

# Aplikacija za online rezervaciju sportskih terena

---

**Medjaković, Sebastian**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:168:756816>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

[FER Repository - University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1260

**APLIKACIJA ZA ONLINE REZERVACIJU SPORTSKIH  
TERENA**

Sebastian Medjaković

Zagreb, lipanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1260

**APLIKACIJA ZA ONLINE REZERVACIJU SPORTSKIH  
TERENA**

Sebastian Medjaković

Zagreb, lipanj 2024.

Zagreb, 4. ožujka 2024.

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 1260

Pristupnik: **Sebastian Medjaković (0036542902)**  
Studij: Elektrotehnika i informacijska tehnologija i Računarstvo  
Modul: Računarstvo  
Mentorica: prof. dr. sc. Ljiljana Brkić

Zadatak: **Aplikacija za online rezervaciju sportskih terena**

### Opis zadatka:

Korištenje aplikacija za online rezervaciju sportskih terena, bilo da se radi o teniskim, nogometnim ili košarkaškim terenima, donosi niz prednosti kako za korisnike, tako i za vlasnike sportskih objekata. Korisnici mogu lako pregledati raspored dostupnosti terena, te planirati i rezervirati vrijeme za aktivnosti unaprijed. Vlasnici sportskih objekata mogu lakše upravljati rezervacijama, izbjeći preklapanje termina te smanjiti broj praznih termina između rezervacija. U okviru ovog rada potrebno je proučiti i usporediti postojeće aplikacije koje služe online rezervaciju sportskih terena. Potom je potrebno osmisliti vlastiti sustav te oblikovati model baze podataka za pohranu podataka o korisnicima sustava, sportovima, sportskim terenima, lokacijama na kojima se tereni nalaze te rezervacijama terena od strane registriranih korisnika. Vlasnicima terena treba omogućiti otkazivanje rezervacija, pregledavanje i analiziranje povijesnih (statističkih) podataka o rezervacijama. Izraditi web aplikaciju koja će podržavati opisane funkcionalnosti.

Rok za predaju rada: 14. lipnja 2024.

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Ljiljani Brkić na savjetima, stalnoj podršci i dostupnosti za sva pitanja i nedoumice.

## Sadržaj

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Uvod .....                                         | 4  |
| 1. Korisnički zahtjevi.....                        | 5  |
| 1.1. Funkcionalni zahtjevi .....                   | 5  |
| 1.1.1. Neprijavljeni korisnik .....                | 5  |
| 1.1.2. Sportaš .....                               | 6  |
| 1.1.3. Vlasnik terena .....                        | 6  |
| 1.1.4. Administrator .....                         | 7  |
| 1.2. Ostali zahtjevi .....                         | 8  |
| 2. Tehnologije i alati .....                       | 9  |
| 2.1. Tehnologije klijentske strane .....           | 9  |
| 2.2. Tehnologije poslužiteljske strane .....       | 9  |
| 2.3. Tehnologije baze podataka .....               | 10 |
| 3. Arhitektura sustava .....                       | 11 |
| 3.1. Model baze podataka .....                     | 11 |
| 3.2. Organizacija programskog rješenja .....       | 17 |
| 4. Upute za korištenje aplikacije .....            | 22 |
| 4.1. Snalaženje u aplikaciji .....                 | 22 |
| 4.2. Prijava i registracija .....                  | 23 |
| 4.3. Odabir sportskog centra .....                 | 25 |
| 4.4. Rezervacija termina .....                     | 26 |
| 4.5. Pregled i otkazivanje rezervacija .....       | 29 |
| 4.6. Prikaz profila .....                          | 30 |
| 4.7. Pregled sportskih centara .....               | 30 |
| 4.8. Dodavanje i uređivanje sportskog centra ..... | 31 |
| 4.9. Dodavanje i uređivanje terena .....           | 32 |

|                  |                                                                             |    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.10.            | Prikaz i uređivanje rezervacija za vlasnika terena ili administratora ..... | 33 |
| 4.11.            | Prikaz otkazanih rezervacija .....                                          | 34 |
| 4.12.            | Prikaz statistike po terenima .....                                         | 35 |
| 4.13.            | Pregled zahtjeva sportskih centara .....                                    | 36 |
| 4.14.            | Pregled korisnika aplikacije .....                                          | 37 |
| 4.15.            | Pregled i upravljanje sportovima .....                                      | 38 |
| Zaključak .....  |                                                                             | 39 |
| Literatura ..... |                                                                             | 40 |
| Sažetak .....    |                                                                             | 41 |
| Summary .....    |                                                                             | 42 |

# Uvod

U današnje vrijeme, kada većina poslova zahtijeva dugotrajno sjedenje za računalom ili na sastancima, potreba za aktivnim načinom života postaje sve važnija. Jedan od najpopularnijih i najzanimljivijih načina rekreacije je bavljenje sportom. Međutim, pronalaženje slobodnih terena za grupne sportove poput nogometa, košarke ili tenisa često predstavlja izazov.

Većina javnih sportskih terena je često zauzeta, a rezervacija istih može biti dugotrajan i naporan proces. Tradicionalni načini rezervacije putem telefonskih poziva često su neučinkoviti i nepouzdati. Izradom web aplikacije koja bi pojednostavila ovaj proces pomogli bi i sportašima i vlasnicima terena.

Glavni cilj ovakve aplikacije bio bi omogućiti korisnicima pregled dostupnih sportskih terena u njihovoj blizini, kao i olakšati proces rezervacije. Umjesto da troše vrijeme i energiju na kontaktiranje vlasnika terena ili fizički obilazak lokacija, korisnici bi putem ove aplikacije mogli pregledati dostupne termine i rezervirati željeni teren u samo nekoliko klikova mišem ili dodira ekrana.

Jedan od ključnih elemenata ove aplikacije bit će jednostavnost korištenja. Korisnicima će biti omogućeno filtriranje terena prema vrsti sporta, lokaciji i slobodnom terminu, čime će se maksimalno olakšati proces pronalaženja i rezervacije terena. S druge strane, vlasnici terena će imati mogućnost pregledavanja i upravljanja rezervacijama te pregled statističkih podataka o korištenju terena.

Iako je jedan od izazova privući vlasnike terena da sudjeluju, prednosti za njih su očigledne. Kroz ovu aplikaciju, vlasnici terena moći će povećati vidljivost svojih objekata i privući veći broj korisnika, što može rezultirati povećanjem profita i popularnosti njihovog poslovanja.

U konačnici, stvaranje MojTeren web aplikacije za rezervaciju sportskih terena nije samo korak prema pojednostavljenju života ljubitelja sporta, već i prilika za unapređenje sportske kulture i promicanje zdravog načina života među ljudima svih dobnih skupina.



# 1. Korisnički zahtjevi

## 1.1. Funkcionalni zahtjevi

MojTeren web aplikacija treba razlikovati četiri vrste korisnika: neprijavljeni korisnik, sportaš, vlasnik terena i administrator.

### 1.1.1. Neprijavljeni korisnik

Ulaskom u web aplikaciju od korisnika će se zahtijevati dopuštenje korištenja njegove lokacije za prikaz najbližih sportskih centara, prihvatanjem zahtjeva karta će se centrirati na korisnikovu lokaciju. Uz kartu nalazit će se opcije za filtriranje, odabir sporta, odabir sportskog centra i prijavu.

- Prijava u sustav

Ako je korisnik već registriran, moć će se prijaviti unosom emaila i lozinke, u slučaju neispravnog unosa, aplikacija ga obavještava da je prijava neuspješna. Nakon uspješne prijave postane registrirani korisnik - sportaš, vlasnik terena ili administrator, ovisno o vlastima koje ima u sustavu.

- Registracija u sustav

Korisnik će se moći registrirati u sustav kao vlasnik terena ili kao sportaš, vlasnik terena registrira se unosom emaila, imena, prezimena i kontakt broja, sportaš također mora unijeti email, ime i prezime, ali unos kontakt broja je opcionalan.

- Odabir sporta

Odabirom sporta korisniku će se prikazati karta s njegovom lokacijom u sredini i sportskim centrima za odabrani sport koji se nalaze u njegovoj blizini.

- Filtriranje

Iznad karte nalazit će se opcije filtriranja. Korisnik će moći filtrirati sportske centre po udaljenosti, vremenu, datumu i trajanju termina. Također moći će koristiti tražilicu kako bi pretražio sve sportske centre neovisno o udaljenosti i dostupnosti termina. Sportski centri

prikazivat će se markerima na karti i pored karte u malim karticama s nazivom, udaljenosti i brojem terena.

- Odabir sportskog centra

Nakon filtriranja korisnik će moći odabrati sportski centar preko karte ili kartice pored karte. Odabirom sportskog centra kartica se proširi i prikažu se slike sportskog centra uz gumb koji vodi na pregled terena i njihovih rezervacija.

- Odabir i pregled terena

Odabirom terena prikazivat će se kalendar tekućeg tjedna sa zauzetosti terena, galerija slika i opis terena. Neprijavljeni korisnik moći će pregledavati zauzetost i birati trajanje termina za rezervaciju, ali za samu rezervaciju potrebna je prijava.

### **1.1.2. Sportaš**

Nakon prijave sportašu će se prikazati prozor s njegovim rezervacijama. Osim prijave i registracije, sportaš će moći raditi sve što i neprijavljeni korisnik, te će također uz to moći:

- Napraviti rezervaciju uz opcionalnu poruku
- Otkazati rezervaciju uz poruku koja se emailom šalje vlasniku terena
- Pregledati svoje prošle i nadolazeće rezervacije
- Pregledati i promijeniti osobne podatke (ime, prezime i kontakt broj)
- Odjaviti se

### **1.1.3. Vlasnik terena**

Nakon prijave vlasniku terena prikazat će se tablica s njegovim sportskim centrima.

- Dodavanje i uređivanje sportskog centra

Odabirom opcije „Dodaj sportski centar“ ili „Uredi“ korisnik će moći unijeti detalje o sportskom centru kao što su naziv, adresa i fotografije. Nakon unošenja potrebnih podataka administratoru se šalje zahtjev za prihvaćanjem sportskog centra, a vlasniku će se prikazati da je zahtjev „U obradi“.

- Dodavanje i uređivanje terena

Odabirom „Uredi“ na postojećem sportskom centru korisnik će moći dodavati i uređivati terene za odabrani sportski centar. Odabirom opcije „Dodaj teren“ ili „Uredi“ moći će unijeti detalje o terenu kao što su naziv, sport, minimalno vrijeme rezervacije, minimalni

vremenski razmak, cijenu, opis, radno vrijeme i fotografije. Za terene se ne šalje zahtjev administratoru nego će ih vlasnik moći dodavati i uređivati po želji.

- Pregled statistike

Odabirom gumba „Statistika i rezervacije” u zaglavlju korisnik treba imati mogućnost pregledavanja svih otkazanih rezervacija na svojim terenima. Također treba imati mogućnost pregledavanja statistike svojih terena i sportskih centara, pritiskom na gumb „Statistika po terenima”. Na tom prozoru korisnik će moći odabrati jedan ili više svojih sportskih centara i/ili terena i vrijeme za koje želi vidjeti statistiku. Vlasnik terena će također moći:

- Dodati rezervaciju na svoj teren upisom emaila sportaša za kojeg radi rezervaciju
- Otkazati rezervaciju uz poruku koja se emailom šalje sportašu koji je napravio rezervaciju
- Pregledati sve rezervacije na svojim terenima
- Pregledati i promijeniti osobne podatke (ime, prezime i kontakt broj)
- Odjaviti se

#### **1.1.4. Administrator**

Administrator upravlja kataloškim podacima i terenima aplikacije. On će moći:

- Dodavati i brisati sportove
- Dodavati i uređivati terene i sportske centre na način kao i vlasnik terena, ali morat će dodatno unijeti email vlasnika
- Pregledati popis svih registriranih korisnika
- Dodati rezervaciju upisom emaila sportaša za kojeg radi rezervaciju
- Otkazati rezervaciju uz poruku koja se emailom šalje sportašu koji je napravio rezervaciju i vlasniku terena s kojeg je rezervacija otkazana
- Prihvaćati i odbijati zahtjeve za dodavanjem sportskih centara
- Odjaviti se

Prilikom dodavanja sportskog centra, prihvaćanja i odbijanja zahtjeva vlasniku terena poslat će se odgovarajući email.

## 1.2. Ostali zahtjevi

- Sustav treba podržavati paralelni rad više korisnika u stvarnom vremenu
- Sustav i korisničko sučelje moraju podržavati hrvatsku abecedu
- Izvršavanje dijela programa u kojem se pristupa bazi podataka mora biti izvedeno u razumnom vremenu
- Sustav treba biti implementiran koristeći objektno-orijentirane jezike
- Neispravno korištenje korisničkog sučelja ne smije narušiti funkcionalnost i rad sustava
- Sustav treba biti jednostavan i razumljiv za korištenje bez dodatnih uputa
- Nadogradnja sustava ne smije narušiti staru funkcionalnost sustava
- Veza prema bazi podataka mora biti zaštićena i otporna na vanjske greške
- Sustav mora koristiti HTTPS za komunikaciju između klijentske i poslužiteljske strane
- Korisnikova lozinka i podatci moraju biti zaštićeni

## 2. Tehnologije i alati

Za sve tehnologije korišteno je razvojno okruženje *IntelliJ IDEA Ultimate* [1], prilagođeno za razvoj *Java* [2] aplikacija s podrškom za radne okvire *Angular* [3], *Spring Boot* [4] i *PostgreSQL* [5] bazu podataka.

### 2.1. Tehnologije klijentske strane

Za klijentsku stranu aplikacije koristio se *Angular*, moćni radni okvir koji sadrži:

- Komponentnu arhitekturu

Svaka komponenta obuhvaća HTML, CSS i *TypeScript* kod koji definira njezin izgled i funkcionalnost. Komponente su nezavisne i zajedno tvore korisničko sučelje.

- Ubacivanje ovisnosti (engl. *dependency injection*)

Ubacivanje ovisnosti olakšava upravljanje ovisnostima između različitih dijelova aplikacije i potiče ponovnu uporabu koda

- Upravljanje rutama (engl. *routing*)

*Angular* pruža moćan sustav za upravljanje rutama, omogućujući stvaranje jednostraničnih aplikacija s glatkim prijelazima između različitih dijelova aplikacije. Za testiranje korisničkog sučelja i komunikacije poslužiteljske i klijentske strane korišten je *Chrome* web preglednik.

### 2.2. Tehnologije poslužiteljske strane

Za poslužiteljsku stranu aplikaciju korišten je jezik *Java* sa *Spring Boot* radnim okvirom. *Spring Boot* je odabran zato što nudi:

- Brzo pokretanje

Jedna od najvažnijih karakteristika je brzo pokretanje koja se postiže automatskim konfiguriranjem aplikacije na temelju prisutnih ovisnosti, što omogućuje programerima da se usredotoče na razvoj funkcionalnosti.

- Ugrađeni server

*Spring Boot* dolazi s ugrađenim *Tomcat servlet* kontejnerom koji omogućava pokretanje aplikacije.

- Moduli *Spring* ekosustava

Moduli pružaju dodatne mogućnosti razvoja aplikacije. Za ovu web aplikaciju korišteni su:

- a. *Spring Security* za autentikaciju korisnika i zaštitu aplikacije od sigurnosnih prijetnji
- b. *Spring Data JPA* za brze i efikasne upite prema bazi podataka
- c. *Spring Web* za rukovanje HTTP zahtjevima i odgovorima
- d. *Spring Mail* za slanje mailova

Kako bi se smanjila potreba za ručnim pisanjem ponavljajućeg koda korišten je **Lombok** [6] alat koji s pomoću anotacija može generirati kod poput gettera, settera i konstruktora.

## 2.3. Tehnologije baze podataka

Kao sustav za upravljanje bazom podataka korišten je *PostgreSQL*, čije su karakteristike:

- Objektno-relacijski model

*PostgreSQL* podržava objektno-relacijski model podataka, što znači da može pohranjivati složene podatke i omogućuje definiranje tipova podataka, funkcija i procedura unutar baze podataka.

- Pouzdanost

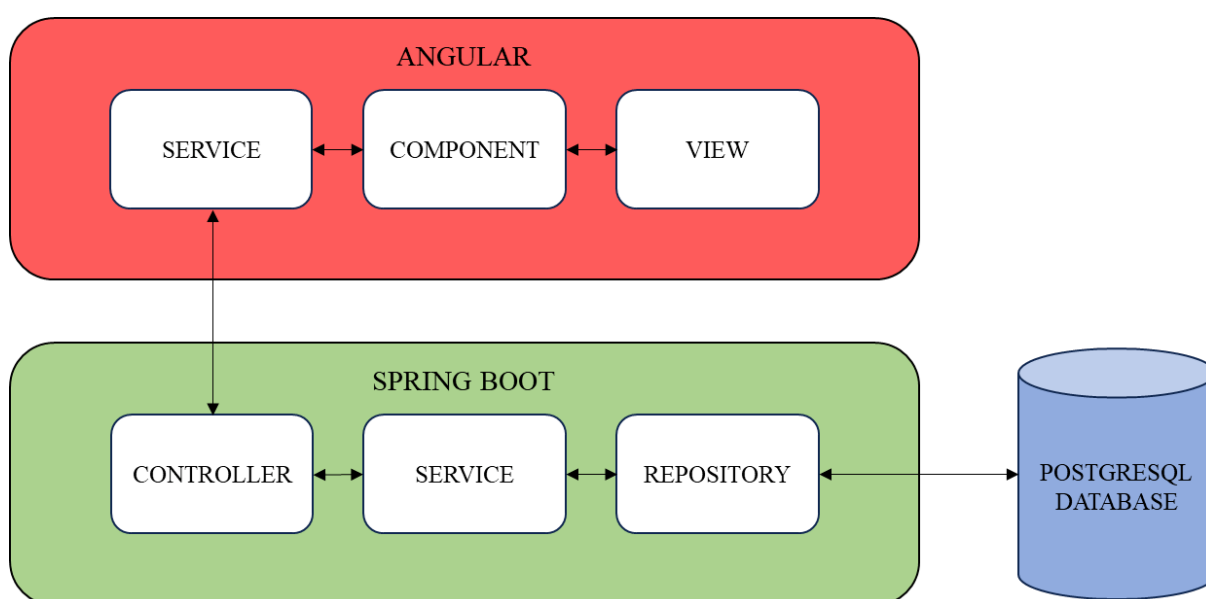
*PostgreSQL* je poznat po svojoj pouzdanosti i robusnosti. Pruža mehanizme za osiguravanje integriteta podataka, uključujući transakcije, ograničenja integriteta, mehanizme oporavka podataka i sigurnosne kopije.

- Performanse

*PostgreSQL* pruža visoke performanse i skalabilnost. Nudi optimizatore upita, indekse, particioniranje tablica, replikaciju podataka i druge mehanizme za poboljšanje performansi i skalabilnosti baza podataka.

### 3. Arhitektura sustava

Arhitektura sustava temelji se na MVC (*Model-View-Controller*) konceptu. Ovaj pristup omogućuje jasnu podjelu odgovornosti unutar sustava, olakšava održavanje, testiranje i proširivost aplikacije. Način komunikacije klijenta, poslužitelja i baze podataka prikazan je ispod (Slika 3.1).

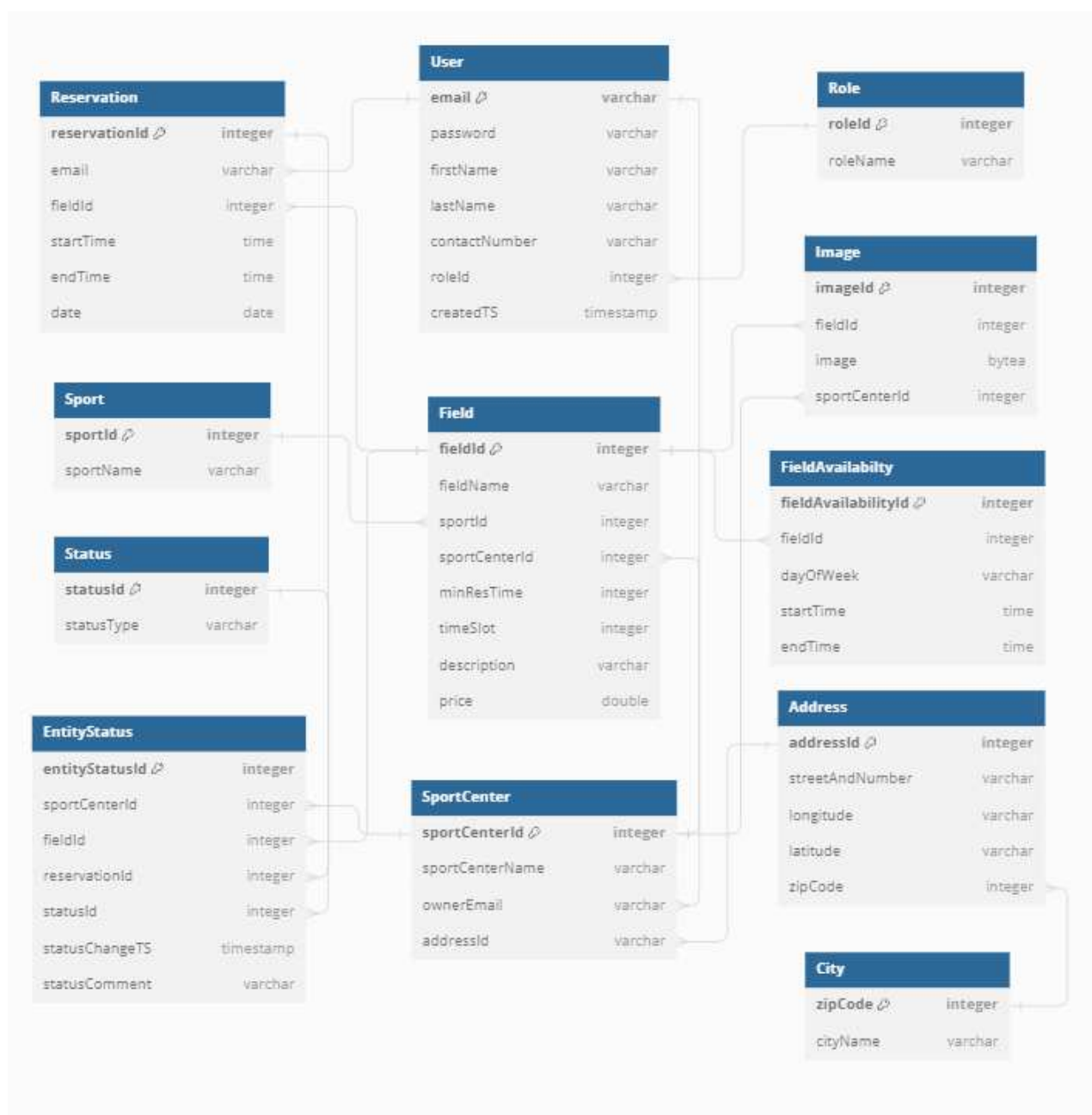


Slika 3.1 Arhitektura sustava

View predstavlja korisničko sučelje ostvareno povezivanjem komponenti. Prilikom svake akcije komponenta preko servisa šalje podatke na web poslužitelj. Web poslužitelj ostvaren je s kontrolerom, servisom i repozitorijem. Kontroler prima HTTP zahtjeve, repozitorij šalje upite bazi podataka, a servis sadrži logiku aplikacije i preko repozitorija dobiva sve potrebne informacije.

#### 3.1. Model baze podataka

Model baze podataka prikazan je idućom slikom (Slika 3.2).



Slika 3.2 Model baze podataka



Tablicama ispod prikazane su relacije baze podataka. Iznad svake tablice nalazi se opis relacije. Radi čitljivosti atributi s ograničenjima označeni su različito:

- Primarni ključ – oznaka (PK) iza naziva atributa (engl. *primary key*)
- Strani ključ – oznaka (FK) iza naziva atributa (engl. *foreign key*)
- Jedinstveni atributi – oznaka (U<sub>i</sub>) iza naziva atributa gdje „i“ označava grupu atributa koji moraju biti jedinstveni (engl. *unique*)
- Neobavezni atribut – oznaka (O) iza naziva atributa (engl. *optional*)

Entitet „Role“ (Tablica 3.1) sadrži imena mogućih uloga korisnika.

Tablica 3.1 Entitet „Role“

| Naziv atributa | Tip         | Opis                                                           |
|----------------|-------------|----------------------------------------------------------------|
| roleId (PK)    | INTEGER     | Jedinstveni identifikator uloge korisnika                      |
| roleName       | VARCHAR(20) | Naziv uloge korisnika (administrator, vlasnik terena, sportaš) |

Entitet „User“ (Tablica 3.2) sadrži detalje o registriranom korisniku.

Tablica 3.2 Entitet „User“

| Naziv atributa | Tip         | Opis                                       |
|----------------|-------------|--------------------------------------------|
| email (PK)     | VARCHAR(30) | Jedinstveni email korisnika                |
| password       | VARCHAR(50) | Zaporka korisnika                          |
| firstName      | VARCHAR(20) | Ime korisnika                              |
| lastName       | VARCHAR(20) | Prezime korisnika                          |
| contactNumber  | VARCHAR(20) | Kontakt broj korisnika                     |
| roleId (FK)    | INTEGER     | Identifikator uloge koja pripada korisniku |
| createdTS (U)  | TIMESTAMP   | Vrijeme registracije korisnika             |

Entitet „City“ (Tablica 3.3) sadrži poštanske brojeve i pripadajuće gradove izvađene iz studAdmin baze podataka dostupne na kolegiju „Baze podataka”.

Tablica 3.3 Entitet „City“

| Naziv atributa | Tip         | Opis                       |
|----------------|-------------|----------------------------|
| zipCode (PK)   | INTEGER     | Jedinstveni poštanski broj |
| CityName       | VARCHAR(30) | Ime grada                  |

Entitet „Sport“ (Tablica 3.4) opisuje sportove.

Tablica 3.4 Entitet „Sport“

| Naziv atributa | Tip         | Opis                             |
|----------------|-------------|----------------------------------|
| sportId (PK)   | INTEGER     | Jedinstveni identifikator sporta |
| sportName      | VARCHAR(20) | Naziv sporta                     |

Entitet „Address“ (Tablica 3.5) sadrži detalje o adresama sportskih centara.

Tablica 3.5 Entitet „Address“

| Naziv atributa  | Tip          | Opis                             |
|-----------------|--------------|----------------------------------|
| addressId (PK)  | INTEGER      | Jedinstveni identifikator adrese |
| streetAndNumber | VARCHAR(255) | Ulica i kućni broj adrese        |
| longitude       | VARCHAR(10)  | Zemljopisna dužina adrese        |
| latitude        | VARCHAR(10)  | Zemljopisna širina adrese        |
| zipCode (FK)    | INTEGER      | Identifikator poštanskog broja   |

Entitet „SportCenter“ (Tablica 3.6) sadrži detalje o sportskim centrima koji mogu imati više terena na istoj lokaciji.

Tablica 3.6 Entitet „SportCenter“

| Naziv atributa     | Tip          | Opis                                       |
|--------------------|--------------|--------------------------------------------|
| sportCenterId (PK) | INTEGER      | Jedinstveni identifikator sportskog centra |
| sportCenterName    | VARCHAR(255) | Naziv sportskog centra                     |
| ownerEmail (FK)    | VARCHAR(30)  | Email vlasnika sportskog centra            |
| addressId (FK)     | INTEGER      | Identifikator adrese                       |

Entitet „Field“ (Tablica 3.7) sadrži detalje o terenima.

Tablica 3.7 Entitet „Field“

| Naziv atributa     | Tip          | Opis                                            |
|--------------------|--------------|-------------------------------------------------|
| fieldId (PK)       | INTEGER      | Jedinstveni identifikator terena                |
| fieldName          | VARCHAR(255) | Naziv terena                                    |
| sportId (FK)       | INTEGER      | Identifikator sporta                            |
| sportCenterId (FK) | INTEGER      | Identifikator pripadajućeg sportskog centra     |
| minResTime         | INTEGER      | Minimalno vrijeme rezervacije terena u minutama |
| timeSlot           | INTEGER      | Veličina vremenskog slota u minutama            |
| description (O)    | VARCHAR(255) | Dodatni opis terena                             |
| price              | DOUBLE       | Cijena za minimalno vrijeme rezervacije         |

Entitet „Reservation“ (Tablica 3.8) sadrži detalje o korisnikovim rezervacijama.

Tablica 3.8 Entitet „Reservation“

| Naziv atributa     | Tip         | Opis                                        |
|--------------------|-------------|---------------------------------------------|
| reservationId (PK) | INTEGER     | Jedinstveni identifikator rezervacije       |
| email (FK)         | VARCHAR(30) | Email sportaša koji je napravio rezervaciju |
| fieldId (FK)       | INTEGER     | Identifikator terena                        |
| startTime          | TIME        | Vrijeme početka termina                     |
| endTime            | TIME        | Vrijeme završetka termina                   |

Entitet „Image“ (Tablica 3.9) sadrži sliku i teren ili sportski centar kojem ta slika pripada.

Tablica 3.9 Entitet „Image“

| Naziv atributa        | Tip     | Opis                            |
|-----------------------|---------|---------------------------------|
| imageId (PK)          | INTEGER | Jedinstveni identifikator slike |
| fieldId (FK, O)       | INTEGER | Identifikator terena            |
| sportCenterId (FK, O) | INTEGER | Identifikator sportskog centra  |
| image                 | BYTEA   | Slika terena                    |

Entitet „FieldAvailability“ (Tablica 3.10) sadrži dostupnost terena po danima u tjednu (svaki teren ima jedan „FieldAvailability“ entitet za svaki dan kada je teren dostupan za rezervacije).

Tablica 3.10 Entitet „FieldAvailability“

| Naziv atributa           | Tip         | Opis                                         |
|--------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| fieldAvailabilityId (PK) | INTEGER     | Jedinstveni identifikator dostupnosti terena |
| fieldId (FK)             | INTEGER     | Identifikator terena                         |
| dayOfWeek                | VARCHAR(10) | Dan u tjednu za koji se zapisuje dostupnost  |
| startTime                | TIME        | Vrijeme otvaranja terena                     |
| endTime                  | TIME        | Vrijeme zatvaranja terena                    |

Entitet „Status“ (Tablica 3.11) opisuje statuse rezervacija, terena i sportskih centara (1 – u obradi, 2 – prihvaćeno/aktivno, 3 – odbijeno, 4 – neaktivno/otkazano, 5 – završeno).

Tablica 3.11 Entitet „Status“

| Naziv atributa | Tip         | Opis                              |
|----------------|-------------|-----------------------------------|
| statusId (PK)  | INTEGER     | Jedinstveni identifikator statusa |
| statusType     | VARCHAR(20) | Opis statusa                      |

Entitet „EntityStatus“ (Tablica 3.12) sadrži sve promjene statusa rezervacija, terena i sportskih centara uz komentar zašto je promijenjen status.

Tablica 3.12 Entitet „EntityStatus“

| Naziv atributa        | Tip          | Opis                               |
|-----------------------|--------------|------------------------------------|
| entityStatusId (PK)   | INTEGER      | Jedinstveni identifikator statusa  |
| sportCenterId (FK, O) | INTEGER      | Identifikator sportskog centra     |
| fieldId (FK, O)       | INTEGER      | Identifikator terena               |
| reservationId (FK, O) | INTEGER      | Identifikator rezervacije          |
| statusId (FK)         | INTEGER      | Identifikator statusa              |
| statusChangeTS (U)    | TIMESTAMP    | Vrijeme postavljanja novog statusa |
| statusComment         | VARCHAR(255) | Dodatni komentar uz novi status    |

## 3.2. Organizacija programskog rješenja

Datoteke projekta podijeljene su na klijentsku i poslužiteljsku stranu. Na klijentskoj strani programski kod podijeljen je u komponente. Svaka komponenta ima *TypeScript*, HTML i CSS dio te servis koji je odgovoran za slanje zahtjeva i primanje odgovora od poslužiteljske strane (Slika 3.3).

```
deleteSportCenter(sportCenterId: any, reason: string) : Observable<Object> { Show usages
  return this.http.put(
    url: environment.BASE_API_URL + '/sport-center/deactivate/' + sportCenterId,
    reason,
    this.createHeader(),
  );
}

getSportCenterFields(sportCenterId: any) : Observable<Object> { Show usages
  return this.http.get(
    url: environment.BASE_API_URL + '/sport-center/fields/' + sportCenterId,
    this.createHeader(),
  );
}
```

Slika 3.3 Isječak servisa za sportske centre

HTML datoteka je građevna jedinica komponente i sadrži strukturu i sadržaj. U HTML datoteke moguće je ubacivati druge komponente, čime se postiže modularnost (Slika 3.4).

```
<div class="sport-center-info">
  <div class="side-bar-info align-left">
    <span class="sport-center-name">{{
      sportCenter.sportCenterName
    }}</span>
    <span class="sport-center-address">
      {{ sportCenter.streetAndNumber }} {{ sportCenter.cityName }}
    </span>
  </div>
  <div class="side-bar-info align-right">
    <span> {{ sportCenter.distance }} km </span>
    <span>
      {{ sportCenter.fieldNum }}
    </span>
  </div>
</div>
@if (activeSportCenter == sportCenter) {
  <div class="carousel">
    <app-carousel [slides]="activeSportCenter.images"></app-carousel>
  </div>
  <div>
    <button class="button reserve-field" (click)="goToSportCenterFields()">Rezerviraj</button>
  </div>
}
```

Slika 3.4 primjer HTML datoteke koja sadrži *app-carousel* komponentu

CSS datoteke određuju izgled i način formatiranja HTML elemenata. Odvajanjem CSS od HTML datoteke programski kod postaje organiziraniji i lakši za održavanje. Logika komponente nalazi se u *TypeScript* datotekama. Označene su anotacijom `@Component` i njihova je zadaća dohvaćanje podataka preko servisa, priprema podataka za prikaz i odgovaranje na razne akcije na stranici poput pritiska na gumb (Slika 3.5).

```
@Component({ Show usages
  selector: 'app-homepage',
  templateUrl: './homepage.component.html',
  styleUrls: ['./homepage.component.css'],
})
export class HomepageComponent implements OnInit {
  private homepageService :HomepageService = inject(HompageService);
  private FormBuilder :FormBuilder = inject(FormBuilder);
  private router :Router = inject(Router);
  private changeDetectorRef :ChangeDetectorRef = inject(ChangeDetectorRef);

  @ViewChild('searchArea') searchArea!: any;
  @ViewChild(GoogleMap) mapComponent!: GoogleMap;

  options: google.maps.MapOptions = {
    center: { lat: 45.8, lng: 15.97 },
    zoom: 12,
    streetViewControl: false,
    mapTypeControl: false,
    fullscreenControl: false,
  };
};
```

Slika 3.5 Odsječak homepage.component.ts datoteke

Na poslužiteljskoj strani prvo se događa provjera zahtjeva (Slika 3.6), u slučaju da je za zahtjev potrebna autorizacija, provjerava se **JWT token** [7] u kojem se nalaze podatci o korisniku poput emaila i uloge. Ako korisnikova uloga nema dopuštenje za pristup određenom zahtjevu, baca se iznimka sa statusom 403 – zabrana pristupa traženom resursu (engl. *forbidden*).

```

@Bean
public SecurityFilterChain securityFilterChain(HttpSecurity http) throws Exception {
    http
        .csrf(AbstractHttpConfigurer::disable)
        .cors(Customizer.withDefaults())
        .authorizeHttpRequests(req -> {
            req
                .requestMatchers("@"/auth/**").permitAll()
                .requestMatchers("@"/sport/all").permitAll()
                .requestMatchers("@"/sport-center/all").permitAll()
                .requestMatchers("@"/sport-center/search").permitAll()
                .requestMatchers("@"/sport-center/user/all").hasAnyAuthority("ADMIN", "FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/reservations/sport-center/**").permitAll()
                .requestMatchers("@"/reservations/by-week/**").permitAll()
                .requestMatchers("@"/reservations/check-user/**").hasAnyAuthority("ADMIN", "FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/reservations/canceled").hasAuthority("FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/user/admin/**").hasAuthority("ADMIN")
                .requestMatchers("@"/user/field-owner/**").hasAuthority("FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/sport/admin/**").hasAuthority("ADMIN")
                .requestMatchers("@"/sport-center/admin/**").hasAuthority("ADMIN")
                .requestMatchers("@"/field/add").hasAnyAuthority("ADMIN", "FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/field/update/**").hasAnyAuthority("ADMIN", "FIELD_OWNER")
                .requestMatchers("@"/field/deactivate/**").hasAnyAuthority("ADMIN", "FIELD_OWNER")
                .anyRequest().authenticated()
        })
        .sessionManagement(session -> session.sessionCreationPolicy(STATELESS))
        .authenticationProvider(authenticationProvider)
        .addFilterBefore(jwtAuthFilter, UsernamePasswordAuthenticationFilter.class);

    return http.build();
}

```

Slika 3.6 Popis zahtjeva i uloga koje imaju pristup

Nakon uspješne autorizacije zahtjev dolazi do kontrolera koji se u *Spring Boot*-u označava anotacijom `@RestController`. Glavna zadaća kontrolera je prepoznati zahtjev i proslijediti ga ispravnoj funkciji. Zahtjeve razlikuje prema poveznici i vrsti (GET, POST, PUT, DELETE) koje se označavaju anotacijama `@GetMapping`, `@PostMapping`, `@PutMapping` i `@DeleteMapping` (Slika 3.7).

```

@RestController
@RequestMapping("/sport-center")
@CrossOrigin(origins = "${FRONTEND_API_URL}")
@RequiredArgsConstructor
public class SportCenterController {

    private final SportCenterService sportCenterService;

    @PostMapping("/add")
    public ResponseEntity<Void> addSportCenter(@ModelAttribute AddSportCenterDTO addSportCenterDTO) {
        return ResponseEntity.ok(sportCenterService.addSportCenter(addSportCenterDTO));
    }

    @GetMapping("/user/all")
    public ResponseEntity<List<SportCenterDetailsDTO>> getAllOwnerSportCenters() {
        return ResponseEntity.ok(sportCenterService.getAllOwnerSportCenters());
    }

    @GetMapping("/{sportCenterId}")
    public ResponseEntity<SportCenterDetailsDTO> getSportCenterDetails(@PathVariable Long sportCenterId) {
        return ResponseEntity.ok(sportCenterService.getSportCenterById(sportCenterId));
    }

    @PutMapping("/update/{sportCenterId}")
    public ResponseEntity<Void> updateSportCenter(@PathVariable Long sportCenterId, @ModelAttribute AddSportCenterDTO addSportCenterDTO) {
        return ResponseEntity.ok(sportCenterService.updateSportCenter(sportCenterId, addSportCenterDTO));
    }
}

```

Slika 3.7 Primjer kontrolera



Sama logika poslužiteljske strane nalazi se u servisima označenima anotacijom `@Service`. Na ovaj način logika aplikacije je centralizirana, što olakšava održavanje i nadogradnju (Slika 3.8).

```
@Service
@RequiredArgsConstructor
public class FieldServiceImpl implements FieldService {

    private final FieldRepository fieldRepository;
    private final SportRepository sportRepository;
    private final SportCenterRepository sportCenterRepository;
    private final ImageRepository imageRepository;
    private final StatusRepository statusRepository;
    private final EntityStatusRepository entityStatusRepository;
    private final FieldAvailabilityRepository fieldAvailabilityRepository;

    @Override 1 usage
    public void addField(AddFieldDTO addFieldDTO) {...}

    @Override 1 usage
    public FieldDetailsDTO getField(Long fieldId) {
        Field field = fieldRepository.findById(fieldId).orElseThrow();
        List<Image> images = imageRepository.findAllByField_FieldId(fieldId);
        List<FieldAvailability> fieldAvailabilities = fieldAvailabilityRepository.findAllByField_FieldId(fieldId);
        return new FieldDetailsDTO(field, images, fieldAvailabilities);
    }
}
```

Slika 3.8 Implementacija servisa za terene

Kako bi servis mogao odrađivati logiku, potrebni su mu podatci iz baze. Za dohvaćanje podataka odgovorni su repozitoriji. Korištenjem *Spring Data JPA* možemo dohvaćati podatke iz baze korištenjem konvencije imenovanja metoda ili možemo napisati JPQL upite s pomoću `@Query` anotacije (Slika 3.9).

```
public interface ReservationRepository extends JpaRepository<Reservation, Long> { 3 usages

    @Query("SELECT COUNT(r) FROM Reservation r WHERE r.field IN :fields") 1 usage
    Long countReservationsByFields(List<Field> fields);

    List<Reservation> findAllByField(Field field); 2 usages

    List<Reservation> findAllByFieldAndDate(Field field, Date date); 1 usage

    List<Reservation> findAllByUser(User user); 1 usage
}
```

Slika 3.9 Primjer repozitorija

Podatci između poslužiteljske i klijentske strane šalju se kao JSON objekti, stoga se za složenije podatke kreiraju posebni DTO (engl. *Data Transfer Object*) objekti za prijenos podataka (Slika 3.10).



```
@Builder 9 usages
@Data
@NoArgsConstructor
@AllArgsConstructor
public class AddReservationDTO {

    private Long fieldId;
    private Date date;
    private String startTime;
    private String endTime;
    private String message;
    private String email;
}
```

Slika 3.10 Primjer DTO objekta

## 4. Upute za korištenje aplikacije

### 4.1. Snalaženje u aplikaciji

Na vrhu svakog prozora aplikacije nalazi se zaglavlje. Na lijevoj strani zaglavlja nalazi se logo koji vodi na početni prozor, a desna strana je različita za svakog korisnika. Početni prozor za neprijavljenog korisnika i sportaša je prozor za odabir sportskih centara, kod vlasnika terena prozor s pregledom njegovih sportskih centara, a kod administratora je početni prozor pregled zahtjeva za sportske centre. Neprijavljeni korisnik u zaglavlju ima opciju prijave (Slika 4.1) dok prijavljeni korisnik sportaš (Slika 4.2) ima opcije:

- Moje rezervacije – pregled aktivnih, završenih i otkazanih rezervacija
- Profil – pregled i mogućnost promjene osobnih podataka korisnika
- Odjava – odjava iz aplikacije

Vlasnik terena (Slika 4.3) sadrži sljedeće opcije:

- Statistika i rezervacije – prelaskom miša preko ove opcije otvori se padajući izbornik na kojem postoje mogućnosti pregleda statistika po terenima i pregleda otkazanih rezervacija na vlasnikovim terenima
- Moji tereni – tablični prikaz vlasnikovih sportskih centara
- Profil – pregled i mogućnost promjene osobnih podataka
- Odjava – odjava iz aplikacije

Zadnja vrsta korisnika je administrator (Slika 4.4), njegovo zaglavlje sadrži sljedeće opcije:

- Zahtjevi – pregled i upravljanje zahtjevima za dodavanje sportskih centara
- Sportski centri – pregled i upravljanje svih aktivnih sportskih centara u aplikaciji
- Korisnici – pregled svih korisnika aplikacije
- Sportovi – pregled i upravljanje svih sportova u aplikaciji
- Odjava – odjava iz aplikacije



Slika 4.1 Zaglavlje neprijavljenog korisnika



Slika 4.2 Zaglavlje sportaša



Slika 4.3 Zaglavlje vlasnika terena



Slika 4.4 Zaglavlje administratora

## 4.2. Prijava i registracija

Odabirom opcije „Prijava” korisnik može upisati svoj email i lozinku (Slika 4.5). U slučaju da nije registriran, može se registrirati odabirom opcije „Registrirajte se”. Za registraciju potrebno je unijeti email, ime, prezime i lozinku i odabrati ulogu koja može biti sportaš ili vlasnik terena (Slika 4.6). U slučaju odabira uloge vlasnik terena, korisnik mora upisati kontakt broj, dok je za sportaša opcionalan.

The login form is titled "Prijava" in a bold, dark font. Below the title, there is a link "Nimate račun? [Registrirajte se](#)". The form contains two input fields: "Email\*" and "Lozinka\*", both with asterisks indicating they are required. Below these fields is a button labeled "Prijavi se". The entire form is enclosed in a rounded rectangle with a thin border.

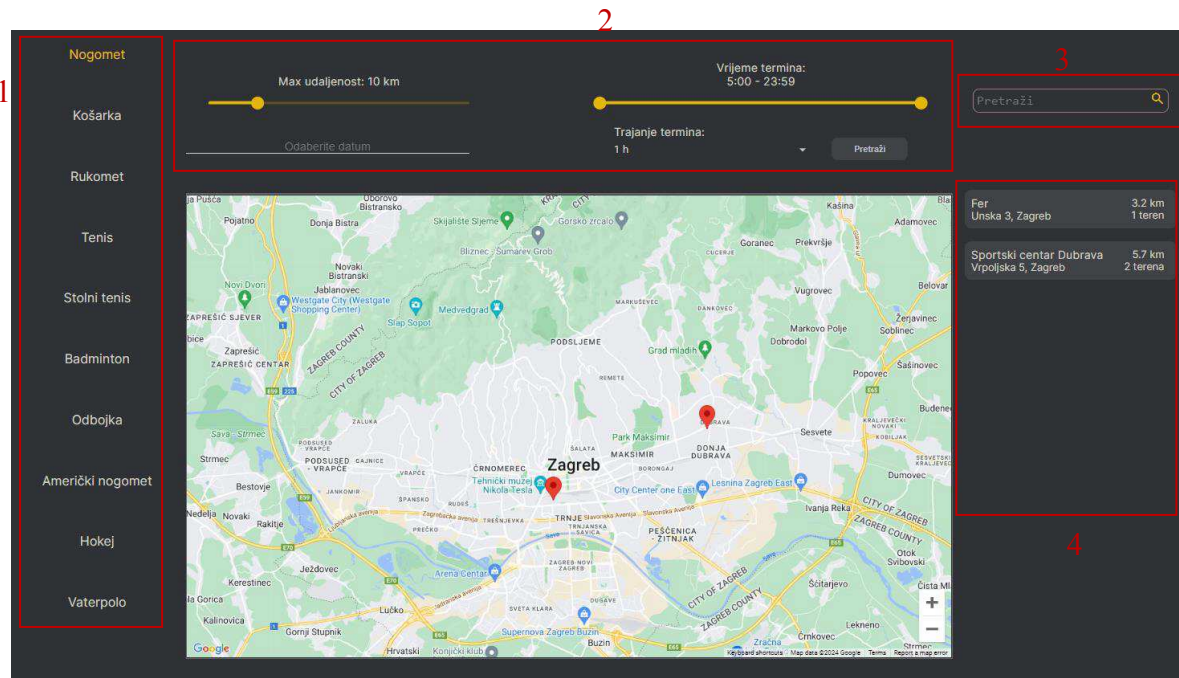
Slika 4.5 Obrazac za prijavu

The registration form is titled "Registracija" in a bold, dark font. At the top, there are two tabs: "Sportaš" (selected) and "Vlasnik terena". Below the title, there is a link "Već imate račun? [Prijavite se](#)". The form contains five input fields: "Email\*", "Ime\*", "Prezime\*", "Broj mobitela", and "Lozinka\*", all with asterisks indicating they are required. Below these fields is a button labeled "Registriraj se". The entire form is enclosed in a rounded rectangle with a thin border.

Slika 4.6 Obrazac za registraciju

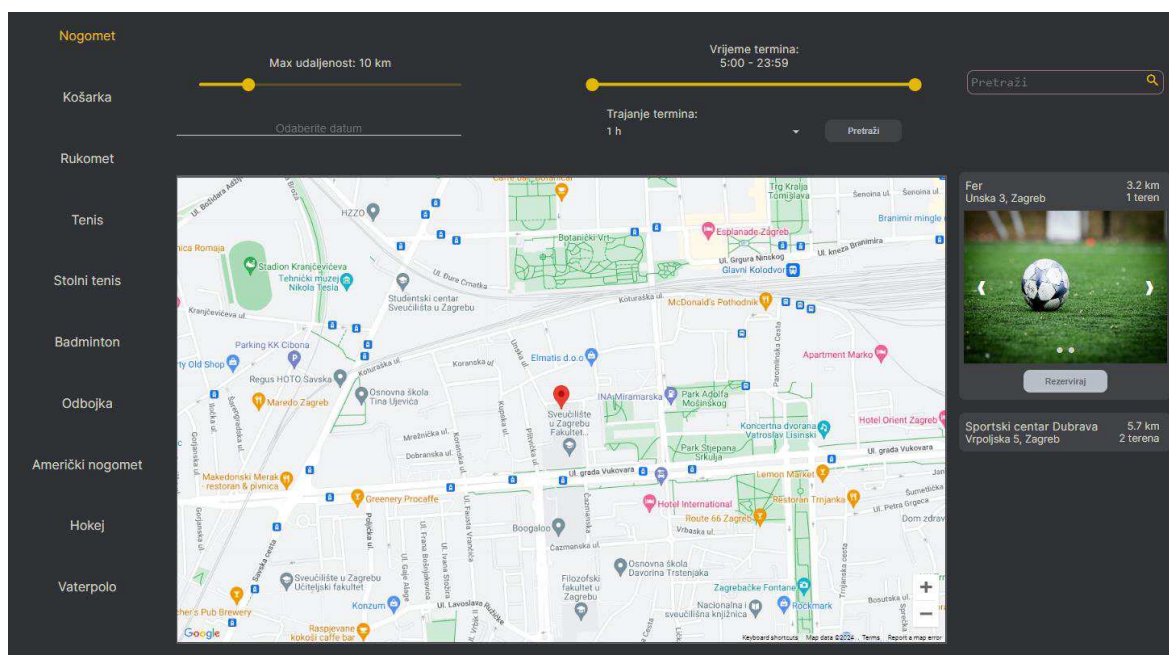
### 4.3. Odabir sportskog centra

Pritiskom na logo u zaglavlju otvara se prozor za biranje sportskog centra (Slika 4.7). S lijeve strane (1) korisnik može odabrati sport, s tim da je odabrani sport prikazan žutom bojom. Na vrhu stranice nalaze se filteri (2), moguće je filtrirati po udaljenosti, vremenu termina, datumu i trajanju termina. U gornjem desnom vrhu (3) moguće je pretraživati sportske centre po imenu, s tim da se prilikom pretrage ne gledaju filteri, nego se jedino gleda da postoji sportski centar s bar jednim terenom koji sadrži odabrani sport. Ispod tražilice (4) prikazuju se filtrirani/pretraženi sportski centri te njihova adresa, udaljenost i broj terena. Glavni dio ovog prozora je google karta centrirana na lokaciju korisnika s prikazom lokacije filtriranih/pretraženih sportskih centara.



Slika 4.7 Izgled prozora za odabir sportskog centra

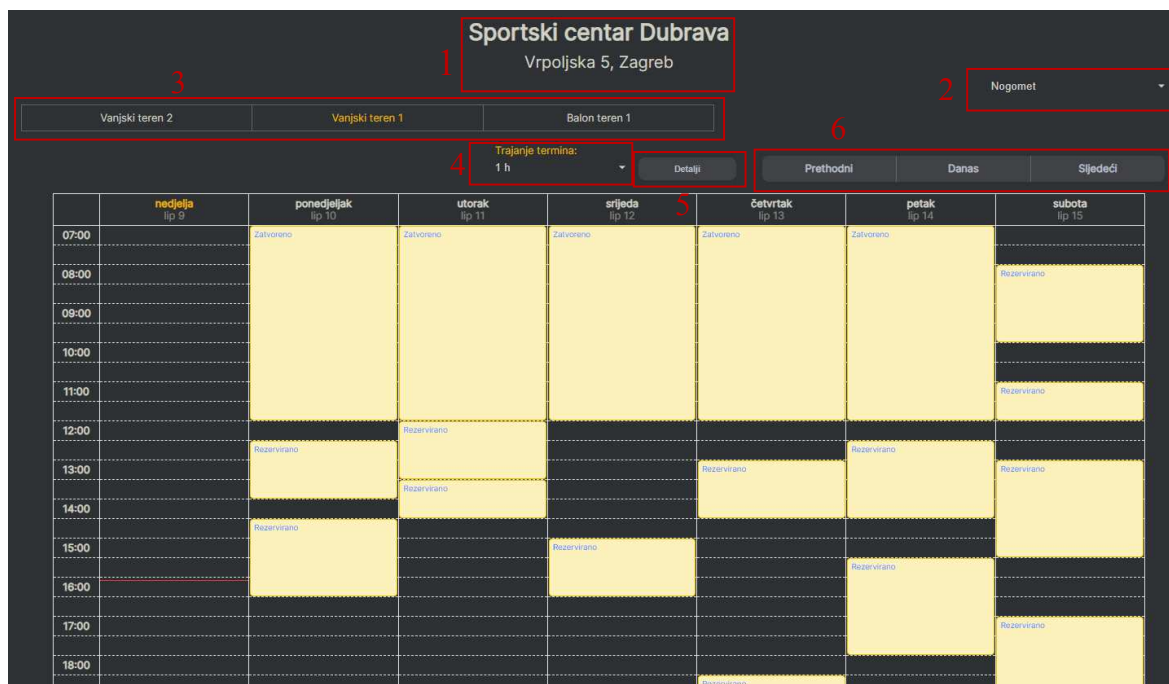
Pritiskom na određeni sportski centar na karti ili na izborniku s desne strane, odabrani sportski centar se približi na karti i na izborniku se prikazu slike uz opciju „Rezerviraj“ (Slika 4.8). Klikom na „Rezerviraj“ korisnik je preusmjeren na prozor na kojem se rade rezervacije.



Slika 4.8 Prikaz nakon odabira sportskog centra

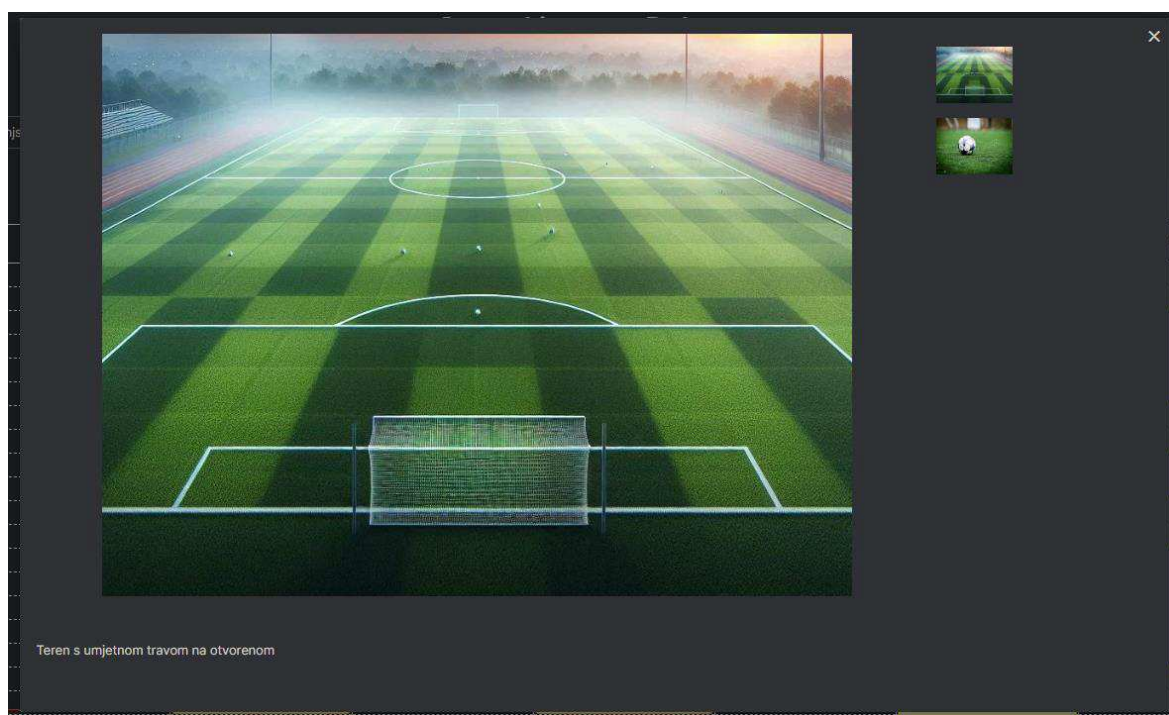
## 4.4. Rezervacija termina

Nakon klika na gumb „Rezerviraj“ otvori se prozor za rezervaciju termina (Slika 4.9). Na vrhu stranice (1) nalaze se podatci o odabranom sportskom centru. Desno od toga (2) nalazi se padajući izbornik sa sportovima koje sportski centar nudi. Ispod podataka o sportskom centru (3) nalazi se tablica s aktivnim terenima. Korisnik i u ovom prozoru može odabrati trajanje termina s pomoću padajućeg izbornika (4). Desno od tog izbornika nalazi se gumb s detaljima o terenu (5). Ispod toga nalazi se kalendar rezervacija trenutnog tjedna uz opcije pregleda prijašnjih i nadolazećih tjedana s pomoću odgovarajućih gumbova (6).



Slika 4.9 Prozor za rezervaciju termina

Pritiskom na gumb „Detalji“ otvara se dijalog koji prikazuje galeriju i opis terena (Slika 4.10).



Slika 4.10 Galerija i opis terena

Prelaskom pokazivača miša preko vremena u kalendaru mijenja se boja termina koji bi rezervirali kada bi kliknuli na vrijeme na koje pokazujemo (Slika 4.11).





Slika 4.11 Prikaz termina koji bi rezervirali klikom miša

Nakon klika na termin, u slučaju da je sportaš kliknuo ispravan termin (nema kolizije i nije u prošlosti) otvara se dijalog potvrde (Slika 4.12). Ovdje korisnik može pogledati sve detalje o rezervaciji i ostaviti poruku za vlasnika terena. U slučaju da je termin neispravan ili da je neprijavljeni korisnik kliknuo, prikaže se odgovarajuća greška.

Slika 4.12 Potvrda rezervacije

Nakon potvrde prozor se osvježi i korisnik sada može vidjeti svoju rezervaciju na kalendaru ili klikom na prozor „Moje rezervacije“.



## 4.5. Pregled i otkazivanje rezervacija

Odabirom prozora „Moje rezervacije“ u zaglavlju prikazuju se sve korisnikove rezervacije i podatci za svaku rezervaciju: datum i vrijeme, teren, adresa, sport, cijena, status i poruka uz rezervaciju te gumb za otkazivanje rezervacije (Slika 4.13).

| Datum i vrijeme          | Teren                                     | Adresa              | Sport   | Cijena | Status   | Poruka uz rezervaciju          | Otkazi |
|--------------------------|-------------------------------------------|---------------------|---------|--------|----------|--------------------------------|--------|
| 13.06.2024 15:00 - 16:00 | Vanjski teren 2 (Sportski centar Dubrava) | Vrpoljska 5, Zagreb | Nogomet | 30 €   | Aktivna  |                                | Otkazi |
| 14.06.2024 11:00 - 12:00 | Balon teren 1 (Sportski centar Dubrava)   | Vrpoljska 5, Zagreb | Nogomet | 40 €   | Aktivna  |                                | Otkazi |
| 13.06.2024 13:00 - 14:00 | Vanjski teren 2 (Sportski centar Dubrava) | Vrpoljska 5, Zagreb | Nogomet | 30 €   | Otkazana | Više nam odgovara drugi termin | Otkazi |
| 07.06.2024 14:30 - 15:30 | Vanjski teren 1 (Sportski centar Dubrava) | Vrpoljska 5, Zagreb | Nogomet | 30 €   | Završena |                                | Otkazi |

Prikazano: 10 1 - 4 od 4 |< < > >|

Slika 4.13 Prikaz rezervacija

Klikom na gumb „Otkazi“ otvori se dijalog za potvrdu otkazivanja (Slika 4.14). U dijalogu se prikazuju podatci o rezervaciji te se za otkazivanje mora upisati razlog. Otkazivanjem rezervacije vlasnik terena dobiva mail u kojem pišu detalji i razlog za otkaz rezervacije.

### Otkazi rezervaciju

Jeste li sigurni da želite otkazati ovu rezervaciju? Ova akcija je nepovratna.

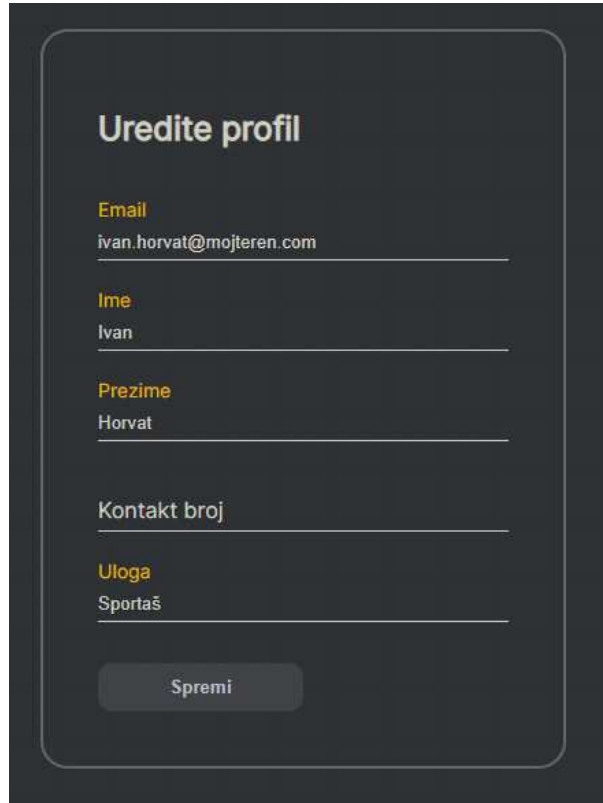
Sportski centar: Sportski centar Dubrava  
Teren: Balon teren 1  
Datum i vrijeme: 14.06.2024 11:00 - 12:00  
Sport: Nogomet

OdustaniPotvrdi

Slika 4.14 Dijalog za otkazivanje rezervacije

## 4.6. Prikaz profila

Odabirom prozora „Profil“ prikazuju se korisnikov email, ime, prezime, kontakt broj i uloga (Slika 4.15). Moguće je promijeniti ime, prezime i kontakt broj upisivanjem u odgovarajuće polje i klikom „Spremi“



Uredite profil

Email  
ivan.horvat@mojteren.com

Ime  
Ivan

Prezime  
Horvat

Kontakt broj

Uloga  
Sportaš

Spremi

Slika 4.15 Prozor za uređivanje profila

## 4.7. Pregled sportskih centara

Kada se vlasnik terena prijavi u aplikaciju prikaže mu se prozor s njegovim sportskim centrima (Slika 4.16). Za svaki sportski centar prikazuje se naziv, adresa, status, komentar uz status (ako postoji) te gumbi za uređivanje i pregled rezervacija. U gornjem desnom kutu moguće je pretražiti sportske centre po imenu, a u gornjem lijevom kutu nalazi se gumb za dodavanje novog sportskog centra.

Dodaj sportski centar

Pretraži

| Naziv                   | Adresa                    | Status   | Komentar uz status |                   |
|-------------------------|---------------------------|----------|--------------------|-------------------|
| Fer                     | Unska 3, 10000 Zagreb     | Aktivan  |                    | Rezervacije Uredi |
| Sportski centar Dubrava | Vrpoljska 5, 10000 Zagreb | Aktivan  |                    | Rezervacije Uredi |
| Spartak                 | Trsje 30, 10370 Dugo Selo | U obradi |                    | Rezervacije Uredi |

Prikazano: 10 1 - 3 od 3 |< < > >|

Slika 4.16 Prikaz sportskih centara

## 4.8. Dodavanje i uređivanje sportskog centra

Klikom na gumb „Dodaj sportski centar“ korisniku se prikazuje prozor za dodavanje novog sportskog centra (Slika 4.17). Potrebno je unijeti naziv, grad, poštanski broj, ulicu, kućni broj i bar jednu fotografiju. Pritiskom gumba „Spremi“ šalje se mail i zahtjev za kreiranje sportskog centra administratoru (Slika 4.18). U slučaju da administrator dodaje sportski centar ne šalje se mail ni zahtjev, ali administrator mora unijeti email vlasnika za kojeg radi sportski centar.

Dodajte sportski centar

Naziv  
Sportski centar Dubrava

Ulica / kućni broj  
Vrpoljska 5

Poštanski broj  
10000

Grad  
Zagreb

Odaberite fotografije



Odustani

Spremi

Slika 4.17 Dodavanje sportskog centra



Slika 4.18 Mail koji se šalje administratoru prilikom kreiranja sportskog centra

Klikom na „Uredi“ korisnik može promijeniti podatke, obrisati sportski centar ili uređivati terene (Slika 4.19).

Slika 4.19 Uređivanje sportskog centra

## 4.9. Dodavanje i uređivanje terena

Odabirom gumba „Dodaj teren“ otvara se prozor za dodavanje terena na sportski centar (Slika 4.20). Za teren potrebno je upisati naziv, cijenu, radno vrijeme te odabrati sport, minimalno vrijeme rezervacije, minimalni vremenski razmak i fotografije. Minimalni vremenski razmak označava različite duljine rezervacija. Ako je minimalno vrijeme rezervacije 1 h, a minimalni vremenski razmak 15 min, korisnik može rezervirati termin na 1h, 1h 15 min, 1h 30 min...

**Tereni** Dodaj teren

**Naziv**  
Vanjski teren 1

**Sport**  
Nogomet

**Minimalno vrijeme rezervacije**  
1 h

**Minimalni vremenski razmak**  
15 min

**Cijena za najkraci termin**  
30 €

**Opis**  
Teren s umjetnom travom na otvorenom

Ako je vremenski razmak 15 min, a minimalno vrijeme rezervacije 1h, korisnik može rezervirati teren na 1h, 1h i 15 min, 1h i 30min...

**Radno vrijeme**

| ✓ Ponedjeljak           | ✓ Utorak                | ✓ Srijeda               | ✓ Četvrtak              | ✓ Petak                 | ✓ Subota               | ✓ Nedjelja             |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Trajanje<br>12:00-23:00 | Trajanje<br>12:00-23:00 | Trajanje<br>12:00-23:00 | Trajanje<br>12:00-23:00 | Trajanje<br>12:00-23:00 | Trajanje<br>7:00-23:00 | Trajanje<br>7:00-23:00 |

Radno vrijeme se upisuje u obliku: vrijeme početka-vrijeme kraja (7:30-23:00)

Odaberite fotografije

Odustani Spremi

Slika 4.20 Dodavanje terena

Uređivanje terena je slično kao i dodavanje, samo što korisnik uz opcije „Odustani“ i „Spremi“ također ima i opciju „Obriši teren“, a pokreće se klikom na gumb „Uredi“ (Slika 4.21).

**Tereni** Dodaj teren

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Vanjski teren 2 | <span>Uredi</span> |
| Vanjski teren 1 | <span>Uredi</span> |
| Balon teren 1   | <span>Uredi</span> |

Slika 4.21 Prikaz terena sportskog centra

## 4.10. Prikaz i uređivanje rezervacija za vlasnika terena ili administratora

Prilikom pregleda sportskih centara (Slika 4.16), klikom na gumb „Rezervacije“ prikazuje se kalendar s rezervacijama i detaljima terena (Slika 4.9). Na ovom prozoru vlasnik terena i administrator mogu:

- Kreirati rezervacije, s tim da moraju unijeti email sportaša
- Pogledati detalje rezervacije i otkazati rezervaciju (Slika 4.22)

**Detalji rezervacije**

Ime i prezime: Ivan Horvat  
 Email: ivan.horvat@mojteren.com  
 Telefon: Nije unesen  
 Sportski centar: Sportski centar Dubrava  
 Teren: Vanjski teren 2  
 Datum: 13.06.2024  
 Početak: 15:00  
 Kraj: 16:00  
 Cijena: 30 €  
 Poruka uz rezervaciju:

**Želite li otkazati rezervaciju?**

Zašto otkazujete rezervaciju?

Odustani Otkazi rezervaciju

Slika 4.22 Detalji i otkazivanje rezervacije

## 4.11. Prikaz otkazanih rezervacija

Pošto se prikazom kalendara s rezervacijama mogu vidjeti samo završene i nadolazeće rezervacije, vlasnik terena ima opciju pogledati sve otkazane rezervacije na svojim terenima (Slika 4.23). Za svaku rezervaciju pišu datum, vrijeme, sportski centar, adresa, teren, sport i razlog otkazivanja.

| Datum i vrijeme                   | Sportski centar         | Adresa              | Teren           | Sport   | Razlog otkazivanja             |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|---------|--------------------------------|
| 13.06.2024 13:00 - 14:00          | Sportski centar Dubrava | Vrpoljska 5, Zagreb | Vanjski teren 2 | Nogomet | Više nam odgovara drugi termin |
| Prikazano: 10 1 - 1 od 1  < < > > |                         |                     |                 |         |                                |

Slika 4.23 Tablica otkazanih rezervacija

## 4.12. Prikaz statistike po terenima

Odabirom prozora „Statistika po terenima“ vlasnik terena može vidjeti statistiku odabranih sportskih centara i terena za neko razdoblje (Slika 4.24). Na vrhu se nalaze opcije filtriranja, korisnik može odabrati jedan ili više sportskih centara, jedan ili više terena (u slučaju da je odabrano više od jednog sportskog centra, moguć je pregled samo za sve terene) te vrijeme za koje želi vidjeti statistiku. Za vrijeme može odabrati „Bilo kad“ za prikaz svih podataka ikad zapisanih u aplikaciji, „Mjesec“ za prikaz podataka za odabrani mjesec, „Tjedan“ za odabrani tjedan i „Dan“ za odabrani dan. Ako korisnik ne odabere opciju „Bilo kad“ mora odabrati datum za koji želi pogledati podatke, a ako su odabrani „Mjesec“ ili „Tjedan“ dovoljan je odabir jednog dana u željenom tjednu ili mjesecu.

Pritiskom gumba „Pretraži“ prikazuju se različiti podatci. U slučaju da je odabrano više sportskih centara, prikazuju se:

- Najpopularniji centar
- Najpopularniji teren
- Najpopularniji sport
- Datum kreiranja računa

U slučaju da je odabran jedan sportski centar, a više terena, umjesto najpopularnijeg centra prikazano je ime odabranog centra, a umjesto datuma kreiranja računa prikazan je datum kreiranja sportskog centra.

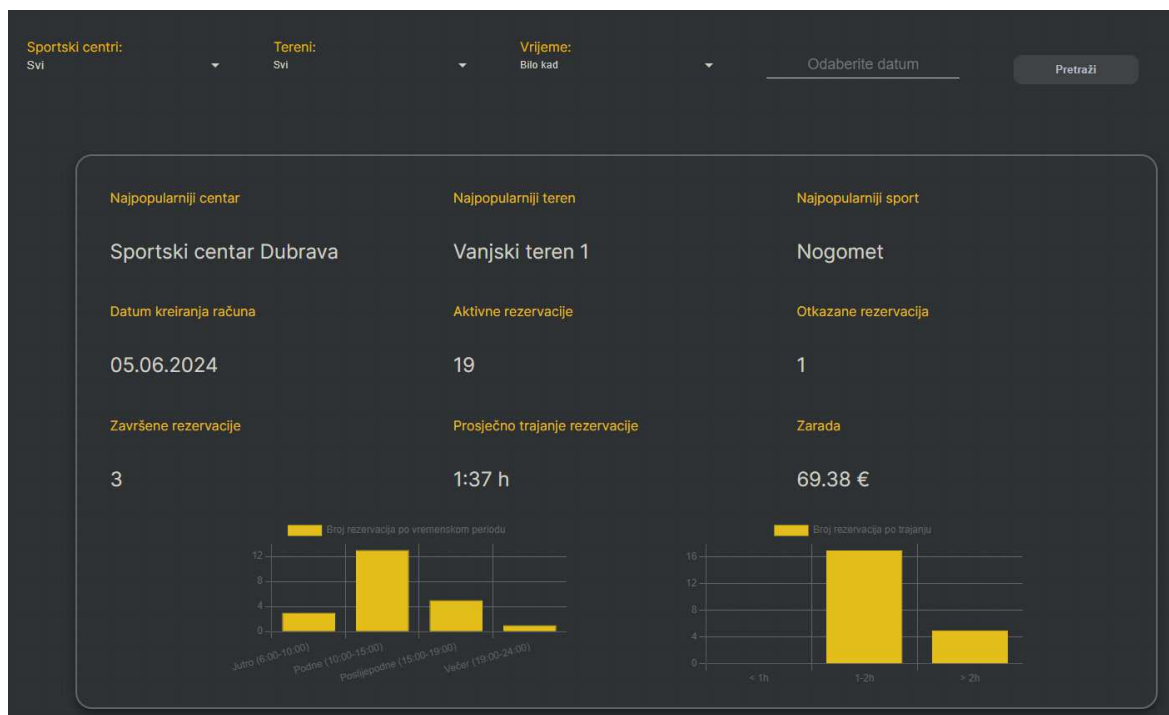
U slučaju da je odabran jedan teren, prikazuju se:

- Naziv terena
- Sport terena
- Datum kreiranja terena

Osim gore navedenih podataka za sve odabire prikazuju se sljedeći podatci:

- Broj aktivnih rezervacija
- Broj otkazanih rezervacija
- Broj završenih rezervacija
- Prosječno trajanje rezervacije

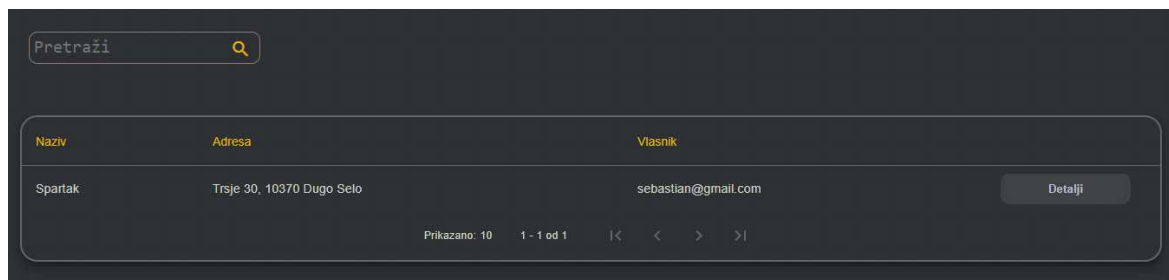
- Zarada (u zaradu se računaju samo završene rezervacije)
- Histogram koji prikazuje broj rezervacija u različitim periodima dana
- Histogram koji prikazuje broj rezervacija po trajanju



Slika 4.24 Statistika terena

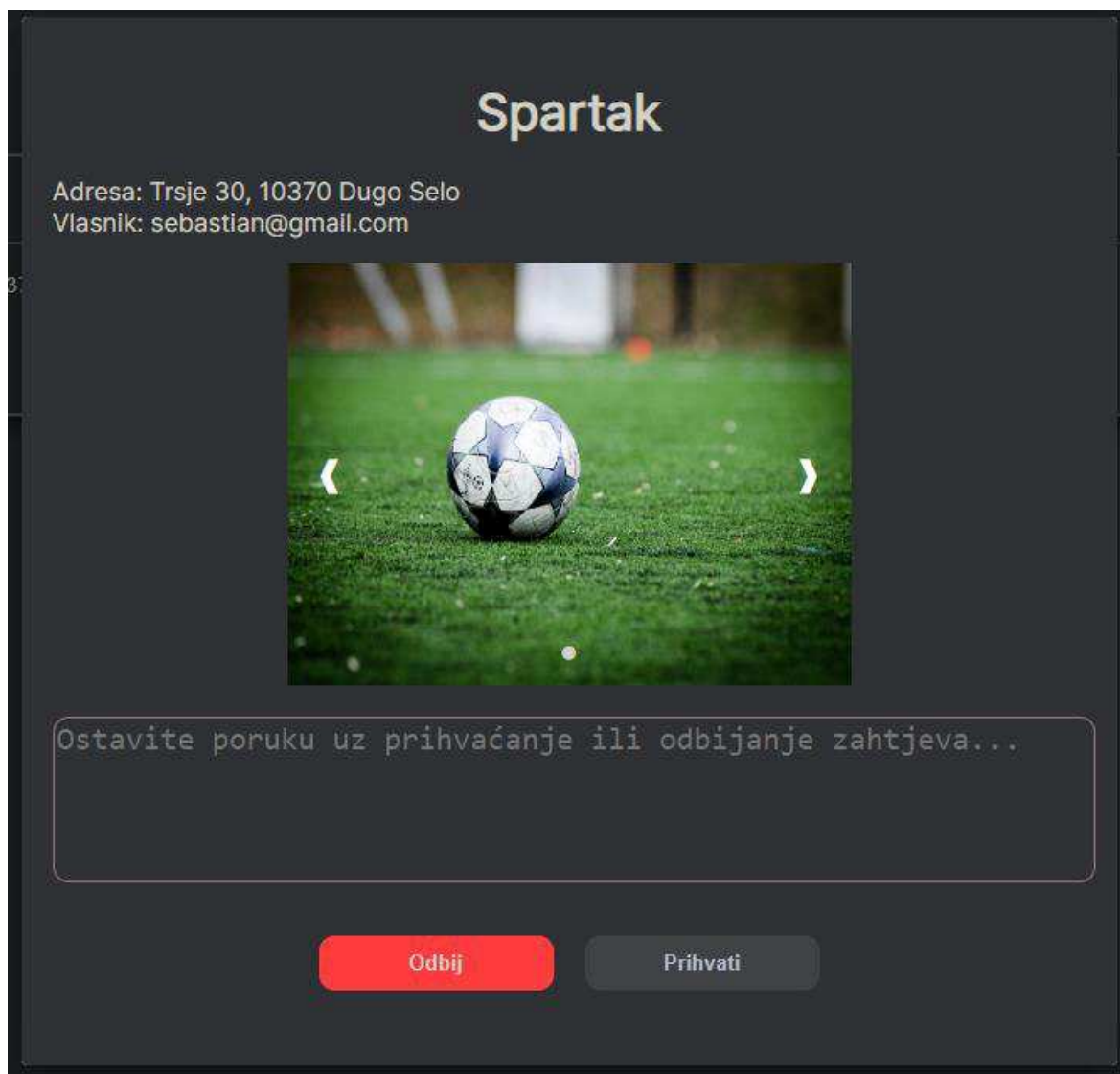
## 4.13. Pregled zahtjeva sportskih centara

Odabirom prozora „Zahtjevi“ administrator vidi zahtjeve za kreiranje svih sportskih centara poslane od strane vlasnika terena (Slika 4.25). S pomoću tražilice u gornjem lijevom kutu može pretražiti sportske centre, a pritiskom na gumb „Detalji“ može vidjeti fotografije i odlučiti hoće li prihvatiti ili odbiti sportski centar (Slika 4.26). Nakon prihvatanja ili odbijanja vlasniku se šalje odgovarajući mail.



Slika 4.25 Zahtjevi za sportske centre





Slika 4.26 Detalji sportskog centra

## 4.14. Pregled korisnika aplikacije

Odabirom prozora „Korisnici“ administrator može vidjeti imena, prezimena, email, kontakt i ulogu svih prijavljenih korisnika (Slika 4.27).

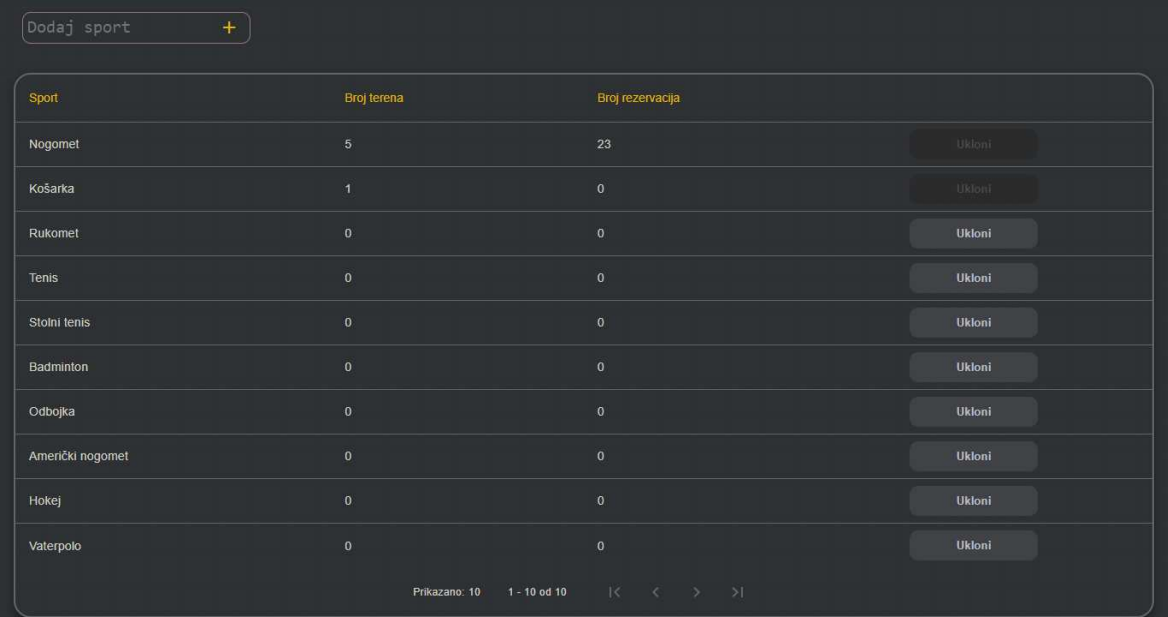
| Ime       | Prezime    | Email                          | Kontakt    | Uloga          |
|-----------|------------|--------------------------------|------------|----------------|
| Ivan      | Horvat     | ivan.horvat@mojteren.com       |            | Sportaš        |
| Sebastian | Medjaković | sebastian.medjakovic@gmail.com | 0912345678 | Sportaš        |
| Sebastian | Sebić      | sebastian@gmail.com            | 0976543210 | Vlasnik terena |

Prikazano: 12 1 - 3 od 3 |< < > >|

Slika 4.27 Pregled korisnika

## 4.15. Pregled i upravljanje sportovima

Odabirom prozora „Sportovi“ administrator može pregledati broj terena i rezervacija za svaki sport (Slika 4.28). Ako sport nema terena, administrator ga može obrisati iz aplikacije pritiskom gumba „Ukloni“, a ako želi dodati neki sport, može to učiniti upisom naziva sporta u gornji lijevi kut i pritiskom žutog plus gumba.



| Sport            | Broj terena | Broj rezervacija |        |
|------------------|-------------|------------------|--------|
| Nogomet          | 5           | 23               | Ukloni |
| Košarka          | 1           | 0                | Ukloni |
| Rukomet          | 0           | 0                | Ukloni |
| Tenis            | 0           | 0                | Ukloni |
| Stolni tenis     | 0           | 0                | Ukloni |
| Badminton        | 0           | 0                | Ukloni |
| Odbojka          | 0           | 0                | Ukloni |
| Američki nogomet | 0           | 0                | Ukloni |
| Hokej            | 0           | 0                | Ukloni |
| Vaterpolo        | 0           | 0                | Ukloni |

Prikazano: 10 1 - 10 od 10 |< < > >|

Slika 4.28 Pregled sportova

# Zaključak

U okviru ovog završnog rada izrađena je web aplikacija za rezervaciju sportskih terena. Osim implementacije same aplikacije, rad uključuje definiranje korisničkih zahtjeva, određivanje korištenih tehnologija i alata te modeliranje baze podataka.

Klijentska strana implementirana je spajanjem komponenti koristeći *Angular* radni okvir. Poslužiteljska strana implementirana je *Spring Boot* radnim okvirom koji je preko repozitorija komunicirao s *PostgreSQL* bazom podataka.

Aplikacija za sportaše omogućuje pregled sportskih centara preko karte, rezervaciju terena i upravljanje nadolazećim rezervacijama. Za vlasnike terena aplikacija omogućuje upravljanje vlastitih terena, upravljanje rezervacija na vlastitim terenima te prikaz statističkih podataka o terenima i sportskim centrima.

Cilj aplikacije je smanjiti vrijeme rezervacije terena kroz jednostavno i intuitivno sučelje kako bi bila pogodna za korisnike svih dobi.

Moguće nadogradnje aplikacije su:

- Prijava u sustav preko Google ili Facebook računa
- Prijavljivanje sportaša od strane vlasnika terena
- Ostavljanje recenzija na sportske centre i terene
- Upisivanje detalja završenog termina (rezultat i događaji poput golova u nogometu)
- Integracija aplikacije s plaćanjem

Izradom ove web aplikacije produbio sam svoje znanje iz baza podataka i dizajna robusnog koda te naučio kako integrirati različite servise poput google karte u aplikaciju.

# Literatura

- [1] *IntelliJ IDEA Ultimate* (2024.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz <https://www.jetbrains.com/idea/features>
- [2] *Java* (2024.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz [https://www.java.com/en/download/help/whatis\\_java.html](https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html)
- [3] *Angular* (2024.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz <https://angular.io/features>
- [4] *Spring Boot* (2024.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [5] *PostgreSQL* (2024.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz <https://www.postgresql.org/docs/>
- [6] *Lombok* (2023.) Pristupljeno 9. 2. 2024. iz <https://projectlombok.org/features/>
- [7] *Jwt* (2024.) Pristupljeno 9. lipnja 2024. iz <https://auth0.com/docs/secure/tokens/json-web-tokens>

## Sažetak

Naslov: Aplikacija za rezervaciju sportskih terena

Sažetak: Ovim dokumentom opisana je web aplikacija koja omogućuje prikaz i rezervaciju sportskih terena. Na početku definirani su korisnički zahtjevi za neprijavljenog korisnika, sportaša, vlasnika terena i administratora. Nakon toga definirane su korištene tehnologije i alati: *Angular* na klijentskoj strani, *Spring Boot* na poslužiteljskoj strani i *PostgreSQL* baza podataka. U sljedećem poglavlju objašnjena je arhitektura sustava temeljena na MVC konceptu, opisan model baze podataka i organizacija programskog rješenja. Zadnje poglavlje sadrži upute za korištenje aplikacije s odgovarajućim slikama.

Ključne riječi: teren, sportski centar, sport, rezervacija, *Angular*, komponenta, *Spring Boot*, *PostgreSQL*, web aplikacija, baza podataka

# Summary

Title: Sports field reservation application

Summary: This document describes a web application that enables representation and reservation of sports fields. Initially, user requirements are defined for unregistered users, athletes, field owners and administrator. Following that, the technologies and tools used are defined: Angular on the client side, Spring Boot on the server side and PostgreSQL database. Next chapter explains the system architecture based on the MVC concept, describes the database model and the organization of the software solution. The final chapter contains instructions for using the application with corresponding images.

Keywords: field, sport center, sport, reservation, Angular, component, Spring Boot, PostgreSQL, web application, database