорія містить класи, необхідні для налаштування контексту бази даних та фабрики для створення контекстів.

`AquaManageDbContext`: Клас, який представляє контекст бази даних `Entity Framework`. Він включає налаштування для роботи з таблицями бази даних та управління транзакціями.

```
public class AquaManageDbContext : DbContext
{
    public DbSet<AquaServiceS> AquaServices { get; set; }
}
```

```

public DbSet<ClientS> Clients { get; set; }
public DbSet<ContractAttachmentS> ContractAttachments { get; set; }
public DbSet<ContractS> Contracts { get; set; }
public DbSet<MeterS> Meters { get; set; }
public DbSet<MeterReadingS> MeterReadings { get; set; }
public DbSet<PaymentReceiptS> PaymentReceipts { get; set; }
public DbSet<RequestS> Requests { get; set; }
public DbSet<WaterCompanyEmployeeS> WaterCompanyEmployees { get;
set; }
}

```

AquaManageDbFactory: Клас, який створює екземпляри контексту бази даних. Це корисно для тестування та налаштування контекстів у різних середовищах.

```

public class AquaManageDbFactory :
IDesignTimeDbContextFactory<AquaManageDbContext>
{
    public AquaManageDbContext CreateDbContext(string[] args)
    {
        var optionsBuilder = new
DbContextOptionsBuilder<AquaManageDbContext>();
        optionsBuilder.UseSqlServer("YourConnectionString");
        return new AquaManageDbContext(optionsBuilder.Options);
    }
}

```

Директорія Entities

Призначення: Ця директорія містить класи сутностей, які відображаються на таблиці бази даних. Кожна сутність відповідає певній таблиці.

AquaServiceS: Сутність, яка представляє послуги водопостачання.

ClientS: Сутність, яка представляє клієнтів.

ContractAttachmentS: Сутність, яка представляє вкладення контрактів.

ContractS: Сутність, яка представляє контракти.

MeterS: Сутність, яка представляє лічильники.

MeterReadingS: Сутність, яка представляє показники лічильників.

PaymentReceiptS: Сутність, яка представляє квитанції про оплату.

RequestS: Сутність, яка представляє заявки клієнтів.

WaterCompanyEmployeeS: Сутність, яка представляє співробітників водопостачальної компанії.

Директорія Migrations

Призначення: Ця директорія містить міграції, які використовуються для створення та модифікації структури бази даних.

Initialize: Початкова міграція, яка створює базову структуру бази даних.

Add_IsBusy_Field_to_WaterCompanyS: Міграція, яка додає поле IsBusy до сутності WaterCompanyS.

Seed_Data: Міграція для заповнення бази даних початковими даними.

Seed_Clients: Міграція для заповнення бази даних клієнтами.

Seed_Contracts: Міграція для заповнення бази даних контрактами.

Seed_WaterEmployee: Міграція для заповнення бази даних співробітниками.

Seed_Requests: Міграція для заповнення бази даних заявками.

Seed_ContractAttachments: Міграція для заповнення бази даних вкладеннями контрактів.

Seed_MeterReadings: Міграція для заповнення бази даних показниками лічильників.

Seed_Meter: Міграція для заповнення бази даних лічильниками.

Seed_PaymentReceipts: Міграція для заповнення бази даних квитанціями про оплату.

Директорія Repositories

Призначення: Ця директорія містить класи репозиторіїв, які використовуються для доступу до даних у базі даних.

UnitOfWork: Клас, який забезпечує єдиний контекст для виконання транзакцій, що охоплюють кілька операцій з даними. Це дозволяє забезпечити цілісність даних та оптимізувати продуктивність.

```
public class UnitOfWork : IUnitOfWork
{
    private readonly AquaManageDbContext _context;

    public UnitOfWork(AquaManageDbContext context)
    {
        _context = context;
    }

    public IRepository<T> Repository<T>() where T : class
    {
        return new Repository<T>(_context);
    }

    public void Commit()
    {
        _context.SaveChanges();
    }

    public void Rollback()
    {
        // Implement rollback logic if necessary
    }
}
```

Repository: Загальний клас репозиторію, який забезпечує основні операції з даними, такі як створення, читання, оновлення та видалення.

```
public class Repository<T> : IRepository<T> where T : class
{
    private readonly AquaManageDbContext _context;
    private readonly DbSet<T> _dbSet;

    public Repository(AquaManageDbContext context)
    {
        _context = context;
        _dbSet = _context.Set<T>();
    }

    public void Add(T entity)
    {
        _dbSet.Add(entity);
    }

    public void Delete(T entity)
    {
        _dbSet.Remove(entity);
    }

    public T GetById(int id)
    {
        return _dbSet.Find(id);
    }

    public IEnumerable<T> GetAll()
    {
        return _dbSet.ToList();
    }
}
```

```

    }

    public void Update(T entity)
    {
        _dbSet.Attach(entity);
        _context.Entry(entity).State = EntityState.Modified;
    }
}

```

Директорія Interfaces

Призначення: Ця директорія містить інтерфейси для класів репозиторіїв та UnitOfWork.

IUnitOfWork: Інтерфейс, який визначає контракт для класу UnitOfWork.

```

public interface IUnitOfWork
{
    IRepository<T> Repository<T>() where T : class;
    void Commit();
    void Rollback();
}

```

IRepository: Інтерфейс, який визначає контракт для загального репозиторію.

```

public interface IRepository<T> where T : class
{
    void Add(T entity);
    void Delete(T entity);
    T GetById(int id);
    IEnumerable<T> GetAll();
    void Update(T entity);
}

```

Налаштування контексту бази даних:

У класі AquaManageDbContext визначаються DbSet для кожної сутності, що забезпечує доступ до таблиць бази даних.

Створення фабрики контексту:

Клас AquaManageDbFactory створює екземпляри контексту бази даних для використання в різних середовищах (наприклад, для тестування).

Реалізація міграцій:

Міграції в папці Migrations використовуються для створення та модифікації структури бази даних, а також для заповнення початковими даними.

Реалізація UnitOfWork та репозиторіїв:

Клас UnitOfWork забезпечує єдиний контекст для транзакцій, що охоплюють кілька операцій з даними. Загальний клас Repository забезпечує основні операції з даними, такі як створення, читання, оновлення та видалення.

Використання інтерфейсів:

Інтерфейси IUnitOfWork та IRepository визначають контракти для реалізації UnitOfWork та репозиторіїв. Це забезпечує можливість легкої заміни реалізацій у майбутньому без зміни коду, який їх використовує.

Огляд проекту AquaManage.UI

Структура папок

Проект AquaManage.UI складається з кількох папок, кожна з яких містить контролери, моделі перегляду, представлення, мапери та файли конфігурації. Нижче наведено огляд кожної папки та її вмісту:

Директорія Controllers

Призначення: Ця директорія містить класи контролерів, відповідальних за обробку запитів користувачів, взаємодію з сервісами та відображення представлень.

- AquaServiceController: Контролер для керування аквасервісами.
- ClientController: Контролер для керування клієнтами.
- ContractAttachmentController: Контролер для керування вкладеннями контрактів.
- ContractController: Контролер для керування контрактами.

- HomeController: Контролер для домашньої сторінки.
- MeterController: Контролер для керування лічильниками.
- MeterReadingController: Контролер для керування показами лічильників.
- PaymentReceiptController: Контролер для керування квитанціями про оплату.
- RequestController: Контролер для керування запитами.
- WaterCompanyEmployeeController: Контролер для керування працівниками водопостачальної компанії.

Директорія Mappers

Призначення: Ця директорія містить клас профілю мапера, відповідального за відображення між DTO та моделями перегляду.

AquaManageProfile: Клас профілю мапера для налаштування відображення між DTO та моделями перегляду.

Директорія Models

Призначення: Ця директорія містить класи моделей перегляду, що представляють структури даних, використовувани в представленнях.

- AquaServiceVM: Модель перегляду для аквасервісів.
- ClientVM: Модель перегляду для клієнтів.
- ContractAttachmentVM: Модель перегляду для вкладень контрактів.
- ContractVM: Модель перегляду для контрактів.
- ErrorViewModel: Модель перегляду для обробки помилок.
- MeterReadingVM: Модель перегляду для показів лічильників.
- MeterVM: Модель перегляду для лічильників.
- PaymentReceiptVM: Модель перегляду для квитанцій про оплату.
- RequestVM: Модель перегляду для запитів.
- WaterCompanyEmployeeVM: Модель перегляду для працівників водопостачальної компанії.

Директорія Views

Призначення: Ця директорія містить підпапки для кожного контролера, кожна з яких містить файли представлень для різних дій.

AquaService: Представлення для дій з аквасервісами (створення, видалення, деталі та редагування).

Client: Представлення для дій з клієнтами.

Contract: Представлення для дій з контрактами.

ContractAttachment: Представлення для дій з вкладеннями контрактів.

Home: Представлення для домашньої сторінки.

Meter: Представлення для дій з лічильниками.

MeterReading: Представлення для дій з показами лічильників.

PaymentReceipt: Представлення для дій з квитанціями про оплату.

Request: Представлення для дій з запитами.

WaterCompanyEmployee: Представлення для дій з працівниками водопостачальної компанії.

Файл appsettings.json

```
{
  "Database": {
    "ConnectionString":
      "Server=SANCHEZ\SQLEXPRESS;Database=AquaManage;Trusted_Connection=Tr
      ue;TrustServerCertificate=True;"
  },
  "Logging": {
    "LogLevel": {
      "Default": "Information",
      "Microsoft.AspNetCore": "Warning"
    }
  },
  "AllowedHosts": "*"
}
```

3.3. Інструкція користувача

Ефективний та привабливий інтерфейс є ключовою складовою будь-якого веб-застосунку, зокрема системи управління водоканалом. Він впливає на продуктивність, задоволення користувачів та загальну ефективність використання системи. Професійний підхід до його розробки передбачає аналіз потреб та вимог користувачів, прототипування та постійне вдосконалення.

Перший етап включає аналіз вимог та потреб користувачів системи управління водоканалом. Це допомагає зрозуміти, як користувачі будуть взаємодіяти з системою та які функції їм необхідні для ефективної роботи.

На цьому етапі створюються прототипи інтерфейсу, що дозволяє візуалізувати та перевірити концепції дизайну та взаємодії. Різні рішення дизайну та організації елементів випробовуються та вдосконалюються для досягнення максимальної зручності та ефективності використання.

Під час розробки інтерфейсу використовуються сучасні інструменти та технології, такі як ASP.NET MVC, CSS фреймворки. Такий підхід допомагає реалізувати швидку та ефективну розробку, а також створити інтерфейс, який відповідає сучасним стандартам та вимогам користувачів.

Результатом розробки є інтерфейс, що забезпечує користувачам комфорт та ефективність при використанні системи управління водоканалом. Завдяки зручній навігації, інтуїтивному дизайну та швидкому доступу до необхідних опцій, цей інтерфейс сприяє задоволенню користувачів від використання системи та підвищує конкурентоспроможність у сфері водопостачання. Більш детально інтерфейс представлений на рисунках 3.3. – 3.33.

На головному екрані користувач може обрати секцію, яка йому потрібна.

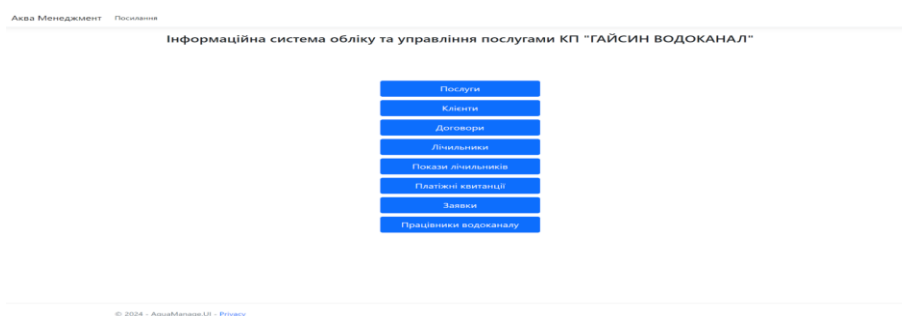


Рисунок 3.3 — Головний екран системи управління водоканалу

Користувач може продивитись список послуг, редагувати, створити нову, подивитись детальніше, або знайти по пошуковому полю.

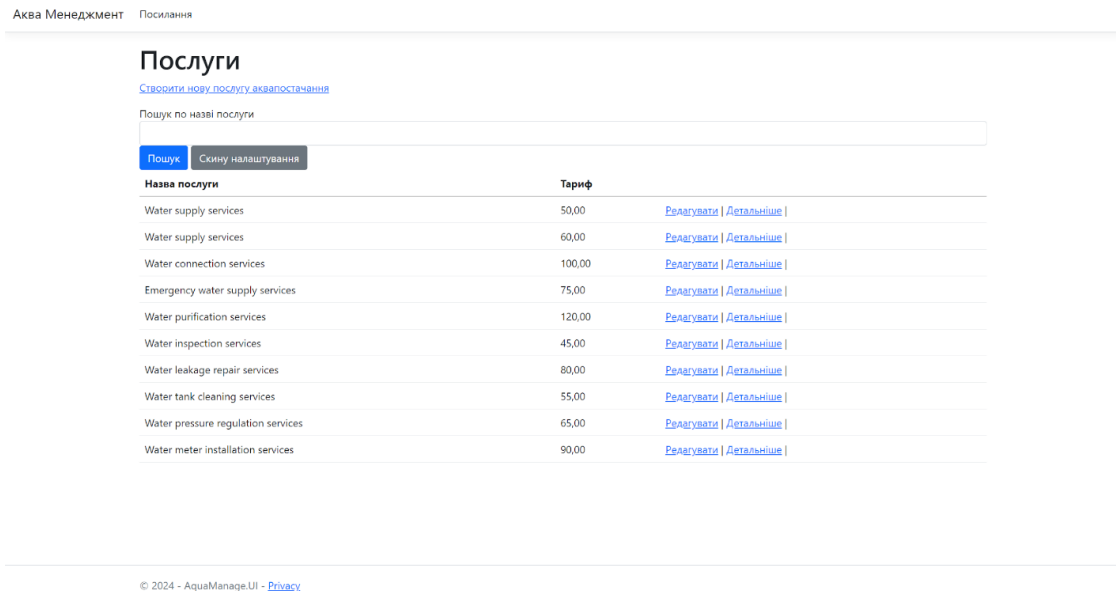


Рисунок 3.4 — Екран «Послуги»

Користувач має можливість знайти послугу по назві, вписавши її в поле «Пошук по назві послуги»:

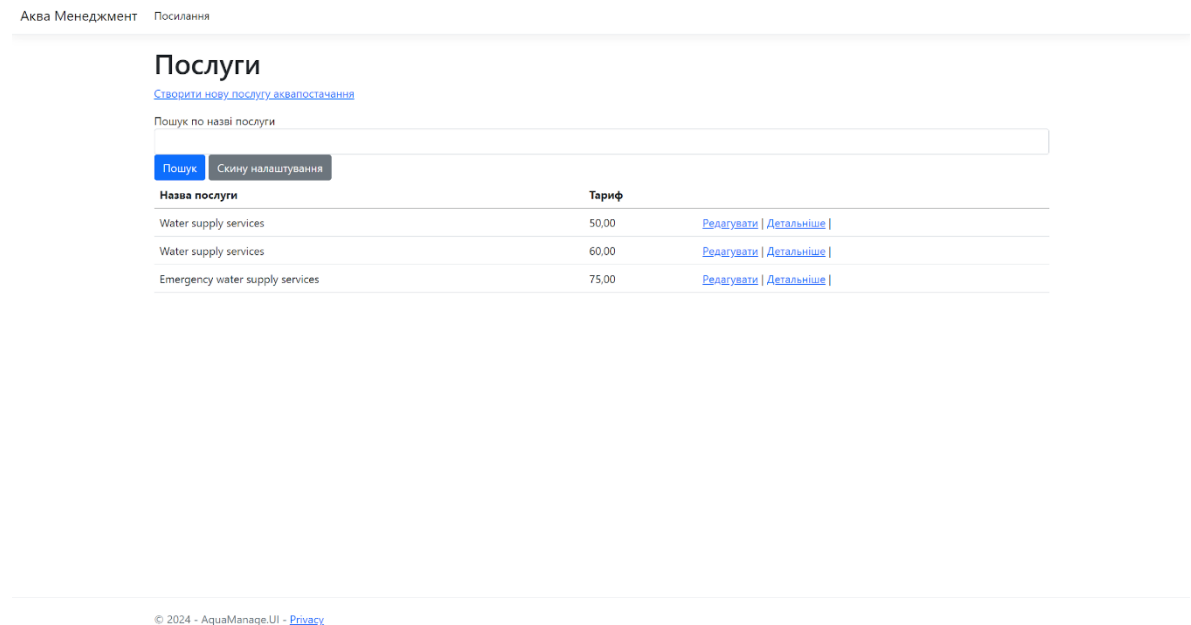


Рисунок 3.5 — Пошук по назві послуги

Користувач має можливість редагувати обрану послугу.

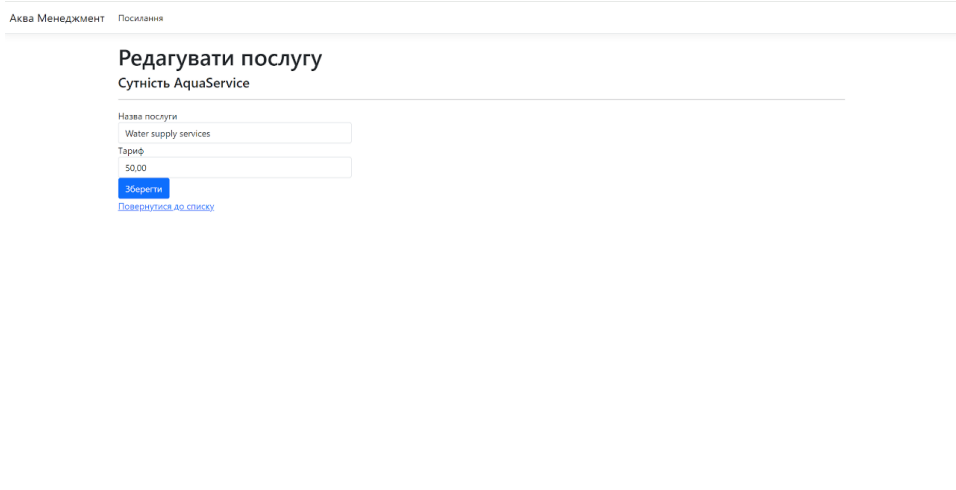


Рисунок 3.6 — Редагування послуги

Користувач має можливість детально продивитись інформацію про послуги.

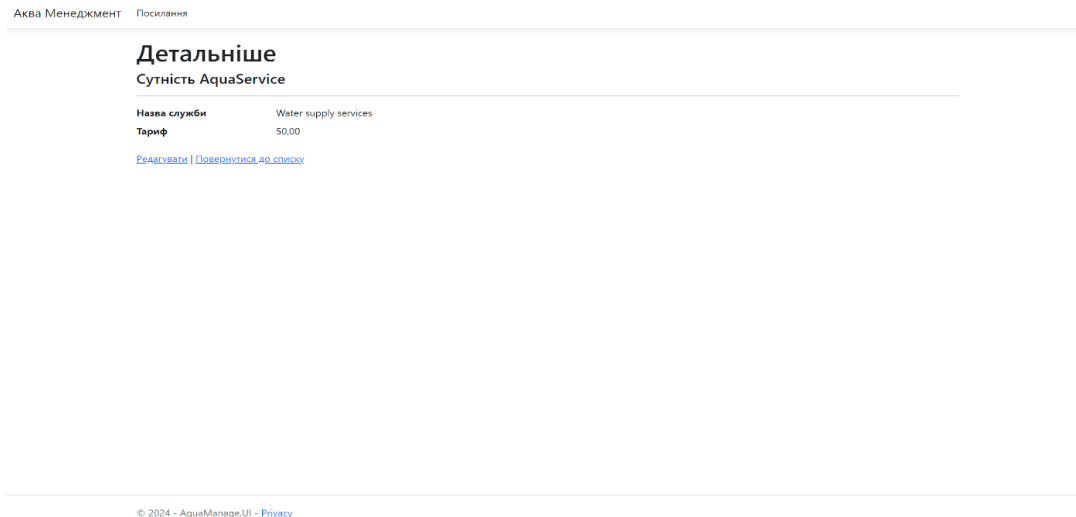


Рисунок 3.7 — Детальна інформація

Користувач має можливість продивитись всю інформацію про клієнтів, створити нового, редагувати, або подивитись детальніше інформацію про конкретного клієнта.

Клієнти

[Створити нового клієнта](#)

Повне ім'я	Телефон	Адреса	Загальна площа	
Ivanenko Petro Petrovich	0501234567	vul. Central, 1	100	Редагувати Детальніше
Petrenko Maria Vasylyvna	0679876543	vul. Lisna, 12	85.5	Редагувати Детальніше
Shevchenko Andriy Ivanovych	0509876543	vul. Shevchenka, 25	120.75	Редагувати Детальніше
Kovalenko Oksana Petrovna	0934567890	vul. Gagarina, 15	95	Редагувати Детальніше
Bondarenko Dmytro Sergiyovych	0971234567	vul. Peremogi, 3	110	Редагувати Детальніше
Tkachenko Kateryna Mykolaivna	0667890123	vul. Ukrainska, 7	78.25	Редагувати Детальніше
Savchenko Olexsiy Vasylovych	0684567890	vul. Kyivska, 9	132.5	Редагувати Детальніше
Zaytseva Iryna Oleksandrivna	0991237894	vul. Sadova, 21	105	Редагувати Детальніше
Hrytsenko Mykola Stepanovych	0673456789	vul. Zelenka, 8	89.75	Редагувати Детальніше
Mykhailenko Svitlana Andriyivna	0637890123	vul. Khreshchatyk, 5	140	Редагувати Детальніше

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.8 — Екран «Клієнт»

Користувач має можливість редагувати обраного клієнта.

Редагувати клієнта

Сутність Client

Повне ім'я
Dima

Телефон
380507124512

Адреса
Майдан

Загальна площа
12

[Зберегти](#)

[Повернутися до списку](#)

localhost:5101

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.9 — Редагувати клієнта

Користувач має можливість подивитись детальніше інформацію про обраного клієнта.

Детальніше

Сутність клієнта

Повне ім'я Ivanenko Petro Petrovich
Телефон 0501234567
Адреса vul. Central, 1
Загальна площа 100

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.10 — Детальна інформація

Користувач має можливість подивитись список договорів, створити новий, редагувати, або подивитись детальніше про кожен договір.

Договори

[Додатки до Договорів](#)

[Створити новий договір](#)

Номер договору	Дата договору	Статус договору	
K-123	01.05.2024 00:00:00	Active	Редагувати Детальніше
K-124	15.05.2024 00:00:00	Active	Редагувати Детальніше
K-125	01.06.2024 00:00:00	Active	Редагувати Детальніше
K-126	15.06.2024 00:00:00	Pending	Редагувати Детальніше
K-127	01.07.2024 00:00:00	Pending	Редагувати Детальніше
K-128	15.07.2024 00:00:00	Expired	Редагувати Детальніше
K-129	01.08.2024 00:00:00	Active	Редагувати Детальніше
K-130	15.08.2024 00:00:00	Expired	Редагувати Детальніше
K-131	01.09.2024 00:00:00	Pending	Редагувати Детальніше
K-132	15.09.2024 00:00:00	Active	Редагувати Детальніше

Рисунок 3.11 — Екран Договори

Користувач має можливість подивитись детальніше на обраний договір.

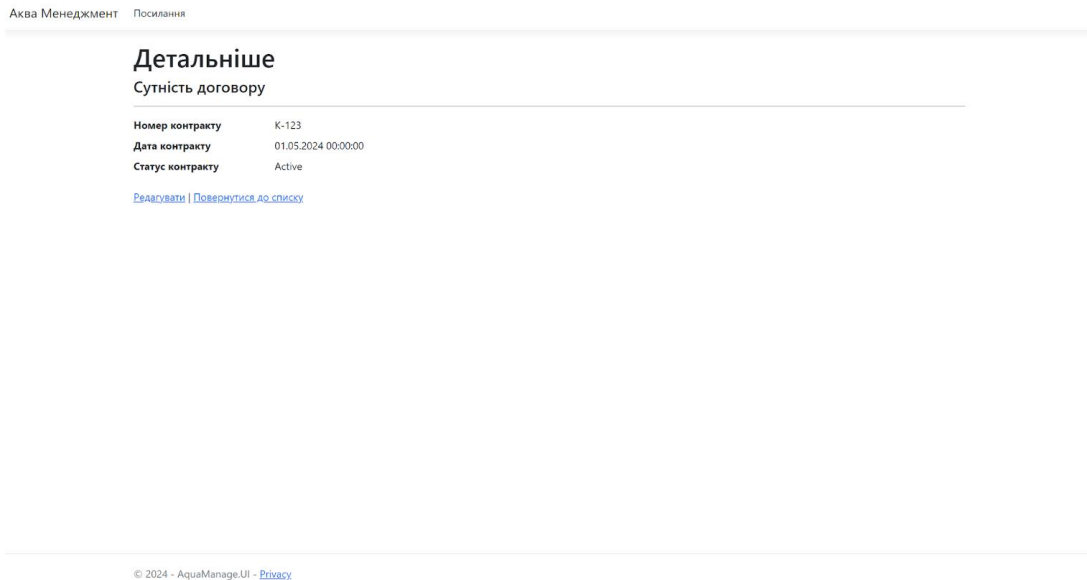


Рисунок 3.12 — Детальна інформація
Користувач має можливість редагувати обраний договір.

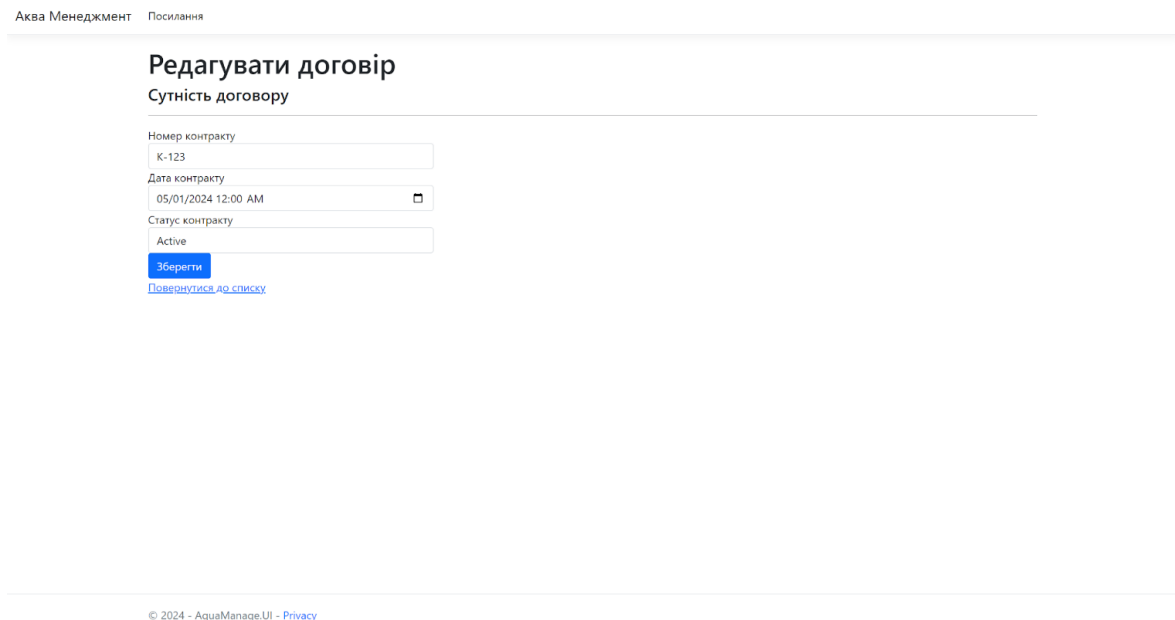


Рисунок 3.13 — Редагування договорів

Користувач має можливість продивитись додаток до контракту, створити новий, редагувати, або детальніше продивитись інформацію про нього.

Додаток до контракту

[Створити новий додаток до контракту](#)

Термін виконання	Код контракту	Код аквасервісу	
15.05.2024 00:00:00	1	1	Редагувати Детальніше
20.05.2024 00:00:00	2	2	Редагувати Детальніше
25.05.2024 00:00:00	3	3	Редагувати Детальніше
30.05.2024 00:00:00	4	4	Редагувати Детальніше
05.06.2024 00:00:00	5	5	Редагувати Детальніше
10.06.2024 00:00:00	6	6	Редагувати Детальніше
15.06.2024 00:00:00	7	7	Редагувати Детальніше
20.06.2024 00:00:00	8	8	Редагувати Детальніше
25.06.2024 00:00:00	9	9	Редагувати Детальніше
30.06.2024 00:00:00	10	10	Редагувати Детальніше

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.14 — Додатки до контракту

Користувач має можливість редагування додатку до контракту.

Редагування додатку до контракту

ContractAttachmentEntity

Термін виконання

Код контракту

Код послуги "Аква"

[Зберегти](#)

[Повернутися до списку](#)

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.15 — Редагування додатків до контракту

Користувач має можливість подивитись детальніше про додаток до контракту

Аква Менеджмент Посилання

Детальніше

ContractAttachmentEntity

Термін виконання 15.05.2024 00:00:00
Код контракту 1
Код послуги "Аква" 1

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.16 — Детальна інформація

Користувач має можливість подивитись на список лічильників, створити новий, редагувати, або подивитись детальніше.

Аква Менеджмент Посилання

Лічильник

[Створити новий лічильник](#)

Номер лічильника	Модель	Дата встановлення	Країна виробника	Код клієнта	
7-23456	Mercury 2000	01.04.2024 00:00:00	Ukraine	1	Редагувати Детальніше
7-34567	AquaMark 3000	10.04.2024 00:00:00	Ukraine	2	Редагувати Детальніше
7-45678	HydroFlow 4000	15.04.2024 00:00:00	Ukraine	3	Редагувати Детальніше
7-56789	WaterGuard 5000	20.04.2024 00:00:00	Ukraine	4	Редагувати Детальніше
7-67890	StreamLine 6000	25.04.2024 00:00:00	Ukraine	5	Редагувати Детальніше
7-78901	PureFlow 7000	01.05.2024 00:00:00	Ukraine	6	Редагувати Детальніше
7-89012	AquaSense 8000	05.05.2024 00:00:00	Ukraine	7	Редагувати Детальніше
7-90123	FlowMaster 9000	10.05.2024 00:00:00	Ukraine	8	Редагувати Детальніше
7-01234	StreamPro 10000	15.05.2024 00:00:00	Ukraine	9	Редагувати Детальніше
7-12345	WaterGuard 11000	20.05.2024 00:00:00	Ukraine	10	Редагувати Детальніше

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.17 — Екран «Лічильник»

Користувач має можливість редагування обраний лічильник.

Редагування лічильника

Сутність лічильника

Номер лічильника	<input type="text" value="?-23456"/>
Модель	<input type="text" value="Mercury 2000"/>
Дата встановлення	<input type="text" value="04/01/2024 12:00 AM"/>
Країна виробника	<input type="text" value="Ukraine"/>
Код клієнта	<input type="text" value="1"/>

[Зберегти](#)[Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.18 — Редагувати Лічильник

Користувач має можливість детально подивитись інформацію про обраний лічильник.

Детальніше

Сутність лічильника

Номер лічильника	?-23456
Модель	Mercury 2000
Дата встановлення	01.04.2024 00:00:00
Країна виробника	Ukraine
Код клієнта	1

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.19 — Детальна інформація про лічильник

Користувач має можливість подивитись список Зчитування лічильника, створити новий, редагувати, або подивитись детальну інформацію.

Зчитування лічильника

[Створення нового показання лічильника](#)

Попередні виміри місяця	Поточні виміри місяця	Ціна за кубометр	Код лічильника	
100	120	20,00	1	Редагувати Детальніше
80	110	25,00	2	Редагувати Детальніше
90	115	22,00	3	Редагувати Детальніше
70	95	24,00	4	Редагувати Детальніше
85	105	23,00	5	Редагувати Детальніше
60	90	26,00	6	Редагувати Детальніше
95	125	21,00	7	Редагувати Детальніше
55	85	27,00	8	Редагувати Детальніше
65	100	28,00	9	Редагувати Детальніше
75	110	29,00	10	Редагувати Детальніше

Рисунок 3.20 — Екран Зчитування лічильника

Користувач має можливість редагувати вимірювання обраного лічильника.

Редагування вимірювання лічильника

Вимірювання лічильника

Попередні показники

Поточні показники

Ціна за кубометр

Код лічильника

[Зберегти](#)

[Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.21 — Редагування вимірювання лічильника

Користувач має можливість детально подивитись про інформацію вимірювання лічильника.

Детальніше Об'єкт MeterReading

Попередні показники	100
Поточні показники	120
Ціна за кубометр	20,00
Код лічильника	1

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.22 — Детальна інформація

Користувач може продивитись квитанцію про оплату, створити нову, редагувати, або подивитись детальніше.

Квитанція про оплату

[Створити нову квитанцію про оплату](#)

[Зберегти у файл](#)

Код квитанції	Сума оплати	Дата оплати	Номер квитанції	Тип оплати	Код договору	Код клієнта	Код показників лічильника	
1	150,00	20.05.2024 00:00:00	OP-123	Cash	1	1	1	Редагувати Детальніше
2	200,00	25.05.2024 00:00:00	OP-124	Card	2	2	2	Редагувати Детальніше
3	180,00	30.05.2024 00:00:00	OP-125	Cash	3	3	3	Редагувати Детальніше
4	220,00	01.06.2024 00:00:00	OP-126	Card	4	4	4	Редагувати Детальніше
5	160,00	05.06.2024 00:00:00	OP-127	Cash	5	5	5	Редагувати Детальніше
6	210,00	10.06.2024 00:00:00	OP-128	Card	6	6	6	Редагувати Детальніше
7	190,00	15.06.2024 00:00:00	OP-129	Cash	7	7	7	Редагувати Детальніше
8	230,00	20.06.2024 00:00:00	OP-130	Card	8	8	8	Редагувати Детальніше
9	170,00	25.06.2024 00:00:00	OP-131	Cash	9	9	9	Редагувати Детальніше
10	240,00	30.06.2024 00:00:00	OP-132	Card	10	10	10	Редагувати Детальніше

Рисунок 3.23 — Екран Платіжні квитанції

Користувач має можливість створити нову квитанцію про оплату.

Створити квитанцію про оплату

Об'єкт PaymentReceipt

Сума оплати	<input type="text" value="1"/>
Дата оплати	<input type="text" value="05/18/2024 12:08 PM"/>
Номер квитанції	<input type="text" value="1"/>
Тип оплати	<input type="text" value="Карта"/>
Код договору	<input type="text" value="2"/>
Код клієнта	<input type="text" value="1"/>
Код показників лічильника	<input type="text" value="1"/>
Створити	
Повернутися до списку	

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.24 — Створення квитанції про оплату

Користувач має можливість подивитись деталі обраної квитанції.

Детальніше

Об'єкт PaymentReceipt

Код квитанції	2
Сума оплати	150,00
Дата оплати	20.05.2024 00:00:00
Номер квитанції	OP-123
Тип оплати	Cash
Код договору	1
Код клієнта	1
Код показників лічильника	1

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.25 — Детальна інформація про квитанції про оплату

Користувач має можливість завантажити звіт про оплату квитанції у Excel

A	B	C	D	E	F	G
PaymentAmount	PaymentDate	ReceiptNumber	PaymentType	ContractCode	ClientCode	MeterReadingsCode
150	понедельник, 20 май 2024 г.	OP-123	Cash		1	1
200	вторник, 21 май 2024 г.	OP-124	Card		2	2
180	среда, 22 май 2024 г.	OP-125	Cash		3	3
220	четверг, 23 май 2024 г.	OP-126	Card		4	4
160	пятница, 24 май 2024 г.	OP-127	Cash		5	5
210	суббота, 25 май 2024 г.	OP-128	Card		6	6
190	воскресенье, 26 май 2024 г.	OP-129	Cash		7	7
230	понедельник, 27 май 2024 г.	OP-130	Card		8	8
170	вторник, 28 май 2024 г.	OP-131	Cash		9	9
240	среда, 29 май 2024 г.	OP-132	Card		10	10

Рисунок 3.26 — Створений звіт у файлі

Користувач має можливість подивитись список усіх заяв, створити нову, редагувати, або подивитись детальніше.

Аква Менеджмент Посилання

Заявки

[Створити новий запит](#)

Номер заявки	Опис проблеми	Дата створення	Статус заявки	Код клієнта	Код співробітника	
?-001	The faucet in the bathroom is not working	10.05.2024 00:00:00	In processing	1	1	Редагувати Детальніше
?-002	It is necessary to connect a new meter	20.05.2024 00:00:00	done	2	2	Редагувати Детальніше
?-003	Water leak in the kitchen	25.05.2024 00:00:00	Pending	3	3	Редагувати Детальніше
?-004	Low water pressure in the shower	30.05.2024 00:00:00	In processing	4	4	Редагувати Детальніше
?-005	Need to inspect water pipes	05.06.2024 00:00:00	done	5	5	Редагувати Детальніше
?-006	Install a new water filter	10.06.2024 00:00:00	Pending	6	6	Редагувати Детальніше
?-007	Repair the water pump	15.06.2024 00:00:00	In processing	7	7	Редагувати Детальніше
?-008	Water tank cleaning	20.06.2024 00:00:00	done	8	8	Редагувати Детальніше
?-009	Fix the water heater	25.06.2024 00:00:00	Pending	9	9	Редагувати Детальніше
?-010	Emergency water supply	30.06.2024 00:00:00	In processing	10	10	Редагувати Детальніше

© 2024 - AquaManage.UI - [Privacy](#)

Рисунок 3.27 — Екран «Заявка»

Користувач має можливість редагувати заявку

Редагувати Заявку

Сутність Заявки

Номер Заявки	<input type="text" value="?-001"/>
Опис Проблеми	<input type="text" value="The faucet in the bathroom is not working"/>
Дата Створення	<input type="text" value="05/10/2024 12:00 AM"/>
Статус Заявки	<input type="text" value="In processing"/>
Код Клієнта	<input type="text" value="1"/>
Код Працівника	<input type="text" value="1"/>
	<input type="button" value="Зберегти"/>

[Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.28 — Редагувати заявку

Користувач має можливість подивитись детальніше на обрану заявку.

Детальніше

Сутність Заявки

Номер заявки	?-001
Опис проблеми	The faucet in the bathroom is not working
Дата створення	10.05.2024 00:00:00
Статус заявки	In processing
Код клієнта	1
Код співробітника	1

[Редагувати](#) | [Повернутися до списку](#)

Рисунок 3.29 — Детальна інформація

Користувач має можливість створити нову заявку

Створити Заявку

Сутність Заявку

Номер Запиту
123

Опис Проблеми
Не тече вона з крану

Дата Створення
06/27/2024 05:21 PM

Статус Запиту
Updated

Код Клієнта
1

Код Працівника
2

[Створити](#)

[Повернутися до списку](#)

Рис.3.30 Створення нової заявки

Користувач має можливість продивитись список працівників водоканалу, створити нового, редагувати, або подивитись детальну інформацію про нього.

Працівники водоканалу

[Створити нового працівника водоканалу](#)

Повне ім'я	Ідентифікаційний код	Зарплата	Особистий телефон	Позиція	Зайнятий/Не зайнятий	
Sidorenko Oleksandr Mikhailovich	1234567890	15000,00	0987654321	Technical engineer	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Petrova Irina Viktorivna	0987654321	12000,00	0976543210	Accountant	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Kuznetsov Ivan Andriyovych	2345678901	14000,00	0965432109	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Morozov Sergey Ivanovich	3456789012	13500,00	0954321098	Technician	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Kovalevskaya Olena Petrovna	4567890123	12500,00	0943210987	Manager	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Stepanenko Mykhailo Grigorovich	5678901234	13000,00	0932109876	Technician	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Zhukova Kateryna Andriyivna	6789012345	14500,00	0921098765	Engineer	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Hrytsenko Taras Bogdanovich	7890123456	15500,00	0910987654	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Kravchenko Alina Vasilivna	8901234567	15000,00	0909876543	Accountant	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі
Kovalenko Yuri Nikolaevich	9012345678	16000,00	0898765432	Technical engineer	<input type="checkbox"/>	Редагувати Деталі

Рисунок 3.31 — Екран «Працівники водоканалу»

Користувач має можливість редагувати обраного працівника водоканалу

Редагувати працівника водоканалу

Сутність працівника водоканалу

ПІБ	<input type="text" value="Sidorenko Oleksandr Mikhailovich"/>
Ідентифікаційний код	<input type="text" value="1234567890"/>
Заробітна плата	<input type="text" value="15000,00"/>
Особистий телефон	<input type="text" value="0987654321"/>
Посада	<input type="text" value="Technical engineer"/>
Зайнятий/Не зайнятий	<input type="text"/>
<input type="button" value="Зберегти"/>	
Повернутися до списку	

Рисунок 3.32 — Редагувати працівника

Користувач має можливість продивитись детальну інформацію про обраного працівника водоканалу

Деталі

Сутність працівника водоканалу

ПІБ	Sidorenko Oleksandr Mikhailovich
Ідентифікаційний код	1234567890
Заробітна плата	15000,00
Особистий телефон	0987654321
Посада	Technical engineer
Зайнятий/Не зайнятий	<input type="checkbox"/>
Редагувати Повернутися до списку	

Рисунок 3.33 — Детальна інформація

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

На сьогодні розвиток технічного стану підприємства важко уявити без постійної автоматизації та оптимізації виробничих процесів. Через масову необхідність використання ПК на підприємствах створено певні вимоги та норми при роботі з комп'ютерною технікою, які регулюються законодавством України.

Вимоги до приміщення:

- вентиляція та кондиціонер
- природне та штучне освітлення кабінету, також на вікнах можуть бути жалюзі, за допомогою яких теж можна скоригувати яскравість освітлення
- якщо в кабінеті знаходяться три і більше комп'ютерів, то обов'язково має бути встановлений службовий вимикач, який при потребі відключає електричне живлення кабінету.

Не менш важливим є створення комфортних та безпечних умов безпосередньо на робочому місці, зокрема:

- робоче місце має займати не менше 6 квадратних метрів
- якщо два співробітники працюють суміжно, то слід встановити між ними перегородку до 2 метрів
- на столі при необхідності можуть розміщуватись принтери, сканери, колонки тощо
- ПК необхідно розташовувати не ближче 1 метра від теплових приладів
- монітор встановлюється так, щоб відстань від екрана до очей становила приблизно 500-700 мм.
- при сильній вібрації та шумі забезпечити наявність антивібраційних килимків
- на робочому стільці має бути поворотний механізм та повинна регулюватись висота, що забезпечує зручне положення хребта
- щодня на робочому місці має проводитись прибирання та очищення від пилу, особливу увагу необхідно приділити монітору та системному блоку ПК
- не можна використовувати монітори з нечітким зображенням та з поломками екрану.

Під час роботи з комп'ютером рекомендується на певний час відводити погляд з екрану на будь-який віддалений предмет. Також , щоб зменшити негативний вплив факторів ПК на здоров'я необхідно періодично робити перерви для відпочинку через годину на 10 хвилин, а через дві години на 15 хвилин. Під час такої перерви корисно зробити провітрювання. При виникненні несправності комп'ютера, іскрінні чи загоранні необхідно негайно припинити роботу, вимкнути електричне живлення та повідомити спеціаліста.

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі проведено розробку інформаційної системи для управління послугами на підприємстві КП «ГАЙСИНВОДОКАНАЛ». Для цього було використано сучасні технології та методи управління ризиками згідно з ДСТУ ISO 45001:2019 з метою підвищення рівня безпеки та ефективності роботи. Розроблена система спрямована на автоматизацію процесів прийому заявок та управління послугами, що дозволяє оптимізувати робочі процеси та підвищити якість обслуговування споживачів. У процесі проектування та розробки інформаційної системи було успішно виконано всі поставлені завдання, зокрема розроблено програмний комплекс, який дозволяє автоматизувати управління заявками та послугами на підприємстві. Розроблена система може ефективно вирішувати такі завдання, як облік клієнтів, заявок та працівників, онлайн оформлення заявок та контроль виконання заявок. Аналіз використання інформаційної системи показав, що впровадження системи призведе до покращення продуктивності та якості обслуговування на підприємстві. Орієнтовний ефект від впровадження системи полягатиме у зменшенні витрат на оплату праці диспетчерів та підвищенні швидкості обробки заявок, що сприятиме оптимізації робочих процесів та покращенню обслуговування споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технічна документація для ASP.NET MVC. Microsoft. URL: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/aspnet/mvc/> (дата звернення: 12.05.2024).
2. Що таке ASP.NET MVC? Microsoft Docs. URL: <https://docs.microsoft.com/uk-ua/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-6.0> (дата звернення: 12.05.2024).
3. Знайомство з Entity Framework Core. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Entity_Framework_Core (дата звернення: 12.05.2024).
4. Entity Framework Core Documentation. Microsoft. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/> (дата звернення: 12.05.2024).
5. Microsoft SQL Server Documentation. Microsoft. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/> (дата звернення: 12.05.2024).
6. Introduction to Three-Layered Architecture. GeeksforGeeks. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-three-layered-architecture-of-dbms/> (дата звернення: 12.05.2024).
7. Three-Layered Architecture Explained. CodeProject. URL: <https://www.codeproject.com/Articles/36847/Three-Layered-Architecture-in-NET> (дата звернення: 12.05.2024)
8. Cityworks[2] URL: <https://assetlifecycle.trimble.com/en/products/software/cityworks> (дата звернення: 12.04.2024)
9. Watersmart[1] URL: <https://watersmartsolutions.ca> (дата звернення: 12.04.2024)
10. MyAqua[3] URL: <http://myaqua.com.ua/> (дата звернення: 12.04.2024)
11. Конспект лекцій з дисципліни [електронний ресурс] "Проектування інформаційних систем" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" /укл. М'якшило О.М., Харкянен О.В.- К.:НУХТ, 2018 – 48 с.
12. М'якшило, О. М. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем [Електронний ресурс] [Текст] : навч. посіб. / О. М. М'якшило, Л. Г. Загоровська. — Київ : НУХТ, 2017. — 190 с.

13. Проектування та розробка програмного забезпечення [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійних програм «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної та заочної форм навчання / укладачі : О. М. М'якшило, О. В. Харкянен ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022. – 102 с.
14. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» ден. форми навчання [Електрон. ресурс] / уклад. О. М. М'якшило, М. П. Костіков. – К.: НУХТ, 2022. – 34 с.