

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки,  
освітня програма «Управління проєктами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Управління проєктом створення програмного забезпечення для  
відслідковування геолокації наземного громадського транспорту»

**Студента 2-го курсу групи УП-21**

Калішук Максим Олександрович

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

*(підпис студента)*

**Науковий керівник:**

д.т.н., професор

*(науковий ступінь, вчене звання)*

Данченко О.Б.

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

*(дата)*

*(підпис)*

**Попередній захист:**

*(Висновок: "До захисту в Екзаменаційній комісії")*

Завідувач кафедри  
технологій управління

*(підпис)*

Морозов В.В.

*(прізвище, ініціали)*

*(дата)*

**Київ 2023**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Управління проєктами

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

«08» грудня 2022 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Калішук Максим Олександрович

Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Управління проєктом створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту»

Затверджена Протоколом №5 від 08.12.2022 року.

**2. Строк подання студентом готової роботи** – «15» 05 2023 р.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження різних методів та інструментів для управління проєктом, їх використання у плануванні проєкту, управління ризиками та управління якістю; вихідними даними є складений план проєкту

**4. Зміст роботи:** Обґрунтування доцільності та життєздатності проєкту. Маркетингові дослідження. Аналіз зовнішнього середовища. Результати аналізу ринку. Огляд літератури. Формалізація ідеї. STEP аналіз проєкту. SWOT аналіз проєкту. WBS проєкту. Аналіз альтернатив проєкту. Управління якістю. Управління ризиками. Календарне планування проєкту. Ресурси проєкту. Віхи проєкту. Опис продукту.

**5. Перелік графічного матеріалу:** актуальність, дерево цілей, дерево проблем, анотація проєкту, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, WBS та OBS

структури проєкту, Діаграма Ганта, календарні плани закупівель в проєкті, ідентифікація та управління проєктними ризиками, розробка програмного забезпечення.

#### **6. Календарний план виконання роботи**

№ з/п	Назва частин роботи	Виконання роботи
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	12.12.22-17.12.22
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	20.12.22-25.12.22
3	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	26.12.22-27.12.22
4	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	28.12.22-30.12.22
5	Підготовка розділу 1 «Розробка концепції проєкту»	9.01.23-17.02.23
6	Підготовка розділу 2 «Розробка програмно-інформаційного забезпечення проєкту»	18.02.23-30.03.23
7	Підготовка розділу 3 «Застосування технологій управління IT-проєктом»	03.04.23-21.04.23
8	Підготовка розділу 4 «Результати реалізації проєкту»	24.04.23-30.04.23
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.05.23-09.05.23
10	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	10.05.23
11	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	10.05.23
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	16.05.23-17.05.23

Дата видачі завдання «09» грудня 2022 р.

Керівник роботи професор Данченко О.Б.  
*(посада, прізвище, ім'я, по батькові)*

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Калішук М.О.  
*(прізвище, ім'я, по батькові)*

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

### **«Управління проєктом створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту»**

Студент: Калішук Максим Олександрович

Науковий керівник: Данченко Олена Борисівна

Рік захисту – 2023

*Темою роботи* було обрано «Управління проєктом створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту», предметною областю процесу розробки та управління проєктами.

*Метою* підготовки роботи є створення проєкту щодо розробки додатку для відслідковування громадського транспорту.

*Ціль проєкту* – створити продукт для підвищення популярності міського громадського транспорту.

*Наукова новизна* полягає у дослідженні способів впливу на масштабні проблеми міст за допомогою розробки актуального програмного забезпечення та мобільних додатків.

*Кваліфікаційна робота* складається з анотації, вступу, основної частини, яка включає чотири розділи, висновків, переліку використаних інформаційних джерел та додатків.

*У першому розділі* розглядається доцільність проєкту, аналізується ринок, для чого вивчається зовнішнє середовище, проводиться STEP і SWOT аналіз, та проводяться маркетингові дослідження.

*У другому розділі* розглядається оточення проєкту. Розробляється OBS та WBS проєкту розглядається структура організації, обмеження проєкту, розробляються вимоги до постачальників.

*В третьому розділі* було розглянуто та застосовано різні технології управління ІТ проєктом, а саме: управління якістю, управління ризиками та розробка контролю ризиків.

*В четвертому розділі* описані результати проєкту. Розроблено календарний план проєкту, визначено бюджет проєкту та проаналізовано показники проєкту.

Після виконання роботи, проаналізувавши проєкт були зроблені висновки щодо доцільності обраної методології та її ефективності при створенні проєкту розробки додатку для відслідковування геолокації громадського транспорту.

Робота містить сторінок без додатків, рисунків та таблиць. Додатки складають сторінок.

***Ключові слова:*** *управління проєктами, управління якістю, управління ризиками, програмне забезпечення, мобільний додаток, управління транспортом, громадський транспорт, GPS, геолокація.*

## ЗМІСТ

ЗМІСТ .....	7
ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ.....	12
1.1 Проведення аналізу предметної галузі .....	12
1.1.1. Проведення аналізу ринку мобільних додатків.....	12
1.1.2. Проведення аналізу конкурентів.....	13
1.1.3. Проведення аналізу галузі за методом 5 сил Портера .....	15
1.1.4. Проведення SWOT-аналізу .....	17
1.2 Проведення маркетингових досліджень.....	19
1.2.1 Проведення STEP-аналізу .....	19
1.1.2. Проведення аналізу внутрішнього середовища.....	21
1.2.3. Аналіз зовнішнього середовища .....	22
1.3 Побудова дерева проблем, дерева цілей та логіко-структурної схеми. Аналіз проектних альтернатив .....	23
1.4. Мета, цілі та продукт проекту .....	33
1.5. Зацікавлені сторони проекту .....	35
1.6. Розрахунок витрат проекту .....	40
РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ.....	44
2.1. Розробка життєвого циклу проекту. Побудова ієрархічної структури робіт .....	44
2.2. Побудова організаційної структури компанії. Склад команди проекту та розподіл відповідальності.....	48
2.3. Організаційна структура виконавців .....	53
2.4 Обмеження проекту .....	57
2.5 Проведення закупівель .....	59
2.5. Оцінка конкурсних пропозицій .....	63
3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЕКТУ .....	66

3.1 Управління якістю .....	66
3.2 Забезпечення якості .....	80
4. ПОБУДОВА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ ПРОЕКТУ .....	87
4.1. Перелік робіт проекту. Діаграма Ганта .....	87
4.2. Планування ресурсів проекту .....	94
4.3 Планування вартості проекту .....	99
4.4 Показники проекту .....	106
ВИСНОВКИ.....	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	110
ДОДАТОК А.....	114
ДОДАТОК Б .....	121

## ВСТУП

З розвитком сучасних міст, збільшенням їх розміру та збільшенням рівня урбанізації населення почався стрімкий розвиток міського громадського транспорту. Збільшується і його вага та вплив на життя міста – від кількості та популярності систем громадського транспорту напряду залежить ситуація із заторами на дорогах, рівень зручності та доступності міста для його жителів та гостей міста. Нажаль в Україні темпи розвитку систем громадського транспорту все ще відстають від загальноприйнятих світових норм та тенденцій.

Загалом виділяють такі типи громадського транспорту:

1. Тролейбуси
2. Автобуси
3. Трамваї
4. Маршрутні таксі
5. Метро
6. Приміські потяги
7. Пороми

Зі збільшенням кількості населення великих міст і стрімким зростанням рівня автомобілізації відбувається зменшення ролі громадського транспорту у житті великих міст, через що його розвитку припиняють приділяти достатньо уваги. Це в свою чергу призводить до збільшення кількості заторів, погіршення транспортної ситуації у місті, зниження зручності та доступності транспортної системи міста, занепаду громадського транспорту, тощо. Вирішенням проблеми може стати покращення зручності та доступності систем наземного громадського транспорту за допомогою створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту.

Метою даної роботи є розробка концепції та планування проєкту створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту, за допомогою якого користувачі зможуть відслідковувати місцезнаходження наземного громадського транспорту за допомогою мобільного додатку.

Об'єкт дослідження – процеси створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту.

Предмет дослідження – процеси управління інтеграцією, змістом, термінами, вартістю, якістю, ресурсами, ризиками, зацікавленими сторонами та закупівлями в проєкті.

Основними завданнями даної роботи є:

- проведення аналізу предметної області;
- проведення маркетингових та інвестиційних досліджень;
- визначення проблем, цілей та альтернатив проєкту;
- опис продукту, його завдань та цілей;
- розробка життєвого циклу проєкту та декомпозиція робіт по проєкту;
- побудова організаційної структури проєкту, формування плану управління командою проєкту, та розподіл відповідальності між учасниками;
- створення календарного плану проєкту;
- проведення планування ресурсів;
- врахунок вартості проєкту;
- визначення критеріїв забезпечення якості продукту;
- визначення ризиків та стратегії реагування;
- планування закупівель у проєкті;
- розробка плану взаємодії із зацікавленими сторонами;
- моніторинг виконання проєкту.

На першому етапі дослідження теми був застосований метод вивчення вже відомих результатів дослідження, статей, літератури з обраної теми, тощо. Для повноти розгляду системи було обрано різні методи аналізу, що

допомогло проаналізувати кожен з елементів окремо та виявити всі їх переваги та недоліки, а також метод синтезу, щоб зрозуміти, що обрані елементи системи зможуть вільно взаємодіяти між собою та створювати цілісну картину. На більш пізніх етапах планування проекту використовувались методи моделювання та метод критичного шляху з використанням програмного забезпечення MS Project. Також використовувався метод декомпозиції під час побудови ієрархічної структури робіт за допомогою програмного засобу WBS Chart Pro та під час побудови організаційної структури проекту за допомогою MS Visio.

Новизна отриманих результатів полягає у стратегії вдосконалення управління процесами розробки програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту за рахунок нових підходів до стратегії управління розробкою та оптимізації існуючого функціоналу.

Отримані результати досліджень для проекту створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту має велике практичне значення. За допомогою проведеного аналізу предметної галузі можна визначити конкурентів, їх сильні та слабкі сторони, щоб сформулювати перелік власних рішень для проекту, які стануть перевагою додатку перед конкурентами та виділятимуть продукт. Проведення маркетингових досліджень допоможе розробити стратегію просування продукту, щоб зайняти вигідну позицію на ринку, який не перестає розвиватись. Інвестиційні дослідження показують наскільки проект є економічно вигідним та допомагають розробити діючу стратегію інвестування в проект для отримання максимального можливого прибутку.

# РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ

## 1.1 Проведення аналізу предметної галузі

### 1.1.1. Проведення аналізу ринку мобільних додатків

На сьогоднішній день більшість сервісів, які надають людям послуги так чи інакше перейшли у формат мобільних додатків. Це дозволяє охопити більш широку аудиторію завдяки зручності, простоті та оптимізації надання послуг. Програми, що відслідковують геолокацію наземного громадського транспорту, адже формат мобільного додатку це найзручніший варіант для людини, яка шукає оптимальний маршрут для поїздки чи хоче дізнатись інформацію про найближчий автобус.

За даними дослідження, виконаного у межах цієї роботи найпопулярнішим у світі додатком для побудови маршрутів та відслідковування локації міського громадського транспорту виявився додаток Moovit, що має більше 100 мільйонів завантажень. Наступними є додатки Citymapper та Transist, які мають більше 10 мільйонів скачувань. Щодо України то найпопулярнішим додатком для відслідковування геолокації міського громадського транспорту в Україні виявився Easyway, що має більше одного мільйона скачувань. Саме ці додатки було обрано для проведення аналізу переваг та недоліків конкурентів.

Також результати досліджень виявили що в Україні найбільшою популярністю серед видів транспорту користується саме громадський транспорт, їм користується 52% населення, хоча на період пандемії цей відсоток і знизився до 46%.

Важливим є те, що більшість користувачів громадського транспорту у містах це люди що не мають або не можуть дозволити собі приватний автомобіль. Тому при спробах збільшити популярність наземного громадського транспорту у містах автомобілісти це найбільш пріоритетна група потенційних користувачів.

### 1.1.2. Проведення аналізу конкурентів

Список основних конкурентів формувався враховуючи як найпопулярніші та найбільші додатки на європейському ринку так і найпопулярніші додатки міського транспорту на території України. Так основними потенційними конкурентами є додатки Moovit, Citymapper, Transit і EasyWay. Аналіз переваг та недоліків конкурентів приведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

#### Аналіз конкурентів

Додаток	Переваги	Недоліки
1	2	3
Moovit	<ul style="list-style-type: none"><li>• Найбільше покриття серед транспортних додатків</li><li>• Можливість пошуку сервісів шерінгу</li><li>• Зручний дизайн та інструкції</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Можливі помилки при локалізації</li><li>• Не завжди надає коректу інформацію про маршрути</li></ul>
Citymapper	<ul style="list-style-type: none"><li>• Зручний дизайн</li><li>• Доступний розклад міських електричок</li><li>• Є інтеграція сервісів велопрокату</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не працює в Україні</li><li>• Не має української локалізації</li><li>• Повільно адаптується до транспортних</li></ul>

		змін у містах, не завжди актуальна інформація
Transit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доступне офлайн планування маршруту</li> <li>• Є інтеграція сервісів велопрокату</li> <li>• Можливість оплати проїзду у додатку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не працює в Україні</li> <li>• Не має української локалізації</li> <li>• Робота деяких сервісів часто виконується з помилками</li> </ul>
EasyWay	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Працює в Україні</li> <li>• Має маршрути більшості міського громадського транспорту</li> <li>• Зручне відслідковування маршруту і транспорту на ньому</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Часто працює з помилками</li> <li>• Не підтримує всі міські маршрути</li> <li>• Немає відслідковування велопрокатів, електросамокатів, тощо</li> </ul>

Таким чином, порівнявши основних конкурентів можна виділити слабкі та сильні сторони у функціоналі, що допоможе сформувати функції додатку для відслідковування наземного громадського транспорту, які виділять його серед інших.

### 1.1.3. Проведення аналізу галузі за методом 5 сил Портера

Для того щоб оцінити рівень конкуренції на ринку та розробити подальшу стратегію розвитку аналізу було проведено аналіз галузі за методом 5 сил Портера [10]. За допомогою методу 5 сил Портера можна оцінити та визначити загрози у бізнес сфері та оцінити перспективи створення нового продукту [4].

Результати проведеного аналізу наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

#### Підсумки та рекомендації здійсненого аналізу

Параметр	Значення рівня	Характеристика	Рекомендації
1	2	3	4
Загроза товарів-замінників	Середній	Існують подібні продукти, але є помітні відмінності у функціоналі	Впровадження функціоналу, якого не існує у конкурентів
Рівень і загрози внутрішньогалузевої конкуренції	Середній	Ринок є середньоконкурентним	Аналіз та моніторинг потенційних конкурентів
Загроза входу нових учасників ринку	Високий	Високий ризик входу нових учасників, ринок є мало заповненим, є незайняті ніші	Створення конкурентного продукту, що повністю задовольняє побажання та вимоги потенційних

			користувачів
Загроза ринкової влади покупців	Низький	Портфелю клієнтів притаманна низька ризиковість	Управління якістю продукту на всіх етапах проектної діяльності
Загрози з боку постачальників	Середній	Є середній ризик загрози з боку постачальників	Вибір кількох потенційних постачальників

За результатами здійсненого аналізу за методом 5 сил Портера можна зробити висновок що загроза товарів заміників має середній рівень, адже не дивлячись на наявність на ринку декількох сильних гравців, функціонал їх додатків у деяких випадках обмежений, а у деяких не повністю задовольняє конкретні вимоги користувачів в Україні.

Загроза з боку постачальників є середньою, адже не дивлячись на низьку кількість постачальників, що працюють у цій галузі та недостатньо високу пріоритетність проекту для них, обмеженості ресурсів та ризиків зростання цін через переключення немає.

Загроза виходу нових учасників на ринок є високою, адже ринок є мало заповненим, є незайняті ніші. Рекомендованою стратегією у даній ситуації створення конкурентного продукту, що повністю задовольняє побажання та вимоги потенційних користувачів. Це допоможе задовольнити вимоги тієї частки користувачів, яких не задовольняє якість існуючої на ринку продукції.

Рівень і загрози внутрішньогалузевої конкуренції є середнім. Не зважаючи на невелику кількість конкурентів у галузі, деякі їх продукти є перспективними та висококонкурентними. Тому задля гарантовано

успішного виходу на ринок необхідно регулярно проводити аналіз конкурентів.

#### **1.1.4. Проведення SWOT-аналізу**

Для проекту що розробляється а також для компанії яка займається його реалізацію було проведено дослідження за допомогою методу SWOT-аналізу.

Результатом проведення SWOT-аналізу для компанії і проекту стала матриця загроз, можливостей, слабких і сильних сторін (таблиця 1.3).

SWOT-аналіз допомагає провести широкий та різноманітний аналіз проекту, виявити к слабкі сторони, на які слід звернути увагу, так і сильні сторони, які допоможуть при просуванні проекту [19].

SWOT-аналіз допомагає проектному менеджеру побачити, як пов'язані основні компоненти, загрози і можливості проекту між собою [5].

Матрицю наведено у табл. 1.3. Поля матриці:

- СіМ (сильні сторони і можливості);
- СіЗ (сильні сторони і загрози)
- СлМ (слабкі сторони та можливості)
- СлЗ (слабкі сторони та загрози)

## SWOT-аналіз

	<p>Можливості (Opportunities):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сприяння розвитку міського громадського транспорту</li> <li>2. Розробка унікального продукту</li> <li>3. Інтеграція міських сервісів у зручний додаток</li> </ol>	<p>Загрози (Threats):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Складність конкуренції з уже існуючими на ринку аналогічними продуктами</li> <li>2. Відсутність сформованої бази користувачів</li> <li>3. Непопулярність додатку</li> </ol>
<p>Сильні сторони (Strengths):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спрощене пересування містом за допомогою додатку</li> <li>2. Сприяння з боку міської влади</li> <li>3. Популяризація міських транспортних сервісів, як приватних так і комунальних</li> </ol>	<p>Поле СіМ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробка унікального українського продукту за сприяння міської влади</li> <li>2. Розвиток міських транспортних сервісів за допомогою зручної інтеграції</li> <li>3. Розвиток та популяризація систем міського наземного громадського транспорту</li> </ol>	<p>Поле СіЗ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сприяння з боку міської влади може допомогти швидше вийти на ринок</li> <li>2. При достатній кількості зручних, інтегрованих сервісів можливий ріст бази користувачів</li> <li>3. Ефективність роботи додатку може призвести до його популяризації</li> </ol>
<p>Слабкі сторони (Weaknesses):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відсутність досвіду розробки подібного програмного продукту</li> <li>2. Низька популярність подібних сервісів</li> <li>3. Небажання міської влади розвивати громадський транспорт</li> </ol>	<p>Поле СлМ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набуття командою досвіду унікального програмного продукту</li> <li>2. Розвиток громадського транспорту, що призведе до збільшення популярності додатку і навпаки</li> </ol>	<p>Поле СлЗ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розробити заходи для навчання проектною команди</li> <li>2. Провести рекламну кампанію додатку задля його популяризації</li> </ol>

Таким чином можна чітко виділити слабкі сторони проекту: відсутність досвіду у команді, низька популярність сервісів міського транспорту в Україні і недостатній рівень розвитку міського громадського

транспорту. Однак, сильними сторонами є такі фактори як спрощення пересування містом за допомогою громадського транспорту для користувачів додатку, можливість сприяння з боку міської влади а також популяризація систем громадського транспорту. Із загроз можна виділити складність конкуренції з існуючими додатками і відсутність сформованої бази користувачів, а можливостями є розробка унікального продукту і інтеграція міських транспортних сервісів у зручний додаток.

## 1.2 Проведення маркетингових досліджень

### 1.2.1 Проведення STEP-аналізу

STEP-аналіз є одним із найоптимальніших способів маркетингового аналізу. За допомогою STEP-аналізу виконується оцінка політичних, економічних, соціальних та технологічних факторів впливу на проект. Результатом проведеного STEP-аналізу є таблиця найбільш важливих маркетингових факторів, що здійснюють вплив на проект [9, 21]. Фактори впливу наведено у таблиці 1.4.

Табл. 1.4

#### Фактори впливу

Політичні	Економічні
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Урядова політика, зміна</li> <li>• Фінансування, гранти та ініціативи</li> <li>• Розвиток ІТ-індустрії в країні</li> <li>• Поточне законодавство на ринку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Економічна ситуація та тенденції</li> <li>• Інвестиційний клімат в галузі</li> <li>• Закордонні економічні системи і тенденції</li> <li>• Потреби кінцевого користувача</li> </ul>
Соціально-культурні	Технологічні
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тенденції способу життя <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реклама і зв'язки з громадськістю</li> </ul> </li> <li>• Моделі поведінки покупців <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ставлення ЗМІ</li> </ul> </li> </ul>	<p>Інформація та комунікації, вплив інтернету</p> <p>Розвиток конкурентних технологій</p> <p>Доступ до новітніх технологій</p> <p>Проблеми інтелектуальної власності</p>

### Фактори, які спричиняють найбільший вплив

Політичні		Економічні	
Фактор	Вага	Фактор	Вага
Урядова політика, зміна	+1.3	Економічна ситуація та тенденції	-2.3
Розвиток ІТ-індустрії в країні	+1.6	Потреби кінцевого користувача	+2
Соціально-культурні		Технологічні	
Фактор	Вага	Фактор	Вага
Тенденції способу життя	-1.6	Інформація та комунікації, вплив інтернету	+2
Реклама і зв'язки з громадськістю	+1.6	Доступ до новітніх технологій	+2.3

Підсумки аналізу наведено в таблиці 1.6.

### Підсумки STEP-аналізу

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
Політичні	1. Політична ситуація в країні призводить до ускладнення проектної діяльності 2. Велика кількість професійних ІТ спеціалістів стимулює розвиток	1. Ускладнення при пошуку постачальників, інвесторів, тощо 2. Можливість залучення широкого кола професійних спеціалістів	1. Більш детальна проробка планів та ризик менеджмент 2. Пошук спеціалістів та робота з вітчизняними компаніями
Економічні	1. Важкі внутрішні умови в країні сповільнюють економічний розвиток 2. Все більше людей починають щоденно	1. Проблеми з інвестиціями у проект, ризик змін та нестабільності 2. Простіше залучення користувачів та	1. Пошук додаткових інвесторів та постачальників 2. Розширення функціоналу додатку

	застосовувати подібні додатки	побудова маркетингової стратегії	
Соціально-культурні	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Люди рідше обирають громадський транспорт</li> <li>2. Рекламна кампанія може допомогти збільшити популярність ідеї</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необхідно шукати стратегії популяризації додатку</li> <li>2. Необхідність роботи з рекламою та ЗМІ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Просування через рекламу та збільшення зручності</li> <li>2. Реклама через соцмережі та інші додатки</li> </ol>
Технологічні	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розповсюдження інформації та реклами</li> <li>2. Розробка нових ідей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спрощення комунікації у команді проекту</li> <li>2. Доступ до більш розвинених технологій та можливостей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Налагодження каналів зв'язку</li> <li>2. Розробка нових функцій</li> </ol>

У підсумку, за результатами STEP-аналізу було визначено, що із політичних факторів найбільший вплив мають фактори розвитку ІТ-індустрії в країні і урядової політики. Серед економічних факторів найбільш впливовими є потреби кінцевих користувачів та економічні тенденції в країні. Із блоку соціально-культурних факторів було виділено тенденції способу життя, а також реклама і зв'язки з громадськістю. Із технологічних факторів – доступ до технологій, інформації та комунікацій, вплив інтернету.

### **1.1.2. Проведення аналізу внутрішнього середовища**

Коли йдеться про внутрішнє середовище проекту найчастіше йдеться про учасників проекту. В даному випадку до них можна віднести:

- Розробників
- Технічних спеціалістів;

- Проектного менеджера;
- Бухгалтерів;
- Маркетологів;
- Юристів
- Постачальників;
- Користувачів;
- Інвесторів.

Також до внутрішнього середовища проекту відносяться ресурси проекту, які поділяються на трудові та матеріальні.

Матеріальні ресурси проекту: приміщення для роботи, комп'ютери, сервери, обладнання.

Трудові ресурси проекту: команда проекту.

### **1.2.3. Аналіз зовнішнього середовища**

Цільовий ринок буде складатися із людей які щоденно користуються міським наземним громадським транспортом а також гостей міста, які мають потребу у користуванні громадським транспортом, визначення найзручнішого або найшвидшого маршруту, пошуку найближчої зупинки, оцінки ситуації на дорогах, пошуку сервісу оренди велосипеда, електросамоката, тощо [25, 26].

Початкове фінансування буде йти з боку незалежних інвесторів а також міської адміністрації, що зацікавлена у створенні і впровадженні додатку. Далі існування і подальші оновлення будуть фінансуватись за допомогою прибутків із реклами в самому додатку, що дозволить з часом окупити витрати на розробку.

Рекламна компанія буде проводитись через соціальні мережі та додатки, а також за допомогою рекламних оголошень та банерів, в першу чергу саме у громадському транспорті.

### 1.3 Побудова дерева проблем, дерева цілей та логіко-структурної схеми. Аналіз проектних альтернатив

Для визначення актуальних проблем проекту було побудовано дерево проблем проекту. Дерево проблем являє собою ієрархічну структуру, що допомагає провести декомпозицію існуючих проблем проектної ініціативи, для розробки стратегії їх подолання [11, 12].

Розглянемо дерево проблем проекту (рис 1.1).

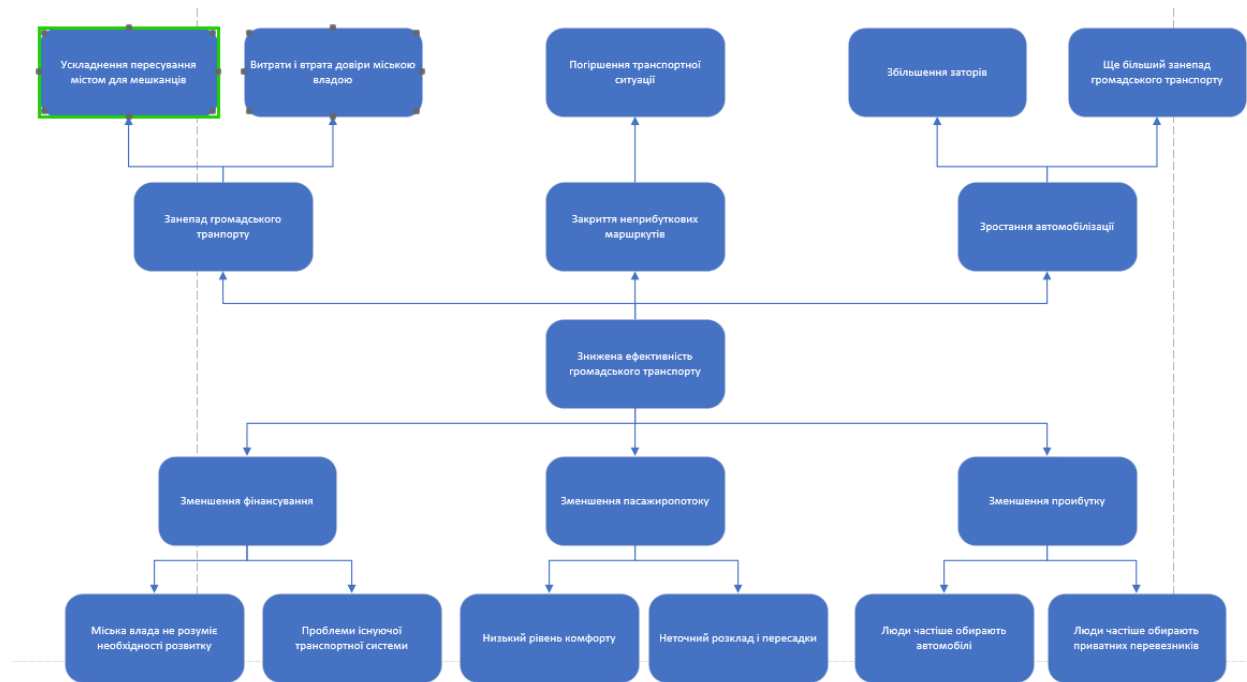


Рис. 1.1. Дерево проблем

Дерево проблем проекту створюється для визначення причин виникнення проблеми, з усуненням якої пов'язана проектна діяльність а також для визначення наслідків існуючої проблеми. Дерево складається із логічної послідовності «причина-проблема-наслідки»

Основною проблемою було визначено знижену ефективність міського наземного громадського транспорту, зменшення пасажиропотоку у громадському транспорті, зниження рівня його фінансування з боку комунальної міської влади, а також зниження прибутковості громадського транспорту. Ці чинники у свою чергу призводять до закриття неприбуткових маршрутів, занепаду міського громадського транспорту і

зростання рівня автомобілізації, що в свою чергу веде до збільшення заторів і погіршення транспортної ситуації в місті [27, 29].

Для визначення способів вирішення існуючих проблем, а також для визначення як основної мети проекту так і шляхів її досягнення застосовується метод побудови «Дерева цілей».

Для вирішення проблем що призводять до зниження ефективності міського наземного громадського транспорту було визначено конкретні цілі проекту, що будуть реалізовані у форматі програмного продукту, а саме: створення можливості відслідковування громадського транспорту, створення можливості визначення маршруту а також популяризація інших міських транспортних сервісів [30].



Рис. 1.2. Дерево цілей

Для визначення загальних цілей, конкретних цілей, способів та шляхів їх реалізації а також конкретних метрик, що будуть свідчити про їх успішну реалізації було побудовано логіко-структурну схему. Також через реалізацію логіко-структурної схеми визначаються пріоритети та слабкі місця проекту [6, 20].

Логіко-структурна схема це чіткий, розподілений план дій у вигляді таблиці, що допомагає розробити конкретні способи досягнення цілей, а

також визначення успішності конкретних дій, направлених на досягнення цілей проекту.

Табл. 1.7

### Логіко-структурна схема

	<b>Показники досягнення</b>	<b>Вимірювачі</b>	<b>Припущення та ризики</b>
Загальна ціль: Збільшення ефективності та популярності громадського транспорту	Збільшення кількості пасажирів громадського транспорту, покращення транспортної ситуації у містах	Збільшення кількості проданих електронних квитків на 15%	
Конкретні цілі: 1. Створення можливості відслідковування транспорту 2. Створення можливості визначення маршруту 3. Популяризація інших транспортних сервісів	1. Збільшення кількості людей що застосовують додаток для відслідковування транспорту 2. Зменшення часу витраченого на пересування містом 3. Популяризація міських транспортних сервісів	1. Створено додатку з відслідковування геолокації громадського транспорту 2. Розроблено можливість визначення оптимального маршруту 3. Прибутки міських сервісів оренди електротранспорту виросли на 10%	Збільшення кількості пасажирів громадського транспорту може привести до його розвитку і подальшого вирішення проблеми заторів у місті
Результати: 1. Інформація про маршрут, затори, місцезнаходження транспорту 2. Можливість побудови маршруту до точки призначення 3. Інтеграція сервісів оренди	1. В розробленому додатку є можливість відстежувати маршрути і транспорт 2. Користувач додатку може визначити оптимальний	1. Більше 70% позитивних відгуків користувачів про функцію 2. Зменшення часу на поїздку на 10-20% 3. Більше 10% користувачів застосували	Ризик низької популярності додатку у потенційних користувачів

електротранспорту	маршрут до будь якої точки міста 3. Є можливість знайти найближчий велосипед чи електросамокат, доступний для оренди	додаток для пошуку сервісів оренду електротранспорту	
Дії: 1. Створення команди проекту 2. Розробка та створення додатку 3. Проведення рекламної кампанії	Засоби: тестувальник, 3 розробники, маркетолог, юрист, дизайнер, проектний менеджер, аналітик, залучений експерт у галузі	Витрати: Оренда обладнання, приміщення, оплата роботи команди проекту і залучених експертів	Передумови: Додаток допоможе жителям міста більш зручно користуватись громадським транспортом

Для реалізації проекту було згенеровано 5 проектних альтернатив та проведено SWOT-аналіз кожної з них.

Проектні альтернативи для проекту «Управління проектом розробки програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту»:

1. Розробка мобільного додатку для користувачів громадського транспорту, який дозволить їм в режимі реального часу відслідковувати рух транспорту на мапі та планувати свої поїздки.
2. Створення системи управління громадським транспортом на основі даних про рух транспорту, які збираються з допомогою GPS-трекерів та інших сенсорів
3. Створення системи аналізу даних про рух громадського транспорту з метою виявлення проблемних місць, затримок та інших невідповідностей в роботі системи.
4. Створення системи навігації для водіїв громадського транспорту, яка дозволить їм оптимально планувати маршрути та уникати заторів на дорогах.

5. Розробка системи збору та аналізу даних про пасажирів громадського транспорту з метою підвищення якості обслуговування та оптимізації маршрутів.

Табл. 1.8

### SWOT-аналіз альтернатив

1. Розробка мобільного додатку для користувачів громадського транспорту, який дозволить їм в режимі реального часу відслідковувати рух транспорту на мапі та планувати свої поїздки.	
<p><b>Сильні сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підтримка з боку міської влади</li> <li>• Охоплення великої аудиторії</li> <li>• Зручна інтеграція у міські системи</li> </ul>	<p><b>Слабкі сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Низька популярність таких додатків</li> <li>• Необхідність розробки унікального ПЗ</li> <li>• Складний старт проекту</li> </ul>
<p><b>Можливості:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Велике охоплення користувачів</li> <li>• Простий доступ з смартфона</li> <li>• Простий у застосуванні</li> </ul>	<p><b>Загрози:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ринкова конкуренція</li> <li>• Проблеми мобільних платформ</li> <li>• Ринкова конкуренція з боку більших компаній</li> </ul>
2. Створення системи управління громадським транспортом на основі даних про рух транспорту, які збираються з допомогою GPS-трекерів та інших сенсорів.	
<p><b>Сильні сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підвищення ефективності та точності управління громадським транспортом</li> <li>• Можливість оперативного виявлення проблем та невідповідностей в роботі системи</li> <li>• Покращення якості обслуговування пасажирів</li> </ul>	<p><b>Слабкі сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Висока вартість налаштування та впровадження системи</li> <li>• Потреба у висококваліфікованих фахівцях з інформаційних технологій та транспортного менеджменту</li> <li>• Можливість порушення приватності пасажирів в результаті збору та зберігання даних</li> </ul>
<p><b>Можливості:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Розвиток нових сервісів та додаткових можливостей для пасажирів, таких як онлайн-покупка квитків, сповіщення про зміни в руху транспорту</li> </ul>	<p><b>Загрози:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Можливість хакерських атак на систему та зламу даних про рух транспорту та його пасажирів</li> <li>• Законодавчі обмеження щодо</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Підвищення рівня безпеки та зменшення ймовірності аварій на дорогах</li> <li>• Підвищення іміджу міста, що впроваджує новітні технології для покращення роботи громадського транспорту</li> </ul>	<p>збору та зберігання даних про рух транспорту та його пасажирів</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ризик залежності від постачальників GPS-трекерів та інших сенсорів</li> </ul>
<p>3. Створення системи аналізу даних про рух громадського транспорту з метою виявлення проблемних місць, затримок та інших невідповідностей в роботі системи.</p>	
<p>Сильні сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підвищення ефективності та точності управління громадським транспортом за допомогою збору та аналізу даних про рух транспорту</li> <li>• Можливість оперативного виявлення проблем та невідповідностей в роботі системи та швидке їх усунення</li> <li>• Покращення якості обслуговування пасажирів та зменшення часу очікування на зупинках</li> </ul>	<p>Слабкі сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Висока вартість налаштування та впровадження системи аналізу даних про рух громадського транспорту</li> <li>• Потреба у висококваліфікованих фахівцях з аналітики даних та транспортного менеджменту для ефективного впровадження та управління системою</li> <li>• Можливість порушення приватності пасажирів в результаті збору та зберігання даних про рух транспорту та його пасажирів</li> </ul>
<p>Можливості:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Покращення планування маршрутів та графіків руху громадського транспорту з урахуванням аналізу даних про рух транспорту.</li> <li>• Розвиток нових сервісів та додаткових можливостей для пасажирів, таких як онлайн-покупка квитків, сповіщення про зміни в руху транспорту тощо.</li> <li>• Підвищення рівня безпеки та зменшення ймовірності аварій на дорогах за допомогою виявлення проблемних місць</li> </ul>	<p>Загрози:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Можливість хакерських атак на систему та зламу даних про рух транспорту та його пасажирів.</li> <li>• Законодавчі обмеження щодо збору та зберігання даних про рух транспорту та його пасажирів.</li> <li>• Ризик залежності від точності збору та якості даних про рух транспорту.</li> </ul>
<p>4. Створення системи навігації для водіїв громадського транспорту, яка дозволить їм оптимально планувати маршрути та уникати заторів на</p>	

дорогах.	
<p><b>Сильні сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зменшення часу в дорозі та збільшення ефективності використання громадського транспорту.</li> <li>• Покращення безпеки руху на дорозі та зменшення кількості аварій за рахунок уникнення заторів.</li> <li>• Зменшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище та зниження викидів вуглецю за рахунок ефективнішого використання громадського транспорту.</li> </ul>	<p><b>Слабкі сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Залежність від якості та точності збору даних про рух транспорту.</li> <li>• Необхідність високоякісного Інтернет-з'єднання для роботи системи навігації.</li> <li>• Можливість виникнення проблем з безпекою даних, що можуть збиратися та передаватися в рамках системи.</li> </ul>
<p><b>Можливості:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Розширення можливостей громадського транспорту та покращення якості обслуговування пасажирів.</li> <li>• Підвищення ефективності використання громадського транспорту та зменшення часу в дорозі для пасажирів.</li> <li>• Збільшення екологічної безпеки та зменшення викидів вуглецю.</li> </ul>	<p><b>Загрози:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Можливість виникнення технічних проблем та збоїв в роботі системи навігації.</li> <li>• Ризик зловживання даними про рух транспорту та можливість їх несанкціонованого використання.</li> <li>• Можливість неправильної інтерпретації даних та некоректної роботи системи навігації, що може призвести до неправильного маршрутування та затримок на дорогах.</li> </ul>
<p>5. Розробка системи збору та аналізу даних про пасажирів громадського транспорту з метою підвищення якості обслуговування та оптимізації маршрутів.</p>	
<p><b>Сильні сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підвищення якості обслуговування пасажирів громадського транспорту.</li> <li>• Можливість підвищення ефективності маршрутів та зменшення витрат на паливо та знос автотранспорту.</li> <li>• Підвищення рівня безпеки</li> </ul>	<p><b>Слабкі сторони:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потреба у великій кількості сенсорів та обладнання для збору даних.</li> <li>• Потреба у великій кількості персоналу для обробки та аналізу даних.</li> <li>• Потенційні проблеми з безпекою та конфіденційністю</li> </ul>

пасажирів завдяки використанню системи контролю та моніторингу.	даних пасажирів.
<p>Можливості:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підвищення ефективності та якості роботи громадського транспорту, що призведе до збільшення популярності серед пасажирів.</li> <li>• Розвиток нових технологій та методів збору та аналізу даних.</li> <li>• Потенційна можливість співпраці з іншими організаціями та компаніями для розширення функціоналу системи.</li> </ul>	<p>Загрози:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенційні проблеми з конфіденційністю та безпекою даних пасажирів.</li> <li>• Потенційний негативний вплив на екологію внаслідок збільшення кількості автотранспорту.</li> <li>• Висока вартість впровадження та підтримки системи збору та аналізу даних.</li> </ul>

Кожна із п'яти проектних альтернатив оцінюється за чотирма критеріями, а саме час на реалізацію проектної ініціативи, вартість розробки та впровадження, актуальність проекту та його відповідність вимогам ринку і зручність кінцевого продукту у використанні для потенційних користувачів. За цими критеріями проведено оцінку, в якості експертів виступали працівники цільової галузі.

Табл.1.9

### Критерії оцінки альтернатив

Критерії	Шкала оцінювання	Експерти	
		Експерт 1	Експерт 2
1. Час на розробку проекту 2. Вартість проекту 3. Актуальність системи 4. Зручність використання	1. Не задовольняє 2. Сумнівно 3. Задовольняє	Експерт 1	1
		Експерт 2	0.5
		Експерт 3	0.8
		Експерт 4	0.9

## Оцінка альтернатив

Альтернативи	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4
1	2	3	4	5
Розробка мобільного додатку для користувачів громадського транспорту, який дозволить їм в режимі реального часу відслідковувати рух транспорту на мапі та планувати свої поїздки	2.75	2.5	2.75	2.75
Час	3	2	3	3
Вартість	2	2	2	2
Актуальність	3	3	3	3
Зручність	3	3	3	3
Створення системи управління громадським транспортом на основі даних про рух транспорту, які збираються з допомогою GPS-трекерів та інших сенсорів	2	1.5	2.25	2
Час	2	2	3	1
Вартість	2	1	2	2
Актуальність	2	2	2	2
Зручність	2	1	2	3
Створення системи аналізу даних про рух громадського транспорту з	1.5	2.25	1.75	1.25

метою виявлення проблемних місць, затримок та інших невідповідностей в роботі системи				
Час	1	2	1	1
Вартість	2	2	3	2
Актуальність	1	2	1	1
Зручність	2	3	2	1
Створення системи навігації для водіїв громадського транспорту, яка дозволить їм оптимально планувати маршрути та уникати заторів на дорогах	1.5	1.5	2	2
Час	2	1	2	3
Вартість	2	2	2	2
Актуальність	1	1	2	2
Зручність	1	2	2	1
Розробка системи збору та аналізу даних про пасажирів громадського транспорту з метою підвищення якості обслуговування та оптимізації маршрутів	1.5	2.25	1.5	1.25
Час	1	2	1	1
Вартість	2	2	2	2
Актуальність	1	2	1	1
Зручність	2	3	2	1

## Підсумки відбору альтернатив

Експерти	Вагові характеристики	Альтернативи				
		1	2	3	4	5
Експерт1	1	2.75	2	1.5	1.5	1.5
Експерт2	0.5	1.25	0.75	1.125	0.75	1.125
Експерт3	0.8	2.2	1.8	1.4	1.6	1
Експерт4	0.9	2.475	1.8	1.125	1.8	1.125
Сума		8.675	6.35	5.15	5.65	4.75

В результаті оцінки кожної з п'яти альтернатив було обрано варіант розробки мобільного додатку для користувачів громадського транспорту, який дозволить їм в режимі реального часу відслідковувати рух транспорту на мапі та планувати свої поїздки, що отримав від експертної комісії найвищий результат – 8.675. Інші проектні альтернативи було визначено менш пріоритетними та життєздатними.

### 1.4. Мета, цілі та продукт проекту

Метою проекту є створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту, що дозволить підвищити популярність систем наземного громадського транспорту у містах.

Основні цілі проекту:

1. Розробка інтерфейсу мобільного додатку, що дозволить користувачам застосовувати розроблену систему у повсякденному житті.
2. Розробка системи, що дозволить відслідковувати точне місцеположення громадського транспорту на маршрутах.
3. Розробка функціоналу, що дозволить використовувати дані про маршрути та транспорт для них для побудови оптимальних маршрутів до точки призначення.
4. Розробка програмного забезпечення для збору та зберігання даних про маршрути, їх стан та наповненість в залежності від часу та дня.

5. Розробка інтегрованої системи пошуку міських сервісів оренди електротранспорту.

Продуктом проекту є програмне забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту, інтегроване у мобільний додаток, що розроблено для платформ Android та iOS. Цей продукт буде мати наступні функції:

#### 1. Мобільний додаток.

Розроблена система буде інтегрована у зручний мобільний додаток з можливістю створення користувачького профіля, відслідковування маршрутів, введення даних про улюблені маршрути, дім та місце роботи для більш зручної взаємодії користувача з додатком.

#### 2. Відслідковування транспорту.

У додатку буде можливість доступу до будь якого маршруту наземного громадського транспорту міста, з інформацією про зупинки, час прибуття, кількість одиниць транспорту на маршруті, їх наповненість, та можливість відображення маршруту та транспорту на інтерактивній мапі міста. Користувач може отримувати інформацію через взаємодію із відображеними на мапі найближчими зупинками, запит про маршрут що його цікавить або просто через введення адреси призначення.

#### 3. Побудова маршрутів

У додатку буде можливість визначення найшвидшого і найоптимальнішого маршруту від місця знаходження користувача до обраної ним точки призначення. Додаток буде представляти декілька варіантів маршруту і буде визначати час, що буде витрачено на поїздку, враховуючи середні дані про маршрути у цей час доби та день тижня. Маршрути будуть будуватись з урахуванням часу роботи транспорту та пересадок.

#### 4. Дані про маршрути

Додаток буде збирати та аналізувати дані про маршрути міського громадського транспорту у певний час доби та день тижня, їх наповненість, середній час поїздки, затори, кількість транспорту на маршруті, тощо.

#### 5. Сервіси оренди

У додаток також буде інтегровано можливість пошуку найближчих точок оренди або одиниць велосипедів та електросамокатів, додаток буде відображати на мапі вільні одиниці транспорту, яким може скористатись користувач. Також через інтеграцію з компаніями що надають оренду транспорту, користування ним можна буде оплатити напряму через додаток.

### **1.5. Зацікавлені сторони проекту**

Зацікавлені сторони проекту, відомі також як учасники проекту або стейкхолдери – люди або групи людей які чинять власний вплив на проект. Цей вплив може бути як позитивним так і негативним в залежності від побажань зацікавлених сторін, їх інтересів а також якості управління зацікавленими сторонами у проекті [15].

Конкретні учасники проекту, їх ролі, вплив, ступінь впливу, інтереси, функції та відповідальності залежать від типу проекту, предметної галузі та цілей проекту [16, 17].

Для того щоб сформуванати склад учасників проекту та визначити основні зацікавлені сторони необхідно:

- 1) Визначити цілі проекту.
- 2) Визначити задачі проекту.

Далі необхідно визначити та класифікувати групи людей що так або інакше можуть виступати учасниками проекту, бути його зацікавленими сторонами. Це можуть бути групи постачальників, інвесторів, користувачів, команда проекту, тощо.

Наступним кроком є визначення ролей зацікавлених сторін у проекті. Далі, необхідно визначити вимоги до ролей і критерії людей що будуть підходити під них [22].

При управлінні учасниками проекту необхідно завжди підтримувати чітку комунікацію та співпрацю між учасниками проекту, а також упевнитись що їх вимоги і побажання співпадають із умовами проекту.

Для проекту «Створення програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту» було визначено наступні зацікавлені сторони:

*Табл. 1.11*

### Вимоги зацікавлених сторін

<b>Зацікавлена сторона</b>	<b>Вимоги</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Замовник	Вчасна розробка продукту, відповідність всім вимогам, прибуток від реалізації.
Виконуюча організація	Оплата праці, успішна реалізація продукту, зростання престижу організації.
Команда проекту	Оплата праці, кар'єрний ріст, отримання нових навичок та досвіду.
Органи влади	Розвиток громадського транспорту, збільшення популярності громадського транспорту
Постачальники	Укладення вигідних контрактів, контроль ринку, подальша співпраця.
Громадські групи або організації	Покращення автомобільної ситуації у місті, розвиток громадського транспорту, зменшення заторів.
Інвестори	Отримання прибутків, успішний старт проекту, подальша співпраця.
Менеджер проекту	Відсутність затримок, успішне виконання проекту, задоволені стейкхолдери
Конкуренти	Утримання ринку, збереження конкурентоспроможності, контроль над цінами
Користувачі	Якісний програмний продукт, відповідність вимогам, покращення використання транспорту

Отже нами були визначені основні зацікавлені сторони проекту. Для більш зручного позначення було створено візуальну схему груп стейкхолдерів що впливають на проект

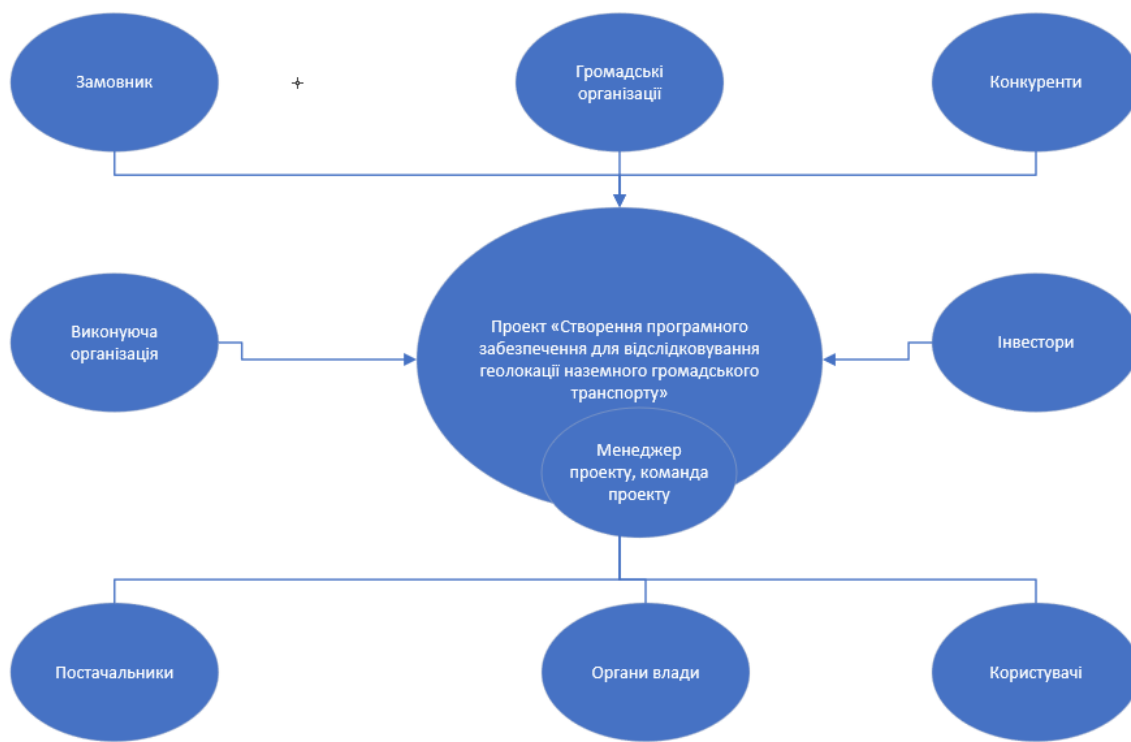


Рис. Учасники проекту

Тепер розглянемо позитивний та негативний вплив кожної із зацікавлених сторін на проект. Для цього для кожного із учасників проекту визначаються способи, якими він може впливати на проект а також стратегія рішення та взаємодії з учасником.

Замовник:

- Позитивний вплив: виділення фінансування на розвиток та розробку проекту, підтримка команди та організації, сприяння роботі.
- Негативний вплив: спроби контролювати процес розробки, можливість втрати підтримки та інвестицій.

- Стратегія вирішення: правильна комунікація, визначення вимог разом з замовником.

#### Виконуюча організація:

- Позитивний вплив: надання спеціалістів, підтримки та додаткового фінансування, сприяння проектній діяльності.
- Негативний вплив: вплив корпоративної культури та обмежень організації на проекту розробку.
- Стратегія вирішення: вибір організації, що підходить під вимоги замовника та проект, розумний контроль ризиків та комунікації.

#### Команда проекту:

- Позитивний вплив: проведення проектної діяльності, зацікавленість в успішному старті та розвитку продукту.
- Негативний вплив: затримки у часі, внутрішні конфлікти та недостатня компетенція членів команди.
- Стратегія вирішення: комунікації в команді, вирішення конфліктів, проведення курсів підвищення кваліфікації.

#### Органи влади:

- Позитивний вплив: сприяння розробці, пільги, законодавча підтримка, спрощення бюрократичних процедур.
- Негативний вплив: гальмування проекту, спричинення проблем, законодавчі обмеження.
- Стратегії вирішення: комунікація із місцевими органами влади і ЗМІ, попереднє вивчення нормативно-правових актів стосовно галузі.

#### Постачальники:

- Позитивний вплив: забезпечення проекту необхідними ресурсами, спрощення логістики, подальший розвиток і співпраця.

- Негативний вплив: підвищення цін на ресурси, невиконання зобов'язань.
- Стратегії вирішення: укладання договорів що чітко прописують зобов'язання сторін, залучення декількох постачальників.

#### Громадські групи або організації:

- Позитивний вплив: підтримка та сприяння, висвітлення проекту у соцмережах та залучення інших учасників.
- Негативний вплив: спроби затримати проект, бюрократичні та соціо-культурні перешкоди
- Стратегія вирішення: інформування громадських груп та організацій про позитивний вплив проекту на них.

#### Інвестори:

- Позитивний вплив: можливість отримання прибутку від інвестування в проект та успіху додатку на ринку.
- Негативний вплив: можливість втрати інвестицій у разі невдачі проекту або низької популярності додатку серед користувачів.
- Стратегія вирішення: проведення ретельного аналізу проекту перед інвестуванням, планування стратегії розвитку та контроль за використанням інвестицій.

#### Користувачі:

- Позитивний вплив: підтримка та сприяння додатку, купівля програмного продукту, збільшення лояльності.
- Негативний вплив: негативні відгуки, негативне сприйняття додатку, відсутність зацікавленості.
- Стратегія вирішення: задоволення всіх вимог та побажань користувачів додатку.

#### Керівник проекту:

- Позитивний вплив: управління проектом, підтримка розробки, грамотний та успішний менеджмент.

- Негативний вплив: помилки в управлінні, відставання від графіку, некомпетентність.
- Стратегія вирішення: підбір керівника проекту під цілі та задачі проекту, та особливості діяльності та корпоративної культури організації.

Конкуренти:

- Позитивний вплив: стимулювання інновацій, підвищення якості продукту, стимулювання розвитку.
- Негативний вплив: зниження цін, зменшення ринкової частки, розкрадання ідей.
- Стратегії вирішення: постійний моніторинг конкурентів, заходи безпеки, реклама та контроль цін.

### **1.6. Розрахунок витрат проекту**

Розрахунок витрат проекту є важливою складовою ефективного управління проектами і дозволяє оцінити вартість реалізації проекту в грошових одиницях. Цей процес дозволяє зрозуміти, наскільки вигідно буде здійснювати проект, і чи є він рентабельним [3].

Основні переваги проведення розрахунку витрат проекту такі:

1. Оцінка ризиків: Розрахунок витрат проекту дозволяє ідентифікувати потенційні ризики і непередбачувані витрати, що можуть виникнути під час реалізації проекту. Це дозволяє заздалегідь спланувати бюджет і відповідним чином підготуватися до можливих непередбачуваних витрат.

2. Управління бюджетом: Розрахунок витрат проекту дозволяє точно визначити, скільки коштуватиме реалізація проекту, що дозволяє контролювати бюджет та планувати витрати на всі етапи проекту. Це дозволяє підтримувати проект на правильному шляху та забезпечувати його успішну реалізацію.

3. Оцінка ефективності: Розрахунок витрат проекту дозволяє оцінити ефективність ресурсного використання та планування робіт. Це допомагає визначити ті області проекту, які можна покращити, що дозволяє збільшити ефективність проекту та досягти кращих результатів.

4. Розуміння обсягу робіт: Розрахунок витрат проекту дозволяє зрозуміти обсяг робіт та планувати їх уважно. Це дозволяє точно визначити, скільки часу та ресурсів потрібно на реалізацію проекту.

Розрахунок витрат проекту проводився в програмному середовищі Excel, строком розробки проекту було обрано 14 місяців. Конкретні витрати надані у форматі таблиці.

Рисунок «Оренда приміщення» дозволяє побачити витрати на оренду приміщень, у яких буде проходити розробка протягом життєвого циклу проекту, витрати відображено у гривнях і доларах.

Поточні витрати проекту	Валюта	1 місяць	2 місяць	3 місяць	4 місяць	5 місяць	6 місяць	7 місяць	8 місяць	9 місяць	10 місяць	11 місяць	12 місяць	13 місяць	14 місяць	Всього
<b>1. Прямі матеріальні витрати, в т.ч.:</b>																
сировина й матеріали	тис. грн															0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
роботи й послуги виробничого характеру	тис. грн															0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
пиво та енергія на технологічні цілі	тис. грн															0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
втрати від нестач у межах норм природного збитку	тис. грн															0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2. Оренда приміщення</b>	тис. грн	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	350000
	тис. дол. США	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	8750

Рис 1.3. Витрати на оренду

Рисунок «Прямі трудові витрати» показує витрати на оплату роботи команди проекту на протязі життєвого циклу проекту.

Також він демонструє витрати на військовий збір, єдиний соціальний внесок, податок на доходи фізичних осіб а також додаткові витрати в рахунок оплати праці.

3. Прямі трудові витрати, в т.ч.:																	
заробітна плата	тис. грн	53680	39360	30720	39120	35960	87120	77280	73080	75120	81600	31120	50000	46880	1080	722120	
	тис. дол. США	1342	984	768	978	899	2178	1932	1827	1878	2040	778	1250	1172	27	18053	
додаткові виплати в рахунок оплати праці	тис. грн	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	84000	
	тис. дол. США	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2100	
податок на доходи фізичних осіб	тис. грн	10742,4	7084,8	5529,6	7041,6	6472,8	15681,6	13910,4	13154,4	13521,6	14688	5601,6	9000	8438,4	194,4	131061,6	
	тис. дол. США	268,56	177,12	138,24	176,04	161,82	392,04	347,76	328,86	338,04	367,2	140,04	225	210,96	4,86	3276,54	
військовий збір	тис. грн	895,2	590,4	460,8	586,8	539,4	1306,8	1159,2	1096,2	1126,8	1224	466,8	750	703,2	16,2	10921,8	
	тис. дол. США	22,38	14,76	11,52	14,67	13,485	32,67	28,98	27,405	28,17	30,6	11,67	18,75	17,58	0,405	273,045	
Єдиний соціальний внесок	тис. грн	13129,6	8659,2	6758,4	8606,4	7911,2	19166,4	17001,6	16077,6	16526,4	17952	6846,4	11000	10313,6	237,6	160186,4	
	тис. дол. США	328,24	0,369	0,288	0,36675	0,337125	0,81675	0,7245	0,685125	0,70425	0,765	0,29175	0,46875	0,4395	0,010125	334,5066	
<b>РАЗОМ прямі витрати на виробництво:</b>	тис. грн	<b>72809,6</b>	<b>54019,2</b>	<b>43478,4</b>	<b>53726,4</b>	<b>49871,2</b>	<b>112286,4</b>	<b>100281,6</b>	<b>95157,6</b>	<b>97646,4</b>	<b>105552</b>	<b>43966,4</b>	<b>67000</b>	<b>63193,6</b>	<b>7317,6</b>	<b>966306,4</b>	
	тис. дол. США	1820,24	1350,48	1086,96	1343,16	1246,78	2807,16	2507,04	2378,94	2441,16	2638,8	1099,16	1675	1579,84	182,94	24157,66	

Рис 1.4. Прямі трудові витрати

Наступним фактором є операційні витрати. По-перше були розраховані витрати на обслуговування виробничого процесу.

	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.4. Витрати на обслуговування виробничого процесу	тис. грн	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	42000
	тис. дол. США	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	1050
4.5. Витрати, пов'язані з удосконаленням технології та																		

Рис 1.5. Витрати на обслуговування виробничого процесу

Далі були розраховані інші операційні витрати проекту. Насамперед це оплата послуг зв'язку, обчислювальних центрів, банків; оплата комунальних послуг; офісно-господарські витрати, а також інші витрати загальногосподарського призначення.

4.7.1. Оплата послуг зв'язку, обчислювальних центрів, банків	тис. грн	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	14000
	тис. дол. США	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	350
4.7.2. Оплата аудиторських послуг	тис. грн																	0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7.3. Оплата комунальних послуг	тис. грн	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	70000
	тис. дол. США	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1750
4.7.4. Оплата ремонтно-сервісних послуг	тис. грн																	0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7.5. Офісно-господарські витрати	тис. грн	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	30500	427000
	тис. дол. США	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	762,5	10675
4.7.6. Витрати на службові відрадження	тис. грн																	0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.7.7. Інші витрати загальногосподарського призначення	тис. грн	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	70000
	тис. дол. США	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	1750
4.8 Списання витрат наступних періодів	тис. грн																	0
	тис. дол. США	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>РАЗОМ валові витрати</b>	<b>тис. грн</b>	<b>142309,6</b>	<b>123519,2</b>	<b>112978,4</b>	<b>123226,4</b>	<b>119371,2</b>	<b>181786,4</b>	<b>169781,6</b>	<b>164657,6</b>	<b>167146,4</b>	<b>175052</b>	<b>113466,4</b>	<b>136500</b>	<b>132693,6</b>	<b>76817,6</b>			1939306
	тис. дол. США	3557,74	3087,98	2824,46	3080,66	2984,28	4544,66	4244,54	4116,44	4178,66	4376,3	2836,66	3412,5	3317,34	1920,44			48482,66

Рис. 1.6. Операційні витрати

Наведені вище розрахунки дозволяють точно визначити кінцеві витрати під час реалізації проекту розробки програмного забезпечення для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту.

Нижче наведено кінцевий зведений результат по витратах проекту, що включає всі зазначені вище фактори. Також нижче наведено дані, які застосовувались при реалізації розрахунку витрат (курс долара, податки, тощо)

<b>РАЗОМ непрямі витрати</b>	тис. грн	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	<b>69500</b>	973000
	тис. дол. США	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	1737,5	24325
<b>РАЗОМ поточні витрати</b>	<b>тис. грн</b>	<b>142309,6</b>	<b>123519,2</b>	<b>112978,4</b>	<b>123226,4</b>	<b>119371,2</b>	<b>181786,4</b>	<b>169781,6</b>	<b>164657,6</b>	<b>167146,4</b>	<b>175052</b>	<b>113466,4</b>	<b>136500</b>	<b>132693,6</b>	<b>76817,6</b>			1939306
	тис. дол. США	3557,74	3087,98	2824,46	3080,66	2984,28	4544,66	4244,54	4116,44	4178,66	4376,3	2836,66	3412,5	3317,34	1920,44			48482,66

Рис. 1.7. Результати розрахунку витрат

Курс валют	
податок на доходи фізичних осіб	40
військовий збір	0,18
Єдиний соціальний внесок	0,015
Інші податки	0,22

Рис. 1.8. Курс долара і податки

## РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

### 2.1. Розробка життєвого циклу проекту. Побудова ієрархічної структури робіт

Коли необхідно побудувати життєздатний план проекту першим необхідно визначити фази життєвого циклу проекту. Етапи життєвого циклу залежать як від специфіки проекту і вимог до нього так і підходу до розробки організації що розробляє проект. Для розробки додатку для відслідковування наземного транспорту було розроблено модель життєвого циклу що представлено нижче.

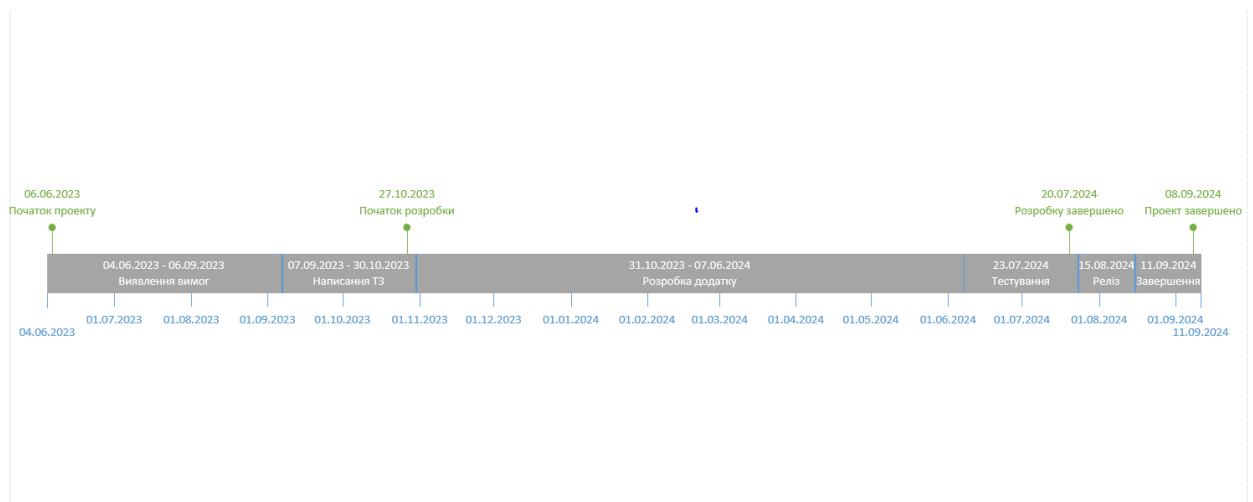


Рис. 2.1. Життєвий цикл проекту

Життєвий цикл складається з п'яти основних етапів. Це ініціювання, планування, виконання, відстежування й керування і завершення. Їх опис наведено у табл. 2.1

## Фази життєвого циклу

Фаза ЖЦ проекту	Опис
Ініціювання	Ця фаза передує плануванню проекту і має на меті визначити потребу в реалізації проекту та з'ясувати, чи можна досягти мети проекту. На цьому етапі формується ідея проекту, проводяться перші аналітичні роботи, визначаються ключові стейкхолдери та ресурси, необхідні для реалізації проекту.
Планування	На цьому етапі детально пророблюється весь проект, розробляється план дій, затверджується бюджет та графік виконання. Ключовими завданнями цієї фази є формування команди проекту, визначення ресурсів, розробка плану якості, розробка стратегії комунікацій зі стейкхолдерами.
Виконання	На цьому етапі проект реалізується відповідно до розробленого плану дій. Виконання проекту передбачає реалізацію плану проекту, контроль витрат та забезпечення якості виконання робіт.
Відстеження й керування	Цей етап дозволяє контролювати виконання проекту та реалізацію плану. На цьому етапі можуть бути внесені корективи в план дій, щоб забезпечити відповідність проекту змінилися умови.
Завершення	Оцінка ефективності проекту й робочих груп, що брали в ньому участь, з метою формування основних висновків, що допоможуть оптимізувати майбутні проекти.

План проекту має такі основні віхи:

1. 06.06.2023 – Початок проекту
2. 27.10.2023 – Початок розробки
3. 20.07.2024 – Розробку завершено
4. 08.09.2024 – Проект завершено

Наступним кроком після визначення та аналізу життєвого циклу проекту є розробка ієрархічної структури робіт проекту (WBS)

WBS проекту застосовується для декомпозиції робіт проекту, побудови більш детального плану розробки та управління проектом. [8][18]

Перший рівень WBS діаграми це сам проект. Другий – основні етапи проектної діяльності. На третьому етапі вказуються роботи що відносяться до кожного з етапів проектної діяльності.

Для проекту розробки додатку для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту є шість основних етапів:

1. Етап управління проектом. За РМВОК цей етап включає в себе:

- Управління інтеграцією
- Управління змістом
- Управління часом
- Управління витратами
- Управління якістю
- Управління персоналом
- Управління комунікаціями
- Управління ризиками
- Управління закупівлями
- Управління стейкхолдерами

2. Етап підготовки. До нього входять такі роботи:

- Формування цілей
- Збір вимог
- Аналіз ринку
- Планування

- Підписання договорів
3. Етап проектування. Включає в себе наступні роботи:
- Розробка архітектури
  - Створення прототипу
  - Тестування прототипу
  - Розробка дизайну
  - Створення реклами
  - Визначення помилок
  - Аналіз результатів
4. Наступним етапом є розробка. Розробка включає в себе:
- Детальний проект
  - Проектна документація
  - Хмарне середовище
  - Система відстежування GPS
  - Відслідковування маршрутів
  - Визначення маршруту
  - Аналіз проблем
  - Документація розробки
5. Передостаннім етапом є впровадження. До нього відносяться:
- Випробування ПЗ
  - Написання тестової документації
  - Інтеграція системи
  - Навчання користувачів
  - Тестування визначення маршруту
  - Тестування роботи GPS
  - Запуск додатку
  - Аналіз проблем
  - Розробка документації для користувачів

6. Останнім етапом проекту є завершення. Воно включає в себе:

- Проведення аудиту
- Передача додатку замовнику
- Документація проекту
- Робота над помилками

На WBS можна побачити основні роботи проекту, а також етапи до яких вони відносяться, що допоможе при розробці календарного плану проекту. WBS проекту наведено на рис. 2.2.

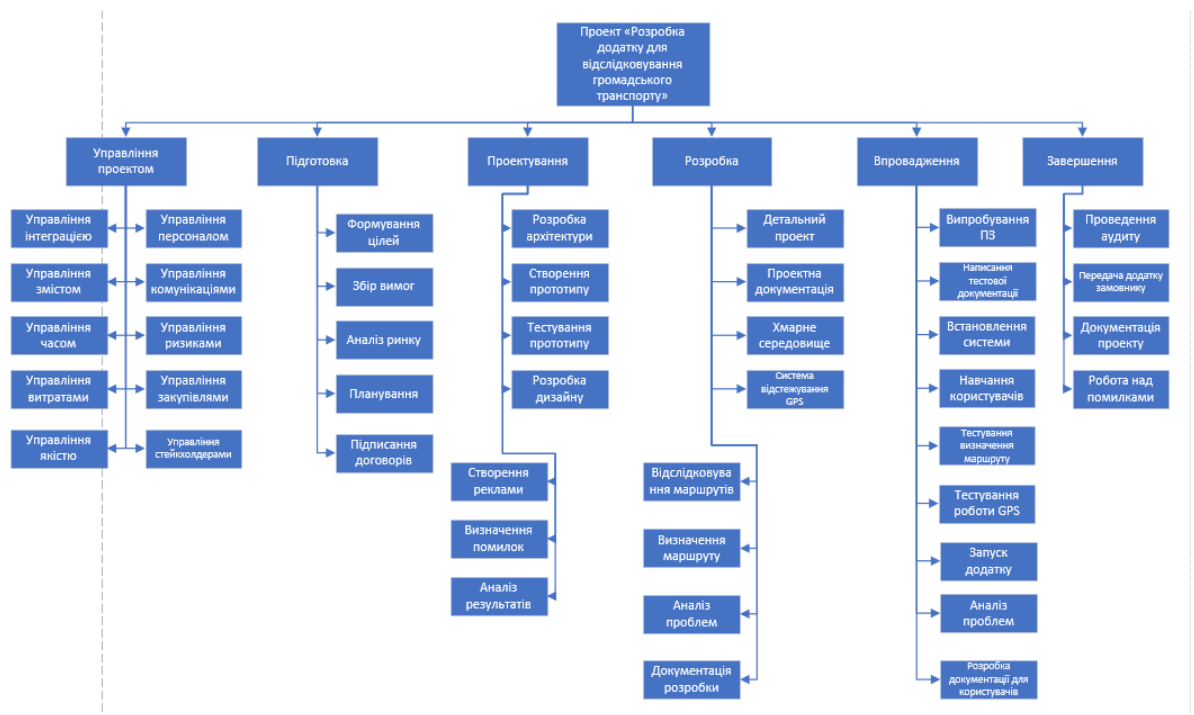


Рис 2.2. WBS проекту

## 2.2. Побудова організаційної структури компанії. Склад команди проекту та розподіл відповідальності

Після визначення переліку робіт необхідно застосувати отриману інформацію для залучення необхідних для проекту спеціалістів та формування проектної команди. Для реалізації проекту необхідні такі спеціалісти:

1. Проектний менеджер. Він є керівником проекту, відповідає за планування, виконання та контроль проекту від початку до кінця. Основною метою проектного менеджера є забезпечення успішного завершення проекту в рамках обмежень бюджету, термінів і ресурсів.

2. Бізнес аналітик. Його роль полягає у зборі та аналізі вимог бізнесу, формулюванні та розробці стратегій та планів проекту, комунікації з командою проекту а також відстеженні результатів проекту.

3. Дизайнер. Роль дизайнера полягає у розробці візуального дизайну проекту, логотипів, тощо. Дизайнер відіграє ключову роль у творчій частині створення продукту.

4. Технічний спеціаліст. У роботі з вузькоспеціалізованими галузями знань в проектній команді має бути технічний консультант. Він має бути дипломований фахівцем у галузі розробки, це може бути як представник компанії так і залучений спеціаліст.

5. Маркетолог. Він відповідає за проведення рекламної кампанії проекту, розробку реклами та рекламної стратегії, просування розробленого продукту на різних платформах.

6. Юрист. Юрист у проекті відіграє важливу роль у забезпеченні відповідності проекту законодавству та уникненні правових проблем. Основна мета юриста полягає у забезпеченні безпеки проекту та його учасників. Також юрист консультує команду проекту при заключенні договорів.

7. Розробники. Виконують розробку функціоналу додатку, впровадження системи відслідковування GPS, розробляють базу даних для проекту, пишуть програмний функціонал.

8. Тестувальники. Допомагають у забезпеченні та контролі якості проекту, шляхом проведення тестування програмного продукту, визначення технічних недоліків, багів, помилок.

9. Менеджер із закупівель. У проекті відіграє важливу роль у забезпеченні необхідних ресурсів, обладнання та матеріалів для успішної реалізації проекту. Основною метою менеджера із закупівель є забезпечення якості та ефективності закупівель, зниження витрат на проект та підвищення продуктивності.

Проект буде реалізовуватись силами аутсорсингової компанії з широким досвідом розробки мобільних додатків.

Компанія працює як на вітчизняний ринок так і для іноземних клієнтів, але основний офіс знаходиться в Україні.

Офіс компанії, який буде відповідальний за реалізацію проекту має 6 основних відділів. Це юридичний відділ, бухгалтерія, відділ розробки, відділ закупівель, технічний відділ та маркетинговий відділ. Всі відділи окрім бухгалтерії будуть напряму залучені до роботи команди проекту. Також деякі з відділів залучать зовнішніх спеціалістів у якості консультантів.

Керує розробкою керівник проекту. До постійної команди входять 3 розробники, 2 тестувальники, дизайнер, бізнес-аналітик та технічний спеціаліст.

Такий склад команди дозволяє забезпечити високу ефективність розробки як на етапі планування проекту так і під час створення функціоналу додатку. Із членів команди проекту постійно формуються динамічні групи по декілька людей. Що дозволяє застосовувати необхідних фахівців навіть на паралельних задачах і створює можливості для стрімкого розвитку команди проекту як однієї структури. Три розробники зможуть реалізувати розробку програмної частини у необхідні строки, а два тестувальники дозволять проробити велику кількість потенційних сценаріїв. Члени інших відділів компанії будуть залучатись у випадку необхідності для проведення консультацій проектною командою.

Для більш детального візуального відображення організаційної структури компанії було побудовано схему організаційної структури.

Організаційна структура є проектною. Проектна структура компанії є однією з найбільш ефективних та гнучких організаційних структур. Основні переваги проектної структури:

1. Гнучкість: проектна структура дозволяє компанії швидко реагувати на зміни в бізнес-середовищі та впроваджувати нові проекти для відповіді на нові виклики.
2. Спеціалізація: кожен проект може мати свою спеціалізовану команду, що забезпечує більшу ефективність та експертизу в конкретних областях.
3. Відповідальність: у проектній структурі кожен член команди має чітко визначену роль та відповідальність, що забезпечує більшу ефективність та результативність.
4. Контроль витрат: проектна структура дозволяє контролювати витрати на проект та відстежувати їх доходи, що дозволяє компанії забезпечувати прибутковість та ефективність проектів.
5. Інновації: проектна структура стимулює розвиток нових ідей та інновацій, що дозволяє компанії бути конкурентоспроможною в галузі.

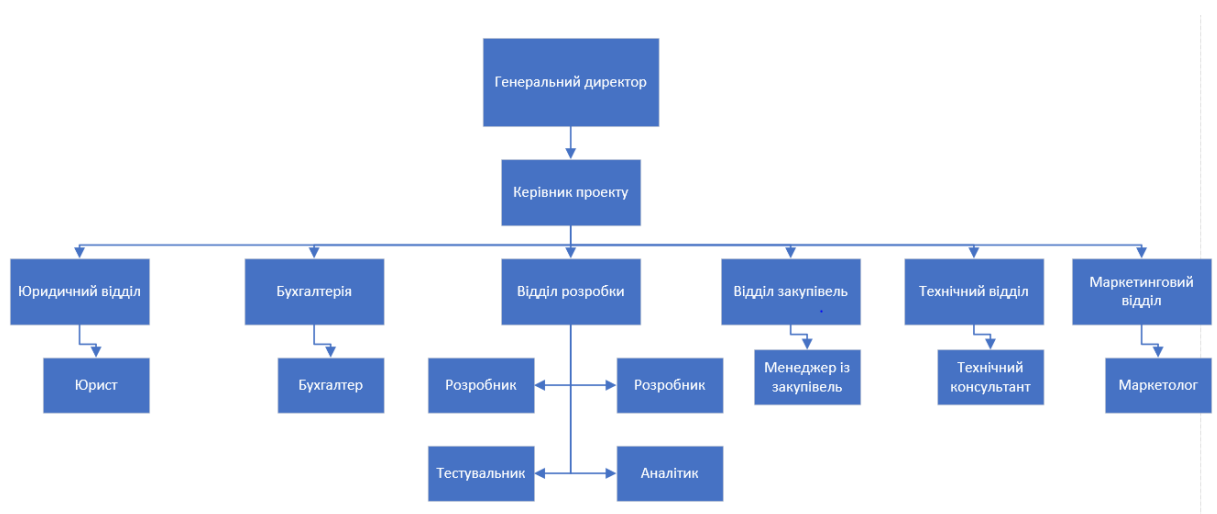


Рис. 2.3. Організаційна структура компанії

Для визначення відповідальності учасників проекту було побудовано структурну матрицю за методикою RACIS. Основні позначення:

R – Responsible;

A – Accountable;

C – Consult before doing;

I – Inform after doing;

S – Supported;

Матриця RACIS дозволяє розподіляти та відстежувати відповідальності і зв'язки команди проекту, визначає відповідальних на різних етапах розробки та дозволяє оптимально розподілити відповідальність між учасниками (табл. 2.2).

Табл. 2.2

### Матриця відповідальності RACIS

Етапи проекту	Виконавці								
	Проектни	Бізнес аналітик	Розробники	Тестувальники	Маркетолог	Юрист	Менеджер	Технічний	Дизайнер
Управління проектом	R								
Управління закупівлями	A					S	R		
Написання технічного завдання		R	C					C	
Написання вимог	I	R	C	I				C	
Аналіз ринку		I			R				
Рекламна кампанія		I			R				
Укладення договорів	R					C			
Розробка інтерфейсу додатку		A	R	I				S	C
Тестування		A	C	R					

інтерфейсу додатку									
Розробка дизайну додатку									R
Розробка функціоналу додатку		A	R	I				S	
Тестування функціоналу додатку		A	C	R					
Планування закупівель	I						R		
Укладання договорів з постачальниками	R					C	C		
Написання проектної документації	A		R						
Написання тестової документації	A	I		R					
Введення додатку в експлуатацію	I	R							
Здача проекту замовнику	A	R	R	C					
Аудит результатів проекту	R								
Документація результатів проекту	R								

За допомогою цього методу можна побачити відповідальності та ступінь залучення учасників проекту.

### **2.3. Організаційна структура виконавців**

В будь якій проектній діяльності що направлена на управління проектами, роботу з менеджментом плануванням робіт та аналізом

середовищ, у яких буде відбуватись розробка та інші типи проектної діяльності важливо розуміти необхідність декомпозиції та структуризації робіт, процесів та організаційних об'єднань.

У проекті структуризація може виконуватись за будь якими спільними ознаками, що дозволяють провести класифікацію. Наприклад:

- Функціонал, види робіт.
- Ресурси, виконавці, види відповідальності.
- Складність, види робіт, вимоги, тощо.

Під час планування проекту широко розповсюджуються різні типи організаційних структур. Окрім розглянутої вище ієрархічної структури робіт (WBS) при плануванні проекту необхідно побудувати також організаційну структуру проекту – OBS [1].

OBS є найзручнішим способом візуального відображення та візуальної структуризації учасників проекту у вигляді логічної діаграми. На OBS зазвичай зображено учасників проекту та відповідальних осіб залучених до реалізації проекту.

Приклади найрозповсюдженіших елементів OBS:

- Постачальники (як матеріальних ресурсів так і послуг)
- Організації, служби і підрозділи, у яких зайнята певна кількість фахівців, що виконують функціональні обов'язки
- Керівники
- Фахівці
- Службовці
- Інші організації

У OBS два основних типи зв'язків між елементами, це підпорядкування, або вертикальний, та відносини співпраці, тобто горизонтальний.

На верхньому рівні OBS структури зазвичай знаходяться керівні особи, керівник та команда управління проектом.

Другий рівень відповідає за структури та виконавців. Тут розміщені підрозділи, організації, відділи. Виконавці тут це теж окремі структурні підрозділи що реалізують виконання нижчого рівня робіт OBS.

Третій рівень OBS це відповідальні особи виконавців. Вони відповідають за виконання конкретних елементів OBS, це можуть бути як керівники так і співробітники, яким дали повноваження організації і контролю робіт.

На рис. 2.4. представлено OBS для проекту розробки програмного забезпечення для відслідковування руху наземного громадського транспорту.

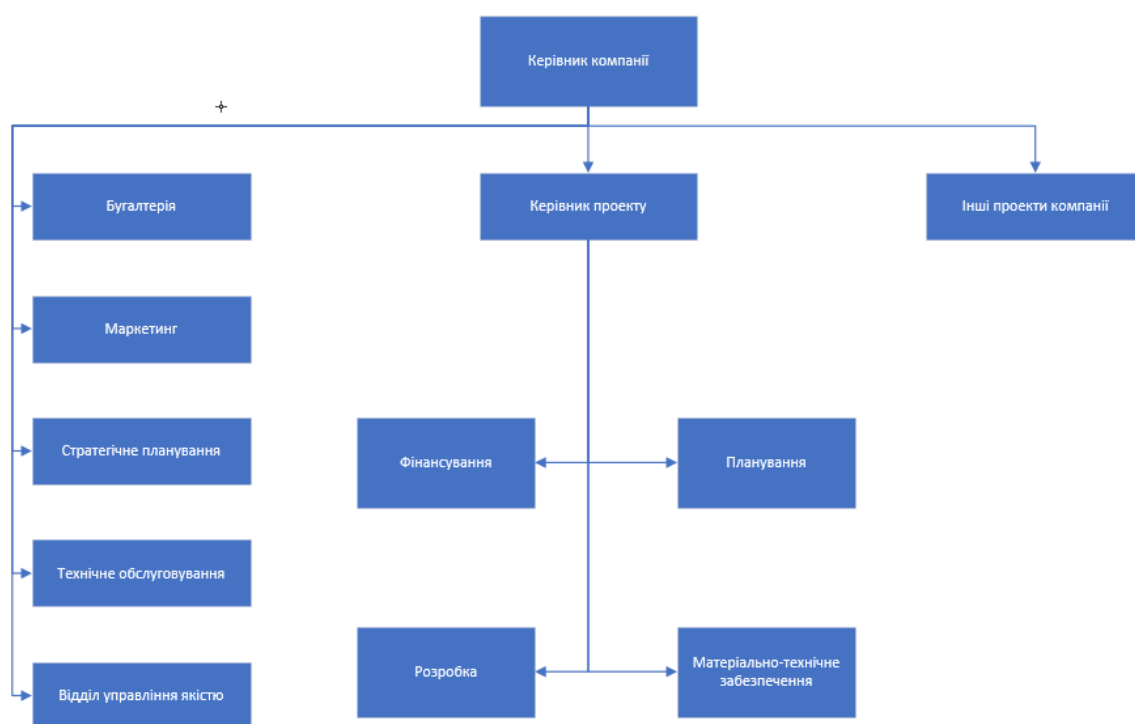


Рис. 2.4. OBS проекту

Як можна побачити із схеми на найвищому рівні знаходиться керівництво компанії.

Нижче, на другому рівні керівник проекту та інші керівники, задіяні в інших проектах та ініціативах компанії.

Ще нижче, на третьому рівні знаходяться процеси проекту, а саме планування, фінансування, розробка, планування та матеріально-технічне забезпечення.

Варто зазначити що завдяки матричній структурі організації що займається проектною діяльністю окремі відділи, а саме відділи бухгалтерії, маркетингу, стратегічного планування, технічного забезпечення а відділ управління якістю не підпорядковуються напряму менеджерам окремих проектів, але взаємодіють з ними, що дозволяє організації зберегти гнучкість та виконувати паралельні проекти. Переваги матричної структури організації:

**Гнучкість:** матрична структура дозволяє швидко змінювати команди та напрямки проектів в залежності від потреб бізнесу.

**Ефективність:** працівники можуть бути призначені на кілька проектів одночасно, що дозволяє ефективніше використовувати ресурси компанії та знижувати витрати.

**Збільшення мотивації:** працівники матричної структури можуть розвивати свої навички та взаємодіяти з колегами з різних департаментів, що може збільшити їх мотивацію та зацікавленість в проектах.

**Інтеграція знань:** матрична структура організації дозволяє об'єднувати знання з різних департаментів, що може привести до інновацій та покращення якості продукту або послуги.

**Контроль якості:** через те, що робота в матричній структурі здійснюється над проектами, кожен проект має свій термін та ціль, що забезпечує більший контроль якості та зменшує ймовірність виникнення проблем у виконанні робіт.

## 2.4 Обмеження проекту

У кожного проекту є свої обмеження. При розробці проекту неможливо врахувати одразу всі обмежуючі фактори і збалансувати їх так, щоб отримати проект що задовольняє одразу і вимоги по часу і вимоги по ціні і вимоги по якості.

Обмеження проекту - це фактори, які обмежують можливості проекту та його успішне завершення. Це можуть бути обмеження в часі, бюджеті, ресурсах, технічних можливостях, стандартах та інші фактори, які впливають на здатність досягти цілей проекту. Обмеження проекту можуть бути визначені на етапі планування проекту, і вони повинні бути враховані при визначенні можливостей та обмежень проекту, а також визначенні стратегії для їх подолання.

- Наприклад, обмеженнями проекту можуть бути:
- Обмежений бюджет проекту;
- Короткий термін виконання проекту;
- Недостатні ресурси (людські, матеріальні та фінансові);
- Вимоги до якості та стандартів, які необхідно виконати;
- Обмеження з приводу доступної технології та інфраструктури;
- Законодавчі обмеження або регулювання, які вимагають відповідної документації та затверджень;
- Високі вимоги до безпеки, які потребують значних зусиль і витрат;
- Обмеження в залежності від зовнішніх факторів, таких як погода, політична ситуація тощо.

Врахування обмежень проекту є важливим етапом в процесі планування проекту, що дозволяє зменшити ризик неуспішного завершення проекту та досягти бажаних результатів.

Якщо зображати проект як процес переходу системи із одного стану в інший то обмеження так само як і забезпечення будуть фактором, що впливає на проект.

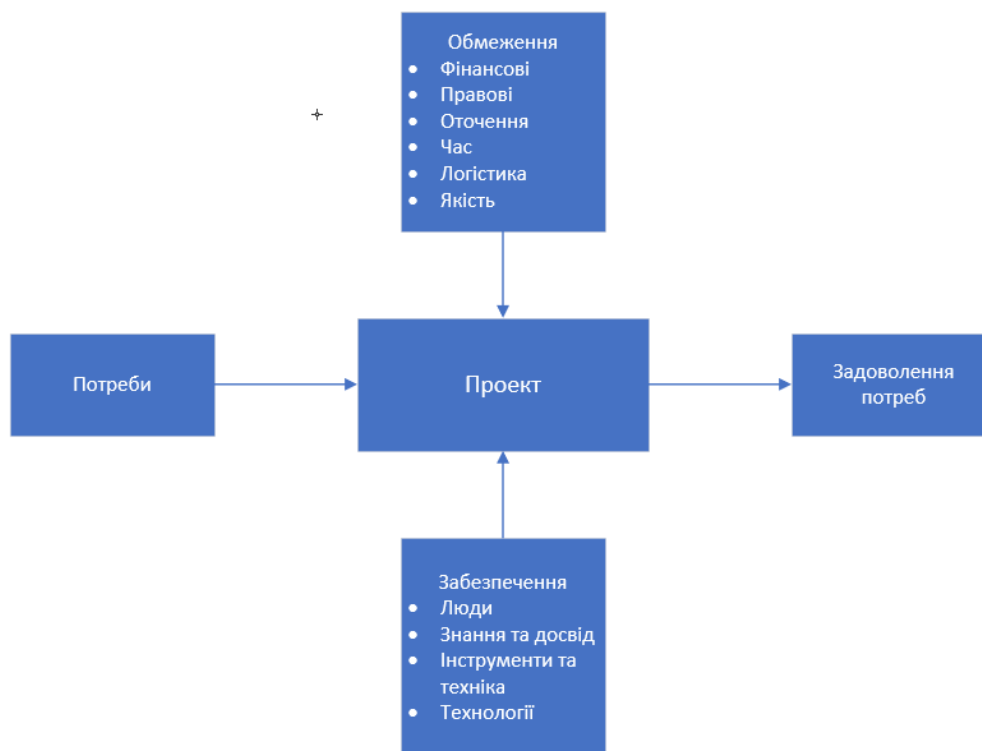


Рис. 2.5 Проект як процес.

Обмеження для проекту розробки додатку для відслідковування геолокації громадського транспорту можуть включати наступні:

1. Законодавчі обмеження: Деякі країни можуть мати обмеження щодо використання геолокаційних даних або збору персональних даних, що може вплинути на можливості розробки та використання додатку.

2. Обмеження з приводу точності даних: Доступна точність геолокаційних даних може бути обмеженою в залежності від доступної технології та інфраструктури, що може обмежити можливості додатку.

3. Високі вимоги до безпеки: Для збору та збереження даних про місцезнаходження користувачів можуть вимагатися високі стандарти

безпеки, що може вимагати значних витрат на розробку та забезпечення безпеки додатку.

4. Обмеження з приводу використання ресурсів: Збір та обробка великої кількості даних може вимагати значних ресурсів серверів та мережі, що може вимагати значних витрат на інфраструктуру.

5. Вимоги до користувачького досвіду: Користувачі можуть мати високі вимоги до швидкості та точності додатку, що може вимагати високого рівня професійної компетентності при розробці та впровадженні додатку.

## **2.5 Проведення закупівель**

Було визначено що матеріальним ресурсом, що буде закуповуватись для проекту будуть сервери та комп'ютери.

Для уточнення потрібних характеристик продукту закупівельної процедури були визначені основні параметри, які будуть доступні для ознайомлення усім учасникам торгів [28].

Учасники тендеру повинні надати всю необхідну інформацію та документи, які підтверджують відповідність їх пропозиції технічним, якісним, кількісним та іншим вимогам до товару, встановленим замовником [24].

Технічні та якісні характеристики товару, що є об'єктом закупівлі, повинні відповідати вимогам згідно з діючими нормативними актами, такими як державні стандарти та технічні умови, які передбачають застосування заходів для захисту довкілля.

Було визначено технічні характеристики для серверів, що будуть закуповуватись (табл. 2.3).

## Технічні характеристики серверів

<b>№</b>	<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Сумісність	Сервери мають бути сумісними з блейд системами (шасі)
2	Процесор	Кожен сервер повинен мати не менше ніж 2 процесори (Intel Xeon Gold або Intel Xeon Platinum другої генерації) з частотою не нижче 2,1ГГц, кількість ядер у кожному процесорі не менше 20
3	Потужність	Показник потужності запропонованих серверів у двопроцесорній конфігурації повинен складати не менш ніж 10.1 одиниць «SPECspeed 2017_int_peak»
4	Пам'ять	Кожен сервер повинен мати пам'ять не менше ніж 768GB DDR4-2933 RDIMM
5	Модулі пам'яті	кількість встановлених модулів пам'яті в кожному сервері повинна бути не менш ніж 12 шт. обсягом не менше 64 GB. Усі модулі пам'яті повинні бути від виробника сервера та мати відповідне маркування (якщо таке існує у виробника), а також мати унікальний

		партномер виробника серверного обладнання.
6	Слоти для модулів пам'яті	Кожен сервер повинен мати не менше 24-х слотів для модулів пам'яті.
7	Виправлення помилок	Сервери повинні мати можливість встановлення Persistent Memory (об'ємом 128, 256 та 512ГБ).
8	Безпека	Сервери повинні мати підсистему пам'яті яка у випадку виходу з ладу модуля пам'яті повинна реорганізувати спосіб зберігання даних у пам'яті для створення віртуальної локальної сторінки, достатньо великої, щоб виправити вихід з ладу модуля пам'яті.
9	Дисковий контролер	Сервери повинні мати підсистему пам'яті яка у випадку виходу з ладу модуля пам'яті повинна реорганізувати спосіб зберігання даних у пам'яті для створення віртуальної локальної сторінки, достатньо великої, щоб виправити вихід з ладу модуля пам'яті.
10	Кеш	Кеш пам'ять для дискового контролера (з батареєю) повинна мати не менше 1ГБ кешпам'яті.

11	Шина контролера	Шина дискового контролера повинна бути не гірше ніж PCIe 3.0 (x8).
12	Шифрування	Дисковий контролер повинен підтримувати шифрування даних засобами дискового контролера (з додатковою опціональною ліцензією) та мати сертифікацію FIPS 140-2.
13	SSD	<p>У кожен сервер повинно бути встановлено не менше ніж два SSD диска об'ємом не менше ніж 240ГБ з інтерфейсом SAS або SATA 6Гбіт/с та з можливістю “гарячої заміни”.</p> <p>Показник Lifetime Writes встановлених у сервери SSD дисків повинен бути не менше ніж 350ТБ.</p> <p>SSD диски повинні мати цифровий підпис виробника</p>
14	Адаптер	В кожен сервер повинен бути встановлений двопортовий адаптер, кожний порт якого повинен підтримувати швидкість не гірше 50Гбіт/с або чотирьохпортовий адаптер, кожен порт якого повинен підтримувати швидкість не гірше

		<p>25Гбіт/с.</p> <p>Адаптер повинен мати шину PCIe 3.0 не гірше ніж x16.</p> <p>Адаптер повинен мати можливість ділитися на Ethernet та Fiber Channel пристрої, які відображаються у BIOS як окремі PCIe адаптери.</p> <p>Адаптер повинен мати можливість гнучко розподіляти усю свою швидкість (50 або 25Гбіт/с) між Ethernet та Fiber Channel з кроком 500Мбіт/с.</p>
15	Модуль безпеки	Сервери повинні мати слот для вбудованого модуля безпеки (TPM) версії 2.0.

## 2.5. Оцінка конкурсних пропозицій

При оцінці конкурсних пропозицій в процесі управління закупівель перед оцінкою пропозицій необхідно визначити по яким критеріям буде відбуватися вибір між пропозиціями а також визначити коефіцієнти пріоритетності одних критеріїв перед іншими.

При виборі між конкурсними пропозиціями при закупівлі серверів критерії будуть наступними:

1. Ціна. Зазвичай при закупівлях визначається максимальна ціна предмету закупівель, а потім проводиться вибір між пропозиціями для визначення найкращого співвідношення ціни та якості.

2. Якість. Під цю категорію потрапляє багато характеристик – швидкість, продуктивність, безпека, надійність, та інше. Оцінка проводиться на основі найбільш важливих характеристик для замовника.

3. Технічні характеристики. Під цю категорію можна віднести об'єм пам'яті, кількість та потужність процесорів, кількість жорстких дисків та їх обсяг, тощо.

4. Гарантія. Наявність гарантійної підтримки з боку замовника та її строк може стати важливим позитивним фактором при виборі постачальника.

5. Підтримка. Ще один важливий фактор при виборі довгострокових партнерів. Наявність кваліфікованої підтримки з боку постачальника теж є важливою при виборі партнерів.

Оцінювання буде проводитись по бальній методиці. Максимальною позначкою шкали оцінки буде 1000 балів.

Коефіцієнт найкращої пропозиції дорівнює 1. Інші коефіцієнти розраховуються поділивши значення пропозиції на значення найкращої пропозиції, коефіцієнтом якої є одиниця

Найкраща пропозиція завжди має максимальну кількість балів, а бали для інших пропозицій розраховуються шляхом ділення максимальної кількості балів на коефіцієнт учасника.

### Результати оцінювання серверів

Показник	Макс. балів	Од. вим.	Учасники			
			№1	№2	№3	№4
1. Ціна		грн	10 000	12 000	15 000	13 500
Коефіцієнти			1	1.2	1.5	1.3

Бали	400		400	333	266	307
2. Якість		Оцінка (макс. 10)	8	5	7	9
Коефіцієнти			1.1	1.8	1.2	1
Бали	200		181	111	166	200
3. Технічні характеристики		Оцінка (макс. 10)	5	6	5	8
Коефіцієнти			1.6	1.3	1.6	1
Бали	200		125	153	125	200
4. Гарантія		Оцінка (макс. 10)	6	6	7	6
Коефіцієнти	100		1.1	1.1	1	1.1
Бали			90	90	100	90
5. Підтримка		Оцінка (макс. 10)	8	7	8	9
Коефіцієнти			1.1	1.2	1.1	1
Бали	100		90	83	90	100
Сумарна оцінка	1000		856	770	747	897

За результатами оцінки конкурсних пропозицій по закупівлі серверів найбільшу кількість балів отримав учасник №4, отримавши 897 балів із 1000 можливих.

Важливим фактором при проведенні такого аналізу не розкривати групі експертів назви компаній що беруть участь у торгах. Таким чином оцінюються лише самі пропозиції, що дозволяє проводити оцінку об'єктивно.

### 3. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЕКТУ

#### 3.1 Управління якістю

Одна із основних складових в управлінні будь яким проектом це управління якістю. Цей етап потрібен для забезпечення вимог та побажань зацікавлених сторін та створення успішного продукту, що дозволить досягти цілей проекту.

Для успішного планування якості насамперед необхідно визначити зацікавлені сторони проекту та їх вимоги до продукту. [14] Це дозволить забезпечити виконання їх вимог під час розробки продукту, а отже забезпечить якість продукту проекту. Схема вимог зацікавлених сторін проекту наведено у табл 3.1.

Табл. 3.1

#### Вимоги зацікавлених сторін

Зацікавлена сторона	Вимоги
1	2
Користувачі громадського транспорту	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Можливість визначати зручні маршрути</li><li>2. Пошук зупинок</li><li>3. Пошук інформації про транспорт</li><li>4. Спрощення користування транспортом</li><li>5. Пошук сервісів оренди електротранспорту</li><li>6. Коректна робота додатку</li></ol>
Інвестори та спонсори	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Можливість інтеграції власних сервісів</li></ol>
Комунальна влада	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Покращення роботи громадського транспорту</li><li>2. Зменшення кількості заторів</li><li>3. Можливість подальшого розвитку транспортних систем.</li></ol>

1	2
Громадські організації	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Покращення дорожньої ситуації</li> <li>2. Інформація про транспортну ситуацію в місті</li> <li>3. Розвиток громадського транспорту</li> </ol>
Постачальники ПЗ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постачання програмного забезпечення для реалізації проекту</li> </ol>
Команда проекту	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графік робіт проекту</li> <li>2. Розробка додатку</li> <li>3. Впровадження додатку</li> <li>4. Тестування додатку</li> <li>5. Отримання навичок розробки ПЗ</li> </ol>

Для більш зрозумілого візуального представлення вимог сторін було сформовано візуальну схему, яку можна побачити на рис 3.1

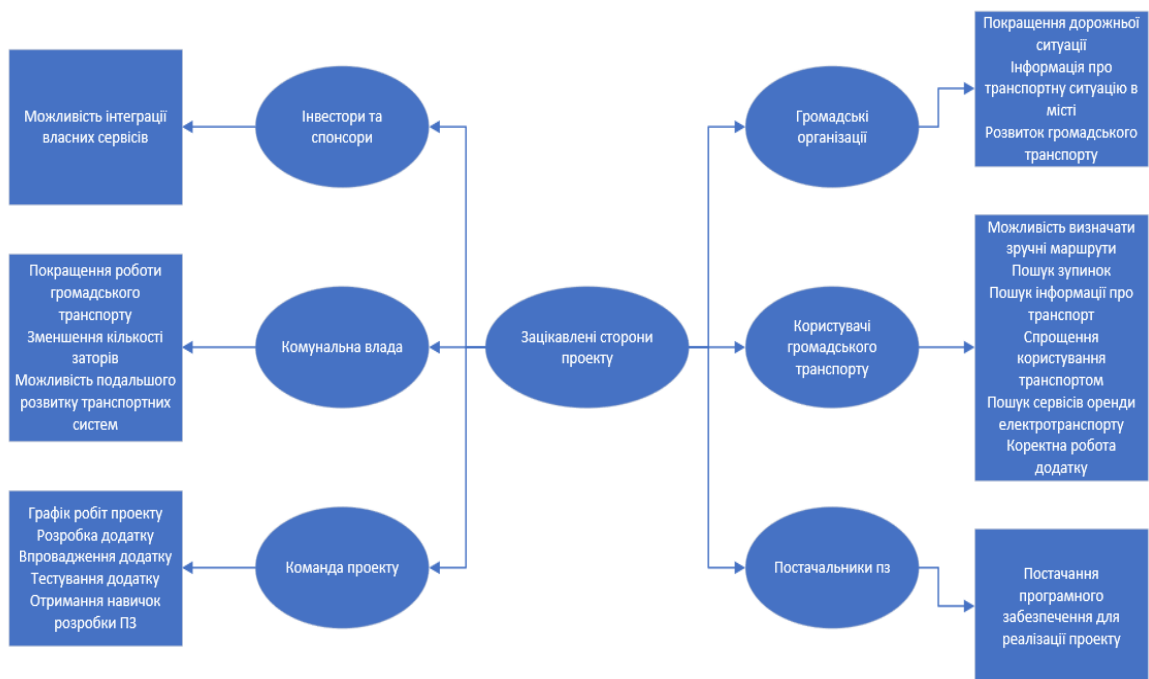


Рис. 3.1 Вимоги зацікавлених сторін до якості проекту

Основними зацікавленими сторонами проекту є: інвестори та спонсори, міська комунальна влада, громадські групи та організації, користувачі громадського транспорту, команда проекту та постачальники програмного забезпечення.

Продуктом даного проекту є мобільний додаток для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту. Згідно вимог зацікавлених сторін та учасників проекту необхідно розбити продукт проекту на функціональні модулі та провести їх формалізацію. Формалізацію продукту проекту по модулях наведено у таблиці 3.1.

Табл. 3.2

### Формалізація продукту проекту по модулях

Визначення маршруту	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пошук маршрутів на мапі або через функцію пошуку</li> <li>2. Пошук зупинок по геолокації або на мапі</li> <li>3. База даних з інформацією про транспорт і маршрути</li> <li>4. Представлення варіантів маршруту</li> <li>5. Представлення інформації про сервіси оренди електротранспорту</li> <li>6. Визначення додатком місця знаходження користувача</li> </ol>
Інформація про транспорт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Збір даних про громадський транспорт та час маршрутів</li> <li>2. Моніторинг проблемних маршрутів та місць транспортної системи</li> <li>3. Визначення слабких місць маршрутів та транспортної системи</li> </ol>
Пошук зупинок та маршрутів	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пошук оптимальних маршрутів</li> <li>2. Визначення часу маршруту урахуванням заторів</li> <li>3. Визначення найближчих зупинок та рекомендації по маршрутам</li> </ol>
Пошук сервісів оренди електротранспорту	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пошук за сервісом оренди, видом транспорту чи геолокацією</li> </ol>

План постачання	1. Постачання обладнання та ПЗ
План виконання проекту	1. Графік виконання проекту 2. Бюджет проекту 3. Графік здачі робіт 4. Вимоги до продукту 5. Тестовий сценарій

Отже, основними модулями продукту проекту є: визначення маршруту, інформація про транспорт, пошук зупинок та маршрутів, пошук сервісів оренди електротранспорту, план постачання та план виконання проекту. Вимоги до якості продукту проекту зображено на рисунку 3.2.

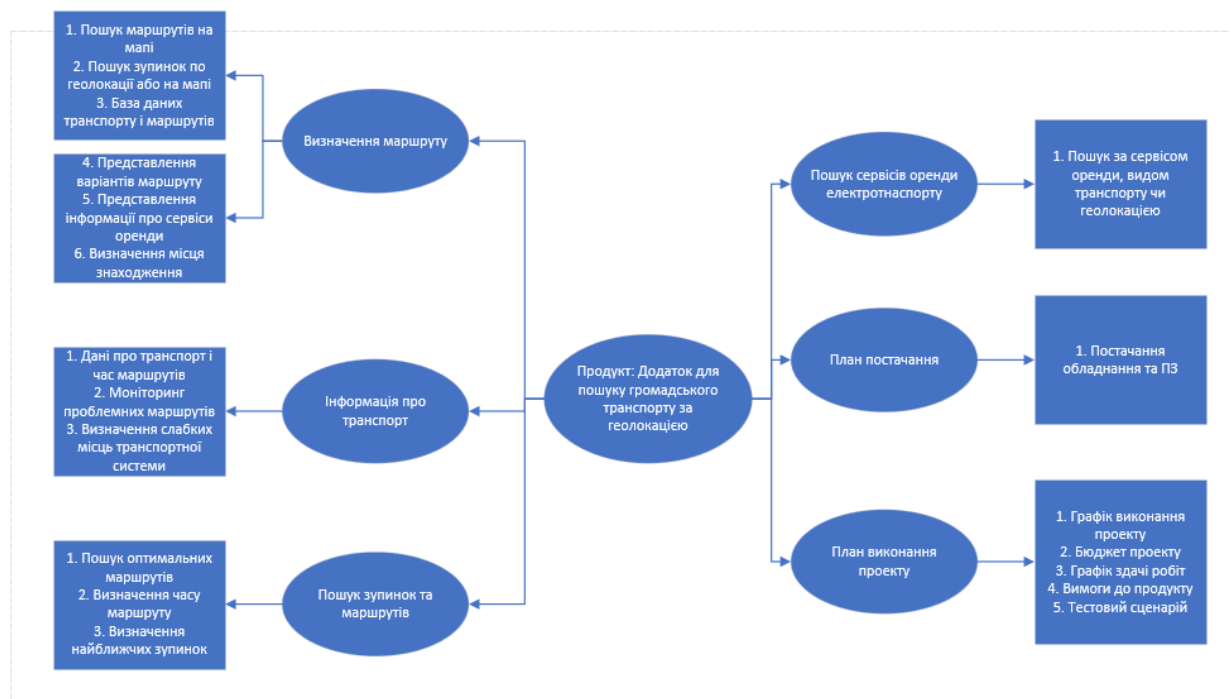


Рис. 3.2. Вимоги до якості продукту

## Вимоги до якості зацікавлені сторони – продукт.

Пріоритет по зацікавленим сторонам	Зацікавлені сторони	Вимоги до якості продукту	Пріоритет по модулям продукту	Модуль продукту	Вимоги до якості продукту
1	2	3	4	5	6
1	Комунальна міська влада	Покращення роботи громадського транспорту	2	Інформація про транспорт	Розклад руху транспорту
1	Комунальна міська влада	Зменшення кількості заторів	2	Інформація про транспорт	Кількість транспорту на маршруті
1	Комунальна міська влада	Можливість подальшого розвитку транспортних систем.	2	Інформація про транспорт	Наповненість транспорту у цей час дня
2	Користувачі громадського транспорту	Можливість визначати зручні маршрути	1	Визначення маршруту	Пошук зупинок по геолокації або на мапі
2	Користувачі громадського транспорту	Пошук зупинок	1	Визначення маршруту	База даних з інформацією про транспорт і маршрути
2	Користувачі громадського транспорту	Пошук інформації про транспорт	1	Визначення маршруту	Представлення варіантів маршруту

1	2	3	4	5	6
2	Користувачі громадського транспорту	Спрощення користування транспортом	1	Визначення маршруту	Пошук за місцем знаходження
2	Користувачі громадського транспорту	Пошук сервісів оренди електротранспорту	1	Визначення маршруту	Представлення інформації про сервіси оренди електротранспорту
2	Користувачі громадського транспорту	Коректна робота додатку	1	Визначення маршруту	Визначення додатком місця знаходження користувача
3	Інвестори та спонсори	Можливість інтеграції власних сервісів	4	Пошук сервісів оренди електротранспорту	Пошук за сервісом оренди, видом транспорту чи геолокацією
4	Громадські організації	Покращення дорожньої ситуації	3	Пошук зупинок та маршрутів	Пошук оптимальних маршрутів
4	Громадські організації	Інформація про транспортну ситуацію в місті	3	Пошук зупинок та маршрутів	Визначення часу маршруту з урахуванням заторів
4	Громадські організації	Розвиток громадського транспорту	3	Пошук зупинок та маршрутів	Визначення найближчих зупинок та рекомендації по маршрутам
5	Постачальники ПЗ	Постачання програмного забезпечення для реалізації проекту	5	План постачання	Постачання обладнання та ПЗ
6	Команда проекту	Графік робіт проекту	6	План виконання проекту	Графік виконання проекту
6	Команда проекту	Розробка додатку	6	План виконання проекту	Бюджет проекту

6	Команда проекту	Впровадження додатку	6	План виконання проекту	Графік здачі робіт
6	Команда проекту	Тестування додатку	6	План виконання проекту	Вимоги до продукту
6	Команда проекту	Отримання навичок розробки ПЗ	6	План виконання проекту	Тестовий сценарій

Наступним кроком на основі отриманих даних необхідно визначити пріоритетність зацікавлених сторін (таблиця 3.5).

Табл. 3.4

### Пріоритетність вимог до продукту за зацікавленими сторонами

<b>Зацікавлені сторони</b>	<b>Пріоритет</b>	<b>Вимоги до продукту</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Комунальна міська влада	1	Покращення роботи громадського транспорту
Комунальна міська влада	1	Зменшення кількості заторів
Комунальна міська влада	1	Можливість подальшого розвитку транспортних систем
Користувачі громадського транспорту	2	Можливість визначати зручні маршрути
Користувачі громадського транспорту	2	Пошук зупинок
Користувачі громадського транспорту	2	Пошук інформації про транспорт
Користувачі громадського транспорту	2	Спрощення користування транспортом
Користувачі громадського транспорту	2	Пошук сервісів оренди електротранспорту
Користувачі громадського транспорту	2	Коректна робота додатку

Продовження табл. 3.4

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Інвестори та спонсори	3	Можливість інтеграції власних сервісів
Громадські організації	4	Покращення дорожньої ситуації
Громадські організації	4	Інформація про транспортну ситуацію в місті
Громадські організації	4	Розвиток громадського транспорту
Постачальники ПЗ	5	Постачання програмного забезпечення для реалізації проекту
Команда проекту	6	Графік робіт проекту
	6	Розробка додатку
Команда проекту	6	Впровадження додатку
Команда проекту	6	Тестування додатку
Команда проекту	6	Отримання навичок розробки ПЗ

Далі визначимо пріоритетність вимог до якості продукту в залежності від модулів, до яких вони відносяться. Результат у таблиці 3.6.

Табл. 3.5

### Пріоритетність вимог до продукту за модулями проекту

<b>Пріоритет по модулям</b>	<b>Модуль</b>
2	Інформація про транспорт
1	Визначення маршруту
4	Пошук сервісів оренди електротранспорту
3	Пошук зупинок та маршрутів
5	План постачання
6	План виконання проекту

Після визначення пріоритетності роботи з модулями проекту і вимог конкретних учасників проекту до продукту проекту а також пріоритету цих вимог можна визначити заходи контролю якості.

Для проведення правильного контролю якості необхідно розробити заходи, що будуть чітко формулювати конкретні дії необхідні для задоволення кожної з вимог учасників проекту (таблиця 3.7).

Табл. 3.6

### Контроль якості проекту

Зацікавлені сторони	Модуль продукту	Вимоги до якості продукту	Заходи необхідні для задоволення вимог
1	2	3	4
Комунальна міська влада	Інформація про транспорт	Розклад руху транспорту	Створення динамічної бази даних, для зберігання інформації про актуальний розклад руху наземного громадського транспорту, інтеграція бази даних у додаток та підтримка координації з комунальною владою для оновлення розкладу.
Комунальна міська влада	Інформація про транспорт	Кількість транспорту на маршруті	Обладнання міського транспорту GPS датчиками, розробка програмного забезпечення для відслідковування датчиків та

			інтеграція на розроблену у додатку інтерактивну мапу відображення одиниць транспорту.
Комунальна міська влада	Інформація про транспорт	Наповненість транспорту у цей час дня	Збір даних про кількість пасажирів на маршруті та у кожній одиниці транспорту на основі кількості придбаних електронних квитків. Зберігання даних по середню кількість пасажирів на основі часу доби та дня тижня.
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Пошук зупинок по геолокації або на мапі	Підтримка додатком геолокації та відображення місця знаходження користувача на інтерактивній мапі. Інтеграція у додаток списку маршрутів міського громадського транспорту разом з інформацією про місцезнаходження зупинок.
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	База даних з інформацією про транспорт і маршрути	Реалізація бази даних та інтеграція її у додаток. У базі даних має зберігатись інформація про

			міські маршрути наземного громадського транспорту, їх розміщення, зупинки, вид транспорту, тощо.
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Представлення варіантів маршруту	Розробка алгоритму пошуку найкоротшого шляху на основі інформації про існуючі маршрути, місце призначення та місце знаходження користувача. Оновлення роботи алгоритму на основі отриманих даних про середню тривалість поїздки на маршруті.
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Пошук за місцем знаходження	Інтеграція у додаток можливості визначати кінцеву точку маршруту на карті, покладення маршруту, розрахунок оптимальних шляхів та маршрутів на основі інформації про міський транспорт, тривалість поїздки, пересадки.
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Представлення інформації про сервіси оренди електротранспорту	Інтеграція у додаток сервісів оренди електротранспорту. Розробка

			<p>можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі інформації про місцезнаходження користувача.</p> <p>Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного типу транспорту.</p> <p>Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного сервісу прокату транспорту.</p>
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Визначення додатком місця знаходження користувача	<p>Розробка підтримки GPS у додатку.</p> <p>Створення можливості визначати точне місцезнаходження користувача на основі даних геолокації.</p> <p>Розробка відображення користувача на інтерактивній мапі.</p>
Інвестори та спонсори	Пошук сервісів оренди електротранспорту	Пошук за сервісом оренди, видом транспорту чи геолокацією	Інтеграція у додаток сервісів оренди електротранспорту.

			<p>Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі інформації про місцезнаходження користувача.</p> <p>Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного типу транспорту.</p> <p>Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного сервісу прокату транспорту.</p>
Громадські організації	Пошук зупинок та маршрутів	Пошук оптимальних маршрутів	<p>Розробка алгоритму пошуку найкоротшого шляху на основі інформації про існуючі маршрути, місце призначення та місце знаходження користувача.</p> <p>Оновлення роботи алгоритму на основі отриманих даних про середню тривалість поїздки на маршруті.</p>
Громадські	Пошук зупинок та	Визначення часу	Інтеграція сервісів

організації	маршрутів	маршруту з урахуванням заторів	онлайн-мап, відображення заторів на інтерактивній мапі, розрахунок приблизного часу маршруту та відображення інформації у даних про конкретні маршрути що проходять через точки з заторами.
Громадські організації	Пошук зупинок та маршрутів	Визначення найближчих зупинок та рекомендації по маршрутам	Реалізація пошуку найближчої зупинки на основі даних про геолокацію користувача. Підтримка базою даних про зупинки інформації про маршрути що проходять через конкретну зупинку.
Постачальники ПЗ	План постачання	Постачання обладнання та ПЗ	Заклучення контракту з фірмою постачальником на 14 місяців.
Команда проекту	План виконання проекту	Графік виконання проекту	Сформувані графік задачі 60 робіт проекту.
Команда проекту	План виконання проекту	Бюджет проекту	Провести економічний аналіз проекту та сформувані бюджет проекту та розрахувати витрати.
Команда проекту	План виконання проекту	Графік задачі робіт	Сформувані календарний план задачі 60 робіт

			проекту.
Команда проекту	План виконання проекту	Вимоги до продукту	Сформувані 50 вимог до продукту, що будуть реалізовані у додатку
Команда проекту	План виконання проекту	Тестовий сценарій	Написати тестовий сценарій із 200 кейсів для перевірки роботи продукту

Отже, заходи з забезпечення якості проекту, що відповідають вимогам зацікавлених сторін проекту допоможуть забезпечити підтримку належного рівня якості продукту проекту та гарантують задоволення вимог та побажань усіх основних учасників проекту.

### 3.2 Забезпечення якості

Також при управлінні якістю проекту варто враховувати і ризики що можуть призвести до неналежного рівня якості. Для визначення таких ризиків було побудовано діаграму Ісікави (рис 3.3).

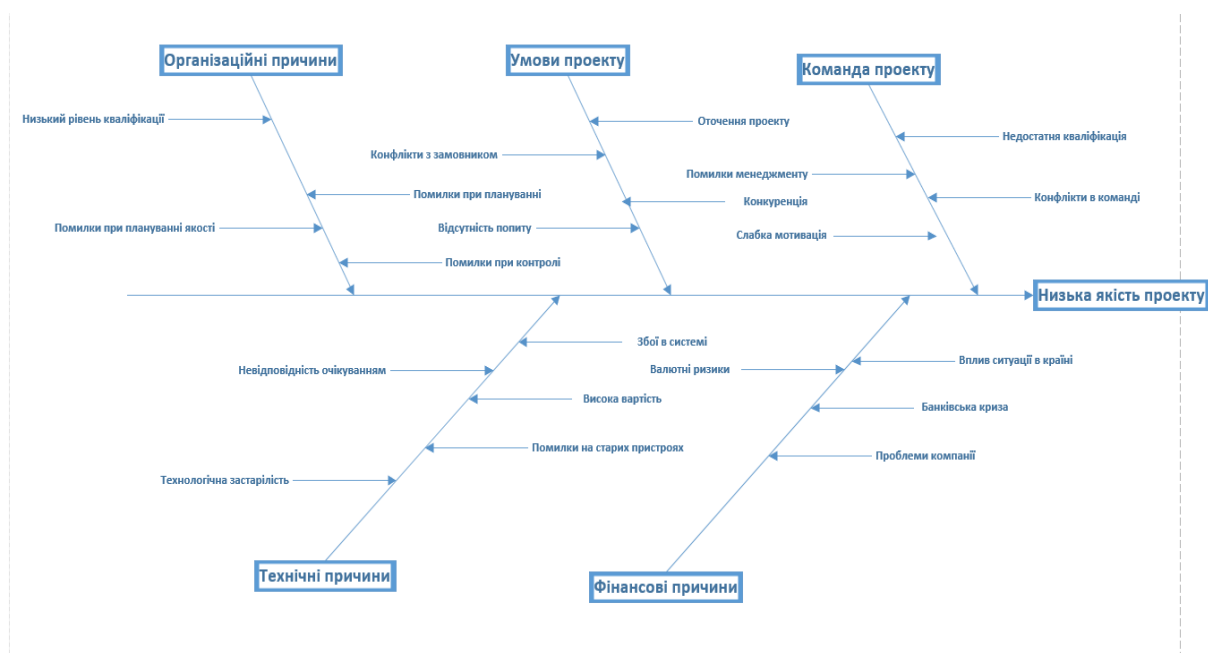


Рис 3.3. Діаграма Ісікави

За допомогою побудови діаграми Ісікави було визначено основні ризики що можуть негативно вплинути на рівень якості проекту. За допомогою результатів аналізу можна побудувати план управління якістю проекту що нівелює вплив цих ризиків.

Для забезпечення якості необхідно розрахувати бюджет (табл. 3.7)

Табл. 3.6

### Бюджет забезпечення якості

Зацікавлені сторони	Модуль продукту	Вимоги до якості продукту	Заходи необхідні для задоволення вимог	Бюджет	Бюджет інкрементально
Комуніальна міська влада	Інформація про транспорт	Розклад руху транспорту	Створення динамічної бази даних, для зберігання інформації про актуальний розклад руху наземного громадського транспорту, інтеграція бази даних у додаток та підтримка координації з комунальною владою для оновлення розкладу.	40000	40000
Комуніальна міська влада	Інформація про транспорт	Кількість транспорту на маршруті	Обладнання міського транспорту GPS датчиками, розробка програмного забезпечення для відслідковування датчиків та інтеграція на розроблену у додатку інтерактивну мапу відображення одиниць транспорту.	40000	80000
Комуніальна міська влада	Інформація про транспорт	Наповненість транспорту у цей час дня	Збір даних про кількість пасажирів на маршруті та у кожній одиниці транспорту на основі кількості придбаних	40000	120000

			електронних квитків. Зберігання даних по середню кількість пасажирів на основі часу доби та дня тижня.		
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Пошук зупинок по геолокації або на мапі	Підтримка додатком геолокації та відображення місця знаходження користувача на інтерактивній мапі. Інтеграція у додаток списку маршрутів міського громадського транспорту разом з інформацією про місцезнаходження зупинок.	35 000	155 000
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	База даних з інформацією про транспорт і маршрути	Реалізація бази даних та інтеграція її у додаток. У базі даних має зберігатись інформація про міські маршрути наземного громадського транспорту, їх розміщення, зупинки, вид транспорту, тощо.	35 000	190 000
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Представлення варіантів маршруту	Розробка алгоритму пошуку найкоротшого шляху на основі інформації про існуючі маршрути, місце призначення та місце знаходження користувача. Оновлення роботи алгоритму на основі отриманих даних про середню тривалість поїздки на маршруті.	35 000	225 000
2Користувачі громадського трансп	Визначення маршруту	Пошук за місцем знаходження	Інтеграція у додаток можливості визначити кінцеву точку маршруту на карті, покладення маршруту, розрахунок	35 000	260 000

орту			оптимальних шляхів та маршрутів на основі інформації про міський транспорт, тривалість поїздки, пересадки.		
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Представлення інформації про сервіси оренди електротранспорту	Інтеграція у додаток сервісів оренди електротранспорту. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі інформації про місцезнаходження користувача. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного типу транспорту. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного сервісу прокату транспорту.	35 000	295 000
Користувачі громадського транспорту	Визначення маршруту	Визначення додатком місця знаходження користувача	Розробка підтримки GPS у додатку. Створення можливості визначати точне місцезнаходження користувача на основі даних геолокації. Розробка відображення користувача на інтерактивній мапі.	35 000	330 000
Зінвестори та спонсори	Пошук сервісів оренди електротранспорту	Пошук за сервісом оренди, видом транспорту чи геолокацією	Інтеграція у додаток сервісів оренди електротранспорту. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі інформації про місцезнаходження користувача. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці	30 000	360 000

			транспорту на основі обраного типу транспорту. Розробка можливості пошуку найближчої одиниці транспорту на основі обраного сервісу прокату транспорту.		
Громадські організації	Пошук зупинок та маршрутів	Пошук оптимальних маршрутів	Розробка алгоритму пошуку найкоротшого шляху на основі інформації про існуючі маршрути, місце призначення та місце знаходження користувача. Оновлення роботи алгоритму на основі отриманих даних про середню тривалість поїздки на маршруті.	40 000	400 000
Громадські організації	Пошук зупинок та маршрутів	Визначення часу маршруту з урахуванням заторів	Інтеграція сервісів онлайн-мап, відображення заторів на інтерактивній мапі, розрахунок приблизного часу маршруту та відображення інформації у даних про конкретні маршрути що проходять через точки з заторами.	50 000	450 000
Громадські організації	Пошук зупинок та маршрутів	Визначення найближчих зупинок та рекомендації по маршрутам	Реалізація пошуку найближчої зупинки на основі даних про геолокацію користувача. Підтримка базою даних про зупинки інформації про маршрути що проходять через конкретну зупинку.	50 000	500 000
Постачальник і ПЗ	План постачання	Постачання обладнання та ПЗ	Заклучення контракту з фірмою постачальником на 14 місяців.	35 000	535 000
Команда	План виконання	Графік виконання	Сформувані графік здачі 60 робіт проекту.	30 000	565 000

проект у	ання проекту	проекту			
Команда проекту	План виконання проекту	Бюджет проекту	Провести економічний аналіз проекту та сформувавши бюджет проекту та розрахувати витрати.	30 000	595 000
Команда проекту	План виконання проекту	Графік здачі робіт	Сформувавши календарний план здачі 60 робіт проекту.	30 000	625 000
Команда проекту	План виконання проекту	Вимоги до продукту	Сформувавши 50 вимог до продукту, що будуть реалізовані у додатку	30 000	655 000
Команда проекту	План виконання проекту	Тестовий сценарій	Написати тестовий сценарій із 200 кейсів для перевірки роботи продукту	30 000	685 000
Всього:					685 000

В результаті було визначено що бюджет забезпечення якості продукту складає 685 000 грн.

Забезпечення якості проекту є важливою складовою успішності проекту. Якість проекту визначається наскільки він відповідає вимогам, які були встановлені на початку проекту, а також наскільки ефективно він виконує свої цілі та завдання.

Основні причини, чому забезпечення якості проекту є важливим, включають:

- Зменшення ризиків: Забезпечення якості проекту допомагає зменшити ризики, пов'язані з виконанням проекту, такі як можливість виникнення проблем зі здоров'ям та безпекою, затримки в графіку, перевищення бюджету та інші проблеми.

- Підвищення задоволеності замовника: Якість проекту є ключовим фактором, який впливає на задоволеність замовника. Якщо проект відповідає вимогам та стандартам якості, замовник буде задоволений результатом проекту.
- Збільшення ефективності: Якість проекту допомагає збільшити ефективність проекту, оскільки забезпечує правильне виконання робіт з першого разу та запобігає необхідності повторного виконання робіт.
- Підвищення репутації: Якість проекту впливає на репутацію організації, яка виконує проект. Якщо проект має високу якість та успішно виконується, це може підвищити репутацію організації та допомогти залучити більше клієнтів.

Отже, забезпечення якості проекту є важливим етапом в реалізації проекту та може позитивно вплинути на його успішність та репутацію в майбутньому.

## 4. ПОБУДОВА КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУ ПРОЕКТУ

### 4.1. Перелік робіт проекту. Діаграма Ганта

Для розробки календарного плану перш ніж визначати терміни і ресурси робіт необхідно розробити перелік та послідовність робіт. [13] Це дозволить ефективніше розробити календарний план у середовищі розробки MS Project [2]. Перелік робіт із вказанням попередника та номером вказано у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

#### Перелік робіт по проекту

Номер роботи	Назва роботи	Попередні роботи
1	2	3
2	Старт проекту	
5	Аналіз ринку	2
6	Аналіз конкурентів	5
7	Аналіз предметної галузі	6
8	Аналіз зовнішнього середовища	8
10	Аналіз технологій компанії	2
11	Аналіз учасників проекту	10
12	Аналіз ресурсів проекту	11
13	Аналіз продуктів проекту	12
14	Аналіз результатів дослідження	13
15	Розробка концепції проекту	8;14
16	Визначення цілей проекту	15
17	Визначення вимог проекту	16
18	Визначення зацікавлених сторін проекту	17

19	Визначення термінів проекту	18
20	Визначення витрат та вартості проекту	18
21	Ринковий аналіз	19;20
22	Розробка бізнес-плану	21
23	Документація результатів аналізу	22
25	Розробка технічного завдання	23
26	Створення календарного плану	25
27	Визначення бюджету проекту	25
28	WBS робіт проекту	26;27
30	Формування вимог до команди розробки	28
32	Проведення співбесід із кандидатами	30
32	Підписання договорів	31
33	Розподіл ресурсів проекту	32
36	Розробка дизайну додатку	33
38	Розробка бази даних	33
39	Створення бази даних	38
41	Створення системи GPS відслідковування	36
42	Розробка мобільного додатку	33
43	Інтеграція системи у додаток	39;41;42
44	Інтеграція міських сервісів у додаток	41;42
45	Документація результатів розробки	43;44
47	Тестування функцій додатку	45
48	Визначення та вирішення помилок	47
49	Документація результатів тестування	48
51	Розробка реклами додатку	49

52	Планування маркетингової компанії	49
53	Початок рекламної кампанії	51;52
54	Видача ПЗ замовнику	53
55	Реліз додатку	53
57	Передача додатку замовнику	54;55
58	Проведення аудиту	55
59	Документація результатів	58
60	Кінець проекту	57;58;59

Старт проекту заплановано на 06.06.2023.

Діаграму Ганта було представлено на рисунках 4.1-4.10.

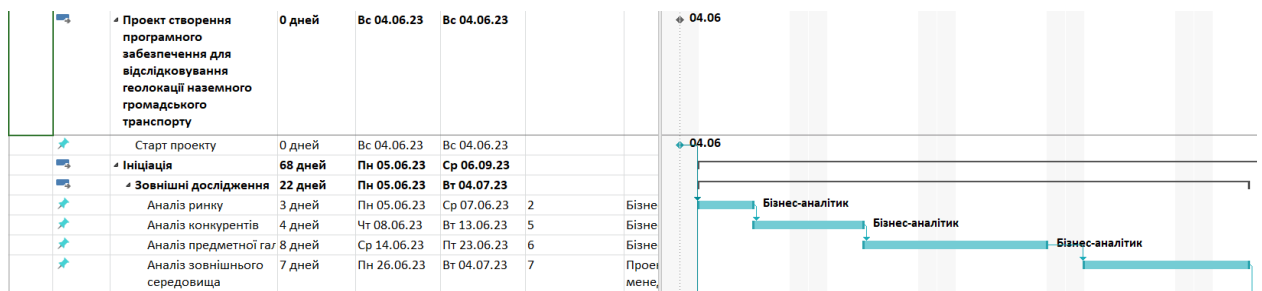


Рис. 4.1. Ініціація проекту. Зовнішні дослідження

Першим що відбувається на етапі ініціації проекту є проведення зовнішніх досліджень середовища проекту. Вони включають в себе проведення аналізу ринку, аналізу предметної галузі, аналізу конкурентів та аналіз зовнішнього середовища проекту. В ньому приймають участь менеджер проекту та бізнес-аналітик.

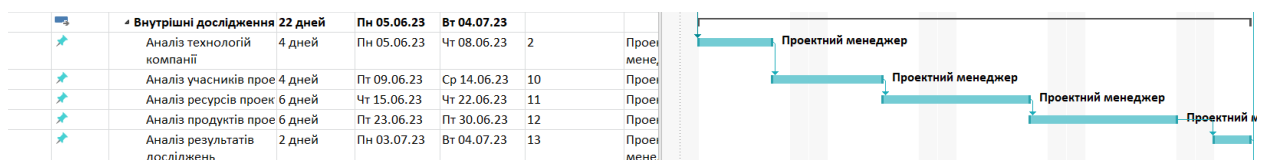


Рис 4.2. Ініціація проекту. Внутрішні дослідження

Також на етапі ініціації проводяться внутрішні дослідження середовища проекту. Цей аналіз включає в себе аналіз технологій компанії, аналіз учасників проекту, аналіз ресурсів проекту, аналіз продуктів проекту та аналіз результатів внутрішніх досліджень. Аналіз проводиться проектним менеджером.

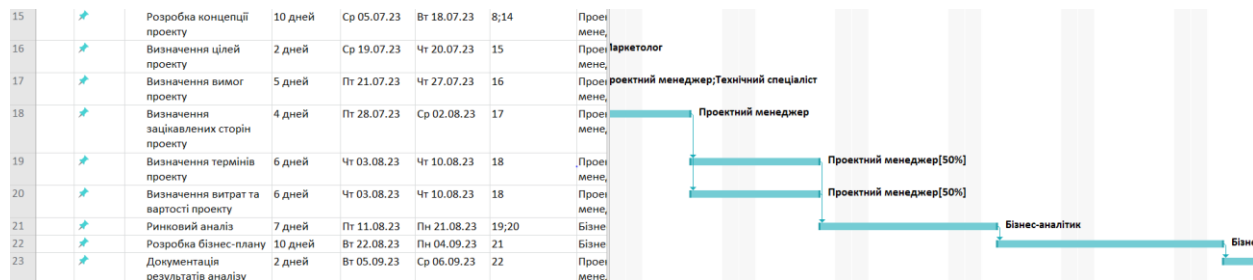


Рис 4.3. Ініціація проекту

Також на етапі ініціації проекту проводяться наступні дії: розробка концепції проекту, визначення цілей проекту, визначення вимог проекту, визначення зацікавлених сторін проекту, визначення термінів проекту, визначення витрат та вартості проекту, ринковий аналіз, розробка бізнес-плану та документація результатів аналізу.

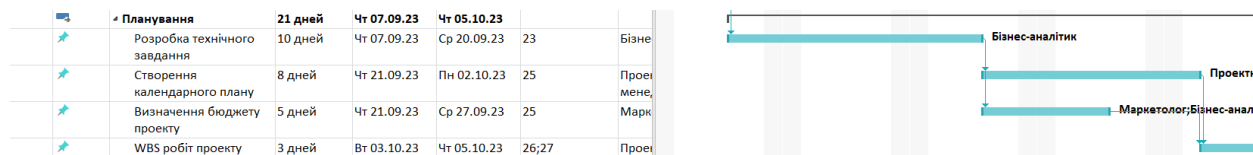


Рис 4.4. Планування проекту

Наступним етапом є безпосередньо планування проекту. Саме на цьому етапі розробляється технічне завдання, створюється календарний план, визначається бюджет проекту та розробляється WBS проекту.



Рис. 4.5. Формування команди проекту

Далі відбувається формування команди проекту. Цей етап включає в себе формування вимог до команди розробки, проведення співбесід з кандидатами, підписання договорів і розподіл ресурсів.

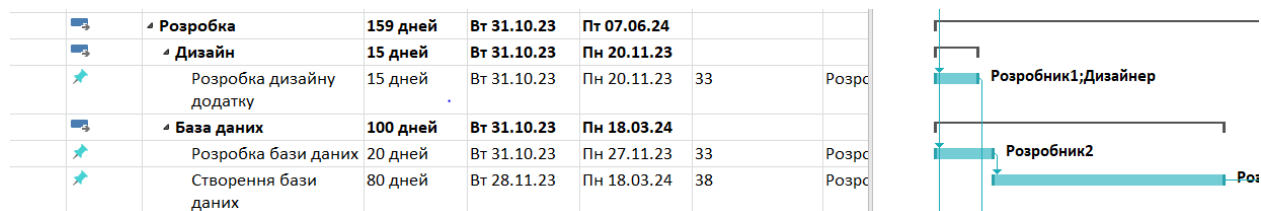


Рис. 4.6. Розробка. Дизайн і база даних

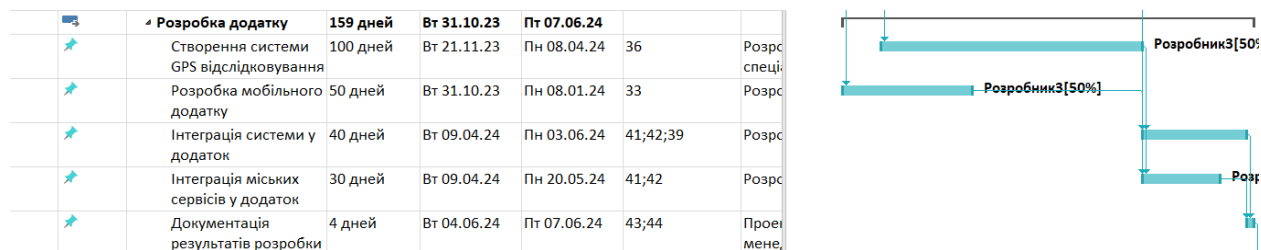


Рис. 4.7. Розробка додатку

Одночасно починаються процеси дизайну, створення бази даних і розробки додатку.

Дизайн включає в себе розробку дизайну додатку, на етапі створення БД відбувається розробка бази даних і створення бази даних.

На етапі розробки додатку проектною командою виконується створення системи GPS відслідковування, розробка мобільного додатку, інтеграція системи у додаток і документація результатів розробки.

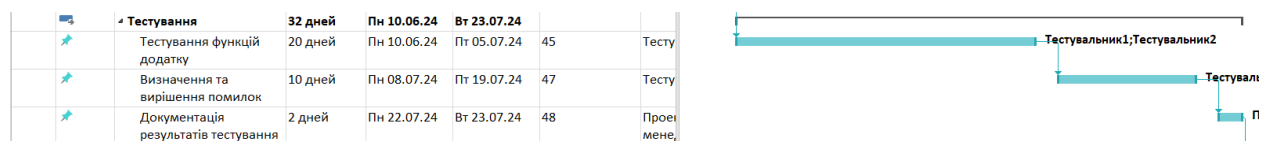


Рис. 4.8. Тестування

Після завершення етапу розробки відбувається тестування продукту проекту. Воно здійснюється тестувальниками і включає в себе тестування функцій додатку, визначення та вирішення помилок та документацію результатів тестування.

Реліз		17 днів	Ср 24.07.24	Чт 15.08.24		
★	Розробка реклами додатку	10 днів	Ср 24.07.24	Вт 06.08.24	49	Марк
★	Планування маркетингової компанії	4 днів	Ср 24.07.24	Пн 29.07.24	49	Марк
★	Початок рекламної кампанії	2 днів	Ср 07.08.24	Чт 08.08.24	51;52	Марк
★	Видача ПЗ замовнику	5 днів	Пт 09.08.24	Чт 15.08.24	53	Проект
★	Реліз додатку	5 днів	Пт 09.08.24	Чт 15.08.24	53	Юрис

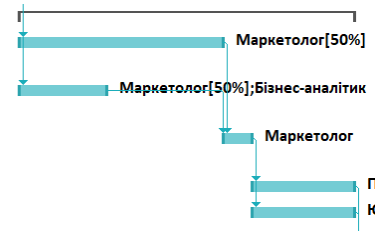


Рис. 4.9. Реліз

Наступним відбувається реліз продукту проекту, цей етап складається з розробки реклами додатку, планування маркетингової кампанії, видачі ПЗ замовнику і релізу додатку.

Завершення		18 днів	Пт 16.08.24	Ср 11.09.24		
★	Передача додатку замовнику	5 днів	Пт 16.08.24	Чт 22.08.24	54;55	Юрис мене,
★	Проведення аудиту	8 днів	Пт 16.08.24	Вт 27.08.24	55	Бізне
★	Документація результатів	10 днів	Ср 28.08.24	Вт 10.09.24	58	Проект мене,
★	Кінець проекту	0 днів	Ср 11.09.24	Ср 11.09.24	57;59;58	

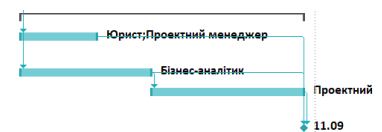


Рис. 4.10. Завершення

Вирішальним є етап завершення проекту що починається після релізу і складається з передачі додатку замовнику, проведення аудиту, і документації результатів.

Фініш проекту за результатами календарного планування відбувається 11.09.2024

Розглянемо сітьову діаграму проекту.

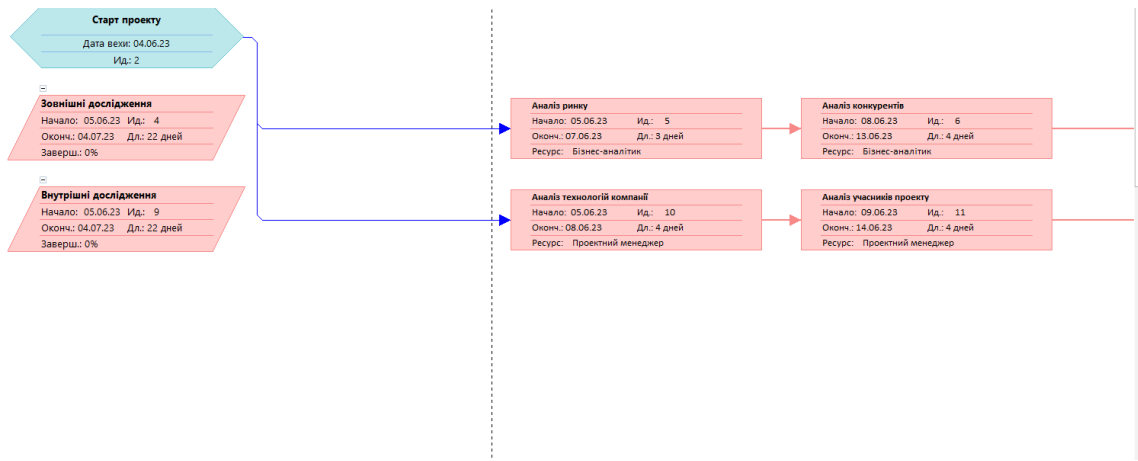


Рис. 4.10. Сітьова діаграма. Старт проекту

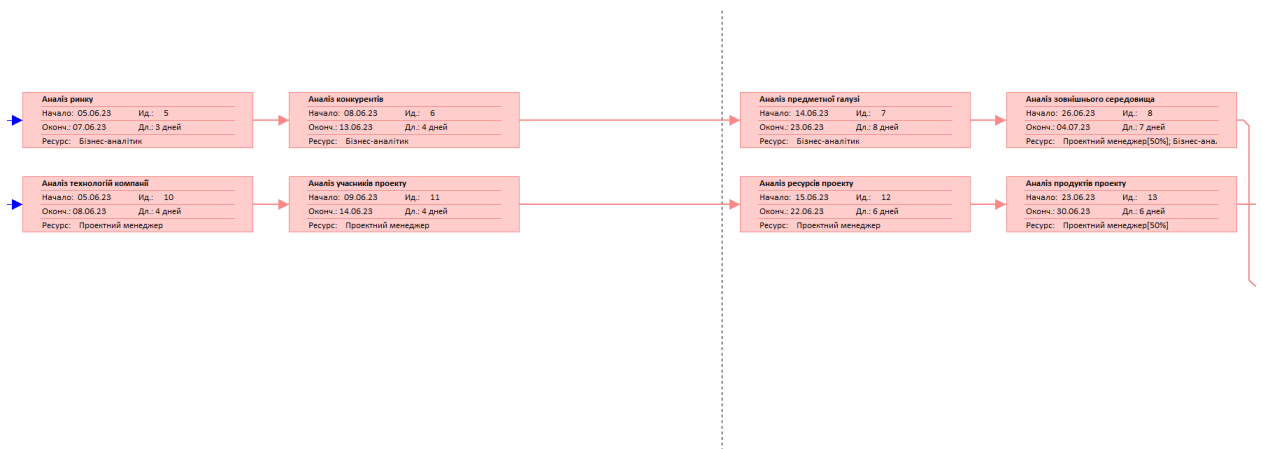


Рис. 4.11. Сітьова діаграма проекту. Планування

Сітьовий графік дозволяє відстежувати послідовність виконання і і залежності між роботами проекту.

Також варто розглянути календарний план, що генерується у MS Project.

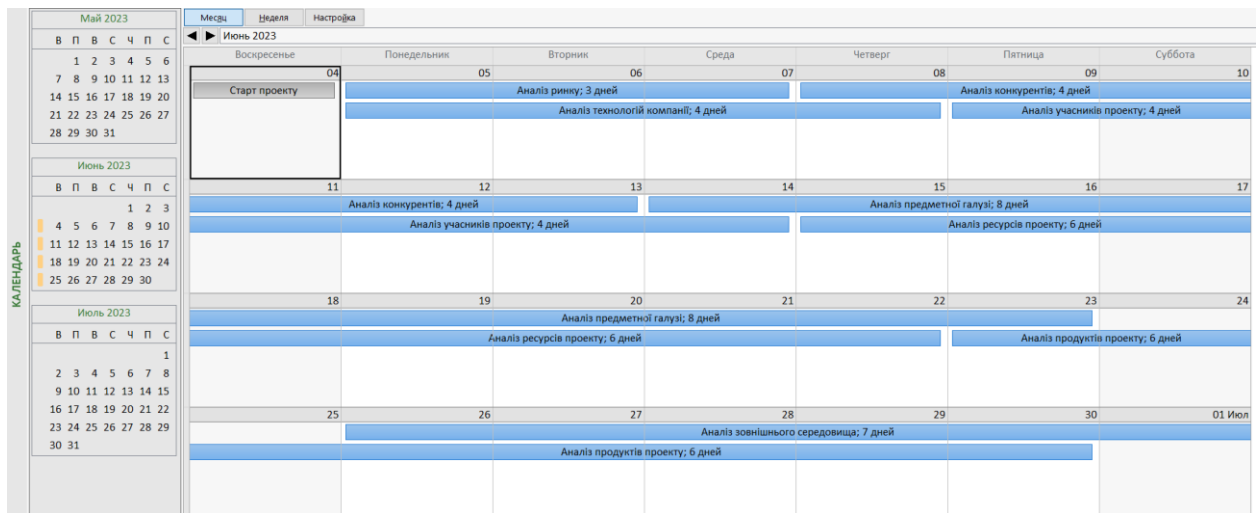


Рис. 4.12. Фрагмент календарного плану. Травень-Липень 2023

Календарний план відображає роботи на кожен місяць і демонструє час на реалізацію робіт, що дає можливість планувати час за допомогою календарного плану проекту.

## 4.2. Планування ресурсів проекту

У середовищі MS Project при розробці календарного плану проекту є можливість визначити ресурси проекту та розподілити їх по роботах календарного плану [7]. Ресурси поділяються на трудові та матеріальні. Трудовими ресурсами проекту є команда проекту. У проекті є такі трудові ресурси:

1. Проектний менеджер.
2. Бізнес-аналітик.
3. Дизайнер.
4. Юрист.
5. Технічний спеціаліст.
6. Маркетолог.
7. 3 розробники.

## 8. 2 тестувальники.

Матеріальними ресурсами проекту зазвичай називають обладнання, сервери, технічне забезпечення, тощо. У цьому проекті матеріальними ресурсами є:

1. Комп'ютери.
2. Сервери.

Лист ресурсів проекту представлено на рисунку 4.13.

У листі проекту можна побачити всі ресурси проекту, як трудові так і матеріальні, їх тип, одиниці вимірювання (матеріальні ресурси), групу, одиниці завантаженості (трудові ресурси), вартість, заробітну плату (трудові ресурси).

Трудові ресурси вимірюються у гривні за робочу годину (розробка проекту відбувається в умовах восьмигодинного робочого дня).

Матеріальні ресурси вимірюються у штуках.

Проектний менеджер	Трудовой		ПМ	Люд	100%	180,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Бізнес-аналітик	Трудовой		БА	Люд	100%	160,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Дизайнер	Трудовой		МЗ	Люд	100%	90,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Юрист	Трудовой		Ю	Люд	100%	100,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Технічний спеціаліст	Трудовой		ТС	Люд	100%	120,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Маркетолог	Трудовой		М	Люд	100%	110,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Розробник1	Трудовой		Р1	Люд	100%	170,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Розробник2	Трудовой		Р2	Люд	100%	170,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Розробник3	Трудовой		Р3	Люд	100%	170,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Тестувальник1	Трудовой		Т1	Люд	100%	100,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Тестувальник2	Трудовой		Т2	Люд	100%	100,00 ₴/час	0,00 ₴/час	0,00 ₴	Пропорціональн	Standard
Сервери	Матеріальний шт		С	Прилад		0,00 ₴		10 000,00 ₴	Пропорціональн	
Комп'ютери	Матеріальний шт		К	Прилад		0,00 ₴		30 000,00 ₴	Пропорціональн	

Рис. 4.13. Лист ресурсів

Під час розробки календарного плану і визначення ресурсів проекту наступним етапом є розподілення визначених ресурсів по процесам проекту у календарному плані. Це дозволить провести розрахунок витрат на матеріальні та трудові ресурси проекту а також дозволить визначити місця де може існувати конфлікт ресурсів.

Під час призначення трудових ресурсів виникли декілька конфліктів ресурсів, а саме на етапі ініціації і на етапі розробки додатку.

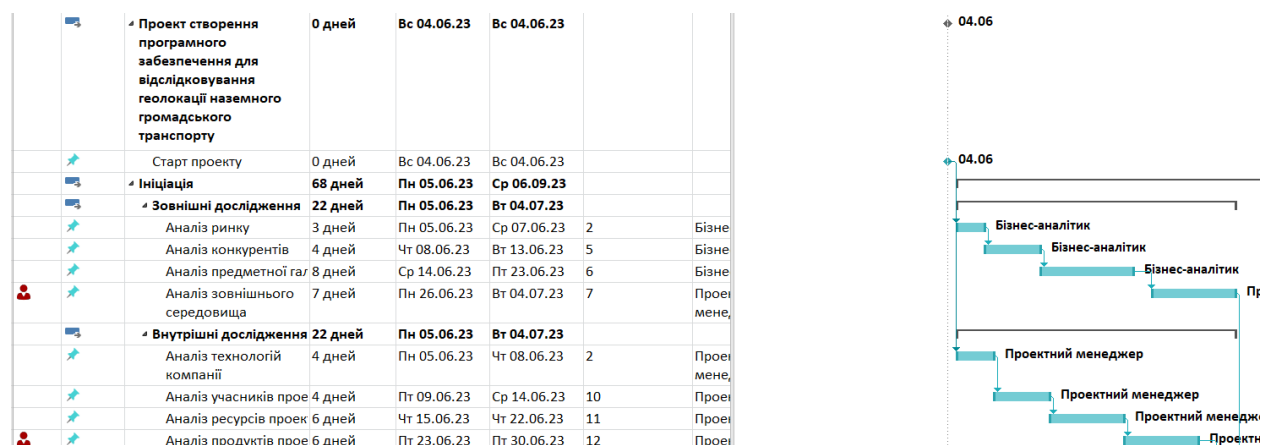


Рис. 4.14. Конфлікт ресурсів на етапі ініціації

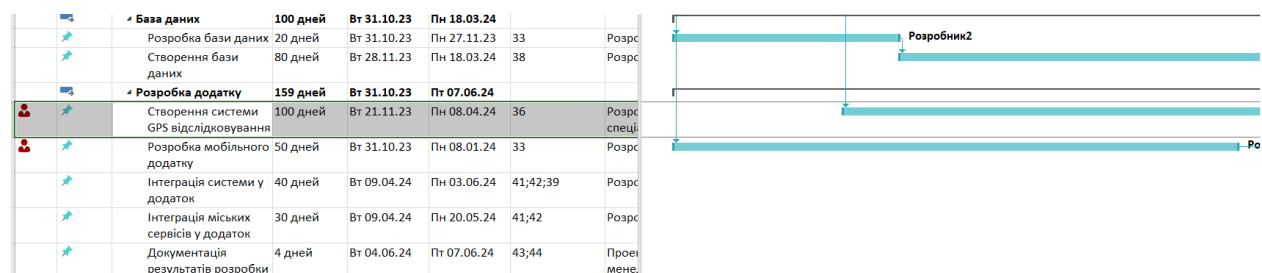


Рис. 4.15. Конфлікт ресурсів на етапі розробки

Конфлікт ресурсів з'являється при перенавантаженні трудового ресурсу більше ніж 100%. За замовчуванням трудовий ресурс призначається на задачу із 100% навантаженням, тому коли паралельно відбувається декілька процесів, куди залучено один і той самий трудовий ресурс є ризик виникнення конфлікту.

Конфлікт відбувся у проектного менеджера і у одного із розробників. Нижче приведено графіки ресурсів для них.

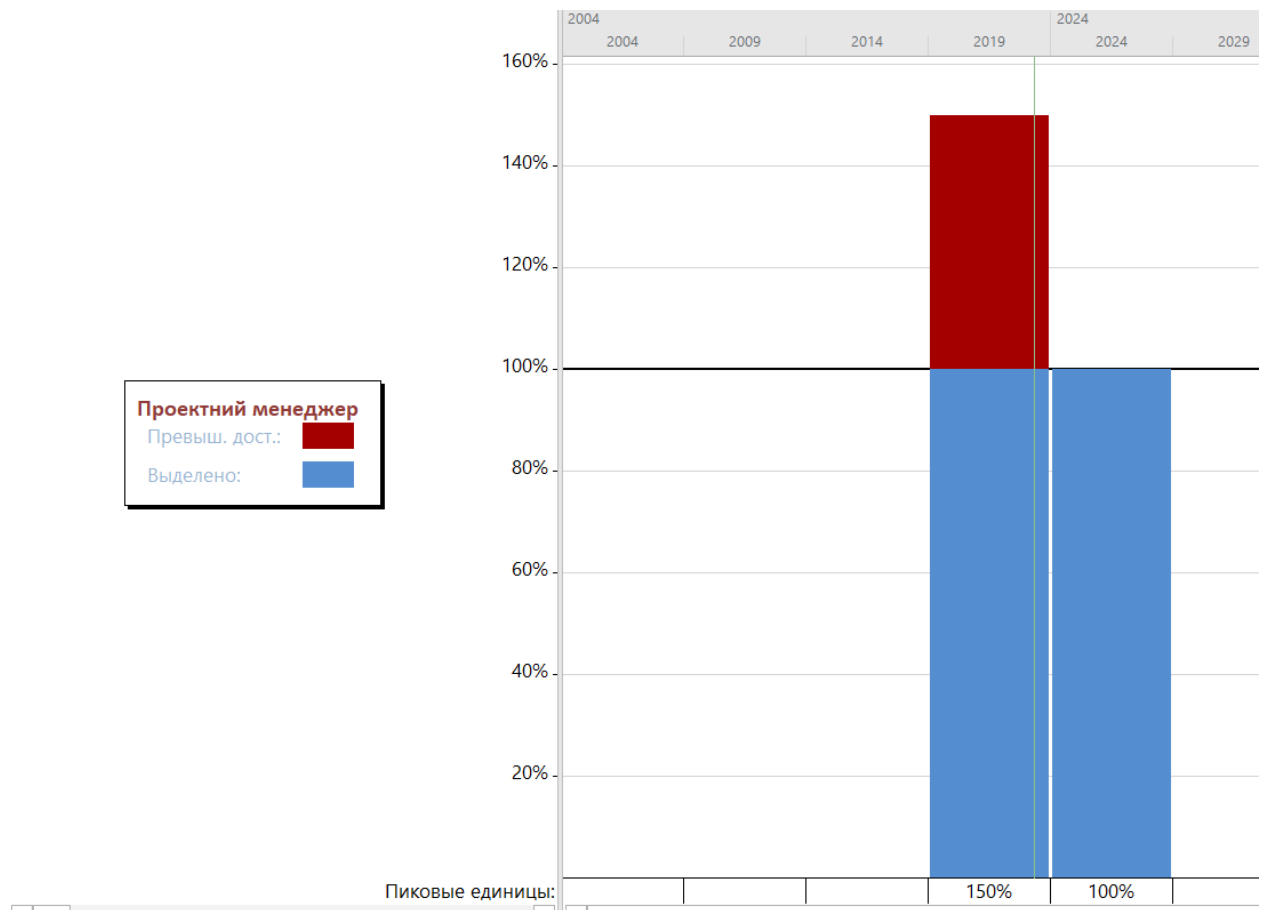


Рис. 4.16. Графік ресурсу Проектний менеджер

На графіках перевищення в обох випадках сягає 150%. Це не так критично як можливе перевищення на 200% але конфлікт треба вирішити, бо це може призвести до затримки проекту. Коли немає можливості залучити додаткових спеціалістів необхідно знизити рівень завантаженості ресурсу який працює на двох задачах одночасно.

Для цього для задач, де відбувся конфлікт завантаження для проектного менеджера і розробника було знижено до 50%.

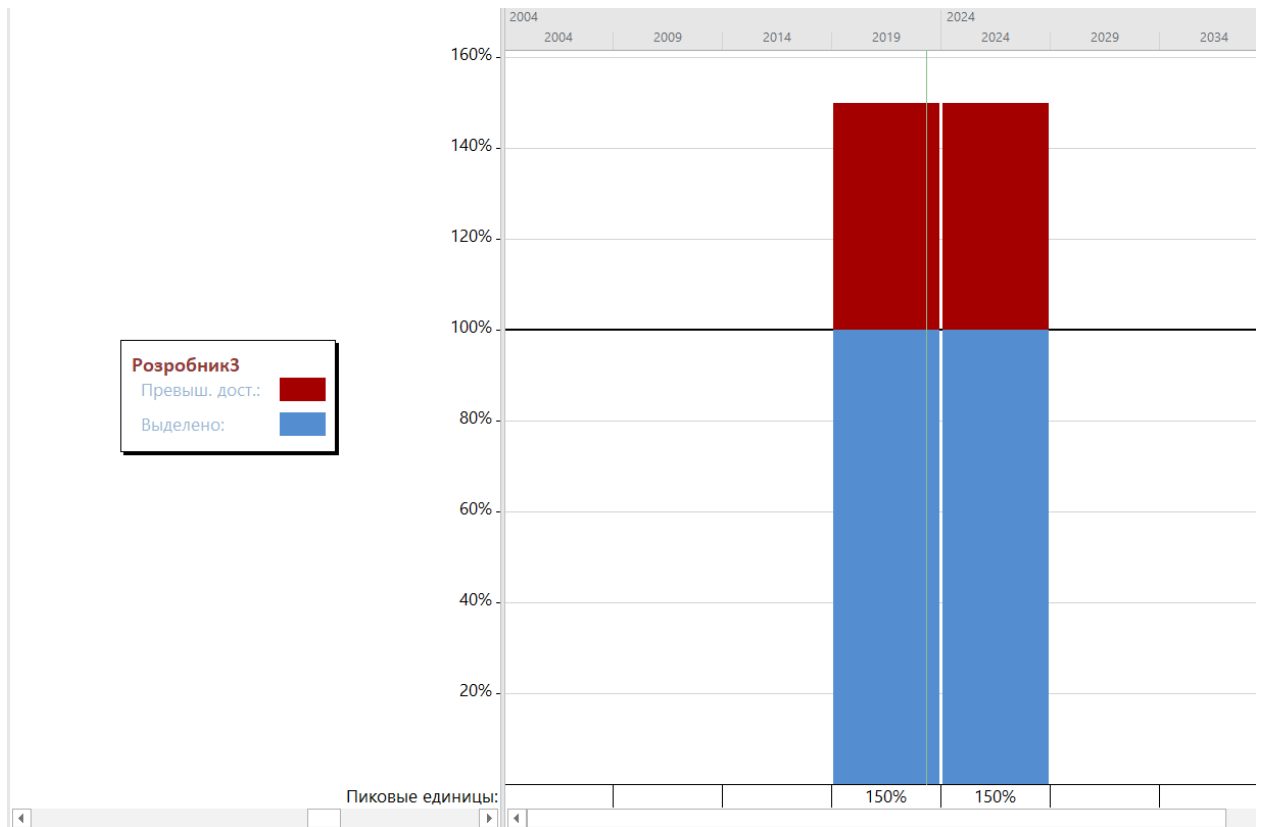


Рис. 4.17. Графік ресурсу Розробник3

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Анализ зовнішнього середовища      Длительность: 7 дней       Предв. оценка

Ресурсы:

Название ресурса	Единицы	Затраты
Проектный менеджер	50%	10 080,00 €
Бізнес-аналітик	100%	8 960,00 €

Справка      OK      Отмена

Рис. 4.18. Зниження завантаженості ресурсу

Аналогічно знижується завантаженість і розробника. Таким чином конфлікт ресурсів зникає, що дозволяє не шукати додаткових спеціалістів і не відхилятися від графіку проекту.

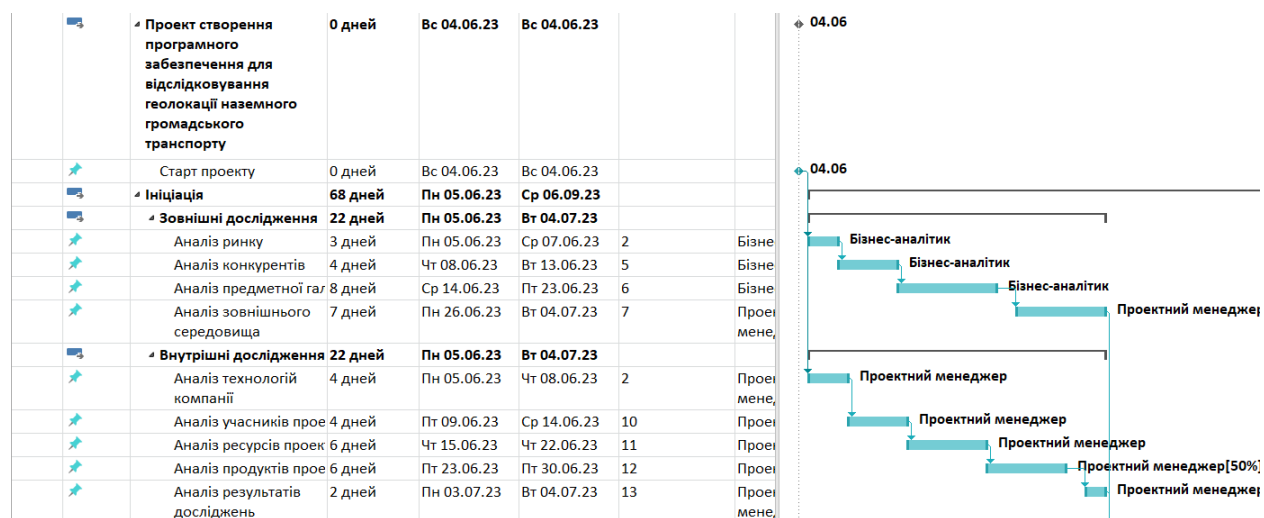


Рис. 4.19. Вирішений конфлікт ресурсів

Тепер графіки ресурсів не перенавантажуються, адже не дивлячись на те що проектний менеджер і розробник працюють на двох задачах паралельно вони працюють лише по 50%. Графіки для обох трудових ресурсів після улагодження перенавантаження наведено на рисунках 2.24-2.25.

### 4.3 Планування вартості проекту

Після завершення планування календарного графіку та ресурсів необхідно розрахувати витрати на проект та його ресурси. Вони включають в себе:

- Витрати на трудові ресурси
- Витрати на матеріальні ресурси
- Адміністративно-господарські витрати
- Витрати на послуги
- Непередбачувані витрати

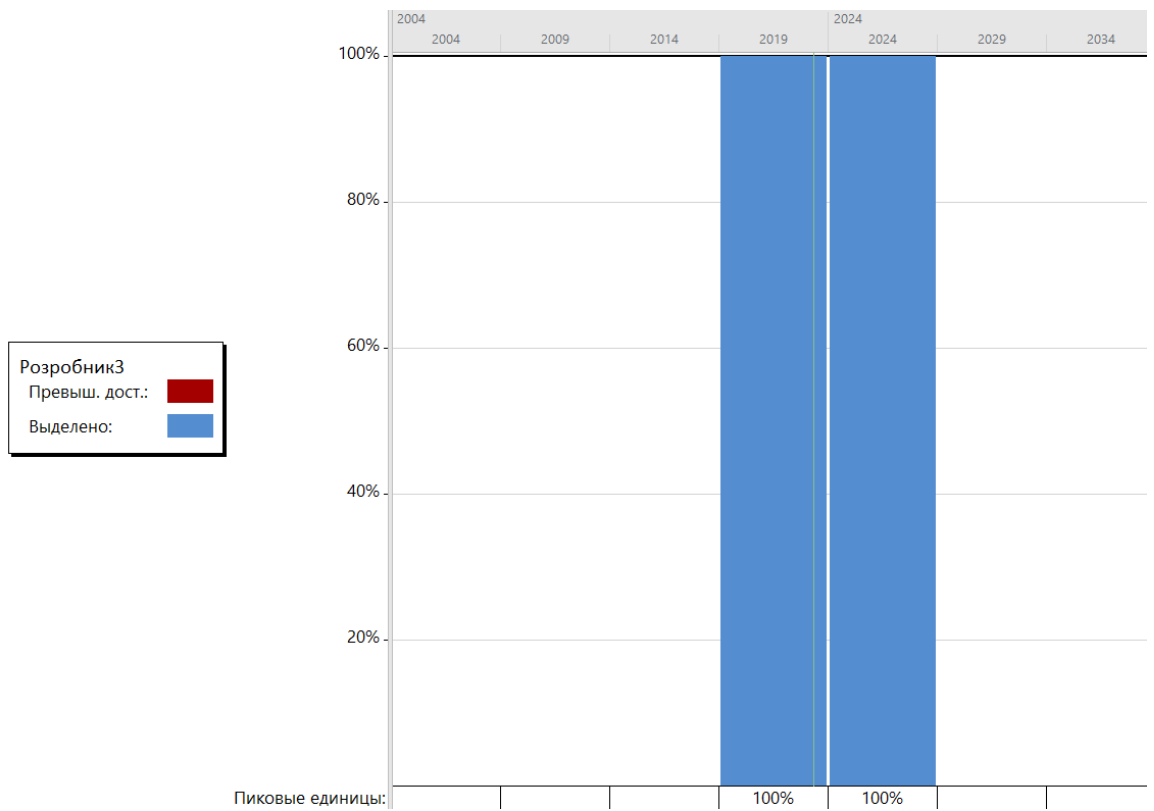


Рис. 4.20. Графік ресурсу Розробник3

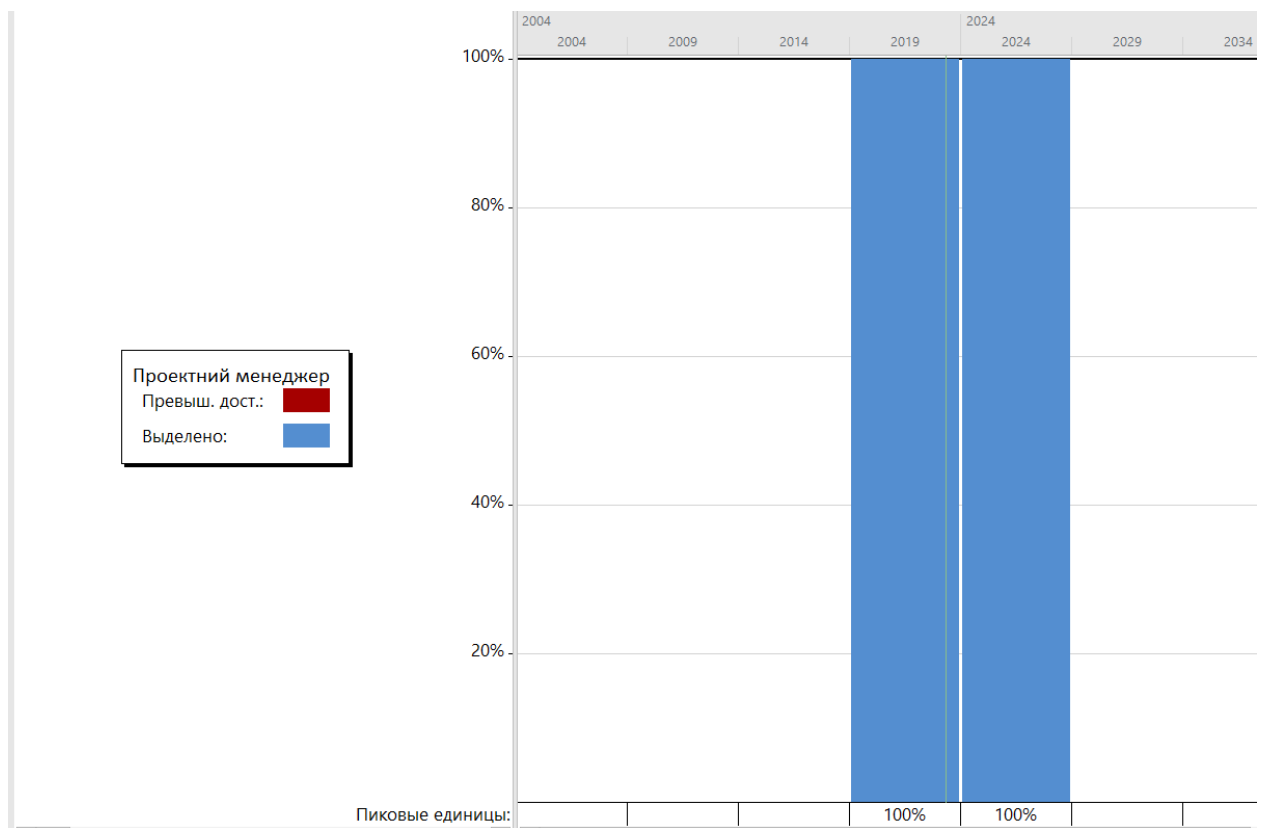


Рис. 4.21. Графік ресурсу Проектный менеджер

Розрахунок по витратах представлено у таблицях.

Для розрахунку витрат на заробітну плату необхідно визначити список ресурсів, визначити заробітну плату для кожного із ресурсів, підрахувати добуток робочих годин і ставки ресурсу і підсумувати результати по всіх ресурсах. Витрати на трудові ресурси зображено та розраховано у таблиці 4.2.

Табл. 4.2

### Витрати на трудові ресурси

№	Назва	Кількість працівників	Вартість/год грн	Годин	Загальна вартість, грн
1	Проектний менеджер	1	180	756	138 080
2	Бізнес-аналітик	1	160	648	103 680
3	Дизайнер	1	90	120	10 800
4	Юрист	1	100	112	11 200
5	Технічний спеціаліст	1	120	840	100 800
6	Маркетолог	1	110	128	14 080
7	Розробник1	1	170	440	74 800
8	Розробник2	1	170	1120	190 400
9	Розробник3	1	170	920	156 400
10	Тестувальник1	1	100	240	24 000
11	Тестувальник2	1	100	240	24 000
Загальна вартість, грн					1521440

Розрахунок витрат на трудові ресурси дозволяє ще на етапі планування проекту визначити цей фактор у бюджеті проекту, що також дає змогу визначити який рівень заробітної плати компанія може запропонувати залученим до проекту спеціалістам.

Сума витрат на трудові ресурси проекту по результату підрахунку складає 1 521 440 грн.

Також необхідно підрахувати витрати на матеріальні ресурси. У випадку цього проекту матеріальними ресурсами є сервери та комп'ютери для команди проекту. На відміну від трудових ресурсів, виплати на які йдуть на протязі всього проекту витрати на матеріальні ресурси відбуваються лише на етапі їх закупівлі. Було вирішено купити одинадцять комп'ютерів та два сервери. Витрати на матеріальні ресурси підраховано у таблиці 4.5.

Табл. 4.3

#### Витрати на матеріальні ресурси

№	Назва	Кількість, шт	Вартість/шт.,грн	Вартість, грн
1	Комп'ютери	11	30 000	330 000
2	Сервери	2	10 000	20 000
Загальна вартість, грн				350 000

За результатами аналізу сума витрат на закупівлю комп'ютерів і серверів складає 350 000 грн.

Також необхідно враховувати більш дрібні витрати на забезпечення водопостачання та електроенергії для приміщень де відбувається проектна діяльність. Також у бюджеті проекту необхідно враховувати суми на саму оренду приміщень. Також слід відвести частину бюджету на дрібні матеріальні витрати, що зазвичай необхідні для забезпечення команди необхідними ресурсами (ручки, олівці, папір, тощо). Все це зведено у таблиці 4.4

Табл. 4.4

#### Адміністративно-господарські витрати

№	Назва	Кількість міс.	Грн/міс	Вартість, грн
1	Оренда приміщення	14	25 000	350 000
2	Водопостачання	14	1 500	21 000

3	Електроенергія	14	2 000	28 000
4	Додаткові витрати (матеріальні)	14	2 000	28 000
Загальна вартість, грн				427 000

За результатами підрахунків витрати на адміністративно-господарські ресурси склали 427 000 грн.

Наступний вид витрат це витрати на послуги, а точніше оплата інтернету і прибирання приміщень, де відбувається розробка проекту. Ці послуги оплачуються щомісяця на протязі проектної діяльності. Витрати на послуги можна побачити у таблиці 4.5

*Табл. 4.5*

#### **Витрати на послуги**

<b>№</b>	<b>Назва</b>	<b>Кількість міс.</b>	<b>Грн/міс</b>	<b>Вартість, грн</b>
1	Інтернет	14	300	4 200
2	Прибирання	14	10 000	140 000
Загальна вартість, грн				144 200

Витрати на послуги за результатами склали 144 200 грн.

Ще один вид витрат це витрати на потенційні ризики. Для управління ризиками варто виділити окремий бюджет, що буде покривати потенційну необхідність ремонту проектного обладнання а також витрати на додаткові послуги, які не було враховані під час планування бюджету. [23]

- Витрати на непередбачувані ситуації поділяються на:
- Витрати на обслуговування техніки
- Витрати на ремонт техніки
- Витрати на додаткові послуги
- Адміністративні витрати

Витрати на непередбачувані ситуації можна побачити у таблиці 4.6.

Сума бюджету на випадок непередбачуваних витрат склала 60 000 грн.

Табл. 4.6

#### Непередбачувані витрати

№	Назва	Сума на період проекту
1	Обслуговування та ремонт	30 000
2	Додаткові послуги	20 000
3	Адміністративні витрати	10 000
Загальна вартість, грн		60 000

Після підрахунку окремих типів витрат необхідно сформувати зведену таблицю витрат і підрахувати їх суму. Так формується бюджет проекту.

Бюджет проекту - це планова сума коштів, необхідних для реалізації конкретного проекту. Це фінансова складова проектного планування, яка визначає, скільки грошей необхідно для виконання різних етапів проекту, а також для придбання матеріалів, обладнання, оплати послуг, залучення персоналу, тощо (таблиця 4.7).

Табл. 4.7

#### Зведені витрати по проекту

№	Вид витрат	Сума, грн
1	Витрати на заробітну плату	1521440
2	Витрати на матеріальні ресурси	350 000
3	Адміністративно-господарські витрати	427 000
4	Витрати на послуги	144 200
5	Непередбачувані витрати	60 000
Загальна вартість, грн		2 502 640

Таким чином за результатами планування вартість проекту склала 2 502 640 грн. Розглянемо відсоткові співвідношення витрат.



Рис. 2.26. Витрати по проекту



Рис 2.27. Витрати на трудові ресурси

#### 4.4 Показники проекту

Розглянемо графіки витрат проекту сформовані у MS Project.

Функціонал MS Project дозволяє формувати звіти та графіки по витратам проекту, процесу розробки проекту, освоєному обсягу та відхиленням по часу, тощо. Ці інструменти дозволяють оцінювати показники проекту ще на етапі планування.



Рис. 2.28. Трудові витрати на фазах проекту

На графіку можна побачити що найбільша кількість трудових витрат випадає на фазу розробки. Наступними є фаза ініціації та тестування проекту. Це не дивно, адже фаза розробки включає в себе такі фази як створення бази даних, розробка дизайну додатку та розробка програмного забезпечення для додатку, що вимагає багато витрат та ресурсів. Фаза тестування та фаза ініціації вимагають менше часу, але теж випереджують фази планування, формування команди, реліз та завершення проекту.

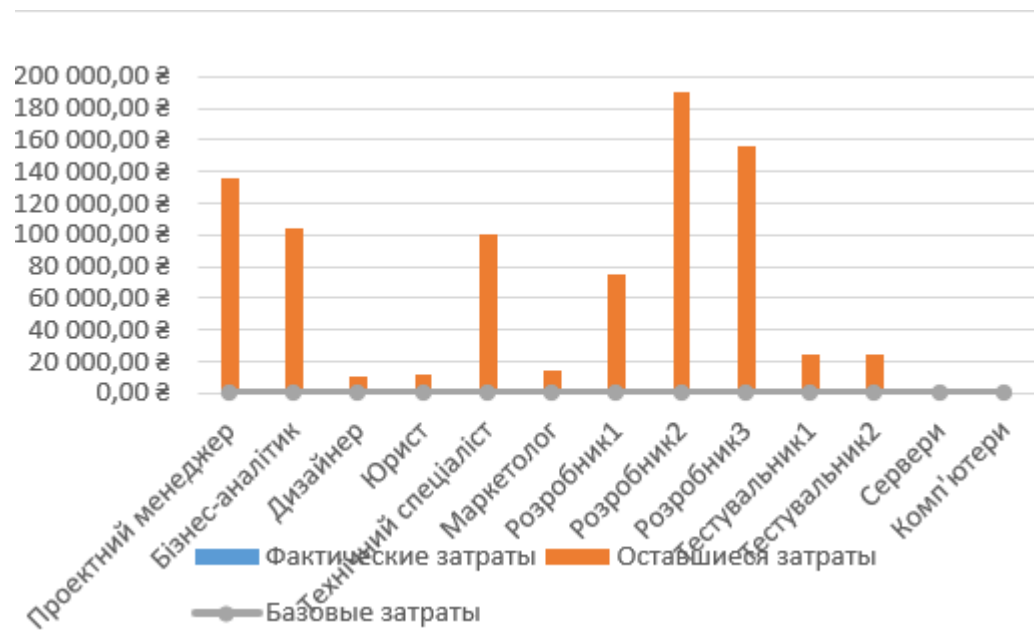


Рис. 2.29. Огляд витрат ресурсів.

На рисунку 2.29. можна побачити діаграму витрат на трудові та матеріальні ресурси.

## ВИСНОВКИ

Щороку популярність наземного громадського транспорту в містах України падає. Все більше людей, стикаючись з незручними транспортними сервісами своїх міст пересідають на приватні автомобілі, що в свою чергу призводить до збільшення кількості трафіку на дорогах, заторів, погіршення екології та занепаду міського громадського транспорту.

В свою чергу розвиток та збільшення популярності міського наземного громадського транспорту міг би вирішити цю проблему. Причин відсутності популярності міських транспортних систем існує багато але основна з них це незручність громадського транспорту для звичайного користувача.

В рамках цієї кваліфікаційної роботи було проаналізовано один із шляхів вирішення цієї проблеми, а саме розробка мобільного додатку для відслідковування геолокації наземного громадського транспорту. Його функціонал, а саме можливість прорахунку маршруту, пошуку зручних шляхів через транспорту інфраструктуру міста а також збір та аналіз даних про роботу системи громадського транспорту міг би допомогти підвищити кількість користувачів міського наземного громадського транспорту та посприяти його подальшому розвитку.

В ході виконання роботи було проведено комплексне дослідження ринку транспортних мобільних додатків в Україні, проведено аналіз альтернатив проекту, та за допомогою SWOT-аналізу було обрано найкращу опцію. Також відбувся аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища проекту, аналіз витрат проекту та було визначено його зацікавлені сторони.

Було розроблено організаційну структуру організації, WBS та OBS проекту, було розроблено вимоги до предмету закупівель та проведено аналіз тендерних пропозицій.

Також було спроектовано календарний план проекту, який допоміг визначити весь необхідний спектр робіт, кількість та вартість трудових

ресурсів, які потрібні для розробки та успішного релізу додатка на сучасний ІТ ринок. Проведено управління якістю, ідентифіковано основні ризики, з якими може зіштовхнутись проект та визначено обмеження проекту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. About the Organizational Breakdown Structure Template [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.edrawmind.com/templates/organizational-breakdown-structure-template.html>
2. Best 10 Well-Organized Gantt Chart Template 2023 [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.wps.com/academy/best-10-well-organized-gantt-chart-template-2023-quick-tutorials-1873710/>
3. Competitive Advantage Definition with Types and Examples [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://www.investopedia.com/terms/c/competitive\\_advantage.asp](https://www.investopedia.com/terms/c/competitive_advantage.asp)
4. How to Compete Effectively With Porter's 5 Forces Template [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.thecloudtutorial.com/porter-five-forces-template/>
5. How to Do a SWOT Analysis for Better Strategic Planning [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.bplans.com/business-planning/how-to-write/marketing-sales/swot-analysis/#tows-analysis:-developing-strategies-from-your-swot-analysis>
6. How to make an objective tree: Practical example [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.ingenioempresa.com/en/objective-tree/>
7. Optimization of Enterprise Labor Resource Allocation Based on Quality Optimization Model [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2021/5551762/>
8. Organizational and Work Breakdown Structures [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://study.com/learn/lesson/organizational-breakdown-structure.html>

9. PESTLE Analysis update for 2023 [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://business-docs.co.uk/blog/pestle-analysis-update-for-2023/>
10. Porter's Five Forces (2023): The Definitive Overview (+ Examples) [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://www.cascade.app/blog/porters-5-forces>
11. Problem Tree [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://mspguide.org/2022/03/18/problem-tree/>
12. Problem Tree [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://storiesforimpact.com/toolbox/problem-tree/>
13. Project Scheduling: How to Make a Schedule [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://www.projectmanager.com/guides/project-scheduling>
14. Risk Management Trends for 2023: Increasing Risk, Decreasing Headcount, and Technology Solutions [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://www.auditboard.com/blog/risk-management-trends-2023/>
15. Stakeholder Analysis [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://www.productplan.com/glossary/stakeholder-analysis/>
16. The Importance of a Target Audience of Consumers [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://smallbusiness.chron.com/reasons-having-target-market-strategy-3251.html>
17. The Ultimate Guide to Quality Management in 2023 [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://www.compliancequest.com/cq-guide/quality-management-in-2023/>
18. The work breakdown structure (WBS) for project management: What it is and how to use it [Электронный ресурс] – режим доступа : <https://asana.com/id/resources/work-breakdown-structure>

19. Ultimate Guide to SWOT Analysis in 2023 [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://appfluence.com/productivity/ultimate-guide-to-swot-analysis-in-2023/>

20. What Is a Goal Tree, and Should You Start Using One to Grow Performance? [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://employee-performance.com/blog/what-is-a-goal-tree/>

21. What Is a PEST Analysis? [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.businessnewsdaily.com/5512-pest-analysis-definition-examples-template.html>

22. What is User Story? [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.visual-paradigm.com/guide/agile-software-development/what-is-user-story/>

23. Why Brands Need Risk Intelligence in 2023 [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://blog.digimind.com/en/insight-driven-marketing/why-brands-need-risk-intelligence>

24. Алгоритми проведення закупівель та їх особливості [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://radnuk.com.ua/books/alhorytmy-provedennia-zakupivel-ta-ikh-osoblyvosti/>

25. Бабій М. В., Бабій В. А., Олійник В. А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів // Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики “. – 2022. – С. 181-181.

26. Глобальні тенденції розвитку транспорту [Електронний ресурс] – режим доступу : [https://cfts.org.ua/articles/globalni\\_tendentsi\\_rozvitku\\_transportu\\_otsinka\\_ukranskikh\\_fakhivtsiv\\_2\\_chastina\\_1957/135348](https://cfts.org.ua/articles/globalni_tendentsi_rozvitku_transportu_otsinka_ukranskikh_fakhivtsiv_2_chastina_1957/135348)

27. Наконечний А. Й., Верес З. Є. Інтернет речей і сучасні технології //Вісник Національного університету Львівська політехніка. Автоматика, вимірювання та керування. – 2016. – №. 852. – С. 3-9.

28. Правила проведення тендеру в Україні [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://tender.uub.com.ua/pro-prozorro/pravila-provedennya-tendera-v-ukraini-scho-potribno-znaty>

29. Сучасні проблеми розвитку транспортного сектору України [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://magazine.faaf.org.ua/suchasni-problemi-rozvitku-transportnogo-sektoru-ukraini.html>

30. Транспортні тренди 2023 у світі та в Україні [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/press-room/expert/transportation-trends.html>

## ДОДАТОК А

Оцінювання рівня загроз за методом 5 сил Портера

Табл. А 1.

### Оцінка загроз товарів-замінників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
Ціна-якість товарів замінників	Здатні забезпечити ту ж саму якість за нижчими цінами	3- існують і займають значну частину ринку	2- існують, але тільки вийшли на ринок і їх частка мала	1- не існують
Підсумковий бал		2		
Висновок	Середній рівень загрози виходу нових учасників на ринок			

Табл. А 2.

### Оцінка рівня і загроз внутрішньогалузевої конкуренції

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
Кількість учасників на ринку	Чим більша кількість учасників на ринку, тим вищим є рівень конкуренції і ризик втрати частини ринку	3- високий рівень насичення ринку	2- середній рівень насичення	1- низький рівень насичення
		1		

Темпи росту ринку	Чим нижчий темп росту ринку, тим вищий ризик постійного перерозподілу ринку	3- стагнація чи зниження обсягу ринку	2- сповільнено зростаючий	1- високий
2				
Рівень диференціації продукту на ринку	Чим нижча диференціація продукту тим вище стандартизація продукту – тим вищий ризик переключення споживача між різними компаніями ринку	3- Компанії продають стандартизований товар	2- товар на ринку стандартизований за ключовими властивостями, але відрізняється додатковими перевагами	1- продукт компанії значно відрізняється між собою
2				
Обмеження в підвищенні цін	Чим менше можливість у підвищенні цін, тим вищий ризик втрати прибутку при постійному зростанні витрат	3- жорстка цінова конкуренція на ринку, відсутні можливості у підвищенні цін	2- є можливість підвищення цін лише в межах покриття зростання витрат	1 – завжди є можливість до підвищення ціни для покриття зростання витрат і підвищення прибутку
2				
Підсумковий бал	7			
Висновок	Середній рівень внутрішньогалузевої конкуренції			

## Оцінка загрози виходу нових учасників ринку

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
		3 - відсутня	2 – існує лише в кількох гравців ринку	1 - значна
Економія на масштабі чи виробництві товару чи послуги	Чим більший обсяг виробництва, тим нижча вартість закупки матеріалів для виробництва товару	3 - відсутня	2 – існує лише в кількох гравців ринку	1 - значна
		3		
Сильні бренди з високим рівнем впізнаваності та лояльності	Чим сильніше відчувають себе існуючі бренди в галузі, тим складніше новим гравцям в неї вступити	3 – відсутні крупні гравці	2 - 2-3 крупних гравці	1 - значна
		3		
Диференціація продукту	Чим вище різноманіття товарів і послуг у галузі, тим складніше новим гравцям вступити на ринок і зайняти вільну нішу	3 – низький рівень різноманіття товару	2 – існують мікро-ніші	1 – всі можливі ніші зайняті гравцями
		3		
Рівень інвестиційних витрат для виходу в галузь	Чим вищий початковий рівень інвестицій для вступу в галузь, тим складніше увійти в галузь	3 - низький	2 - середній	3 - високий

	новим гравцям	2		
Доступ до каналів розподілу	Чим складніше дістатись до цільової аудиторії на ринку, тим нижча привабливість галузі	3 – повністю відкритий	2 – потребує помірних інвестицій	1 - доступ обмежений
		2		
Політика уряду	Уряд може лімітувати та закрити можливість входу в галузь за допомогою ліцензування, регламентування рівня цін та інших заходів	3 – немає обмежень з боку держави	2 – державне втручання на мінімальному рівні	1 – галузь повністю регламентується державою
		3		
Готовність існуючих учасників до зниження цін	Якщо учасники можуть знизити ціни для збереження частки ринку – це значний бар'єр для входу нових учасників	3 – учасники не застосують зниження цін	2 – крупні учасники не застосують зниження цін	1 – практично всі учасники застосують зниження цін
		2		
Темпи росту галузі	Чим вищий темп росту галузі, тим бажанішим є вхід на ринок нових учасників	3 – високий, зростаючий	2 - уповільнені	1 – стагнація чи падіння
		2		
Підсумковий бал		20		
Висновок		Високий рівень загрози виходу нових учасників на ринок		

## Оцінка загрози ринкової влади покупців

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення		
Частка покупців зі значним обсягом продажів	Якщо покупці сконцентровані і здійснюють закупки у великих масштабах, то компанія буде змушена постійно йти їм на поступки	3 – більшість продажів йде на кількох клієнтів	2 – частина клієнтів тримає приблизно половину продажів	1 – об'єм продажів рівномірно розподілений між всіма клієнтами
		1		
Чутливість до ціни	Чим вища чутливість до ціни, тим вища ймовірність того, що покупець купить товар за більш низькою ціною у конкурентів	3 – покупець завжди переключатиметься на товар з меншою ціною	2 – переключення відбувається лише при значній різниці в ціні	1 – покупець абсолютно не чутливий до ціни
		1		
Незадоволення споживачів якістю нинішньої продукції	Незадоволення якістю спричиняє прихований попит який може бути задоволений новим учасником ринку чи конкурентом	3 – незадоволеність ключовими характеристиками продукції	2 – незадоволеність другорядними характеристиками товарів	1 – повна задоволеність якістю
		2		
Підсумковий бал	4			
Висновки	Низький рівень загрози відтоку клієнтів			

## Оцінка загрози з боку постачальників

Параметр оцінки	Коментарі	Оцінка параметра та її значення	
Кількість постачальників	Чим менше постачальників тим вища ймовірність необгрунтованого підвищення цін	2 – незначна кількість постачальників	1 – великий вибір постачальників
		2	
Обмеженість ресурсів постачальників	Чим вища обмеженість обсягу ресурсів постачальників, тим вища ймовірність зростання цін	2 – обмеженість в обсягах	1 – необмеженість в обсягах
		1	
Втрати переключення	Чим вищі втрати переключення, тим вища загроза зростання цін	2 – значні витрати на переключення на інших постачальників	1 – незначні витрати на переключення на інших постачальників
		1	
Пріоритетність напрямку для постачальника	Чим нижча пріоритетність галузі для постачальника, тим вищий ризик неякісної роботи	2 - низька пріоритетність галузі для постачальника	1 – висока пріоритетність галузі для постачальника

		2
Підсумковий бал	6	
Висновок	Середній рівень впливу постачальників	

**ДОДАТОК Б**  
**STEP-Аналіз**

*Табл. Б. 1*

**Характер та ступінь впливу політичних факторів**

<b>Фактор</b>	<b>Хар-р.</b>	<b>Експ1</b>	<b>Експ2</b>	<b>Експ3</b>	<b>Ср. бал</b>
Урядова політика, зміна	+	1	1	2	+1.3
Фінансування, гранти та ініціативи	+	1	1	1	+1
Розвиток ІТ-індустрії в країні	+	2	1	2	+1.6
Поточне законодавство на ринку	-	1	1	1	-1

*Табл. Б. 2*

**Характер та ступінь впливу економічних факторів**

<b>Фактор</b>	<b>Хар-р.</b>	<b>Експ1</b>	<b>Експ2</b>	<b>Експ3</b>	<b>Ср. бал</b>
Економічна ситуація та тенденції	-	2	2	3	-2.3
Інвестиційний клімат в галузі	-	2	1	1	-1.3
Закордонні економічні системи і тенденції	+	1	1	2	+1.3
Потреби кінцевого користувача	+	2	2	2	+2

## Характер та ступінь впливу соціально-культурних факторів

<b>Фактор</b>	<b>Хар-р.</b>	<b>Експ1</b>	<b>Експ2</b>	<b>Експ3</b>	<b>Ср. бал</b>
Тенденції способу життя	-	2	2	1	-1.6
Реклама і зв'язки з громадськістю	+	2	1	2	+1.6
Моделі поведінки покупців	-	1	2	1	-1.3
Ставлення ЗМІ	+	1	1	1	+1

## Характер та ступінь впливу технологічних факторів

<b>Фактор</b>	<b>Хар-р.</b>	<b>Експ1</b>	<b>Експ2</b>	<b>Експ3</b>	<b>Ср. бал</b>
Інформація та комунікації, вплив інтернету	+	2	3	1	+2
Розвиток конкурентних технологій	-	1	2	2	-1.6
Доступ до новітніх технологій	+	2	2	3	+2.3
Проблеми інтелектуальної власності	-	1	1	1	-1