

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій
Кафедра технологій управління
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Управління проектом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків”

**Студентки 2-го курсу групи УПз-
21 Тетяни КУЗІВ**

Науковий керівник: кандидат
технічних наук, професор
Віктор МОРОЗОВ

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач кафедри
технологій управління

Віктор МОРОЗОВ

(підпис)

(дата)

Київ – 2022

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор Віктор МОРОЗОВ

“23” 06 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студентка: Тетяна КУЗІВ

Групи: УПз-21

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків». Затверджена на засіданні кафедри технологій управління протоколом №14 від 23.06.2022 р.

2. Строк подання студентом готової роботи “15” грудня 2022 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження характеристики об'єкту управління планування виконання проєкту (календарне планування, зміст, бюджет, ресурси) та планування управління іншими галузями управління проєктами.

4. Зміст роботи: аналіз предметної галузі, проведення маркетингових досліджень, проведення інвестиційних досліджень, побудова дерева проблем та дерева цілей, опис мети, цілі та продукту проєкту, розробка життєвого циклу проєкту, побудова ієрархічної структури робіт проєкту, побудова

організаційної структури компанії, формування складу команди проєкту та розподіл відповідальності, календарне планування проєкту, планування ресурсів проєкту, планування вартості проєкту, планування управління ризиками і зацікавленими сторонами.

5. Перелік графічного матеріалу: титульна сторінка, мета дипломної роботи, життєвий цикл проєкту, дерево проблем, дерево цілей, економічне обґрунтування, маркетингове дослідження, організаційна структура, ієрархічна структура робіт, управління ризиками, календарне планування, використання бюджету, розробка продукту, висновки.

6. Календарний план виконання роботи:

№	Назва роботи	План виконання роботи
1.	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	01.06.2022-01.09.2022
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	01.09.2022-01.09.2022
3.	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	01.09.2022-07.09.2022
4.	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін.	07.09.2022
5.	Підготовка розділу 1 “Аналіз та оцінка об’єкту управління”	14.09.2022-28.09.2022
6.	Підготовка розділу 2 “Розробка плану виконання проєкту”	28.09.2022-12.10.2022
7.	Підготовка розділу 3 “Дослідження технологій управління проєктом”	12.10.2022-26.10.2022
8.	Підготовка розділу 4 “Розробка	26.10.2022-09.11.2022

	програмного забезпечення проекту”	
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	09.11.2022 - 14.11.2022
10	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	14.11.2022
11	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	20.11.2022
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	05.12.2022
13	Захист роботи	22.12.2022

Дата видачі завдання: “09” листопада 2022 р.

Керівник роботи: к.т.н., професор Віктор МОРОЗОВ

(підпис)

Завдання прийняла до виконання:

Студентка групи УПз-21 Тетяна КУЗІВ

(підпис)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ	9
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ.....	14
1.1 Проведення аналізу предметної галузі	14
1.1.1 Огляд існуючих вирішень проблеми фальсифікації ліків	14
1.1.2 Аналіз конкурентів	17
1.1.3 Аналізу галузі за методом 5 сил Портера.....	19
1.1.4 Проведення SWOT-аналізу	21
1.2 Проведення маркетингових досліджень	22
1.2.1 Проведення STEP-аналізу	22
1.2.2 Аналіз зовнішнього середовища	23
1.2.3 Аналіз внутрішнього середовища	24
1.3 Проведення інвестиційних досліджень	24
1.4 Побудова дерева проблем та дерева цілей	29
1.5 Мета, цілі та продукт проекту	30
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПЛАНУ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ	32
2.1 Розробка життєвого циклу проекту.....	32
2.2 Побудова ієрархічної структури робіт проекту	33
2.3 Побудова організаційної структури проекту	36
2.4 Календарне планування проекту	39
2.5 Планування ресурсів проекту	47
2.6 Планування вартості проекту	48
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ...	55
3.1 Управління ризиками проекту.....	55
3.2 Управління зацікавленими сторонами проекту	60
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ	67
4.1 Опис структурної схеми інформаційних потоків в системі	67

4.2 Структура бази даних	67
4.3 Опис структури та модулів програмного забезпечення проєкту	71
4.4 Реалізація Application Program Interface	73
4.5. Тестування системи	75
ВИСНОВКИ.....	78
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	80
ДОДАТОК А.....	85
ДОДАТОК Б.....	86
ДОДАТОК В.....	87
ДОДАТОК Г	101
ДОДАТОК І.....	103

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційної роботи магістра на тему:

«Управління проєктом розробки системи перевірки ліцензійних та фальсифікованих ліків»

Студентка : Тетяна КУЗІВ

Науковий керівник : Віктор МОРОЗОВ

Рік захисту - 2022

Темою даної кваліфікаційної роботи є – «Управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків».

Метою даної роботи є розробка концепції та планування проєкту розробки системи, за допомогою якої буде можливість контролювати обіг ліків до аптек та покупців, щоб тільки оригінальні та ліцензійні ліки надходили до продажу.

Ціль проєкту – розробка та впровадження системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків.

Об'єкт дослідження – управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків.

Предмет дослідження – процеси управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків, сюди входять процеси управління змістом, термінами, вартістю, ризиками, зацікавленими сторонами.

Новизна отриманих результатів полягає в управлінні розробки системи, якої нема на українському ринку, що робить її потрібною та актуальною.

Практичне значення отриманих результатів. Описана система є можливим рішенням для контролю обігу ліків до аптек та споживачів ліків.

Апробація результатів. Результати було обговорено на VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та впровадження» (IT&I-2021) зі статтею "Development of a system of protection against sale of counterfeit drugs in pharmacies "

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел і додатків.

У *першому розділі* було проведено аналіз існуючих вирішень проблеми фальсифікації ліків, аналіз конкурентів, маркетинговий аналіз та інвестиційні дослідження. Побудовано дерево проблем і цілей, визначено мету, цілі і продукт проєкту.

У *другому розділі* було опубліковано життєвий цикл проєкту, побудована ієрархічна структура, організаційна структура. Було проведено календарне планування та планування вартістю, ресурсами проєкту.

У *третьому розділі* продемонстровано результати управління зацікавленими сторонами і ризиками.

В *четвертому розділі* описано розробку продукту, а саме опис структурної схеми потоків в системі, структуру бази даних, а також логічна, фізична та концептуальна модель бази даних. Було описано структуру та модулів програмного забезпечення, реалізацію API та тестування продукту.

Висновки було оформлено за результатами роботи. Проєкт є актуальним на сьогоднішній день.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з 105 сторінок з урахуванням додатків, 25 таблиць і 39 рисунків.

Ключові слова : *система, код, управління, планування.*

ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ

Скорочення	Пояснення
ПЗ	Програмне забезпечення
ЖЦ	Життєвий цикл
АІ	Альт-Інвест
ЛСС	Логіко-структурна схема
ОСТ	Організаційна структура робіт
БД	База даних
ІРС	Ієрархічна структура робіт
МВ	Матриця відповідальності
ІА	Інвестиційний аналіз
ВС	Внутрішнє середовище
ЗЦС	Зацікавлені сторони

ВСТУП

Жодна країна не залишилася осторонь цієї проблеми — від Північної Америки та Європи до Африки на південь від Сахари, Південно-Східної Азії та Латинської Америки. Те, що раніше вважалося проблемою лише для країн, що розвиваються, і країн з низьким рівнем доходу, тепер стало проблемою для всіх. З експоненціальним зростанням підключення до Інтернету ті, хто займається виробництвом, розповсюдженням і постачанням неякісних і фальсифікованих медичних виробів, отримали доступ до глобального ринку. Це стосується як споживачів, так і бізнес-форумів. Культура самодіагностики та само-призначення призвела до появи тисяч нерегульованих веб-сайтів, які надають неконтрольований доступ до неякісних і фальсифікованих медичних продуктів. Однак найбільший тягар неякісних і фальсифікованих медичних продуктів несуть країни з низьким і середнім рівнем доходу, а також країни, що знаходяться в зонах конфліктів або громадянських заворушень, де системи охорони здоров'я слабкі або взагалі відсутні [1].

Актуальність роботи. Неякісна та фальсифікована медична продукція найімовірніше потрапляє до пацієнтів у ситуаціях, коли обмежений доступ до якісної та безпечної медичної продукції, погане управління та слабкі технічні можливості. За оцінками, 1 із 10 медичних виробів у країнах із низьким і середнім рівнем доходу є неякісним або фальсифікованим. Фальсифіковані ліки часто маскуються під справжні ліки, але можуть містити інгредієнти низької чи токсичної якості або в неправильному дозуванні. Оскільки вони не були належним чином перевірені, вони можуть становити великий ризик для здоров'я пацієнтів. Оскільки фальсифіковані ліки стають все більш досконалими, зростає ризик того, що вони потраплять до пацієнтів. Вони становлять серйозну загрозу глобальному здоров'ю та вимагають комплексної стратегії як на європейському, так і на міжнародному рівнях [2].

В кінці 2021 року Генеральна прокуратура України за інформацією оперативних підрозділів Держприкордонслужби України порушила кримінальне провадження за фактом виготовлення та незаконного обігу

фальсифікованих ліків від онкологічних захворювань, гепатитів, ВІЛ-інфекції, та ін. У Департаменті інформаційної політики ГПУ ІА "Інтерфакс-Україна" повідомили, що розслідування ініційовано двома фармацевтичними компаніями - виробниками інноваційних ліків, які виявили незаконний обіг в Україні підроблених і несанкціонованих ліків.

Згідно з інформацією, частина фальсифікованих ліків продавалась через лікарів, які виписували недозволені або дорогі ліки та пропонували пацієнтам придбати їх через канали незаконного обігу. Однак лікарі не завжди усвідомлювали, що мають справу з підробками.

Так само «сірий імпорт» в Україну також здійснювався без дотримання правил перевезення лікарських засобів, температурних вимог та поза офіційними лініями постачання.

Частину фальсифікованих ліків виготовляли невеликими партіями в квартирі одного з елітних житлових комплексів одного з районів Києва. Це виробництво було припинено у 2019 році.

У ході розслідування встановлено, що обсяги незаконного обігу та поставок фальсифікованих лікарських засобів у деяких випадках перевищували офіційне постачання та виробництво ліків.

Зокрема, виявлено одну з найбільш масових мереж підпільного збуту фальсифікованих лікарських засобів на території країн СНД, Європи та Азії. До мережі входили 164 позиції фальсифікованих ліків, близько 45 міжнародних фармацевтичних виробників, продукція яких була підроблена або контрабандою ввезена в Україну. У 18 країнах продавали підроблені ліки. Обороти незаконного обігу фальсифікованих ліків оцінюється в 150 млн грн.

Досудове розслідування тривало близько 30 місяців, протягом якого було проведено понад 140 експертиз, призначених судами, та заарештовано 6 осіб в Україні та за кордоном у рамках міжнародного розслідування.

Зазначена інформація лише підтверджує те, що питання фальсифікату та незаконного обігу ліків залишається актуальним і сьогодні. Цим

займаються як державні установи, так і різні організації, проводяться круглі столи, конференції та інші заходи, присвячені цьому питанню, але навряд чи комусь вдається досягти практичного супроводу таких операцій і досягнення кінцевих результатів.

За статистикою, обсяг як нелегального обігу, так і сірого імпорту фармацевтичного ринку сягає понад 4 млрд грн на рік, що лише підтверджує масштаби проблеми [3].

Метою даної роботи є розробка концепції та планування проєкту створення системи, за допомогою якої буде можливість контролювати обіг ліків до аптек та покупців, щоб тільки оригінальні та ліцензійні ліки надходили до продажу.

Об'єкт дослідження – управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків.

Предмет дослідження – процеси управління проєктом розробки системи контролю ліцензійних та фальсифікованих ліків, сюди входять процеси управління змістом, термінами, вартістю, ризиками, зацікавленими сторонами.

Завдання дослідження:

- Аналіз предметної галузі.
- Інвестиційні дослідження.
- Маркетинговий аналіз.
- Розробка організаційної структури проєкту.
- Розробка концепції проєкту.
- Опис життєвого циклу.
- Опис цілей, мети та продукту проєкту.
- Календарне планування.
- Планування вартістю проєкту.
- Планування ресурсів проєкту.
- Створення матриці відповідальності.

- Управління ризиками.
- Управління зацікавленими сторонами.
- Опис структури бази даних.
- Опис структури і модулів системи.
- Опис розробки API.
- Опис тестування.

Новизна отриманих результатів полягає в управлінні розробки системи, якої нема на українському ринку, що робить її потрібною та актуальною.

Практичне значення отриманих результатів. Описана система є можливим рішенням для контролю обігу ліків до аптек та покупців.

Публікації : по темі кваліфікаційної роботи було обговорено на VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології та впровадження» (IT&I-2021) зі статтею "Development of a system of protection against sale of counterfeit drugs in pharmacies "

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ

1.1 Проведення аналізу предметної галузі

1.1.1 Огляд існуючих вирішень проблеми фальсифікації ліків

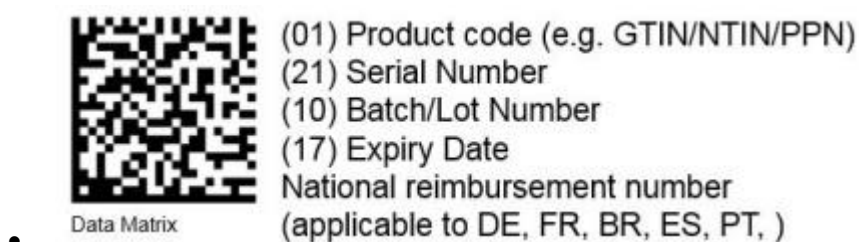
Вирішення проблем з фальсифікованими ліками є одним з ключових завдань для більшості країн. Вже кілька років законодавчі органи рішуче виступають проти небезпеки підробок для споживачів та компаній, приймаючи національні директиви щодо фальсифікатів. На даний момент в світі існує більше 20 директив про фальсифіковані ліки на різних етапах розробки.

Директива ЄС 2011/62/ЄС

Директива запроваджує узгоджені європейські заходи для боротьби з фальсифікацією ліків і гарантує, що ліки є безпечними, а торгівля ліками суворо контролюється [4].

Заходи включають:

- Обов'язкові ознаки безпеки – унікальний ідентифікатор та пристрій захисту від втручання – на зовнішній упаковці лікарських засобів.



• Рис. 1.1. Data Matrix

- Загальний логотип для всього ЄС для ідентифікації легальних онлайн-аптек.
- Посилені правила ввезення діючих фармацевтичних речовин.
- Посилені вимоги до ведення обліку для оптових дистриб'юторів.
- Імплементация Директиви щодо фальсифікованих лікарських засобів.

Директива про фальсифіковані ліки в Бразилії: Track & Trace with SNCM

З травня 2022 року кожен учасник ланцюжка поставок, який імпортує або виробляє в Бразилії, відповідає за збір, зберігання та обмін важливими подіями в електронному вигляді. Ця ініціатива була реалізована для захисту 190 мільйонів громадян Бразилії від загальних проблем у ланцюжку постачання наркотиків, включаючи фальсифіковані ліки та крадіжку вантажів.

SNCM вимагає серіалізації на рівні одиниць, відстеження та відстеження продуктів, а також моніторингу умов навколишнього середовища в міру просування продуктів по ланцюжку поставок. У цих вимогах до серіалізації говориться, що кожен елемент повинен бути помітний на рівні одиниць, а всі продукти повинні мати список наступних специфікацій:

- Штрих-код матриці даних GS1 2D із глобальним номером торгової одиниці (GTIN).
- Реєстраційний номер ліків ANVISA.
- Унікальний серійний номер.
- Термін дії візи.
- Номер лоту/партії [5].

DSCSA - Закон про безпеку лікарських засобів забезпечує безпечні ліки в США

Відсутність відстеження в ланцюжку постачання ліків є проблемою як для компаній, так і для споживачів і FDA. У листопаді 2013 року Конгрес прийняв рішення про зміцнення цього ланцюжка поставок шляхом прийняття Закону про безпеку ланцюга поставок ліків, який є частиною Закону про якість і безпеку ліків (DQSA).

DSCSA, як визначено FDA, «окреслює кроки для досягнення сумісного електронного відстеження продуктів на рівні партії, одиниці, а тепер і

упаковки, щоб ідентифікувати та відстежувати певні ліки, що відпускаються за рецептом, коли вони розповсюджуються в Сполучених Штатах».

«Це посилить здатність FDA допомагати захищати споживачів від впливу ліків, які можуть бути підробленими, вкраденими, зараженими або іншим чином шкідливими. Ці вимоги також покращать виявлення та видалення потенційно небезпечних наркотиків із ланцюга постачання ліків, щоб захистити споживачів у США».

DSCSA було створено для досягнення трьох цілей протягом 10 років його впровадження. Ці цілі такі:

- Встановити наскрізну систему перевірки для підтвердження оригінальності препарату
- Це, у свою чергу, досягає другої запропонованої мети — легкого виявлення нелегітимних і підроблених продуктів у фармацевтичному ланцюжку постачання.
- Створити сумісну, самодостатню систему з відстеженням у всьому ланцюжку постачання, що дозволяє легко ідентифікувати та відкликати.

Кінцевою метою DSCSA є створення стійкого фармацевтичного ланцюга постачання, де ліки, що відпускаються за рецептом, призначені для споживання людиною, можна відстежувати на кожному етапі процесу виробництва та розповсюдження [6].

Директива щодо фальсифікованих лікарських засобів у Великобританії

Директива щодо фальсифікованих ліків запровадила низку заходів з 2013 року, щоб допомогти виявити та видалити фальсифіковані ліки з законного ланцюга постачання. Цей документ вносить поправки до Регламенту лікарських засобів для людини 2012 року з метою впровадження останнього аспекту, який вимагає двох нових елементів безпеки (унікальний ідентифікатор, що міститься у двовимірному штрих-коді, і пристрій для захисту від підробки) для розміщення на упаковці майже всіх лікарських засобів, що відпускаються лише за рецептом. для продажу в Європейській

економічній зоні (ЄЕЗ). Цей інструмент також вводить в дію Делегований регламент, який доповнює Директиву про фальсифіковані лікарські засоби, встановлюючи детальні правила щодо двох нових елементів безпеки.

З 9 лютого 2019 року виробники повинні:

- розміщувати на упаковках окремих лікарських засобів ознаки безпеки;
- завантажувати в європейське сховище даних інформацію про засоби безпеки, що дозволяє перевірити та ідентифікувати відповідний продукт.

Тоді 2D штрих-код потрібно буде відсканувати в різних точках ланцюга постачання, щоб перевірити автентичність лікарського засобу, а після доставки пацієнту унікальний ідентифікатор має бути «виведено з експлуатації». Це передбачає зміну активного статусу унікального ідентифікатора, щоб запобігти подальшій успішній перевірці. Делегований регламент передбачає низку гнучкості для держав-членів, щоб врахувати особливі характеристики ланцюга поставок на їхній території. Зокрема, це дозволяє державам-членам звільнити конкретні установи чи осіб, уповноважених або мають право постачати лікарські засоби населенню, від обов'язку перевірки характеристик безпеки. Цей інструмент реалізує цю гнучкість, вимагаючи від оптових торговців виводити з виробництва ліки перед постачанням їх таким особам або організаціям. Цей інструмент також запроваджує санкції за порушення Делегованого регламенту, щоб забезпечити виконання вимог у Великобританії. Ці санкції узгоджуються з тими, які застосовуються до порушень існуючих вимог згідно з Правилами лікарських засобів для людини [7].

1.1.2 Аналіз конкурентів

Аналіз переваг та недоліків конкурентів показано у таблиці 1.1 [8, 9, 10, 11, 12]

Переваги та недоліків конкурентів

Назва	Переваги	Недоліки
1	2	3
Ліки контроль	<ul style="list-style-type: none"> • Можливість знаходження аналогів ліків; • Перевірка заборонених серій препаратів; • Мобільний додаток; • Популярна на ринку України. 	<ul style="list-style-type: none"> • Перевірка на справжність ліків відбувається лише за допомогою введення реєстраційного номеру; • Не дозволяє перевіряти ліки на всіх етапах поставки
Ліки	<ul style="list-style-type: none"> • Перевірка якості ліків • Веб-сайт 	
MilliporeSigma Scan Now	<ul style="list-style-type: none"> • Мобільний додаток • Перевірка на справжність відбувається за допомогою сканера 	<ul style="list-style-type: none"> • Не працює на території України
Smart Rx Manager	<ul style="list-style-type: none"> • Мобільний додаток • Перевірка на справжність відбувається за допомогою сканера 	

При визначенні конкурентів на ринку було зроблено висновок, що більшість якісних продуктів було розроблено за кордоном, але вони не працюють на території України. Вітчизняні конкуренти передбачають використання лише реєстраційного номеру, а не унікального коду, в них

немає сканування та перевірки ліків на всіх етапах постачання, тому що орієнтовані лише на покупців.

1.1.3 Аналізу галузі за методом 5 сил Портера

Було проведено аналіз галузі для визначення впливу кожного з факторів на проєкт, для виявлення слабких та сильних сторін, і рекомендовані заходи для компанії для кожного з них. [13] . Результати подано у Таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Параметр	Значення рівня	Характеристика	Рекомендовані заходи для компанії
1	2	3	4
Загроза конкуренції	Низький	Проєкт є унікальним на українському ринку, хоча серед конкурентів є додатки та веб-сайти з можливістю забезпечити громадян якісними ліками, проте вони орієнтовані на покупців. Система нашої компанії орієнтується на контроль обігу за ліками, щоб фальсифіковані ліки не потрапляли до аптеки. Також, алгоритм перевірки більш	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зосередження основних зусиль компанії на взаємодії з місцевими та державними органами влади. 2. Масштабна рекламна кампанія. 3. Покращення системи, усунення недоліків та розвиток функціоналу. 4. Прийняття закону про використання системи на державному рівні.

Продовження таблиці 1.2.

1	2	3	4
Рівень і загрози внутрішньої конкуренції	Низький	Ринок компанії є висококонкурентним і перспективним.	
Загроза ринкової влади споживачів	Низький	Клієнтам притаманна низька ризикованість.	
Загроза з боку постачальників.	Високий	Ризик від підняття цін на поставки, зрив поставок, неякісна сировина	

Підсумовуючи проведений аналіз, можна сказати, що вплив виникнення нових конкурентів є низьким, оскільки кількість навіть існуючих, на сьогоднішній день, систем захисту на ринку дуже мала. Рівень конкуренції можна визначити як низький, серед систем немає таких, які використовуються в аптеках або контролюють обіг ліків, лише перевірка ліків за штрих-кодом з боку користувача. Як з'ясувалось, найбільший вплив на підприємство мають постачальники.

1.1.4 Проведення SWOT-аналізу

Було виконано аналітичний метод, який дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони проекту, а також можливості і загрози, які впливають на нього[14].

Таблиця 1.3.

1	2
Можливості:	<ul style="list-style-type: none">• Розробка системи перевірки фальсифікованих і ліцензійних ліків;• Підвищення якості ліків в країні;• Охорона здоров'я людей• Підвищення довіри людей до медицини• Контрольований обіг ліків в країні
Загрози:	<ul style="list-style-type: none">• Зменшення прибутків через відсутність достатньої кількості продукції• Збільшення кількості підпільних ринків• Відмова виробників ліків від співпраці• Відмова аптек від співпраці
Сильні сторони:	<ul style="list-style-type: none">• Інноваційність продукту;• Підтримка діяльності зі сторони органів влади та ЗМІ;• Можливість контролювати обіг ліків та продаж в аптеках;• Автоматизованість перевірки ліків для економії часу.
Слабкі сторони	<ul style="list-style-type: none">• Відсутність необхідного досвіду в інноваційній діяльності;• Обмежені можливості фінансування проекту за особистий рахунок;

Проведений аналіз підтвердив, що існуюча проблема фальсифікації ліків в країні є серйозною та негативно впливає на здоров'я громадян. Тож

даний проект надаватиме можливість контролювати обіг поставок ліків в країні, підвищити довіру та охорону здоров'я людей до медицини.

1.2 Проведення маркетингових досліджень

1.2.1 Проведення STEP-аналізу

Було використано маркетинговий інструмент, який показує, які зовнішні фактори можуть допомогти в досяганні цілей, результати викладені в таблицях 1.4, 1.5 [15].

Він дозволив виявити політичні, економічні, соціальні та технологічні аспекти, які впливають як на проєкт, так і на підприємство в цілому.

Таблиця 1.4.

Опис фактору	Вплив фактору	Експертна оцінка			Оцінка
1	2				
Політичні фактори					
1. Бюрократизація і рівень корупції	-	2	2	2	2
2. Закон про фальсифікацію ліків	+	3	3	3	3
Економічні фактори					
1. Рівень безробіття, розмір зарплат та умови оплати праці.	-	3	2	2	2,3
2. Темпи зростання економіки	+	3	3	2	2,6
Соціально-культурне середовище					
Рівень життя і здоров'я	-	2	2	1	1,6
Ставлення до кар'єри, хоббі, виходу на пенсію, виходу в декрет	+	3	2	2	2,3

Продовження таблиці 1.4.

1	2				
Технологічне середовище					
Рівень інновацій та технологічного розвитку в галузі.	-	2	2	3	2,3
Державна політика щодо технологічного обладнання галузі	-	2	2	3	2,3

Проаналізуємо вплив факторів.

Таблиця 1.5.

<i>Фактор</i>	<i>Вага</i>	<i>Фактор</i>	<i>Вага</i>
Політичні фактори		Соціально-культурне середовище	
Фактор 1	-2	Фактор 1	-1,6
Фактор 2	+3	Фактор 2	+2,3
Економічні фактори		Технологічне середовище	
Фактор 1	-2,3	Фактор 1	-2,3
Фактор 2	+2,6	Фактор 2	-2,3

Отже, із проведеного дослідження випливає, що політичні, соціально-культурні та економічні середовища мають по одному негативному фактору впливу на проект, але інші мають вагомий позитивний вплив. Проблемою є технологічні фактори.

1.2.2 Аналіз зовнішнього середовища

Цільовий ринок складається з виробників оригінальних ліків, аптек, покупців ліків [16, 17]. Виробники оригінальних ліків мають потребу у постачанні продуктів на ринок без конкуренції з фальсифікатами. Покупці ліків мають потребу у збереженні здоров'я та уникнення купівлі неякісних

ліків. Аптеки, у свою чергу, мають потребу у приверненні до себе покупців та здобутті хорошого рейтингу серед конкурентів, які продають фальсифіковані ліки.

Цінова політика проекту полягає у тому, що продукт буде проданий замовнику.

1.2.3 Аналіз внутрішнього середовища

Основною частиною ВС є [18]:

1. Замовник
2. Керівник та команда проекту (виконують проект, займаються розробкою програмного продукту)
3. Аптеки (Використання системи на постійній основі. Поставки ліків від оригінальних виробників)
4. Виробники оригінальних ліків (використання системи на постійній основі. Поставки ліків у аптеки, що використовують систему захисту)

Ресурси проекту поділяються на:

1. Трудові – команда проекту. Для розробки системи необхідно : керівник проекту, Team Lead, 3 розробники, тестувальник, бухгалтер, UI/UX Designer.
2. Матеріальні – місце, де буде працювати команда, і обладнання. Серед технологій – сервери, ноутбуки, засоби інтернету для комунікації.

1.3 Проведення інвестиційних досліджень

Під бізнес-плануванням та бізнес-проекткуванням розуміється практично той самий процес, який має спільні риси фінансово-економічного моделювання майбутнього результату розвитку. При зіткненні з реалізацією стратегії фінансисти та фахівці даної діяльності, зацікавлені в ефективності своїх проектів, усвідомлюють та починають потребувати автоматизації таких

процесів, створення фінансової моделі втілення плану у практичний аспект. Одним з найефективніших рішень цієї потреби є придбання програмного продукту AI. Для побудови економічної моделі проекту використовуються наступні припущення [19] :

1. інтервал планування - місяць;
2. строк реалізації проекту – 12 міс.;
3. розрахунки ведуться з поточними цінами (із урахуванням інфляції);
4. ставка податку на додану вартість - 20%.
5. щорічний темп інфляції — 12 %;
6. зарплата виплачується працівникам 1 раз на місяць;

Дохід в межах проекту визначається продажом системи замовнику на 12 місяці проекту. Підсумковий дохід від продажу - 18 000 000 грн.

Інвестиційний аналіз

ІА проекту виконано в програмному продукті AI, методика розрахунків в якому відповідає рекомендаціям ЮНІДО та іншим міжнародним організаціям.

Виручка/Поточні затрати

Повні поточні витрати є на протязі всього проекту (рис. 1.3.).

Проект отримає виручку з продажі продукту на 12 місяць. На момент завершення проекту виручка становить 18 000 000 грн.

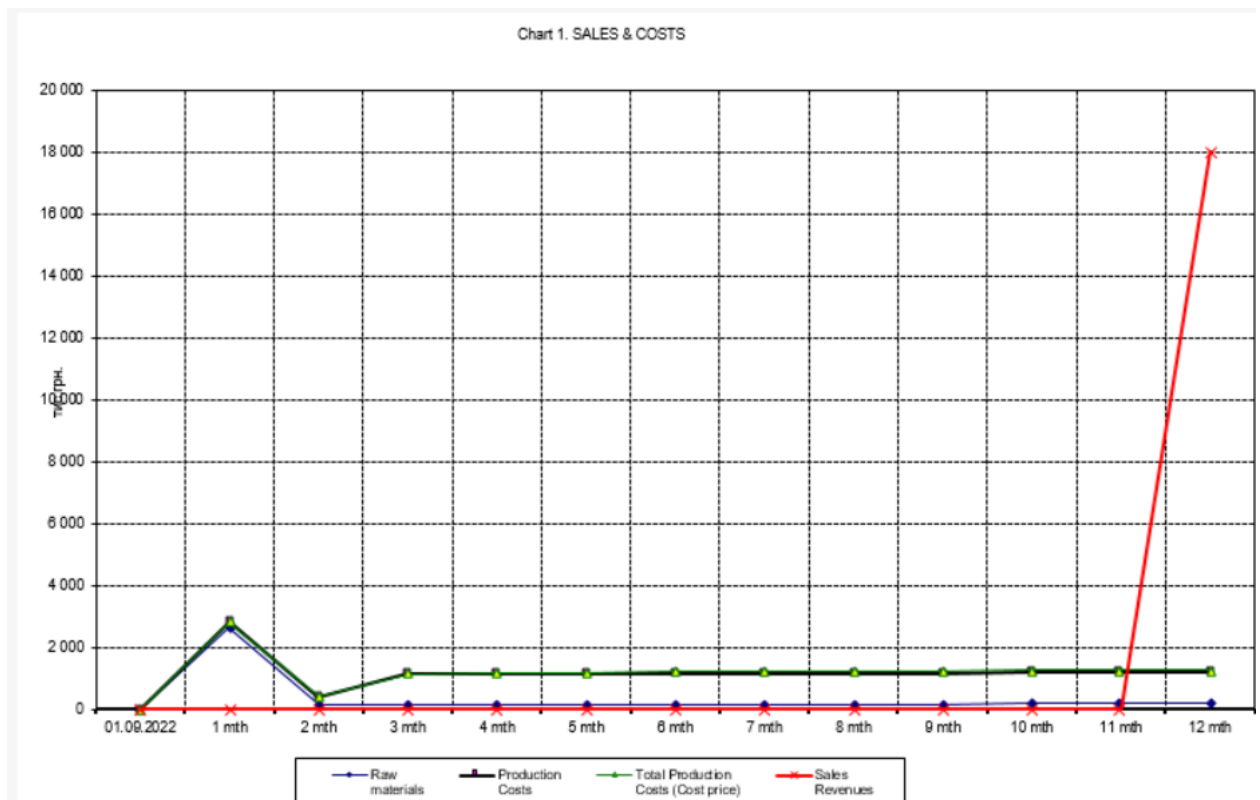


Рис. 1.3. Виручка/ Поточні затрати

Чистий капітал

Чистий оборотний капітал наведено на рис. 1.4.

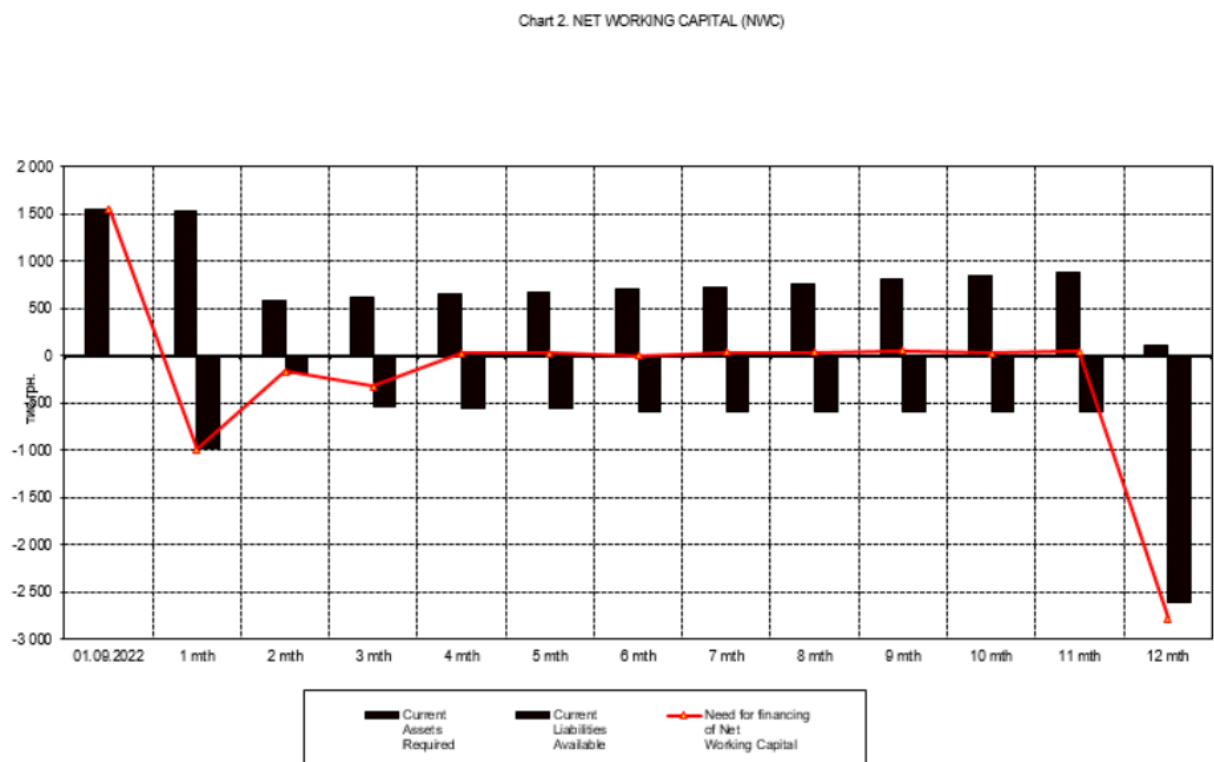


Рис. 1.4. Чистий оборотний капітал

Виплати по кредиту

Кредит у сумі 3 500 000 грн. береться на 8 місяць. Кредит погашається на 12 місяць. На рис. 1.5 представлено обслуговування заборгованості.

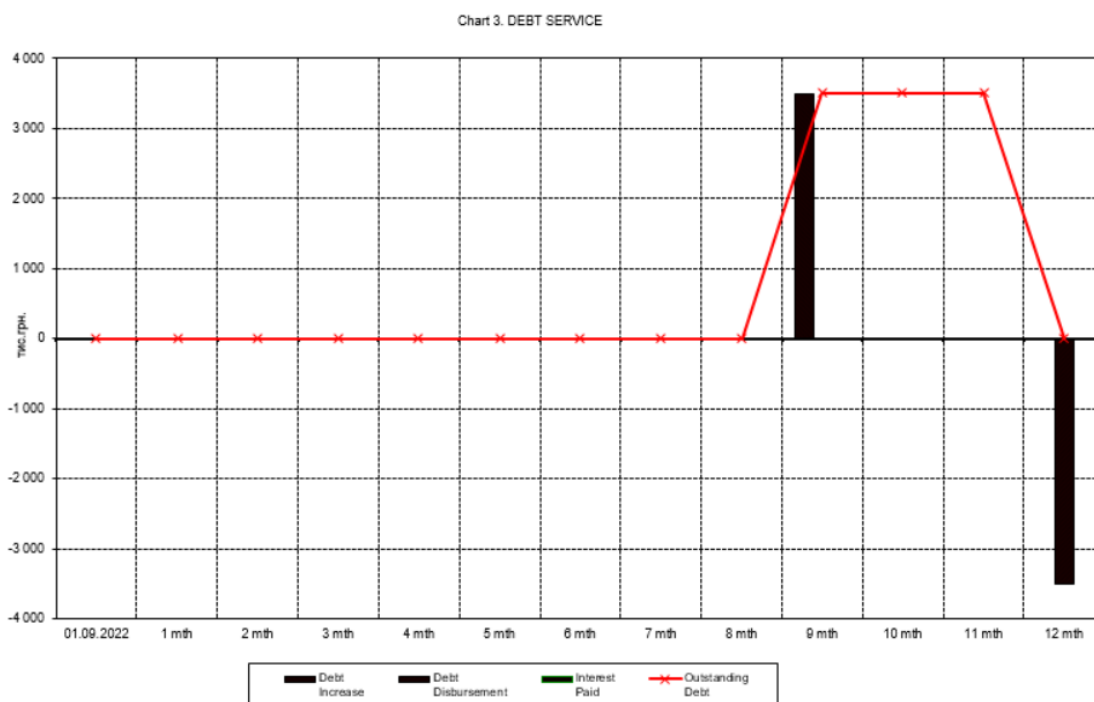


Рис. 1.5. Обслуговування заборгованості

Прибуток

Станом на 35 місяць прибуток досягає 1 241 000 грн. . Це показано на рис. 1.6.

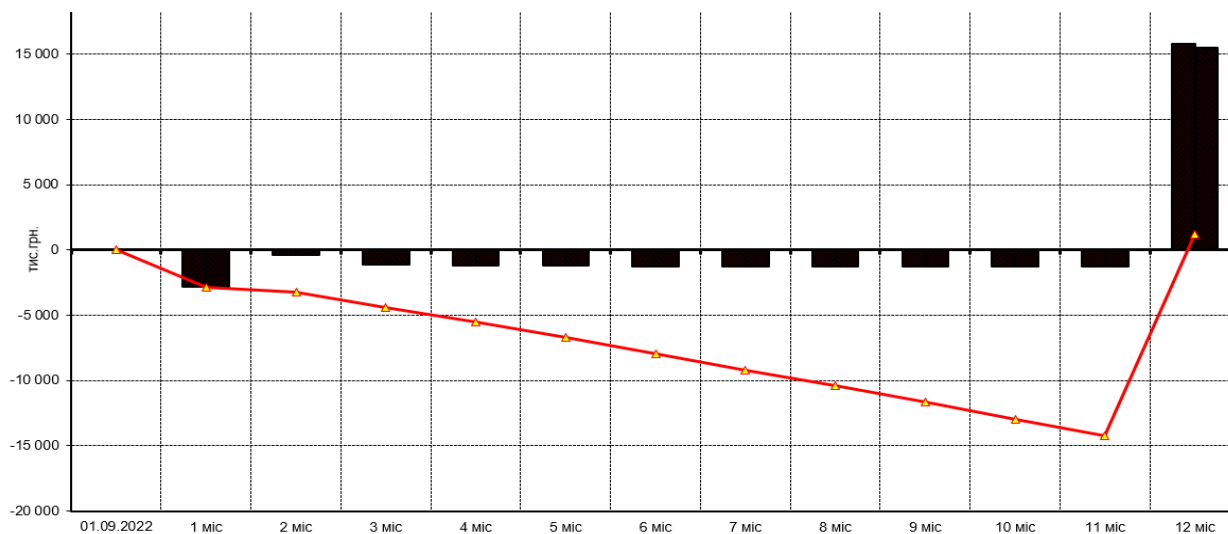


Рис. 1.6. Прибуток

Рух грошових активів

Графік руху грошових коштів представлено на рис. 1.7.

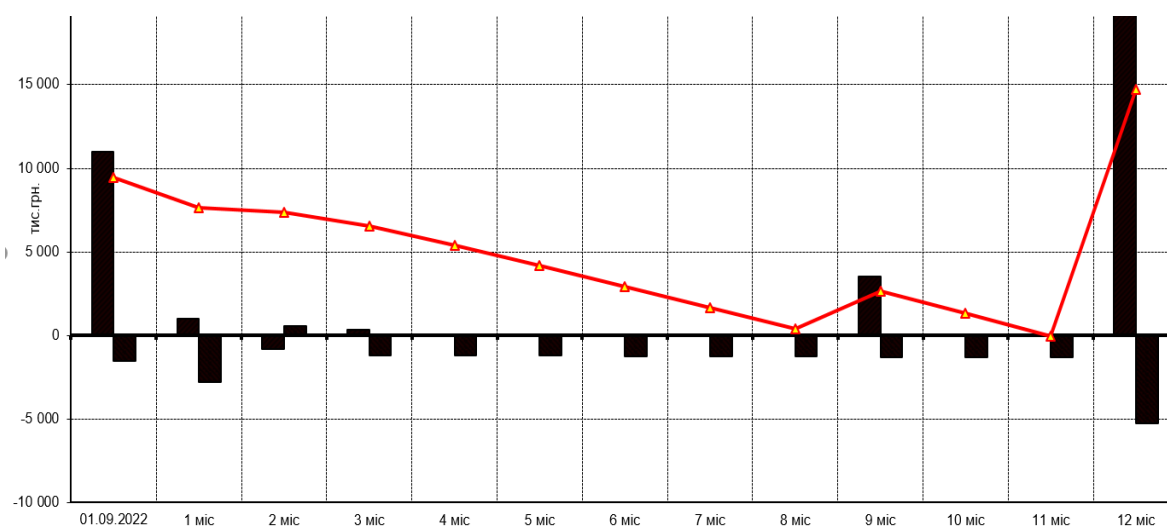


Рис. 1.7. Рух грошових коштів

Основні показники ефективності

Основні показники ефективності представлені на рисунку 1.8.

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОВНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ВИТРАТ		
Простий строк окупності	років	1,0
Дисконтований строк окупності	років	1,0
NPV (чиста поточна вартість проєкту) включно з остаточною (ліквідаційною) вартістю проєкту	тис. грн.	1 712
IRR (внутрішня норма дохідності)		
- розрахункова на інтервал планування		1%
- номінальна годовая ефективная		41%
- реальная годовая эффективная		18%
- реальна річна		16%
- номінальна річна		35%
Максимальна ставка відсотків по кредитам в межах періода планування		
- розрахункова на інтервал планування		4%
- реальна річна		43%
- номінальна річна		62%
Норма дохідності повних інвестиційних витрат		96%

Рис. 1.8. Показники ефективності

1.4 Побудова дерева проблем та дерева цілей

Основним завданням побудови дерева причин та наслідків є визначення ключових проблем які стосуються самої галузі [20, 22]. У рамках даної теми було побудовано дерево причин та наслідків і продемонстровано на рисунку 1.9.

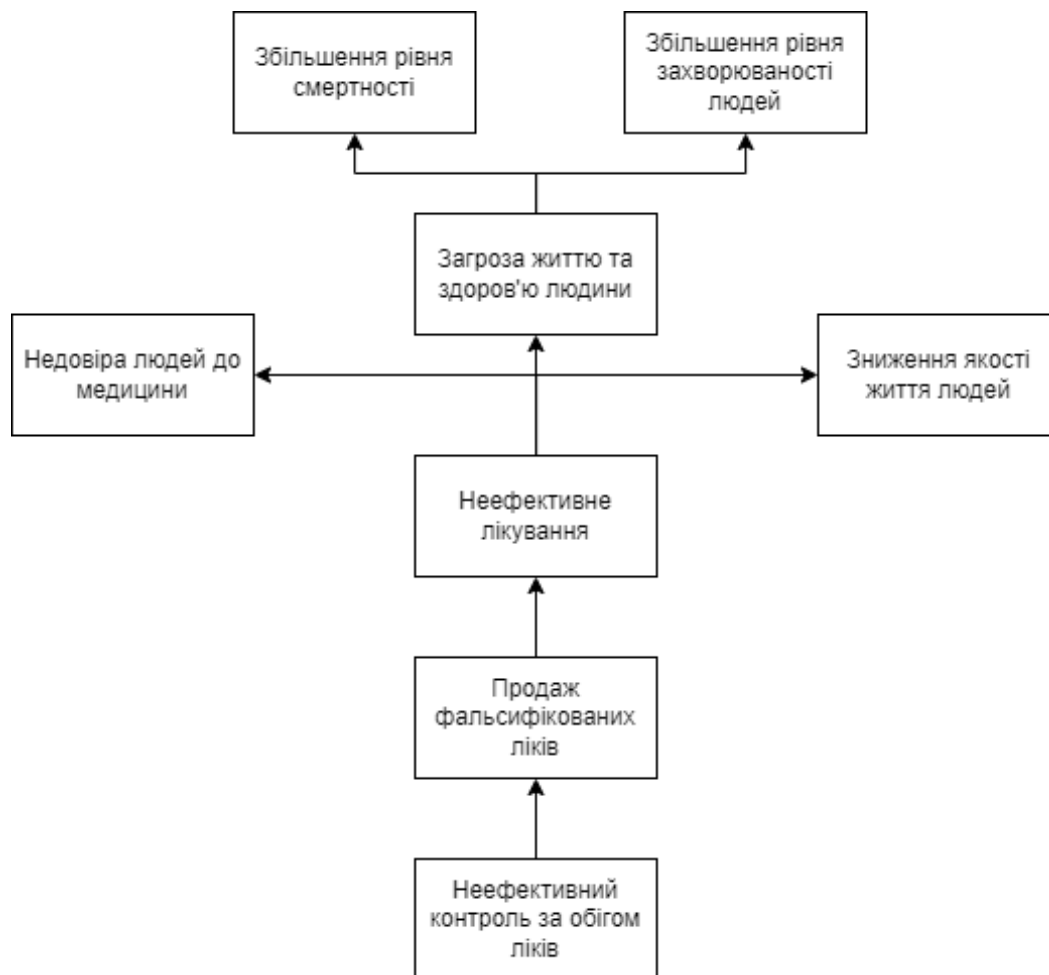


Рис. 1.9. Дерево проблем

З метою виявлення цілей проекту, його дій і результатів, які необхідні для досягнення цих цілей було розроблено дерево цілей проекту, що зображене на рисунку 1.10 [21, 22].



Рис. 1.10. Дерево цілей

1.5 Мета, цілі та продукт проєкту

Основна мета проєкту: зменшення рівня фальсифікованих ліків шляхом створення системи захисту від реалізації їх продажу в аптеках [23].

Цілі проєкту [24]:

1. Створення та активне функціонування системи захисту;
2. Ефективне використання системи в аптеках;
3. Зменшення відсотку фальсифікованих ліків в країні до 5%;
4. Привернення увагу органів державної влади до проблеми фальсифікації ліків;
5. Підвищення довіри людей до медицини;

Завдання проєкту (яким чином будуть досягнуті цілі) [25]:

1. Визначення необхідної кількості та найбільших мереж аптек для використання системи;

2. Налагодження співпраці з державними органами та органами місцевої влади, переконання у позитивних змінах після розробки продукту.
3. Реклама з участю державних і місцевих органів влади.

Продукт проєкту

Після проведення необхідних досліджень і визначення основних проблем та цілей, можемо описати продукт проєкту.

У результаті розробки проєкту матимемо 1 продукт - система перевірки ліцензійних та фальсифікованих ліків. Перед розміщенням ліків на ринку виробник повинен надати коди ліків, які будуть вноситься в БД системи, надрукувати Data Matrix код та сканувати його для кожної окремої упаковки. При скануванні ліків в аптеці, для їх подальшого продажу, система перевіряє чи існують такі ліки в базі даних, чи не минув термін придатності і чи не були такі ліки вже продані. Після сканування система повертає результат перевірки, а інформація про сканування зберігається в базі даних

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПЛАНУ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

2.1 Розробка життєвого циклу проєкту

З метою реалізації проєкту при заданих обмеженнях проєкт поділено на керовані фази, що створюють ЖЦ проєкту [24, 26]. ЖЦ проєкту наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Фаза	Дії	Тривалість
1	2	3
1. Ініціація	Етап включає в себе старт розробки концепції, підготовкою до її планування та реалізації. Завдання на цьому етапі це визначити спільні цілі, реалізація яких приведе сторони до потрібного результату.	30 днів
2. Планування	Розробка плану проєкту. Розбиття процесу на задачі, створення команди, розподіл ролей і відповідальності. Створення календарного плану. Планування бюджету.	54 днів
3. Проведення закупівель	Закупівля необхідного технічного обладнання для команди розробки.	30 днів
4. Виконання	Розробка програмного забезпечення	80 днів

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3
5. Контроль	Контроль ресурсів і виконання задач, координація учасників проекту, внесення правок в план проекту.	На протязі всього ЖЦ
6. Тестування	Тестування програмного забезпечення з цільцю забезпечення якості продукту.	80 днів
7. Впровадження ПЗ	Підготовка клієнтського інтерфейсу, підготовка серверу, бази даних і допоміжних сервісів. Технічне впровадження	14 днів
8. Закриття проекту	Передача ПЗ замовнику, проведення аудиту, документація результатів та впорядкування рахунків	1 місяць

2.2 Побудова ієрархічної структури робіт проекту

Згідно визначеним етапам ЖЦ розроблено ієрархічну структуру робіт (WBS) (рис. 2.1).

WBS проекту використовується для деталізації результатів проекту для наглядної демонстрації шляхів їх досягнення [27].

На першому рівні деталізації вказується сам проект, на другому – основні кроки проекту, на третьому - кроки нижчого рівня, а на четвертому – головні роботи, які потрібні для досягнення цілей.

Для проекту розробки системи перевірки ліцензійних та фальсифікованих ліків є три основні етапи:

1. Етап управління проектом включає в себе управління:

- Інтеграцією.
- Ресурсами.
- Змістом.
- Термінами.
- Вартістю.
- Закупівлями.
- Ризиками.
- Зацікавленими сторонами [28].

Управління закупівлями включає в себе ще два кроки - купівля серверів та ноутбуків для команди.

2. В етап розробки входить ще декілька кроків нижчого рівня, а саме:

- Проектування продукту.
- Розробка продукту.
- Тестування продукту.

3. На етапі завершення проекту відбувається:

- Реліз.
- Підтримка.

На рисунку 2.1 можна побачити, які є основні етапи в проекті та які роботи виконуються на кожному з етапів, що полегшує розробку плану проекту та визначення ресурсів необхідних для виконання робіт

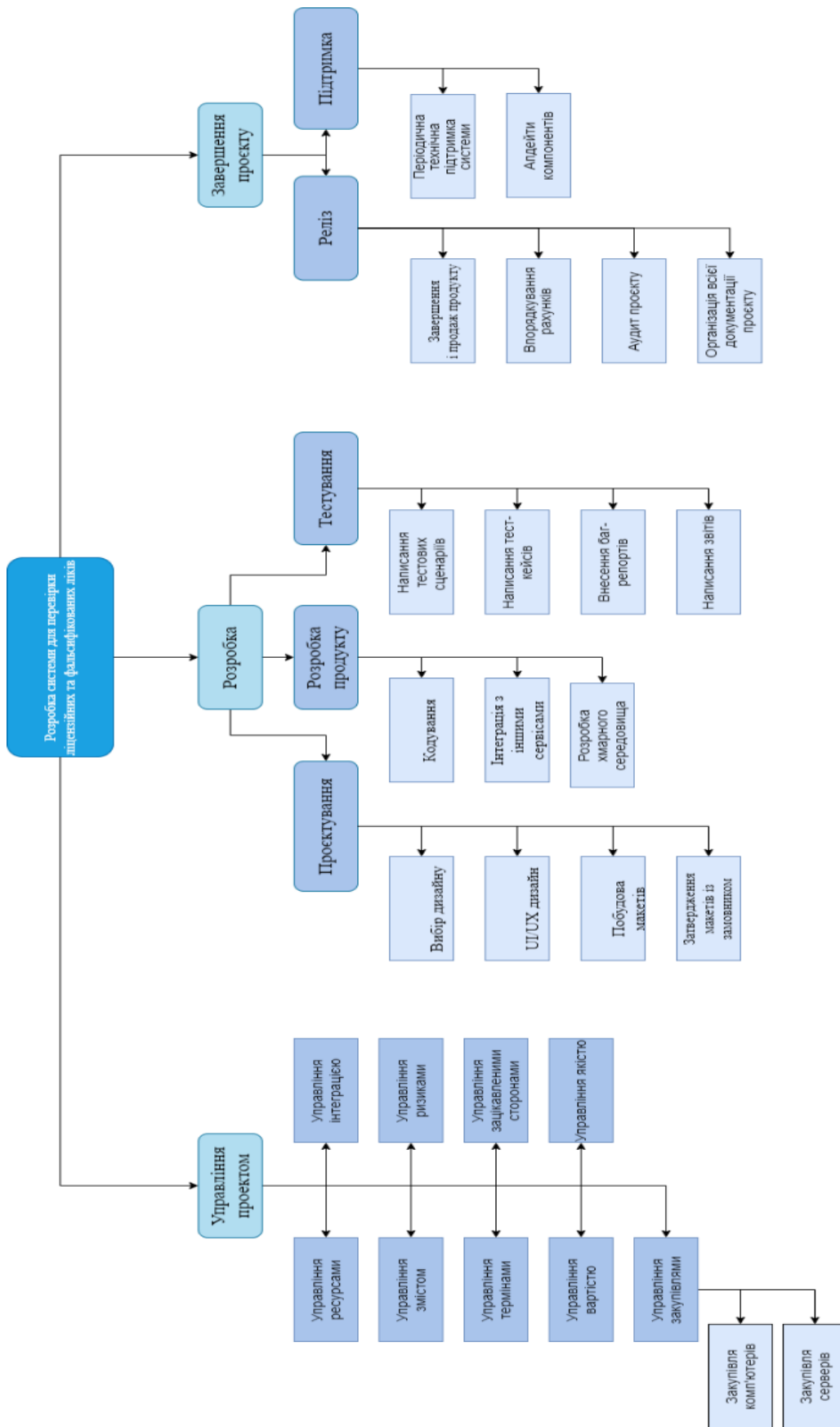


Рисунок 2.1. WBS проекту

2.3 Побудова організаційної структури проєкту

Перейдемо до розгляду організаційної структури проєкту. Запропонована організаційна структура проєкту наведена на рисунку 2.2.

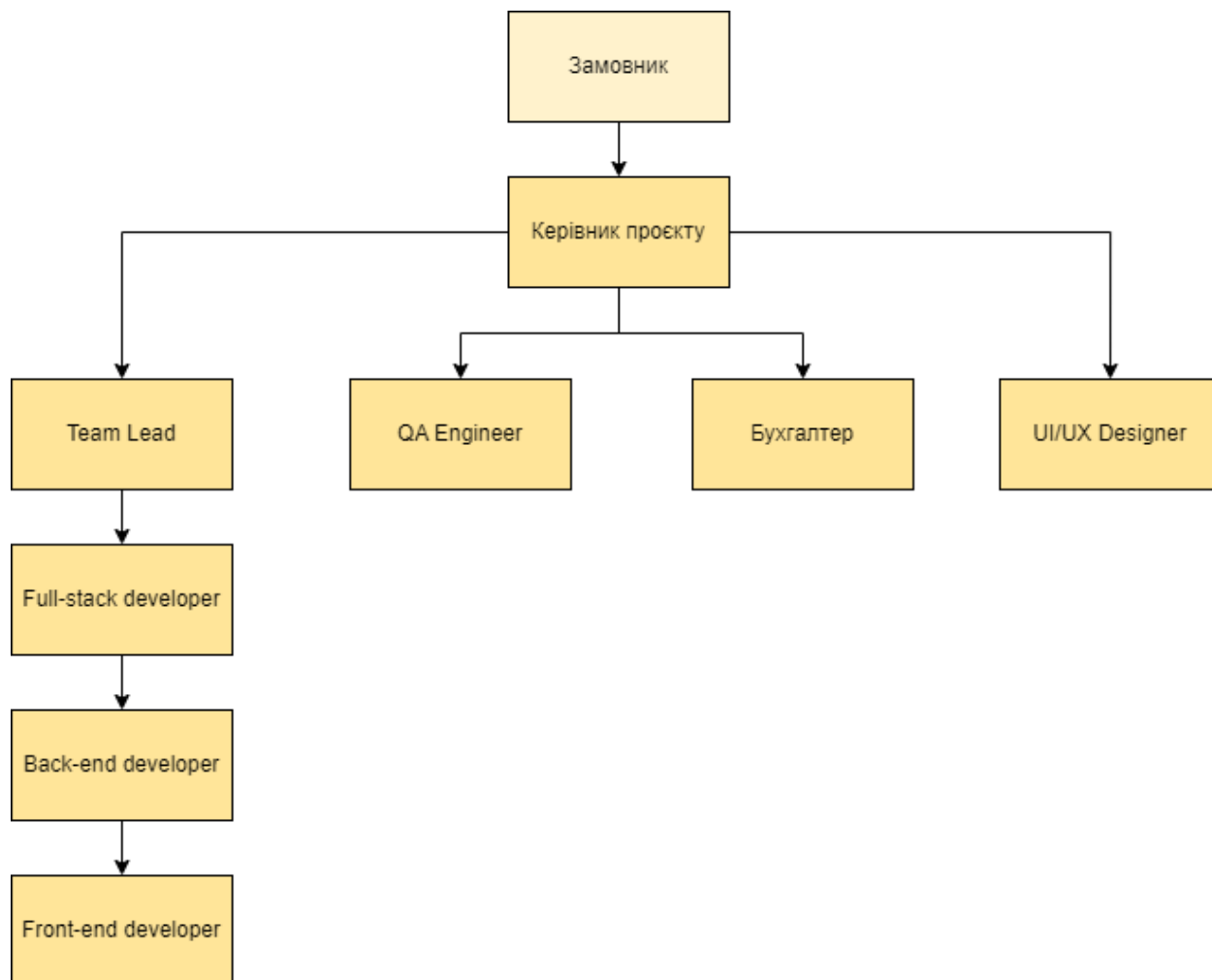


Рис. 2.2. Організаційна структура проєкту

Команда проєкту

Для аналізу витрат на команду в період розробки проєкту було сформовано її склад та визначено їхні ролі, функції та відповідальність, результати наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Посада	Роль, функції та зона відповідальності
1	2
Замовник	Поверхнево слідкує за розробкою проєкту.

Продовження таблиці 2.2.

1	2
Керівник проекту	Визначає ролі та обов'язки у проекті всіх членів команди проекту. Відповідальність за планування, виконання та завершення проекту. Контролює терміни виконання робіт. Представляє інтереси кінцевих користувачів і інших зацікавлених в продукті сторін.
Team lead	Управляє командою розробників, несе відповідальність за технічну сторону, працює над архітектурою продукту, рев'ює код.
Full-stack розробник	Програмування і створення серверної та клієнтської частини програмного забезпечення.
Back-End розробник	Програмування серверної частини програмного забезпечення
Front-End розробник	Програмування клієнтської частини програмного забезпечення
UI/UX дизайнер	Побудова макетів, UI/UX дизайн
QA Engineer	Тестує ПЗ з метою виявлення помилок в роботі системи, їх документування і подальшого виправлення.
Бухгалтер	Складання фінансової звітності. Організація внутрішнього фінансового контролю. Складання та коригування облікової політики на відповідний фінансовий період. Контролює рух грошей.

Для визначення відповідальності учасників проекту побудуємо МВ за метрикою RACIS (табл. 2.3). Дана методика RACIS є аббревіатурою, де:

1. R – Responsible (виконує).
2. A – Accountable (несе відповідальність).

3. C – Consult before doing (консультує до виконання).
4. I – Inform after doing (інформується після виконання).
5. S – Supported (підтримує).

МВ забезпечує опис і розділ відповідальності кожного з членів команди у розробці робіт по етапах [29].

Таблиця 2.3.

Етапи проєкту	Керівник проєкту	Team Lead	Розробники	Тестувальник	Дизайнер	Бухгалтер
Управління проєктом	R					
Управління закупівлями	R					S
Збір вимог	R	C	I	I	C	
Документування вимог	R	I	I	I	I	
Архітектура проєкту	A	R				
Дизайн	A				R	
Розробка інтерфейсу	A	R	R		S	
Розробка функціоналу	A	R	R			
Тестування інтерфейсу	I	I	I	R	C	
Тестування функціоналу	I	C	C	R		
Написання тестової документації	I			R		
Написання проєктної документації	A	R	R	R		
Здача ПЗ замовнику	A	R	R	C	I	
Впорядкування рахунків	A					R
Аудит проєкту	R					
Документація результатів	R					

За допомогою таблиці можна визначити рівень відповідальності членів команди на кожному з етапів проєкту.

2.4 Календарне планування проєкту

Для того, щоб визначити строки закінчення робіт по проєкту потрібно провести календарне планування у програмі для управління проєктами [30, 32]. Перелік робіт по проєкту та зв'язок «фініш-старт» наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

№	Назва роботи	Попередні роботи
1	2	3
2	Ініціалізація	
4	Проведення інтерв'ю	
5	Проведення опитувань	4
6	Формалізація вимог	5
7	Аналіз предметної області	6
8	Розробка концепції проєкту	7
9	Розробка паспорту проєкту	8
11	Розробка статуту проєкту	9
12	Розробка ієрархічної моделі	11
13	Розробка календарного плану	12
14	Планування ресурсів проєкту	13
15	Планування бюджету проєкту	14
16	Написання технічного змісту	15
18	Закупівля ноутбуків	10
19	Закупівля серверів	18
22	Аналіз потреб	19
23	Дослідження проєктного оточення	22
24	Адаптування доступу до хмарного сховища	22
25	Налаштування серверної конфігурації	22

Продовження таблиці 2.4.

1	2	3
27	Адаптування доступу до хмарного сховища	25
28	Розгортання та налаштування БД	25
29	Розробка протоколу захисту хмари	25
30	Написання модуля аутентифікації	29
31	Адаптування протоколів захисту хмари	29
33	Тестування безпеки хмари	31
34	Написання технічної специфікації	31
35	Розробка дизайну сторінки «Скановані ліки»	31
36	Написання модуля аутентифікації	31
37	Розробка API	36
38	Розробка алгоритму сканування	31
40	Розробка API	37
41	Документування проєкту	38
42	Розробка алгоритму сканування	38
43	Розробка сторінки витягу помилок про сканування	40
44	Розробка сторінки реєстрації	38
45	Тестування сканування	44
46	Написання баг-репортів	44
47	Виправлення багів	38
49	Тестування витягу помилок про сканування	43
50	Розробка сторінки витягу помилок про сканування	57
51	Тестування реєстрації	44
52	Написання баг-репортів	51;49

Продовження таблиці 2.4.

1	2	3
53	Виправлення багів	47
54	Розробка ролей доступу	47
56	Розробка ролей доступу	54
57	Розробка головної сторінки	54
58	Тестування головної сторінки	57
59	Написання баг-репортів	57
61	Тестування ролей	58
62	Написання баг-репортів	59
63	Виправлення багів	62
65	Регресія	63
66	Фікс багів	63
68	Підготовка клієнтського інтерфейсу	66
69	Підготовка сервера	68
70	Підготовка бази даних	69
71	Підготовка допоміжних сервісів	70
72	Технічне впровадження	71
74	Передача ПЗ замовнику	72
75	Проведення аудиту	74
76	Документація результатів	75
77	Впорядкування рахунків	76

Старт проєкту заплановано на 05.01.23

Діаграму Ганта проєкту представлено на рисунках 2.3 – 2.15.

На першому етапі відбувається збір вимог. Керівник проєкту проводить зустрічі з замовником для того, щоб визначити потреби та сформувані цінність даного продукту для замовника. Після цього керівник проєкту

проводить формалізацію вимог. Після цього аналізує предметну галузь та розробляє концепції/паспорту проекту (рис. 2.3).

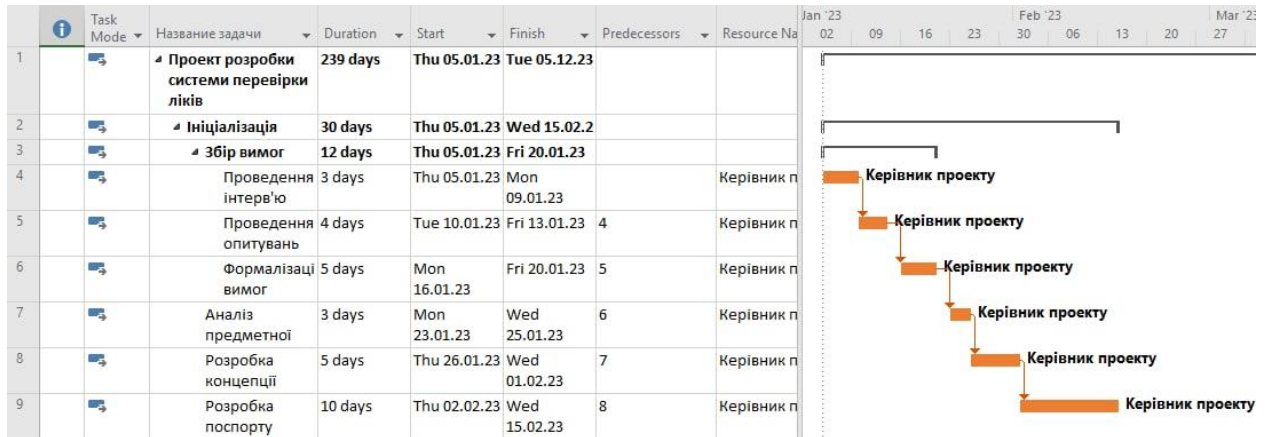


Рис. 2.3. Фрагмент календарного плану. Перший крок проекту

На другому етапі керівник проекту розробляє статут проекту, ієрархічну модель, календарний план, план ресурсів на проект та бюджет. Разом із Team Lead технічної команди керівник проекту розробляє технічний зміст (рис. 2.4).

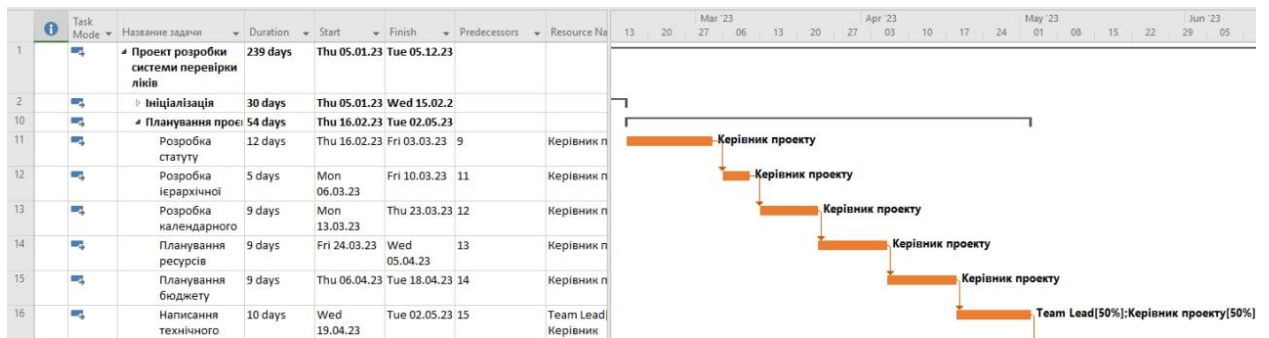


Рис. 2.4. Фрагмент календарного плану. Другий крок проекту

На третьому етапі керівник проекту разом з бухгалтером працюють над купівлею ноутбуків та серверів для команди проекту (рис. 2.5).

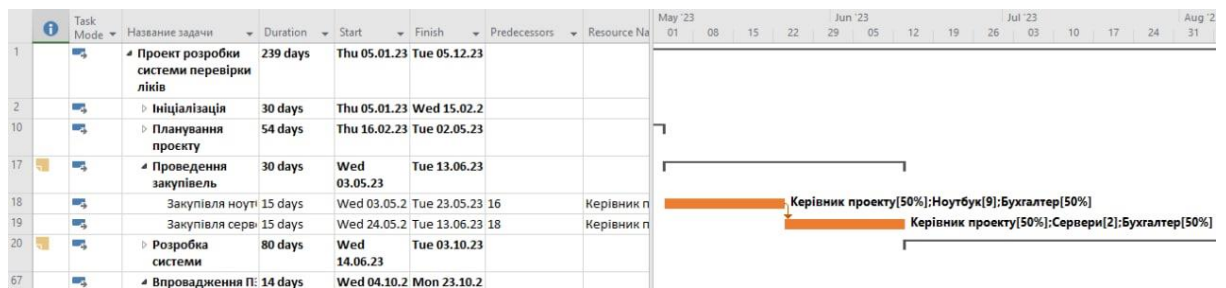


Рис. 2.5. Фрагмент календарного плану. Третій крок проекту

Наступним етапом є розробка системи. Безпосередньо розробка виконуються за Scrum. Розробка системи складається з восьми ітерацій. Перша ітерація є початковою, її основними завданнями є: аналіз потреб, дослідження проєктного оточення, адаптування доступу до хмарного середовища, налаштування серверної конфігурації оточення (рис. 2.6).

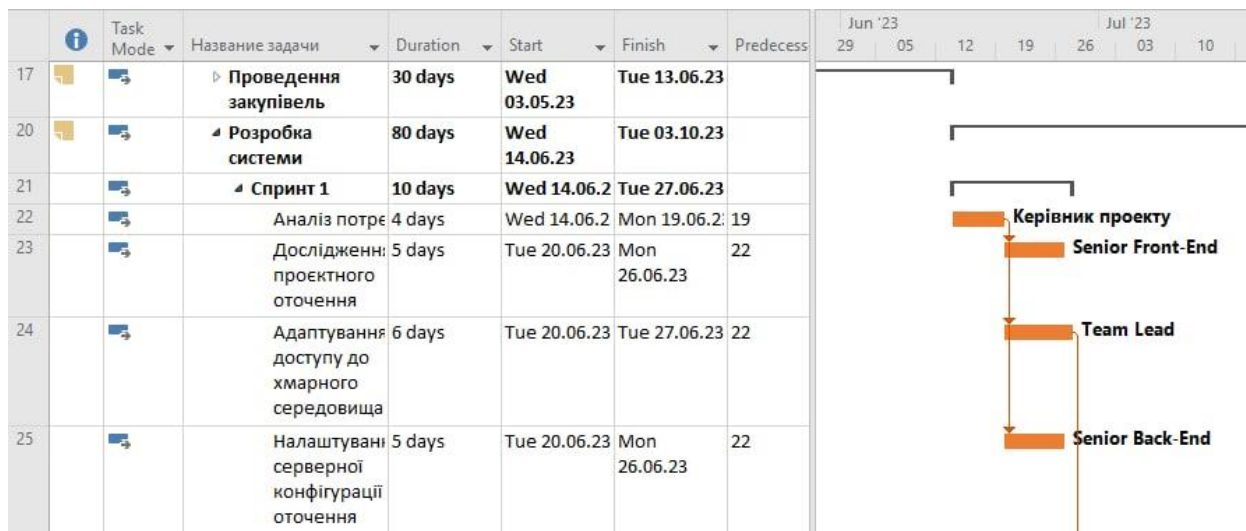


Рис. 2.6. Фрагмент календарного плану. Перший спринт

Під час другого спринта відбувається адаптування доступу до хмарного середовища, розгортання та налаштування бази даних, розробка протоколу захисту хмари, написання модуля аутентифікації та адаптування протоколів захисту хмари (рис. 2.7).

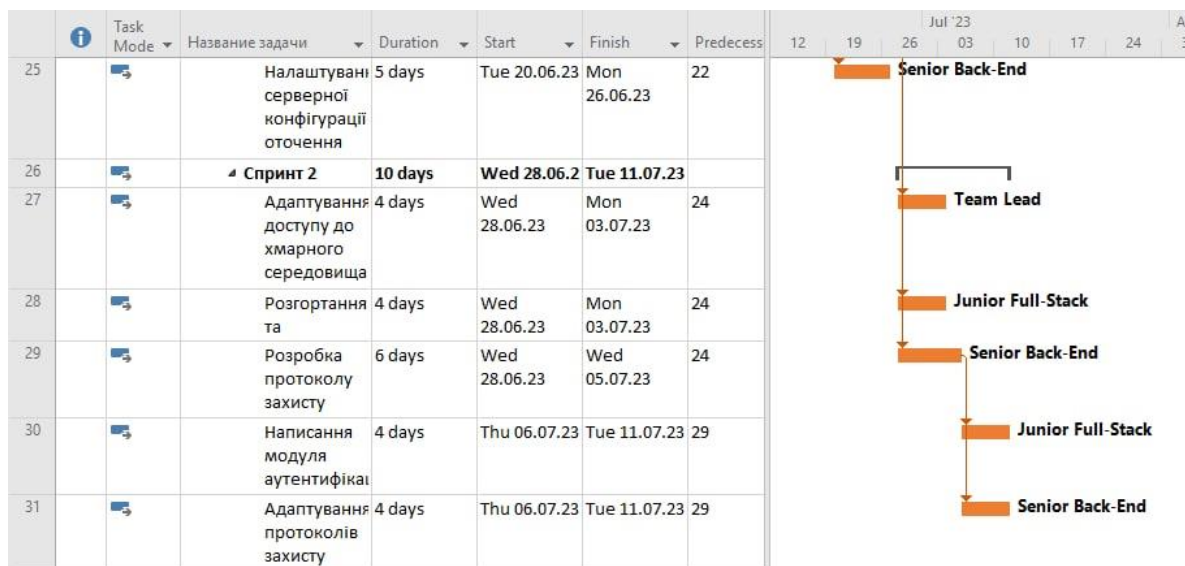


Рис. 2.7. Фрагмент календарного плану. Другий спринт

На третьому спринті відбувається тестування безпеки хмари, написання технічної специфікації, розробка дизайну сторінки «Скановані ліки», написання модуля аутентифікації, розробка API та розробка алгоритму сканування (рис. 2.8).

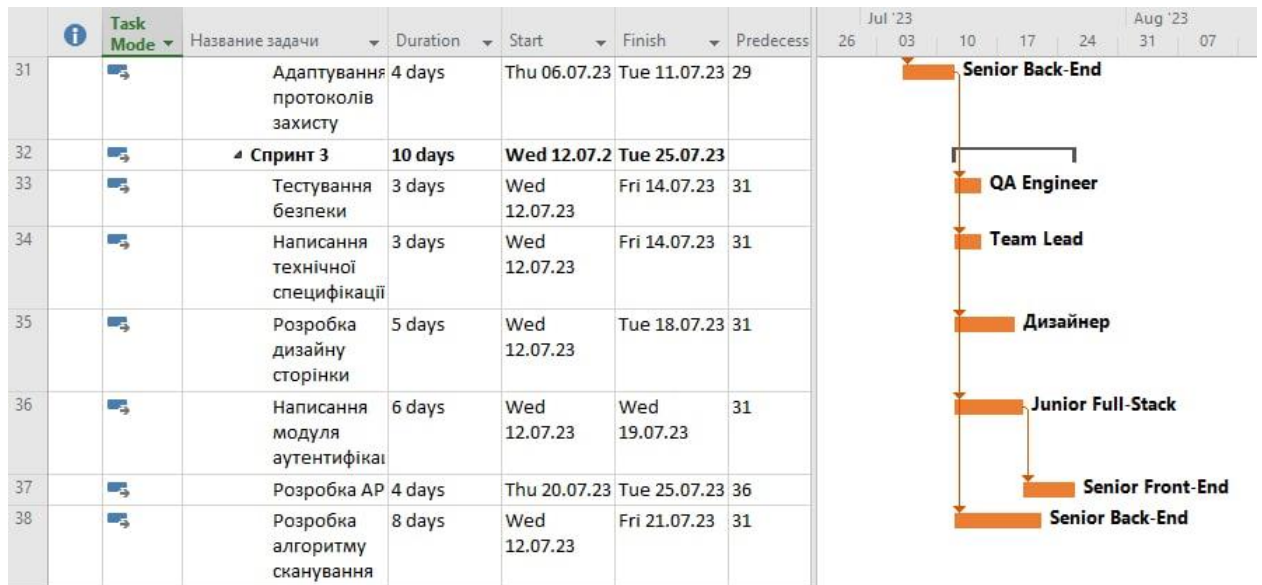


Рис. 2.8. Фрагмент календарного плану. Третій спринт

На четвертому спринті відбувається розробка API, документування проєкту, розробка алгоритму сканування, розробка сторінки витягу помилок про сканування, розробка сторінки реєстрації, тестування сканування, написання баг-репортів та виправлення багів (рис. 2.9).

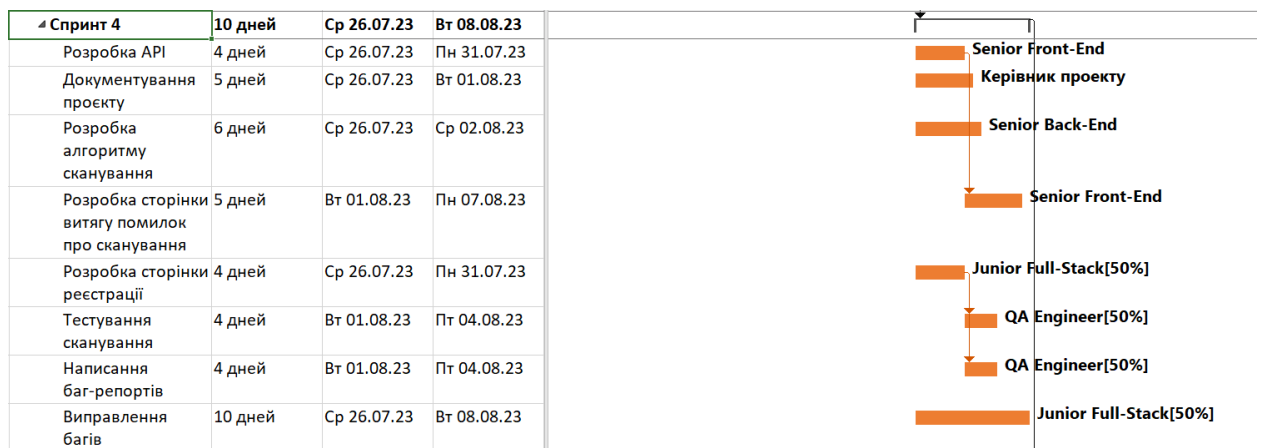


Рис. 2.9. Фрагмент календарного плану. Четвертий спринт

На п'ятому спринті відбувається розробка сторінки витягу про сканування, тестування витягу помилок про сканування, тестування

реєстрації, написання баг-репортів, виправлення багів, розробка ролей доступу (рис. 2.10).

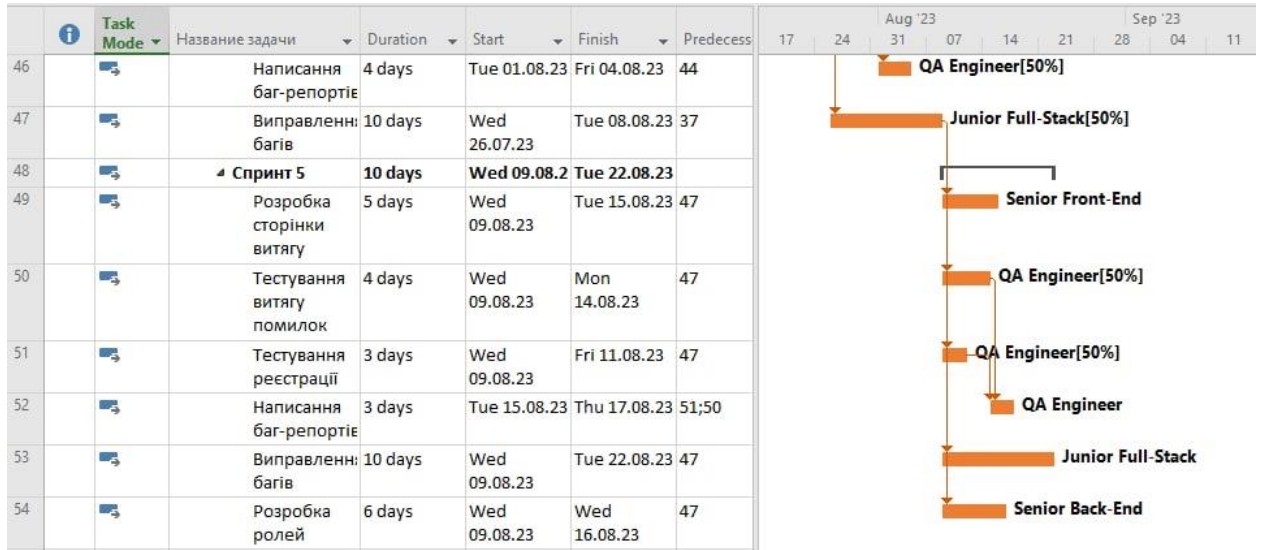


Рис. 2.10. Фрагмент календарного плану. П'ятий спринт

На шостому спринті відбувається розробка ролей доступу, розробка головної сторінки, тестування головної сторінки та написання баг-репортів (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Фрагмент календарного плану. Шостий спринт

На сьомому спринті відбувається тестування ролей, написання баг-репортів та виправлення багів (рис. 2.12).

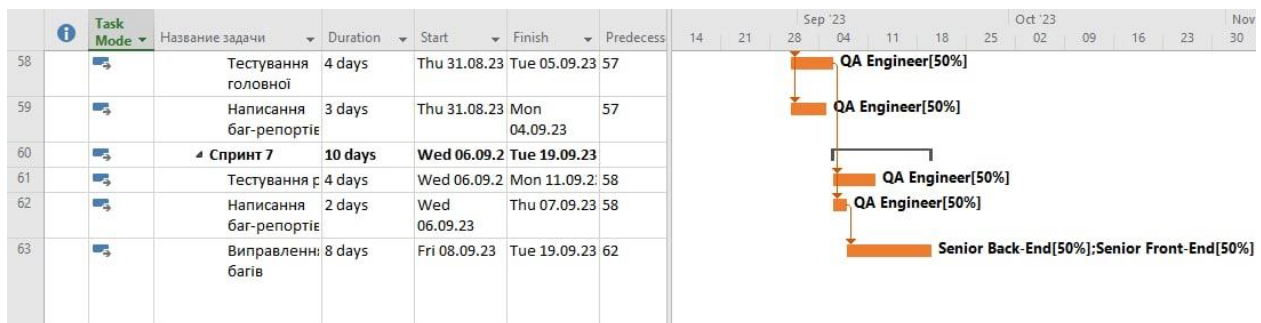


Рис. 2.12. Фрагмент календарного плану. Сьомий спринт

Восьмий спринт є останнім етапом розробки системи, тому на ньому відбувається регресійне тестування та виправлення багів (рис. 2.13).

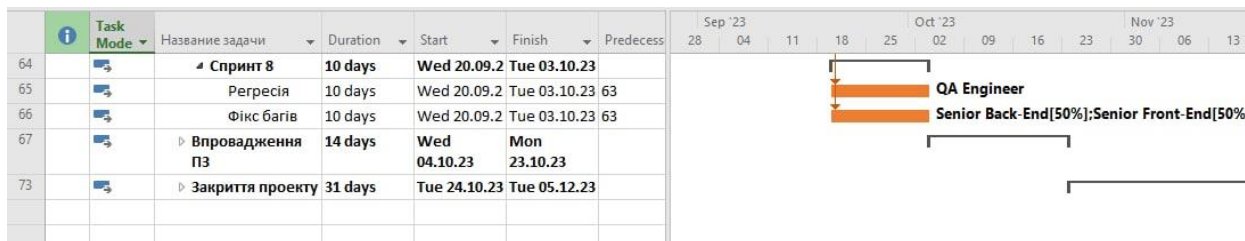


Рис. 2.13. Фрагмент календарного плану. Восьмий спринт

Наступним етапом є впровадження ПЗ, на ньому відбувається підготовка клієнтського інтерфейсу, підготовка сервера, бази даних, допоміжних сервісів та технічне впровадження (рис. 2.14).

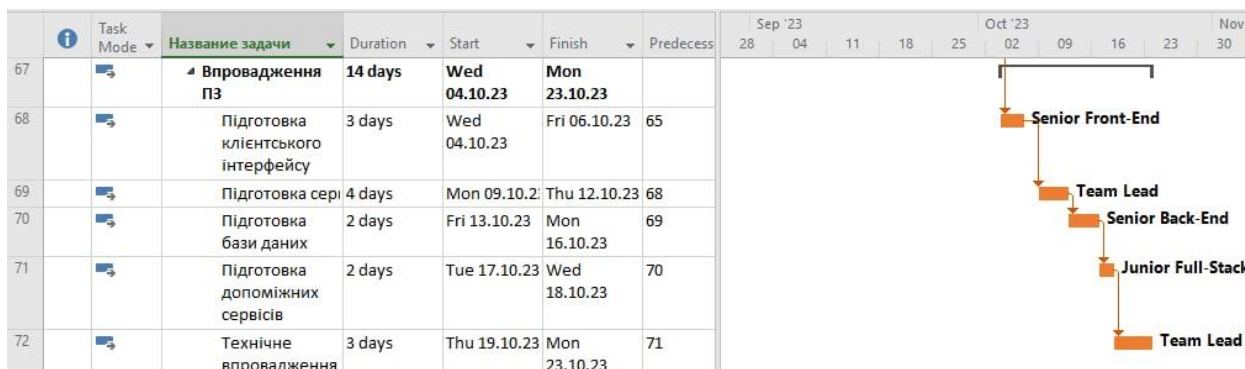


Рис. 2.14. Фрагмент календарного плану. П'ятий крок проекту

Останній етап проекту є завершальним. На ньому відбувається продаж системи замовнику, проводиться аудит та документація результатів, впорядковуються рахунки. Після цього проект завершено (рис. 2.15).

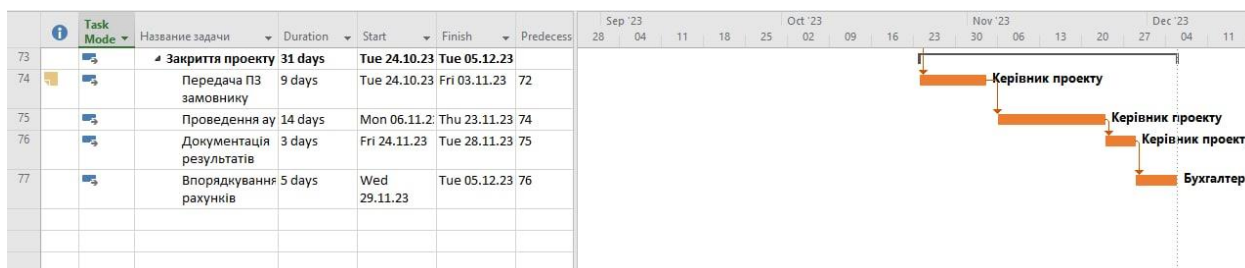


Рис. 2.15. Фрагмент календарного плану. Шостий крок проекту

Кінець проекту за результатами планування відбудеться – 05.12.2024, тривалість проекту складає 239 днів. Розглянемо фрагмент сіткової діаграми проекту (рис. 2.16).

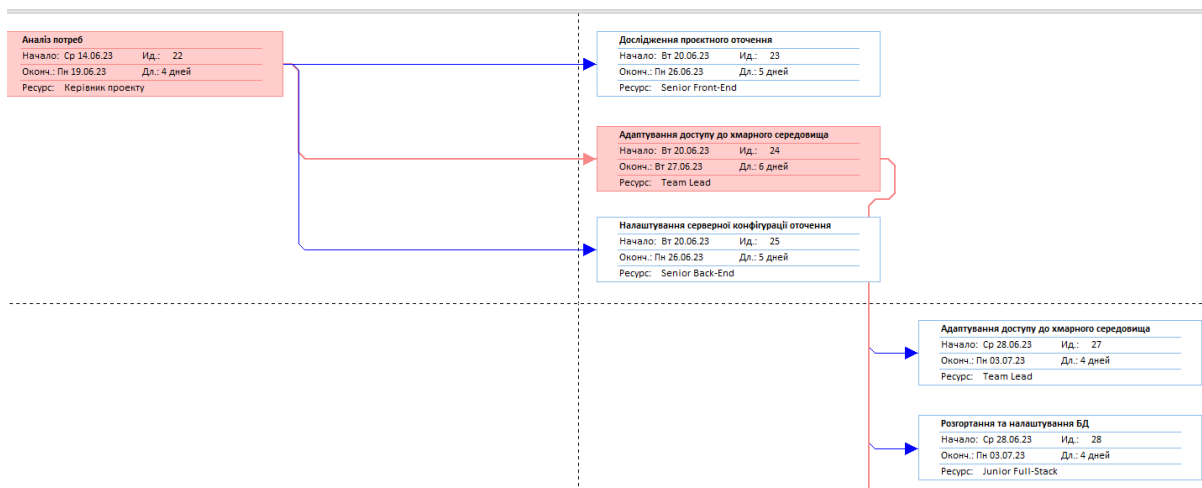


Рис. 2.16. Фрагмент сітвової діаграми проекту

Сітвова діаграма показує послідовність розробки робіт по проекту і їх залежність одна від одної [33]. Розглянемо календар проекту на січень 2023 року (рис. 2.17).

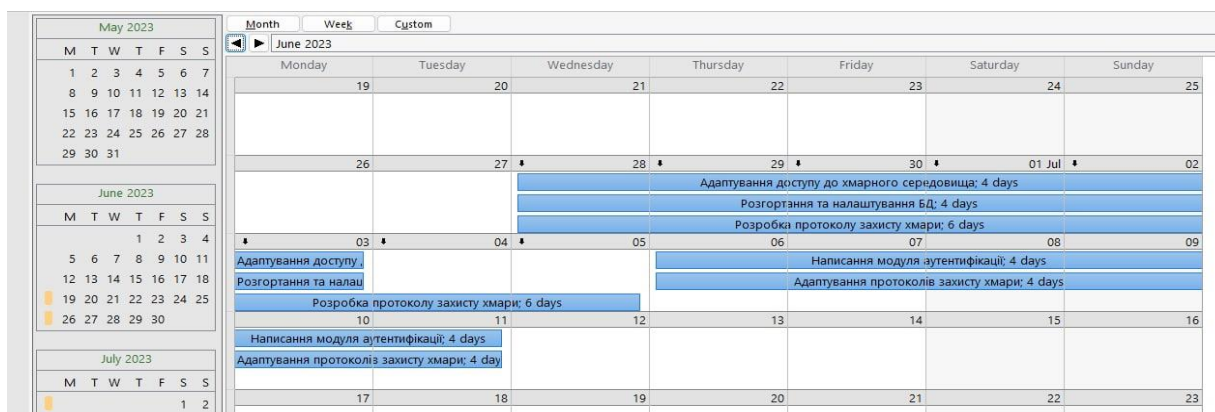


Рис. 2.17. Календар проекту на січень 2023 року

2.5 Планування ресурсів проекту

Ресурси, які потрібні для розробки проекту поділені на матеріальні та трудові. Трудові ресурси утворюють собою команду проекту [31]. Серед необхідних трудових для проекту зазначено:

1. Керівник проекту.
2. Дизайнер.
3. Бухгалтер.
4. Junior Full-Stack розробник.
5. Team Lead.
6. Senior Back-End розробник.

7. Senior Front-End розробник.

8. QA Engineer.

Матеріальні ресурси для даного проєкту це ноутбуки і сервери.

На рисунку 2.18. можна побачити необхідні ресурси для проєкту, їх тип, ініціали, групу, макс. одиницю, стандартну ставку за годину, ставку за понаднормову працю та витрати.

Ноутбук та сервер рахуються поштучно, загалом 2 сервера та 8 ноутбуків сумою в 60 000 та 250 000. Середня ставка для робітників розраховувалась після аналізу наявних вакансій на ринку та необхідності ресурсів. Найбільша оплата за годину надається Team Lead команди розробників, а найменша бухгалтеру та Junior Full-Stack розробнику.

		Назва ресурса	Type	Material Label	Initials	Group	Макс. одиниць	Стандартна ставка	Ставка сверхурочн	Затрати на
1		Керівник проєкту	Work		ПМ	Люд	100%	550,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
2		Дизайнер	Work		Д	Люд	100%	380,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
3		Бухгалтер	Work		Б	Люд	100%	150,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
4		Team Lead	Work		TL	Люд	100%	590,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
5		Junior Full-Stack	Work		Full J	Люд	100%	150,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
6		Senior Back-End	Work		Back S	Люд	100%	543,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
7		Senior Front-End	Work		Front S	Люд	100%	547,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
8		QA Engineer	Work		QA	Люд	100%	350,00 €/h	0,00 €/h	0,00 €
9		Ноутбук	Material		Н			0,00 €		250 000,00 €
10		Сервери	Material		С			0,00 €		60 000,00 €

Рис. 2. 18. Список ресурсів проєкту

Після занесення ресурсів до загального списку ресурсів їх потрібно розділити по задачах в проєкті, щоб в майбутньому порахувати вартість роботи в залежності від ресурсу, який був на виконанні [34].

2.6 Планування вартості проєкту

Після планування ресурсів проєкту необхідно порахувати вартість проєкту. При розрахунку вартості проєкту враховуються:

- Витрати на трудові та матеріальні ресурси.
- Витрати на офіс.
- Витрати на додаткові послуги.

- Витрати на забезпечення кожного з членів команди потрібними ресурсами.
- Витрати, які були незаплановані.

Розрахунки витрат виявлено у таблицях 2.5 – 2.10.

Після визначення трудових ресурсів, їхньої кількості та вартості за годину, можемо переходити до розрахунку витрат [35].

Таблиця 2.5.

Витрати на трудові ресурси

№	Назва	Кількість ресурсів	Вартість/год.	Години	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6
1	Керівник проекту	1	550	2208	1 214 440
2	Бухгалтер	1	150	2208	331 200
3	Дизайнер	1	380	1472	559 360
4	Team Lead	1	590	2208	1 302 720
5	Junior Full-Stack	1	150	2208	331 200
6	Senior Back-End	1	543	2208	1 198 944
7	Senior Front-End	1	547	2208	1 207 776
8	QA Engineer	1	350	2208	772 800
Загальна вартість, грн					6 868 440

Для розрахунку витрат на трудові ресурси потрібно спочатку порахувати загальну вартість кожного залежно від кількості людей та годин, які залучені на проєкті, після чого по всіх загальних вартостях вираховується сума [36].

За результатами розрахунків сума, яку необхідно витратити на трудові ресурси протягом усього проєкту – 6 868 440.

Також необхідно розрахувати витрати на матеріальні ресурси. До них відносяться 2 сервери та ноутбуки для кожного члена команди.

Таблиця 2.6.

Витрати на матеріальні послуги

№	Назва	Кількість, шт.	Вартість/ шт.	Вартість
1	2	3	4	5
1	Ноутбук	8	31 250	250 000
2	Сервер	2	30 000	60 000
Загальна вартість, грн				310 000

За результатами розрахунків витрат на матеріальні ресурси сума складає – 310 000.

Для визначення загального бюджету проєкту потрібно також вирахувати витрати на офісні потреби на весь період проєкту, серед них це - оренда офісу та комунальні послуги (12 місяців).

Таблиця 2.7.

Витрати на офіс

№	Назва	Кількість міс.	Грн/міс.	Вартість, грн
1	2	3	4	5
1	Оренда офісу	12	50 000	600 000
2	Водопостачання	12	2 000	24 000
3	Водовідведення	12	180	2 160
4	Електроенергія	12	800	9 600
Загальна вартість, грн				635 760

За результатами підрахунків витрати на офіс складає 635 760.

Також, у рахунок включаються послуги, які не відносяться до витрат на офіс, серед них - Інтернет та прибирання приміщення. Ці витрати також розраховуються на весь період виконання проєкту.

Таблиця 2.8.

Витрати на послуги

№	Назва	Кількість міс.	Грн/міс.	Вартість, грн
1	2	3	4	5
1	Інтернет	12	400	4 800
2	Прибирання	12	8 000	96 000
Загальна вартість, грн				100 800

За результатами підрахунків на послуги склали 100 800.

Також важливою частиною є забезпечення команди необхідними умовами для комфортної роботи в офісі. До таких відносяться:

- Чай, молоко, кава.
- Снеки, фрукти.
- Вода.
- Канцелярія (ручки, зошити).
- Крісла.

Таблиця 2.9.

Витрати на забезпечення команди необхідними ресурсами

№	Назва	Од. вимір.	Кількість од./міс.	Вартість/ од.,грн	Кількіс ть міс.	Вартість , грн
1	2	3	4	5	6	7
1	Ручки	Шт	18	10	12	2 300
2	Олівці	Шт	18	10	12	2 300

Продовження таблиці 2.9.

1	2	3	4	5	6	7
3	Зошити	Шт	9	25	12	3 000
4	Фрукти	Ящ	21	300	12	63 000
5	Вода	Л	500	2	12	12 000
6	Кава	Упак	10	100	12	12 000
7	Чай	Упак	20	60	12	3500
8	Молоко	Упак	7	33	12	10 000
9	Снеки	Ящ	8	100	12	15 000
10	Крісла	шт	15	800	12	144 000
Загальна вартість, грн						284 100

Загальна вартість витрат на забезпечення команди всіма необхідними умовами складає – 284 000.

Також, під час розрахунку бюджет необхідно врахувати також можливість того, що в ході роботи над продуктом з'являться непередбачувані витрати [37].

Серед них:

- Придбання нової техніки.
- Подорожчання послуг.
- Додаткові послуги.
- Ремонт техніки.

Таблиця 2.10.

Непередбачувані витрати

№	Назва	Сума на весь період, грн
1	Техніка	50 000
2	Витрати на офіс	6 000
3	Послуги	20 000
Загальна вартість, грн		76 000

Загальна сума для можливих непередбачуваних витрат складає 76 000.

Після розрахунку всіх витрат по проєкту окремо потрібно зробити таблицю для визначення загальної суми витрат. Такий підхід потрібен для того, щоб прорахувати вартість проєкту завчасно [38]. Загальна сума всіх витрат по проєкту зображена в таблиці 2.11. і складає 7 860 100

Таблиця 2.11.

№	Вид витрат	Сума, грн
1	2	3
1	Трудові ресурси	6 868 440
2	Витрати на матеріальні ресурси	310 000
3	Витрати на офіс	635 760
4	Витрати на послуги	100 800
5	Витрати на забезпечення команди необхідними ресурсами	284 100
6	Непередбачувані витрати	76 000
	Загальна сума, грн	7 860 100

Розглянемо витрати по проєкту у відсотковому співвідношенні (рис. 2.19)



Рис. 2.19. Витрати по проекту у відсотках

Трудові ресурси забирають на себе 84.5% всього бюджету проекту, 7.8% йдуть на адміністративно-господарські (витрати на офіс), 3.8% на матеріальні, 1.2 % витрати на послуги , 1.7% на витрати на забезпечення команди і 0.9 % на непередбачувані витрати.

Окремо відсотки трудових ресурсів показано на рисунку 2.20.

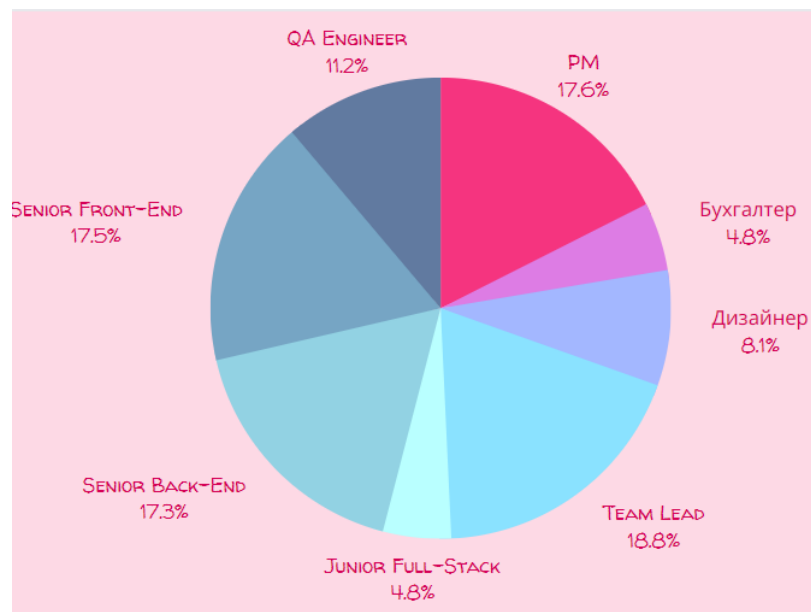


Рис. 2.20. Витрати на трудові ресурси у відсотках

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ

3.1 Управління ризиками проєкту

Неясність у проєкті може призвести як до позитивних змін так і до негативних. Неясність – це неповна або неточна інформація про фактори, дія яких на проєкт є невідомою. Тому для управління такими подіями потрібно використовувати в проєкті управління ризиками [39].

Управління ризиками включає в себе кілька кроків:

1. Визначення ризиків, які можуть негативно вплинути на проєкт.
2. Аналіз ризиків щоб виявити ті, які можуть мати найбільший негативний вплив на проєкт.
3. Розробка дій для реагування на ризики, а також дій, які допоможуть уникнути загроз.

При визначенні ризиків потрібно виявити типи ризиків, їхні події, сила впливу та керованість. В майбутньому це допоможе зробити ризики мінімально-значимими. Досліджувані ризики необхідно адаптувати під діяльність проєкту [40, 41]. Шкала оцінювання наведена у Додатку А (табл. 3.2.)

Результати ідентифікації ризиків описано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
1	2	3	4
Програмні ризики	Невідповідність готового продукту вимогам замовника	Високий	Високий
	Використання застарілих технологій	Середній	Середній

1	2	3	4
	Витік даних постачальників ліків	Високий	Високий
Апаратні ризики	Пошкодження даних	Середній	Середній
	Повна втрата даних	Високий	Низький
Внутрішні ризики проєкту	Неправильне планування проєкту	Високий	Середній
	Неправильне планування бюджету	Високий	Середній
Зовнішні (оточення)	Конфлікти в команді	Низький	Високий
	Військові дії	Високий	Низький
Форс мажори	Карантин	Високий	Низький
	Відключення електроенергії	Високий	Середній
	Відключення електроенергії	Високий	Середній
Порушення кібербезпеки	Віруси	Середній	Високий
	Розповсюдження інформації про розробку проєкту	Середній	Високий

Після визначення можливих ризикових подій потрібно оцінити ризики. Це допоможе виділити найбільш небезпечні ризики з точки зору втрат і визначити на чому необхідно зосередитись [42].

Для оцінки ризикової події виставимо оцінки за шкалою (додаток А) за ознаками затримки у часі, частоти, фінансових втрат та ймовірності за проєкт. Результати оцінювання ризикових подій описано у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Ризикова подія	Затримки у часі	Фінансові втрати	Ймовірність	Частота (за проєкт)	Важливість
1	2	3	4	5	6
Невідповідність готового продукту вимогам замовника	5	7	6	1	42
Використання застарілих технологій	5	9	5	5	45
Витік даних постачальників ліків	1	10	5	2	50
Пошкодження даних	9	9	3	2	27
Повна втрата даних	10	10	1	1	10
Неправильне планування бюджету	8	9	4	1	36
Конфлікти в команді	1	3	6	3	18

Продовження таблиці 3.3.

1	2	3	4	5	6
Військові дії	9	7	10	10	70
Карантин	8	9	4	1	36
Відключення електроенергії	9	7	9	9	
Віруси	2	2	3	2	6
Розповсюдження інформації про розробку проєкту	7	6	5	1	30

Після оцінки всіх можливих ризиків необхідно визначити найбільш небезпечні серед них та розробити протиризикові міри. Розробимо міри на чотирьох стадіях: профілактика ризику, ранній ознаці симптому, при симптомі ризику та при проблемі ризику [43]. Протиризикові міри описані у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Ризикова подія	ПРЗ1	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2	ПРЗ 3
	профілактик а		при симптомі	при проблемі
1	2	3	4	5
Військові дії	Розгляд різних можливостей для мандрівників	Агресія зі сторони іншої держави	Розгляд можливостей для тимчасового переселення	Допомога при переселенні в інші країни

1	2	3	4	5
			працівників на безпечніші ділянки країни	
Використання застарілих технологій	Моніторинг новітніх технологій на ІТ-ринку	Сповільнена робота системи, застарілий дизайн, обмеження в роботі системи	Оновлення проблемного функціоналу системи	Відмова від старих технологій та зміна їх на нові
Невідповідність готового продукту вимогам замовника	Постійний зв'язок з замовником, уточнення вимог до початку розробки продукту	Замовник просить внести масштабні зміни після Демо	Розмова з замовником, уточнення деталей вимог, планування змін в продукті	Розмова з замовником, пошук компромісів та домовленостей
Витік даних Постачальників ліків	Впровадити на підприємстві систему захисту від підозрілих дій	Незнайомий чи підозрілий акаунт в базі даних	Закриття доступу для акаунту, з якого були протиправні дії, посилення захисту в системі	Зміна захисту на більш надійний

Протиризові заходи були розроблені для подій витоку даних, використання застарілих технологій, військові дії та невідповідність продукту вимогам замовника, тому що саме ці ризики мають найбільш негативний вплив на реалізацію проєкту, що було зазначено на етапі оцінювання ризиків.

3.2 Управління зацікавленими сторонами проєкту

Управління зацікавленими сторонами є значимою частиною в управлінні проєктами, тому що для успішного управління необхідно їх знати та розуміти їхні очікування [44, 45]. Для цього необхідно:

1. Визначити зацікавлені сторони проєкту.
2. Поділити ЗЦС на первинні та вторинні.
3. Визначити інтереси і очікування кожної сторони.
4. Провести вибір стратегії взаємодії з зацікавленими сторонами.
5. Визначити вплив ЗЦС (негативний та позитивний).
6. Розпланувати комунікацію з ЗЦС проєкту.
7. Провести аналіз можливих ризиків роботи з ЗЦС проєкту.
8. Скласти план управління з запитами на зміну.

Зацікавлені сторони проєкту та їх очікування представлено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Зацікавлені сторони і їх очікування

Зацікавлені сторони	Очікування
1	2
Команда проєкту	Команда розробки: 1. Розробка клієнтської частини системи. 2. Розробка серверної частини системи. 3. Покриття тест-кейсами більшої частини системи

Продовження таблиця 3.5.

1	2
	4. Вчасне тестування та внесення баг-репортів Керівник проєкту: 1. Успішна реалізація проєкту в терміни. 2. Реалізація проєкту в межах бюджету.
Замовник	1. Готовий робочий продукт
Аптеки	1. Привернення уваги покупців 2. Здобуття рейтингу серед конкурентів, які продають фальсифіковані ліки.
Покупці	1. Збереження здоров'я 2. Уникнення купівлі неякісних ліків

Таблиця 3.6

Стратегії взаємодії із зацікавленими сторонами

Зацікавлені сторони	Стратегія
1	2
Замовник	1. Розробка пропозиції. 2. Проведення сесій збору вимог. 3. Документування та затвердження вимог. 4. Інформування щодо ходу виконання проєкту.
Команда проєкту	1. Документація результатів. 2. Контроль розробки проєкту.

Продовження таблиці 3.6.

1	2
	3. Перегляд зробленої роботи та покращення процесів
Аптеки	1. Заключення договорів 2. Встановлення ПЗ
Покупці	1. Проведення опитувань. 2. Анкетування
Виробники оригінальних ліків	1. Заключення договорів 2. Встановлення ПЗ

В процесі аналізу були визначені зацікавлені сторони проекту, визначено їх вплив та яким чином результати впливають на зацікавлені сторони. Загалом їх можна поділити на первинні та вторинні зацікавлені сторони [46]. Розглянемо результати проведених досліджень у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Зацікавлен а сторона	Позитивний вплив	Негативний вплив	Стратегія
<i>Первинні зацікавлені сторони</i>			
1	2	3	4
Замовник	Сприяння реалізації проекту, допомога в заключенні контрактів.	Вплив на час реалізації продукту, ресурси, може впливати на керівника проекту.	Правильний розподіл зон впливу між замовником та керівником проекту.

1	2	3	4
Керівник проекту	Здійснює ефективне управління проектом, що включає організацію, моніторинг, контроль і т.д.	Не прораховано усі можливі ризики, негативні зміни в ході управління проектом/реальна ситуація негативно відрізняється від тої, що очікувалась.	Ретельний відбір кандидатів, забезпечення виконання цілей та обмежень проекту.
Команда проекту	Якісне і вчасне виконання задач по проекту.	Непрофесійне виконання задач по проекту, відставання у часі.	Ретельний відбір учасників команди, контроль керівника проекту в ході виконання забезпечення.
Аптеки	Використання системи на постійній основі. Поставки ліків від оригінальних виробників.	Знецінення проблеми фальсифікації ліків, підтримка підробок для збільшення прибутку від продажу.	Реклама з державними і місцевими органами влади
Покупці	Купівля оригінальних ліків без загрози життю та здоров'ю.	Знецінення проблеми фальсифікації ліків, підтримка фальсифікованих ліків для заощадження коштів.	Реклама з державними і місцевими органами влади

1	2	3	4
Виробники оригінальних ліків	Використання системи на постійній основі. Поставки ліків у аптеки, що використовують систему захисту.	Знецінення проблеми фальсифікації ліків, байдужість до проекту.	
<i>Вторинні зацікавлені сторони</i>			
Засоби масової інформації	Інформаційна підтримка продукту	Знецінення проблеми фальсифікації ліків, байдужість до проекту/негативне ставлення до проекту	Переконання в позитивних змінах після реалізації продукту
Конкуренти	Стимулюють до постійного розвитку	Бажання завадити виконанню проекту.	Збереження цілей та продукту проекту в таємниці.

Наступним етапом розробляється план комунікацій в команді та поза її межами [47]. План комунікацій наведено в таблиці 3.8

Таблиця 3.8

ЗЦС	Вид комунікації	Частота	Питання для обговорення
1	2	3	4
Замовник	Переговори	1 раз до початку реалізації проекту	Пропозиції від команди щодо розробки продукту

1	2	3	4
Замовник	Вияснення вимог	3 рази на першому етапі проекту	Технічні вимоги, функціонал системи
	Затвердження вимог	2 рази після збору вимог	Уточнення вимог
	Демо	В кінці кожного спринта	Демонстрація результатів зробленої роботи, коментування результатів
Команда проекту	Daily-мітинги	Кожен день	Хто чим займався, над чим працює зараз, що планує робити і які блокери
	Ретроспективи	В кінці кожного спринта	Що було хорошого, поганого за спринт, що потрібно вдосконалити
Аптеки	Встановлення ПЗ	Після розробки продукту	Встановлення ПЗ
Виробники ліків	Встановлення ПЗ	Після розробки продукту	Встановлення ПЗ

Продовження таблиці 3.8.

1	2	3	4
Покупці	Реклама з державними і місцевими органами влади, і громадськими організаціями.	На протязі розробки продукту	Реклама

Таким чином, зацікавлені сторони будуть частиною реалізації проекту та створенні продукту.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ

4.1 Опис структурної схеми інформаційних потоків в системі

Дана платформа представляє собою середовище, що орієнтується на перевірку ліків на фальсифікацію для запобігання їх потрапляння до покупців. В системі представлені ролі користувачів, такі як : адміністратор, перевіряючий орган та фармацевт. Офіційні зареєстровані ліки та їхній виробник знаходяться в базі даних, тому перед продажом фармацевт повинен сканувати кожену упаковку ліків, яка в подальшому обробляється системою і набута інформація додається в базу даних. При виявленні будь-яких помилок, наприклад «Таких ліків не існує в базі даних» або «Дублікат» система заносить інформацію в таблицю помилок, які згодом перевіряючий орган влади може переглянути і провести розслідування щодо поставок неякісних ліків до аптеки. На рисунку 4.1. зображена структурна схема потоку ліків в системі.



Рис. 4.1 Структурна схема потоку ліків в системі

4.2 Структура бази даних

Для розробки ПЗ було створено реляційну базу даних [48].

Концептуальна модель БД використовується для представлення даних на найбільш абстрактному рівні, і включає в себе опис об'єктів та зв'язків між ними. Головна перевага даної моделі полягає у її простоті, оскільки можливо досить швидко передати власні ідеї та сформувавши загальне представлення системи [49]. Розглянемо створену концептуальну модель БД на рисунку 4.2.

Логічна модель БД використовується для представлення даних на логічному рівні і будується на основі певної моделі даних. У результаті даталогічного проектування ми отримуємо схему, що відображає логічні зв'язки між об'єктами системи [50].

Для проведення даталогічного проектування була обрана реляційна модель даних. Розглянемо створену логічну модель БД на рисунку 4.3.

Для зв'язку Java-класів з таблицями БД Hibernate використовує проектування і забезпечує можливості по організації відносини між класами «один та багатьох» і «багато до багатьох» [51].

Таблиця «Користувачі» відноситься до таблиці «Ролі» як “багато до одного”, таблиці «Токен скидання паролю» та «Токен верифікації» відносяться до таблиці «Користувачі» як “один до одного”. Таблиця «Сканований елемент» відноситься до таблиці «Користувачі» як “багато до одного”, а до таблиці «Продукт» і «Помилки» як “один до одного”. Таблиця «Продукт» відноситься до «Виробника» як “багато до одного”.

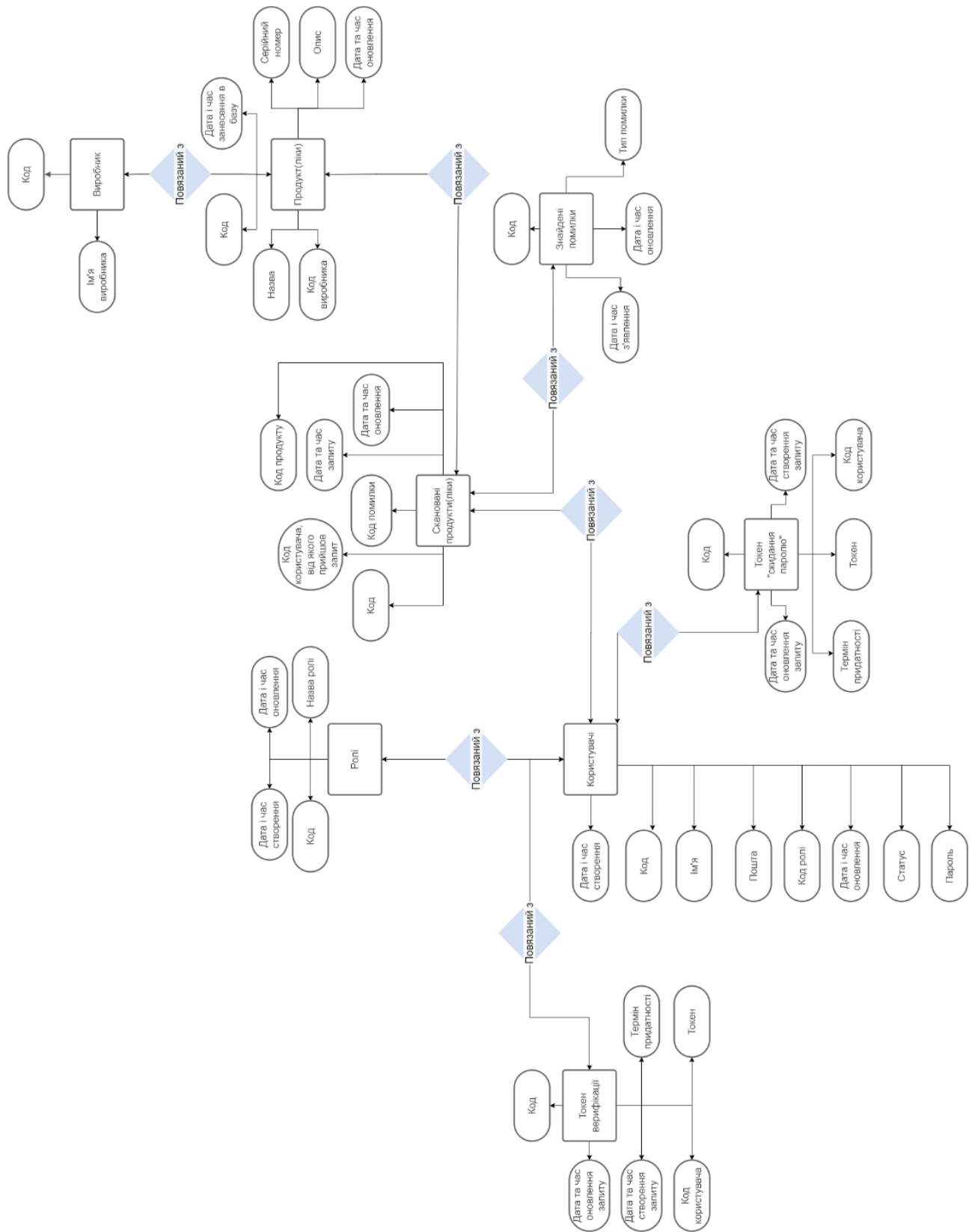


Рис. 4.2. Концептуальна модель бази даних

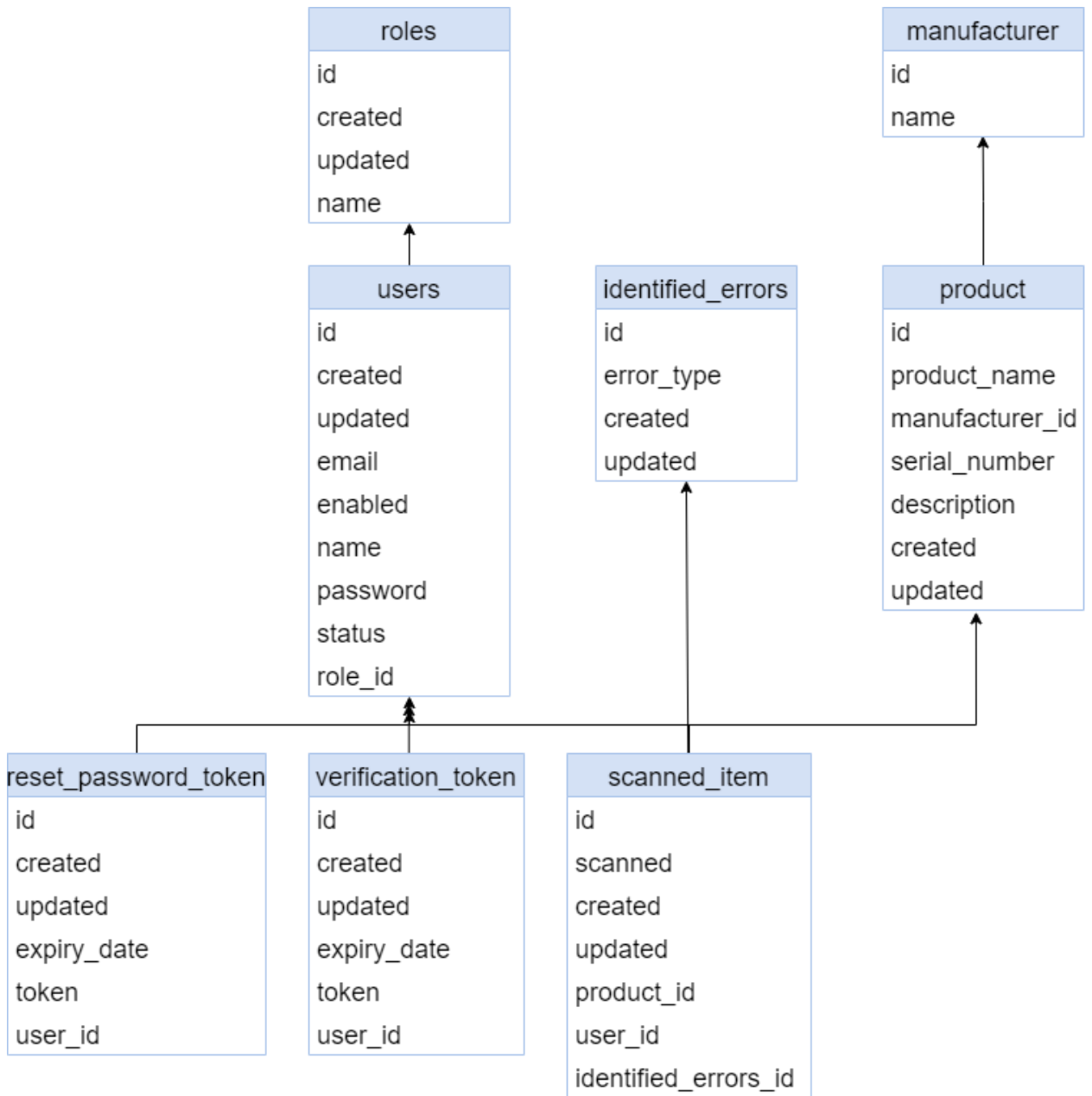


Рис. 4.3. Логічна (дatalogічна) модель бази даних

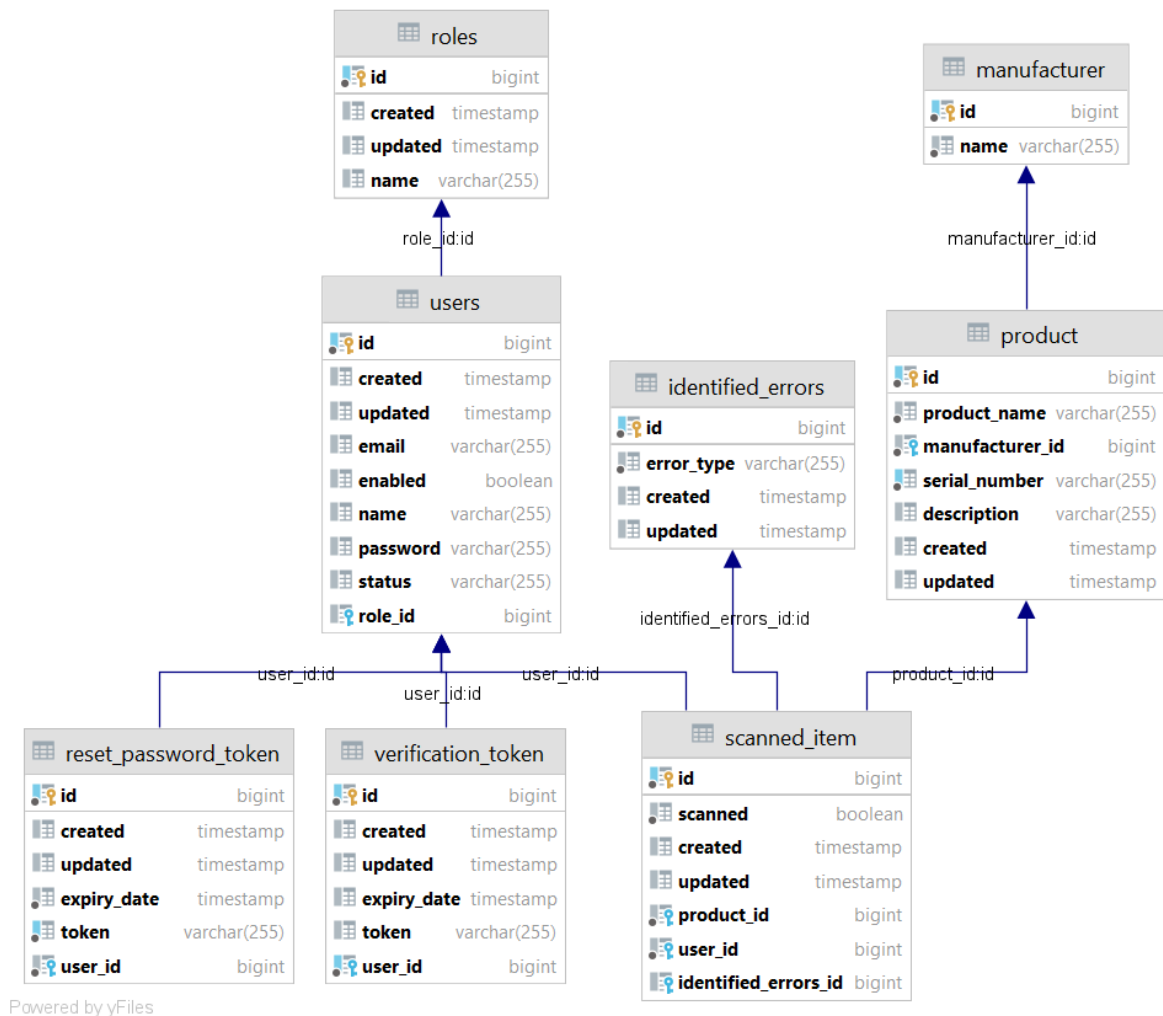


Рис. 4.4. Фізична модель бази даних

4.3 Опис структури та модулів програмного забезпечення проєкту

Основні модулі системи:

- «Модель» об'єднує дані програми, які складаються з Java-об'єктів.
- «Безпека» - Java фреймворк який надає можливості побудови систем автентифікації та авторизації і можливості забезпечення безпеки для корпоративних додатків, створених за допомогою Spring Фреймворк [52].
- «Вид» відповідає за відображення даних моделі, генеруючи HTML.

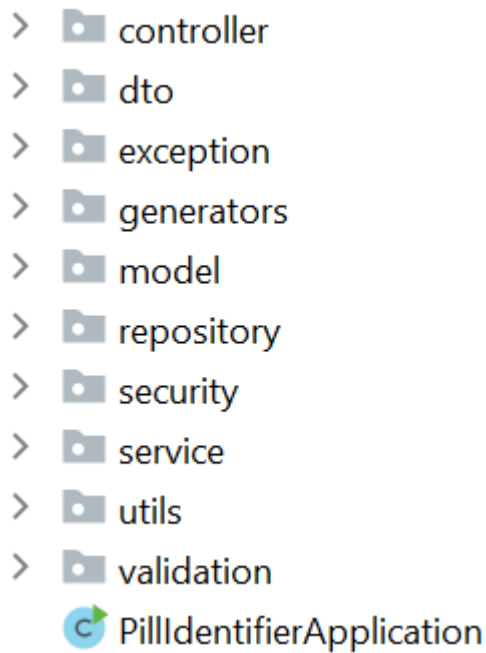


Рис. 4.5. Структура проекту

- «DTO». При отриманні з репозиторію об'єкта типу сутності ми не можемо використовувати його в контролері. Для цієї мети був придуманий шаблон під назвою DTO, який можна використовувати в сервісі або в контролері.
- «Контролер» обробляє запит юзера, створює відповідну «Модель» і передає її для відображення в «Вид». Приклад коду можна переглянути у Додатку Г.

Загалом, для обробки кодів з упаковок ліків був написаний алгоритм, який розшифровує код, розбиває його на частини та перевіряє кожен елемент окремо (рис. 4.8). Наявність однакового коду фактично неможлива на різних упаковках ліків, тому що кожен код унікальний.

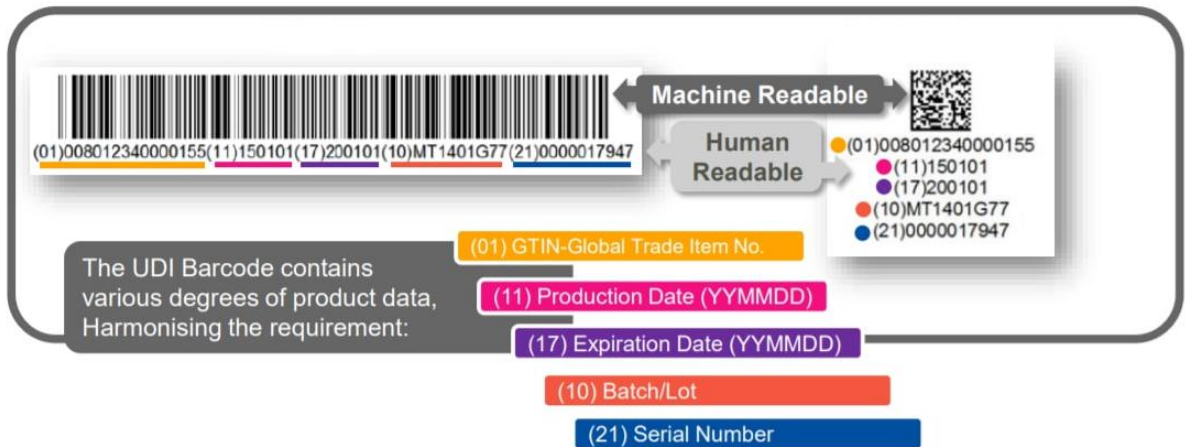


Рис. 4.8. Складові Data Matrix

На рисунку 4.7. представлена схема функціональних потоків в системі.

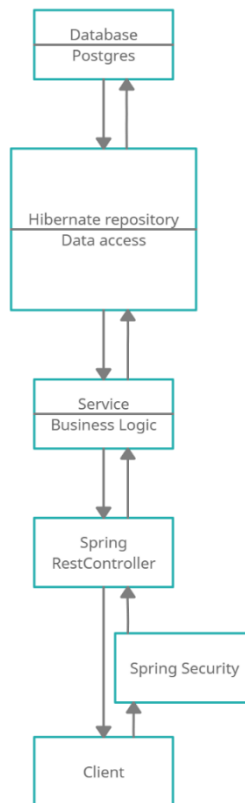


Рис. 4.7. Схема функціональності системи

Зв'язки класів зображені на діаграмі класів (див. Додаток Б Рис. 4.10.)

4.4 Реалізація Application Program Interface

При реалізації Application Program Interface було створено методи різних видів для обробки запитів [53, 54].

Основні з них :

- Реєстрація користувача. Для реєстрації потрібно заповнити поля ім'я, пошта, пароль, підтвердження паролю та роль в системі. Після реєстрації адміністратор системи повинен активувати акаунт. Після цього користувачу приходить лист від системи, в якому надається посилання для входу в систему. Якщо акаунт не був активований адміністратором, користувач не зможе зайти в систему. (Додаток В рисунок 4.10).
- Вхід в систему. Потрібно вказати пошту і пароль акаунту. Якщо акаунт неактивований наступні дії будуть неможливі. У випадку успішного входу надсилається токен, за допомогою якого можна продовжити роботу в системі. (Додаток В рисунок 4.11).
- Завантаження кодів ліків з файлу типу .csv. У файлі повинна міститись інформація про оригінальні ліки: назва, виробник, опис і т.д. У випадку, якщо буде спроба завантажити файл з інформацією, яка вже існує в базі, на екрані з'являться дані, які повторюються і не збережуться повторно (Додаток В Рисунок 4.12).
- Сканування ліків. Користувач сканує код ліків, система розшифровує складові коду і перевіряє наявність таких в базі даних. Також перевіряє чи не були продані ці ліки раніше, чи не прострочений термін придатності і чи не було повернень. Якщо було знайдено помилки, вони додаються в базу даних. При умові, що такого коду немає в базі даних, він записується в окрему таблицю невідомих номерів. (Додаток В Рисунок 4.14).
- Отримання інформації про помилки. Якщо при скануванні було виявлено дублікат ліків, система зберігає запит і скориставшись запитом можна отримати всі дані по ним. Можна витягнути всі помилки після сканування, які існують в системі або тільки

задані. В інформацію входить : час і дата сканування, ім'я ліків, виробник, номер, який був розшифрований системою, опис ліків, дата внесення їх в базу даних, пошта та ім'я користувача, який проводив сканування (Додаток В Рисунок 4.13).

Приклад :

```
{  
  "scanningTime": "2022-06-10T08:21:28.778+00:00",  
  "productName": "Analgin2",  
  "manufacture": "Ukrainian",  
  "serialNumber": "11111112",  
  "description": "Test",  
  "productCreated": "2022-06-10T08:00:24.743+00:00",  
  "errorType": "duplicate",  
  "userEmail": "t.r.kuziv26@gmail.com",  
  "username": "Tetianatest"  
}
```

4.5. Тестування системи

Для розробки системи було реалізовано Unit-тестування. Це тип тестування програмного забезпечення, при якому тестуються окремі модулі ПЗ [55]. Його мета полягає в тому, щоб перевірити, що кожен елемент коду працює правильно. Unit-тести ізолюють частину коду і тестують його на працездатність [56].

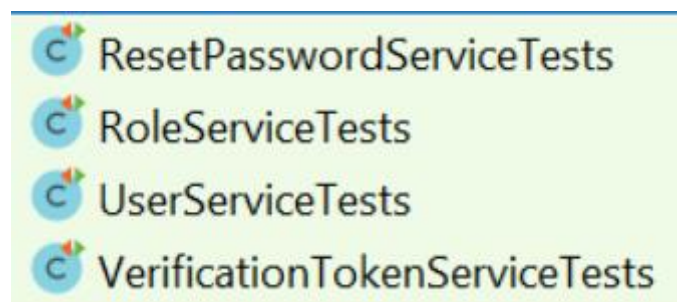


Рис. 4.8. Структура тестів

Було написано 35 Unit-тестів для перевірки сервісів ResetPasswordServiceImpl (скидання паролю), RoleServiceImpl (роль користувача), UserServiceImpl (сервіс користувача), VerificationTokenServiceImpl (див. Додаток Г)

Також було написано 27 тест-кейсів для покриття основної частини користувацького інтерфейсу [57].

На рисунку 4.8. зображено 5 тестових наборів, серед них – API testing, Database, Registration & Login, Scanning, User Profile,

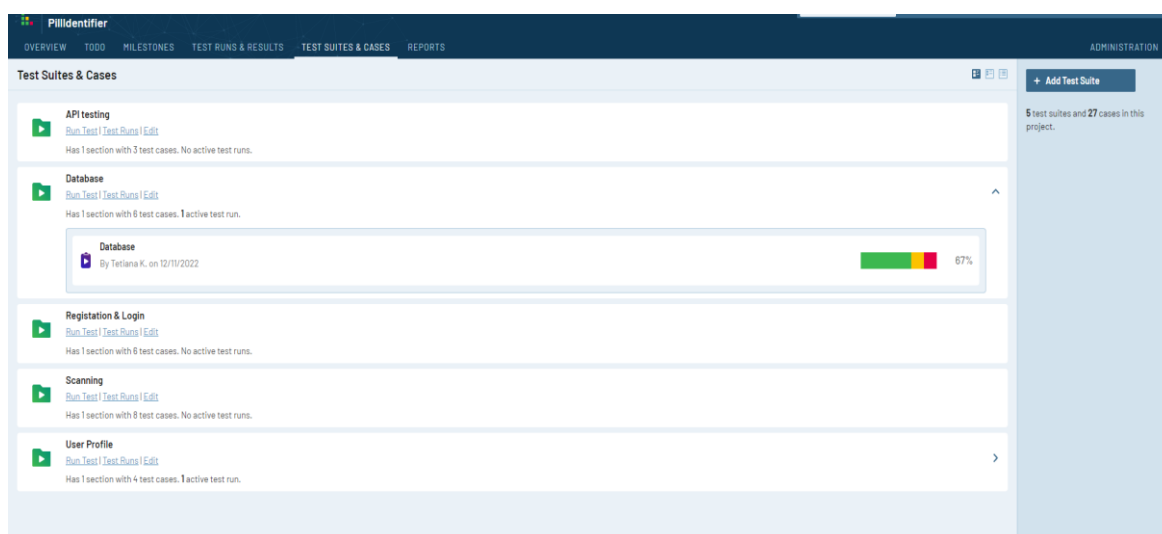


Рис. 4.9. Структура тестових наборів

На рисунку 4.9. зображений тестовий набір Scanning, в нього входить:

1. Перевірка на те, що Користувач з роллю Адміністратор має можливість сканувати продукт.
2. Перевірка на те, що Користувач з роллю Фармацевт має можливість сканувати продукт.
3. Перевірка на те, що Користувач з роллю Виробник має можливість сканувати продукт.
4. Перевірка на те, що сканер може прочитати DataMatrix код.
5. Перевірка сканування дублікату ліків.
6. Перевірка сканування прострочених ліків.
7. Перевірка сканування невідомих ліків.
8. Перевірка сканування вже проданих ліків.

S2 Scanning

Sort: Section | Filter: None

Test Cases 8

ID	Title
C7	Verify that User with role admin can scan the product
C8	Verify that the User with pharmacy role can scan the product
C9	Verify that the User with manufacturer role can scan the product
C10	Verify that Scanning can read the DataMatrix code
C11	Verify scanning of the duplicated product
C12	Verify the scanning of the overdue product
C13	Verify the scanning of the no-name product
C14	Verify the scanning of the already sold product

[Add Case](#) | [Add Subsection](#)

Рис. 4.10. Структура тест-кейсів

ВИСНОВКИ

Кожного року кількість фальсифікованих ліків на ринку зростає. Питання фальсифікату та незаконного обігу ліків залишається актуальним і сьогодні. Цим займаються як державні установи, так і різні організації, проводяться круглі столи, конференції та інші заходи, присвячені цьому питанню, але навряд чи комусь вдається досягти практичного супроводу таких операцій і досягнення кінцевих результатів.

За статистикою, обсяг як нелегального обігу, так і сірого імпорту фармацевтичного ринку сягає понад 4 млрд грн на рік, що лише підтверджує масштаби проблеми. Рішенням може виступити система контролю фальсифікованих та ліцензійних ліків. Дана розробка дозволить уникнути постачання підробок і контролювати їхній обіг в разі збою. Перевагами цієї системи є те, що вона сканує ліки на кожному етапі їхнього надходження до покупця, від виробника до аптеки, від аптеки до клієнта. А в разі виявлення підробки, система збереже всю інформацію про даний продукт в базі. Час сканування, профіль користувача, який сканував ліки, їхній опис і номер виробника, від якого надійшла партія. В такому випадку органи Державної влади зможуть витягнути всю інформацію про ліки та помилку, з якою система їх зупинила на одному з етапів. Це може бути «Дублікат», якщо такі ліки з таким кодом вже є в системі або вже були продані, «Термін вичерпаний», якщо аптека хоче продати ліки з простроченим терміном придатності і «Не знайдено» якщо надійшов код ліків, яких в базі даних не існує.

В рамках кваліфікаційної роботи було проведено аналіз конкурентів та визначено, що на даних момент в країні немає системи, яка могла б перевіряти ліки всіх ланцюгах поставки до споживача, проведено аналітичний метод, який дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони проєкту, а також можливості і загрози, які впливають на нього, політичні, економічні, соціальні та технологічні аспекти, які впливають на нього, також аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища.

Проведено інвестиційні дослідження та побудовано економічну модель проєкту, визначено економічну вигоду від інвестиційних вкладень. Описано мету, цілі та продукт проєкту. Побудовано дерево проблем та цілей

Розроблено ЖЦ проєкту, який складається з 8 основних фаз – Ініціація, планування, проведення закупівель, виконання, контроль, тестування, впровадження ПЗ, закриття проєкту.

Побудовано WBS, яка складається з трьох основних компонентів – управління проєктом, розробки та завершення проєкту. Кожна з цих складових має свої етапи, які в свою чергу містять роботи, які необхідні для реалізації проєкту.

Побудовано організаційну структуру проєкту, описано потрібні ресурси для реалізації проєкту і витрати на них, описано склад команди.

Проведено календарне планування проєкту. Всього проєкт складається з 5 етапів та розбитий на 8 спринтів.

Планування вартості здійснювалось шляхом розрахунку витрат по категоріях та зведено у єдиний кошторис.

Проведено управління зацікавленими сторонами, їх було поділено на первинні та вторинні сторони, визначено їх вплив на проєкт, очікування, стратегію взаємодії та розроблено план комунікації.

Проведено управління ризиками. Було визначено 4 найнебезпечніші ризики для проєкту і їхній пріоритет. Описано протиризові дії для подій, які несуть найбільш негативний вплив на проєкт.

Для розробки продукту було здійснено опис структурної схеми інформаційних потоків в системі, описано структуру бази даних, структуру та модулі програмного забезпечення проєкту, також опис реалізації API проєкту і тестування.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проблема фальсифікованих і субстандартних ліків. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.apteka.ua/article/11316>
2. Створення, розвиток і занепад системи боротьби з фальсифікацією лікарських засобів в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.apteka.ua/article/581247>
3. Фальсифіковані лікарські засоби і відповідальність за фальсифікацію. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.dls.gov.ua/for_subject
4. Створення, розвиток і занепад системи боротьби з фальсифікацією лікарських засобів в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.apteka.ua/article/581247>
5. Директива про фальсифіковані ліки в Бразилії: Track & Trace with SNCM. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rfxcel.com/brazil-track-trace-requirements-latest-updates/>
6. DSCSA - Закон про безпеку лікарських засобів забезпечує безпечні ліки в США. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.fda.gov/drugs/drug-supply-chain-integrity/drug-supply-chain-security-act-dscsa>
7. GS1 Healthcare Reference Book, 2021-2022
8. «Ліки Контроль». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://likicontrol.com.ua/>
9. «Ліки». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://xn--h1adc2i.xn--j1amh/public.html>
10. «MilliporeSigma Scan Now». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.merckmillipore.com/INTL/en/ScanNow?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F&bd=1>
11. «Smart Rx Manager». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.smartrxsystems.com/about-us/>

12. Інвестиційно-інноваційні чинники формування розвитку й управління конкурентоспроможним потенціалом підприємства: Монографія / Д. В. Солоха, В. В. Морева, С. О. Чирков, В. Я. Козлова, О. В. Белякова. – Донецьк: СПД Дмитренко Л. Р., 2010. – 400 с.
13. 5 сил Портера – Дія.Бізнес. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://business.diia.gov.ua/handbook/marketing/5-sil-portera>
14. Соклакова І. В. Стратегічний аналіз діяльності організації, 2020 – 242 с.
15. Роберт Грант. Сучасний стратегічний аналіз. 2017, – Вип. 9. – С. 670
16. Соклакова І. В. Стратегічний аналіз діяльності організації, 2020 – 210 с.
17. Аналіз зовнішнього середовища підприємства. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/22609/>
18. Костенко Т.Д., Підгора Є.О., Рижиков В.С., Панков В.А. Економічний аналіз і діагностика стану сучасного підприємства: Навч. посібник для студентів вищих навч. закладів. - К.: ЦНЛ, 2008. – 398 с.
19. Управління проектами / Петренко Н.О., Кустріч Л.О., Гоменюк М. О., – 2019, – 244с.
20. «Дерево проблем». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hromada.canactions.com/derevo-problem-rishen/>
21. «Дерево цілей підприємства». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/25617/>
22. «Діагностика та ідентифікація проблем». [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://stud.com.ua/31874/menedzhment/diagnostika_identifikatsiya_problema
23. «Мета й стратегія проекту». [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://buklib.net/books/34066/>
24. «Цілі та принципи управління проектами. Життєвий цикл проекту.» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://buklib.net/books/22487/>

25. «Формулювання мети та завдань проєкту». [Електронний ресурс] -
Режим доступу:
https://pidru4niki.com/1048030452762/ekonomika/formulyuvannya_meti_z_avdan_proektu
26. Павлова С.І. Підходи до поділу життєвого циклу проєкту в проєктному менеджменті. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/12/192.pdf>
27. Ієрархічна структура робіт проєкту. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
https://stud.com.ua/21060/menedzhment/iyerarhichna_struktura_robit_proektu
28. Управління проєктами / Л. П. Батенко, О. А. Загородніх, В. В. Ліщинська. – К.: КНЕУ, 2003. – 231 с.
29. Модель RACI – Матриця присвоєння відповідальності. Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.itpedia.nl/2017/04/05/responsibility-assignment-matrix-raci-model/>
30. MS Project: Огляд можливостей для ефективного планування. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://blog.ganttpro.com/ru/obzor-ms-microsoft-project/>
31. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій / Чередниченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М., Київ – 2014. – 676 с.
32. Шведа Н. М. Система управління проєктами в Україні / Н. М. Шведа, Н. Є. Юрик // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 6 квітня 2017 року. – Т. : ТНТУ, 2017. – Том 2. – С. 69- 70.
33. Планування послідовності робіт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/24837/>
34. Лозова О. В. Управління ресурсами компанії у проєктах. – 2018. – С. 67-71.

35. Управління проектами / Довгань Л. Є., Мохонько Г. А., Малик І. П.; навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 429 с.
36. Управління вартістю проектами. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/87721/menedzhment/upravlinnya_vartistyu_proektiv
37. Управління витратами / Чорна М.В., Смірнова П.В., Бугріменко Р.М, 2017. – 166 с.
38. Оцінка вартості проекту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/87722/menedzhment/otsinka_vartosti_proektu
39. Управління ризиками в проектному менеджменті / Н. С. Скопенко, І. В. Євсєєва, В. О. Москаленко. – 2013. – С. 41-44.
40. Управління проектними ризиками / Кравченко М. О., Пиркова О. В, – С. 1-6.
41. Ризики проекту: аналіз, оцінка та стратегії управління. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://skillsetter.io/blog/risk-management-ua>
42. Оцінка ризиків проекту. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidru4niki.com/86060/investuvannya/otsinka_rizikiv_proektu
43. Управління проектними ризиками. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://library.if.ua/book/96/6633.html>
44. Управління зацікавленими сторонами. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7153489/page:36/>
45. Розробка проекту: Аналіз зацікавлених сторін. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tamarisk.org.ua/rozrobka-proektu-analiz-zatsikavlenih-storin/>
46. Кобилянський Л. С. Управління проектами : навчальний посібник / Л. С. Кобилянський. – К.: МАУП, 2002. – 200 с.
47. Управління комунікаціями проекту / В.І. Торкатюк, Л.П. Вороновская, С.В. Аксенова, О.В. Леуенко, М.В. Грицаненко, – С. 1-3.
48. Основні поняття реляційних БД: нормалізація, зв'язок та ключі. [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<https://bondarenko.dn.ua/osnovni-ponyattya-relyatsijnih-bd-normalizatsiya-zv-yazok-ta-klyuchi/>

49. Етап концептуального проектування. Основні поняття концептуального проектування. Концептуальне проектування. Об'єкти і їх властивості. Взаємовідношення об'єктів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5454386/page:5/>
50. Побудова логічної моделі даних. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7144845/page:29/>
51. Hibernate in Action / Гевін Кінг, – 2005, – 400 с.
52. Spring. Всі патерни проектування / Динеш Раджпут, – 2019, – 320 с.
53. RESTful Web Clients: Enabling Reuse Through Hypermedia 1st Edition / Майк Амундсен, – 2017, – 350 с.
54. Коротко про API та його тестування. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://qagroup.com.ua/publications/korotko-pro-ari-ta-jogo-testuvannia/>
55. Модульне тестування. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/uk/test.unit>
56. Вступ в тестування програмного забезпечення / Луїза Тамро, – 2018, – 368 с.
57. Тестування. Тест-кейси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://qalight.ua/baza-znaniy/test-case-2/>

ДОДАТОК А

Таблиця 3.2

Шкала оцінювання ризиків

Проста якісна оцінка	Деталізована якісна оцінка	Шифр оцінки	Відповідна квазі- кількісна оцінка
1	2	3	4
	Відсутній	немає	0
Низький	Низько-низький	НН	1
	Низько-середній	НС	2
	Низько-високий	НВ	3
Середній	Середньо-низький	СН	4
	Середньо-середній	СС	5
	Середньо-високий	СВ	6
Високий	Високо-низький	ВН	7
	Високо-середній	ВС	8
	Високо-високий	ВВ	9
	Катастрофічний	К	10

ДОДАТОК Б



Рис. 4.11. Діаграма класів

ДОДАТОК В

POST /auth/registration login

Parameters Try it out

Name	Description
userRequestDto * required (body)	userRequestDto
	Example Value Model
	<pre>{ "confirmPassword": "string", "email": "string", "name": "string", "password": "string", "role": "string" }</pre>
	Parameter content type
	<input type="text" value="application/json"/>

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#/

2021 Swagger UI

Responses Response content type */*

Code	Description
200	<i>OK</i>
	Example Value Model
	"string"
201	<i>Created</i>
401	<i>Unauthorized</i>
403	<i>Forbidden</i>
404	<i>Not Found</i>

Рис. 4.12. Swagger API. Реєстрація

POST /auth/login login

Parameters Try it out

Name	Description
requestDto * required (body)	requestDto
	<p>Example Value Model</p> <pre>{ "email": "string", "password": "string" }</pre> <p>Parameter content type</p> <p><input type="text" value="application/json"/></p>

Responses Response content type

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#/

/2021 Swagger UI

Code	Description
200	<i>OK</i>
	<p>Example Value Model</p> <pre>{ "body": {}, "statusCode": "100 CONTINUE", "statusCodeValue": 0 }</pre>
201	<i>Created</i>
401	<i>Unauthorized</i>
403	<i>Forbidden</i>
404	<i>Not Found</i>

Рис. 4.13. Swagger API. Вхід в систему

POST /products/upload/ uploadFile

10st5000/api/v1/swagger-ui.html#user-controller/updateUserUsingPUT

2021 Swagger UI

Parameters Try it out

Name	Description
file * required file (formData)	file

Responses Response content type */*

Code	Description				
200	OK				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Example Value</th> <th>Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>{}</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Example Value	Model	{}	
Example Value	Model				
{}					
201	Created				
401	Unauthorized				
403	Forbidden				
404	Not Found				

Рис. 4.14. Swagger API. Завантаження ліків

GET /supervisor/get-all/ getAllErrors

Parameters Try it out

No parameters

Responses Response content type */*

Code	Description				
200	OK				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Example Value</th> <th>Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[{ "description": "string", "errorType": "string", "manufacture": "string", "productCreated": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "productName": "string", "scanningTime": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "serialNumber": "string", "userEmail": "string", "username": "string" }]</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Example Value	Model	[{ "description": "string", "errorType": "string", "manufacture": "string", "productCreated": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "productName": "string", "scanningTime": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "serialNumber": "string", "userEmail": "string", "username": "string" }]	
Example Value	Model				
[{ "description": "string", "errorType": "string", "manufacture": "string", "productCreated": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "productName": "string", "scanningTime": "2021-06-16T19:56:56.641Z", "serialNumber": "string", "userEmail": "string", "username": "string" }]					
401	Unauthorized				
403	Forbidden				
404	Not Found				

Рис. 4.15. Swagger API. Витяг всіх помилок

GET /scan/serial-number/ scanCode

Parameters Try it out

Name	Description
number * required string (query)	number

2021 Swagger UI

Responses Response content type */*

Code	Description				
200	OK				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Example Value</th> <th>Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"string"</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Example Value	Model	"string"	
Example Value	Model				
"string"					
401	Unauthorized				
403	Forbidden				
404	Not Found				

Рис. 4.16. Swagger API. Сканування ліків

GET /admin/users/approve getNotActiveUsers

Рис. 4.17. Swagger API. Витяг неактивних користувачів

GET /auth/activation activation

Parameters Try it out

Name	Description
token * required string (query)	token

Responses Response content type */*

Code	Description				
201	Swagger UI				
200	OK				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Example Value</th> <th>Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"string"</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Example Value	Model	"string"	
Example Value	Model				
"string"					
401	Unauthorized				
403	Forbidden				
404	Not Found				

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#

Рис. 4.18. Swagger API. Активація користувача

GET /user/forgot_password forgotPassword

Parameters Try it out

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#/

/2021 Swagger UI

Name	Description
email * required string (query)	email

Responses Response content type

Code	Description
200	OK
	Example Value Model "string"
401	Unauthorized
403	Forbidden
404	Not Found

Рис. 4.19. Swagger API. Забутий пароль

GET /user/forgot_password/change_password changePasswordPage

Parameters Try it out

Name	Description
token * required string (query)	token

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#

2021

Swagger UI

Responses Response content type

Code	Description
200	<i>OK</i>
	Example Value Model
	"string"
401	<i>Unauthorized</i>
403	<i>Forbidden</i>
404	<i>Not Found</i>

Рис. 4.20. Swagger API. Витяг змін забутого паролю

POST /user/forgot_password/change_password changePassword

Parameters Try it out

Name	Description
forgotPasswordRequestDto * required (body)	forgotPasswordRequestDto
	<p>Example Value Model</p> <pre>{ "confirmPassword": "string", "password": "string", "token": "string" }</pre> <p>Parameter content type</p> <p>application/json</p>

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#

2021 Swagger UI

Responses Response content type */*

Code	Description
200	<i>OK</i>
	<p>Example Value Model</p> <p>"string"</p>
201	<i>Created</i>
401	<i>Unauthorized</i>
403	<i>Forbidden</i>
404	<i>Not Found</i>

Рис. 4.21. Swagger API. Зміна забутого паролю

GET /users/{id} getUser

Parameters Try it out

Name	Description
id * required integer(\$int64) (path)	id

localhost:5000/api/v1/swagger-ui.html#

Swagger UI

Responses Response content type

Code	Description
200	OK
	Example Value Model <pre>{ "email": "string", "name": "string", "role": "string" }</pre>
401	Unauthorized
403	Forbidden
404	Not Found

Рис. 4.22. Swagger API. Витяг користувача

POST /users/change_password/{id} changePassword

Parameters Try it out

Name	Description
changePasswordRequestDto * required (body)	changePasswordRequestDto
	<p>Example Value Model</p> <pre>{ "confirmPassword": "string", "oldPassword": "string", "password": "string" }</pre> <p>Parameter content type</p> <p>application/json</p>

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#

2021 Swagger UI

Name	Description
id * required integer(\$int64) (path)	id

Responses Response content type */*

Code	Description
200	OK
	<p>Example Value Model</p> <p>"string"</p>
201	Created
401	Unauthorized
403	Forbidden
404	Not Found

Рис. 4.23. Swagger API. Зміна паролю

DELETE /users/delete/{id} deleteUser

Parameters Try it out

Name	Description
id * required integer(\$int64) (path)	id

Responses Response content type

Code	Description
200	<i>OK</i>
	<p>Example Value Model</p> <pre>{ "body": {}, "statusCode": "100 CONTINUE", "statusCodeValue": 0 }</pre>
204	<i>No Content</i>
401	<i>Unauthorized</i>
403	<i>Forbidden</i>

Рис. 4.24. Swagger API. Видалення користувача

PUT /users/update/{id} updateUser

Parameters Try it out

Name	Description
host:5000/api/v1/swagger-ui.html#/	
2021 Swagger UI	
Name	Description
id * required integer(\$int64) (path)	id
updateUserRequestDto * required (body)	updateUserRequestDto
	Example Value Model <pre>{ "email": "string", "name": "string" }</pre>
	Parameter content type <input type="text" value="application/json"/>

Responses Response content type

Code	Description
200	OK
	Example Value Model <pre>{ "email": "string", "name": "string", "role": "string" }</pre>
201	Created
401	Unauthorized
403	Forbidden

host:5000/api/v1/swagger-ui.html#/

2021 Swagger UI

Code	Description
404	Not Found

Рис. 4.25. Swagger API. Оновлення даних користувача

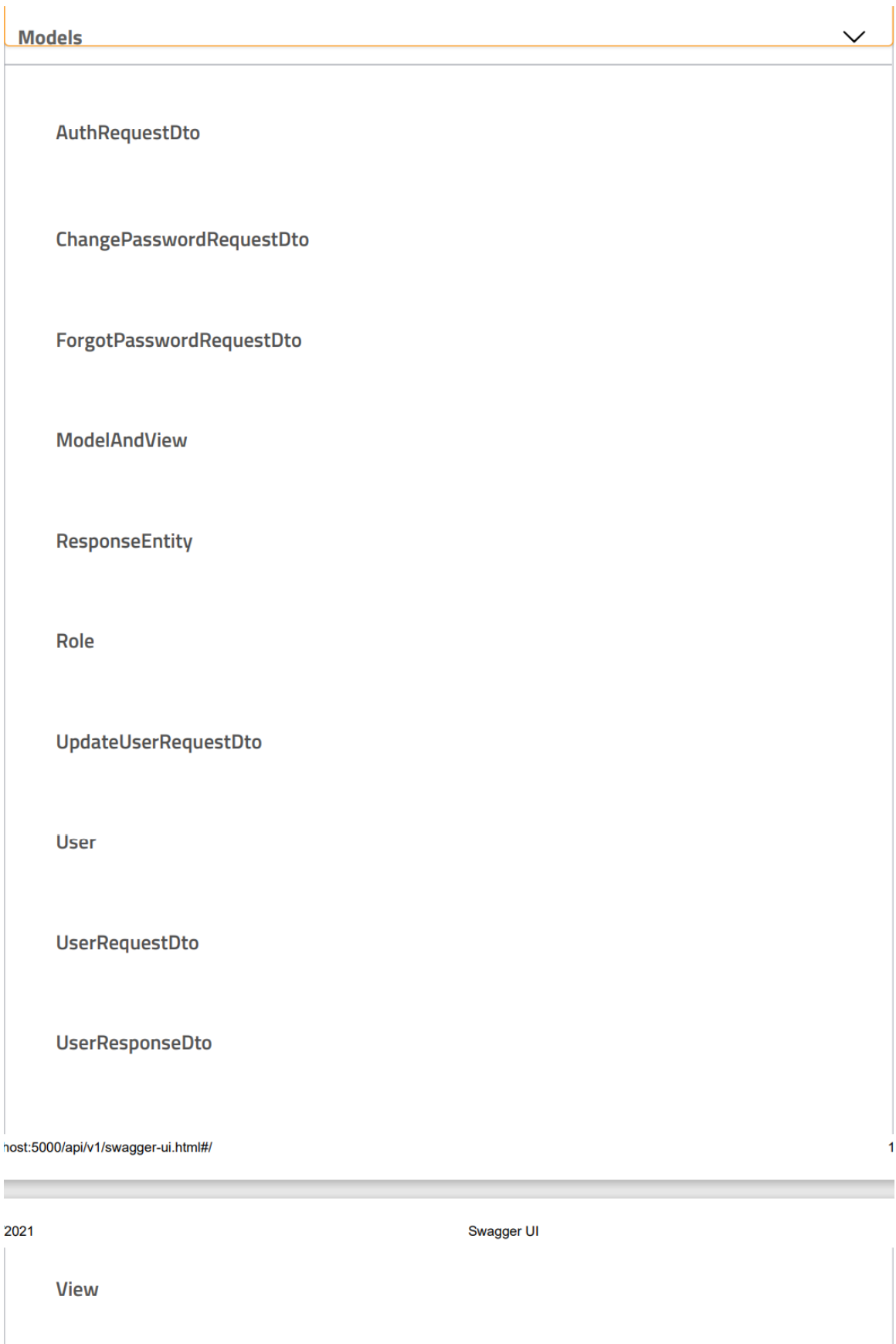


Рис. 4.26. Swagger API. Моделі

POST /products/upload/ uploadFile

localhost:5000/api/v1/swagger-ui.html#/user-controller/updateUserUsingPUT

2021 Swagger UI Try it out

Parameters

Name	Description
file * required file (FormData)	file

Responses Response content type: */*

Code	Description				
200	OK				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Example Value</th> <th>Model</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>{}</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Example Value	Model	{}	
Example Value	Model				
{}					
201	Created				
401	Unauthorized				
403	Forbidden				
404	Not Found				

Рис. 4.27. Swagger API. Завантаження ліків в базу даних

ДОДАТОК Г

Сканування ліків

```
package com.tkuziv.pharmacop.controller;

import com.tkuziv.pharmacop.model.product.Product;
import com.tkuziv.pharmacop.model.product.ScannedItem;
import com.tkuziv.pharmacop.security.CustomUserDetails;
import com.tkuziv.pharmacop.service.ProductsService;
import com.tkuziv.pharmacop.service.ScannedService;
import com.tkuziv.pharmacop.service.UserService;
import com.tkuziv.pharmacop.service.product.ScannerValidation;
import org.springframework.http.HttpStatus;
import org.springframework.http.ResponseEntity;
import org.springframework.security.access.prepost.PreAuthorize;
import org.springframework.security.core.context.SecurityContextHolder;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping(value = "scan/")
public class ScanBarcode {

    private final ScannedService scannedService;

    private final UserService userService;

    private final ProductsService productsService;

    private final ScannerValidation scannerValidation;

    public ScanBarcode(ScannedService scannedService,
                      UserService userService,
                      ProductsService productsService,
                      ScannerValidation scannerValidation) {
        this.scannedService = scannedService;
        this.userService = userService;
        this.productsService = productsService;
        this.scannerValidation = scannerValidation;
    }
}
```

```

    }

    @PreAuthorize("isAuthenticated()")
    @GetMapping("serial-number/")
    public ResponseEntity<String> scanCode(@RequestParam("number") String
serialNumber) {
        Product product =
productsService.getProductBySerialNumber(serialNumber);
        CustomUserDetails user = (CustomUserDetails)
SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication().getPrincipal();
        //Pack (UI) unknown
        //      Mismatch batch and/or expiry date

        if (product == null) {
            return new ResponseEntity<>("The scanned or manual entered
identifiers " +
                "do not match with the information available in the
NMVS", HttpStatus.NOT_FOUND);
        } else {
            ScannedItem scannedItem = new ScannedItem();
            scannedItem.setProduct(product);
            scannedItem.setUser(userService.findById(user.getId()));
            scannedService.save(scannedItem);

            scannerValidation.checkThatProductNotScannedYet (productsService.getProductByS
erialNumber(serialNumber));
            return new ResponseEntity<>(HttpStatus.OK);
        }
    }
}

```

ДОДАТОК Г

Тест на перевірку токєну верифікації

```
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;

import javax.persistence.EntityNotFoundException;
import static org.mockito.ArgumentMatchers.any;
import static org.mockito.ArgumentMatchers.anyString;
import static org.mockito.Mockito.when;

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest
public class VerificationTokenServiceTests implements GenerateToken {

    @Qualifier("verificationTokenServiceImpl")
    @Autowired
    private TokenService<VerificationTokenServiceImpl> tokenService;

    @MockBean
    private VerificationTokenRepository verificationTokenRepository;

    private VerificationToken verificationToken;

    private User user;

    @BeforeEach
    //void setUp() {
    //    Role role = new Role();
    //    role.setId(1L);
    //    role.setName("ROLE_ADMIN");

    //    user = new User();
    //    user.setId(1L);
    //    user.setName("Name");
    //    user.setEmail("test@gmail.com");
    //    user.setEnabled(true);
    //    user.setStatus(Status.NOT_ACTIVE);
    //    user.setRole(role);

    //    verificationToken = generateVerificationToken(user);
    // }
```

```

    // @Test
    // public void findByTokenTest(){
    //
when(verificationTokenRepository.findByToken(anyString())).thenReturn(verificationToken);
    //
    Assertions.assertEquals(tokenService.findByToken(verificationToken.getToken()), verificationToken);
    // }

    // @Test
    // public void findByTokenAccessDeniedExceptionTest(){
    //
when(verificationTokenRepository.findByToken(anyString())).thenReturn(null);
    //     Assertions.assertThrows(AccessDeniedException.class, () ->
tokenService.findByToken(verificationToken.getToken()));
    // }

@Test
public void findByUserTest(){

when(verificationTokenRepository.findByUser(user)).thenReturn(verificationToken);

    Assertions.assertEquals(tokenService.findByUser(user), verificationToken);
}

@Test
public void findByUserEntityNotFoundExceptionTest(){
    Assertions.assertThrows(EntityNotFoundException.class, () ->
tokenService.findByUser(null));
}

@Test
public void saveTokenTest(){
    when(verificationTokenRepository.findByUser(user)).thenReturn(null);

when(verificationTokenRepository.save(any())).thenReturn(verificationToken);
    Assertions.assertEquals(verificationToken,
tokenService.saveToken(user));
}

```

```

    @Test
    public void updateTokenTest () {

when(verificationTokenRepository.findByUser(user)).thenReturn(verificationToken);

when(verificationTokenRepository.save(any())) .thenReturn(verificationToken);
        Assertions.assertEquals(verificationToken,
tokenService.updateToken(user));
    }

    @Test
    public void updateTokenNullEntityReferenceExceptionTest () {
        when(verificationTokenRepository.findByUser(user)).thenReturn(null);
        Assertions.assertThrows(NullEntityReferenceException.class, () ->
tokenService.updateToken(user));
    }

    @Test
    public void updateTokenUserNullEntityReferenceExceptionTest () {

when(verificationTokenRepository.findByUser(user)).thenReturn(verificationToken);

        Assertions.assertThrows(NullEntityReferenceException.class, () ->
tokenService.updateToken(null));
    }
}

```