

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-наукова програма «Управління проектами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Управління проектом розробки автоматизованої системи управління  
виготовлення автоматів для сортування сміття та віддаленого управління  
ними»

**Студентки 2-го курсу групи УП-21**

Єремєєвої Вероніки Геннадіївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис студента)

**Науковий керівник:**

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

Кубявка Любов Богданівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

17.05.22

(дата)

**Попередній захист:**

До захисту в Екзаменаційній комісії

Завідувач кафедри  
технологій управління

(підпис)

Морозов В.В.

(прізвище, ініціали)

23.05.22

(дата)

**Київ – 2022**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління  
Освітній рівень Магістр  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
Освітньо-наукова програма Управління проектами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
професор Морозов В.В.

“17” листопада 2021 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студентка: Єремєєва Вероніка Геннадіївна  
Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Управління проектом розробки автоматизованої системи управління виготовлення автоматів для сортування сміття та віддаленого управління ними»

Затверджена протоколом від «17» листопада 2021 р. № 4.

**2. Строк подання студентом готової роботи** - «17» травня 2022 року.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження методів управління проектами та використання їх для планування проекту; оцінка ризиків проекту, складання дій та симптомів для розпізнання ризикової події; оцінка завантаженості ресурсів, їхнє урегулювання; оцінка конкурентоспроможності проекту та виділення критеріїв для впізнаваності проекту; результатом роботи є складений план проекту в рамках бюджету та часу.

**4. Зміст роботи:**

Аналіз предметної області, обґрунтування цінності нового проекту, аналіз схожих проектів; опис методологій управління проектами та вибір однієї для планування проекту; оцінка альтернатив проекту; PEST-аналіз проекту та аналіз впливу ринку; розробка плану проекту та усунення конфліктів ресурсів; визначення тривалості робіт та встановлення зв'язків між ними; фіксування змін та реакція на них; фіксування бюджету та його змін при зміні плану проекту; аналіз зацікавлених сторін та їхніх впливів на проект; визначення ризиків та розробка заходів, яких необхідно завдати при настанні ризикової події.

## 5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):

Аналіз предметної області, аналіз існуючих проектів, формалізація ідеї, зацікавлені сторони та їхні впливи, обмеження проекту, Діаграма Гантта, зведені дані про план проекту, організаційна структура, базовий план та реакція на зміни, ризики проекту.

## 6. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва частин роботи	%	Виконання роботи	
			За планом	Фактично
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи	5	15.11.20	15.11.20
2.	Затвердження теми дипломної роботи та призначення наукового керівника	5	17.11.20	17.11.20
3.	Формування переліку нормативних матеріалів, літератури з проблематики дипломної роботи	5	24.12.20	24.12.20
4.	Розробка плану дипломної роботи і його погодження з науковим керівником	5	01.03.21	01.03.21
5.	Написання I розділу дипломної роботи «Аналіз проблем, пошук існуючих рішень та вибір підходу до управління проекту»	15	18.03.21	18.03.21
6.	Написання II розділу дипломної роботи «Опис та розробка концепції проекту»	15	01.03.21	01.04.21
7.	Написання III розділу дипломної роботи «Розробка плану проекту»	10	15.04.21	15.04.21
8.	Написання IV розділу дипломної роботи «Аналіз інструментів та методів управління проектом»	10	29.04.21	29.04.21
9.	Підготовка висновків і пропозицій	5	06.05.21	06.05.21
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	5	13.05.21	13.05.21
11.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування, перевірка на антиплагіат	5	16.05.21	16.05.21
12.	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	5	17.05.21	17.05.21
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	5	18.05.21	18.05.21
14.	Захист кваліфікаційної роботи	5	26.05.21	26.05.21

Дата видачі завдання “17” листопада 2021 р.

Керівник роботи к.т.н., доцент кафедри Кубявка Любов Богданівна  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Єремєвої Вероніка Геннадіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	6
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ, ПОШУК ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТУ .....	11
1.1. Проблематика та опис предметної області.....	11
1.2. Аналіз проектів, що вирішують схожу проблему.....	14
1.2.1.Проект «Україна без сміття» .....	15
1.2.2.Проект «Plastic Club».....	16
1.2.3.Проект від Silpro.....	17
1.2.4.Проект «Ecola».....	19
1.3. Аналіз методологій управління проектами .....	20
1.3.1.Waterfall .....	20
1.3.2.Kanban .....	21
1.3.3.Scrum .....	21
1.3.4.Agile.....	22
1.3.5.Вибір методології для управління проектом .....	22
РОЗДІЛ 2. ОПИС ТА РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ .....	24
2.1. Формалізація ідеї .....	24
2.2. Зацікавлені сторони .....	27
2.3. PEST аналіз проекту .....	31
2.4. П'ять сил Портера .....	39
2.5. Альтернативи проекту та SWOT аналіз .....	44
2.6. Дерево проблем та дерево цілей.....	49
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ПРОЕКТУ .....	52
3.1. Управління змістом проекту.....	52
3.2. Управління ресурсами .....	64
3.3. Реакція на зміни.....	72

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ	
ПРОЕКТУ .....	74
4.1. Організаційна структура організації.....	74
4.2. Організаційна структура команди проекту .....	75
4.3. Управління ризиками .....	81
4.3.1. Ідентифікація та оцінка ризиків проекту .....	81
4.3.2. Розробка заходів для уникнення ризикових подій.....	86
4.4. Управління якістю .....	87
ВИСНОВКИ .....	93
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	95
ДОДАТОК А.....	101

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

**«Управління проектом розробки автоматизованої системи управління виготовлення автоматів для сортування сміття та віддаленого управління ними»**

Студентка: Єремєєва Вероніка Геннадіївна

Науковий керівник: Кубявка Любов Богданівна

Рік захисту – 2022

*Темою роботи* було обрано «Управління проектом розробки автоматизованої системи управління виготовлення автоматів для сортування сміття та віддаленого управління ними». Предметною областю є екологічне середовище в Україні, сортування сміття, оптимізація сировини та ресурсів.

*Метою* підготовки роботи є аналіз проблеми середовища, вирішення екологічної проблеми, розробка плану проекту, аналіз ризиків, аналіз зацікавлених сторін, розробка концепції проекту.

*Ціль* – створення нового продукту на ринку в Україні для вирішення екологічної проблеми, просвітництво в екології та отримання прибутку.

*Предметом дослідження* є процеси управління даним проектом, тобто управління часом, бюджетом, людськими ресурсами, управління змістом, управління якістю та ризиками.

*Наукова новизна* полягає у створенні, плануванні та аналізі зовсім нового для Українського ринку проекту, тобто створенні сортувальних автоматів та системи їхнього моніторингу.

Дипломна робота складається зі вступу, основної частини, що включає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків.

*У першому розділі* розглядається проблематика предметної області, для того щоб визначити чи є нагальна проблема створювати даний проект.

Також у даному розділі розглядаються вже існуючі проекти та бізнеси, проводиться дослідження існуючих методологій управління проектами та вибір влучної методології для даного проекту.

*У другому розділі* описано концепцію проекту. Визначені чіткі критерії та вимоги до продуктів проекту, обґрунтовано їхню важливість. Проведено аналіз зацікавлених сторін, їхніх впливів на проект, а також вплив проекту на зацікавлені сторони. Проаналізовано вплив внутрішньо ринкової конкуренції, а також характер впливу зовнішніх факторів.

*В третьому розділі* було розглянуте управління змістом проекту, створено план проекту та розглянуто роботи. Здійснено управління часом, змістом, бюджетом проекту, а також людськими ресурсами.

*В четвертому розділі* описано організаційну структуру організації і самого проекту. Проведено управління ризиками, а також управління якістю.

Робота містить 107 сторінок з додатками, 25 рисунків та 30 таблиць.

**Ключові слова:** управління проектами, екологічна свідомість, управління змістом, управління якістю, управління ризиками, сортувальні автомати, оптимізація витрат.

## ВСТУП

Питання утилізації відходів з кожним роком стає все нагальніше та остріше. Продуктів на ринку стає більше, потреби людей потрохи збільшуються, а відходи просто складаються. За статистикою, тільки 5% населення в країні турбується про правильну утилізацію хоча б свого побутового сміття. Озираючись на досвід європейських країн, проблему із сортуванням відходів можна вирішити багатьма шляхами, деякі країни цікаво це роблять, наприклад, вводячи депозитну систему на сировину, яку можна здати після використання, мотивуючи людей повертати свої депозитні гроші при сортуванні. Інші країни вводять спеціальні правила вивозу сміття з домівок і якщо ти не сортуєш сміття, або сортуєш його не вірно, то ти (або вся комуна) платить більше за вивіз сміття.

Для переймання і впровадження міжнародних практик необхідно досить багато вкладень та законопроектів, що в свою чергу продовжує термін виконання проекту. Тому було запропоновано ідею, яку можна було б реалізувати за спонсорської підтримки та кооперації із міським транспортом міста Києва, так як саме це місто буде першим тестувати проект. Сортувальні автомати із бонусною системою, а також новітня система, що буде контролювати працездатність та технічну справність всіх автоматів – це абсолютно нові проекти на ринку, що заслуговують уваги та можуть бути конкурентоспроможними.

*Актуальність проекту* в тому, що реалізований проект допоможе швидко та з мінімальними витратами на обслуговування, сортувати сировину, розподіляти її по правильних категоріях та продавати компаніям, або підприємствам.

*Темою роботи* було обрано «Управління проектом розробки автоматизованої системи управління виготовлення автоматів для сортування сміття та віддаленого управління ними». Предметною областю

є екологічне середовище в Україні, сортування сміття, оптимізація сировини та ресурсів.

*Метою* підготовки роботи є аналіз проблеми середовища, вирішення екологічної проблеми, розробка плану проекту, аналіз ризиків, аналіз зацікавлених сторін та їхній вплив на проект, розробка концепції проекту та огляд організаційних структур проекту, і організації.

Основними *завданнями* дослідження є:

- аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, вивчення предметної області та проблематики; формування узагальнених висновків;
- аналіз існуючих проектів, що вирішують схожу проблему, визначення їхніх слабких сторін для посилення свого проекту;
- розгляд методологій управління проектами та вибір оптимального варіанту для планування даного проекту;
- визначення зацікавлених сторін, а також їхньої зацікавленості в проекті і проекту в них;
- аналіз ринкової конкуренції на конкурентоспроможності проекту, а також аналіз та оцінка впливу зовнішнього середовища;
- розробка плану проекту, враховуючи обмеження бюджету та строків;
- аналіз ризиків та розробка протиризикових заходів;
- визначення вимог зацікавлених сторін до якості продукту проекту;
- підготовка презентації роботи та доповіді про виконану роботу;

*Об'єктом дослідження* є процеси розробки проекту створення сортувальних автоматів та системи їхнього контролю, і моніторингу. А також, цілі та задачі управління даним проектом.

*Предметом дослідження* є процеси управління проектом: управління змістом, часом, бюджетом, людським ресурсом, комунікацією із зацікавленими сторонами, управління ризиками та якістю, а також застосування методологій управління проектами на практиці.

*Методи дослідження:* аналіз завантаженості звалищ, ідентифікація попиту на відсортовану вторинну сировину в Україні, який не задовольняє вітчизняний ринок, бо країна закуповує сировину з-за кордону. Формування ідеї проекту. Порівняння практик інших країн. Визначення сильних та слабких сторін. Визначення потреб ринку та користувачів. Використано метод критичного шляху при планування проекту. Для отримання висновків використано аналіз та синтез всіх отриманих результатів дослідження.

*Наукова новизна* роботи полягає у плануванні розробки першого проекту сортувального автомату із бонусною системою на транспортні картки і системою моніторингу мережі на ринку України.

*Практичне значення* полягає у розробленому плані проекту, що не має аналогів на ринку. Враховано недоліки інших працюючих проектів, що вирішують схожу проблему. Проаналізовано впливи зацікавлених сторін, щоб вистроїти ефективну комунікацію та взаємодію з ними. Розроблено каталог ризикових подій та методи їхнього врегулювання, що допоможуть вчасно зреагувати на зміни в проекті.

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ, ПОШУК ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ТА ВИБІР ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТУ**

### **1.1. Проблематика та опис предметної області**

Тема утилізації, переробки та повторного використання сміття є актуальною у всьому світі. Багато країн покращує свою інфраструктуру, щоб зробити ефективним сортування сміття та подальшу його обробку. В Україні ми не маємо розвинутої системи сортування, переробки та спалення відходів, тому майже все сміття вивозиться на все майже переповнені звалища.

В Україні наразі функціонує сміттєспалювальний завод «Енергія», що знаходиться під Києвом. Загалом, завод може переробляти лише чверть київського побутового сміття, решта опиняється на сміттєзвалищах, більшість з яких, якщо не всі, переповнені [1]. Цікавим є те, що завод не має сортувального цеху, тобто все сміття, що потрапляє до заводу, спалюється без розділення на будь-які категорії. Такий підхід не є продуктивним та навіть небезпечним. Тому що серед звичайних відходів можуть знаходитись батарейки, лампи накаливання, термометри та інші небезпечні для середовища матеріали.

Щоб спростити процес спалювання та заздалегідь відсортувати вторинну сировину, яку можна продати заводам для виготовлення будь-яких виробів, потрібно збудувати велику мережу сортувальних центрів по Києву, як мінімум. Наразі в Києві є один з найпопулярніших сортувальних центрів, що приймає досить багато різної сировини на переробку – це проект «Україна без сміття». Такий проект активно розвивається тільки в Києві, тому запровадження великих сортувальних станцій для інших міст є також актуальною проблемою.

Нажаль, одного маленького заводу не вистачає навіть для того, щоб спалити сміття зі всього Києва, тобто робити ставки на спалення великої частини сміття зі всієї країни – беззмістовно. Країна потребує більше сміттєспалювальних заводів, щоб позбавлятися сміття, що не придатне до сортування та зменшення кількості сміття, що вивозиться на полігони. Проте такі заводу потребують дуже великих інвестицій.

Проте, позбутись сміття можна не тільки спалюванням його. Якщо налагодити систему сортування, то більшість побутових відходів будуть використовуватись повторно та потім здаватись на переробку. Для будь-якої дії суспільства потрібна мотивація та не завжди екологічна катастрофа може бути достатньою. Люди все одно все вимірюють у грошах, тому, якщо зробити певні винагороди або штрафи за неправильне сортування, то люди стануть більш відповідальними.

Якщо ж порівнювати з досвідом Європейських колег, то саме там вивіз невідсортованого сміття є дорожчим за заздалегідь відсортоване. Це відбувається тому, що невідсортоване сміття потім їде до сортувальної станції, де сортується іншими людьми. Також цікавим є те, що сміття вивозиться із цілої комуни. Та коли декілька раз поспіль на сортувальних станціях з однієї комуни надходить сміття, що не правильно або погано відсортоване, то на всю комуну накладають податок за сортування сміття. Так, люди навчаються сортувати одразу правильно по категоріях.

Отже, для людей потрібно зробити стимул, щоб було бажання сортувати. Проте не тільки мотивація є проблемою в Україні з боку населення. Недостатня обізнаність в темі екологічної свідомості є також важним елементом. Люди не знають як правильно сортувати, що може бути виготовлено з вторинної сировини, чим нам може загрожувати подальше аналогічне поводження з відходами, що є наразі. В інших країнах змалечку пояснюють що таке вторинна сировина та як її правильно сортувати. Це починається від мультиків з прикладами сортування, закінчуючи дитячими

садочками, школами та університетами, де педагоги навчають сортуванню та пояснюють важливість цього процесу. Тому впровадження освітньої та просвітницької програми також є важливим етапом в реалізації проєктів.

За даними USA Today Україна посідає 9 місце в рейтингу з 10 країн світу, що виробляють найбільшу кількість сміття по відношенню до кількості населення. За статистикою за 2019 рік в Україні на душу населення виробляється 10.6 метричних тонн щорічно, загальна кількість сміття, що виробляється щорічно, становить приблизно 474 106 065 метричних тонн. З них на переробку йде лише 3.2% сміття [1].

У цифри, що наведені вище, входять не тільки побутові відходи, але й промислові. На жаль промислові відходи складають найбільшу частку відходів. Таке сміття в Україні не переробляється, а захоронюється на морському дні або ж на звалищах. Аналітика даних свідчить, що в європейських країнах широко практикують переробку як промислового, так і побутового сміття.

Звернемо увагу на побутові відходи в Україні. Вони складають менше 15% загального сміття, що виробляє країна за даними Укрстатистики [2]. Проте в цифрах це декілька мільйонів тонн сміття, яке ми виробляємо щорічно і не використовуємо цей ресурс повторно.

Попри тонни сміття, яке ми маємо у нас в країні, Україна імпортує сміття з Європи, бо воно є дуже добре відсортованим. Так, за 2018 рік пластику було імпортовано біля 100 тисяч тонн відходів, на загальну сумму приблизно в 40 мільйонів доларів, скляні вироби імпортували на загальну сумму біля 11 мільйонів доларів, а макулатура на 80 мільйонів доларів [3]. Отже, Україна імпортує сміття тому, що не має потужностей, щоб якісно відсортувати сміття.

Управління відходами можна представили у вигляді піраміди (див. на рис. 1.1). На самому верхньому рівні є запобігання, тобто відмова від придбання певних товарів, що потім складно утилізувати. На другому місці

– зменшення, та далі – повторне використання. Ці три правила, що можуть зменшити об’єм сміття навіть не дійшовши до сортування. Проте навіть таких правил в Україні дотримуються неохоче. Далі в ієрархії є переробка та відновлення енергії. Це важливі кроки, на яких можна позбутися майже 96% сміття. Проте в країні нажалі не вистачає потужності декількох сміттєспалювальних станцій та сортувальних центрів. Тому майже все сміття переходить до останнього пункту ієрархії – складування, тобто вивіз сміття на звалище. Нажалі, останній спосіб є найбільш популярним в Україні.



Рисунок 1.1 – Ієрархія управління відходами

## 1.2. Аналіз проектів, що вирішують схожу проблему

В місті Києві є всього декілька проектів та бізнесів, що вирішують ту ж саму, або схожу проблему. Тож розглянемо кожен з проектів, їхні плюси та мінуси, та чому користувачам необхідно надати альтернативний продукт. Отже, розглянемо кожен з проектів за такими критеріями: кількість типів сировини для сортування, плата за сортування або отримання бонусів, кількість точок прийому сировини, години роботи сировини, допомога у сортуванні.

### 1.2.1. Проект «Україна без сміття»

Проект, що має найбільший сортувальний центр в Києві. Приймає на сортування, спалювання та утилізацію безліч типів сировини. Сортувальний центр виглядає таким чином (див. рис. 1.2):



Рис. 1.2. – Сортувальний центр проекту «Україна без сміття»

Отже, розглянемо цей проект за критеріями:

- кількість типів сировини для сортування: 8+, а також опція спалювання;

- плата за сортування або отримання бонусів: якщо користувач здає вже відсортовану сировину, що валідна до сортування – це безкоштовно; за спалення треба буде заплатити за пакет певного об'єму, а також платним є розділення сировини, якщо користувач хоче здати все в одному пакеті.

Також є послуги доставки до цього складу сировини з дому, проте така послуга наразі коштує 600 грн, що досить дорого для частого користування.

- кількість точок прийому сировини: один, всього один склад, що знаходиться досить далеко від метро, тому особам без власного транспорту дуже проблематично туди діставатись з великими торбами.

- години роботи точок з прийому сировини: понеділок-вівторок – вихідний, інші дні – обмежені часи роботи (з 10 до 15, або з 15 до 21);

- допомога у сортуванні: так, є працівники або волонтери, що допомагають у сортуванні;

Отже, проект є дуже масштабним, проте має великі обмеження щодо місця прийому сировини та часів роботи. До цього складу важко дістатись користувачам без власного транспорту, що обмежить їхній потік. Також, користувачі центру не отримують ніяких бонусів за сортування, крім морального задоволення та відчуття свідомості.

### **1.2.2. Проект «Plastic Club»**

В Києві зовсім нещодавно відкрився новий проект – Plastic Club. Проект має сортувальну станцію, де користувачам допомагають сортувати сировину. Також даний проект має досить комфортне місцезнаходження в центрі міста. Частина сортувального центру можемо побачити на рис. 1.3:



Рис. 1.3 – Сортувальний центр проекту Plastic Club

- кількість типів сировини для сортування: 4, а також окремий бак для сировини на спалювання;

- плата за сортування або отримання бонусів: все абсолютно безкоштовно, навіть здача сировини на спалювання.

- кількість точок прийому сировини: один, склад знаходиться в центрі міста, відносно не далеко від станції метро.

- години роботи точок з прийому сировини: працює лише у певні дні – середа, субота та неділя.

- допомога у сортуванні: так, є працівники, що допомагають у сортуванні;

Отже, проект цікавий та економічно вигідний для людей, бо можна здати сировину на спалювання безкоштовно. Проте точка збору лише одна та до неї треба якось добиратися користувачам з торбами відсортованої сировини.

### **1.2.3. Проект від Silpo**

Сортувальні станції від мережі продуктових магазинів Silpo. В точках прийому вторинної сировини користувач може віддати сировину та отримати за це бонуси на картку лояльності даної продуктової мережі.

Сортувальний центр виглядає таким чином (див. рис. 1.4):



Рис. 1.4 – сортувальна станція від Silpro

- кількість типів сировини для сортування: 3, немає опції спалювання;
- плата за сортування або отримання бонусів: користувачі отримують бонуси за кілограм відсортованої сировини на картку лояльності;
- кількість точок прийому сировини: до 5 на місто Київ.
- години роботи точок з прийому сировини: працює по буднях з 17:00 до 21:00, та у вихідні 10:00-16:00;
- допомога у сортуванні: так, є працівники, що допомагають у сортуванні;

Отже, даний проект є цікавою ініціативою, проте потребує багато ресурсів на обслуговування, хоча точок на все місто все одно не багато. Позитивною стороною і зацікавлюючим фактором є бонусна система та накопичення балів на картці лояльності, що дозволяє потім ці кошти використати в супермаркеті, купуючи продукти.

#### 1.2.4. Проект «Ecola»

В даному проекті можна виділити два напрямлення: нещодавно відкрита сортувальна станція та система вивозу сировини прямо з дому користувача. Людина, що хоче здати вторинну сировину, має зареєструватись в Telegram-боті, вказати свої контактні дані та звідки забирати сировину. Також вказати бажаний час та день. Що дуже зручно для користувачів: всі типи вторинної сировини можна скласти в один пакет у 120 літрів, не потрібно все розділяти на типи.



Рис. 1.5. – сортувальна станція Ecola

- кількість типів сировини для сортування: 4;
- плата за сортування або отримання бонусів: все безкоштовно, і забір сміття з домівки також є безкоштовним;
- кількість точок прийому сировини: 1 на місто Київ, проте сервіс забору сміття з домівки покриває весь Київ та передмістя.

- години роботи точок з прийому сировини: кожен день з 11:00 до 19:00;

- допомога у сортуванні: так, є працівники на станції, що допомагають у сортуванні;

Отже, даний сервіс є дуже клієнтоорієнтованим, так як сировину не потрібно нікуди везти, її можуть забрати з домівки і навіть це безкоштовно.

Проте потрібно поділитись своїми контактними даними та здавати сировину чистою та стиснутою.

### **1.3. Аналіз методологій управління проектами**

Розглянемо декілька методологій управління проектами для того, щоб обрати ту, яка найбільше підходить для управління даним проектом.

#### **1.3.1. Waterfall**

Waterfall вважається класичною та найпоширенішою методологією. При розробці проекту всі етапи визначені в часі та йдуть чітко один за одним, не повторюючись.

Таким чином, в проектах всі етапи мають чітку послідовність, яку неможна порушити. Повертатися на декілька етапів раніше та вносити зміни – досить затратний процес. В таких проектах легше відслідковувати вимоги, зрозуміліше оцінюються етапи та легше спланувати бюджет на кожний етап. Проте виконання проектів за цією методологією містить і негативні сторони: якщо зацікавлені сторони не знають всі вимоги до продукту з початку, то надалі вносити зміни буде дуже важко та дорого, тож дуже важливо зі старту вже розуміти фінальний результат.

### 1.3.2. Kanban

Kanban – це гнучка методологія, яка відрізняється чітким візуальним розгалуженням задач. Зазвичай канбан дошка має декілька блоків: беклог, в процесі, на перевірці, готово. Звісно, в залежності від проекту блоки можуть змінюватися, їх може бути більше, або вони будуть мати іншу назву. Найпоширенішим програмним продуктом для планування проектів за даною методологією є Trello. Там користувач може створити Kanban дошки, які йому потрібні, та наповнити їх картками, на яких будуть написані завдання для команди.

Особливістю є те, що тут немає певної послідовності задач, існують лише пріоритети. Це грає як позитивну, так і негативну роль. Негативною стороною також є те, що задачі не оцінюються в часі, що може трохи послабити команду.

### 1.3.3. Scrum

Ще одна відома методологія, що вважається підвидом Agile, що розглянемо нижче. Зазвичай цю методологію обирають в розробці програмного забезпечення, де з самого початку немає чіткого технічного завдання та ніхто ще не знає як реалізовувати задачу. Тому розробку поділяють на спринти тривалістю 1-4 тижні, на виході яких команда отримує MVP проекту. І тоді з кожним спринтом покращуються функції, зовнішній вигляд продукту. Таким чином, розробка проекту стає більш гнучка до змін у вимогах, їх можна швидко внести та отримати проміжний результат, проте пріоритети задач неможна змінювати під час спринта.

Також є декілька відмінностей в команді: в проектах, в яких використовується Scrum, присутня роль скрам-майстера, який комунікує з командою, слідкує за прогресом та виконанням задач, допомагає усувати проблеми на шляху команди. І ще одна роль – product owner, що також

слідкує за прогресом команди, формує беклог задач, комунікує із зацікавленими сторонами, проте у самій розробці не задіяна.

#### **1.3.4. Agile**

Agile став початком усіх гнучких методологій, які наслідують правила та принципи Agile-маніфесту. Дана методологія дуже часто використовується в ІТ проектах тому, що дозволяє змінювати вимоги в будь-який час проекту. За допомогою ітеративного підходу, команда може змінювати вимоги, ціль та інші показники кожну ітерацію, що дозволяє проекту бути гнучким. Проекти, які не знають точно що повинно бути в кінці та мають розмиті вимоги, часто обирають дану методологію. Але для такої методології дуже важко запланувати чітко строки та бюджет виконання проекту, так як на момент старту команда чітко не знає всіх вимог.

Як було зазначено раніше, методології канбан та скрам є підвидами Agile підходів, вони також є гнучкими, також немає чіткої послідовності задач, але вони всі трохи відрізняються ролями, видами планування задач та ідеями.

#### **1.3.5. Вибір методології для управління проектом**

Для управління всім проектом було обрано методологію Waterfall тому, що вона дозволяє чітко та послідовно виконувати етапи розробки. Так як одним з продуктів проекту є сортувальний автомат, то потрібно з самого початку визначити всі вимоги, затвердити всі процеси та віддати підряднику для виготовлення. Потім змінити вимоги буде або неможливо, або дуже дорого. Проте для розробки системи для контролю сортувальних автоматів

можна використовувати Agile та ітеративний процес створення програмного забезпечення, щоб покроково покращувати продукт проекту.

Так як в загальному в проекті буде використано Waterfall, це допоможе оцінити бюджет проекту та зафіксувати його на початку проекту, а також визначити чіткі терміни, під які проект зможе підлаштуватися.

## РОЗДІЛ 2. ОПИС ТА РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЕКТУ

### 2.1. Формалізація ідеї

Аналізуючи проекти, які вирішують схожу проблему, можна виділити такі критерії для покращення:

- цілодобовий доступ до сортувальної станції;
- територіальна доступність до сортувальної станції;
- отримання бонусів;
- допомога в сортуванні;

Тобто для того, щоб зробити продукт конкурентоспроможним, треба врахувати дані фактори, щоб продукт проекту виділявся та був цікавим для користувачів.

Продуктами проекту будуть:

- автомати для сортування сміття
- система контролю та управління мережею сортувальних станцій

Сортувальні автомати можуть використовувати всі люди, які мають, придатну до сортування сміття, тару. Користувачі зможуть отримати певні вигоди для і себе у вигляді бонусів/знижки на транспорт/знижки на продукти та інше. Конкретний вид бонусів для користувачів обирає замовник. В даному випадку візьмемо знижки на проїзд у комунальному транспорті в місті Київ.

*Глобальна вигода:* сортувальні автомати зможуть допомогти істотно зменшити кількість відходів, які можна повторно використати, або правильно утилізувати. Це допоможе зменшити кількість відходів, що надходить на стихійні звалища, що в перспективі позначиться на показниках якості води, повітря та ін.

*Вигода для бізнесу:* сировину для продажу іншим бізнесам приносять користувачі і вона одразу валідуються та сортується автоматично. Це значно зменшує ресурси, необхідні для збору сировини.

Система контролю та управління мережею сортувальних станцій – необхідне для бізнесу технічне рішення, яке допоможе слідкувати за працездатністю кожного автомату, швидко реагувати на технічні перебої в роботі, в режимі реального часу слідкувати за наповненістю баків, а також автоматично створювати маршрут для збору сировини, поставивши в пріоритет ті станції, де баки повністю заповнені.

Таким чином кожен з продуктів має певні вимоги та критерії, тож розглянемо їх.

Сортувальні автомати повинні мати такі характеристики:

- три роздільні баки для різних типів сировини: скла, пластику та алюмінію;

- датчики, що сканують розмір тари, визначають її тип з помилкою сортування 0.1% від об'єму баку;

- екран для «комунікації» з користувачем, що буде повідомляти чи доступен автомат для прийняття тари, чи тара пройшла валідацію системою та мала кнопки сповіщення про технічні неполадки автомату.

- місце для картки, куди зараховувати бонуси (в даному випадку – проїзний на транспорт), або альтернативою користувач повинен мати змогу перерахувати дані бонуси на благодійність у фонди, що будуть на інформаційному екрані, на вибір.

Система контролю та управління мережею сортувальних автоматів повинна мати такі характеристики:

- система повинна бути розроблена для платформи Windows 8 та новіших;

- повинна мати декілька режимів користування: адміністратора та користувача. Де адміністратор може коригувати, або змінювати алгоритми

створення маршруту, може змінювати візуальний вигляд вікон користувачів системи та може додавати, або видаляти користувачів до системи. Користувачі в свою чергу повинні мати змогу автоматично будувати та фіксувати маршрут для перевізника, лагодити технічні перебої автоматів за допомогою заздалегідь заготовлених віддалених вирішень, або створювати заявку на полагодження автомату для технічного спеціаліста.

- повинна містити розділ з аналітикою об'ємів сировини: скільки наразі мається на складі, скільки зібрано ще в баках та ін.

- повинна бути розроблена скорочена версія системи для мобільних пристроїв для користування водіїв або компаній-перевізників сировини.

- повинна мати статистику за кожним автоматом, середнім часом наповнення баків автомату;

SMART цілями є:

- розробити прототип сортувального автомату не пізніше 6 місяців зі старту проекту;

- виготовити 50 штук сортувальних автоматів за рік від старту проекту;

- розробити систему контролю за мережею сортувальних автоматів, що буде містити функцію віддаленого моніторингу автоматів, функції віддаленого технічного супроводження та полагодження, а також функцію побудови оптимального маршруту для перевізників;

- фінальна версія сортувального автомату повинна мати похибку сортування не більше 0.01% від об'єму бака;

Головні дані про проект:

Партнером проекту є КП «КиївПасТранс» та КМДА.

Виконавцем та власником проекту – КП «Київ Екологічний».

Фінансові обмеження – 5 000 000 грн.

Джерела фінансування проекту: 50% бюджету – інвестиційні, за інше – початковий капітал у розмірі 1 000 000 грн. та кредит з погашенням протягом 5 років.

Часові обмеження – 12 місяців.

Команда проекту повинна складатись із спеціалістів середнього та вищого рівня для забезпечення якості вихідного продукту. Для масового виробництва та зборки сортувальних автоматів буде залучено компанію-посередник за допомогою відкритих торгів.

## **2.2. Зацікавлені сторони**

На етапі розробки проекту, ми будемо мати такий список зацікавлених сторін:

1. КМДА;
2. КП «КиївПасТранс»;
3. Команда проекту;
4. Команда організації;
5. Компанія-підрядник, що відповідатиме за серійне виробництво автоматів.

Проте, коли сміттєперероблюючі автомати та система контролю ними запрацюють, бізнес буде мати значно більше зацікавлених сторін, такі як:

- КМДА
- КП «КиївПасТранс»
- Команда проекту
- Користувачі
- Сміттєперероблюючі підприємства
- Компанії-виробники продукції в тарах, що можуть прийматись на сортування відсортовану сировину;

- Компанії, що обслуговують житлові комуни та вивозять сміття;
- Мережі супермаркетів;
- Закордонні підприємства із переробки сміття.

Всі ці суб'єкти можуть безпосередньо впливати на бізнес, проте є ще друга категорія стейкхолдерів, що прямо не впливають на проект, проте при певних подіях чи умовах, можуть позитивно чи негативно вплинути:

- Державне управління та Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів;
- Активісти екологічного руху.
- Сміттеспалювальні підприємства;

Розглянемо впливи першої групи зацікавлених сторін та як проект може вплинути на них в табл. 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Таблиця впливу зацікавлених сторін**

Зацікавлені сторони	Вплив ЗС на проект	Вплив проекту на ЗС
КМДА	Вкладання інвестицій для розвитку проекту. Створення відповідного законодавства для покращення екологічного середовища в Україні.	Поповнення держбюджету після запуску проекту. Зменшення кількості сміття, що вивозиться на звалища. Зменшення витрат на утримання та обслуговування звалищ. Зменшення імпорту з-за кордону, що покращує економіку в країні.

Продовження таблиці 2.1

КП «КиївПасТранс»	Забезпечення доступу до нарахування бонусів на транспортні картки та приймання бонусів для оплати проїзду.	Підвищення іміджу підприємства як еко-свідомого, збільшення потоку користувачів. Прибуток від сортування сировини.
Команда проекту та організація-виконавець	Забезпечує досягнення результату проекту у поставлені терміни з фіксованим бюджетом.	Отримання досвіду, нових навичок та іміджу.
Компанія-підрядник	Виготовлення якісних сортувальних автоматів.	Отримання прибутку та досвіду роботи з новими технологіями на ринку.

Тепер розглянемо як інші зацікавлені сторони можуть впливати на бізнес в подальшому в табл.2.2:

Таблиця 2.2

Таблиця впливів ЗС першої групи на бізнес

Зацікавлені сторони	Вплив ЗС на проект	Вплив проекту на ЗС
Сміттєперероблюючі підприємства	Основні «споживачі» сировини, надання прибутку.	Надання якісно відсортованого сміття по конкурентоспроможним цінам.
Компанії-виробники продукції в тарах, що можуть прийматись на сортування	Зацікавленість у відсортованій сировині для переробки.	Надання відсортованої сировини по конкурентоспроможним цінам.

Продовження таблиці 2.2

Компанії, що обслуговують житлові комуни та вивозять сміття	Вивезення сировини з пунктів прийому та відвезення їх на склад для подальшого продажу.	Контракт із компаніями, надання матеріальної вигоди компаніям.
Мережі супермаркетів	Надання місця для встановлення апарату та контейнерів для збору сміття. Участь у програмі лояльності.	Зростання іміджу бренду як еко-свідомого, більша кількість покупців через систему лояльності для користувачів автоматів.
Закордонні підприємства із переробки сміття	Замовлення вторинної сировини, щоб уникнути ситуації «простоявання» своїх підприємств.	Надання відсортованої сировини.
Вплив другої групи зацікавлених сторін:		
Зацікавлені сторони	Вплив ЗС на проект	Вплив проекту на ЗС
Державне управління та Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів	Вплив на швидкість прийняття рішень, масштабування проекту на всю Україну, або деякі регіони.	Виконання обов'язків, збільшення державної казни за рахунок збільшення обороту сировини та її продажу.
Активісти екологічного руху	Надання допомоги, порад та консультацій для розвитку проекту.	Відзнака людей, що зробили вклад у розвиток проекту.

*Продовження таблиці 2.2*

Сміттєспалювальні підприємства	Спалювання надлишкових об'ємів сировини, чим зменшується місце, що займає сміття на складі.	Оплата за спалювання, що є дешевшою за розширення складських приміщень.
--------------------------------	---	---

Отже, при запуску проекту і вже веденні бізнесу, відкриється багато різних можливостей для росту та розвитку проекту. Можливе масштабування на інші міста та обласні центри, що збільшить прибуток та зменшить навантаження зі звалищ. На етапі розробки проекту, зацікавлених сторін буде менше, проте всі вони будуть задіяні майже на кожному етапі розробки проекту.

### **2.3. PEST аналіз проекту**

У даному підрозділі проаналізуємо проект за декількома критеріями за участю п'яти експертів. Після оцінки кожного критерію, виведемо таблицю з результатами та розглянемо можливу реакцію на фактори впливу. Даний аналіз допоможе зрозуміти як на проект впливають зовнішні фактори та чи зможе проект функціонувати при зміні середовища.

Отже, оцінимо такі фактори:

- вплив політичного середовища;
- вплив економічного середовища;
- вплив соціально-економічних факторів;
- вплив технологічних факторів;

Після оцінки зведемо найвище оцінені фактори будуть зведені в одну таблицю для кращого розуміння уразливих сторін проекту. Проектному менеджеру перед стартом проекту важливо звернути на них увагу та

розробити список дій та заходів, які необхідно зробити, щоб зменшити вплив кожного з факторів, або ж застрахувати проект від значних змін, розробивши одразу декілька шляхів вирішення ситуації, що може виникнути через вплив різних факторів.

Отже, в таблиці 2.3 розглянемо вплив політичного середовища на проект:

*Таблиця 2.3*

Фактори впливу політичного середовища на проект

<b>Фактори впливу політичного середовища</b>	<b>X-р впливу фактору</b>	<b>Екс 1</b>	<b>Екс 2</b>	<b>Екс 3</b>	<b>Екс 4</b>	<b>Екс 5</b>	<b>Середній бал</b>
Кількісні та якісні обмеження на імпорт	+	2	2	2	2	2	2
Бюрократизація і рівень корупції	-	3	3	3	3	3	3
Стійкість політичної влади та існуючого уряду	+	1	2	1	1	2	1,4
Податкова політика держави	+	3	3	3	3	3	3
Вірогідність розвитку військових дій в країні	-	1	2	1	2	1	1,4
Тенденції до регулювання	-	2	2	2	3	3	2,4
Майбутнє і поточне законодавство, що регулює правила роботи в галузі	+	2	3	2	2	3	2,4
Підтримка інноваційних компаній з боку держави	+	2	2	3	3	2	2,4
Лібералізація зовнішньоекономічного співробітництва	+	3	2	3	2	2	1,4

Отже, після проведення аналізу та оцінювання політичних факторів впливу, найвагомішими є бюрократизація і рівень корупції, та податкова політика держави.

Тепер оцінимо вплив економічних факторів на проект в таблиці 2.4.:

*Таблиця 2.4*

Характер та ступінь впливу економічних факторів на проект:

<b>Фактори впливу економічного середовища</b>	<b>Характер впливу фактору</b>	<b>Екс.1</b>	<b>Екс 2</b>	<b>Екс 3</b>	<b>Екс 4</b>	<b>Екс 5</b>	<b>Середній бал</b>
Рівень інфляції	-	2	1	3	2	3	2,2
Курси основних валют	+	2	1	2	2	1	1,6
Рівень наявних доходів населення	+	2	2	3	2	2	2,2
Ступінь глобалізації та відкритості економіки	+	3	2	3	2	2	2,4
Монетарна та фіскальна політика держави	+	3	2	3	3	3	2,8
Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища	+	3	3	3	3	3	3
Цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній	-	3	3	3	3	3	3
Інвестиційний клімат в галузі	+	2	2	3	3	3	2,6

Отже, найвагомішими факторами є рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища, а також цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній.

В наступній таблиці 2.5 розглянемо ступені впливу соціально-економічних факторів на проект:

*Таблиця 2.5*

Характер впливу соціально-економічних факторів

<b>Фактори впливу соціально-культурного середовища</b>	<b>Х-р впливу фактору</b>	<b>Екс.1</b>	<b>Екс 2</b>	<b>Екс 3</b>	<b>Екс 4</b>	<b>Екс 5</b>	<b>Середній бал</b>
Рівень підготовки молодих спеціалістів в галузі	+	2	2	2	3	3	2,4
Вимоги до якості продукції та рівня сервісу	+	2	2	2	2	2	2
Рівень міграції та імміграційні настрої	+/-	1	2	3	2	1	1.8
Культура формування заощаджень і кредитування суспільства	+	3	2	3	3	3	2,8
Розвиток релігії та інших вірувань	-	2	2	3	3	2	2.4
Ставлення до імпорتنних товарів і послуг	+	2	2	2	2	3	2,2
Спосіб життя і звички споживання	+/-	2	3	3	3	3	2,8
Темпи росту населення	-	3	3	2	2	2	2,8

Отже, проаналізувавши соціально-економічні фактори впливу, найсильнішими виявились: культура формування заощаджень і кредитування суспільства, темпи росту населення, темпи росту населення та спосіб життя споживачів.

Далі розглянемо ступінь впливу технологічних факторів на проект (табл.2.6):

Таблиця 2.6

Характер та ступінь впливу технологічних факторів

<b>Фактори впливу технологічних факторів</b>	<b>Х-р впливу фактору</b>	<b>Екс.1</b>	<b>Екс 2</b>	<b>Екс 3</b>	<b>Екс 4</b>	<b>Екс 5</b>	<b>Середній бал</b>
Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+	3	3	3	3	3	3
Ступінь використання, впровадження та передачі технологій	+	3	3	3	3	2	2,8
Доступ до новітніх технологій	+	2	2	1	2	2	1,8
Витрати на дослідження та розробки	-	2	2	3	1	2	2
Законодавство в галузі технологічного оснащення галузі	+	2	2	1	1	2	1,6

Отже, найвпливовішими технологічних факторів є: рівень інновації та технологічного розвитку галузі, та витрати на дослідження та розробки.

Після оцінки кожного з можливих областей впливу, розглянемо зведені результати PEST-аналізу в таблицях 2.7-2.8:

Таблиця 2.7

## Політичні фактори та економічні фактори впливу

<b>Фактори</b>	<b>Вага</b>	<b>Фактор</b>	<b>Вага</b>
Бюрократизація і рівень корупції	-3	Цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній	-3
Податкова політика держави	+3	Рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища	+3

Таблиця 2.8

## Соціально-Культурні та технологічні фактори впливу

<b>Фактори</b>	<b>Вага</b>	<b>Фактор</b>	<b>Вага</b>
Темпи росту населення	-2,8	Витрати на дослідження та розробки	-2
Культура формування заощаджень і кредитування суспільства.	+3	Рівень інновації та технологічного розвитку галузі	+3
Спосіб життя і звички споживання	+/-2,8		

Після оцінки та виявлення найсильніших факторів впливу, необхідно бути готовими до даних змін та завчасно розробити дії, що можна приймати вже зараз для того, щоб зменшити потенційний вплив фактору. Тож розглянемо таблицю із розробленими превентивними діями (табл. 2.9)

## Підсумки здійснення PEST-аналізу

<b>Фактори</b>	<b>Зміни в галузі</b>	<b>Зміни в організації</b>	<b>Дії</b>
<b>Політичні</b>	<p>1. Збільшення етапів регулювання екологічних проектів державою</p> <p>2. Зменшення податків для проектів із екологічною направленістю</p>	<p>1. Можливе затримання процесів виконання проекту через отримання рішень від влади</p> <p>2. Зменшення витрат на податки</p>	<p>1. Найняти в штат юриста, що допоможе правильно оформлювати всі документи та заключати всі домовленості з державою.</p> <p>2. Вкладати у розвиток слабких сторін проекту.</p>
<b>Економічні</b>	<p>1. Ціна за тону сировини менша з-за кордону</p> <p>2. Збільшення сміттєперероблюючих та сміттєспалювальних заводів.</p>	<p>1. Менше продажів сировини та менше прибутку для бізнесу</p> <p>2. Збільшення попиту на сировину, зменшення побутових відходів, що викидається на смітник.</p>	<p>1. Моніторинг цін та встановлення конкурентно-спроможних пропозицій.</p> <p>2. Партнерство з новими підприємствами.</p>

Продовження таблиці 2.9

<p><b>Соціально-Культурні</b></p>	<p>1. Збільшення побутових відходів 2. Сформована культура заощаджень у населення 3. Недостатня освіченість в темі екології, причин та наслідків екологічних катастроф.</p>	<p>1. Збільшення попиту на здачу сировини, проте недостатньо попиту, щоб продати всю сировину. 2. Цікавість населення до повернення депозитних коштів за тару, більше попиту на здачу сировини. 3. Не знання правила сортування, менше мотивації здавати тару.</p>	<p>1. Застосування заходів по покращення кваліфікації співробітників. 2. Моніторинг та співпраця із закордонними підприємствами, що готові купити сировину. 3. Розробка електронних пам'яток, реклами на ТВ та коротких мультфільмів для просвітницької діяльності.</p>
<p><b>Технологічні</b></p>	<p>1. Збільшення цін на інноваційні технології. 2. Нові технології відкривають нові можливості в галузі</p>	<p>1. Потребує більшого бюджету для старту проекту. 2. Більше варіантів реалізації проекту.</p>	<p>1. Проведення хакатонів на найкращі технічні рішення та імплементування їх у продукт. 2. Вибір кращого рішення за середньою ціною без великих страт для проекту.</p>

Здійснивши PEST аналіз ми знаємо на які аспекти варто звернути увагу, щоб забезпечити максимальний результат та мінімізувати всі

можливі ризики ззовні. Проектному менеджеру варто потурбуватись про юридичну підтримку, щоб забезпечити повну відповідність діяльності проекту щодо законодавства. Бізнесу ж потрібно постійно слідкувати за цінами на вторинну сировину, щоб залишатись конкурентоспроможними. Диверсифікувати збут на різні підприємства для забезпечення меншої залежності від постачальників.

## 2.4. П'ять сил Портера

Для того, щоб бути впевненими, що новий продукт буде сприйнятий ринком, що він має достатньо переваг перед вже існуючими продуктами, треба проаналізувати конкуренцію на ринку. Це допоможе зрозуміти чи зможе новий проект привернути достатньо уваги користувачів та змінити вже звичне користування іншими проектами на новий.

Отже, оцінимо ринкову конкуренцію за допомогою П'яти сил Портера (табл. 2.10-2.14)

Таблиця 2.10

### Оцінка загроз товарів-замінників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка
Ціна-якість товарів-замінників	Здатні забезпечити ту ж саму якість за більш низькими цінами	2
Бал	2	
<b>Висновок</b>	Середній рівень загрози зі сторони товарів-замінників	

Таблиця 2.11

## Оцінка рівня і загроз внутрішньогалузевої конкуренції

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка
Кількість учасників ринку	Чим більша кількість учасників ринку, тим вищим є рівень конкуренції і ризик втрати частки ринку	1
Темп росту ринку	Чим нижчий темп росту ринку, тим вищий ризик постійного перерозподілу ринку	2
Рівень диференціації продукту на ринку	Чим нижча диференціація продукту, тим вище стандартизація продукту – тим вищий ризик переключення споживача між різними компаніями ринку	2
Обмеження в підвищенні цін	Чим менше можливостей у підвищенні цін, тим вищий ризик втрати прибутку при постійному зростанні витрат	2
Бал	7	
Висновок	Середній рівень внутрішньогалузевої конкуренції	

Таблиця 2.12

## Оцінка загрози входу нових учасників ринку

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка
Економія на масштабі чи виробництві товару чи послуги	Чим більший обсяг виробництва, тим нижча вартість закупки матеріалів для виробництва товару	3
Сильні бренди з високим рівнем впізнаваності та лояльності	Чим сильніше відчувають себе існуючі бренди в галузі, тим складніше новим гравцям в неї вступити	2

Продовження таблиці 2.12

Диференціація продукту	Чим вище різноманіття товарів і послуг в галузі, тим складніше новим гравцям вступити на ринок і зайняти вільну нішу	2
Рівень інвестицій та затрат для входу в галузьнинішньої продукції	Чим вищий початковий рівень інвестицій для вступу в галузь, тим складніше ввійти у галузь новим гравцям	1
Доступ до каналів розподілу	Чим складніше дістатись до цільової аудиторії на ринку, тим нижча привабливість галузі	2
Політика уряду	Уряд може лімітувати та закрити можливість входу в галузь за допомогою ліцензування, регламентування рівня цін та інших заходів	1
Готовність існуючих учасників до зниження цін	Якщо учасники можуть знизити ціни для збереження частки ринку – це значний бар'єр для входу нових учасників	2
Темп росту галузі	Чим вищий темп росту галузі, тим бажанішим є вхід на ринок для нових учасників	3
Бал	16	
<b>Висновок</b>	Високий рівень загрози входу нових учасників ринку	

Таблиця 2.13

## Оцінка загрози ринкової влади покупців

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка
Частка покупців з значним обсягом продажів	Якщо покупці сконцентровані і здійснюють закупки у великих масштабах, то компанія буде змушена постійно йти їм на поступки	3
Схильність до переключення на товари субститути	Чим нижча унікальність товару компанії, тим більша ймовірність того, що покупець знайде низькоризикову альтернативу	2
Чутливість до ціни	Чим вища чутливість до ціни, тим вища ймовірність того, що покупець купить товар за більш низькою ціною в конкурентів	2
Незадоволення споживачів якістю нинішньої продукції	Незадоволення якістю спричиняє прихований попит, який може бути задоволений новим учасником ринку чи конкурентом	2
Бал	9	
Висновок	Середня загроза ринкової влади покупців.	

Таблиця 2.14

## Оцінка загрози з боку постачальників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка
Кількість постачальників	Чим менше постачальників, тим вища ймовірність необґрунтованого підвищення цін	1

Продовження таблиці 2.14

Обмеженість ресурсів постачальників	Чим вища обмеженість обсягу ресурсів постачальників, тим вища ймовірність зростання цін	1
Втрати переключення	Чим вищі втрати переключення, тим вища загроза зростання цін	1
Пріоритетність напрямку для постачальника	Чим нижча пріоритетність галузі для постачальника, тим вищий ризик неякісної роботи	1
Бал	4	
Висновок	Низький рівень впливу постачальників.	

Виконавши аналіз 5 сил Портера, отримуємо такі результати:

Середній рівень загрози зі сторони товарів заміників. Продукт є унікальним так як за здачу сировини користувачі зможуть отримувати бонуси на проїзд у комунальному транспорті. Є ризик, що конкурентний проект може бути схожим, проте система бонусів буде зовсім інша.

Середній рівень загрози внутрішньо-галузевої конкуренції. Конкуренти на ринку звісно є, проте вони не покривають всього попиту на відсортовану сировину. Через те, що витрати на обслуговуючий персонал нижчі за рахунок роботи автоматів для збору сміття, та через те, що автомати будуть встановлені, наприклад, на зупинках транспорту, де великий обіг людей, то попит на наш продукт буде вищим та кінцевий продукт (тонна відсортованого сміття) буде дешевшою, ніж у конкурентів.

Високий рівень загрози входу нових учасників. Хоча за результатами аналізу ми виявили високий рівень загрози з боку нових учасників ринку, проте це є не зовсім так. Для початку бізнесу потрібні великі інвестиції. Також, якщо новий учасник ринку буде надавати такі ж послуги, що і бізнес,

що підтримується владою, то можливі перешкоди з боку держави на відкриття подібного бізнесу.

Середній рівень загрози ринкової влади покупців. Покупцями в даному випадку є підприємства, що готові придбати вторинну сировину для переробки. Нажаль, кількість підприємств, що готові переробляти сміття не так багато. Проте наразі їм не вистачає сировини. Тому нашим проектом ми можемо задовільнити потреби покупців об'ємами сировини та навіть розглядати міжнародний ринок покупців та експорту якісно відсортованої сировини.

Низький рівень впливу постачальників. Постачальниками в нашому проекті є люди, що здають тару на переробку. Саме від них залежить скільки сировини ми будемо мати для продажу. Так як у людей є матеріальний стимул здавати сміття, то бажаючі повернути кошти назад завжди будуть. Проте бізнесу важливо буде спонукати людей до дії, влаштовуючи освітні та просвітницькі заходи.

## **2.5. Альтернативи проекту та SWOT аналіз**

Розглянемо проектні альтернативи, які вирішують ту ж саму проблему, але відрізняються способом відтворення.

Альтернатива 1: Створення мережі сортувальних станцій. SWOT аналіз наведений у табл. 2.15.

## SWOT-аналіз першої альтернативи

<b>Сильні сторони:</b>	<b>Слабкі сторони:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- можна сортувати більше варіантів сировини (більше за 3 типи);</li> <li>- сортувальний центр може бути і тимчасовим складом, додаткове приміщення не треба;</li> <li>- відсутність технічних проблем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- потребує більше людських ресурсів для нагляду за сортуванням;</li> <li>- помилка сортування може бути вищою, якщо користувачі самостійно сортують сировину;</li> <li>- обмежені часи роботи;</li> <li>- відсутність системи бонусів;</li> <li>- обмежена кількість станцій на все місто;</li> <li>- постійна стаття витрат на оренду приміщення;</li> </ul>
<b>Можливості:</b>	<b>Загрози:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- збільшення кількості автоматів у місті Київ та впровадження схожих систем в інші міста України;</li> <li>- збільшення типів сортованої сирини, правильна утилізація різних типів відходів;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ризик хакерських атак;</li> <li>- тимчасове відключення електропостачання;</li> <li>- мала кількість сміттєперероблюючих заводів, пропозиція може перевищувати попит;</li> <li>- збільшення податків;</li> </ul>

Альтернатива 2: автомат для сортування сміття з депозитною системою за сировину. SWOT аналіз наведений у табл. 2.16.

## SWOT-аналіз другої альтернативи

<b>Сильні сторони:</b>	<b>Слабкі сторони:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- сортується три типи сировини;</li> <li>- потребує людського ресурсу тільки в технічному обслуговуванні та вивозу сировини;</li> <li>- бонусна система;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- депозитна система вимагає змін в законодавстві, що може бути значним блокером проекту;</li> <li>- обмежена кількість типів сортованої сировини;</li> <li>- складний кеш-флоу з бонусів;</li> <li>- можливі технічні перебої автомату, що унеможливить збір сировини;</li> <li>- можлива помилка сортування;</li> </ul>
<b>Можливості:</b>	<b>Загрози:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- розширення формату на інші міста України;</li> <li>- співпраця з державою;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відмова влади у введенні депозитної системи, що ускладнить бонусну систему та дизмотивує людей.</li> <li>- збільшення податків;</li> </ul>

Альтернатива 3: Баки для роздільного збору сміття поряд зі звичайними баками у кожній комуні. SWOT аналіз наведений у табл. 2.17.

Таблиця 2.17

## SWOT-аналіз третьої альтернативи

<b>Сильні сторони:</b>	<b>Слабкі сторони:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- комфортне розташування баків для збору сировини;</li> <li>- великий об'єм баку, що дозволяє приймати багато вторинної сировини.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- велика ймовірність похибки сортування, потребуватиме додаткового етапу перевірки сортованої сировини;</li> <li>- витрати на склад та додаткову перевірку якості сортування;</li> <li>- відсутність мотивації користувачів;</li> </ul>
<b>Можливості:</b>	<b>Загрози:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- можлива кооперація з комунальними службами задля зменшення цін на вивіз сміття для тих комун, де сміття сортується добре.</li> <li>- розширення проекту на інші міста України;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- можливе механічне пошкодження баків;</li> </ul>

Розглянемо матрицю рангів експертів у табл. 2.18.

Таблиця 2.18

## Матриця рангів експертів

Експерти	Вагові характеристики
Експерт 1	1
Експерт 2	0.8
Експерт 3	0.7
Експерт 4	0.5

Опитаємо експертів та запишемо результати в таблицю. Проаналізуємо оцінки експертів за кожною з альтернатив. Тож розглянемо таблицю 2.19.

Таблиця 2.19

Оцінка альтернатив

	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4
<b>Альтернатива 1</b>	<b>3.75</b>	<b>3.75</b>	<b>4.0</b>	<b>3.5</b>
Критерій 1	4	4	4	3
Критерій 2	4	3	3	4
Критерій 3	3	5	5	3
Критерій 4	4	3	4	4
<b>Альтернатива 2</b>	<b>4.25</b>	<b>4.5</b>	<b>3.75</b>	<b>4.0</b>
Критерій 1	4	5	4	5
Критерій 2	4	5	3	5
Критерій 3	5	5	5	4
Критерій 4	4	3	3	4
<b>Альтернатива 3</b>	<b>4.0</b>	<b>2.75</b>	<b>3.5</b>	<b>3.25</b>
Критерій 1	3	2	3	3
Критерій 2	4	3	4	4
Критерій 3	4	3	3	2
Критерій 4	5	3	4	4

Зведемо таблицю опитування в таблиці 2.20:

Таблиця 2.20

Матриця опитування експертів

	Альтернативи		
Експерти	A1	A2	A3
Експерт 1	3.75	4.25	4.0
Експерт 2	3.75	4.5	2.75
Експерт 3	4.0	3.75	3.5
Експерт 4	3.5	4.0	3.25

Враховуючи вагові коефіцієнти, розрахуємо оцінки експертів в табл. 2.21:

Таблиця 2.21

Матриця аналізу експертних оцінок

	Вагові коеф-ти	Альтернативи		
Експерт 1	1	3.75	4.25	4.0
Експерт 2	0.8	3.0	3.6	2.2
Експерт 3	0.7	2.8	2.63	2.8
Експерт 4	0.5	1.75	2	1.63
		<b>11.30</b>	<b>12.48</b>	<b>10.63</b>

За оцінкою експертів альтернативи номер два та один виявились найліпшими. Друга альтернатива має вищу оцінку експертів, проте перша альтернатива має не значний розрив з нею. Тому можна розглядати обидві альтернативи.

## 2.6. Дерево проблем та дерево цілей

Проаналізувавши джерела, було виокремлено декілька проблем, які може вирішити продукт проекту. Було розроблене дерево проблем, в якому позначено які проблеми слугували підґрунтям для створення даного проекту, а також проблеми, які можуть виникнути, якщо їх наразі проігнорувати та не запустити даний проект.

Тож розглянемо дерево проблем на рис. 2.1:



Рис. 2.1 – Дерево проблем проекту

Також було виділено цілі, які проект планує досягнути. Для того, щоб уточнити кожен з них, було наведено конкретні дії, задачі, які буде виконано для досягнення цілей. Розглянемо дерево цілей на рис. 2.2:

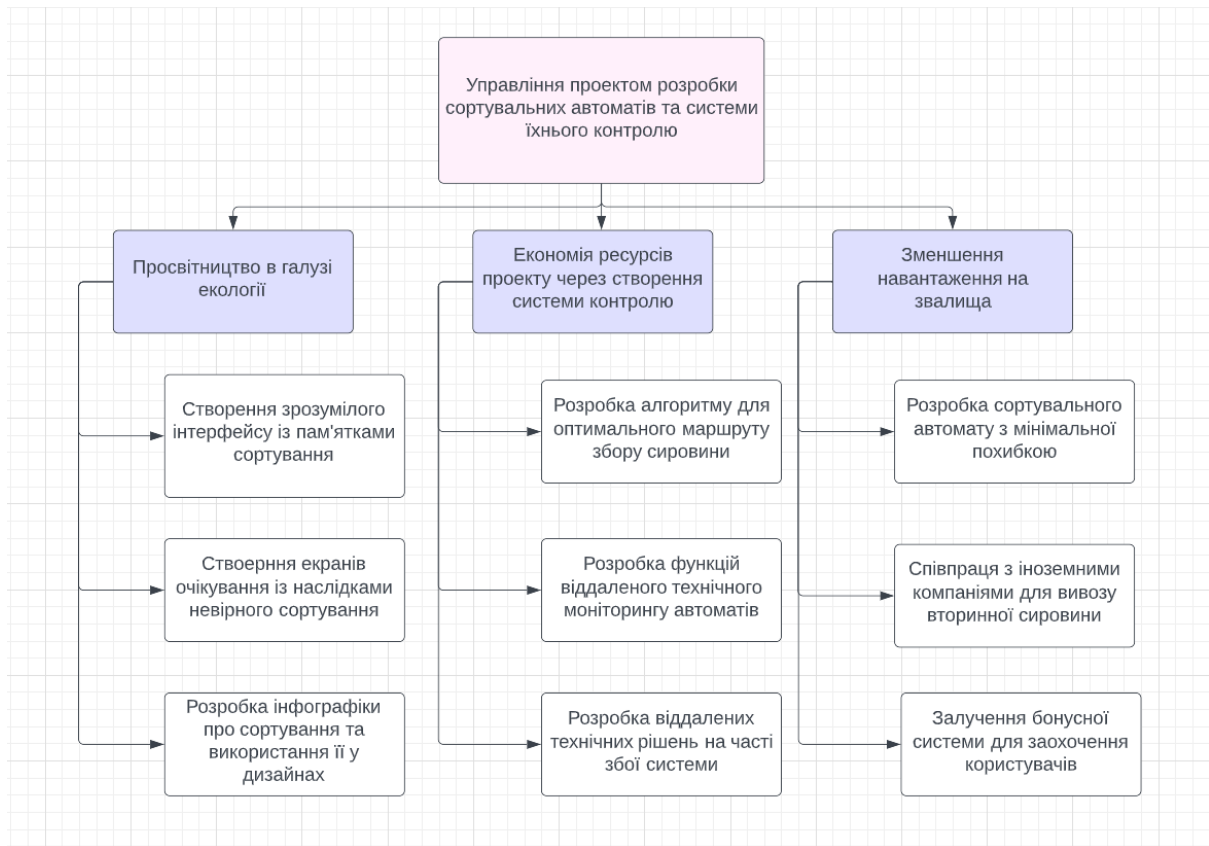


Рис. 2.2 – Дерево цілей проекту

Тепер, після точного виділення проблем та цілей проекту, зрозуміліше направлення проекту та чому його необхідно реалізувати.

## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ПРОЕКТУ

### 3.1. Управління змістом проекту

Розробка плану проекту була виконана у програмному продукті Merlin Project.

Розглянемо WBS структуру проекту найвищого рівня на рис. 3.1:

#	Traits	Title	Given Work	Given Earliest Start	Resources
0	☰ ☺	▼ Розробка плану проекту виготовлення сортувальних автоматів та системи їхнього моніторингу		4 April 2022 📅	Керівник проекту; Аналітик; Фінансист; Юрист...
1	▶	Ініціалізація проекту			Керівник проекту;...
17	▶	Аналіз вимог			Аналітик
25	▶	Розробка проекту			Керівник проекту;...
98	▶	Тестування продуктів			Програміст; Тесту...
102	▶	Завершення проекту			Керівник проекту

Рис. 3.1. – WBS найвищого рівня проекту

Отже, розглянемо детальніше кожен з робіт проекту:

#### 1. Ініціалізація проекту

##### 1.1. Розробка концепції проекту

1.1.1. Аналіз предметної області. На цьому етапі досліджується проблематика області та потреба ринку. Проводиться загальний аналіз ринку, оцінюється потреба продукту, який вирішить проблему потенційних користувачів. Розглядаються світові практики вирішення проблеми.

1.1.2. Маркетинговий аналіз галузі. Проводиться внутрішній та зовнішній аналіз галузі. До внутрішнього відносимо аналіз учасників ринку, ресурси, цінову політику та рекламу. До зовнішнього аналізу відносимо цільовий ринок, збут, макроекономічні фактори, соціально-економічне середовище, потреби ринку та прогнози розвитку ринку.

1.1.3. Формулювання ідеї проекту. На цьому етапі формулюється більш чітке бачення продукту проекту, визначається вимоги до продукту проекту, формуються задачі проекту.

1.1.4. Аналіз конкурентів. Оцінюються всі можливі продукти, які вирішують таку ж саму, або дуже схожу проблему. Проводиться SWOT аналіз кожного з них, оцінюємо наскільки новий продукт може бути простішим в користуванні та краще вирішувати проблему з використанням мінімальних витрат.

1.1.5. Інвестиційний аналіз. Проводиться аналіз сприятливості проекту на залучення інвестицій, тобто наскільки цікаво інвесторам вкладати гроші в проект. Як швидко він окупиться та який дохід можуть мати інвесторі в подальшому. Це дуже важливий етап, оскільки без належного фінансування, проект не зможе гідно існувати та завершитись. Тоді всі зусилля можуть не виправдатись через низьку якість продукту проекту та підтримку на ринку.

1.1.6. Визначення ризиків, аналіз та створення каталогу превентивних дій. Аналіз ризиків – теж одна з ключових частин перед початком проекту. Формується список всіх можливих ризиків, оцінюється та до кожного з них наводяться приклади дій, які можна застосувати, щоб ризик не виправдався та дії, які потрібно виконати у разі виправдання одного з ризиків.

## 1.2. Планування бюджету проекту

1.2.1. Аналіз ресурсів. Для того, щоб коректно сформувавши бюджет проекту, треба визначитись які ресурси потрібно залучити для розробки проекту.

1.2.2. Визначення витрат. З використанням списку ресурсів, що було розроблено в попередньому пункті, визначається вартість всіх ресурсів, допоміжних матеріалів, закладання бюджету ризиків та ін.

1.2.3. Підготовка комерційної пропозиції. Для того, щоб залучити інвесторів проектному менеджеру потрібно підготувати комерційну

пропозицію, в якій описується чому інвестору буде вигідно вкластись в проект, яку глобальну проблему вирішує продукт проекту, на який прибуток та коли можна очікувати інвестору.

1.2.4. Пошук інвесторів. З відкритих ресурсів формується база контактів, надсилається комерційна пропозиція та виявляється декілька зацікавлених інвесторів.

1.2.5. Проведення презентацій для інвесторів. Важливо зустрітись з інвесторами та провести зустріч, на якій можна обговорити всі деталі реалізації проекту, фінансові аспекти та потенційний розвиток проекту.

1.2.6. Підписання контракту з інвесторами. На цьому важливо зв'язатись із зацікавленими сторонами, надіслати контракт, підписати та розказати про наступні кроки.

1.2.7. Фіксування фінансового плану. Фінансист фіксує планові показники дохідності та витрат на проект.

## 2. Аналіз вимог

### 2.1. Аналіз вимог для сортувальних автоматів

2.1.1. Аналіз вимог користувачів сортувального автомату. Потрібно визначити всі очікування користувача від використання сортувального автомату. Проаналізувати всі можливі функції, які могли б знадобитись користувачеві для позитивного досвіду користування сортувального автомату.

2.1.2. Аналіз вимог бізнесу від сортувального автомату. Визначити які вимоги може мати бізнес від продукту проекту. Наприклад, об'єм баків, похибка сортування, розміри автомату, витрати на електроенергію, компоненти.

### 2.2. Аналіз вимог для системи моніторингу

2.2.1. Аналіз вимог користувачів системи. Необхідно визначити які саме функції повинна мати система, які візуальні

форми/таблиці/схеми/карти вона повинна мати, які формули та підрахунки вона повинна містити.

2.2.2. Аналіз вимог бізнесу від системи. Необхідно визначити які показники важливо отримувати бізнесу, наприклад, кількість сировини, яку наразі зібрано, кількість сировини, яка є на складі та ін.

2.3. Визначено вимоги до продуктів проекту.

3. Розробка проекту

3.1. Оренда офісу для команди проекту

3.1.1. Пошук та огляд приміщень. Для того, щоб вся команда була в одному інфопросторі та комфортніше себе почувала в комунікації один з одним, необхідно створити спільний робочий простір.

3.1.2. Підписання контракту на оренду офісного приміщення.

3.2. Підготовка до найму людей

3.2.1. Створення списку необхідних людських ресурсів. Необхідно створити список з потрібних спеціалістів, яких необхідно найняти, з вказанням рівня професійності в кожній зі сфер.

3.2.2. Створення контракту на співпрацю. Юридичному відділу необхідно підготувати договір, який буде підписано між спеціалістом та компанією. Необхідно прописати всі необхідні умови, форс-мажорні обставини та дії при них, всі обов'язки сторін.

3.2.3. Визначення меж виплат спеціалістів. Перед тим, як пропонувати спеціалісту місце в проекті, необхідно визначити та затвердити бюджет на заробітну плату спеціалістам, на основі рівня професіоналізму спеціаліста.

3.2.4. Закупівля необхідної техніки для початку роботи. Необхідно скласти список необхідної техніки для спеціалістів та закупити його, для того, щоб коли спеціалісти почнуть працювати, вони могли одразу ж поринати в деталі проекту та виконувати свої задачі.

3.2.5. Організація робочого місця для спеціалістів. Потрібно визначити робоче місце для кожного спеціаліста, налаштувати техніку та встановити всі необхідні програми для початку роботи.

3.2.6. Пошук потрібних спеціалістів. Процес, в якому переглядаються можливі кандидати, створюється база з тих, хто потенційно може бути прийнятий на необхідну роль, з даними кандидатами контактують та пропонують участь в проекті.

### 3.3. Виготовлення сортувальних автоматів

#### 3.3.1. Виведення в команду необхідних спеціалістів

3.3.1.1. Проведення інтерв'ю. З кандидатами, які підійшли за критеріями та які погодились пройти співбесіду для погодження зацікавленості кожної зі сторін.

3.3.1.2. Підписання контракту. Після проведення всіх інтерв'ю, надсилається вже підготовлений контракт спеціалісту для документального затвердження співпраці.

3.3.1.3. Введення в проект. На цьому етапі команді проекту проводиться знайомство з проектом, його місією, цілями та задачами. Пояснюється чому цей продукт буде важливим, чому ми його розроблюємо та яку функцію він буде виконувати в глобальному сенсі. Важливо вмотивувати команду розробити продукт якнайкраще.

3.3.1.4. Передача обов'язків та визначення задач. Для кращого розуміння спеціаліста яку роль він виконує та яка відповідальність лежить на ньому, краще розробити внутрішню організаційну структуру з коротким описом обов'язків та задач, який виконує кожен зі спеціалістів. На цьому етапі кожен зі спеціалістів повинен розуміти що йому треба робити.

#### 3.3.2. Розробка дизайну сортувального автомату.

3.3.2.1. Розробка зовнішнього вигляду автомату. Продукт проекту повинен візуально бути впізнаваним, щоб користувачі могли одразу його розпізнати. Для цього треба продумати айдентику цієї сортувальної системи

та використовувати кольори/форми для створення дизайнів. На цьому етапі створюється декілька варіантів ескізів вигляду сортувального автомату. Кожен з варіантів обговорюється та оцінюється командою.

3.3.2.2. Визначення розташування зовнішніх елементів та їхніх розмірів. Вчасне розуміння вимог до розмірів всіх елементів полегшить роботу в подальшому. На цьому важливо визначити, наприклад, розмір екрану для користувача, розмір та розташування елемента, де будуть нараховуватись бонуси, висоту та ширину автомату, та ін.

3.3.2.3. Розробка UI/UX дизайну для екрану користувача. Коли ми розуміємо всі технічні вимоги, загальну стилістику та вимоги користувачів, необхідно створити дизайн екрану, який буде найголовнішим інформаційним елементом на сортувальному автоматі. Тож важливо розробити всі екрани таким чином, щоб було інтуїтивно зрозуміло як користуватись сортувальним автоматом.

3.3.4. Розробка процедурної частини сортувального автомату

3.3.4.1. Проектування системи сортування. Інженеру необхідно спроектувати лінію та послідовність роботи сортувального автомату. Які механізми необхідні, як розташувати баки максимально ергономічно. Також на цьому етапі формується список з необхідних датчиків та механізмів, які необхідно закупити, щоб далі розробити прототип та випробувати алгоритм сортування.

3.3.4.2. Закупівля необхідних елементів для прототипування. За задалегідь створеним списком необхідних запчастин необхідно закупити дані елементи, не виходячи за затверджений бюджет.

3.3.4.3. Створення прототипу основного алгоритму. Перед тим, як розробляти прототип зі всіма зовнішніми елементами, необхідно протестувати «серце» сортувального автомату. На цьому етапі допускаються зміни в алгоритмах сортування.

3.3.4.4. Тестування алгоритму. Після створення прототипу, його необхідно протестувати, виявити слабкі сторони. Зрозуміти які типи тари алгоритм не сприймає, які обмеження можуть бути для тари, зафіксувати яка похибка сортування наявна на даному етапі.

3.3.4.5. Вдосконалення алгоритму. Після проведення тестування та виявлення слабких сторін, необхідно змінити та оновити алгоритм для того, щоб мінімізувати його помилки.

3.3.4.6. Алгоритм розроблено.

3.3.5. Створення прототипу сортувального автомату

3.3.5.1. Побудова каркасу. На даному етапі створюється зовнішній каркас, який допоможе надалі розташувати правильно всі внутрішні елементи.

3.3.5.2. Налаштування всіх внутрішніх елементів системи. Необхідно зв'язати частини між собою та встановити у внутрішню частину автомату.

3.3.5.3. Налаштувати датчик нарахування бонусів. Необхідно його запрограмувати так, щоб при здачі певного типу тари, можна було отримати відповідну кількість бонусних балів на транспорту картку, або ж перерахувати бонусні кошти на благодійність.

3.3.5.4. Встановлення екрану з базовими командами. До екрану необхідно прив'язати декілька базових повідомлень, які будуть з'являться користувачеві при сортуванні тари. Він потрібен на даному етапі для того, щоб затвердити алгоритм та переконатися, що користувач отримує правильні повідомлення при використанні автомату.

3.3.5.5. Тестування прототипу. Один з найважливіших етапів, на якому потрібно визначити всі можливі помилки в роботі, або в сортуванні автомату для того, щоб їх виправити перед тим, як сформулювати фінальне технічне завдання та специфікацію для вироблення сортувальних автоматів.

Похибка сортування не повинна перевищувати встановлену заздалегідь норму.

3.3.5.6. Вдосконалення алгоритму. Після того, як сформовано фінальний список всіх можливих помилок, інженери та програмісти працюють над тим, щоб їх виправити.

3.3.5.7. Фінальне затвердження алгоритму. На цьому етапі чітко визначені всі параметри та елементи сортувального автомату, а також запрограмований

### 3.3.6. Підготовка до торгів

3.3.6.1. Створення технічної специфікації. Розробка документу, який міститиме всі технічні характеристики автомату, перелік деталей та їхні характеристики, а також їхні якісні характеристики.

3.3.6.2. Підготовка документів до відкритих торгів. На даному етапі необхідно розробити тендерну документацію із дотриманням всіх законодавчих вимог та підготувати документи до публікації на онлайн-майданчиках для проведення торгів.

3.3.6.3. Проведення аналізу ринку компаній-підрядників. Для того щоб краще розуміти яку пропозицію буде цікаво розглянути компанія-підрядникам, треба спочатку визначити приблизний клас компаній підрядників та їхні середні ціни за послуги. Провівши даний аналіз буде легше зрозуміти який бюджет закупівель можна закладати.

3.3.6.4. Визначення бюджету на закупівлі. Завдяки попередньому пункту, фінансистам буде легше зрозуміти який бюджет буде цікавим для розгляду компаніям-посередникам.

3.3.6.5. Визначити вимоги до відбору постачальників. Для того, щоб обрати з декількох компаній, потрібно заздалегідь визначити критерії оцінки заяв. Наприклад, ціна пропозиції, кількість електроенергії, яку автомат використовує, терміни поставки та виготовлення та ін.

3.3.6.6. Тендерна документація розроблена.

### 3.3.7. Проведення торгів

3.3.7.1. Подання оголошення на відкриті торги. Це є обов'язковою процедурою для відкриття прийому заяв на участь у торгах. Учасники повинні оцінити вимоги замовника та вирішити чи йому цікаво надати свою пропозицію.

3.3.7.2. Подання тендерних пропозицій завершено.

3.3.7.3. Розкриття та оцінка тендерних пропозицій. За раніше визначеними критеріями проводиться оцінка кожної з пропозицій. Оцінювання проводить комісія та надає роз'яснення у випадку питань учасників.

3.3.7.4. Переможця торгів визначено. Пропозиція, що набрала більший бал стає переможцем. Його необхідно оголосити в системі.

3.3.7.5. Забезпечення тендерної пропозиції повернуто. Так як для участі кожен з компаній-учасників вносить забезпечення тендерної пропозиції, його необхідно повернути, якщо цей учасник не переміг у торгах.

3.3.7.6. Договір із постачальником підписано. Цей етап необхідний для того, щоб юридично підтвердити домовленість з компанією-посередником та щоб кожна з сторін знала та дотримувалась своїх обов'язків.

3.3.8. Виготовлення сортувальних автоматів. Цей процес повністю бере на себе компанія-підрядник з якою укладено договір. Так як для виготовлення серійної партії автоматів та наявності високої якості зборки, потрібні виробничі потужності, яких немає у проекту. Тому важливим для проектного менеджера залишається комунікація з компанією-підрядником для уточнення всіх деталей виробництва та відповіді на будь-які питання.

3.3.9. Автомати виготовлено. Компанія-посередник повинна оповістити, коли весь необхідний об'єм виготовлено.

3.3.10. Перевірка якості всіх сортувальних автоматів. Після доставки сортувальних автоматів до складу, тестувальник повинен перевірити кожний з автоматів на справність. У разі виявлення пошкоджень, або відсутності деталі – одразу ж звертатися до представників компанії-посередника для заміни запчастин, або виготовлення нового екземпляру.

3.3.11. Акт виконаних робіт підписано. Після проведення технічних тестувань кожного з автоматів, необхідним кроком є підписання акту виконаних робіт, який затверджує, що компанія-постачальник у повному обсязі виконала всі свої зобов'язання та компанія-замовник розрахувалась по всіх рахунках.

3.3.12. Розробка програмного забезпечення автоматів.

3.3.12.1. Програмування екрану взаємодії з користувачем. За затвердженим дизайном потрібно запрограмувати екран взаємодії з користувачем.

3.3.12.2. Програмування системи нарахування бонусів. Для того, щоб користувачам нараховувалась правильна сума, а також щоб можна було використовувати безконтактний метод поповнення карток проїзду, необхідно створити програмний код, який буде виконувати дану функцію. А також необхідно додати функцію переказу бонусних коштів у благодійні фонди.

3.3.12.3. Тестування програмного забезпечення. Необхідно протестувати всі програми, які встановлені на самому сортувальному автоматі. Як працює екран користувача, чи про все він повідомляє, чи нараховуються бали, чи можна перерахувати будь-яку суму бонусів на транспортну картку, або у благодійний фонд.

3.3.12.4. Програмне забезпечення розроблено.

3.3.13. Встановлення розробленого програмного забезпечення на кожний сортувальний автомат.

3.3.14. Сортувальні автомати виготовлено.

### 3.4. Створення системи моніторингу.

3.4.1. Створення дизайну інтерфейсу для веб-платформи. Дизайнеру необхідно розробити зовнішній вигляд всієї системи, визначити де будуть розташовані які блоки та підготувати готові екрани користувача для затвердження.

3.4.2. Візуальна веб розмітка сторінок системи. Увесь дизайн, що було розроблено у попередньому пункті необхідно перевести в код та розробити сторінки для користувача.

3.4.3. Розробка алгоритму побудови оптимального маршруту для збору сировини. Необхідно запрограмувати транспортну задачу з великою кількістю змінних таких як: точки збору сміття, трафік на дорогах, заповненість баків, місткість машини, що збирає сировину, використання пального машини, що збирає сировину. Тож дана система повинна будувати маршрут таким чином, щоб він був найдешевшим з точки зору бізнесу та звільняв автомати від заповнених баків з сировиною вчасно.

3.4.4. Розробка каталогу найчастіших програмних помилок автоматів. Необхідно провести тестування та виявити найчастіші перебої або технічні помилки автомату, які можна було б вирішити віддалено.

3.4.5. Розробка віддалених технічних рішень. Після створення каталогу помилок, необхідно розробити віддалені вирішення, які можна було б легко запустити користувачу системи. Такі функції системи дозволять бізнесу не витратити час та людський ресурс та вирішення проблеми та швидше відновить автомат до роботи.

3.4.6. Розробка віддаленого моніторингу автоматів. Необхідно розробити функції віддаленого моніторингу наповненості баків, кількості зібраної сировини, кількості нарахованих бонусів, технічної справності автомату та ін.

3.4.7. Встановлення системи на прототип. Для того, щоб протестувати роботу системи, необхідно її підключити як мінімум до одного з автоматів.

3.4.8. Тестування системи з використанням автомату. Проводиться тестування системи для виявлення помилок або несправних функцій.

3.4.9. Вдосконалення роботи системи. Після виявлення помилок, необхідно оновити програмний код та усунути помилки.

3.4.10. Розробка проектної документації. Необхідно розробити документ, який допоможе новому користувачу зрозуміти як працює система. Необхідно розписати кожну з функцій системи та додати візуальні пояснення до них.

3.4.11. ПЗ затверджено.

4. Тестування продуктів.

4.1. Зв'язування системи моніторингу зі всіма автоматами. Для того, щоб протестувати всі автомати і систему моніторингу необхідно їх зв'язати між собою.

4.2. Тестування роботи всіх систем. Командою проекту потрібно протестувати всі можливі функції користувача.

4.3. Перевірку якості пройдено. Похибка сортування не перевищує заплановану.

5. Завершення проекту.

5.1. Створення проектного звіту. Керівнику проекту необхідно створити звіт з поясненням кожного з етапів, задокументувати помилки та вдалі практики.

5.2. Підготовка презентації для стейкхолдерів. Керівнику проекту необхідно створити фінальну презентацію з оглядом функцій сортувального автомату та системи моніторингу.

5.3. Проведення демонстрації та презентації продуктів. Влаштувати зустріч всіх стейкхолдерів, включаючи команду проекту.

5.4. Передача документів, ключів доступу.

5.5. Підписання акту виконаних робіт. Підписання цього документу буде фактично означати, що проект виконано вдало.

5.6. Проведення командного корпоративу. Для того, щоб команда поділилася враженнями та отримала задоволення від проекту.

5.7. Завершення проекту.

### **3.2. Управління ресурсами**

У проекті було залучено такі ресурси:

- Керівник проекту;
- Фінансист;
- Юрист;
- Інженер;
- Програміст1 та програміст2;
- Аналітик;
- HR-менеджер;
- Дизайнер;
- UI/UX дизайнер;
- Тестувальник;
- Компанія-підрядник.

Розглянемо завантаженість кожного з ресурсів:

Title	Leveling Delay	Expected Start	Expected End	Expected Work
▼  Керівник проекту		6 April 2022	2 Feb 2023	3,42 months
Аналіз предметної області		6 April 2022	8 April 2022	3 days
Маркетинговий аналіз галузі		11 Apr 2022	15 Apr 2022	1 week
Формулювання ідеї проекту		18 Apr 2022	18 Apr 2022	1 day
Аналіз конкурентів		19 Apr 2022	21 Apr 2022	3 days
Визначення ризиків, аналіз та створення каталогу превентивних дій		22 Apr 2022	27 Apr 2022	3 days
Визначення витрат		28 Apr 2022	4 May 2022	4 days
Аналіз ресурсів		5 May 2022	5 May 2022	1 day
Підготовка комерційної пропозиції		6 May 2022	11.05.2022	2,4 days
Пошук інвесторів		11.05.2022	18.05.2022	1 week
Проведення презентацій для інвесторів		18.05.2022	20.05.2022	2 days
Підписання контракту з інвесторами		20.05.2022	20.05.2022	4 hours
Пошук та огляд приміщень		20.05.2022	27.05.2022	1 week
Підписання контракту		27.05.2022	30.05.2022	4 hours
Проведення інтерв'ю		6 June 2022	16 Jun 2022	1,4 weeks
Підписання контракту		16 Jun 2022	17 Jun 2022	1 day
Введення в проект		17 Jun 2022	24 Jun 2022	1 week
Передача обов'язків та визначення задач		24 Jun 2022	24 Jun 2022	
Закупівля необхідних елементів для прототипування		11 Jul 2022	14 Jul 2022	3 days
Алгоритм розроблено		15 Aug 2022	15 Aug 2022	
Визначити вимоги до відбору постачальників		20 Sep 2022	22 Sep 2022	2 days
Розробка проектної документації		2 Dec 2022	9 Dec 2022	1 week
ПЗ затверджено		9 Dec 2022	9 Dec 2022	
Акт виконаних робіт підписано		27 Dec 2022	27 Dec 2022	
Сортувальні автомати виготовлено		29 Dec 2022	29 Dec 2022	
Створення проектного звіту		19 Jan 2023	24 Jan 2023	3 days
Перевірку якості пройдено		19 Jan 2023	19 Jan 2023	
Підготовка презентації для стейкхолдерів		24 Jan 2023	27 Jan 2023	3 days
Проведення демонстрації та презентації продуктів		27 Jan 2023	30 Jan 2023	1 day
Передача документів, ключів доступу		30 Jan 2023	31 Jan 2023	1 day
Підписання акту виконаних робіт		31 Jan 2023	1 Feb 2023	1 day
Проведення командного корпоративу		1 Feb 2023	2 Feb 2023	1 day

Рис. 3.2 – Завантаженість проектного менеджера

Розглянемо завантаженість аналітика на рис. 3.3.:


▼  Аналітик	19 Apr 2022	16.05.2022	3,4 weeks
Інвестиційний аналіз	19 Apr 2022	26 Apr 2022	1 week
Аналіз вимог користувачів сортувального автомау	27 Apr 2022	29 Apr 2022	3 days
Аналіз вимог бізнесу від роботи автомату	3 May 2022	5 May 2022	3 days
Аналіз вимог користувачів системи	6 May 2022	11.05.2022	3 days
Аналіз вимог бізнесу від системи	12.05.2022	16.05.2022	3 days
Визначено вимоги до продуктів	16.05.2022	16.05.2022	

Рис. 3.3 – Завантаженість аналітика

На рис. 3.4. розглянемо завантаженість фінансиста.


▼  Фінансист	6 May 2022	28 Oct 2022	2,72 weeks
Підготовка комерційної пропозиції	6 May 2022	6 May 2022	4,8 hours
Фіксування фінансового плану	20.05.2022	20.05.2022	
Визначення меж виплат для спеціалістів	25.05.2022	26.05.2022	1 day
Підготовка документів до відкритих торігв	9 Sep 2022	15 Sep 2022	4 days
Проведення аналізу ринку підрядників	15 Sep 2022	19 Sep 2022	2 days
Визначення бюджету на закупівлі	19 Sep 2022	20 Sep 2022	1 day
Подання оголошення на відкриті торги	22 Sep 2022	23 Sep 2022	1 day
Тендерна документація розроблена	22 Sep 2022	22 Sep 2022	
Розкриття та оцінювання тендерних пропозицій	24 Oct 2022	27 Oct 2022	3 days
Переможця торгів визначено	27 Oct 2022	27 Oct 2022	
Забезпечення тендерної пропозиції повернуто	27 Oct 2022	28 Oct 2022	1 day

Рис.3.4 – завантаженість фінансиста

На рис. 3.5. розглянемо завантаженість юриста:

▼  Юрист	20.05.2022	10.11.2022	4 days
Підписання контракту з інвесторами	20.05.2022	20.05.2022	4 hours
Створення контракту на співпрацю	20.05.2022	25.05.2022	3 days
Підписання контракту	27.05.2022	30.05.2022	4 hours
Договір із постачальником підписано	10.11.2022	10.11.2022	

Рис. 3.5 – завантаженість Юриста

На рис. 3.6 розглянемо завантаженість HR-мереджеру:

▼  HR-менеджер	20.05.2022	14 Jun 2022	3,2 weeks
Створення списку необхідних людських ресурсів	20.05.2022	24.05.2022	2 days
Закупівля необхідної техніки для початку роботи	24.05.2022	26.05.2022	2 days
Організація робочого місця для спеціалістів	26.05.2022	30.05.2022	2 days
Пошук потрібних спеціалістів	30.05.2022	14 Jun 2022	2 weeks

Рис. 3.6 – завантаженість HR мереджера

На рис. 3.7 розглянемо завантаженість дизайнера та UI/UX дизайнера:

▼  Дизайнер	24 Jun 2022	11 Jul 2022	2 weeks
Розробка зовнішнього вигляду автомату	24 Jun 2022	11 Jul 2022	2 weeks
Визначення розташування зовнішніх елементів та їхніх розмірів	11 Jul 2022	11 Jul 2022	
▼  UI/UX дизайнер	24 Jun 2022	8 Aug 2022	1,5 months
Розробка UI/UX дизайну для екрану користувача	24 Jun 2022	11 Jul 2022	2 weeks
Створення дизайну інтерфейсу для веб платформи	11 Jul 2022	8 Aug 2022	1 month

Рис. 3.7 – завантаженість дизайнерів

На рис. 3.8 розглянемо завантаженість Інженера:


▼  Інженер	24 Jun 2022	29 Dec 2022	4,4 months
Проектування системи сортування	24 Jun 2022	25 Jul 2022	1 month
Ствоєння прототипу основного алгоритму	25 Jul 2022	1 Aug 2022	1 week
Вдосконалення алгоритму	1 Aug 2022	15 Aug 2022	2 weeks
Побудова каркасу	15 Aug 2022	17 Aug 2022	2 days
Налаштування внутрішніх елементів системи	17 Aug 2022	19 Aug 2022	2 days
Налаштування датчику нарахування бонусів	19 Aug 2022	23 Aug 2022	2 days
Встановлення екрану з базовими командами	23 Aug 2022	26 Aug 2022	2 days
Вдосконалення алгоритму	26 Aug 2022	7 Sep 2022	1,6 weeks
Створення технічної специфікації	7 Sep 2022	9 Sep 2022	2 days
Фінальне затвердження алгоритму	7 Sep 2022	7 Sep 2022	
Розробка каталогу найчастіших програмних помилок автоматів	12 Sep 2022	10 Oct 2022	1 month
Встановлення системи на прототип	8 Nov 2022	11.11.2022	3 days
Вдосконалення роботи системи	18.11.2022	2 Dec 2022	2 weeks
Встановлення розробленого ПЗ на сортувальні автомати	27 Dec 2022	29 Dec 2022	2 days

Рис. 3.8 – завантаженість Інженера

На рис. 3.9 розглянемо завантаженість програмістів:

▼ 👤 Програміст2	8 Aug 2022	2 Dec 2022	3,25 months
Візуальна веб розмітка сторінок системи	8 Aug 2022	6 Sep 2022	1 month
Розробка алгоритму побудови оптимального маршруту для збору сировини	6 Sep 2022	27 Sep 2022	3 weeks
Розробка віддалених технічних рішень	10 Oct 2022	1 Nov 2022	3 weeks
Розробка віддаленого моніторингу автоматів	1 Nov 2022	8 Nov 2022	1 week
Вдосконалення роботи системи	18.11.2022	2 Dec 2022	2 weeks
▼ 👤 Програміст	7 Sep 2022	5 Jan 2023	1,5 months
Програмування екрану взаємодії з користувачем	7 Sep 2022	28 Sep 2022	3 weeks
Програмування системи нарахування бонусів	28 Sep 2022	12 Oct 2022	2 weeks
ПЗ розроблено	12 Oct 2022	12 Oct 2022	
Зв'язування системи моніторингу зі всіма автоматами	29 Dec 2022	5 Jan 2023	1 week

Рис. 3.9 – завантаженість програмістів

На рис. 3.10 розглянемо завантаженість тестувальника:

▼ 👤 Тестувальник	1 Aug 2022	19 Jan 2023	3,15 months
Тестування алгоритму	1 Aug 2022	15 Aug 2022	2 weeks
Тестування прототипу	23 Aug 2022	7 Sep 2022	2 weeks
Тестування програмного забезпечення	21 Sep 2022	12 Oct 2022	3 weeks
Тестування системи з використанням автомату	11.11.2022	2 Dec 2022	3 weeks
Перевірка якості всіх сортувальних автоматів	22 Dec 2022	27 Dec 2022	3 days
Тестування роботи всіх систем	5 Jan 2023	19 Jan 2023	2 weeks

Рис. 3.10 – завантаженість тестувальника

Отже, проект триватиме 10 місяців, і 213 календарних робочих днів, виключенням є державні свята. Всього робіт та майлстоунів - 109, робіт критичного шляху 48, некритичного шляху - 24.

За планом проект почався 6 квітня 2022 року та має закінчитись 2 лютого 2023 року.

Зафіксуємо дані показники як базовий план проекту на рис. 3.11:

#	Status	Title	Planned Duration	Expected Duration	Planned Start	Planned End	Expected Start	Expected End
0	▼	Розробка плану проекту виготовлення сортувальних автоматів та системи їхнього моніторингу	10,5m	10,5m	6 April 2022	2 Feb 2023	6 April 2022	2 Feb 2023
1	▶	Ініціалізація проекту	1,5 months	1,5 months	6 April 2022	20.05.2022	6 April 2022	20.05.2022
17	▶	Аналіз вимог	2,4 weeks	2,4 weeks	27 Apr 2022	16.05.2022	27 Apr 2022	16.05.2022
25	Fut...	Розробка проекту	7,8m	7,8m	20.05.2022	29 Dec 2022	20.05.2022	29 Dec 2022
98	Fut...	Тестування продуктів	3 weeks	3 weeks	29 Dec 2022	19 Jan 2023	29 Dec 2022	19 Jan 2023
102	Fut...	Завершення проекту	2 weeks	2 weeks	19 Jan 2023	2 Feb 2023	19 Jan 2023	2 Feb 2023

Рис. 3.11 – Базовий план проекту

Критичний та некритичний шляхи можна побачити на діаграмі Ганта, розглянемо його частину на рис. 3.12, а в повному розмірі її можна переглянути в Додатку А.

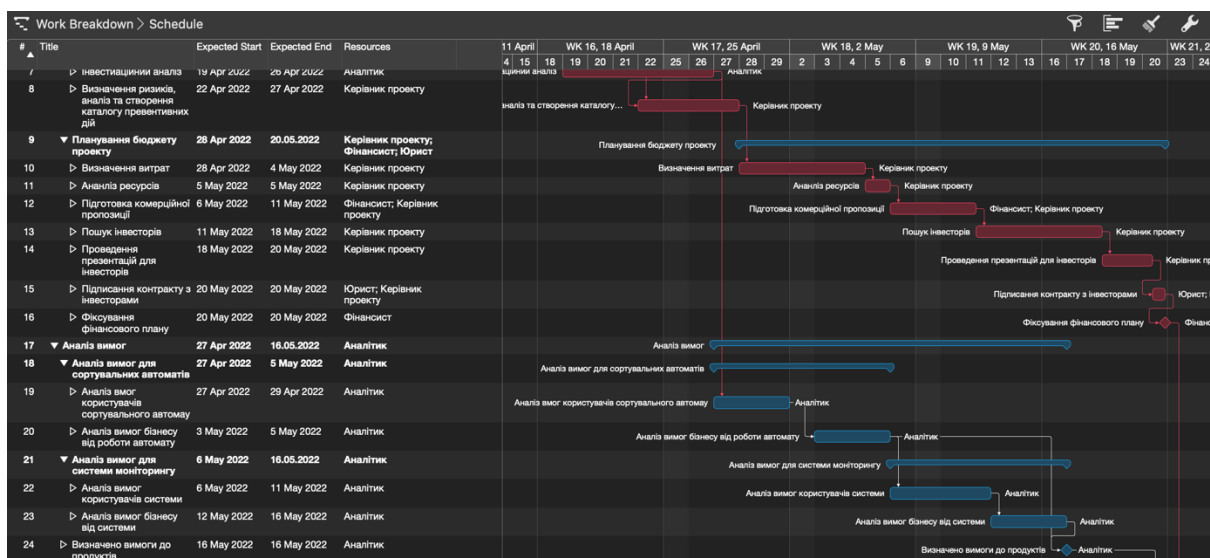


Рис. 3.12 – Діаграма Ганта з критичним та не критичними роботами

Початковий та затверджений бюджет проекту – 5 000 000 грн. Наразі при плануванні проекту очікуваних витрат планується на 4 688 640,00 грн., тобто ще 311 360,00 грн. залишається в бюджеті ризиків, що складає біля 7% від всього затвердженого бюджету проекту. Дані гроші можуть бути використані для урегулювання змін в проекті, наприклад, додання ще одного ресурсу чи подовження одної з робіт. Очікувані витрати по фазам розробки проекту можна побачити на рис. 3.13:

Work Breakdown > Cost Expectation					
# ▲	Title	Approved Budget Absolute	Expected Work Costs	Expected Costs	Budget/Expected Costs Balance
0 ▼	Розробка плану проекту виготовлення сортувальних автоматів та системи їхнього моніторингу	5 000 000,00 UAH	4 688 640,00 UAH	4 688 640,00 UAH	311 360,00 UAH
1 ▶	Ініціалізація проекту		108 040,00 UAH	108 040,00 UAH	-108 040,00 UAH
17 ▶	Аналіз вимог		24 000,00 UAH	24 000,00 UAH	-24 000,00 UAH
25 ▶	Розробка проекту		4 485 800 UAH	4 485 800 UAH	-4 485 800 UAH
98 ▶	Тестування продуктів		38 800,00 UAH	38 800,00 UAH	-38 800,00 UAH
102 ▶	Завершення проекту		32 000,00 UAH	32 000,00 UAH	-32 000,00 UAH

Рис. 3.13 – розподіл бюджету по фазах розробки проекту

В розрахунок проекту були внесені виключення в робочі дні – державні свята. Приклад таких виключень проілюстровано на рис. 3.14:

Title	Start Day ▲	End Day
Великдень	25.04.2022	25.04.2022
День праці	2 May 2022	2 May 2022
День перемоги	9 May 2022	9 May 2022
Трійця	13.06.2022	13.06.2022
День Конституції	28.06.2022	28.06.2022
День Незалежності	24.08.2022	24.08.2022
День захисника України	14.10.2022	14.10.2022

Рис. 3.14 – Державні свята

### 3.3. Реакція на зміни

Кожен проект, мабуть, не проходить без зміни попереднього плану. Коли робота планується на рік вперед, то з дуже високою вірогідністю ймовірні затримки, або навпаки випередження плану. Можлива зміна ресурсів, додання нових, або звільнення старих. Тому проектному менеджеру треба бути готовим до змін у будь-який момент.

Розглянемо приклад декількох змін в проекті. Наприклад, при роботі над створенням прототипу проекту інженер каже, що треба ще вдвічі більше часу на дану роботу (рис. 3.15):

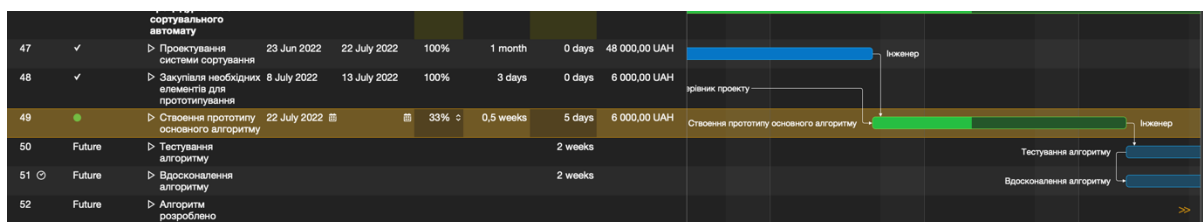


Рис. 3.15 – Зміна тривалості 49 роботи

В такому випадку у проектного менеджера є декілька варіантів вирішення даної проблеми:

- Якщо дозволяють терміни та бюджет, можна перенести дедлайн задачі цієї задачі, початок наступних задач та переконатися, що дана затримка не повпливає на конфлікти ресурсів у майбутньому;
- Якщо ж терміни не дозволяють, а по бюджету ще можна трохи просісти, тоді треба дивитись на тип завдань та скільки ще треба часу, щоб закінчити задачу. Якщо це об'ємна задача, тоді можна шукати додаткового спеціаліста, вводити його в курс діла та передавати йому частину роботи. Але треба враховувати, що для того, щоб нову людину ввести в курс проекту, треба вкласти достатньо часу та уваги. Якщо ж задача відносно не об'ємна, то можна або пошукати фріланс, або домовитись про овертайми

для поточного спеціаліста. Можливо він зможе якісь вихідні попрацювати, щоб закінчити задачу вчасно.

- Якщо бюджет не дозволяє, тоді треба обґрунтовувати зміни в проекті та передивлятися бюджет.

В даному випадку бюджет та строки здачі дозволяють нам просто посунути дедлайни задач. Інші задачі та ресурси не будуть перевантажені згодом. Отже, бюджет проекту тоді підвищиться (рис. 3.16):

Work Breakdown > Plan/Actual Comparison (Cost)							
# ▲	Traits	Status	Title	Approved Budget Absolute	Planned Costs	Actual Costs	Expected Costs
0	📁🕒	●	▼ Розробка плану проекту виготовлення сортувальних автоматів та системи їхнього моніторингу		4 688 640,00 UAH	341 620,00 UAH	4 714 020,00 UAH
1		✓	▶ Ініціалізація проекту		108 040,00 UAH	105 420,00 UAH	105 420,00 UAH
17		✓	▶ Аналіз вимог		24 000,00 UAH	28 000,00 UAH	28 000,00 UAH
25		●	▶ Розробка проекту		4 485 800 UAH	208 200,00 UAH	4 509 800 UAH
98		Fut...	▶ Тестування продуктів		38 800,00 UAH		38 800,00 UAH
102		Fut...	▶ Завершення проекту		32 000,00 UAH		32 000,00 UAH

Рис. 3.16 – підвищення бюджету проекту

## РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ТА МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТУ

### 4.1. Організаційна структура організації

Розглянемо організаційну структуру підприємства на рис. 4.1.

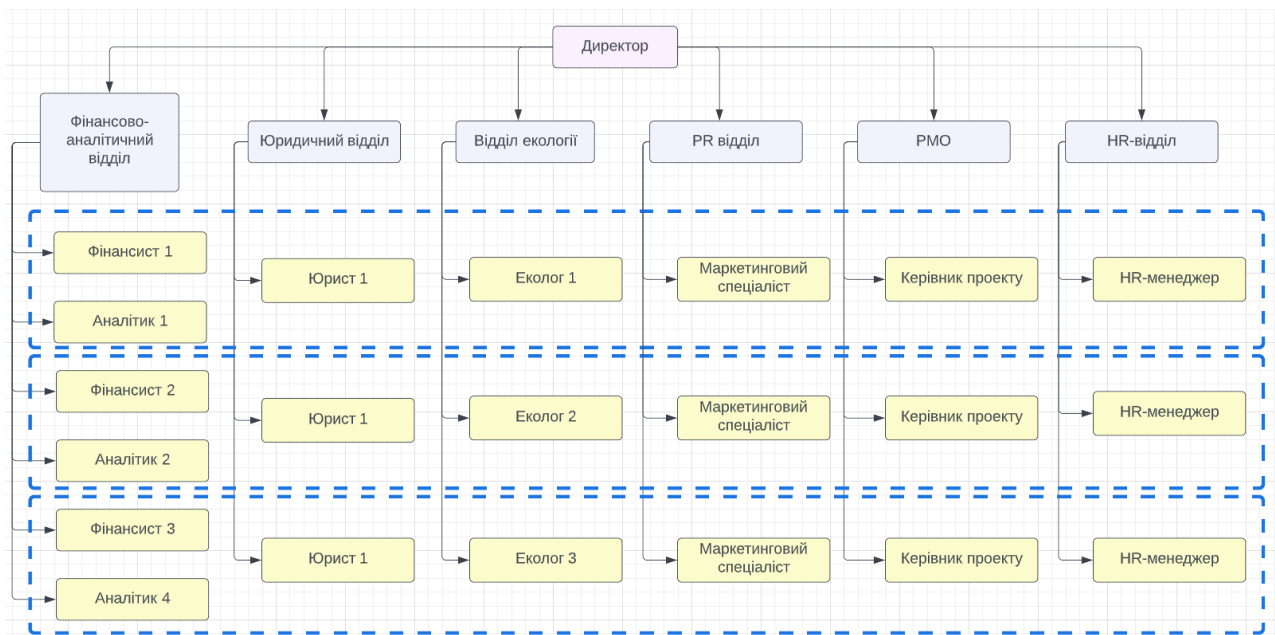


Рис. 4.1 – організаційна структура підприємства

Підприємство має матричну структуру, тобто організація містить декілька функціональних підрозділи, спеціалісти яких взаємодіють в межах певного проекту та підпорядковуються більше проектному менеджеру, ніж функціональному керівнику.

Тож у даній організації є такі функціональні підрозділи:

- Фінансово-аналітичний відділ;
- Юридичний відділ;
- Відділ екології;
- PR відділ;
- HR відділ;

- PMO (Project management office).

Якщо проекту необхідні додаткові ресурси, яких немає в організації, їх можна найняти тільки під проектну необхідність. Таким чином в даному проекті, наприклад, потрібен інженер. Так як немає інженерного, або технічного відділу, то такого спеціаліста необхідно найняти спеціально під даний проект. Після його завершення, працівник буде звільнений, що оговорюється при підписанні документів про співпрацю.

Така структура дозволяє ефективно управляти ресурсами, їхньою кількістю та прогресом. Голови підрозділів в такій структурі відповідають за необхідну кількість кадрів для проектів, їхній розподіл та навантаження.

## 4.2. Організаційна структура команди проекту

На рис. 4.2. розглянемо організаційну структуру проекту

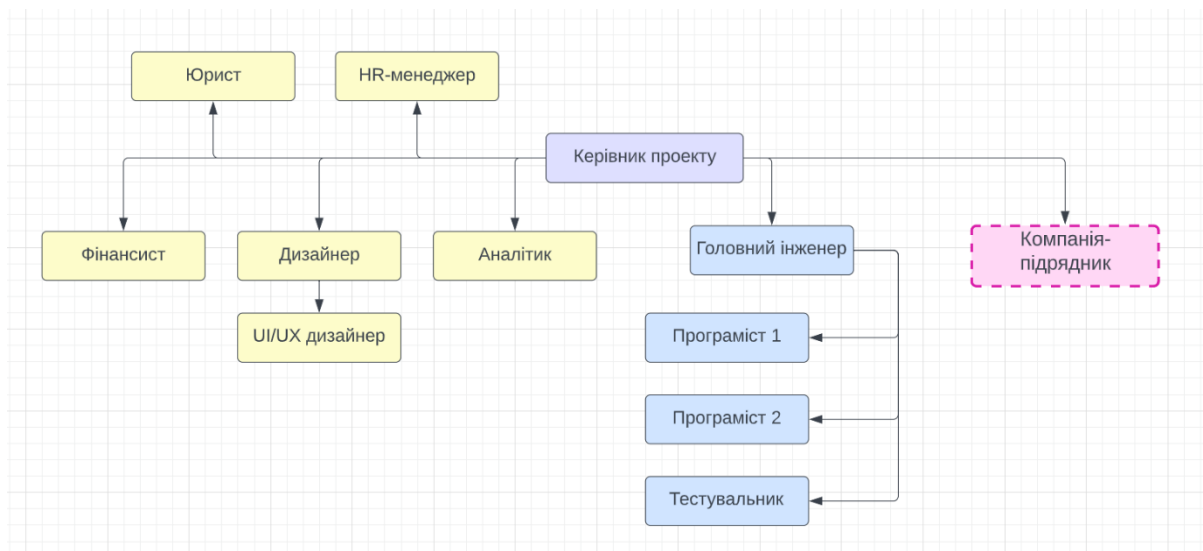


Рис. 4.2 – організаційна структура проекту

Спеціалісти з функціональних підрозділів, що виділені жовтим на схемі, підпорядковуються керівнику проекту. Вони залучаються до проекту точково, коли потрібна їхня допомога та спеціалізація. Винім на схемі

виділено спеціалістів, яких на початку проекту немає в штаті організації, їх необхідно буде знайти та найняти. Проте, коли вони приєднуються до проекту, вони будуть підпорядковуватися проектному менеджеру, або головному інженеру. Рожевим на схемі виділено компанію-підрядник, що буде виготовляти автомати після затвердження попередньо розроблених специфікацій. Керівник проекту повинен постійно взаємодіяти з ними, задля контролю якості та строків виготовлення продуктів.

Опишемо кожен з ролей в команді, зафіксуємо обов'язки та вимоги до спеціалістів.

*Керівник проекту* – головний менеджер та відповідальна за проект людина. Вчасно взаємодіє зі всіма зацікавленими сторонами проекту задля досягнення поставленої цілі.

Обов'язки:

- Слідкувати за строками виконання проекту, регулювати їх при необхідності;
- Слідкувати за бюджетом проекту, регулювати його при необхідності;
- Управляти ризиками проекту, завдавати превентивних дій;
- Взаємодіяти зі всіма зацікавленими сторонами;
- Слідкувати за якістю продуктів проекту;
- Регулювати ресурси проекту;
- Розробка проектної документації;

Вимоги:

- Досвід в управлінні проектами від 3х років;
- Профільна вища освіта;
- Портфоліо з вказанням виконаних проектів;
- Знання методології та інструментів управління проектами;
- Гарні навички спілкування та ведення переговорів;
- Вміння вирішувати конфлікти.

*Фінансист* – спеціаліст, що виконує всі фінансові операції в проекті, а також складає фінансові звіти, тендерну документацію.

Обов'язки:

- Нарахування заробітної плати;
- Складання та подання тендерної документації;
- Закупівля необхідної техніки;
- Складання та затвердження бюджетів проектів;

Вимоги:

- Досвід на схожій позиції від 2х років;
- Добре знання Excel;
- Розуміння ERP систем, бажана наявність досвіду роботи;
- Вміння аналізувати витрати та знаходити методи їх мінімізації.

*Юрист* – спеціаліст, який добре знає законодавство, контролює всю документацію проекту, складає нові документи відповідно до законодавства та інтересів проекту.

Обов'язки:

- Створення необхідних проекту контрактів та інших документів;
- Перевірка контрактів та інших документів від сторонніх постачальників на відповідальність домовленостям та обов'язкам сторін.
- Оскарження документів та надання відповідних порад, або виправлень до шаблонів документів, якщо деякі пункти суперечать інтересам організації, або проекту.
- Допомога в обґрунтуванні пунктів договору при виникненні питань посередників.

Вимоги:

- Досвід роботи на схожій позиції від 3 років;
- Профільна освіта;
- Вміння складати договори та інші документи з нуля;
- Вміння обґрунтовувати позиції організації;

- Знання українського законодавства та головних постанов.

*HR-менеджер* – спеціаліст, що відповідає за пошук та вивід необхідних трудових ресурсів для проектів та відділів. Також даний спеціаліст допомагає новим працівникам адаптуватися та підготовлює робоче місце.

Обов'язки:

- Пошук необхідних спеціалістів;
- Комунікація з потенційними працівниками;
- Проведення інтерв'ю для знайомства з кандидатом;
- Підготовка робочого місця для співробітників;
- Створення запитів на відповідну техніку для співробітника;
- Проведення регулярних зустрічей для фіксування прогресу співпраці;

Вимоги:

- Робота на схожій позиції від 2 років;
- Знання інструментів пошуку нових кадрів;
- Вміння зацікавлювати кандидатів;
- Вміння знаходити необхідну техніку для спеціалістів та організовувати доставку.

*Дизайнер* – спеціаліст, що створює візуальний бренд проекту та робить його впізнаваним. Його відповідальність розробити продукт проекту та матеріали, що до нього відносяться, так, щоб користувач міг візуально знаходити та ідентифікувати продукт проекту.

Обов'язки:

- Створення бренд-буку: визначення кольорів, шрифтів, ключових візуальних елементів.
- Розробка декількох варіантів вигляду продукту проекту;
- Аналіз функціональних можливостей продукту та створення сприятливого вигляду продукту проекту;

- Створення додаткові інформаційні матеріали про проект, або продукт проекту з використанням визначеної айдентики.

Вимоги:

- Наявність портфоліо з виконаними проектами;
- Знання інструментів для створення дизайну;
- Вміння аналізувати аудиторію використання продукту та створення відповідного дизайну.

*UI/UX дизайнер* – спеціаліст, що створює дружній користувацький інтерфейс, що допомагає інтуїтивно зрозуміти де потрібна дія користувача та яка саме. Спеціаліст повинен добре розуміти аудиторію, для якої розроблюється продукт, аналізувати їхні бажання та «дивитися на продукт їхніми очима».

Обов'язки:

- розробка візуального вигляду для екранів користувачів, розташування елементів інтуїтивно зрозумілим чином.
- Обговорення результатів з командою;
- Вміння визначати потреби користувача та інформацію, яку йому необхідно отримати.

Вимоги:

- Портфоліо з роботами;
- Досвід роботи від 2 років;
- Вміння взаємодіяти в команді;
- Вміння презентувати свої роботи та аргументувати свою думку.

*Аналітик* – спеціаліст, що допомагає зібрати всі можливі вимоги користувачів до продуктів проекту, їхні можливі очікування. Такий спеціаліст допомагає проекту визначитись з набором функцій, яким буде володіти продукт проекту, щоб максимально задовольнити вимоги користувача. Також, даний спеціаліст проводить аналіз ринку та оцінює конкурентів, проводить інвестиційний аналіз.

Обов'язки:

- Проведення аналізу вимог до продуктів проекту;
- Проведення маркетингового аналізу;
- Проведення аналізу конкурентів;
- Проведення інвестиційного аналізу;

Вимоги:

- Вміння визначити необхідні функції продукту;
- Досвід роботи на схожій позиції від 3 років;
- Наявність навички доведення своєї точки зору;

*Інженер* – спеціаліст, що має навички проектування великих систем, обмежуючись бюджетом проекту та технологіями, які існують. Інженер має ефективно використовувати простір для побудови продукту проекту, а також пріоритезувати задачі для швидшого і якіснішого результату.

Обов'язки:

- Проектування автомату з сортування сміття;
- Визначення необхідних внутрішніх складових;
- Написання технічної специфікації;
- Розробка та тестування алгоритмів;
- Тестування датчиків;
- Програмування алгоритмів.

Вимоги:

- Досвід роботи на схожій позиції від 5 років;
- Портфоліо з виконаними роботами;
- Розуміння роботи датчиків та їхнього програмування;
- Вміння складати технічну документацію;
- Вміння працювати в команді;

*Програміст* – спеціаліст, що знається на розробці програм та систем, може знаходити нестандартні вирішення проблем, має навички побудови складних алгоритмів та може розбивати задачу на під-задачі.

Обов'язки:

- Написання алгоритмів;
- Розробка проектної документації;
- Перевірка працездатності системи;
- Вміння знаходити помилки та їх виправляти;
- Вміння знаходити нестандартні методи та алгоритми.

Вимоги:

- Досвід роботи від 5 років;
- Портфоліо робіт;
- Вміння працювати в команді;
- Бажання долучитись до екологічного проекту;
- Знання декількох фреймворків для визначення найбільш вдалого для розробки системи;

### 4.3. Управління ризиками

#### 4.3.1. Ідентифікація та оцінка ризиків проекту

Визначимо ризики, які можуть впливати тим чи іншим способом на проект, оцінимо рівень їхнього впливу та наведемо приклади дій, яких можна завдати, щоб не допустити, або зменшити ймовірність настання ризикової події. Тож в таблиці 4.1 розглянемо всі можливі ризики проекту та їхні сили впливу на проект:

*Таблиця 4.1.*

Ідентифікація ризиків проекту

№	Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
1	Програмні ризики	Велика кількість помилок при тестуванні, що затримає старт проекту	Висока	Висока

Продовження таблиці 4.1

2		Неоптимальний алгоритм логістики збору сміття	Висока	Висока
3		Збої роботи програми через програмні помилки	Середня	Середня
4		Помилки програми та неправильне нарахування бонусів	Висока	Висока
5	Апаратні ризики	Збій роботи стрічки у фандоматі, що унеможливилює забір тари	Середня	Висока
6		Перенасичення баку для тари, немає вільного місця	Середня	Висока
7		Вихід датчиків з ладу	Висока	Середня
8		Закінчення електропостачання	Висока	Низька
9	Внутрішні ризики проекту (команда)	Недобір кваліфікованих кадрів	Середня	Висока
10		Неочікуванні відпустки та лікарняні працівників	Низька	Середня
11		Низька вмотивованість команди на старті проекту	Середня	Середня
12		Невідповідальність робітників до роботи	Середня	Середня
13	Зовнішні (оточення)	Завершення партнерства з транспортною компанією	Висока	Низька
14		Відкриття більш масштабного конкуренту	Висока	Середня
15		Збільшені податки, що зменшить чистий прибуток	Середня	Середня
16	Форс мажори	Навмисне руйнування автомату людьми	Середня	Висока
17		Дефолт	Висока	Низька
18		Винекнення пожежі поряд та загорання автомату	Висока	Низька
19		Аварія машини, що перевозить тару	Середня	Низька
20	Ризики кібербезпеки	Злам системи нарахування бонусів та виведення більших коштів	Висока	Середня

Продовження таблиці 4.1

21	Хакерська атака логістичної системи, повний збій логістики	Висока	Середня
22	Здача тари невалідної для переробки, щоб отримати бонуси	Висока	Низька
23	Хакерська атака серверу, що повпливає та коректність роботи автоматів та збору сировини	Висока	Низька

Тепер необхідно оцінити кожен з ризикових подій та визначити важливість ризику. Оцінку наведено в таблиці 4.2. , де ЯО – якісна оцінка, КО – кількісна оцінка.

Таблиця 4.2.

## Оцінка ризикових подій

№	Ризикова подія	Затримки у часі		Фінансові втрати		Ймовірність		Частота (за проект)		Важливість ризику	
		(компл. Показник)									
		ЯО	КО	ЯО	КО	ЯО	КО	ЯО	КО	ЯО	
1	Велика кількість помилок при тестуванні, що затримає старт проєкту	ВН	7	ВН	7	ВС	8	НС	2	56	
2	Неоптимальний алгоритм логістики збору сміття	СВ	6	СВ	6	ВВ	9	СВ	6	54	

Продовження таблиці 4.2

3	Здача тари невалідної для переробки, з ціллю отримати більше бонусів	НН	1	ВН	7	СВ	6	СС	5	42
4	Недобір кваліфікаційних кадрів	СС	5	СВ	6	СВ	6	НВ	3	36
5	Невідповідальність робітників до роботи	СН	4	СВ	6	СВ	6	СН	4	36
6	Збільшені податки, що зменшить чистий прибуток	НН	1	СВ	7	СС	5	НС	2	35
7	Збій роботи стрічки у фандоматі, що унеможливило забір тари	НВ	3	СС	5	СВ	6	СН	4	30

8	Перенасичення баку для тари, немає вільного місця	НВ	3	СН	4	НН	7	СС	5	28
9	Злам системи нарахування бонусів та виведення більших коштів	СС	5	ВС	9	НВ	3	НН	1	27
10	Збої роботи програми через програмні помилки	СС	5	СС	5	СС	5	НС	2	25
11	Неочікуванні відпустки та лікарняні працівників	НС	2	СН	4	СВ	6	СН	4	24
12	Відкриття більш масштабного конкуренту	ВС	8	ВС	8	НВ	3	НС	2	24

Продовження таблиці 4.2

13	Навмисне руйнування автомату користувачами	СН	4	СВ	6	СН	4	СН	4	24
14	Вихід датчиків з ладу	СН	4	СН	4	СС	5	СН	4	20
15	Хакерська атака серверу, що повпливає та коректність роботи автоматів	СС	5	СВ	6	НВ	3	НН	1	18
16	Завершення партнерства з транспортною компанією	ВВ	9	ВВ	9	НС	2	НН	1	18
17	Помилки програми та неправильне нарахування бонусів	НН	1	ВС	8	НС	2	НС	2	16
18	Низька вмотивованість команди на старті проєкту	СВ	6	СВ	6	НС	2	НС	2	12
19	Хакерська атака логістичної системи, повний збій логістики	СВ	6	СС	5	НС	2	НН	1	10
20	Закінчення електропостачання	СС	5	СН	4	НС	2	НС	2	8
21	Аварія машини, що перевозить сировину	СС	5	СС	5	НН	1	НН	1	5
22	Винекнення пожежі поруч з автоматом, загорання автомату	НС	2	СН	4	НН	1	НН	1	4
23	Дефолт	НС	2	НВ	3	НН	1	НН	1	3

Отже, ризики, які мають найбільшу кількість балів:

- Велика кількість помилок при тестуванні, що затримає старт проекту;
- Неоптимальний алгоритм логістики збору сміття;
- Задача тари невалідної для переробки, з ціллю отримати більше бонусів.

#### **4.3.2. Розробка заходів для уникнення ризикових подій**

Розглянемо декілька типів заходів та опишемо симптоми, які дозволяють проектному менеджеру зрозуміти, що ризикова подія настає, або може настати.

1. Велика кількість помилок при тестуванні, що затримає старт проекту;

*Профілактичні заходи:* Проводити проміжні тестування задля виявлення критичних помилок та їхнє завчасне виявлення.

*Симптом:* Виявлення дуже великої кількості помилок при тестуванні.

*Дії при симптомі:* Оцінити складність вирішення виявлених помилок. Виділити критичні помилки, без полагодження яких запуск не можливий, або продукт буде надто низької якості. Підключення другого програміста до вирішення помилок та вдосконалення алгоритму.

*Дії при проблемі:* Найм нових співробітників, що допоможуть вирішити певну кількість технічних проблем, або зсув строку готовності проекту, або додавання програмістів з інших проектів на короткий термін задля вирішення даних технічних проблем.

2. Неоптимальний алгоритм логістики збору сміття;

*Профілактичні заходи:* Запис та аналіз результатів побудови маршруту, його постійне вдосконалення.

*Симптом:* Витрати на збір сировини різко ростуть, або ж візуально алгоритм явно виглядає не оптимально. Або ж зміна показників, за якими розраховується маршрут.

*Дії при симптомі:* Перевірити чи всі показники правильно виставлені для побудови маршруту. Перезавантажити систему.

*Дії при проблемі:* Перевірити показники, за якими будується маршрут. При можливості додати уточнюючі змінні до алгоритму. Прорахувати задачу, яка перевіряє алгоритм та підтвердити, що він працює вірно.

3. Задача тари невалідної для переробки, з ціллю отримати більше бонусів.

*Профілактичні заходи:* Проводити час від часу тестування всіх можливих способів обійти датчик.

*Симптом:* Збільшення випадків хибного сортування та приймання тари автоматом.

*Дії при симптомі:* Проаналізувати всю невірно зібрану сировину з ціллю виявлення спільних рис. Також, необхідно перезавантажити автомати.

*Дії при проблемі:* Перевірити коректність роботи датчиків в автоматі, якщо було помічено збір такої тари в певному місці. Протестувати гіпотези, що дозволять зрозуміти яку саму схему використовують для задачі такої тари. Розробити алгоритм. Що буде розпізнавати такі випадки, або ввести обмеження на задачу тари певного виду.

#### **4.4. Управління якістю**

Керівнику проекту необхідно розуміти які вимоги до якості продукту проекту є у кожної із зацікавленої сторони для того, щоб виправдати очікування від якості виконаного проекту. Розглянемо вимоги до якості сортувальних автоматів в таблиці 4.3:

Таблиця 4.3

## Вимоги ЗС до якості

<b>Зацікавлені сторони</b>	<b>пріоритет</b>	<b>Вимгоги ЗС до якості проєкту</b>
КМДА (як спонсор проєкту)	1	Створення проєкту в рамках бюджету
КМДА (як спонсор проєкту)	1	Отримання прибутку
КМДА (як спонсор проєкту)	1	Окупність проєкту за 10 років
КМДА (як спонсор проєкту)	1	Зменшення побутових відходів
КМДА (як спонсор проєкту)	1	Зниження темпів розростання стихійних звалищ
Користувачі	2	Зрозумілий інтерфейс
Користувачі	2	Можливість здати декілька типів тари
Користувачі	2	Можливість здати багато тари за раз
Користувачі	2	Доступ до автомату 24/7
Користувачі	2	Можливість отримати матеріальну вигоду
Користувачі	2	Територіальна доступність
Транспортні компанії	3	Збільшення потоку користувачів
Транспортні компанії	3	Репутація бренду як еко-френдлі бізнесу
Сміттеперероблюючі підприємства, потенційні партнери	4	Попередньо відсортована сировина
Сміттеперероблюючі підприємства, потенційні партнери	4	Конкурентно спроможні ціни
Команда проєкту	5	Гарна оплата праці
Команда проєкту	5	Можливість креативу
Команда проєкту	5	Здобуття нових знань
Команда проєкту	5	Чітко поставлені задачі проєкту
Команда проєкту	5	Отримання задоволення від виконання проєкту

Поділимо розробку проєкту на декілька модулів в таблиці 4.4:

Таблиця 4.4

## Модулі проекту

<b>Пріоритет</b>	<b>Модуль проекту</b>
1	Розробка плану автомату та схем заробітку
2	Внутрішні сенсори та система розпізнавання вторсировини
3	Зовнішній дизайн автомату
4	Інтерфейс
5	Система сповіщення про несправність
6	Підписання контрактів на співпрацю
7	Налаштування системи вивозу
8	Підтримка проекту та аналітика

Розглянемо вимоги до якості продукту проекту від першої зацікавленої сторони – КМДА, в таблиця 4.5:

Таблиця 4.5

## Вимоги КМДА до продукту проекту

<b>Вимоги ЗС до якості проекту</b>	<b>П-т модуля</b>	<b>Модуль проекту</b>	<b>Вимога до якості продукту</b>
Отримання прибутку	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Визначення територіально вигідних зон для встановлення автомату
Отримання прибутку	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Спроекувати автомат та систему так, щоб обслуговування потребувало б мінімум працівників
Отримання прибутку	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Розробка пропозиції співпраці та залучення партнерів проекту
Створення проекту в рамках бюджету	2	Внутрішні сенсори та система розпізнавання вторсировини	Оптова закупівля сенсорів за доступною ціною

Продовження таблиці 4.5

Створення проєкту в рамках бюджету	3	Зовнішній дизайн автомату	Виготовлення з дешевих та практичних матеріалів
Зменшення побутових відходів	7	Налаштування системи вивозу	Вчасне збирання сировини з автоматів, щоб завжди користувачі мали можливість скористуватись автоматом.
Зниження темпів розростання стихійних звалищ	8	Підтримка проєкту та аналітика	Аналіз найпопулярніших точок збору сировини та масштабвання проєкту

Розглянемо вимоги користувачів до якості продукту проєкту в таблиці 4.6:

Таблиця 4.6

Вимоги користувачів до якості продукту проєкту

Вимоги ЗС до якості проєкту	П-т модуля	Модуль проєкту	Вимога до якості продукту
Можливість отримати матеріальну вигоду	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Можливість автомату видавати чеки зі знижкою в супермаркеті
Можливість здати багато тари за раз	2	Внутрішні сенсори та система розпізнавання вторсировини	Розробка системи розпізнавання та системи підрахунку чеку у випадку здавання декількох типів сировини
Можливість здати декілька типів тари	3	Зовнішній дизайн автомату	Відведення декількох баків для кожного типу сировини
Зрозумілий інтерфейс	4	Інтерфейс	Розробити User-friendly інтерфейс

*Продовження таблиці 4.6*

Доступ до автомату 24/7	6	Підписання контрактів на співпрацю	Встановлення автоматів у супермаркетах із цілодобовим доступом
Територіальна доступність	6	Підписання контрактів на співпрацю	Встановлення автоматів у супермаркетах з великим потоком людей

Розглянемо вимоги транспортної компанії до продукту проекту в таблиці 4.7:

*Таблиця 4.7*

Вимоги транспортної компанії до продукту проекту

Вимоги ЗС до якості проекту	П-т модуля	Модуль проекту	Вимога до якості продукту
Збільшення потоку користувачів	5	Система сповіщення про несправність	Безперебійна робота автомату
Репутація бренду як еко-френдлі бізнесу	8	Підтримка проекту та аналітика	Встановлення логотипу супермакету як партнера проекту

Розглянемо вимоги сміттєперероблюючого підприємства до бізнесу у таблиці 4.8:

*Таблиця 4.8*

Вимоги сміттєперероблюючих підприємств до продукту проекту

Вимоги ЗС до якості проекту	П-т модуля	Модуль проекту	Вимога до якості продукту
Попередньо відсортована сировина	2	Внутрішні сенсори та система розпізнавання вторсировини	Коректне сортування сировини по баках

Продовження таблиці 4.8

Конкурентно спроможні ціни	6	Підписання контрактів на співпрацю	Забезпечувати необхідну кількість за контрактом за встановленою ціною
-------------------------------	---	--	--

Розглянемо вимоги команди проекту до продукту проекту в таблиці 4.9:

Таблиця 4.9

Вимоги команди проекту до продукту проекту

Вимоги ЗС до якості проекту	П-т модуля	Модуль проекту	Вимога до якості продукту
Здобуття нових знань	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Можливість застосування новітніх технологій в проекті
Чітко поставлені задачі проекту	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Встановлення відповідального за проект та визначення зони відповідальностей кожного з команди
Отримання задоволення від виконання проекту	1	Розробка плану автомату та схем заробітку	Проведення командних неформальних зустрічей
Можливість креативу	3	Зовнішній дизайн автомату	Привабливий зовнішній вигляд автомату, нанесені інструкції з сортування на корпусі автомату
Гарна оплата праці	8	Підтримка проекту та аналітика	Вчасне отримання встановлені заробітної плати

## ВИСНОВКИ

За результатом виконання кваліфікаційної роботи магістра, було розроблено систему управління проектом розробки сортувальних автоматів і системи їхнього моніторингу.

Було проаналізовано предметну область та з'ясовано, що продукти проекту будуть користатися попитом тому що існуючі проекти мають ряд недоліків і не є клієнтоорієнтованими. Глобальна екологічна проблема все ще є актуальною, людей потрібно заохочувати до сортування та розділення сміття. Необхідно також закрити потреби імпорту в Україну вторинної сировини з інших країн, бо таким чином ми тільки розвиваємо екологію в інших країнах та забруднюємо нашу.

Для планування проекту було використано методологію Waterfall тому, що в нас фіксований бюджет, ми маємо чіткі часові рамки та ми маємо виготовити фізичний продукт проекту, в якому дуже дорого буде вартувати ціна помилки, або зміни плану.

Було визначено вимоги до продуктів проекту, встановлено обмеження часу – 12 місяців та бюджету – 5 000 000 грн.

Проаналізовано вплив зацікавлених сторін на проект, а також вплив проекту на зацікавлені сторони. На старті проекту та впродовж його розробки, партнерів та спонсорів може бути відносно не багато, бо не завжди інвестори готові ризикувати грошима у невідомий проект. Проте після запуску, бізнес буде мати набагато більше зацікавлених сторін та можливостей розвитку.

Проведено PEST-аналіз та проаналізовано фактори впливу на проект, найсильнішими є: бюрократизація і рівень корупції; податкова політика держави; цінова конкуренція з боку зарубіжних компаній; рівень розвитку підприємництва та бізнес середовища; темпи росту населення; витрати на дослідження та розробки; культура формування заощаджень і кредитування суспільства; рівень інновації та технологічного розвитку галузі; спосіб

життя в звички споживання. Проведено також аналіз впливу ринку та конкурентоспроможності проекту. Отримано такі рівні загроз: середній рівень загрози зі сторони товарів заміників; середній рівень загрози внутрішньо-галузевої конкуренції; високий рівень загрози входу нових учасників; середній рівень загрози ринкової влади покупців; низький рівень впливу постачальників.

Розроблено план виконання проекту, з урахуванням обмежень бюджету та часу. Всього в проекті 109 робіт, які триватимуть 10 місяців, що приблизно дорівнює 213 календарних днів.

У роботі також наведено організаційні структури організації та проекту, а також розписані обов'язки та вимоги до кожної з ролей в проекті. Було розроблено стратегії управління ризиками та якістю проекту, складено каталог ризикових подій із зазначенням симптомів та дій, які необхідно зробити для врегулювання ризикової ситуації, а також каталог вимог зацікавлених сторін до якості проекту та проекту до зацікавлених сторін.

Отже, задачі, цілі та мета проекту даної кваліфікаційної роботи можуть вважатись вирішеними.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. Ярошук, 2018: Як працює сміттєспалювальний завод «Енергія» у Києві [Електронний ресурс] <https://rubryka.com/article/zavod-energia/>
2. КМДА, 2020: Комплексна міська цільова програма екологічного благополуччя міста Києва на 2019-2021 роки, [Електронний ресурс]: [https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2019/1/17/programa\\_2019-2021.pdf](https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2019/1/17/programa_2019-2021.pdf)
3. Управління екології та природних ресурсів, [Електронний ресурс]: [https://kyivcity.gov.ua/kyiv\\_ta\\_miska\\_vlada/struktura\\_150/vikonavchiy\\_organ\\_kivsko\\_misko\\_radi\\_kivska\\_miska\\_derzhavna\\_administratsiya/departamenti\\_ta\\_upravlinnya/upravlinnya\\_ekologi\\_ta\\_prirodnikh\\_resursiv/](https://kyivcity.gov.ua/kyiv_ta_miska_vlada/struktura_150/vikonavchiy_organ_kivsko_misko_radi_kivska_miska_derzhavna_administratsiya/departamenti_ta_upravlinnya/upravlinnya_ekologi_ta_prirodnikh_resursiv/)
4. Н. Byrnes, Т. Frohich, USA Today: Canada produces the most waste in the world. The US rank [Електронний ресурс], URL: <https://www.usatoday.com/story/money/2019/07/12/canada-united-states-worlds-biggest-producers-of-waste/39534923/>
5. Державна служба статистики України, Утворення та поводження з відходами (1995-2019) [Електронний ресурс], URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
6. Міністерство розвитку громад та територій України, Звітність 1-ТПВ, 2018 р., [Електронний ресурс], URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/03/TPV-1-2018.pdf?fbclid=IwAR0GSNtEnKP9c45ORwUZ2IMj7H71uaSiWrqBkEmpToGVYZPPx6dbn-OJQZM>
7. Охорона довкілля та громадяни України. Дослідження практик, цінностей та суджень. Травень 2018, [Електронний ресурс], URL: <https://www.rac.org.ua/uploads/content/481/files/envportraitpollreport2018.pdf>

8. T. Mikropoulos, Virtual realities in environmental education: The project LAKE, [Електронний ресурс], URL: [https://www.researchgate.net/publication/226299007\\_Virtual\\_realities\\_in\\_environmental\\_education\\_The\\_project\\_LAKE](https://www.researchgate.net/publication/226299007_Virtual_realities_in_environmental_education_The_project_LAKE)
9. Habrahabr: Блок-схема вибору оптимальної методології розробки ПЗ [Електронний ресурс] – <https://habr.com/ru/post/297612/>
10. Habrahabr: Ще раз про сім основних методологій розробки [Електронний ресурс] – <https://habr.com/ru/company/edison/blog/269789/>
11. Habrahabr: Як пояснити бабусі за 15 хвилин що таке Agile з картинками [Електронний ресурс] – <https://habr.com/ru/company/edison/blog/313410/>
12. Стандарти управління проектами [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://pidruchniki.com/73323/investuvannya/standarti\\_upravlinnya\\_proektami](https://pidruchniki.com/73323/investuvannya/standarti_upravlinnya_proektami).
13. Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник /І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 670 с.
14. Бушуев С.Д. Креативні технології управління проектами і програмами: Монографія. /Бушуєва Н.С., Бабаєв І.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С / – К.: «Саммит-Книга», 2010. –768 с.
15. Керівництво з управління інноваційними проектами та програмами Р2М: перекл. з англ.; під ред. С.Д. Бушуєва. – К.: Науковий світ, 2009. 173 с.
16. Semolic B., Steyn P. Project Excellence as part of Organizational Maturity// News Letter IPMA [Електронний ресурс]. — June 2013. — Volume 2, Issue 2. — Режим доступу: [www.ipma.ch/Documents/](http://www.ipma.ch/Documents/).
17. Бізнес-менеджмент: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Федулова, В.Г. Федоренко, В.Ф. Гриньов, В.П. Сладкевич, В.Є. Воротін,

А.Д. Чернявський, В.А. Коростельов, Л.С. Кобиляцький, В.Є. Скоцик, О.С. Курочкін; Міжрегіон. акад. упр. персоналом. – К.: Наук. світ, 2002. – 593 с.

18. Донець Л. І. Економічні ризики та методи їх вимірювання: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Донець – К.: Центр навчальної літератури, 2012. – 312с.

19. Верба В. А. Проектний аналіз: підручник / В.А. Верба, О.А. Загородніх. – К.: Академія, 2000. – 322 с.

20. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. - 2016. - Вип. 27. - С. 122-131.

21. Бушуєв С. Д. Управління довірою в програмах організаційного розвитку на основі когнітивних моделей / С. Д. Бушуєв, В. В. Гоц // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2009. - № 1. - С. 35-45.

22. Трілленберг Вілфорд Проектний менеджмент: Конспект лекцій і семінарів / Вілфорд Трілленберг – Т.: Економічна думка, 2012. – 96с

23. Тімінський О. Г. Механізми створення системи захисту портфелю проектів в умовах сучасного агресивного проектного оточення / О. Г. Тімінський // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2009. - № 2. - С. 56-60.

24. Морозов В. В. Модель впливу зовнішнього оточення на процес управління конфігурацією в проекті [Електронний ресурс] / В. В. Морозов, С. И. Рудницький // Управління розвитком складних систем. - 2013. - Вип. 16. - С. 46-52.

25. Бушуєв С. Д. Життєвий цикл хмарних технологій управління проектами та програмами / С. Д. Бушуєв // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2011. - № 3. - С. 9-14.

26. Шершньова, З. Є. Стратегічне управління / З.Є. Шершньова.— 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2004. – 699 с.

27. Тімінський О. Г. Алгоритм побудови календарно-сітьової моделі проекту з елементами проактивності [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2008. - № 4. - С. 31-35

28. Бізнес-менеджмент: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Федулова, В.Г. Федоренко, В.Ф. Гриньов, В.П. Сладкевич, В.Є. Воротін, А.Д. Чернявський, В.А. Коростельов, Л.С. Кобиляцький, В.Є. Скоцик, О.С. Курочкін; Міжрегіон. акад. упр. персоналом. – К.: Наук. світ, 2002. – 593 с.

29. Морозов В.В. Управління проектами розвитку підприємств : навч. посіб. / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та права "КРОК". – К. : ВНЗ "Ун-т економіки та права "КРОК", 2011. – 231 с.

30. Тімінський О. Г. Інформаційний захист управлінських та технологічних систем від зовнішніх негативних впливів в сучасному середовищі / О. Г. Тімінський // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2009. - Вип. 13. - С. 71-75.

31. Бушуєв С. Д. Антикризове управління фінансовими установами в умовах турбулентності / С. Д. Бушуєв, Ю. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. - 2013. - Вип. 15. - С. 5-10.

32. Бушуєв С. Д. Методології управління проектами на моделях класу "рушійні сили – опори" / С. Д. Бушуєв, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. - 2010. - Вип. 2. - С. 11-14.

33. Морозов В.В. Управління проектами: процеси планування проектних дій [Текст]: підручник / І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. –673 с

34. Ноздріна Л. В. Управління проектами: підручник / Ноздріна Л. В., Ящук В. І., Полотай О. І. – Київ: «Центр учбової літератури», 2015. – 432 с.

35. Довгань Л.Є. Управління проєктами / Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. – Київ: «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2017. – 429 с.
36. КМДА, 2020: Комплексна міська цільова програма екологічного благополуччя міста Києва на 2019-2021 роки, [Електронний ресурс]: [https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2019/1/17/programa\\_2019-2021.pdf](https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2019/1/17/programa_2019-2021.pdf)
37. Harris, F. A Historical Overview of Stakeholder Management [Текст] / Frank Harris // Construction Stakeholder Management. – Blackwell Publishing. – 2010. – pp. 41-55.
38. Karlsen, J. T. Project stakeholder management [Текст] / J. T. Karlsen // Engineering Management in the Global Environments, Proceedings. 2002. – pp. 65–70.
39. Bourne, L. Visualising and mapping stakeholder influence [Текст] / Lynda Bourne, Derek H. T. Walker // Management Decision. – 2005. – № 43(5). – pp. 649-660.
40. Встановити фандомати - автомати для прийому пластикових пляшок, Гришко Л.В. [Електронний ресурс]: <https://petition.e-dem.ua/h/Petition/View/1603>
41. Фандомати – автомати по прийому ПЕТ-пляшок, [Електронний ресурс]: <https://www.auc.org.ua/ideya/fandomaty-avtomaty-po-pryyomu-pet-plyashok>
42. Фандомати: що і до чого? [Електронний ресурс]: <https://zhitomir-online.com/ukraine/87403-v-ukrayini-mozhut-zyavytys-fandomaty-scho-ce-take-i-dlya-chogo.html>
43. Україна без сміття, [Електронний ресурс]: <https://nowaste.com.ua/>
44. В центрі Києва відкривають безкоштовний пункт прийому вторинної сировини, [Електронний ресурс]: <https://bzh.life/gorod/u-czentri->

kieva-vidkrivayut-bezkoshtovnij-punkt-sortuvannya-smitty-a-plastic-club-yak-vin-praczuuvatime/

45. Як сортувати відходи по типах. Більше про утилізацію, [Електронний ресурс]: <https://bodnarivkaeko.lviv.ua/index.php/yak-pravylnovid-sortuvaty-smittia>

46. Важливість сортування сміття для подальшої переробки, [Електронний ресурс]: [https://greenstep.ua/vagnost\\_sortirovki\\_othodov/](https://greenstep.ua/vagnost_sortirovki_othodov/)

47. Як правильно сортувати сміття: 10 правил, які діють в Італії, [Електронний ресурс]: <http://solvetpv.lviv.ua/yak-pravyln-sortuvaty-smitty-a-10-pravyl-yaki-diyut-v-italiyi/>

48. Нащо сортувати сміття, куди його здавати та що з ним роблять далі, [Електронний ресурс]: <https://hromadske.ua/posts/navisho-sortuvati-smitty-a-kudi-zdavati-jogo-v-kiyevi-ta-sho-z-nim-roblyat-dali>

49. Не тренд, а необхідність. Чому важливо сортувати, [Електронний ресурс]: <https://ecolog-ua.com/news/ne-trend-neobhidnist-chomu-vazhlyvo-sortuvaty-vidhody>

50. Автоматизація за Waterfall, [Електронний ресурс]: <https://it-artel.ua/blog/avtomatyzacziya-po-waterfall-stadiya-1-utochnennya-proczesiv-ta-modelyuvannya/>

51. Поясни за сміття: сортування відходів в Одесі, [Електронний ресурс]: <https://www.prostranstvo.media/uk/poyasny-za-smitty-a-sortuvannya-vidhodiv-v-odesi/>

52. Сортування в Європі: коли кольорові баки з'являться у кожному дворі, [Електронний ресурс]: <https://medium.com/@reforms/%D1%81%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B8>

53. Множення на зіро, чому я більше не сортую, [Електронний ресурс]: [https://tvoemisto.tv/blogs/mnozheniya\\_na\\_zero\\_chomu\\_ya\\_bilshe\\_ne\\_sortuyu\\_smitty\\_a\\_91641.html](https://tvoemisto.tv/blogs/mnozheniya_na_zero_chomu_ya_bilshe_ne_sortuyu_smitty_a_91641.html)

54. Як скласти хороший план проекту, [Електронний ресурс]:  
<https://flexiproject.pl/%D1%8F%D0%BA-%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8-%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%B9-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83/>

55. Складові системи планування проекту, [Електронний ресурс]:  
<https://buklib.net/books/23851/>

56. Як здійснюється управління проектом в кризових ситуаціях, [Електронний ресурс]: <https://blog.agrokebety.com/shcho-take-upravlinnya-proektamy>

57. Основи управління ризиками, [Електронний ресурс]:  
<https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/%20%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D0%B8.pdf>

58. Системи управління ризиками, [Електронний ресурс]:  
<https://www.otpcapital.com.ua/about-us/systema-upravlinnya-ryzykamy/>

59. Сутність управління ризиками на підприємстві, І.О. Мороз, [Електронний ресурс]: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/06/115-1.pdf>

60. Управління ризиками, як підготувати команду, [Електронний ресурс]: <https://home.kpmg/ua/uk/blogs/home/posts/2020/06/upravlinnya-ryzykamy.html>

## **ДОДАТОК А**

### **Діаграма послідовності робіт проекту**

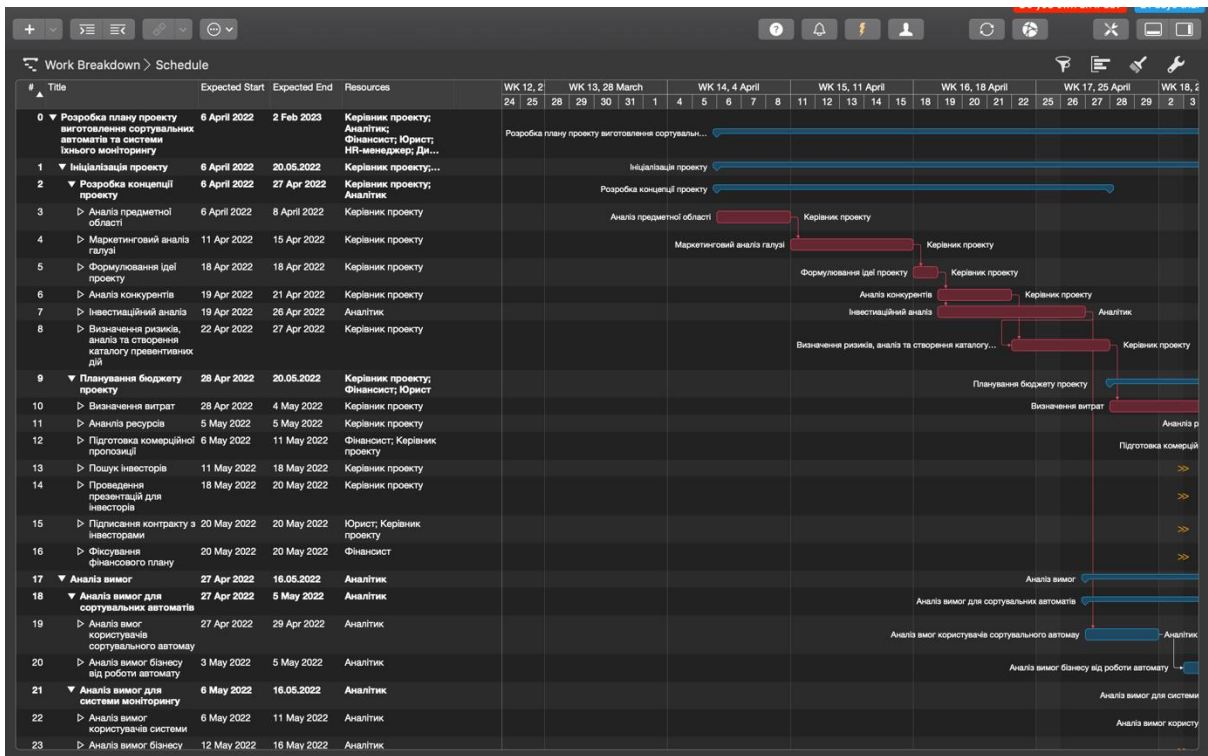


Рис. А. 1. Діаграма Ганта проекту

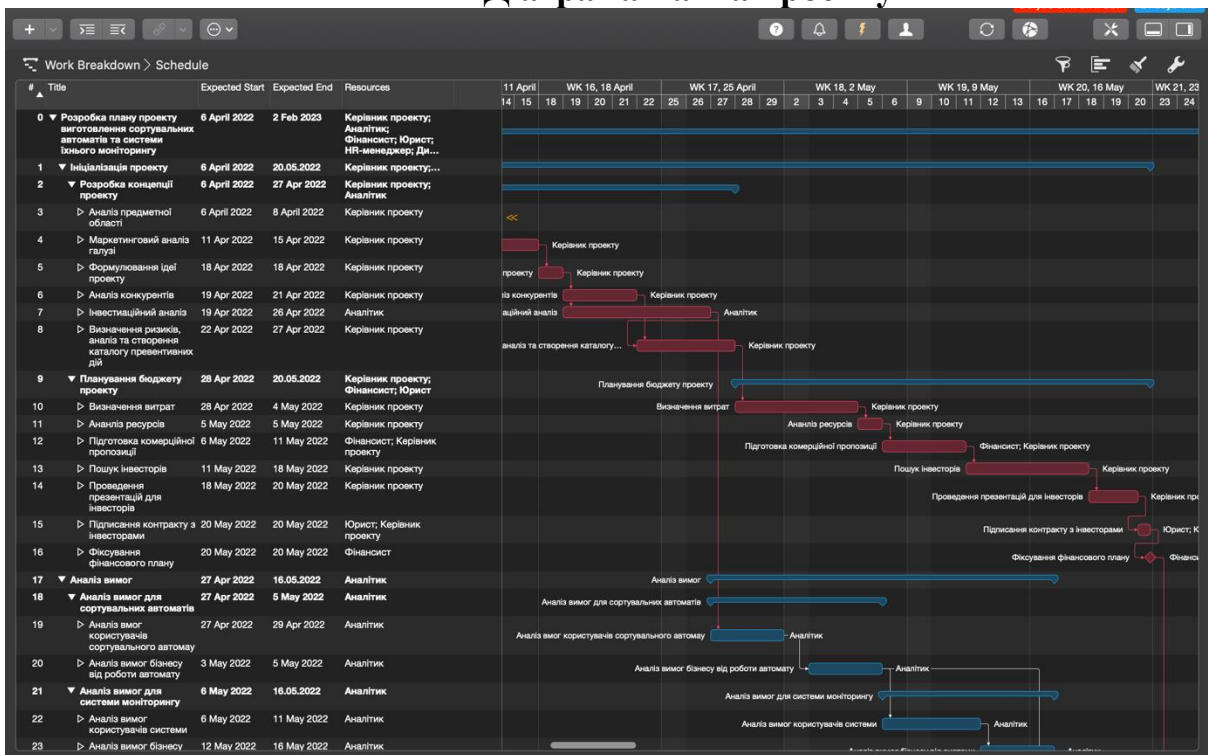


Рис. А. 2. Діаграма Ганта проекту

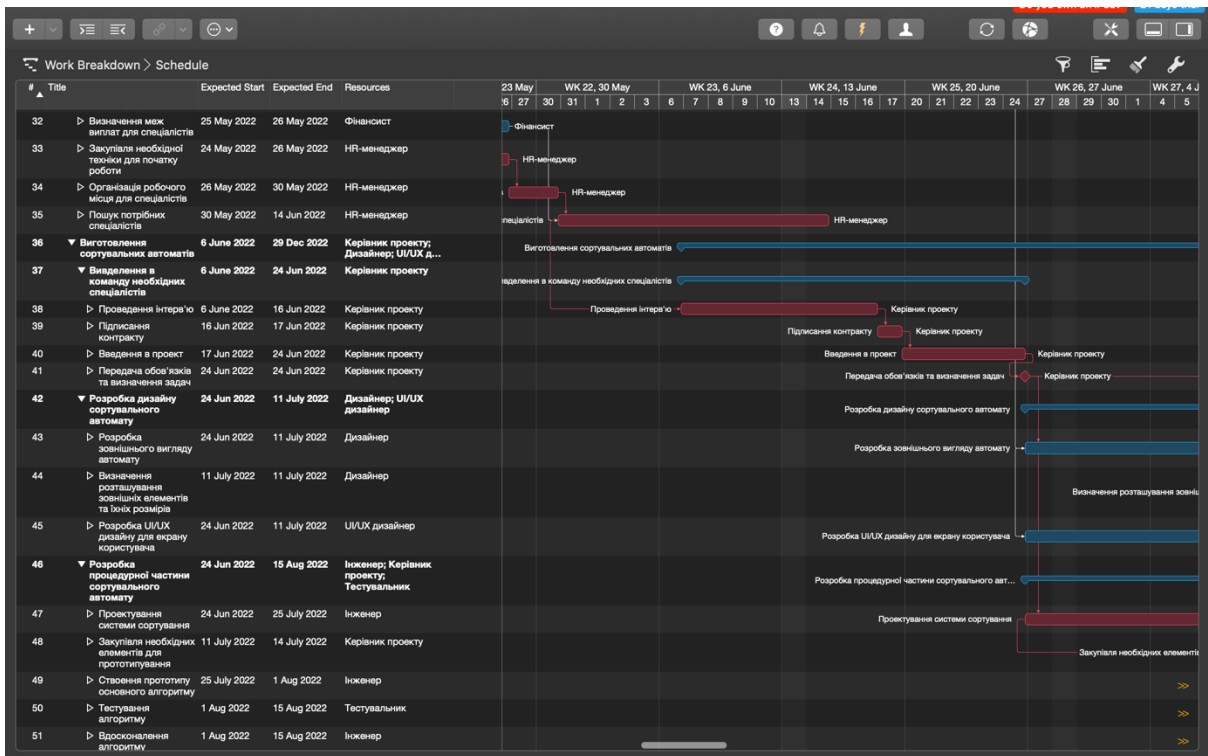
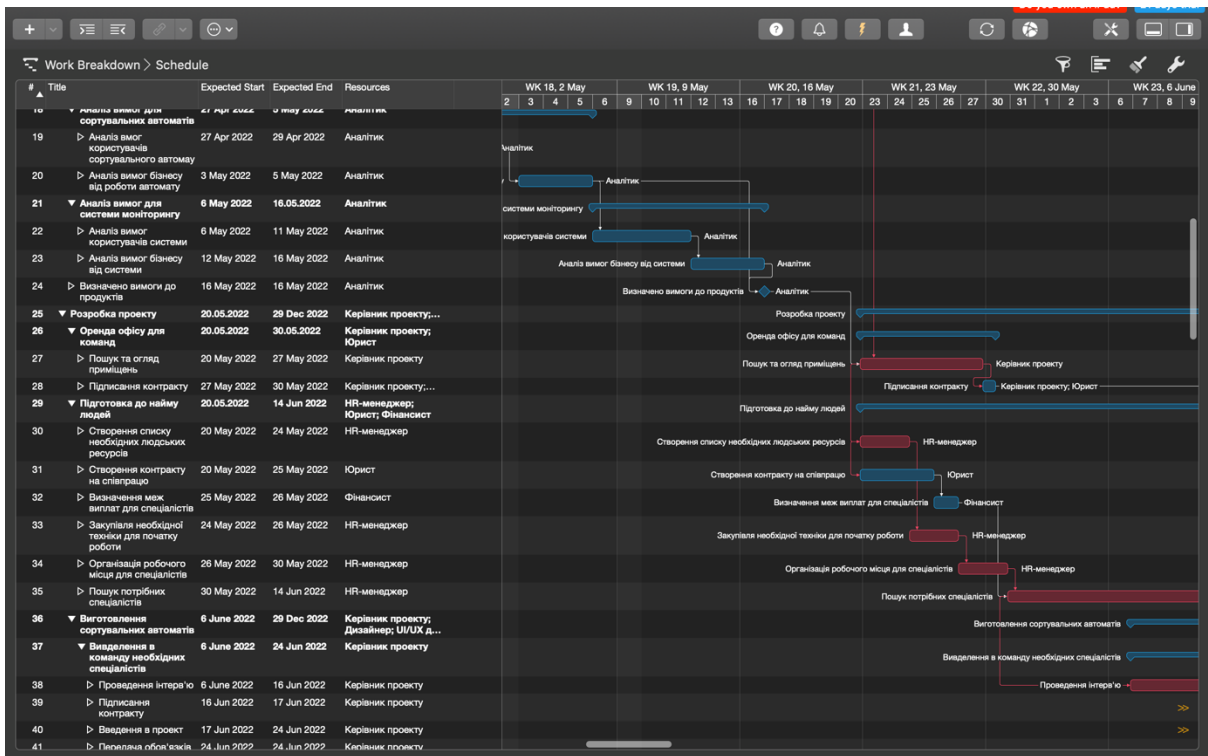


Рис. А. 3. Діаграма Ганта проекту

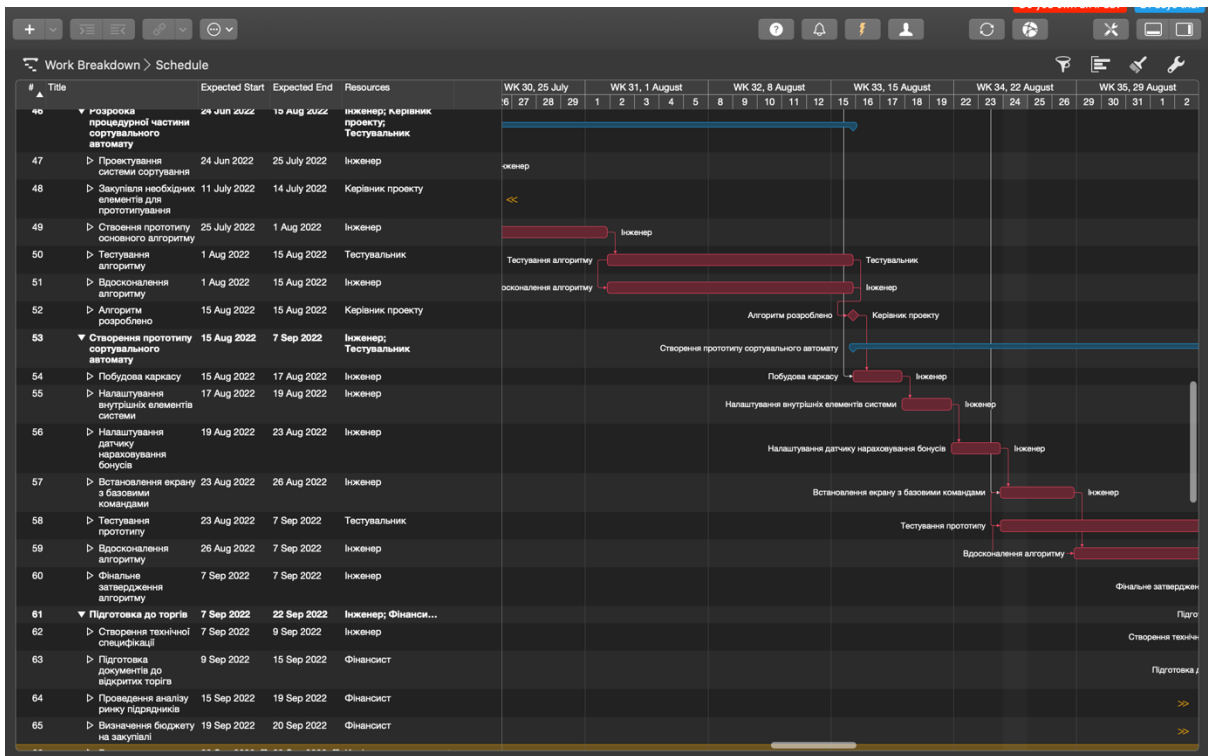
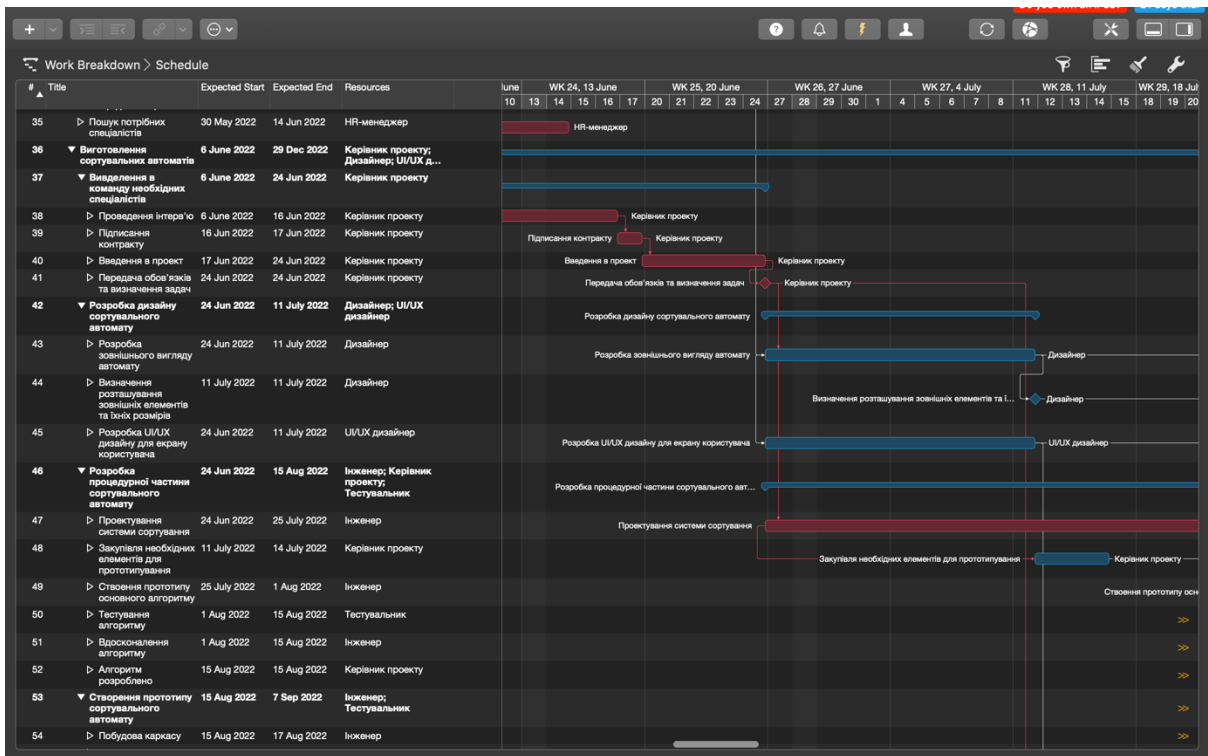


Рис. А. 4. Діаграма Ганта проекту

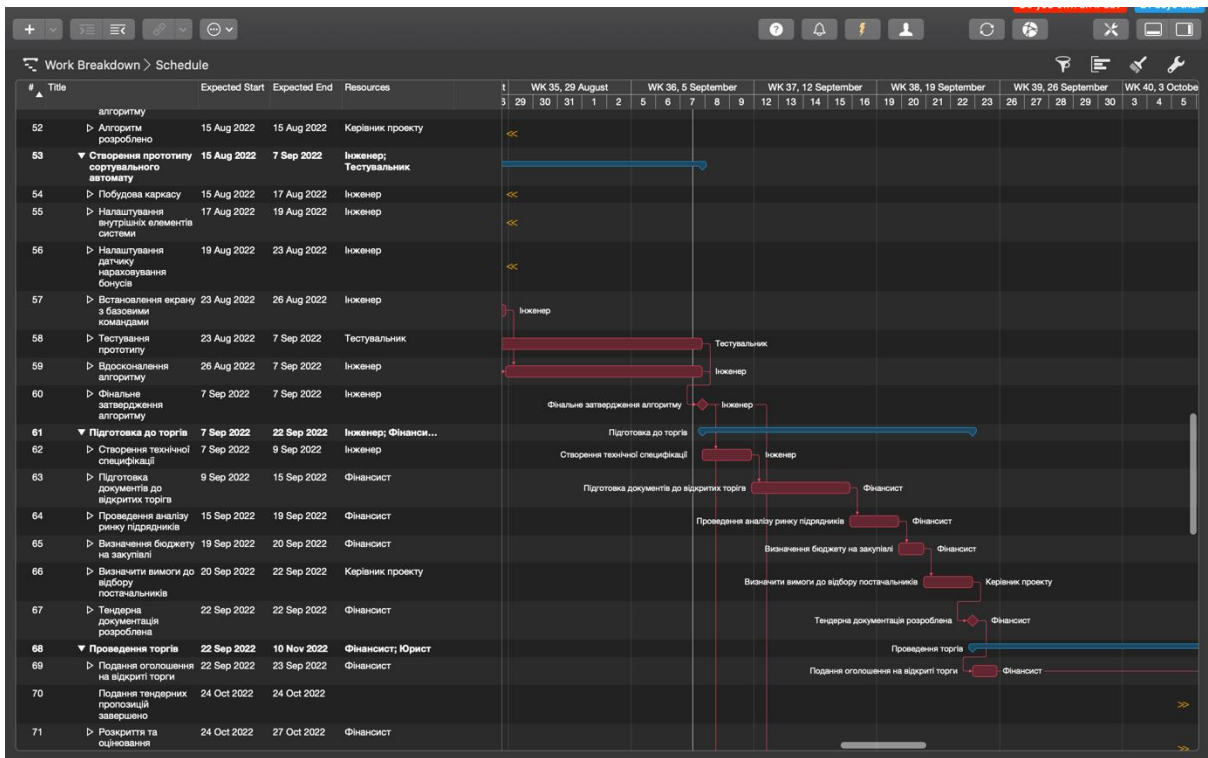
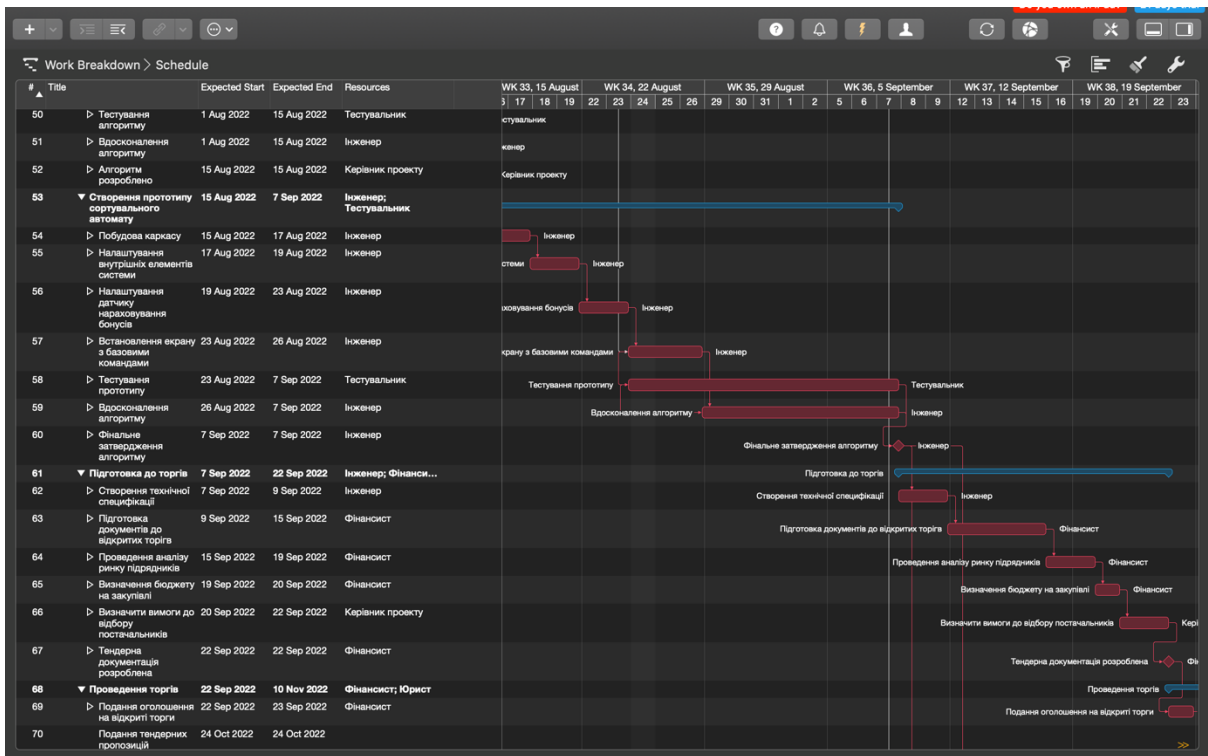


Рис. А. 5. Діаграма Ганта проекту

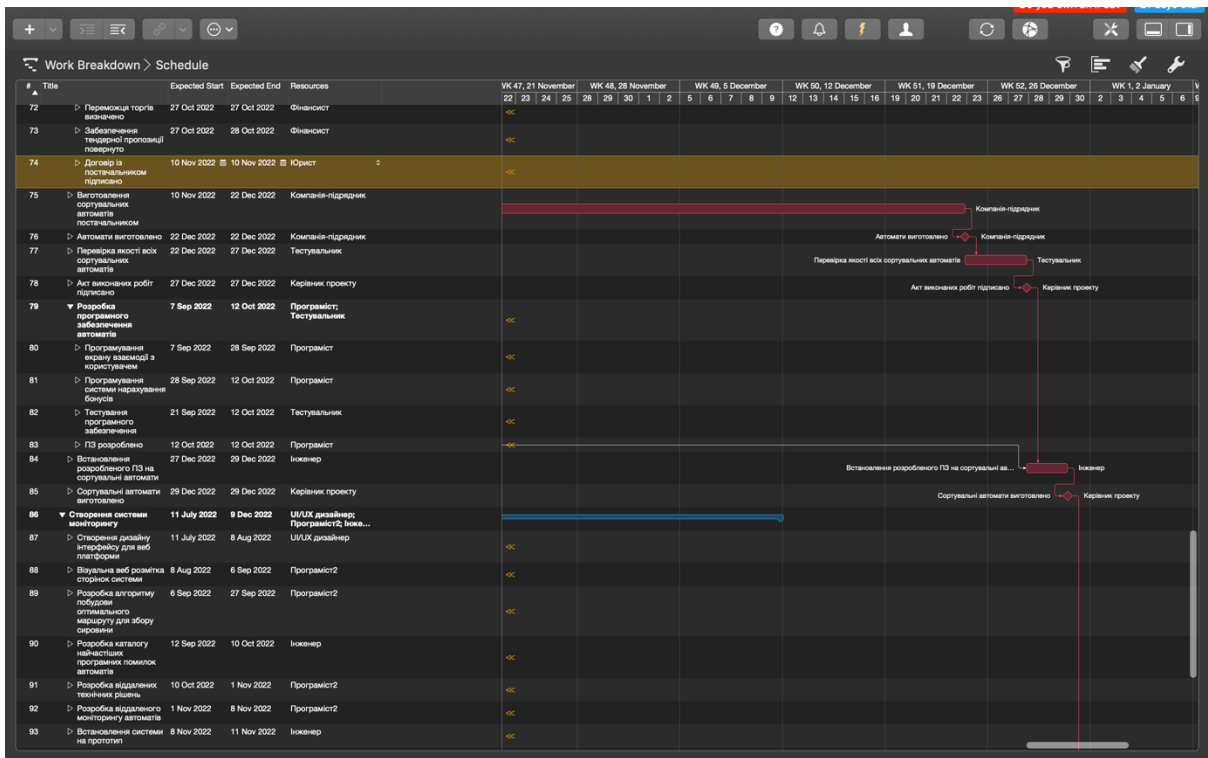
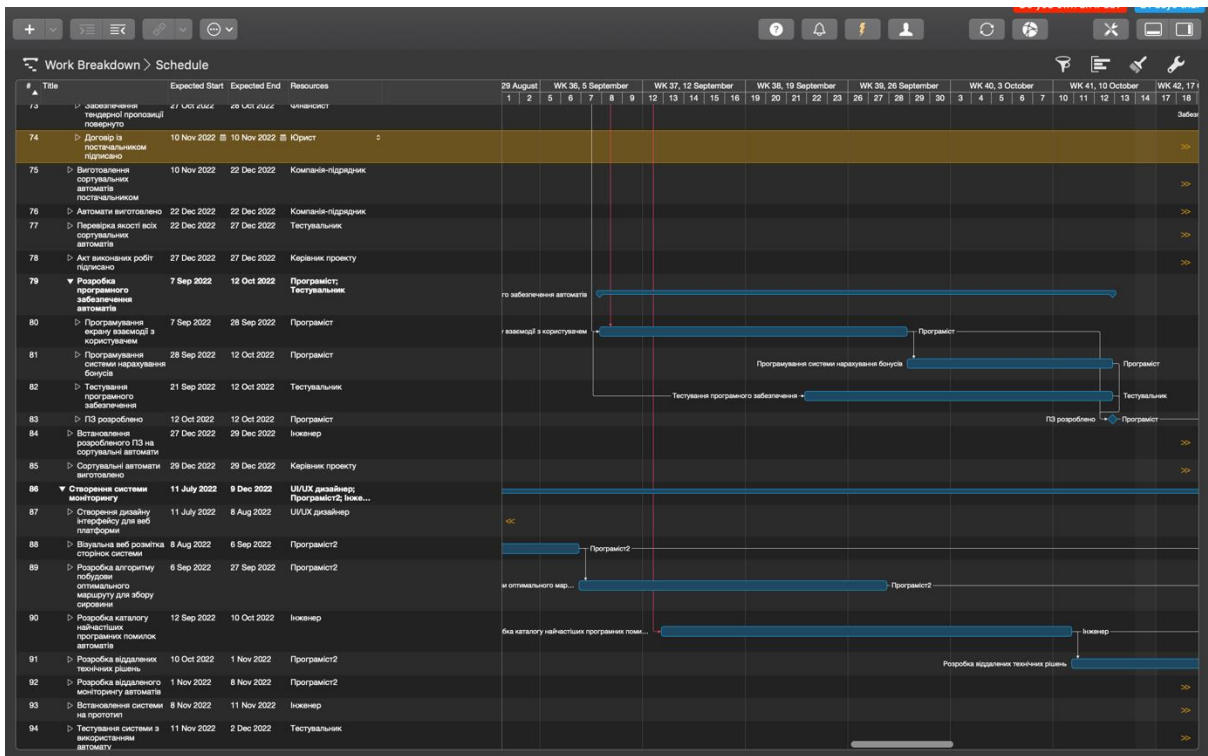


Рис. А. 6. Діаграма Ганта проекту

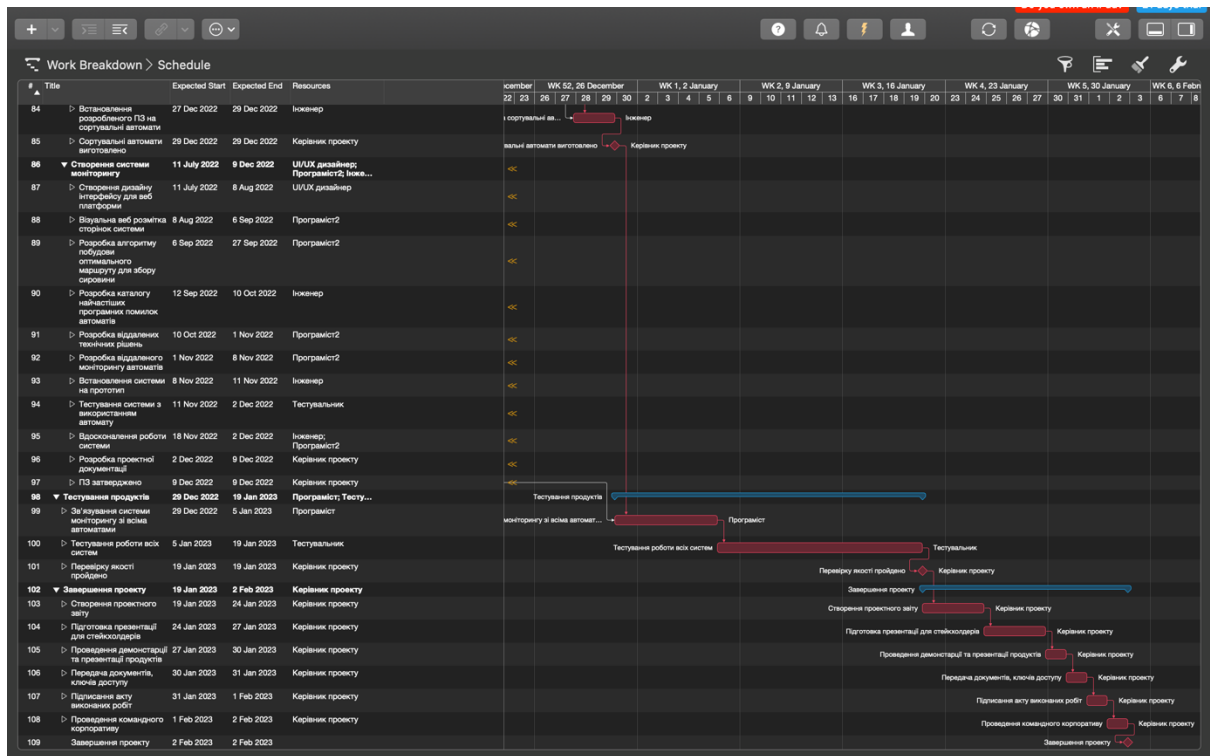


Рис. А. 7. Діаграма Ганта проекту