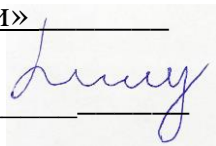
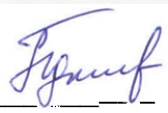


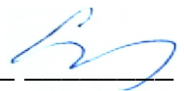
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

**Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра**

на тему: Проект інформаційної системи керування картинг-клубом на основі
клієнт-серверної архітектури

Виконав: студент 4 курсу,
групи КН 2022-1
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)
Данило ГРИГОР'ЄВ 
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. Юрій ПАХОМОВ 
(прізвище та ініціали)

Рецензент: д.ф.-мат.н., проф. Наталія СІЗОВА 
(прізвище та ініціали)

м. Харків - 2026 рік

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий Інститут енергетичної, інформаційної
та транспортної інфраструктури

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КНтаІТ



Марина

НОВОЖИЛОВА

« 23 » червня 2026 року

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

Григор'єву Данилу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект інформаційної системи керування картинг-клубом на
основі клієнт-серверної архітектури

керівник роботи Пахомов Ю.В., к.т.н., доцент кафедри КНтаІТ

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» травня 2026 р. № 440-03

2. Термін подання студентом роботи 16.06.2025









3. Вихідні дані до роботи клієнт-серверна архітектура, Next.js, PostgreSQL,
профіль користувача, рейтинг, адміністрування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
аналіз особливостей та існуючих рішень; розробка бази даних; проектування
архітектури системи та інтерфейсу користувача; реалізація web-застосунку; опис
режимів роботи

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація на 17 слайдах.

мета та завдання дослідження; аналіз існуючих рішень; проектування веб-застосунку;
структура бази даних; загальна структура веб-застосунку; технологічний стек та REST
API; опис режимів роботи веб-застосунку.

6. Консультанти розділів роботи

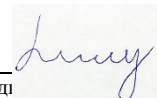
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Юрій ПАХОМОВ, к.т.н., доцент каф. КНтаІТ	26.05.26 	02.06.26 
2	Юрій ПАХОМОВ, к.т.н., доцент каф. КНтаІТ	02.06.26 	09.06.26 
3	Юрій ПАХОМОВ, к.т.н., доцент каф. КНтаІТ	05.06.26 	13.06.26 
4	Вікторія МАЛИШЕВА, к.т.н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності	06.06.26 	16.06.26 

7. Дата видачі завдання 26.05.2025р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк викон. етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи	26.05.2026	Викон.
2	Затвердження тем, наукових керівників, завдань та календарного плану підготовки кваліфікаційної роботи	26.05.2026	Викон.
3	Написання I розділу	02.06.2026	Викон.
4	Написання II розділу	09.06.2026	Викон.
5	Написання III розділу	13.06.2026	Викон.
6	Написання IV розділу Охорона праці	16.06.2026	Викон.
8	Подання кваліфікаційної роботи керівнику	17.06.2026	Викон.
9	Робота по усуненню зауважень керівника, уточнення і доповнення практичного матеріалу, оформлення додатків до роботи	18.06.2026	Викон.
11	Захист матеріалів кваліфікаційної роботи на засіданні кафедри	20.06.2026	Викон.
12	Офіційний захист матеріалів кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії	25.06.2026	Викон.

Студент


(під)

Григор'єв Д.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Пахомов Ю.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Структура та обсяг роботи. Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра, студента групи КН 2022-1, спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Григор'єва Данила за темою «Проект інформаційної системи керування картинг-клубом на основі клієнт-серверної архітектури» складається з 4 розділів, містить 5 рисунків, 17 таблиць, 18 використаних джерел.

Кваліфікаційну роботу бакалавра присвячено розробці web-застосунку для керування картинг-клубом, який забезпечує перегляд цін, інструктажу та карти треку, реєстрацію користувачів, бронювання заїздів, формування особистого профілю, історію заїздів, нарахування очок, рейтинг учасників і адміністрування розкладу.

У розділі «Аналіз предметної області та існуючих інформаційних систем керування картинг-клубами» розглянуто особливості роботи картинг-клубу, описано основні бізнес-процеси, сформовано вимоги до функціональних можливостей системи та проведено огляд аналогічних рішень.

Розділ «Проектування бази даних та веб-застосунку» містить опис структури бази даних, архітектури web-застосунку, технологічного стеку та програмних модулів, використаних у процесі реалізації.

У розділі «Опис режимів роботи веб-застосунку» наведено режими роботи для гостя, зареєстрованого користувача та адміністратора, а також описано роботу основних сторінок і сценаріїв взаємодії з системою.

У розділі «Охорона праці» розглянуто законодавчі аспекти охорони праці, потенційні небезпеки під час експлуатації інформаційної системи та заходи щодо їх попередження.

Ключові слова: картинг-клуб, бронювання, web-застосунок, клієнт-серверна архітектура, Next.js, PostgreSQL, профіль користувача, рейтинг, адміністрування.

ANNOTATION

Structure and scope of work. The explanatory note of the bachelor qualification work of a student of group KN 2022-1, specialty 122 «Computer Science», Danylo Hryhoriev, on the topic “Design of an information system for managing a karting club based on client-server architecture” consists of 4 sections and contains figures, 17 tables, 18 appendices and a list of references.

The bachelor qualification work is devoted to the development of a web application for managing a karting club. The system provides information about the club, prices, safety instructions and track map, user registration, ride booking, personal profile management, ride history, point calculation, leaderboard functionality and administrative schedule management.

The section “Analysis of the subject area and existing information systems for managing karting clubs” considers the specifics of karting club operation, describes the main business processes, formulates system requirements and reviews similar solutions.

The section “Database and web application design” contains a description of the database structure, web application architecture, technology stack and software modules used during implementation.

The section “Description of web application operation modes” presents the operation modes for a guest, registered user and administrator, as well as the main pages and interaction scenarios of the system.

The section “Occupational safety” considers legislative aspects of occupational safety, potential hazards during the use of the information system and measures for their prevention.

Keywords: karting club, booking, web application, client-server architecture, Next.js, PostgreSQL, user profile, leaderboard, administration.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ КАРТИНГ-КЛУБАМИ	8
1.1 Поняття картинг-клубу як об'єкта автоматизації	8
1.2 Опис бізнес-процесів картинг-клубу та проектування функціональних можливостей системи	11
1.3 Аналіз існуючих рішень	14
Висновки за розділом	16
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ БД ТА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ	17
2.1 Розробка бази даних	17
2.2 Проектування веб-застосунку	21
2.2.1 Архітектура веб-застосунку	21
2.2.2 Загальна структура веб-застосунку	23
2.2.3 Технологічний стек	24
Висновки за розділом	26
РОЗДІЛ 3 ОПИС РЕЖИМІВ РОБОТИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ	28
3.1 Опис режимів веб-застосунку для гостя	28
3.2 Опис роботи модулів веб-застосунку для користувача	29
3.3 Опис адміністративного режиму роботи	31
Висновки за розділом	33
РОЗДІЛ 4 .ОХОРОНА ПРАЦІ	34
4.1 Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці	34
4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек	36
4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проектування та розробка заходів щодо їх попередження	39

	5
4.4 Висновки до розділу	44
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах сфера розваг і активного відпочинку поступово переходить до цифрових інструментів організації роботи. Картинг-клуб є прикладом сервісного підприємства, де одночасно важливими є якість обслуговування, безпека клієнтів, точність розкладу, контроль бронювань та зручна комунікація з відвідувачами. Якщо ці процеси виконуються вручну, адміністратор витрачає багато часу на уточнення вільних слотів, прийом заявок, внесення змін у розклад та пояснення базової інформації кожному клієнту.

Веб-застосунок для керування картинг-клубом дозволяє автоматизувати значну частину таких операцій. Користувач отримує можливість самостійно переглядати інформацію про клуб, ціни, інструктаж, карту треку, реєструватися, бронювати заїзди, переглядати історію відвідувань і накопичені очки. Адміністратор, у свою чергу, отримує інструмент для керування слотами, перегляду бронювань та підтримки актуального стану розкладу.

Особливої актуальності набуває поєднання інформаційного та маркетингового функціоналу. Сайт картинг-клубу повинен не тільки приймати бронювання, а й надавати користувачам достатню кількість інформації для прийняття рішення: опис треку, карту траси, інформацію про карти Sodi SR4, сторінку команди, правила безпеки, ціни та переваги клубу. Саме така інформаційна насиченість підвищує довіру відвідувачів і зменшує навантаження на адміністратора.

Мета дослідження - розробка інформаційної системи керування картинг-клубом на основі клієнт-серверної архітектури, яка забезпечує представлення інформації про клуб, реєстрацію користувачів, бронювання заїздів, ведення історії відвідувань, нарахування очок, рейтинг учасників і адміністрування розкладу.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

1. проаналізувати предметну область діяльності картинг-клубу та визначити основні бізнес-процеси;
2. сформувати функціональні та нефункціональні вимоги до інформаційної системи;
3. розробити структуру бази даних для зберігання користувачів, сесій, слотів і бронювань;
4. спроектувати клієнт-серверну архітектуру web-застосунку;
5. реалізувати основні сторінки сайту, модулі автентифікації, бронювання, профілю, рейтингу та адміністрування;
6. описати режими роботи системи для гостя, користувача та адміністратора;
7. розглянути питання охорони праці під час експлуатації інформаційної системи.

Об'єкт дослідження - процес організації роботи картинг-клубу, зокрема інформування клієнтів, реєстрація користувачів, бронювання заїздів, облік відвідувань та адміністрування розкладу.

Предмет дослідження - методи та інструменти проектування і розробки web-застосунку для керування картинг-клубом з використанням сучасного JavaScript-стеку, реляційної бази даних і серверної автентифікації.

Практичне значення роботи полягає у створенні програмного продукту, який може використовуватися як основа для реального сайту картинг-клубу або як демонстраційна інформаційна система для навчального проєкту. Розроблений застосунок охоплює не тільки базове бронювання, а й додаткові функції, що підвищують залученість користувачів: профілі гонщиків, історію заїздів, очки, таблицю лідерів, перемикування мови та теми інтерфейсу.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ КАРТИНГ-КЛУБАМИ

1.1 Поняття картинг-клубу як об'єкта автоматизації

Картинг-клуб - це організація, що надає послуги активного відпочинку, пов'язані з керуванням малими гоночними автомобілями на спеціально підготовленій трасі. На відміну від багатьох інших розважальних сервісів, картинг поєднує емоційну складову, спортивний інтерес, вимоги до безпеки та необхідність точного планування часу заїздів. Саме тому інформаційна система для такого закладу повинна враховувати як користувацькі сценарії, так і адміністративні процеси.

У типовому картинг-клубі клієнт проходить декілька етапів: ознайомлення з інформацією про клуб, вибір формату заїзду, бронювання часу, проходження інструктажу, отримання екіпірування, участь у заїзді та, за потреби, перегляд результатів або історії відвідувань. Кожен з цих етапів може бути частково автоматизований або інформаційно підтриманий за допомогою web-застосунку.

Окрему роль відіграє інформативність сайту. Користувачі часто приймають рішення про відвідування клубу ще до дзвінка адміністратору. Тому на головній сторінці доцільно розміщувати не тільки загальну рекламну інформацію, а й конкретні блоки: опис переваг, інформацію про трасу, карту треку, ціни, правила безпеки, опис картів, сторінку команди, рейтинг активних учасників і можливість швидкого переходу до бронювання.

Картинг-клуб як об'єкт автоматизації має декілька особливостей. По-перше, послуга надається у прив'язці до часу, тому ключовим елементом системи є слот заїзду. По-друге, кількість місць у слоті обмежена місткістю парку картів або форматом заїзду. По-третє, користувач повинен отримувати

зрозумілу інформацію про безпеку, оскільки заїзд пов'язаний з фізичною активністю та керуванням технікою (рисунок 1.1).

У межах розроблюваного web-застосунку картинг-клуб розглядається як сервісна система, де взаємодіють три основні групи учасників: гість, зареєстрований користувач та адміністратор. Гість переглядає відкриту інформацію, користувач бронює заїзди і веде профіль, адміністратор керує слотами та бронюваннями. Такий поділ ролей дозволяє чітко обмежити доступ до функцій і зменшити ризик помилок.



Рисунок 1.1 – Головний візуальний блок web-застосунку картинг-клубу

Для підвищення зацікавленості користувачів у системі було передбачено елемент гейміфікації – нарахування очок за завершені підтверджені заїзди. У межах роботи прийнято правило: один завершений підтверджений заїзд дорівнює десяти очкам. Такий підхід є простим для реалізації та зрозумілим для користувача. Крім того, очки не зберігаються як окреме довільне значення, а обчислюються на основі історії бронювань, що зменшує ризик неконсистентності даних.

Важливою складовою інформаційної системи є також публічний профіль гонщика. Він дозволяє іншим користувачам переглянути кількість завершених заїздів, загальну кількість очок та історію активності. Такий режим підсилює соціальний аспект клубу і може мотивувати учасників частіше повертатися до сервісу (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Інформаційний блок про карти Sodi SR4

Інформація про карти є важливою не тільки з рекламної точки зору. Для відвідувача вона пояснює, чому заїзд є безпечним і керованим навіть для новачка. Опис техніки повинен містити зрозумілі характеристики: тип карта, призначення для прокату, можливість регулювання під водія, надійність конструкції та придатність для регулярної експлуатації в клубі.

Сторінка треку також виконує підготовчу функцію. Коли користувач ще до приїзду бачить умовну схему траси, він краще розуміє формат майбутнього заїзду. Це зменшує невизначеність для новачків і створює відчуття професійної організації сервісу.

Командний блок на сайті потрібен для формування довіри. У ньому доцільно показувати не випадкові загальні фрази, а ролі, які реально важливі для картинг-клубу: адміністратор, інструктор, механік, маршал траси та

організатор подій. Користувач має розуміти, що за безпекою і сервісом стоїть не абстрактний сайт, а конкретна команда.

Таким чином, предметна область картинг-клубу включає не тільки операції з бронювання, а й комплекс інформаційної підтримки клієнта. Саме тому розроблювана система має декілька інформаційних сторінок і не обмежується одним модулем запису на заїзд.

1.2 Опис бізнес-процесів картинг-клубу та проектування функціональних можливостей системи

До основних бізнес-процесів, які відображають роботу картинг-клубу в межах web-застосунку, можна віднести процес перегляду інформації про клуб, процес реєстрації користувача, процес бронювання заїзду, процес керування профілем, процес перегляду рейтингу, процес адміністрування слотів та процес керування бронюваннями.

Перший бізнес-процес пов'язаний із відкритим переглядом інформації. Користувач, який ще не має облікового запису, повинен отримати достатньо відомостей для прийняття рішення: ціни, опис треку, правила безпеки, інформацію про команду, переваги клубу, фотографії та загальну атмосферу. У розробленому застосунку ці дані представлені на головній сторінці та окремих інформаційних сторінках.

Другий бізнес-процес – реєстрація та автентифікація. Для використання персоналізованих функцій користувач створює акаунт за допомогою електронної пошти, імені та пароля. Після входу до системи він отримує доступ до бронювання, профілю, історії заїздів і публічної сторінки гонщика. Автентифікація реалізована за допомогою Better Auth, що забезпечує роботу з користувачами, сесіями та обліковими записами.

Третій бізнес-процес – бронювання заїзду. Користувач обирає доступний слот, після чого система перевіряє його статус, місткість і наявність попередньої броні цього користувача на той самий слот. Якщо

умови виконано, бронювання створюється зі статусом confirmed. У разі скасування броні статус змінюється на cancelled, але історичний запис може залишатися в базі даних для аналізу.

Четвертий бізнес-процес пов'язаний з адмініструванням. Адміністратор може створювати слоти, редагувати їх, закривати або відкривати для бронювання, переглядати список бронювань, скасовувати або відновлювати записи. Це дозволяє оперативно реагувати на зміну графіка роботи клубу, технічний стан картів або організацію корпоративних заходів (рисунок 1.3).

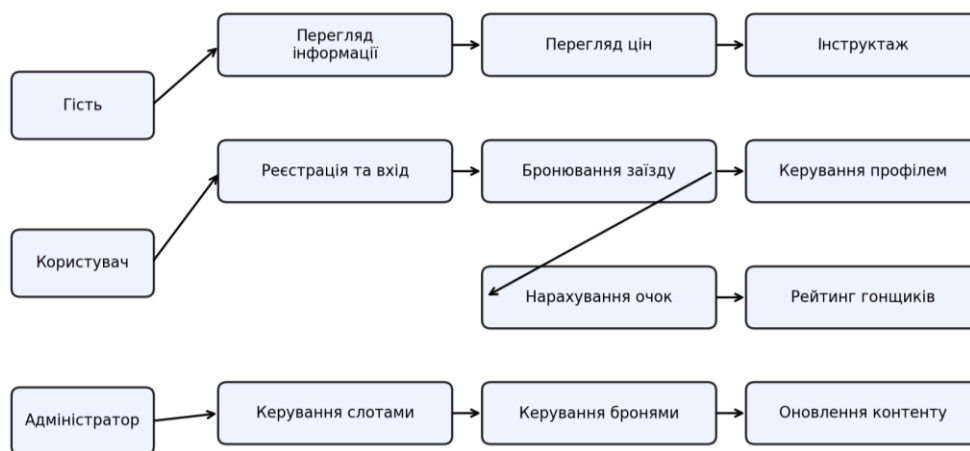


Рисунок 1.3 – Діаграма варіантів використання web-застосунку

Перший бізнес-процес пов'язаний із відкритим переглядом інформації (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 - Характеристика процесу «Реєстрація користувача»

Назва характеристики	Опис характеристики
Ім'я процесу	Реєстрація нового користувача на сайті
Основні учасники	Гість
Вхідна подія	Необхідність створення облікового запису
Вхідні дані	Ім'я, електронна пошта, пароль
Вихідна подія	Користувач зареєстрований та може увійти до системи
Клієнт процесу	Користувач

Таблиця 1.2 – Характеристика процесу «Бронювання заїзду»

Назва характеристики	Опис характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Бронювання заїзду
Основні учасники	Авторизований користувач
Вхідна подія	Вибір доступного слота
Вхідні дані	Ідентифікатор користувача та слота
Вихідна подія	Створено бронювання зі статусом confirmed
Клієнт бізнес-процесу	Користувач картинг-клубу

Користувач обирає доступний слот, після чого система перевіряє його статус, місткість і наявність попередньої броні цього користувача на той самий слот.

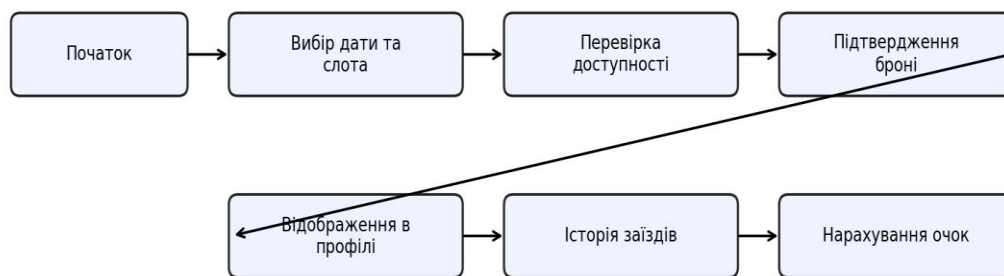


Рисунок 1.4 - Бізнес-процес бронювання заїзду

Адміністратор може створювати слоти, редагувати їх, закривати або відкривати для бронювання.

Таблиця 1.3 – Характеристика процесу «Керування слотами»

Назва характеристики	Опис характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Керування слотами заїздів
Основні учасники	Адміністратор
Вхідна подія	Необхідність створити або змінити розклад
Вхідні дані	Дата, час початку, час завершення, місткість, статус
Вихідна подія	Слот створено або оновлено
Клієнт бізнес-процесу	Адміністратор картинг-клубу

Функціональні вимоги до системи сформовано на основі перелічених бізнес-процесів. Вони включають перегляд інформаційних сторінок, реєстрацію, авторизацію, бронювання, скасування бронювання, перегляд особистої історії, відображення очок, публічний профіль, рейтинг учасників, перемикання мови, перемикання теми та адміністративні операції зі слотами.

Нефункціональні вимоги охоплюють зручність інтерфейсу, адаптивність під різні екрани, зрозумілу структуру навігації, захист доступу до адміністративних функцій, збереження даних у реляційній базі, розділення клієнтської та серверної логіки, а також можливість локального запуску проєкту для тестування та демонстрації.

Окремою вимогою є зрозумілий контент головної сторінки. У навчальних проєктах часто роблять тільки технічні форми, однак для реального сервісу цього недостатньо. Головна сторінка повинна пояснювати, чому користувачу варто обрати саме цей клуб, які формати заїздів доступні, що включає інструктаж і як перейти до бронювання.

Також важливо передбачити можливість подальшого розширення. Наприклад, у майбутньому система може отримати модуль онлайн-оплати, промокоди, фіксацію часу кола, автоматичні email-повідомлення, інтеграцію з CRM або телеметрією. Тому структура коду і бази даних не повинна бути занадто жорсткою.

1.3 Аналіз існуючих рішень

На ринку існує багато web-сайтів і сервісів, пов'язаних з картингом, проте їх функціональність істотно відрізняється. Частина сайтів виконує лише роль візитки, де розміщено фотографії, графік роботи, контакти та базові ціни. Такі рішення є простими, але вони не автоматизують взаємодію з користувачем і не зменшують навантаження на адміністратора.

Інший тип рішень – сайти з онлайн-бронюванням. Вони дозволяють обирати дату та час, залишати контактні дані, а іноді оплачувати послугу

онлайн. Перевагою таких систем є зручність для клієнта, проте часто вони не мають особистого кабінету, історії заїздів, рейтингу учасників або детального інформаційного наповнення.

Третя група – комплексні CRM або системи керування спортивно-розважальними об'єктами. Вони можуть включати оплату, складський облік, керування персоналом, аналітику та інші складні функції. Недоліком таких продуктів є надмірна складність для невеликого клубу, висока вартість впровадження та необхідність адаптації під конкретні бізнес-процеси.

Розроблюваний web-застосунок займає проміжне місце між сайтом-візиткою та складною CRM. Він містить достатню кількість інформації для клієнта, підтримує реєстрацію і бронювання, дає адміністратору змогу керувати слотами та водночас не перевантажений зайвими модулями. Такий підхід відповідає задачам навчального проєкту і може бути розширений у майбутньому.

Таблиця 1.4 – Порівняння типів рішень для картинг-клубу

Тип рішення	Переваги	Недоліки
Сайт-візитка	Проста реалізація, швидкий доступ до інформації	Відсутність бронювання та особистого кабінету
Сайт з бронюванням	Зручність для клієнта, часткова автоматизація розкладу	Часто відсутній рейтинг, історія заїздів і гнучка адмінка
CRM-система	Комплексне керування бізнес-процесами	Висока складність і надлишковість для невеликого клубу
Розроблений web-застосунок	Поєднання інформаційних сторінок, бронювання, профілю, очок і адмінки	Може потребувати розширення для оплати та телеметрії

Під час аналізу аналогів було визначено, що для картинг-клубу важливо не обмежуватися тільки формою бронювання. Відвідувач повинен бачити цілісну картину: як працює клуб, які є ціни, хто входить до команди,

як виглядає трек, які використовуються карти, які правила безпеки діють перед заїздом. Саме тому в проєкті були додані окремі сторінки цін, треку, інструктажу та команди.

Особливістю розробленого рішення є також підтримка двох мов інтерфейсу – української та англійської. Це робить систему зручнішою для різних категорій користувачів і відповідає сучасним вимогам до туристичних та розважальних сервісів. Перемикання теми між світлим і темним режимами покращує візуальну доступність сайту.

Висновки за розділом

У першому розділі було розглянуто картинг-клуб як об'єкт автоматизації та визначено його основні особливості: прив'язку послуги до часу, обмежену місткість заїздів, потребу в інформуванні користувачів і необхідність дотримання правил безпеки. Сформовано перелік основних бізнес-процесів, що мають бути підтримані інформаційною системою.

Проведений аналіз існуючих рішень показав, що для невеликого або середнього картинг-клубу доцільним є створення спеціалізованого web-застосунку, який поєднує інформаційні сторінки, функції бронювання, профіль користувача, історію заїздів, рейтинг і адміністративний модуль. Отримані результати стали основою для подальшого проєктування бази даних та архітектури системи.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ТА ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ

2.1 Розробка бази даних

База даних розроблюваного web-застосунку побудована на основі PostgreSQL. Вибір реляційної системи управління базами даних зумовлений потребою у надійному зберіганні структурованих даних, підтримці обмежень цілісності, індексів, зовнішніх ключів і транзакцій. Для картинг-клубу важливо гарантувати, що користувач не зможе забронювати один і той самий слот кілька разів, а слот не матиме некоректного часу або від'ємної місткості.

Структура бази даних містить таблиці, які можна розділити на дві групи. Перша група забезпечує автентифікацію: user, session, account та verification. Друга група реалізує бізнес-логіку картинг-клубу: slots та bookings. Такий поділ спрощує підтримку системи і дозволяє використовувати готові механізми Better Auth для керування користувачами та сесіями.

Таблиця user є центральною для зберігання даних користувачів. Вона містить унікальний ідентифікатор, ім'я, електронну пошту, ознаку підтвердження email, зображення профілю, роль користувача та часові мітки створення й оновлення. Роль використовується для розмежування доступу між звичайним користувачем та адміністратором.

Таблиця 2.1 – Таблиця user

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	text	PK	Унікальний ідентифікатор користувача
name	text		Ім'я користувача
email	text	UNIQUE	Електронна пошта користувача
emailVerified	boolean		Ознака підтвердження email

image	text		Посилання або шлях до зображення профілю
role	text		Роль користувача: user або admin
createdAt	timestamp		Дата створення запису
updatedAt	timestamp		Дата останнього оновлення

Таблиця session зберігає активні сесії користувачів. Вона містить токен сесії, дату завершення дії, IP-адресу, user-agent та посилання на користувача. Наявність зовнішнього ключа userId забезпечує автоматичне видалення сесій при видаленні користувача.

Таблиця account використовується для зберігання облікових даних, пов'язаних з конкретним провайдером автентифікації. У реалізованому проєкті застосовується email/password підхід, тому таблиця містить, зокрема, поле password для збереження захищених даних пароля у форматі, який використовує бібліотека автентифікації.

Таблиця verification призначена для тимчасових значень перевірки, які можуть використовуватись під час підтвердження або інших процедур безпеки. Вона містить ідентифікатор, значення, термін дії та часові мітки.

Таблиця 2.2 – Таблиця session

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	text	PK	Ідентифікатор сесії
expiresAt	timestamp		Дата завершення дії сесії
token	text	UNIQUE	Унікальний токен сесії
ipAddress	text		IP-адреса користувача
userAgent	text		Інформація про браузер
userId	text	FK	Зв'язок з таблицею user

Таблиця account використовується для зберігання облікових даних, пов'язаних з конкретним провайдером автентифікації. У реалізованому проєкті застосовується email/password підхід, тому таблиця містить, зокрема, поле password для збереження захищених даних пароля у форматі, який використовує бібліотека автентифікації.

Таблиця 2.3 – Таблиця account

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	text	РК	Ідентифікатор облікового запису
accountId	text		Ідентифікатор у провайдера
providerId	text		Назва провайдера автентифікації
userId	text	FK	Зв'язок з користувачем
password	text		Дані пароля, що використовуються Better Auth
createdAt	timestamp		Дата створення
updatedAt	timestamp		Дата оновлення

Таблиця verification призначена для тимчасових значень перевірки, які можуть використовуватись під час підтвердження або інших процедур безпеки.

Таблиця 2.4 - Таблиця verification

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	text	РК	Ідентифікатор запису
identifier	text		Ідентифікатор перевірки
value	text		Значення для перевірки
expiresAt	timestamp		Дата завершення дії
createdAt	timestamp		Дата створення
updatedAt	timestamp		Дата оновлення

Таблиця slots є основою модуля розкладу. Вона зберігає дату, час початку, час завершення, місткість і статус слота. Для забезпечення цілісності даних використано унікальне обмеження на пару date та startTime. Це не дозволяє створювати два однакові слоти на одну дату і час.

У таблиці slots також визначено перевірки: місткість повинна бути більшою за нуль, статус може мати тільки значення open або closed, а час завершення повинен бути більшим за час початку. Такі обмеження

переносять частину контролю коректності на рівень бази даних, що підвищує надійність системи.

Таблиця bookings зберігає бронювання користувачів. Кожен запис містить ідентифікатор користувача, ідентифікатор слота, статус бронювання та дату створення. Унікальне обмеження userId та slotId не дозволяє одному користувачу двічі забронювати той самий слот. Статус може бути confirmed або cancelled.

Таблиця 2.5 – Таблиця slots

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	serial	PK	Унікальний ідентифікатор слота
date	date		Дата проведення заїзду
startTime	text		Час початку
endTime	text		Час завершення
capacity	integer		Кількість доступних місць
status	text		Статус слота: open або closed
createdAt	timestamp		Дата створення слота

Таблиця bookings зберігає бронювання користувачів. Кожен запис містить ідентифікатор користувача, ідентифікатор слота, статус бронювання та дату створення.

Таблиця 2.6 – Таблиця bookings

Назва поля	Тип	Ключ	Опис
id	serial	PK	Унікальний ідентифікатор бронювання
userId	text	FK	Користувач, який створив бронювання
slotId	integer	FK	Слот, на який створено бронювання
status	text		Статус бронювання
createdAt	timestamp		Дата створення бронювання

Індекси `idx_slots_date_status`, `idx_bookings_slot_status` та `idx_bookings_user` використовуються для прискорення типових запитів. Наприклад, під час відображення доступних слотів система фільтрує їх за датою та статусом, а при формуванні профілю користувача отримує всі бронювання конкретного користувача.

Нарахування очок не потребує окремої таблиці. Кількість очок розраховується на основі підтверджених бронювань, дата яких вже минула. Такий підхід робить дані більш надійними, оскільки очки автоматично залежать від фактичної історії заїздів і не можуть випадково відрізнятись від кількості завершених відвідувань.

2.2 Проєктування веб-застосунку

Розроблюваний веб-застосунок має клієнт-серверну архітектуру. Клієнтська частина відповідає за відображення інтерфейсу, взаємодію з користувачем, перемикання теми та мови, заповнення форм і навігацію між сторінками. Серверна частина відповідає за автентифікацію, роботу з базою даних, перевірку прав доступу, створення бронювань і адміністративні операції.

2.2.1 Архітектура веб-застосунку

Особливістю обраної архітектури є використання Next.js App Router, який дозволяє поєднувати серверні компоненти, клієнтські компоненти та `server actions` у межах одного проєкту. Це зменшує кількість окремих API-шарів і дає змогу реалізовувати дії з базою даних без створення великої кількості ручних REST-контролерів.

Користувач взаємодіє із застосунком через браузер (рисунок 2.1).

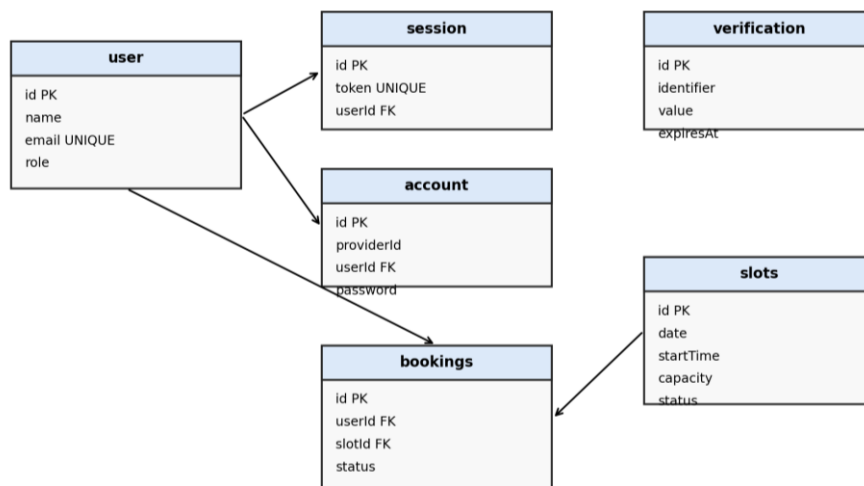


Рисунок 2.1 – Структура бази даних web-застосунку

Запити на сторінки обробляються Next.js, після чого за потреби викликаються серверні дії. Серверні дії використовують підключення до PostgreSQL через pg та Drizzle ORM, а дані про користувача і сесії отримуються через Better Auth (рисунок 2.2).

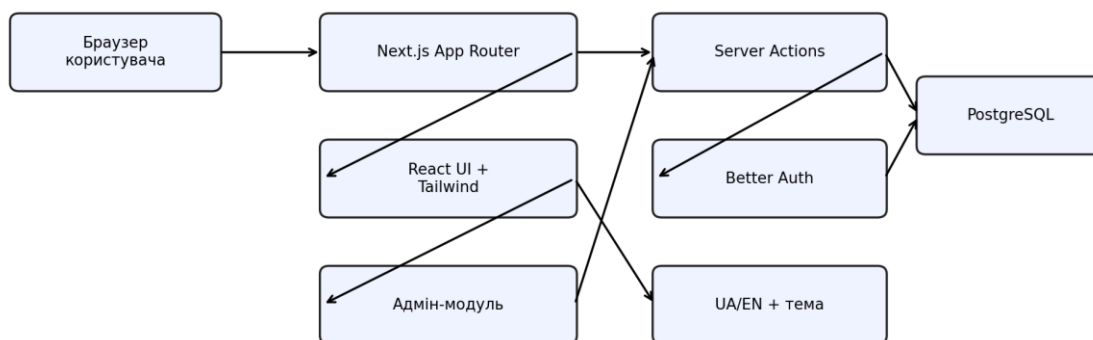


Рисунок 2.2 - Клієнт-серверна архітектура web-застосунку

Серверна логіка розділена за призначенням. Дії, пов'язані з бронюванням, розміщено в окремому файлі actions/bookings.ts. Адміністративні дії, пов'язані зі слотами та бронюваннями, винесено в actions/admin.ts. Дії, пов'язані з рейтингом і публічними профілями гонщиків, реалізовано в actions/racers.ts. Такий поділ полегшує підтримку коду.

Окремо реалізовано модулі роботи з локалізацією та темою. Файл `lib/i18n.ts` містить словники для української та англійської версій інтерфейсу. Компоненти `theme-provider` і `theme-toggle` відповідають за перемикання світлої та темної теми. Це підвищує гнучкість інтерфейсу і дозволяє розширювати застосунок без зміни основної бізнес-логіки.

2.2.2 Загальна структура веб-застосунку

Web-застосунок структуровано за принципом окремих сторінок і модулів. Основні сторінки розташовані в каталозі `app` відповідно до правил маршрутизації `Next.js App Router`. Головна сторінка містить маркетингові та навігаційні блоки: опис клубу, переваги, ціни, топ гонщиків, карту треку, інформацію про карти `Sodi SR4` та заклики до бронювання.

Сторінка `prices` містить інформацію про вартість заїздів і форматів участі. Сторінка `track` описує трасу, її сектори та особливості проходження. Сторінка `safety` містить інструктаж і правила техніки безпеки. Сторінка `about` представляє команду картинг-клубу, її ролі та принципи роботи.

Сторінка `book` призначена для бронювання заїздів. Вона відображає доступні слоти та дозволяє авторизованому користувачу створити бронювання. Сторінка `profile` містить персональні дані користувача, список майбутніх бронювань, історію заїздів, кількість очок і посилання на публічний профіль. Сторінка `leaderboard` відображає рейтинг учасників і підтримує пошук.

Адміністративна сторінка `admin` доступна тільки користувачам з відповідною роллю. Вона дозволяє керувати слотами і бронюваннями. Перевірка ролі виконується на сервері, що є важливим для безпеки, оскільки приховування елементів інтерфейсу на клієнті саме по собі не гарантує захисту.

Сторінка містить маркетингові та навігаційні блоки: опис клубу, переваги, ціни, топ гонщиків, карту треку, інформацію про карти та заклики до бронювання.

Представлена загальна структура web-застосунку (рисунок 2.3).

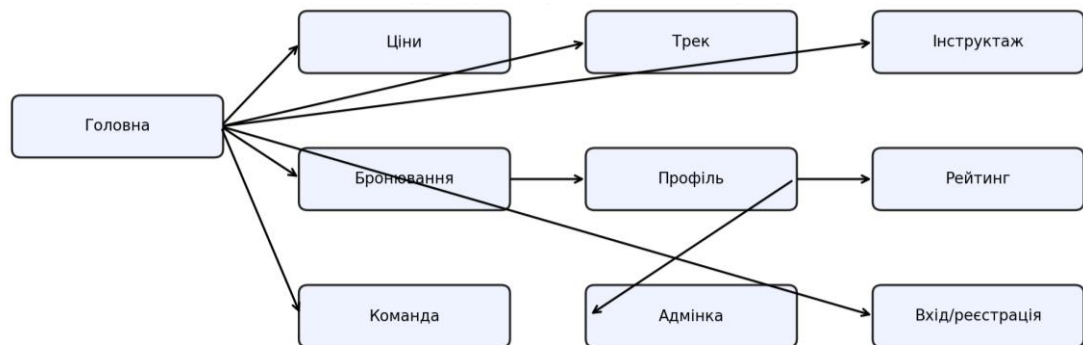


Рисунок 2.3 – Загальна структура сторінок web-застосунку

У таблиці 2.7 представлені основні маршрути web-застосунку

Таблиця 2.7 – Основні маршрути web-застосунку

Маршрут	Призначення
/	Головна сторінка з інформаційними блоками
/prices	Сторінка цін
/track	Сторінка карти та опису треку
/safety	Інструктаж і техніка безпеки
/about	Інформація про команду
/book	Бронювання заїздів
/profile	Особистий профіль користувача
/leaderboard	Рейтинг гонщиків і пошук учасників
/racers/[id]	Публічний профіль гонщика
/admin	Адміністративна панель

Таблиця 2.7 - Основні маршрути web-застосунку

2.2.3 Технологічний стек

У процесі розробки було використано сучасний JavaScript/TypeScript стек, який дозволяє реалізувати повноцінний web-застосунок з клієнтською та серверною частинами в межах одного проєкту. Основною платформою виступає Next.js, що забезпечує маршрутизацію, серверний рендеринг, server actions та інтеграцію з React.

React використовується для побудови компонентного інтерфейсу. Завдяки компонентному підходу повторювані елементи, такі як шапка сайту, підвал, перемикач мови, перемикач теми, карта треку, форма бронювання та профіль користувача, винесені в окремі компоненти. Це спрощує супровід і розширення системи.

TypeScript застосовується для статичної типізації коду. Він дозволяє виявляти частину помилок ще до запуску застосунку, описувати структури даних, параметри функцій і результати серверних дій. Це особливо важливо в проєкті, де є взаємодія з базою даних, користувацькими формами та різними ролями доступу.

Для зберігання даних використовується PostgreSQL. Доступ до бази організовано через пакет pg та Drizzle ORM. Drizzle забезпечує типізований опис схем і запитів, а pg відповідає за низькорівневе підключення до PostgreSQL. Автентифікація реалізована за допомогою Better Auth.

Стилізація інтерфейсу реалізована з використанням Tailwind CSS та допоміжних UI-компонентів. Для іконок застосовується lucide-react. Для повідомлень у інтерфейсі використовується sonner. Такий набір технологій є достатнім для реалізації адаптивного, сучасного та зручного web-застосунку, як показано у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Технологічний стек проєкту

Технологія	Призначення
Next.js	Маршрутизація, серверні компоненти, server actions
React	Побудова компонентного інтерфейсу
TypeScript	Статична типізація програмного коду
PostgreSQL	Реляційне зберігання даних
Drizzle ORM	Типізована робота з базою даних
Better Auth	Автентифікація та сесії користувачів
Tailwind CSS	Стилізація та адаптивна верстка
next-themes	Перемикання світлої та темної теми

Окрему увагу під час реалізації було приділено змінним середовища. Підключення до бази даних, URL автентифікації, секрет Better Auth і список email-адрес адміністраторів не повинні жорстко зберігатися у вихідному коді. Для цього передбачено файл прикладу `.env.example`, а реальні значення розміщуються у локальному `.env.local`.

Для підготовки бази даних використовується SQL-скрипт `db/schema.sql` і команда `npm run db:init`. Такий підхід спрощує запуск проєкту на локальному комп'ютері, оскільки користувач може створити базу PostgreSQL через pgAdmin, вказати `DATABASE_URL` і виконати ініціалізацію структури таблиць.

Якість коду контролюється за допомогою TypeScript-перевірки та ESLint. Команда `npm run check` перевіряє типи без генерації збірки, а `npm run lint` аналізує код на типові помилки стилю та потенційні проблеми. Це важливо для підтримки проєкту після додавання нових сторінок і модулів.

Застосунок побудований так, щоб частина інформаційних блоків могла змінюватися без переробки всієї архітектури. Наприклад, сторінки цін, треку, інструктажу та команди є окремими маршрутами. Це дозволяє в майбутньому доповнювати їх новими секціями або переносити контент до бази даних.

Висновки за розділом

У другому розділі було розроблено структуру бази даних інформаційної системи картинг-клубу. Визначено основні таблиці для автентифікації користувачів, зберігання слотів і бронювань. Для забезпечення цілісності даних застосовано первинні ключі, зовнішні ключі, унікальні обмеження, перевірки та індекси.

Також було описано клієнт-серверну архітектуру web-застосунку, загальну структуру сторінок і технологічний стек. Обрані технології дозволяють реалізувати сучасний, типізований, адаптивний і розширюваний

застосунок з підтримкою автентифікації, бронювання, профілю користувача, рейтингу, локалізації та адміністративного керування.

РОЗДІЛ 3

ОПИС РЕЖИМІВ РОБОТИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ

3.1 Опис режимів веб-застосунку для гостя

Гість – це користувач, який ще не авторизований у системі. Для нього доступні відкриті інформаційні сторінки: головна сторінка, ціни, карта треку, інструктаж, інформація про команду, рейтинг гонщиків та сторінки входу і реєстрації. Такий підхід дозволяє потенційному клієнту ознайомитися з клубом до створення облікового запису.

На головній сторінці гість бачить загальний опис картинг-клубу, переваги сервісу, блок цін, інформацію про трек, топ гонщиків, блок про карти Sodi SR4 та заклик до бронювання. Велика кількість інформаційних блоків потрібна для того, щоб сайт виконував не тільки технічну, а й презентаційну функцію.

Сторінка цін дозволяє користувачу зрозуміти формати участі та приблизні витрати. Сторінка треку містить карту траси, опис секторів і рекомендації щодо проходження. Сторінка інструктажу пояснює базові правила безпеки: необхідність слухати інструктора, користуватися екіпіруванням, дотримуватися сигналів і не створювати небезпечних ситуацій на трасі.



Рисунок 3.1 - Візуальна карта треку на інформаційній сторінці

Гість також може перемикає мову інтерфейсу між українською та англійською, а також змінювати світлу і темну тему. Це не потребує авторизації, оскільки є частиною загальної зручності інтерфейсу.

Таблиця 3.1 - Доступні функції для гостя

Функція	Опис
Перегляд головної сторінки	Ознайомлення з основною інформацією про клуб
Перегляд цін	Отримання інформації про формати та вартість
Перегляд карти треку	Ознайомлення зі структурою траси
Перегляд інструктажу	Ознайомлення з правилами безпеки
Перегляд рейтингу	Перегляд топу учасників
Реєстрація	Створення облікового запису
Вхід	Авторизація у системі

Таблиця 3.1 - Доступні функції для гостя

3.2 Опис роботи основних модулів веб-застосунку для користувача

Зареєстрований користувач має ширший набір функцій. Після входу до системи він може бронювати доступні слоти, переглядати власний профіль, бачити майбутні бронювання, історію завершених заїздів, кількість накопичених очок і посилання на публічний профіль гонщика.

Модуль бронювання є одним з основних у системі. Користувач переходить на сторінку book, переглядає доступні слоти та обирає потрібний час. Під час створення бронювання система перевіряє, чи користувач авторизований, чи слот існує, чи він відкритий для бронювання, чи не минув час заїзду та чи не було раніше створено бронювання цього користувача на той самий слот.

Після успішного бронювання запис з'являється в профілі користувача. Якщо заїзд ще не відбувся, він відображається в блоці майбутніх бронювань. Якщо дата і час слота минули, підтвержене бронювання враховується як завершений заїзд. На основі таких записів формується історія та кількість очок.

Модуль профілю відображає персональні дані користувача, його email, роль, кількість завершених заїздів і суму очок. Також користувач може перейти до публічного профілю, який доступний іншим відвідувачам сайту. У публічному профілі показано ім'я гонщика, очки, статистику та історію заїздів без зайвої приватної інформації.

Модуль рейтингу формує список учасників за кількістю очок. Оскільки очки розраховуються на основі завершених підтверджених заїздів, рейтинг відображає реальну активність користувачів. На сторінці leaderboard також передбачено пошук учасників, що корисно при великій кількості зареєстрованих користувачів.

Перемикання мови та теми доступне як гостям, так і користувачам. Українська мова є основною для локальної аудиторії, англійська дозволяє зробити сайт зрозумілішим для іноземних відвідувачів. Світла і темна теми покращують сприйняття інтерфейсу в різних умовах освітлення.

Таблиця 3.2 – Основні модулі для авторизованого користувача

Модуль	Функціональність
Бронювання	Вибір слота, створення та скасування бронювання
Профіль	Перегляд персональної інформації, майбутніх заїздів і історії
Очки	Автоматичний розрахунок за завершені підтвержені заїзди
Рейтинг	Порівняння активності учасників
Публічний профіль	Перегляд статистики гонщика іншими користувачами
Локалізація	Перемикання UA/EN
Тема	Перемикання світлого та темного режиму

Сценарій використання системи зареєстрованим користувачем можна описати наступним чином. Спочатку користувач створює акаунт або входить до вже існуючого. Потім він переглядає інформацію про ціни і правила безпеки, обирає доступний слот і створює бронювання. Після відвідування

клубу цей заїзд потрапляє до історії, а користувач отримує очки. У рейтингу він може порівняти свою активність з іншими учасниками.

Такий сценарій поєднує практичну функцію бронювання з елементами залучення користувача. Історія заїздів і рейтинг роблять систему не просто інструментом запису, а частиною клубної взаємодії. Це може бути корисним для постійних клієнтів і корпоративних форматів.

Публічний профіль не повинен розкривати зайві персональні дані. У ньому доцільно показувати тільки ті відомості, які мають значення для клубної активності: ім'я, кількість очок, кількість завершених заїздів і історію участі. Email користувача та технічні дані сесії залишаються приватними.

Пошук учасників на сторінці рейтингу потрібен у випадку, коли кількість зареєстрованих користувачів зростає. Без пошуку список лідерів стає незручним, особливо якщо користувач хоче швидко знайти свій профіль або профіль знайомого учасника.

Блок топу на головній сторінці виконує мотиваційну функцію. Він одразу показує, що в системі є активність, а не тільки статична інформація. Для постійних клієнтів це створює елемент змагання, а для нових відвідувачів - додаткову причину зареєструватися.

3.3 Опис адміністративного режиму роботи

Адміністративний режим призначений для працівників картинг-клубу, які відповідають за актуальність розкладу та бронювань. Доступ до адміністративної сторінки надається користувачам з роллю admin. Роль може призначатися на основі списку електронних адрес адміністраторів у змінній середовища ADMIN_EMAILS.

Основна функція адміністратора – керування слотами заїздів. Адміністратор може створити слот, вказавши дату, час початку, час завершення, місткість і статус. Якщо розклад змінюється, слот можна

відредагувати. Якщо заїзд недоступний для бронювання, його можна закрити, змінивши статус на closed.

Друга важлива функція - керування бронюваннями. Адміністратор бачить список записів і може скасувати або відновити бронювання залежно від ситуації. Наприклад, якщо клієнт повідомив про відмову від заїзду, адміністратор може змінити статус бронювання на cancelled. Якщо бронювання було скасоване помилково, його можна відновити.

Адміністративний інтерфейс повинен бути простим і не перевантаженим. Працівник клубу має швидко бачити основні дані: дату, час, місткість, статус слота і прив'язані бронювання. Саме тому у проєкті адміністративний модуль зосереджений на операціях, які безпосередньо впливають на роботу клубу.

Важливо, що критичні операції виконуються на сервері. Навіть якщо користувач спробує вручну відкрити адміністративний маршрут, серверна перевірка ролі не дозволить виконати захищені дії. Це є базовим принципом безпеки web-застосунків.

Таблиця 3.3 – Функції адміністратора

Функція	Опис
Створення слота	Додавання нового часу заїзду до розкладу
Редагування слота	Зміна дати, часу, місткості або статусу
Видалення слота	Прибирання помилково створеного запису
Закриття слота	Заборона бронювання на певний час
Перегляд бронювань	Контроль записів користувачів
Скасування броні	Зміна статусу бронювання на cancelled
Відновлення броні	Повернення статусу confirmed

Під час перевірки роботи web-застосунку доцільно тестувати не тільки візуальне відображення сторінок, а й критичні сценарії роботи з даними. До таких сценаріїв належать реєстрація, вхід, відкриття меню авторизованого користувача, створення бронювання, скасування бронювання, створення слота адміністратором і перегляд рейтингу.

Особливу увагу потрібно приділяти помилкам бази даних і автентифікації. Якщо база не створена, неправильний пароль PostgreSQL або відсутні таблиці, серверна частина не зможе ініціалізувати адаптер автентифікації. Тому в проєкті передбачено окрему команду перевірки підключення до бази даних.

Таблиця 3.4 - Приклади тестових сценаріїв

Сценарій	Очікуваний результат
Реєстрація нового користувача	Користувач створюється і може увійти до системи
Відкриття меню після входу	Dropdown відкривається без помилки контексту
Створення бронювання	У профілі з'являється майбутній заїзд
Скасування бронювання	Статус бронювання змінюється на cancelled
Створення слота адміністратором	Новий слот доступний на сторінці бронювання
Перегляд рейтингу	Користувачі відсортовані за кількістю очок

Висновки за розділом

У третьому розділі було описано режими роботи web-застосунку для гостя, зареєстрованого користувача та адміністратора. Для гостя основним є перегляд інформаційних сторінок, для користувача - бронювання, профіль, історія та рейтинг, для адміністратора - керування слотами і бронюваннями.

Розроблений застосунок забезпечує логічний поділ функцій відповідно до ролей. Це робить систему зрозумілою для користувачів і безпечнішою з точки зору доступу до критичних операцій. Окремі модулі профілю, рейтингу, локалізації та теми підвищують зручність і практичну цінність системи.

РОЗДІЛ 4 .ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Організаційно-правові основи забезпечення безпеки праці

Сфера діяльності картинг-клубів поєднує елементи технічного обслуговування транспорту, організації спортивно-розважальних заходів та роботи з інформаційними системами. Працівники картинг-клубу можуть виконувати адміністративні, організаційні та технічні роботи, пов'язані з експлуатацією картів, контролем технічного стану обладнання, обслуговуванням клієнтів та забезпеченням безпечного проведення заїздів.

Особливу роль охорона праці відіграє для технічних працівників і механіків картинг-клубу, оскільки їхня діяльність пов'язана з ремонтом та технічним обслуговуванням картів, використанням інструментів, паливно-мастильних матеріалів, електрообладнання та спеціалізованої техніки. Такі роботи супроводжуються підвищеним рівнем небезпеки та потребують суворого дотримання правил безпеки.

Основними завданнями охорони праці у сфері діяльності картинг-клубу є:

- забезпечення безпечних умов праці працівників;
- попередження травматизму;
- контроль технічного стану обладнання;
- забезпечення пожежної безпеки;
- організація безпечного використання інструментів і техніки;
- зниження впливу шкідливих факторів виробничого середовища;
- створення безпечних умов для персоналу та відвідувачів клубу.

Правові основи забезпечення охорони праці у сфері діяльності картинг-клубів визначаються законодавством України. Основним документом є Конституція України, яка гарантує право працівників на безпечні та здорові умови праці.

Одним із головних нормативно-правових актів є Закон України «Про охорону праці». У цьому законі визначаються права та обов'язки працівників і роботодавців, вимоги до організації безпечних умов праці та відповідальність за порушення законодавства у сфері охорони праці.

Важливе значення також має Кодекс законів про працю України, який регулює трудові відносини, режим праці та відпочинку, тривалість робочого часу та гарантії соціального захисту працівників.

Для діяльності картинг-клубів особливо актуальними є нормативні документи у сфері:

- пожежної безпеки;
- електробезпеки;
- безпечної експлуатації обладнання;
- використання транспортних засобів;
- санітарно-гігієнічних умов праці;
- роботи з паливно-мастильними матеріалами.

На підприємствах цієї сфери повинні проводитися [1]:

- вступні та повторні інструктажі з охорони праці;
- перевірка технічного стану картів;
- контроль справності обладнання;
- навчання працівників правилам безпечної роботи;
- оцінювання професійних ризиків;
- контроль дотримання правил пожежної безпеки.

Таким чином, охорона праці у сфері діяльності картинг-клубів є важливою складовою безпечної та ефективної роботи підприємства. Комплексне дотримання вимог законодавства, правильна організація робочих місць, контроль технічного стану обладнання та впровадження сучасних інформаційних систем дозволяють створити безпечні умови праці для працівників та забезпечити стабільне функціонування картинг-клубу.

4.2 Характеристика об'єкта та виявлення потенційних небезпек

Об'єктом дослідження є робоче місце технічного працівника картинг-клубу, який використовує інформаційну систему для контролю технічного стану картів та обліку результатів технічного обслуговування.

Технічний працівник картинг-клубу виконує роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням, перевіркою справності та ремонтом картів, а також використовує інформаційну систему для контролю технічного стану транспортних засобів і ведення обліку виконаних робіт. Його діяльність має комбінований характер та поєднує роботу з комп'ютерною технікою і безпосереднє виконання технічних робіт у зоні обслуговування картів.

У сучасних картинг-клубах інформаційна система використовується для:

- ведення журналу технічного обслуговування;
- контролю стану картів;
- фіксації несправностей;
- обліку запасних частин;
- формування графіків ремонту;
- збереження результатів технічних перевірок.

Під час роботи працівник постійно взаємодіє як з електронною системою, так і з технічним обладнанням, інструментами та механізмами. Робоче місце зазвичай розташоване у технічній зоні картинг-клубу або ремонтному приміщенні, де можуть бути присутні підвищений рівень шуму, запахи паливно-мастильних матеріалів та несприятливі мікрокліматичні умови.

Особливістю умов праці є необхідність швидкого виконання технічних робіт між заїздами, що створює додаткове психоемоційне навантаження та потребує постійної концентрації уваги.

Усі фактори та небезпеки, які впливають на технічного працівника, можна умовно поділити на кілька груп [2]. Результати аналізу представлені нижче.

1. Фізичні фактори.

Під час роботи технічний працівник може піддаватися впливу фізичних факторів виробничого середовища.

Підвищений рівень шуму. Джерелами шуму є:

- працюючі карти;
- двигуни;
- компресори;
- вентиляційне обладнання;
- ремонтний інструмент.

Тривалий вплив шуму може призводити до втоми, дратівливості, зниження концентрації уваги, погіршення слуху.

Під час роботи з механічним інструментом або перевірки технічного стану картів працівник може піддаватися впливу локальної вібрації.

Можливі наслідки – втома рук, порушення кровообігу, дискомфорт, захворювання суглобів.

У ремонтних зонах можуть спостерігатися:

- підвищена температура;
- недостатня вентиляція;
- запахи пального;
- забруднення повітря.

Можливі наслідки: головний біль, погіршення самопочуття, швидка втома, подразнення дихальних шляхів.

2. Механічні небезпечні фактори.

Робота технічного працівника пов'язана з використанням інструментів, механізмів та рухомих елементів конструкції картів.

Ризик механічного травмування. Причинами травмування можуть бути:

- використання ручного інструменту;
- гострі елементи конструкції;
- падіння деталей;
- необережне використання обладнання.

Можливі наслідки: порізи, забої, травми рук, пошкодження очей.

У ремонтній зоні можуть бути:

- слизькі поверхні;
- мастильні матеріали на підлозі;
- кабелі та інструменти в проходах.

Це створює ризик падіння, забоїв або травм кінцівок.

3. Хімічні фактори.

Під час технічного обслуговування картів працівник контактує з паливно-мастильними матеріалами та технічними рідинами – бензин, мастила, вихлопні гази, очищувальні засоби.

Можливі наслідки – подразнення шкіри, алергічні реакції, подразнення органів дихання, погіршення самопочуття.

4. Електричні фактори.

Під час роботи використовується електрообладнання – компресори, зарядні пристрої, освітлення, комп'ютерна техніка, електроінструмент. Основною небезпекою виступає ураження електричним струмом, коротке замикання або пожежа.

5. Психофізіологічні фактори.

Працівник несе відповідальність за технічну справність картів та безпеку клієнтів, що створює значне психологічне навантаження.

Додатковими факторами є:

- необхідність швидкого ремонту;
- велика кількість технічних операцій;
- робота в умовах обмеженого часу.

Під час роботи з інформаційною системою працівник контролює технічний стан картів, веде електронну документацію, фіксує результати обслуговування або працює з електронною базою даних.

Це може призводити до перевтоми, зниження концентрації, помилок у роботі.

Окрім того, тривала робота за комп'ютером та робота з дрібними деталями створюють навантаження на органи зору, шию, спину та кисті рук.

4.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проектування та розробка заходів щодо їх попередження

У сучасних умовах оцінка ризиків є необхідною для підприємств будь-якої сфери діяльності, оскільки навіть у відносно безпечних умовах праці можуть існувати фактори, які негативно впливають на здоров'я працівників або створюють загрозу виникнення небезпечних ситуацій. Особливо важливе значення оцінювання ризиків має на підприємствах, діяльність яких пов'язана з використанням технічного обладнання, транспортних засобів, електрообладнання, механізмів або виконанням робіт підвищеної небезпеки.

Основною метою оцінки ризиків є не лише виявлення небезпек, а й попередження їх виникнення [2]. Завдяки оцінюванню ризиків підприємство отримує можливість заздалегідь визначити потенційно небезпечні ситуації та впровадити заходи щодо їх усунення або зниження рівня небезпеки.

Для оцінювання виробничих ризиків використовуються різні методи аналізу. Найбільш поширеними є:

- метод матриці ризиків;
- експертні методи оцінювання;
- статистичний аналіз;
- метод контрольних списків;
- аналіз причин і наслідків;
- метод «дерево відмов».

Одним із найбільш ефективних методів аналізу виробничих ризиків є метод «дерево відмов». Цей метод використовується для визначення причин виникнення небезпечної події та встановлення взаємозв'язків між різними факторами ризику.

Суть методу полягає у побудові логічної схеми, у верхній частині якої розташовується основна небезпечна подія, наприклад механічне травмування працівника або відмова обладнання. Далі послідовно визначаються всі можливі причини виникнення цієї події та зв'язки між ними за допомогою логічних операторів «ТА» та «АБО» [3].

Оператор «ТА» означає, що небезпечна подія виникає лише при одночасному виконанні кількох умов. Оператор «АБО» використовується тоді, коли для виникнення небезпечної події достатньо хоча б однієї з причин.

Метод «дерево відмов» широко застосовується у сфері охорони праці, технічної безпеки, транспортній галузі, енергетиці, промисловості та інших сферах діяльності, де необхідний детальний аналіз причин аварійних або небезпечних ситуацій.

Основними перевагами методу «дерево відмов» є:

- наочність аналізу;
- можливість встановлення причинно-наслідкових зв'язків;
- виявлення прихованих небезпек;
- комплексний підхід до аналізу ризиків;
- можливість прогнозування аварійних ситуацій;
- визначення найбільш критичних факторів ризику;
- спрощення розробки профілактичних заходів.

Особливо корисним цей метод є для складних виробничих процесів, де небезпечна ситуація може виникати під впливом великої кількості взаємопов'язаних факторів. Для технічного працівника картинг-клубу метод «дерево відмов» дозволяє детально проаналізувати причини механічного травмування, пожежної безпеки, відмови технічного обладнання або інших небезпечних ситуацій.

Ще однією важливою перевагою методу є можливість виявлення організаційних недоліків у системі охорони праці. Наприклад, дерево відмов дозволяє визначити, що причиною травмування можуть бути не лише

технічні несправності, але й недостатній інструктаж працівників, порушення правил безпеки, перевтома або незадовільна організація робочого місця (рисунок 1).

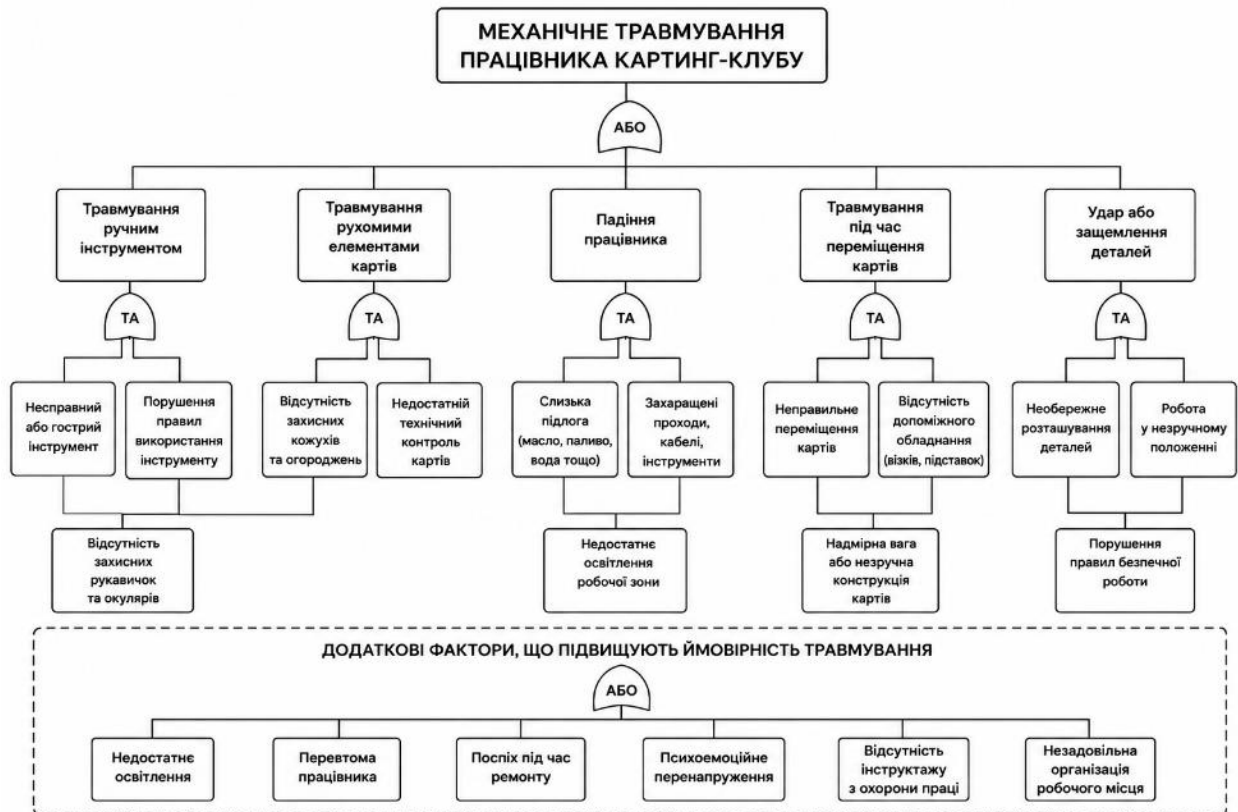


Рисунок 4.1 – Дерево відмов №1

Для зниження ризику механічного травмування технічних працівників картинг-клубу необхідно правильно організувати робоче місце працівника. Робоча зона повинна бути чистою, добре освітленою та вільною від сторонніх предметів. Інструменти та запасні частини необхідно розміщувати у спеціально відведених місцях, щоб уникнути захаращення проходів та випадкового травмування працівників.

Для запобігання травмам під час ремонту картів необхідно використовувати лише справний інструмент та обладнання. Перед початком роботи працівник повинен перевіряти технічний стан ручного інструменту, електрообладнання та підйомних механізмів. Використання пошкодженого або несправного обладнання повинно бути заборонене.

Особливу увагу слід приділяти безпечній роботі з рухомими елементами картів. Під час проведення технічного обслуговування необхідно використовувати захисні кожухи, фіксатори та інші засоби захисту, які дозволяють зменшити ризик травмування рук або защемлення деталей.

Для зниження ризику падіння працівників необхідно підтримувати належний стан підлоги в ремонтній зоні. Поверхня повинна бути рівною та неслизькою. Паливно-мастильні матеріали, вода або інші рідини повинні своєчасно прибиратися, а кабелі та інструменти не повинні залишатися у проходах.

Важливе значення має забезпечення достатнього освітлення робочих зон. Недостатнє освітлення знижує концентрацію уваги працівника та збільшує ймовірність помилок під час виконання технічних операцій. Робочі місця повинні бути обладнані основним та локальним освітленням.



Рисунок 4.2 – Дерево відмов №2

Для зниження ризику падіння технічного працівника картинг-клубу необхідно забезпечити підтримання чистоти та порядку у робочій зоні. Підлога повинна регулярно очищуватися від мастила, пального, води та інших рідин, які можуть створювати слизьку поверхню. У разі виявлення забруднення необхідно негайно проводити прибирання та використовувати попереджувальні знаки.

Для зниження ризику падіння важливо не допускати захаращення проходів і робочих зон. Кабелі, шланги, інструменти та запасні частини повинні зберігатися у спеціально відведених місцях. Проходи між обладнанням мають залишатися вільними для безпечного переміщення працівників.

Особливу увагу необхідно приділяти освітленню ремонтної зони. Робочі місця повинні мати достатній рівень основного та локального освітлення, що дозволяє працівнику добре бачити поверхню підлоги, інструменти та елементи конструкції картів. Несправні освітлювальні прилади повинні своєчасно замінюватися.

Для безпечного переміщення картів та обладнання доцільно використовувати допоміжні засоби, зокрема візки, підставки або транспортні платформи. Це дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівника та знизити ризик втрати рівноваги під час переміщення важких предметів.

Важливе значення має використання засобів індивідуального захисту. Працівники повинні використовувати спеціальне робоче взуття з неслизькою підошвою, яке забезпечує стійкість під час роботи у ремонтній зоні.

Особливу увагу слід приділяти організації режиму праці та відпочинку. Робота у стані перевтоми або поспіху значно підвищує ризик падіння та інших травмонебезпечних ситуацій. Тому необхідно контролювати рівень робочого навантаження та забезпечувати працівникам достатній час для відпочинку.

Важливу роль також відіграє контроль технічного стану приміщення та обладнання. Необхідно регулярно перевіряти стан підлоги, освітлення,

проходів та допоміжного обладнання, а також своєчасно усувати виявлені недоліки.

4.4 Висновки до розділу

Контроль умов праці є одним із найважливіших елементів системи охорони праці, оскільки саме він дозволяє своєчасно виявляти небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища, попереджати виникнення аварійних ситуацій і забезпечувати безпечне виконання робіт працівниками.

У ході проведеного аналізу було розглянуто умови праці технічного працівника картинг-клубу, який використовує інформаційну систему для контролю технічного стану картів та ведення обліку технічного обслуговування. Під час аналізу були визначені основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Особливу увагу було приділено аналізу причин виникнення механічного травмування та падіння працівника за допомогою методу «дерево відмов».

На основі проведеного аналізу були запропоновані рекомендації щодо покращення умов праці, які включають підтримання належного стану робочої зони, використання справного обладнання, забезпечення достатнього освітлення, проведення інструктажів з охорони праці, використання засобів індивідуального захисту та впровадження заходів щодо зниження психоемоційного навантаження на працівників.

Література

1. Основні положення законодавства про охорону праці. – Режим доступу: <https://studies.in.ua/bjd-zaporojec/1204-12-osnovn-polozhennya-zakonodavstva-pro-ohoronu-prac.html>.
2. Розпізнавання, оцінка та контроль небезпек. – Режим доступу: https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0/%D0%91%D1%83%D0%B4

<https://ecorisk.kpi.ua/14.php>

3. Аналізування дерева відмов. – Режим доступу: <https://ecorisk.kpi.ua/14.php>.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено інформаційну систему керування картинг-клубом на основі клієнт-серверної архітектури. Система реалізована у вигляді web-застосунку, який поєднує інформаційні сторінки для відвідувачів, функції реєстрації та автентифікації, бронювання заїздів, особистий профіль користувача, історію заїздів, нарахування очок, рейтинг учасників і адміністративне керування розкладом.

У першому розділі було проаналізовано предметну область картинг-клубу, визначено основні бізнес-процеси та сформовано вимоги до системи. Було встановлено, що для такого типу сервісу важливими є не тільки бронювання, а й достатня інформативність сайту: ціни, інструктаж, карта треку, інформація про команду, опис картів і зрозуміла навігація.

У другому розділі було спроектовано базу даних і архітектуру web-застосунку. Для зберігання даних використано PostgreSQL, а структура БД включає таблиці користувачів, сесій, облікових записів, перевірок, слотів і бронювань. Для реалізації застосунку використано Next.js, React, TypeScript, Drizzle ORM, Better Auth і Tailwind CSS.

У третьому розділі було описано режими роботи системи для гостя, користувача та адміністратора. Гість може переглядати інформаційні сторінки, користувач - бронювати заїзди та переглядати профіль, а адміністратор - керувати слотами і бронюваннями. Окремо описано роботу рейтингу, публічних профілів, перемикання мови та теми.

У четвертому розділі було розглянуто питання охорони праці, визначено потенційні небезпеки під час роботи з комп'ютерною технікою та запропоновано заходи щодо їх попередження. Також зазначено значення сторінки інструктажу як елемента підвищення безпеки користувачів картинг-клубу.

Розроблений web-застосунок може використовуватися як основа для подальшого розвитку інформаційної системи картинг-клубу. У майбутньому систему можна доповнити онлайн-оплатою, інтеграцією з телеметрією

картів, автоматичним обліком часу кола, системою промокодів, email-сповіщеннями та розширеною аналітикою для адміністратора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Документація Next.js. URL: <https://nextjs.org/docs>
2. Документація React. URL: <https://react.dev/>
3. Документація TypeScript. URL: <https://www.typescriptlang.org/docs/>
4. Документація PostgreSQL. URL: <https://www.postgresql.org/docs/>
5. Документація Drizzle ORM. URL: <https://orm.drizzle.team/docs/overview>
6. Документація Better Auth. URL: <https://www.better-auth.com/docs>
7. Документація Tailwind CSS. URL: <https://tailwindcss.com/docs>
8. Документація next-themes. URL: <https://github.com/pacocoursey/next-themes>
9. Документація Node.js. URL: <https://nodejs.org/en/docs>
10. Документація pg для Node.js. URL: <https://node-postgres.com/>
11. Sodi Kart. SR4 Rental Kart. URL: <https://www.sodikart.com/en-gb/karts/rental/sr4-29.html>
12. Закон України «Про охорону праці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
13. Кодекс законів про працю України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08>
14. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин.
15. Методичні рекомендації з проектування та розробки web-застосунків клієнт-серверної архітектури.
16. Основні положення законодавства про охорону праці. – Режим доступу: <https://studies.in.ua/bjd-zaporojec/1204-12-osnovn-polozhennya-zakonodavstva-pro-ohoronu-prac.html>.
17. Розпізнавання, оцінка та контроль небезпек. – Режим доступу: https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0/%D0%91%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%97%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8F_%D1%82%D0%B0_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D0%B0

[%D0%BD%D0%B0_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B8%D1%85_%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%86%D1%8F%D1%85_%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D0%B8_\(Foster_%D1%82%D0%B0_Barnetson\)/01%3A_%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%D0%B8/1.03%3A_%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%BF%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%2C_%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B0_%D1%82%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D0%BA.](#)

18. Аналізування дерева відмов. – Режим доступу: <https://eco-risk.kpi.ua/14.php>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Фрагмент структури проекту

```
app/  
  page.tsx  
  prices/page.tsx  
  track/page.tsx  
  safety/page.tsx  
  about/page.tsx  
  book/page.tsx  
  profile/page.tsx  
  leaderboard/page.tsx  
  racers/[id]/page.tsx  
  admin/page.tsx  
  actions/admin.ts  
  actions/bookings.ts  
  actions/racers.ts  
components/  
  site-header.tsx  
  site-footer.tsx  
  booking-client.tsx  
  profile-client.tsx  
  leaderboard-client.tsx  
  theme-toggle.tsx  
  language-toggle.tsx  
lib/  
  auth.ts  
  session.ts  
  i18n.ts  
  racer-points.ts  
db/  
  schema.sql  
scripts/  
  init-db.mjs  
  check-db.mjs
```

ДОДАТОК Б

Фрагмент SQL-схеми бази даних

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "slots" (  
  "id" serial PRIMARY KEY,  
  "date" date NOT NULL,  
  "startTime" text NOT NULL,  
  "endTime" text NOT NULL,  
  "capacity" integer NOT NULL DEFAULT 1,  
  "status" text NOT NULL DEFAULT 'open',
```

```
CONSTRAINT "slots_date_start_unique" UNIQUE ("date", "startTime"),  
CONSTRAINT "slots_capacity_positive" CHECK ("capacity" > 0)  
);
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "bookings" (  
  "id" serial PRIMARY KEY,  
  "userId" text NOT NULL REFERENCES "user"("id") ON DELETE  
  CASCADE,  
  "slotId" integer NOT NULL REFERENCES "slots"("id") ON DELETE  
  CASCADE,  
  "status" text NOT NULL DEFAULT 'confirmed',  
  CONSTRAINT "bookings_user_slot_unique" UNIQUE ("userId", "slotId")  
);
```