

# Baza podataka i web-aplikacija za rekreativnu odbojku

---

Topolovec, Tea

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:168:437140>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1466

**BAZA PODATAKA I WEB-APLIKACIJA ZA REKREATIVNU  
ODBOJKU**

Tea Topolovec

Zagreb, lipanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1466

**BAZA PODATAKA I WEB-APLIKACIJA ZA REKREATIVNU  
ODBOJKU**

Tea Topolovec

Zagreb, lipanj 2024.

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 1466

Pristupnica: **Tea Topolovec (0036541515)**  
Studij: Elektrotehnika i informacijska tehnologija i Računarstvo  
Modul: Računarstvo  
Mentor: prof. dr. sc. Boris Vrdoljak

Zadatak: **Baza podataka i web-aplikacija za rekreativnu odbojku**

### Opis zadatka:

U sklopu ovog završnog rada potrebno je izraditi bazu podataka u koju će se pohranjivati podaci o terenima za rekreativnu odbojku, igračima i timovima te iznajmljivanju i rezervaciji terena. Nakon oblikovanja modela entiteta i odgovarajućeg relacijskog modela baze podataka, treba implementirati bazu podataka koristeći sustav za upravljanje bazom podataka PostgreSQL. Potrebno je zatim korištenjem radnih okvira Spring Boot i React napraviti web-aplikaciju koja omogućava pregled, unos, brisanje i izmjenu podataka. Web-aplikacija treba omogućiti formiranje timova, iznajmljivanje i rezervaciju terena te objavljivanje objava vezanih za organizaciju rekreativne odbojke.

Rok za predaju rada: 14. lipnja 2024.



# Sadržaj

<b>Uvod</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>1. Specifikacija zahtjeva</b> . . . . .	<b>2</b>
1.1. Funkcionalni zahtjevi . . . . .	2
1.1.1. Obrasci uporabe . . . . .	3
1.2. Nefunkcionalni zahtjevi . . . . .	8
<b>2. Arhitektura sustava</b> . . . . .	<b>9</b>
2.1. Baza podataka . . . . .	10
2.1.1. Model entiteti-veze . . . . .	10
2.1.1.1. Popis entiteta . . . . .	11
2.1.1.2. Popis veza . . . . .	11
2.1.2. Relacijski model . . . . .	14
<b>3. Implementacija i korisničko sučelje</b> . . . . .	<b>20</b>
3.1. Korištene tehnologije i alati . . . . .	20
3.2. Implementacija baze podataka . . . . .	20
3.3. Korisničko sučelje . . . . .	22
3.3.1. Početna stranica . . . . .	22
3.3.2. Osobni podaci . . . . .	24
3.3.3. Forum . . . . .	25
3.3.4. Iznajmljivanje terena . . . . .	27
3.3.5. Timovi . . . . .	29
3.3.6. Rezervacije . . . . .	31
3.3.7. Korisnikove aktivnosti . . . . .	32

<b>Zaključak</b> . . . . .	<b>33</b>
<b>Literatura</b> . . . . .	<b>34</b>
<b>Sažetak</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>Abstract</b> . . . . .	<b>36</b>

# Uvod

Današnji stil života je ubrzan, ljudi su zaokupljeni svojim obavezama i nemaju vremena posvetiti se svojim slobodnim aktivnostima, svojem zdravlju ili zabavi. Nađu li vremena za sebe često ih složenost organizacije odvraća od ideje sudjelovanja u bilo kakvim, a pogotovo u sportskim aktivnostima za čije je provođenje potreban teren, rekviziti, a naposljetku i najvažnije - igrači. Ponekad je teško pronaći dovoljan broj pojedinaca koji su zainteresirani za isti sport, na istom mjestu u isto vrijeme. Za profesionalne igrače održavanje treninga ne predstavlja problem jer je to odgovornost kluba, no rekreativnim igračima koji su prepušteni sami sebi od velike pomoći bila bi aplikacija koja bi omogućila interakciju svih rekreativaca na jednom mjestu. Osim komunikacije igrača, aplikacija bi omogućila iznajmljivačima da ponude svoje terene i da ih igrači rezerviraju.

Zadatak ovog završnog rada je izraditi web-aplikaciju koja će rekreativnim igračima olakšati organizaciju odbojkaških aktivnosti. Za pohranu podataka o terenima, igračima i timovima te iznajmljivanju i rezervaciji terena potrebno je implementirati bazu podataka koristeći sustav za upravljanje bazom podataka PostgreSQL. Potrebno je napraviti web-aplikaciju korištenjem radnih okvira Spring Boot i React koja će omogućiti pregled, unos, brisanje i izmjenu podataka. Korisnicima će biti omogućeno formiranje timova, iznajmljivanje i rezervacija terena i objavljivanje objava vezanih za organizaciju rekreativne odbojke.

U prvom poglavlju rada specificirani su zahtjevi sustava te su funkcionalni zahtjevi razrađeni u obliku obrazaca uporabe. U drugom poglavlju opisana je arhitektura sustava te baza podataka. U trećem poglavlju navedeni su alati i tehnologije koje su korištene pri izradi aplikacije te korisničke upute.



# 1. Specifikacija zahtjeva

## 1.1. Funkcionalni zahtjevi

Sustav je u komunikaciji s četiri aktivna aktora: administratorom, neregistriranim korisnikom, registriranim korisnikom te prijavljenim korisnikom. Administrator uz manipulaciju svim podacima ima sve mogućnosti koje ima i prijavljeni korisnik. Pasivni aktor je baza podataka koja služi za pohranu svih podataka.

### **Aktori:**

1. Administrator
2. Neregistrirani korisnik
3. Registrirani korisnik
4. Prijavljeni korisnik
5. Baza podataka

### **Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:**

1. Administrator (inicijator):
  - (a) upravljanje podacima o timovima, terenima i objavama u forumu
2. Neregistrirani korisnik (inicijator):
  - (a) registracija u sustav
3. Registrirani korisnik (inicijator):
  - (a) prijava u sustav
4. Prijavljeni korisnik (inicijator):
  - (a) odjava iz sustava
  - (b) upravljanje osobnim podacima
  - (c) sudjelovanje u forumu

- i. slanje obavijesti za nove objave
  - (d) upravljanje terenima
  - (e) upravljanje timovima
  - (f) rezervacija termina
    - i. pregled i pisanje komentara
5. Baza podataka (sudionik):
- (a) pohrana podataka o igračima, terenima, rezervacijama i objavama

### 1.1.1. Obrasci uporabe

#### UC1 - Upravljanje podacima o timovima, terenima i objavama u forumu

- **Glavni sudionik:** administrator
- **Cilj:** upravljanje podacima o timovima, terenima i objavama u forumu
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** administrator prijavljen u sustav
- **Osnovni tijek:**
  1. Administrator pregledava, unosi, briše i izmjenjuje podatke o timovima, objavama i terenima.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Uneseni podaci su nepotpuni, netočni ili je podatak u međuvremenu promijenjen.

#### UC2 - Registracija u sustav

- **Glavni sudionik:** neregistrirani korisnik
- **Cilj:** izrada korisničkog računa
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik unosi ime, prezime, korisničko ime (e-mail) i lozinku.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Uneseni podaci su nepotpuni, netočni ili već postoji korisnik s tim podacima.

### UC3 - Prijava u sustav

- **Glavni sudionik:** registrirani korisnik
- **Cilj:** pristup svim funkcionalnostima aplikacije
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik unosi korisničko ime i lozinku te je preusmjeren na početnu stranicu aplikacije.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Uneseni podaci su netočni.

### UC4 - Odjava iz sustava

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** odjava iz sustava
- **Sudionici:** -
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Odjava iz sustava.
- **Moguća odstupanja:** -

### UC5 - Upravljanje osobnim podacima

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** upravljanje osobnim podacima
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik pregledava, unosi, briše i izmjenjuje osobne podatke.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Uneseni podaci su netočni ili nepotpuni.

### UC6 - Sudjelovanje u forumu

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** pregled i stvaranje tema i objava u forumu
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Pregled već otvorenih tema i mogućnost sudjelovanja u njima ili stvaranje nove teme.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Brisanje tuđe teme ili objave nije moguće.

### UC7 - Slanje obavijesti za nove objave

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** obavijestiti korisnika o novim objavama
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** korisnik je označio da želi primati obavijesti za tu temu, drugi korisnik je objavio novu objavu
- **Osnovni tijek:**
  1. Prilikom objave novog komentara sustav šalje obavijest elektroničkom poštom.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Greška prilikom slanja poruke elektroničkom poštom.

### UC8 - Upravljanje terenima

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** upravljanje podacima o terenima
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik pregledava, unosi, briše i izmjenjuje podatke o terenima te terminima u kojima iznajmljuje teren.

- **Moguća odstupanja:**
  1. Uneseni podaci su netočni ili nepotpuni.
  2. Preklapanje termina.

### UC9 - Upravljanje timovima

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** oformiti tim s drugim igračima te pregled, brisanje i izlazak iz timova
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik stvara tim.
  2. Korisnik dodaje druge igrače u tim.
  3. Korisnik izlazi iz tima.
  4. Korisnik (kapetan) briše tim.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Dodavanje nepostojećeg igrača.
  2. Brisanje tima čiji korisnik nije kapetan.

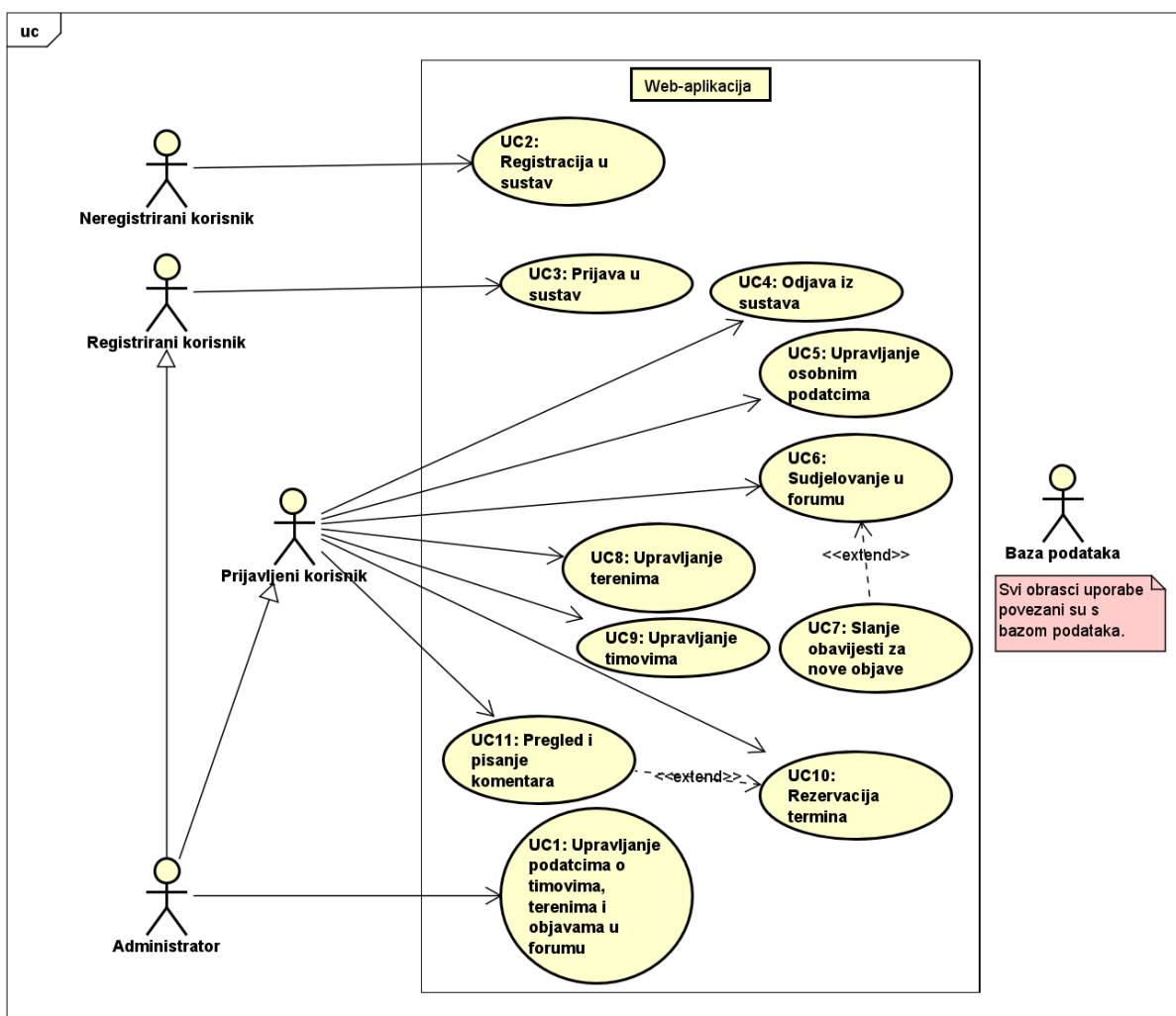
### UC10 - Rezervacija termina

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** osigurati mjesto u terminu za sebe ili svoj tim
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisnik odabire teren i termin koji ima slobodna mjesta.
  2. Korisnik upisuje sebe ili svoj tim.
- **Moguća odstupanja:**
  1. Termin se u međuvremenu popunio.
  2. Iznajmljivač je odustao od ponude.

## UC11 - Pregled i pisanje komentara

- **Glavni sudionik:** prijavljeni korisnik
- **Cilj:** komunikacija s drugim igračima
- **Sudionici:** baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Osnovni tijek:**
  1. Korisniku su prikazani komentari drugih igrača koji su se upisali u taj termin te i sam može sudjelovati u raspravi.
- **Moguća odstupanja:** -

Na Slici 1.1. prikazan je dijagram obrazaca uporabe sa svim obrascima uporabe te odgovarajućim aktorima.



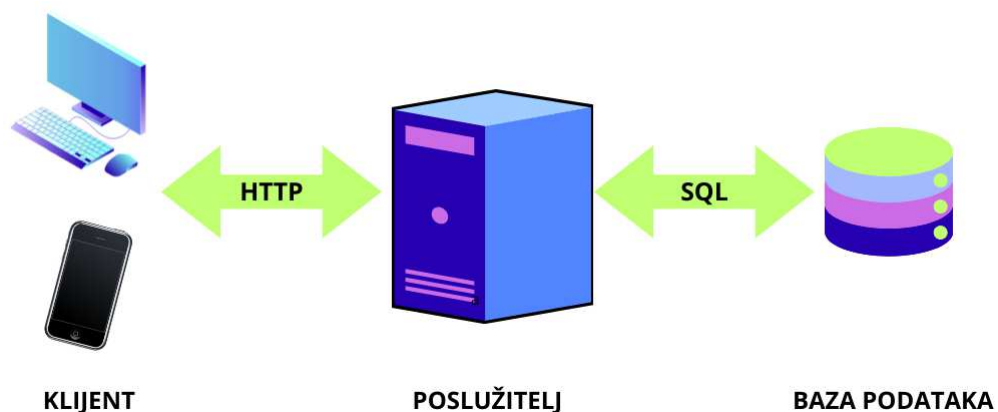
Slika 1.1. Dijagram obrazaca uporabe

## 1.2. Nefunkcionalni zahtjevi

- Omogućen istovremeni rad više korisnika u sustavu.
- Brz pristup bazi podataka.
- Jednostavno i intuitivno korištenje web-aplikacije.
- Responzivnost sustava.
- Sigurnost korisničkih podataka.
- Kompatibilnost s različitim web-preglednicima.

## 2. Arhitektura sustava

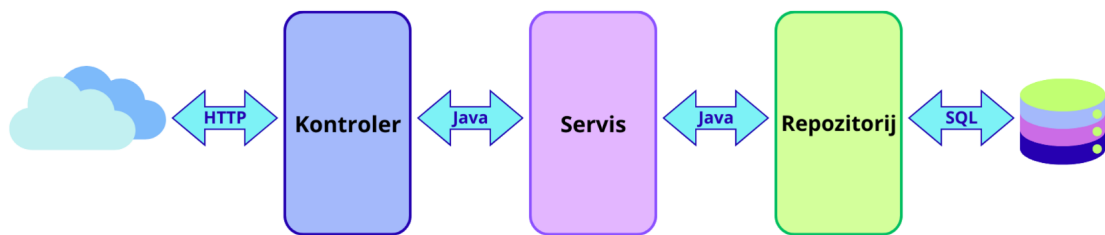
Sustav je podijeljen na tri glavne komponente: klijent, poslužitelj i baza podataka (Slika 2.1.). Klijent koristi web-preglednik za slanje zahtjeva poslužitelju putem HTTP protokola. Poslužitelj prima zahtjeve od klijenta, proslijeđuje ih web-aplikaciji te šalje odgovore natrag klijentu. Web-aplikacija pokreće se na poslužitelju i koristi SQL upite za pristupanje podacima pohranjenim u bazi podataka.



**Slika 2.1.** Organizacija sustava s najviše razine apstrakcije

Za izradu aplikacije korišten je radni okvir Spring Boot te je organizirana u tri sloja: kontroler, servis i repozitorij (Slika 2.2.). Kontroler je zadužen za obradu zahtjeva te komunicira sa sljedećim slojem - servisom. Servis je zadužen za poslovnu logiku, obrađuje zahtjeve koje mu je prosljedio kontroler te komunicira s bazom podataka koristeći sljedeći sloj repozitorij. Nakon što servis obradi zahtjev vraća odgovor kontroleru.





**Slika 2.2.** Troslojna arhitektura

Spring Boot koristi arhitekturni obrazac MVC (engl. Model-View-Controller). Model je ostvaren u slojevima servis i repozitorij, pogled (engl. View) je zadužen za komunikaciju klijentske strane i poslužiteljske putem zahtjeva i odgovora, a nadglednik (engl. Controller) je ostvaren u sloju kontroler.[1]

## 2.1. Baza podataka

### 2.1.1. Model entiteti-veze

Model entiteti-veze jasno prikazuje veze između entiteta koje u sebi sadrže semantičke informacije. Entitet je bilo što što ima svojstva kojima se može razlikovati od okoline. Svaki entitet ima attribute koji opisuju njegova svojstva. Spojnost veze ograničava preslikavanja entiteta koji su povezani vezom, vrijednost spojnosti može biti jedan ili više. Model entiteti-veze koristan je za vizualizaciju odnosa u bazi podataka.[2]

Svaka osoba opisana je šifrom, imenom, prezimenom, e-mailom i lozinkom koji su joj potrebni za prijavu u aplikaciju te ako osoba to želi može dati informaciju o svojem broju mobitela. Ako osoba želi dodati profilnu sliku ona će biti opisana šifrom te imenom. Osoba može dodati informaciju o mjestu u kojem živi, odnosno njegov poštanski broj i naziv. Ako je osoba rekreativni igrač onda se (ako osoba to želi) za nju bilježi i datum rođenja, godina početka igranja odbojke te spol. Ako se osoba nekada aktivno bavila odbojkom te trenirala u klubu onda se spremaju podaci o godini početka i kraja treniranja u tom klubu. Klub je opisan šifrom i imenom te se nalazi u jednom mjestu. Osoba je sposobna igrati na jednoj ili više pozicija za koje se bilježi šifra i naziv. Osoba može biti dio tima pa i njegov kapetan. Svaki tim ima šifru i naziv.

Osoba može biti i iznajmljivač terena koji je opisan šifrom, adresom, podatkom o dostupnosti rekvizita, napomenom ako je potrebna te maksimalnim brojem igrača. Za svaki

teren iznajmljivač je dužan dostaviti barem jednu sliku za koju će biti pohranjena šifra i ime. Svaki teren nalazi se u jednom mjestu. Za svaki teren iznajmljivač upisuje termine u kojima se teren može iznajmiti, bilježi se šifra, cijena te od kad do kad traje termin. Za termin se mogu predbilježiti i pojedinačni igrači i timovi.

Svaka osoba može započeti temu u forumu, ona će biti opisana šifrom, naslovom te vremenom kada je stvorena. Osim stvaranja teme, osoba može uključiti ili isključiti primanje obavijesti za pojedinu temu. Osoba može pisati komentare u forumu unutar neke teme ili u odjeljku za komentare termina u koji se zapisala. Za svaki komentar bilježi se njegova šifra, vrijeme objave te tekst komentara.

#### **2.1.1.1. Popis entiteta**

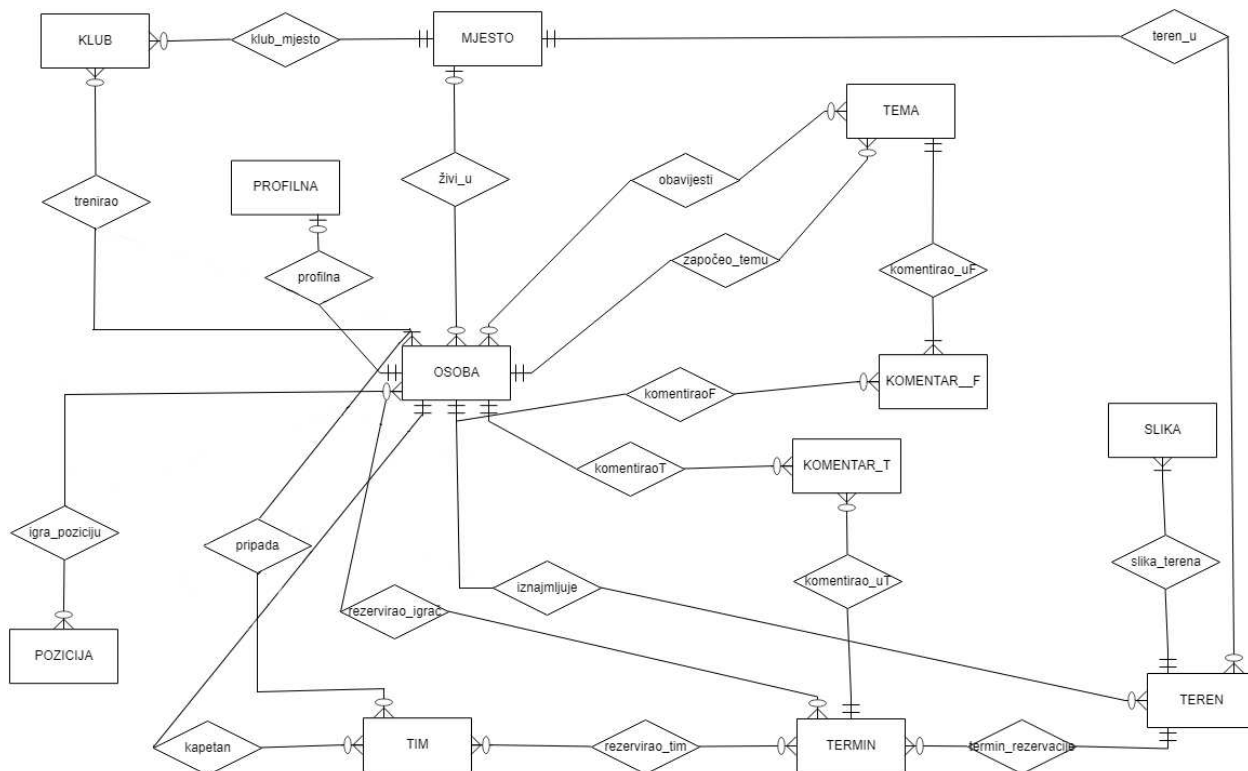
- **OSOBA** - šifra\_osobe, ime, prezime, lozinka, e-mail, broj\_mobitela, datum\_rođenja, početak\_igranja, spol
- **POZICIJA** - šifra\_pozicije, naziv\_pozicije
- **KLUB** - šifra\_kluba, ime\_kluba
- **TIM** - šifra\_tima, naziv\_tima
- **MJESTO** - pbr, naziv\_mjesta
- **PROFILNA** - šifra\_profilne, ime\_profilne
- **TEMA** - šifra\_teme, naslov, vrijeme stvaranja
- **TEREN** - šifra\_terena, adresa, rekviziti, napomena, broj\_ljudi
- **TERMIN** - šifra\_termina, početak, kraj, cijena
- **SLIKA** - šifra\_slike, ime\_slike
- **KOMENTAR\_T** - šifra\_komentaraT, vrijeme\_komentaraT, tekstT
- **KOMENTAR\_F** - šifra\_komentaraF, vrijeme\_komentaraF, tekstF

#### **2.1.1.2. Popis veza**

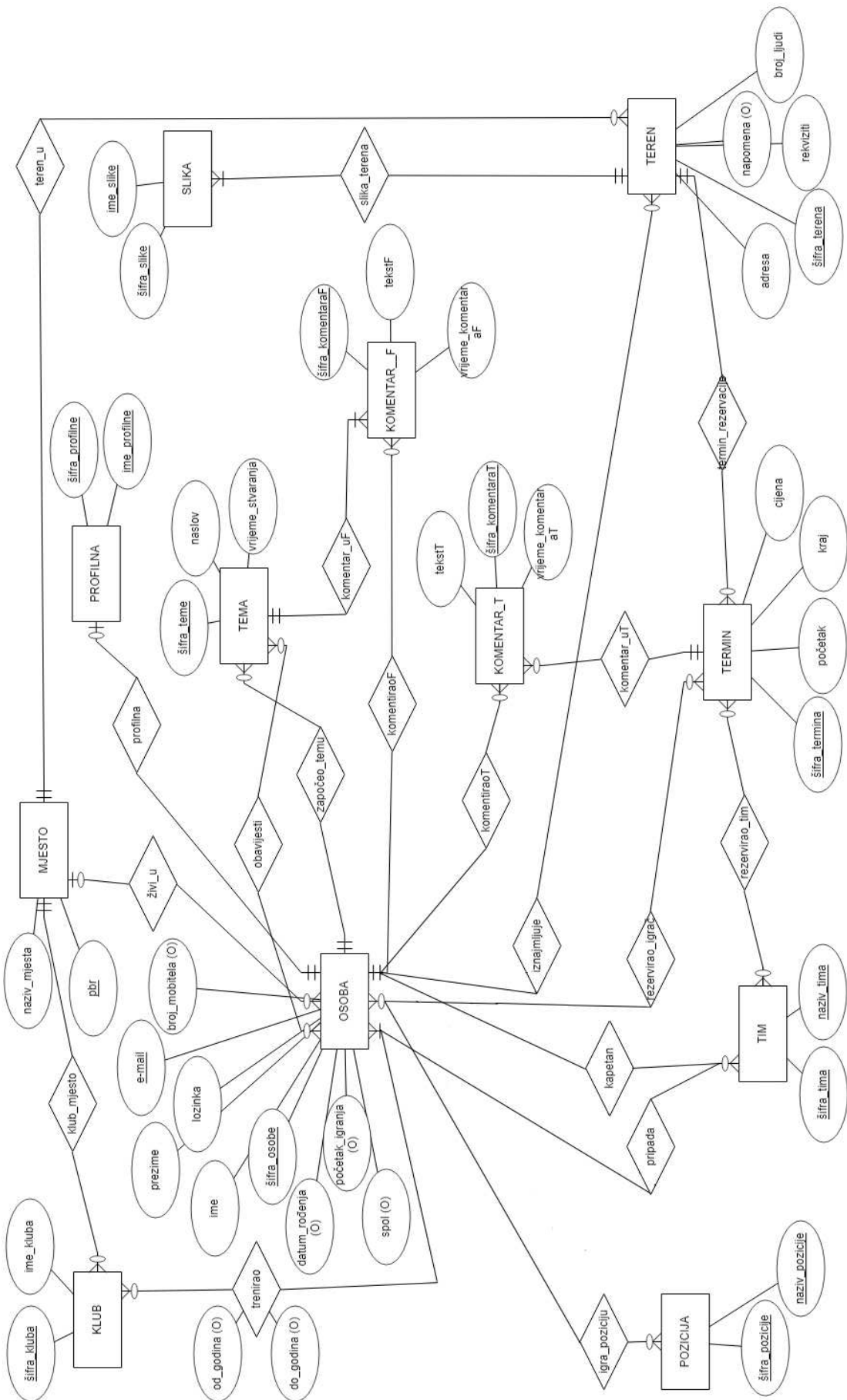
- trenirao - šifra\_osobe, šifra\_kluba, od\_godina, do\_godina
- igra\_poziciju - šifra\_osobe, šifra\_pozicije
- pripada - šifra\_tima, šifra\_osobe
- kapetan - šifra\_tima, šifra\_kapetana
- klub\_mjesto - šifra\_kluba, pbr\_kluba

- iznajmljuje - šifra\_terena, šifra\_iznajmljivača
- rezervirao\_igrač - šifra\_osobe, šifra\_termina
- živi\_u - šifra\_osobe, pbr\_osoba
- rezervirao\_tim - šifra\_tima, šifra\_termina
- započeo\_temu - šifra teme, šifra\_osobe
- obavijesti - šifra\_osobe, šifra teme
- profilna - šifra\_profilne, šifra\_osobe
- komentiraoF - šifra\_komentaraF, šifra\_atora
- komentar\_uF - šifra\_komentaraF, šifra teme
- komentiraoT - šifra\_komentaraT, šifra\_atora
- komentar\_uT - šifra\_komentaraT, šifra\_termina
- termin\_rezervacije - šifra\_termina, šifra\_terena
- teren\_u - šifra\_terena, pbr\_terena
- slika\_terena - šifra\_slike, šifra\_terena

Na Slici 2.3. prikazan je model entiteti-veze bez atributa, dok su na Slici 2.4. prikazani entiteti i veze s pripadajućim atributima.



Slika 2.3. ER model baze podataka bez atributa



Slika 2.4. ER model baze podataka s atributima

## 2.1.2. Relacijski model

Objekti relacijskog modela su relacije. Svaka relacija ima stupce koji se nazivaju atributi, a redci n-torke. Svaki entitet iz modela entiteti-veze preslikat će se u jednu relaciju. Ključevi veza sastoje se od ključeva entiteta koje povezuju i njihovih spojnosti. Ključ N:N veze je kompozitni ključ koji se sastoji od ključeva oba entiteta koje veza povezuje. Ključ N:1 veze je ključ onog entiteta čija je spojnost N te se veza pretvara u strani ključ tog entiteta. Ključ 1:1 veze može biti ključ jednog ili drugog entiteta koje povezuje.[2] Pretvorbom modela entiteti-veze u relacijski model nastaje 18 relacija. U nastavku je svaka relacija prikazana jednom tablicom, primarni ključevi označeni su ružičastom, a strani ključevi zelenom bojom.

KLUB		
šifra_kluba	BIGINT	jedinstveni identifikator kluba
ime_kluba	VARCHAR	ime kluba
pbr_kluba	BIGINT	poštanski broj mjesta u kojem se nalazi klub

OSOBA		
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe
ime	VARCHAR	ime osobe
prezime	VARCHAR	prezime osobe
lozinka	VARCHAR	lozinka osobe
email	VARCHAR	email osobe
broj_mobitela	VARCHAR	broj mobitela osobe, opcionalno
početak_igranja	INT	godina početka igranja odbojke, opcionalno
datum_rođenja	DATE	datum rođenja igrača, opcionalno
spol	VARCHAR	spol igrača, opcionalno
pbr_osoba	BIGINT	poštanski broj mjesta u kojem osoba živi

<b>TIM</b>		
šifra_tima	BIGINT	jedinstveni identifikator tima
naziv_tima	VARCHAR	naziv tima
šifra_kapetana	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja je kapetan tima

<b>POZICIJA</b>		
šifra_pozicije	BIGINT	jedinstveni identifikator pozicije
naziv_pozicije	VARCHAR	naziv pozicije

<b>MJESTO</b>		
pbr	BIGINT	poštanski broj mjesta
naziv_mjesta	VARCHAR	naziv mjesta

<b>TEMA</b>		
šifra teme	BIGINT	jedinstveni identifikator teme
naslov	VARCHAR	naslov teme
vrijeme stvaranja	TIMESTAMP	vrijeme stvaranja teme
šifra osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja je stvorila temu

<b>PROFILNA</b>		
šifra profilne	BIGINT	jedinstveni identifikator profilne slike

(Nastavak na idućoj stranici)

<b>PROFILNA</b>		
ime_profilne	VARCHAR	ime profilne slike
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe čija je profilna slika

<b>KOMENTART</b>		
šifra_komentaraT	BIGINT	jedinstveni identifikator komentara
tekstT	VARCHAR	tekst komentara
vrijeme_komentaraT	TIMESTAMP	vrijeme objave komentara
šifra_autora	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja je napisala komentar
šifra_termina	BIGINT	jedinstveni identifikator termina za kojeg je objavljen komentar

<b>KOMENTARF</b>		
šifra_komentaraF	BIGINT	jedinstveni identifikator komentara
tekstF	VARCHAR	tekst komentara
vrijeme_komentaraF	TIMESTAMP	vrijeme objave komentara
šifra_autora	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja je napisala komentar
šifra teme	BIGINT	jedinstveni identifikator teme u kojoj je objavljen komentar

<b>TERMIN</b>		
šifra_termina	BIGINT	jedinstveni identifikator termina
početak	TIMESTAMP	vrijeme početka termina
kraj	TIMESTAMP	vrijeme kraja termina
cijena	REAL	cijena termina
šifra_terena	BIGINT	jedinstveni identifikator terena na koji se odnosi termin

<b>TEREN</b>		
šifra_terena	BIGINT	jedinstveni identifikator terena
adresa	VARCHAR	adresa terena
broj_ljudi	INTEGER	maksimalan broj ljudi na terenu
rekviziti	BOOLEAN	dostupnost rekvizita na terenu
napomena	VARCHAR	napomena iznajmljivača terena, opcionalno
pbr_terena	BIGINT	poštanski broj mjesta u kojem se nalazi teren
šifra_iznajmljivača	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja iznajmljuje teren

<b>SLIKA</b>		
šifra_slike	BIGINT	jedinstveni identifikator slike
ime_slike	VARCHAR	ime slike
šifra_terena	BIGINT	jedinstveni identifikator terena na koji se odnosi slika



<b>trenirao</b>		
šifra_kluba	BIGINT	jedinstveni identifikator kluba
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe
od_godina	INT	godina početka treniranja u klubu, opcionalno
do_godina	INT	godina kraja treniranja u klubu, opcionalno

<b>obavijesti</b>		
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe
šifra teme	BIGINT	jedinstveni identifikator teme za koju je osoba uključila obavijesti

<b>rezervirao_tim</b>		
šifra_tima	BIGINT	jedinstveni identifikator tima
šifra_termina	BIGINT	jedinstveni identifikator termina koji je tim rezervirao

<b>pripada</b>		
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe koja je u timu
šifra_tima	BIGINT	jedinstveni identifikator tima

<b>igra_poziciju</b>		
šifra_osobe	BIGINT	jedinstveni identifikator osobe
šifra_pozicije	BIGINT	jedinstveni identifikator pozicije koju osoba može igrati



## 3. Implementacija i korisničko sučelje

### 3.1. Korištene tehnologije i alati

Baza podataka dizajnirana je koristeći PostgreSQL sustav u alatu pgAdmin. Za implementaciju poslužiteljskog dijela aplikacije korišteno je IntelliJ IDEA razvojno okružje, u kojem je izrađen RESTful web servis koristeći Spring Boot radni okvir. Korištenje Spring Boot-a olakšava komunikaciju s bazom podataka te omogućuje organizaciju aplikacije u tri sloja. Klijentski dio aplikacije razvijen je u okruženju Visual Studio Code (VSC) te je korištena React JavaScript biblioteka za kreiranje korisničkog sučelja. React omogućuje lako povezivanje s poslužiteljskim dijelom aplikacije putem RESTful API-ja. Fotografije su pohranjene u oblaku za Google Firebase.

### 3.2. Implementacija baze podataka

Svaki objekt anotiran je kao JPA entitet te će biti mapiran pomoću Hibernate-ORM-a (engl. Object Relational Mapping) u relaciju nazvanoj po njegovoj klasi (ako nije drugačije navedeno). Atributi relacija određeni su atributima objekta. Ključ entiteta je atribut označen anotacijom `@Id`. Veze s drugim entitetima ostvaruju se koristeći anotaciju `@OneToMany`, `@ManyToMany`, `@ManyToOne` ili `@OneToOne`. Ponašanje u slučaju brisanja entiteta na koji se drugi entiteti pozivaju određeno je kaskadnim tipom `CascadeType`. U nastavku je dan primjer jednog JPA entiteta.

`@Entity`

```
public class Teren {  
    @Id  
    @GeneratedValue  
    private Long šifra_terena;
```

```

@Column( nullable=false )
@NotNull
private String adresa;

private String napomena;

@Column( nullable=false )
@NotNull
private Boolean rekviziti;

@Column( nullable=false )
@NotNull
private Integer broj_ljudi;

@ManyToOne
@JoinColumn(name="šifra_iznajmljivača", nullable=false)
private Osoba iznajmljivač;

@OneToMany(mappedBy = "teren", cascade = CascadeType.ALL)
private Set<Termin> termini = new HashSet<>();

@ManyToOne
@JoinColumn(name="pbr_terena", nullable=false)
private Mjesto mjesto;

@OneToMany(mappedBy = "teren", cascade = CascadeType.ALL)
private Set<Slika> slike = new HashSet<>();
}

```

#### Odsječak koda 1. Primjer JPA entiteta - Entitet Teren

Umjesto direktnog pisanja SQL upita Hibernate će komunicirati s bazom podataka pretvarajući Java kod u SQL upite. Za svaku klasu kreira se sučelje repozitorija koje na-

sljeđuje JpaRepository. Repozitorij pruža nekoliko standardnih metoda poput spremanja, brisanja ili pretraživanja entiteta, dok se dodatne metode mogu deklarirati prema potrebi.[3][4] U nastavku je primjer repozitorija zaduženog za manipulaciju podacima o terenima.

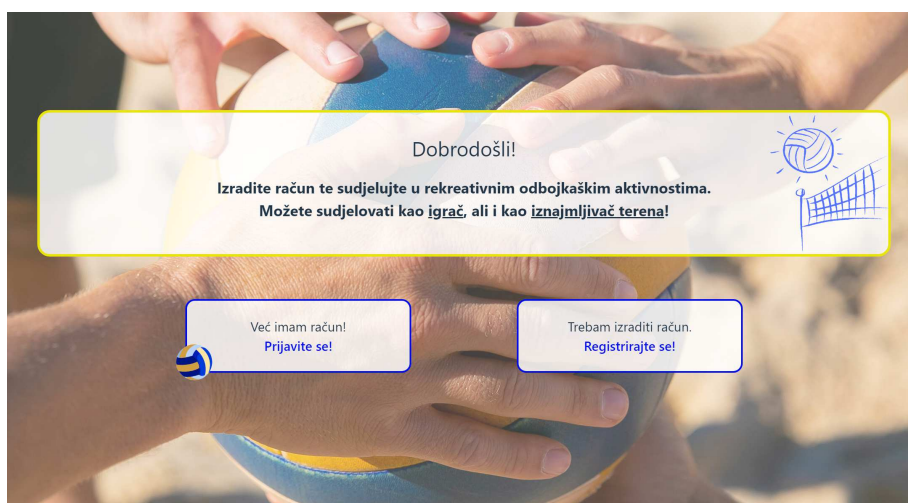
```
public interface TerenRepository extends JpaRepository<Teren ,  
    Long> {  
    @Query("SELECT COUNT( t ) FROM Teren t WHERE  
        t.šifra_terena = :teren")  
    int countByŠifraTeren(@Param("teren") Long teren);  
  
    @Query("SELECT t FROM Teren t WHERE t.šifra_terena = :teren")  
    Optional<Teren> findByŠifraTeren(@Param("teren") Long  
        teren);  
}
```

Odsječak koda 2. Primjer repozitorija - TerenRepository

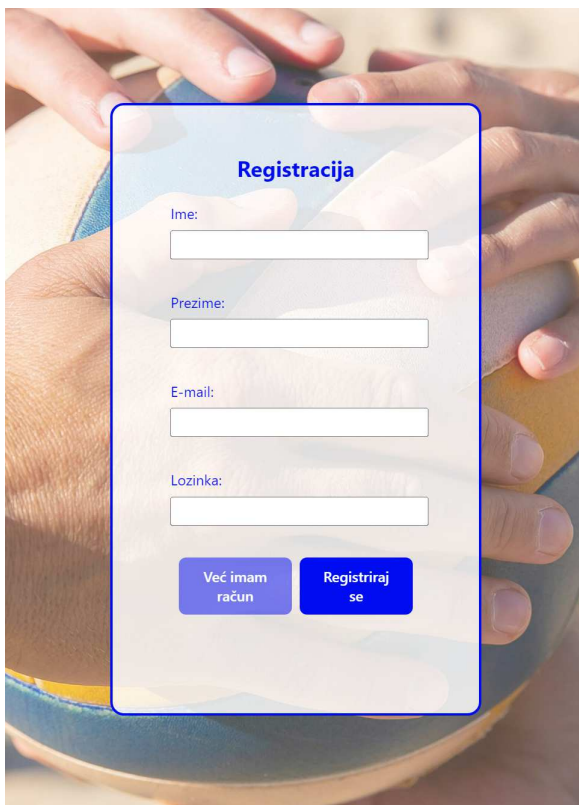
## 3.3. Korisničko sučelje

### 3.3.1. Početna stranica

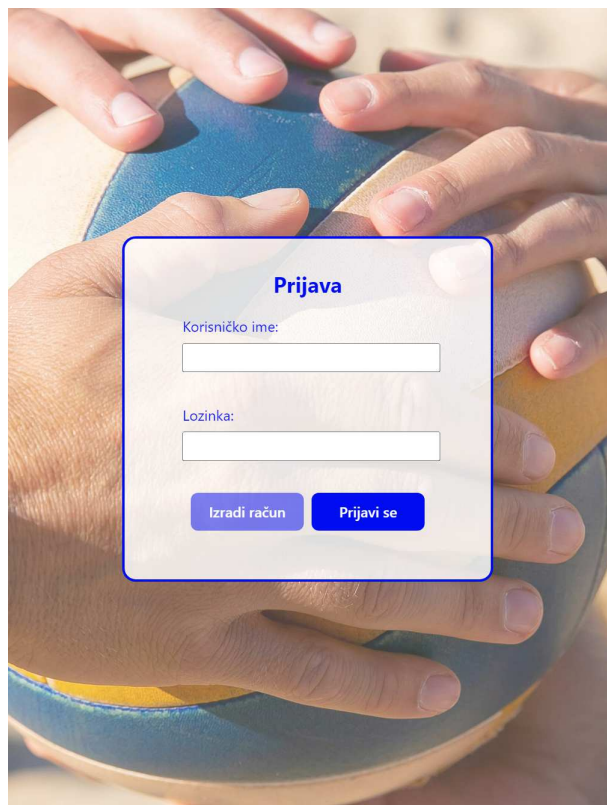
Na početnoj stranici (Slika 3.1.) korisnik može odabrati želi li se registrirati ili prijaviti. Registracija (Slika 3.2.) je za nove korisnike, dok je prijava (Slika 3.3.) za one korisnike koji već imaju račun.



Slika 3.1. Početna stranica



**Slika 3.2.** Registracija



**Slika 3.3.** Prijava

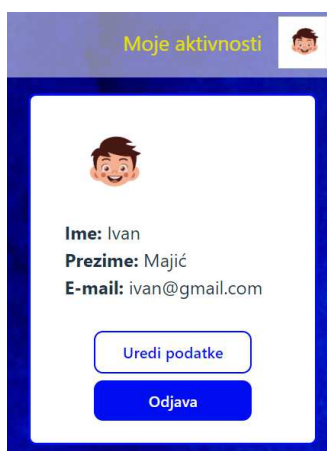
Nakon uspješne prijave korisnik može iznajmiti teren, sudjelovati u forumu, upravljati svojim timovima te rezervirati termin (Slika 3.4.). Osim ovih glavnih mogućnosti korisnik u gornjem desnom kutu može odabrati pregled svojih rezerviranih termina pod "Moje aktivnosti" te klikom na profilnu sliku može urediti svoje osobne podatke.



**Slika 3.4.** Početna stranica nakon prijave

### 3.3.2. Osobni podaci

Kako bi korisnik uredio svoje podatke potrebno je kliknuti sliku profila (Slika 3.5.).



Slika 3.5. Uređivanje podataka i odjava

Korisnik može izmijeniti svoje podatke i urediti sliku profila (Slika 3.6.) te ako želi može upisati detaljnije podatke (Slika 3.7.) kako bi drugi igrači dobili više informacija o njegovom odbojkaškom iskustvu.

Slika 3.6. Osobni podaci

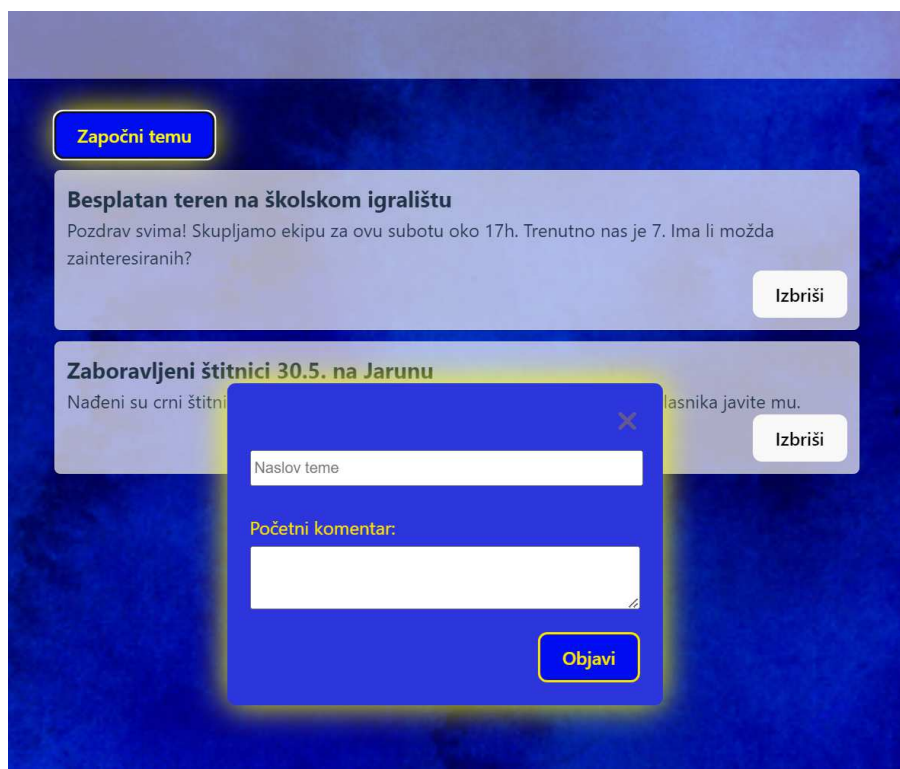
Slika 3.7. Podaci o igraču

### 3.3.3. Forum

U forumu su vidljive sve teme sortirane tako da su na vrhu one s novijim komentarima (Slika 3.8.). Za svaku temu prikazan je njen naslov te prvi komentar koji je odmah pri stvaranju teme napisao korisnik koji je stvorio temu. Temu može izbrisati samo njen autor ili administrator. Osim pregleda postojećih tema korisnik može započeti vlastitu temu klikom na "Započni temu" (Slika 3.9.).



Slika 3.8. Forum



Slika 3.9. Stvaranje nove teme



Odabirom pojedine teme prikazuju se dosadašnji komentari sortirani od starijih prema novijim (Slika 3.10.). Uz naslov teme korisnik može odabrati želi li primati obavijesti pri objavi novog komentara klikom na zvono. Komentar može izbrisati samo njegov autor ili administrator. Korisnik može napisati novi komentar klikom na "Novi komentar" (Slika 3.11.).



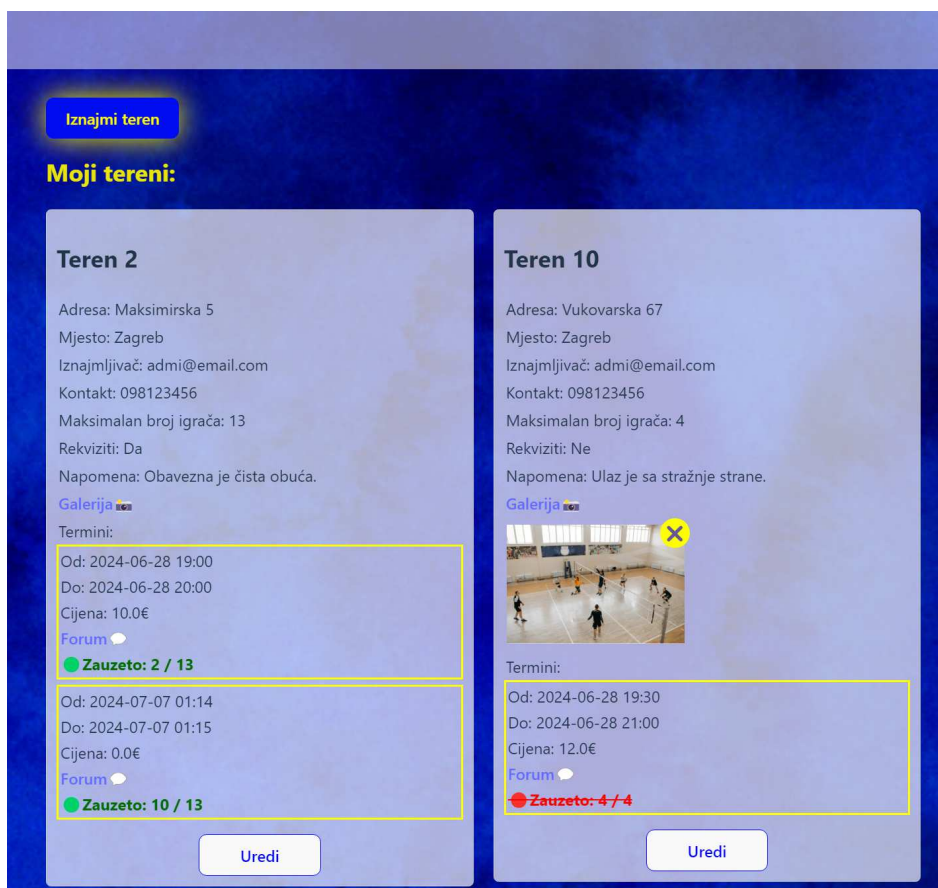
Slika 3.10. Tema



Slika 3.11. Novi komentar

### 3.3.4. Iznajmljivanje terena

Administratoru su prikazani svi iznajmljeni tereni te ih može uređivati. Korisniku su prikazani tereni koje iznajmljuje (Slika 3.12.). Klikom na "Galeriju" prikazuju se slike koje je iznajmljivač dostavio za taj teren te postoji opcija brisanja pojedine slike.



Slika 3.12. Iznajmljeni tereni

Klikom na "Zauzeto" dostupni su podaci o igračima koji su rezervirali termin (Slika 3.13.).

Klikom na svakog pojedinog igrača otvaraju se detaljniji podaci o igraču (Slika 3.14.).

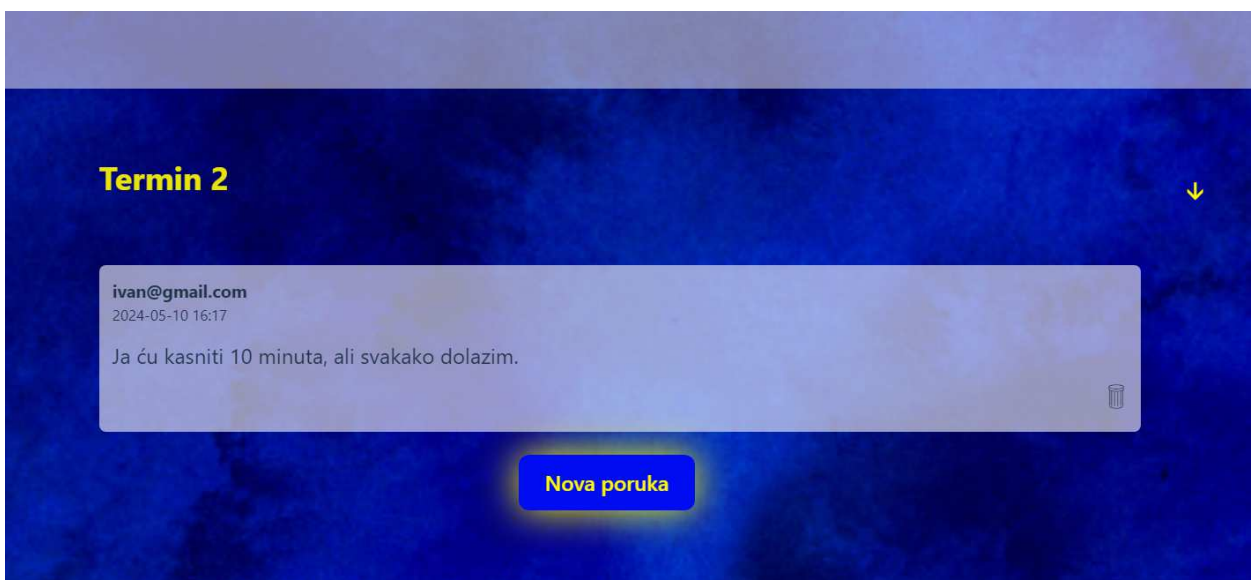


Slika 3.13. Igrači koji su rezervirali termin



**Slika 3.14.** Podaci o igraču

Klikom na "Forum" otvara se forum za odabrani termin (Slika 3.15.).



**Slika 3.15.** Forum za odabrani termin

Osim pregleda već iznajmljenih terena korisnik može iznajmiti novi teren klikom na

"Iznajmi teren" (Slika 3.16.). Klikom na "Uredi" ispod postojećeg terena otvara se forma s već ispunjenim podacima te ih iznajmljivač može promijeniti (Slika 3.17.).

Adresa

Mjesto:

Maksimalan broj igrača

Dostupni rekviziti

Fotografije terena (barem jedna):  
Odabir datoteka Nije odabrana niti jedna datoteka.

Napomena (nije obavezno):

Početak termina:  
dd. mm. gggg. --:--

Kraj termina:  
dd. mm. gggg. --:--

Cijena terena (€):  
0

Slika 3.16. Novi teren

Maksimirska 5

Mjesto:  
Zagreb, 10000

Maksimalan broj igrača  
12

Dostupni rekviziti

Fotografije terena (barem jedna):  
Odabir datoteka Nije odabrana niti jedna datoteka.

Napomena (nije obavezno):  
Obavezna je čista obuća.

Početak termina:  
11. 05. 2024. 19:00

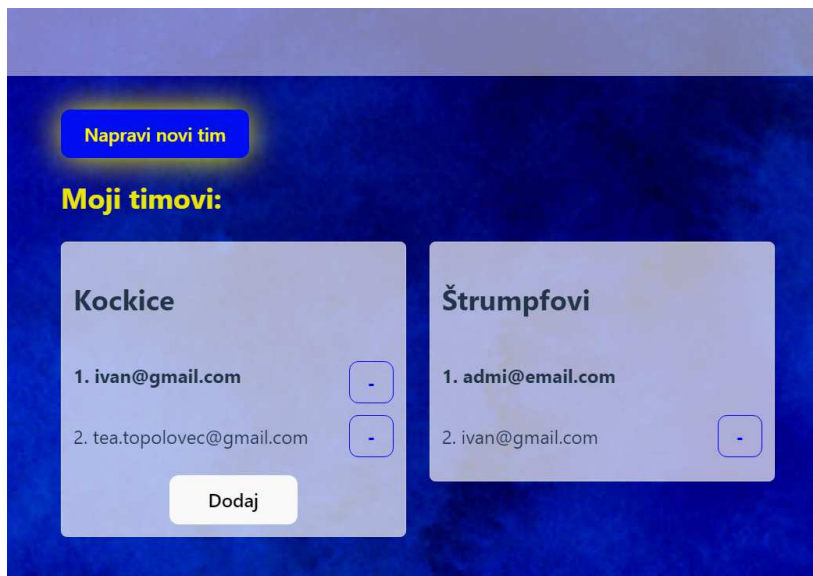
Kraj termina:  
11. 05. 2024. 20:00

Cijena terena (€):  
10,0

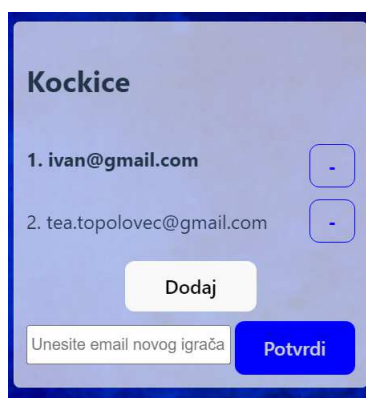
Slika 3.17. Uredi teren

### 3.3.5. Timovi

Korisniku su prikazani svi timovi koje je on stvorio, odnosno oni kojima je kapetan, te također drugi timovi čiji je član (Slika 3.18.). Timove kojima je kapetan može uređivati tako da briše postojeće ili dodaje nove članove (Slika 3.19.) dok iz timova čiji je član, ali ne i kapetan, može samo izaći. Administrator može upravljati svim timovima.

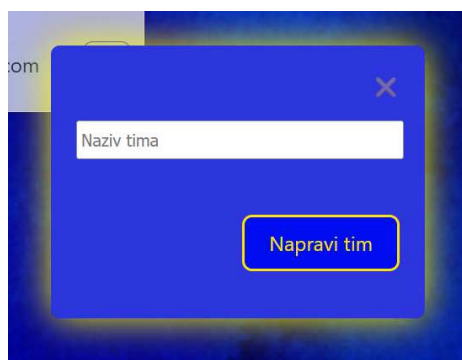


**Slika 3.18.** Timovi



**Slika 3.19.** Dodavanje novog člana

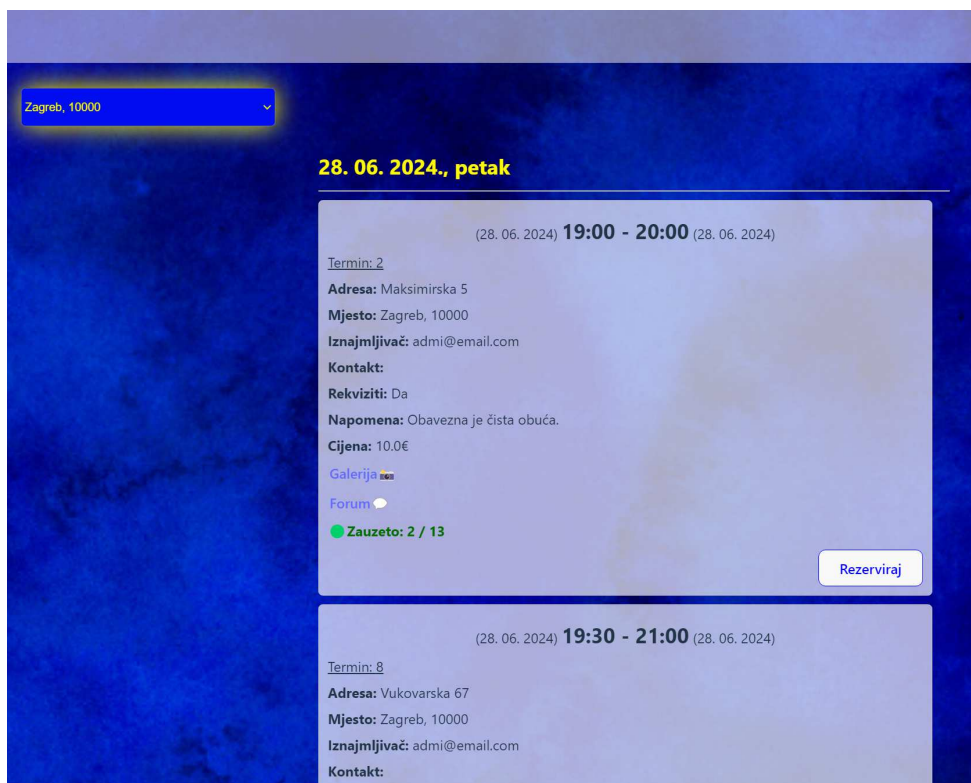
Osim pregleda postojećih timova korisnik može stvoriti novi tim klikom na "Napravi novi tim" (Slika 3.20.).



**Slika 3.20.** Stvaranje novog tima

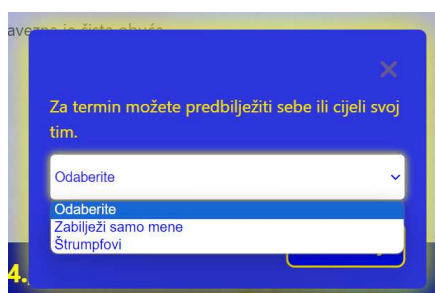
### 3.3.6. Rezervacije

Nakon odabira grada za koji želi saznati dostupne termine korisniku su prikazani svi termini sortirani po početku termina, od onih koji su raspoloživi ranije do onih kasnijih (Slika 3.21.). Kao i iznajmljivaču terena, dostupni su podaci o osobama koje su već rezervirale termin klikom na "Zauzeto" (Slika 3.13.), forum klikom na "Forum" (Slika 3.15.) te galerija klikom na "Galerija".



Slika 3.21. Dostupni termini za odabrani grad

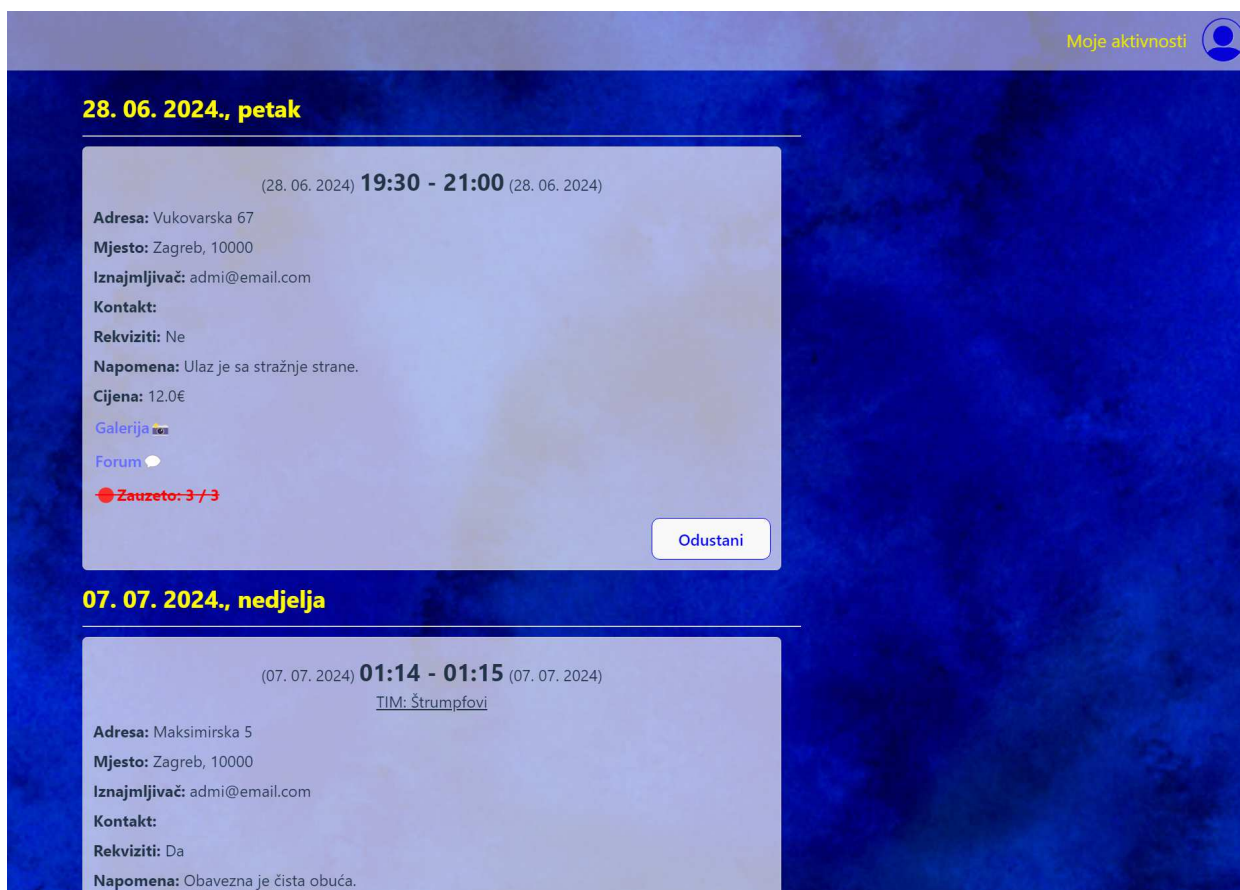
Klikom na "Rezerviraj" korisnik odabire želi li za termin predbilježiti samo sebe ili neki od timova čiji je kapetan (Slika 3.22.).



Slika 3.22. Rezervacija

### 3.3.7. Korisnikove aktivnosti

Klikom na "Moje aktivnosti" u gornjem desnom kutu, korisniku su prikazani svi termini u koje je zabilježen kao pojedinac ili član tima te ima mogućnost odustanka od rezervacije (Slika 3.23.).



Slika 3.23. Korisnikovi rezervirani termini

## Zaključak

Zadatak ovog završnog rada bio je izraditi bazu podataka za rekreativnu odbojku te zatim web-aplikaciju koja olakšava manipulaciju tim podacima.

Specificirani su zahtjevi koje aplikacija treba zadovoljiti te je potom pomoću alata ER-DPlus izrađen model entiteti-veze te relacijski model na temelju kojega je implementirana baza podataka u sustavu PostgreSQL. Pomoću radnih okvira Spring Boot i React napravljena je web-aplikacija koja omogućuje praktičnu uporabu baze u svojim osnovnim funkcionalnostima - formiranje timova, objavljivanje objava, iznajmljivanje i rezervacija terena.

Neki načini kako bi se aplikacija mogla poboljšati su izrada vizualno primamljivijeg korisničkog sučelja koje bi također ubrzalo unošenje svih potrebnih podataka, uvođenje plaćanja kako korisnici ne bi rezervirali termine na koje ne bi dolazili, dodavanje filtera kako bi korisnici lakše pronašli željeni termin na temelju svojih zahtjeva te omogućavanje organizacije turnira.



## Literatura

- [1] kolegij Programsko inženjerstvo, “Radni okviri za web razvoj”, Moodle, 2022.
- [2] kolegij Baze podataka, “11 er model baze podataka 1. dio”, [https://www.fer.unizg.hr/\\_download/repository/11.%20ER%20model%20baze%20podataka%201.dio.pdf](https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/11.%20ER%20model%20baze%20podataka%201.dio.pdf), 2023.
- [3] Chinedu Ihedioha, <https://blog.stackademic.com/understanding-the-key-differences-jpa-vs-hibernate-orm-in-java-applications-f7c56b980dad>, [stranica posjećena: svibanj 2024.].
- [4] Spring, <https://spring.io/guides/gs/accessing-data-jpa>, [stranica posjećena: svibanj 2024.].

# Sažetak

## Baza podataka i web-aplikacija za rekreativnu odbojku

Tea Topolovec

Tema ovog završnog rada je izrada web-aplikacije koja će rekreativnim igračima odbojke olakšati organizaciju odbojkaških aktivnosti. Aplikacija omogućuje iznajmljivanje i rezervaciju terena, formiranje timova te sudjelovanje u forumu.

Aplikacija je izrađena korištenjem radnih okvira Spring Boot i React nakon implementacije baze podataka u sustavu PostgreSQL.

**Ključne riječi:** rekreativna odbojka; baza podataka; Spring Boot; React; web-aplikacija

# Abstract

## Database and web application for recreational volleyball

Tea Topolovec

The topic of this final paper is the development of a web-application that will facilitate the organization of volleyball activities for recreational volleyball players. The application enables renting and booking the court, forming teams and participating in the forum.

The application was created using the Spring Boot and React frameworks after implementing the database in the PostgreSQL system.

**Keywords:** recreational volleyball; database; Spring Boot; React; web-application