

# **Informacioni sistem za planinarske ture**

Uroš Dimitrijević, Pavle Vlajković

February 14, 2026

# Sadržaj

<b>1 Uvod</b>	<b>3</b>
1.1 Učesnici u sistemu . . . . .	3
1.2 Korišćeni dijagrami i alati . . . . .	3
<b>2 Slučajevi upotrebe</b>	<b>4</b>
2.1 Pretraga i pregled tura . . . . .	4
2.2 Nalog i registracija . . . . .	6
2.3 Rezervacija tura . . . . .	7
2.4 Upravljanje i dodela . . . . .	7
2.5 Pre ture . . . . .	8
2.6 Posle ture . . . . .	9
<b>3 Model baze podataka sistema</b>	<b>10</b>
<b>4 Dijagrami sekvenci</b>	<b>11</b>
<b>5 DFD dijagrami</b>	<b>23</b>
<b>6 BPMN dijagrami</b>	<b>25</b>
<b>7 Predlog arhitekture sistema</b>	<b>27</b>
<b>8 Skice korisničkog interfejsa</b>	<b>28</b>
<b>9 Demo prototipa</b>	<b>31</b>
<b>10 Zaključak</b>	<b>31</b>

# 1 Uvod

Informacioni sistem se razvija za organizaciju planinarskih tura i podršku celokupnom procesu, od pretrage i prijave do realizacije ture i evaluacije nakon završetka. Fokus je na objedinjavanju komunikacije između korisnika, vodiča i turističkih operatera, uz centralizovano upravljanje terminima, kapacitetima i rezervacijama. Sistem rešava česte probleme u planiranju tura: nedovoljnu dostupnost informacija, neusklađenost termina i otežanu koordinaciju učesnika.

Proces počinje pretragom dostupnih tura, pregledom detalja i odabirom odgovarajuće ponude. Nakon rezervacije, korisnik dobija jasne informacije o terminu, težini ture i potrebnoj opremi, kao i kanal komunikacije sa vodičem. Tokom realizacije ture, sistem omogućava praćenje ključnih informacija i ažuriranje statusa. Po završetku, korisnik ostavlja ocenu i komentar, dok operater i vodič dobijaju povratnu informaciju o kvalitetu usluge.

Predlog informacionog sistema izrađen je kao projekat u okviru predmeta „Informacioni sistemi“. Zbog obima i rokova, dokumentacija obuhvata ključne funkcionalnosti i modele neophodne za funkcionisanje platforme, uz smernice za dalji razvoj.

## 1.1 Učesnici u sistemu

Osnovnu podelu čine registrovani korisnici, vodiči i turistički operateri, uz administrativni sloj. Uloge su:

- Korisnici – pretražuju i rezervišu ture, prate informacije i ostavljaju povratne ocene.
- Vodiči – realizuju ture, upravljaju dostupnošću, komuniciraju sa učesnicima i evidentiraju status.
- Turistički operateri – kreiraju ture, dodeljuju vodiče, upravljaju kapacitetima i analiziraju učinak.
- Administratori – nadgledaju sistem, odobravaju registracije i rešavaju sporove.

## 1.2 Korišćeni dijagrami i alati

Tokom izrade dokumentacije korišćeni su:

- UML dijagrami (slučajevi upotrebe, sekvence, klasni dijagram).
- DFD dijagrami za tokove podataka.
- BPMN dijagrami za poslovne procese.
- C4 model za prikaz arhitekture sistema.
- Skice korisničkog interfejsa (prototipi korisničkog interfejsa).

Za izradu UML i BPMN dijagrama korišćen je Visual Paradigm. Skice interfejsa izrađene su u alatu Diagrams.net, dok je arhitektura modelovana C4 pristupom.

## **2 Slučajevi upotrebe**

U okviru analize sistema, identifikovani su ključni slučajevi upotrebe. Radi preglednosti, grupisani su u šest celina. Svaka celina sadrži osnovne aktere, funkcionalnosti i dijagram slučajeva upotrebe.

### **2.1 Pretraga i pregled tura**

Pretraga i pregled tura obuhvataju pretragu i uvid u ponudu koja je dostupna i bez autentifikacije. Korisnik može pretraživati ture po kriterijumima (lokacija, datum, težina, cena), pregledati detalje ture i videti profil vodiča ili operatera. Cilj ovog dela sistema je da omogući brzo informisanje i formiranje interesovanja pre registracije.

- Akter: neregistrovani ili registrovani korisnik.
- Osnovni tok: pretraga -> pregled liste -> detalji ture.
- Alternativni tokovi: filtriranje po različitim kriterijumima, čitanje recenzija.

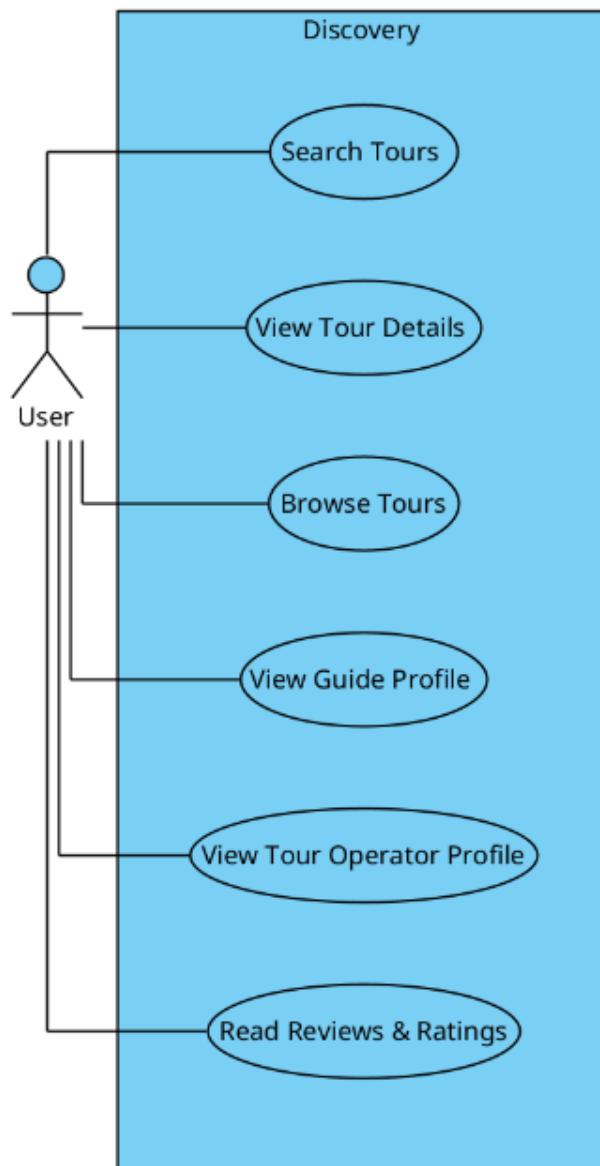


Figure 1: Slučaj upotrebe: Pretraga i pregled tura

## 2.2 Nalog i registracija

Ova celina pokriva registraciju i upravljanje nalogom. Korisnici mogu kreirati nalog, a administratori odobravaju registracije vodiča i operatera. Registrovani korisnici upravljaju svojim profilom i čuvaju omiljene ture, dok administracija ima ulogu nadzora i kontrole pristupa.

- Akteri: korisnik, administrator, vodič, operater.
  - Osnovni tok: registracija -> potvrda/odobrenje -> upravljanje profilom.
  - Alternativni tokovi: odbijanje registracije, suspenzija naloga.

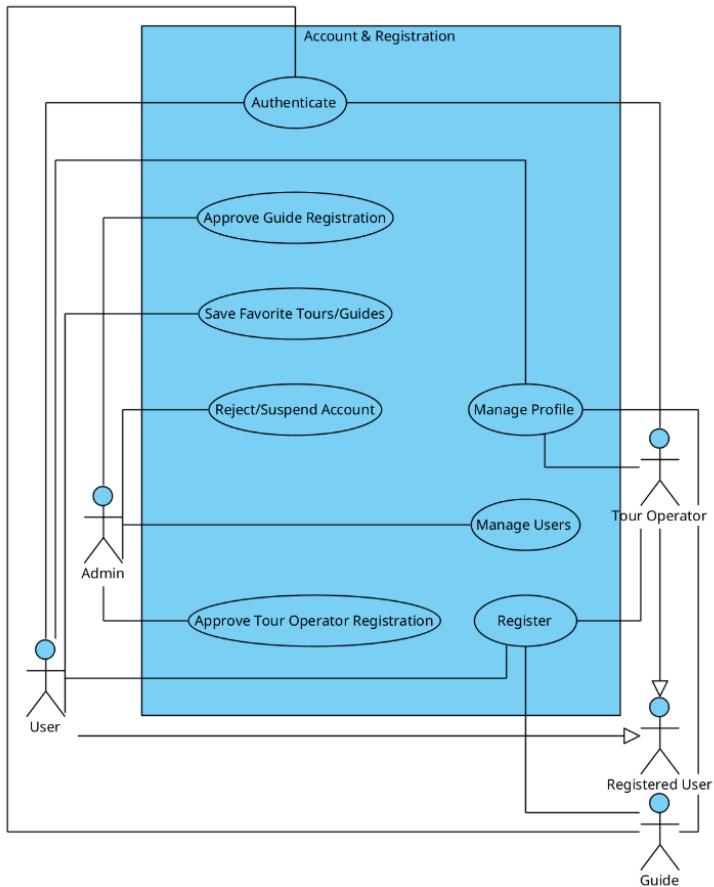


Figure 2: Slučaj upotrebe: Nalog i registracija

## 2.3 Rezervacija tura

Rezervacija tura obuhvata proces rezervacije privatnih i grupnih tura, proveru dostupnosti i slanje obaveštenja. Korisnik može pregledati i upravljati svojim rezervacijama, dok operater i vodič imaju pregled zahteva i učesnika. Na ovaj način se obezbeđuje kontrola kapaciteta i pravovremena komunikacija.

- Akteri: korisnik, vodič, operater.
- Osnovni tok: izbor ture -> provera dostupnosti -> rezervacija -> potvrda.
- Alternativni tokovi: otkazivanje i izmena termina, obaveštenja o promenama.

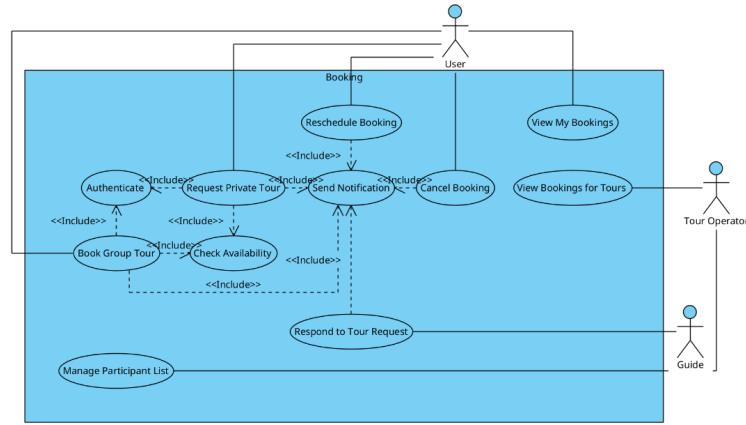


Figure 3: Slučaj upotrebe: Rezervacija tura

## 2.4 Upravljanje i dodela

Ova celina se odnosi na upravljanje turama i dodelu vodiča. Operater definiše termine i kapacitete, kreira grupne ture i dodeljuje vodiče, dok vodiči upravljaju raspoloživošću i prihvataju ili odbijaju dodelu. Sistem obezbeđuje pregled dodela i statusa.

- Akteri: operater, vodič.
- Osnovni tok: kreiranje ture -> dodela vodiča -> potvrda dodele.
- Alternativni tokovi: odbijanje dodele, promena termina.

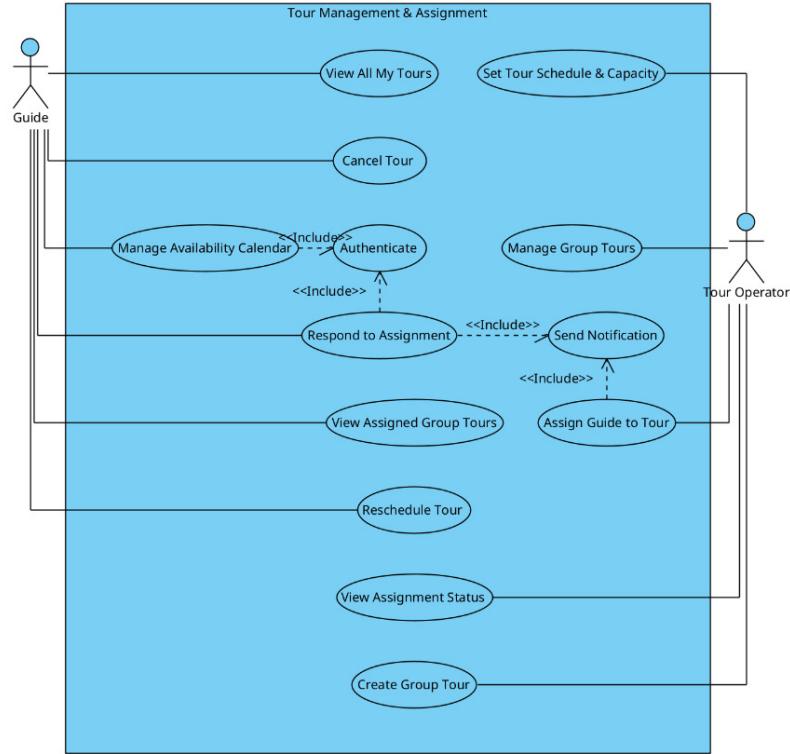


Figure 4: Slučaj upotrebe: Upravljanje i dodela

## 2.5 Pre ture

Pre ture obuhvataju aktivnosti pre i tokom ture: komunikaciju između vodiča i korisnika, deljenje lokacije, praćenje toka i ažuriranje statusa. Poseban fokus je na pravovremenom informisanju učesnika i logistici pre polaska.

- Akteri: korisnik, vodič.
- Osnovni tok: priprema ture -> komunikacija -> deljenje lokacije.
- Alternativni tokovi: promene plana, obaveštenja o kašnjenju.

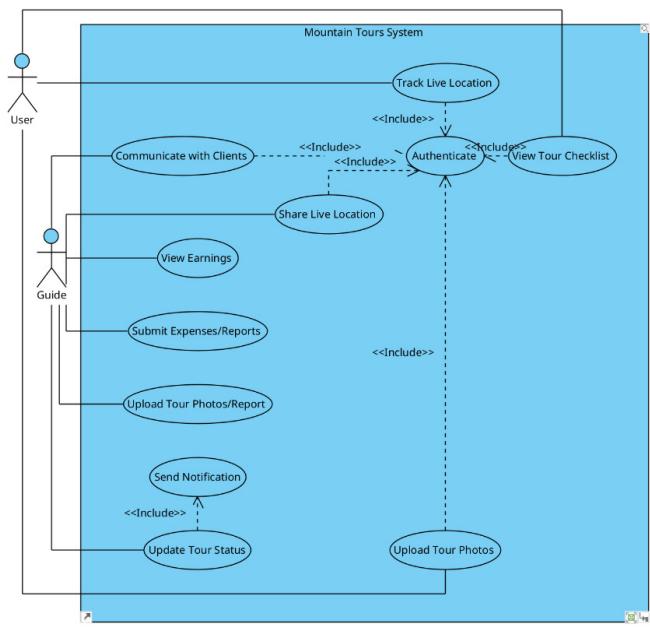


Figure 5: Slučaj upotrebe: Pre ture

## 2.6 Posle ture

Posle ture obuhvataju aktivnosti nakon završetka ture: ocenjivanje vodiča i ture, prijavu problema, kao i pregled statistike i izveštaja od strane operatera i administratora. Ove funkcionalnosti omogućavaju kontinuirano unapređenje kvaliteta i praćenje učinka.

- Akteri: korisnik, operater, administrator.
- Osnovni tok: završetak ture -> ocena i recenzija -> analiza učinka.
- Alternativni tokovi: prijava problema, rešavanje sporova.

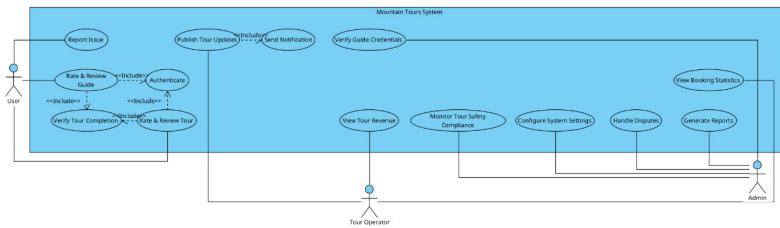


Figure 6: Slučaj upotrebe: Posle ture

### 3 Model baze podataka sistema

Model podataka definiše osnovne entitete sistema, njihove atribute i međusobne relacije. Ključni entiteti su korisnik, tura, rezervacija, turistički operater i vodič. Posebna pažnja posvećena je vezama između rezervacija i tura, kao i upravljanju korisničkim nalozima i ulogama.

Korisnik predstavlja osnovnog učesnika sistema i može imati različite uloge (registrovani korisnik, vodič ili operater). Vodič je specijalizovani korisnik koji realizuje ture i ima evidenciju raspoloživosti. Operater predstavlja organizaciju koja kreira ponudu tura, definiše termine i kapacitete, kao i upravlja dodelom vodiča. Tura sadrži opis, nivo težine, lokaciju, vreme realizacije i ograničenja kapaciteta.

Rezervacija je centralna tačka povezivanja korisnika sa izabranom turom. Ona sadrži status, vreme kreiranja, podatke o učesniku i vezu ka konkretnoj turi. Na osnovu rezervacija sistem prati popunjenošću tura i obezbeđuje ažuriranje dostupnosti. Model obuhvata i pomoćne entitete za ocene i recenzije, čime se omogućava praćenje kvaliteta usluge i reputacije vodiča i operatera.

Relacije između entiteta omogućavaju sledeće: korisnik može imati više rezervacija, tura može imati više učesnika, vodič može biti dodeljen na više tura, dok operater upravlja setom tura. Ovakva struktura omogućava skalabilnost sistema, jasno definisane odgovornosti i jednostavno proširenje novim funkcionalnostima.

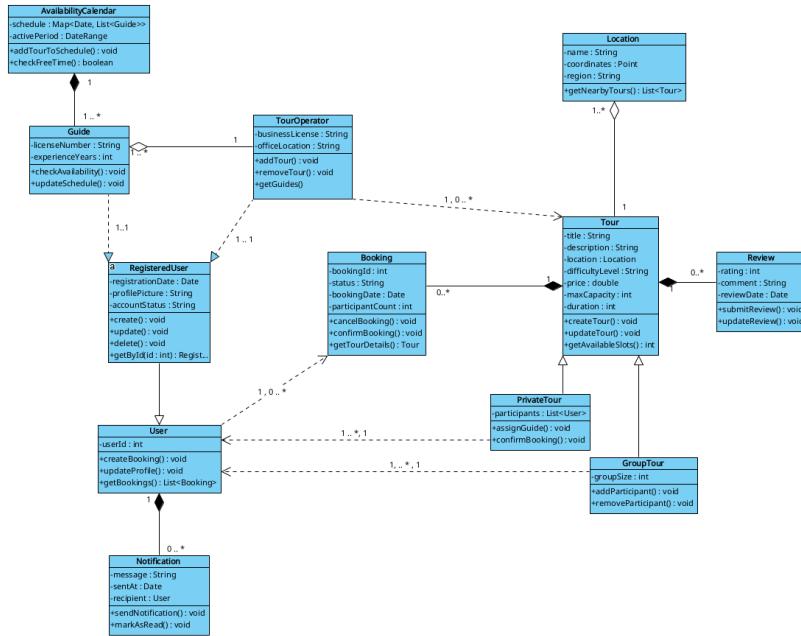


Figure 7: Klasni dijagram – model podataka

## 4 Dijagrami sekvenci

Dijagrami sekvenci prikazuju tok interakcije između korisnika, sistema i ostalih aktera kroz vremensku osu. Prikazani su ključni procesi: odobravanje registracije, rezervacija ture, dodela vodiča i završne aktivnosti nakon ture. Time se jasno uočava redosled poruka, tačke potvrde i zavisnosti između komponenti, kao i mesta gde se primenjuju pravila validacije i obaveštenja.

Sekvence su posebno važne jer otkrivaju gde je neophodna sinhronizacija, gde se zahteva potvrda, kao i koje akcije pokreću notifikacije i promene statusa. Na osnovu ovih dijagrama moguće je preciznije definisati pozive programskog interfejsa, transakcione granice i očekivane reakcije sistema.

### Registracija i odobravanje naloga

Procedura registracije novog korisnika i administratorskog odobravanja naloga u sistemu planinarskih tura. Korisnik u ovom slučaju upotrebe je neautentifikovani posetilac koji želi da kreira nalog. Korisnik popunjava registrocionu formu u kojoj bira tip naloga (regular user, guide ili tour operator). Sistem validira unete podatke i kreira nalog sa statusom pending. Administrator pregleda zahtev i odlučuje da li će odobriti ili odbiti registraciju.

#### Učesnici

- **User** – Neautentifikovani korisnik koji želi da se registruje.
- **System** – Centralni sistem koji validira podatke i upravlja procesima.
- **Admin** – Administrator sistema koji odobrava ili odbija registracione zahteve.

#### Preduslovi

Korisnik nije prijavljen u sistem. Administrator ima aktivan nalog i pristup administratorskom panelu. Sistem je operativan.

#### Postuslovi

Korisnički nalog dobija status ACTIVE (odobrenje) ili REJECTED (odbijanje). Korisnik je notifikovan o odluci administratora.

#### Osnovni tok

1. User popunjava registrocionu formu (ime, prezime, email, lozinka, tip korisnika).
2. User šalje formu sistemu.
3. System validira podatke forme (format email-a, jedinstvenost, snaga lozinke, obavezna polja).

4. System šalje notifikaciju administratoru o novom registracionom zahtevu.
5. Admin pregleda zahtev i odobrava registraciju.
6. System ažurira status naloga na ACTIVE.
7. System šalje korisniku notifikaciju o odobrenju registracije.

#### **Alternativni tokovi**

**A1. Nevalidni podaci.** Ukoliko u koraku 3 osnovnog toka podaci ne prođu validaciju:

1. System vraća poruku o greškama i označava nevalidna polja.
2. User ispravlja podatke i ponovo šalje formu.

Proces se nastavlja u koraku 3 osnovnog toka.

**A2. Administrator odbija registraciju.** Ukoliko u koraku 5 osnovnog toka administrator odluči da odbije zahtev:

1. System ažurira status naloga na REJECTED.
2. System šalje korisniku notifikaciju o odbijanju.

Proces se završava.

#### **Dodatne informacije**

- Lozinka se mora hashirati pre čuvanja u bazi.
- Email adresa mora biti jedinstvena u sistemu.
- Različiti tipovi korisnika (regular user, guide, tour operator) mogu zahtevati različite nivoje provere pre odobravanja.
- Sistem može slati reminder notifikacije administratoru ako zahtev nije pregledan u definisanom vremenskom roku.

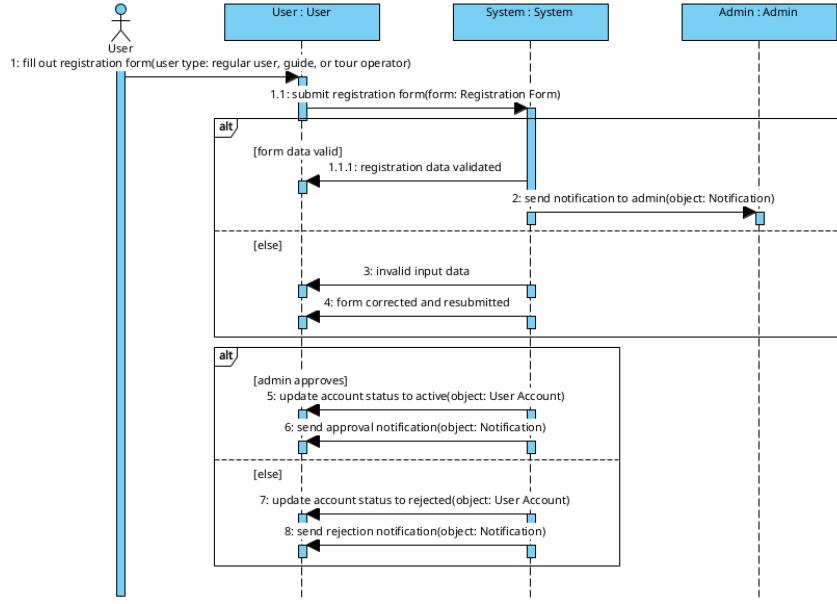


Figure 8: Dijagram sekvenci: Registracija i odobravanje naloga

## Rezervacija ture

Procedura rezervacije planinarskih tura sa podrškom za privatne i grupne ture, uključujući proveru dostupnosti i procesiranje plaćanja. Sistem rezervacije omogućava korisnicima da pretražuju i rezervišu ture kroz web platformu. Sistem podržava dva tipa tura: privatne ture koje zahtevaju prihvatanje od strane vodiča i grupne ture sa ograničenim kapacitetom.

### Učesnici

- **User** – Autentifikovani korisnik koji želi da rezerviše turu.
- **Tour Website** – Frontend web aplikacija za pretragu i rezervaciju.
- **Tour Database** – Baza podataka sa informacijama o turama i rezervacijama.
- **Guide System** – Podsistem koji upravlja vodičima i njihovim zahtevima.
- **Payment Gateway** – Eksterni servis za procesiranje plaćanja.

### Preduslovi

Korisnik je autentifikovan i prijavljen u sistem. U sistemu postoje dostupne ture. Payment Gateway je operativan.

## **Postuslovi**

Rezervacija je kreirana i potvrđena. Plaćanje je uspešno procesovano. Korisnik i vodič/operator su notifikovani o novoj rezervaciji.

## **Osnovni tok**

1. User pretražuje ture preko Tour Website.
2. User otvara detalje specifične ture.
3. User bira privatnu turu sa željenim datumom.
4. Tour Website proverava dostupnost vodiča sa Tour Database.
5. Tour Database šalje zahtev vodiču preko Guide System.
6. Guide System notifikuje vodiča o zahtevu.
7. Vodič prihvata zahtev.
8. Tour Database kreira rezervaciju.
9. Tour Website šalje korisniku potvrdu rezervacije.
10. Tour Website inicira procesiranje plaćanja sa Payment Gateway.
11. Payment Gateway procesira plaćanje.
12. Payment Gateway potvrđuje uspešno plaćanje.
13. Tour Website šalje korisniku konačnu potvrdu rezervacije.
14. Tour Website šalje notifikaciju vodiču/operatoru o uspešnoj rezervaciji.

### **Podtok: Rezervacija grupne ture**

Ukoliko korisnik u koraku 3 osnovnog toka bira grupnu turu umesto privatne:

1. User bira grupnu turu.
2. Tour Website proverava dostupna mesta u Tour Database.
3. Tour Database kreira rezervaciju.
4. Tour Database smanjuje broj dostupnih mesta za 1.
5. Tour Database šalje potvrdu korisniku.

Proces se nastavlja u koraku 10 osnovnog toka.

## **Alternativni tokovi**

**A1. Vodič odbija privatnu turu.** Ukoliko u koraku 7 osnovnog toka vodič odbije zahtev:

1. Guide System notifikuje korisnika o odbijanju.
2. Tour Website završava proces.

Korisnik može izabrati drugog vodiča ili drugu turu.

**A2. Grupna tura je popunjena.** Ukoliko nema dostupnih mesta:

1. Tour Website prikazuje poruku "Tura je popunjena".
2. Tour Website predlaže alternative (drugi datumi, slične ture).
3. Tour Website završava proces.

**A3. Neuspšeno plaćanje.** Ukoliko u koraku 12 osnovnog toka plaćanje ne uspe:

1. Payment Gateway vraća grešku.
2. Tour Website prikazuje poruku o neuspšnom plaćanju.
3. Tour Website oslobađa rezervaciju.
4. Tour Website omogućava korisniku ponovni pokušaj plaćanja.

**A4. Database nedostupna.** Ukoliko u koraku 4 osnovnog toka Tour Database nije dostupna:

1. Tour Website prikazuje poruku: "Sistem je privremeno nedostupan".
2. Rezervacija se ne kreira.

## **Specijalni zahtevi**

- Payment Gateway mora biti PCI DSS compliant.
- Sistem ne sme dozvoljiti overbooking (više rezervacija od kapaciteta).
- Sva komunikacija mora biti enkriptovana (HTTPS).
- Privatne ture zahtevaju eksplisitno prihvatanje od strane vodiča.
- Grupne ture funkcionišu po principu "first-come, first-served".
- Sistem koristi optimistic locking za prevenciju race condition-a pri rezervaciji poslednjeg mesta.
- Vodič može postaviti timeout za odgovor na zahtev (npr. 48 sati), nakon čega se zahtev automatski odbija.

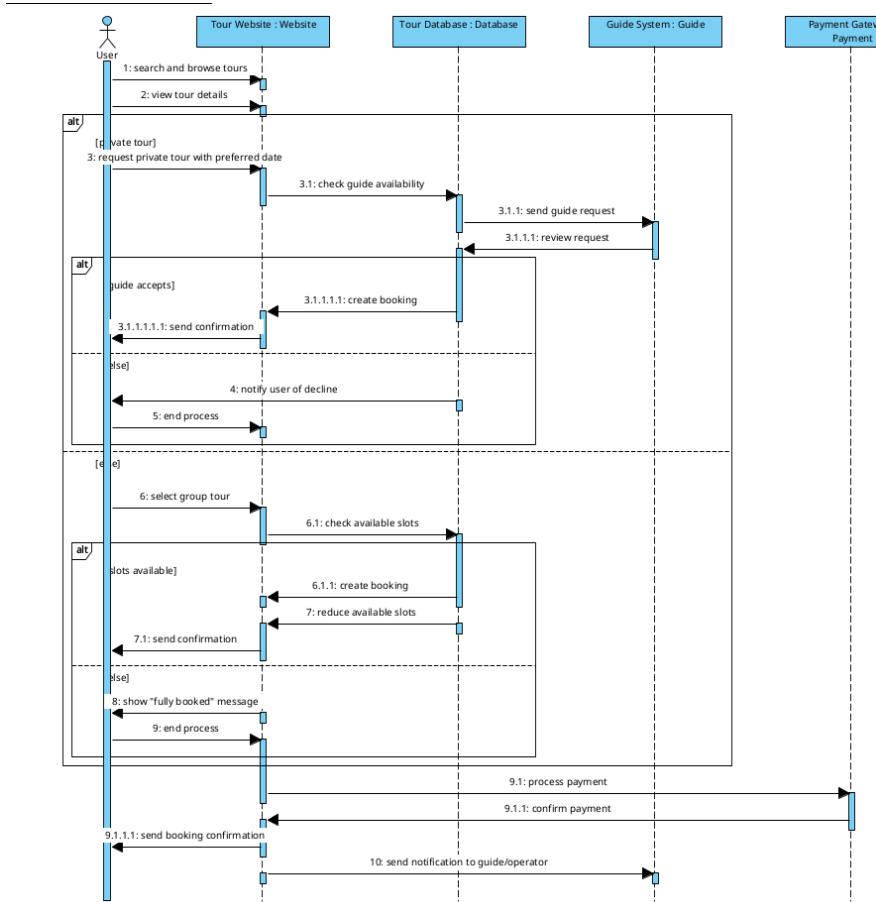


Figure 9: Dijagram sekvenci: Rezervacija ture

## Upravljanje turama i dodeljivanje vodiča

Procedura kreiranja novih grupnih tura od strane tour operatora i dodeljivanja vodiča kroz proveru dostupnosti u kalendar sistemu. Tour operator kreira nove grupne ture i dodeljuje vodiče tim turama. Proces obuhvata kreiranje ture sa osnovnim informacijama (raspored, kapacitet, lokacija), pretragu dostupnih vodiča kroz kalendar sistem, slanje zahteva za dodeljivanje i odluku vodiča. U normalnom toku tura dobija vodiča pre objavljivanja. Sistem omogućava i alternativni scenario u kome, kada nema dostupnih vodiča, tour operator može da objavi turu i naknadno dodeli vodiča.

### Učesnici

- **Tour Operator** – Poslovni korisnik koji kreira i upravlja turama.

- **System** – Centralni sistemski modul koji rukuje procesima kreiranja i dodeljivanja.
- **Guide** – Vodič koji pregleda zahteve za dodeljivanje i odlučuje da li ih prihvata.

### **Preduslovi**

Tour Operator je autentifikovan i prijavljen u sistem. U sistemu postoje registrovani i odobreni vodiči. Guide kalendar sistem je operativan.

### **Postuslovi**

U normalnom toku tura dobija status CONFIRMED sa dodeljenim vodičem i vidljiva je korisnicima. U alternativnom toku (nema dostupnih vodiča) tura može biti objavljena sa statusom PENDING\_GUIDE\_ASSIGNMENT i vidljiva korisnicima uz napomenu da se vodič još određuje.

### **Osnovni tok**

1. Tour Operator kreira novu grupnu turu.
2. Tour Operator unosi podatke o turi (raspored, kapacitet, lokacija, cena, opis).
3. System čuva turu u bazi.
4. System postavlja status ture na PENDING\_GUIDE\_ASSIGNMENT.
5. Tour Operator pretražuje dostupne vodiče.
6. System proverava dostupnost vodiča kroz kalendar.
7. Guide vraća status dostupnosti za dati datum.
8. Tour Operator dodeljuje vodiča turi.
9. System šalje notifikaciju vodiču o dodeljivanju.
10. System šalje potvrdu tour operatoru o dodeljivanju.
11. Guide otvara notifikaciju i pregleda dodeljivanje.
12. Guide prihvata dodeljivanje.
13. System ažurira status ture na CONFIRMED.
14. Tura je sada vidljiva korisnicima za rezervaciju.

## **Alternativni tokovi**

**A1. Vodič odbija dodeljivanje.** Ukoliko u koraku 12 osnovnog toka vodič odbije zahtev:

1. System notifikuje tour operatora o odbijanju.
2. System vraća tour operatora na pretragu vodiča (korak 4 osnovnog toka).

Tour operator može pretraživati drugog vodiča ili otkazati kreiranje.

**A2. Nema dostupnih vodiča.** Ukoliko u koraku 7 osnovnog toka svi vodiči su zauzeti:

1. System obaveštava tour operatora da nema dostupnih vodiča.
2. Tour operator pretražuje ponovo ili odabira objavljinje ture bez vodiča.

**A2.1.** Ukoliko tour operator odluči da pretražuje ponovo:

1. System vraća tour operatora na pretragu vodiča (korak 4 osnovnog toka).

**A2.2.** Ukoliko tour operator odluči da objavi turu bez vodiča:

1. System objavljuje turu za rezervaciju sa statusom PENDING\_GUIDE\_ASSIGNMENT.
2. Tura je vidljiva korisnicima uz napomenu da se vodič još određuje.

Tour operator može naknadno dodeliti vodiča i turu prevesti u status CONFIRMED.

**A3. Tour operator otkazuje kreiranje.** Ukoliko tour operator u bilo kom trenutku odustane:

1. System briše ili arhivira nepotvrđenu turu.
2. Status ture se postavlja na CANCELLED.

Proces se završava.

## **Specijalni zahtevi**

- Samo tour operatori mogu kreirati ture.
- Sistem može implementirati auto-timeout za vodičevu odluku (npr. 48 sati).
- Tour operator može imati listu preferiranih vodiča.
- Kalendar sistem se može integrisati sa Google Calendar ili iCal.
- Velike ture mogu zahtevati više vodiča.

### **Obrazloženje: Objavljivanje ture bez vodiča (tok A2.2)**

U poslovnoj praksi tour operatora postoje situacije kada je neophodno objaviti turu pre nego što vodič bude formalno potvrđen. Ovo se dešava naročito u periodima visoke potražnje (npr. letnja sezona, državni praznici) kada su popularni termini brzo rasprodati, a vodiči još nisu potvrdili raspoloživost.

Objavljinjem ture u statusu PENDING\_GUIDE\_ASSIGNMENT, tour operator:

- Osigurava vidljivost ture u sistemu i omogućava korisnicima da rezervišu mesta na vreme.
- Zadržava poslovnu fleksibilnost da paralelno pregovara sa više vodiča.
- Smanjuje rizik od propuštene potražnje usled administrativnih kašnjenja u dodjeljivanju vodiča.

Sistem štiti korisnike transparentnošću – tura je označena napomenom da se vodič još određuje. Korisnici svesno rezervišu uz znanje da će vodič biti naknadno potvrđen. Ukoliko tour operator ne uspe da dodeli vodiča do određenog roka, sistem može automatski otkazati turu i refundirati rezervacije.

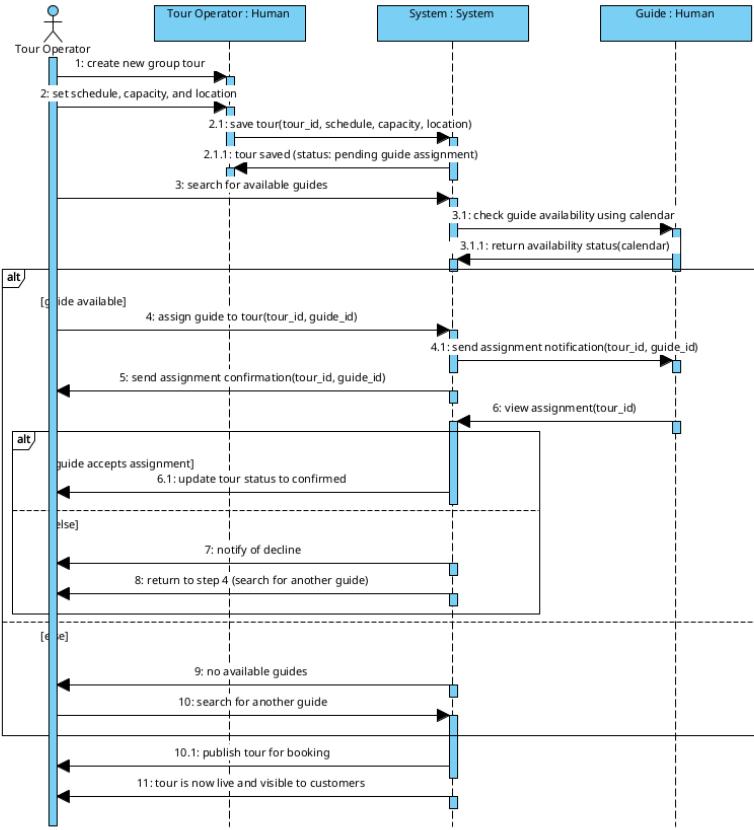


Figure 10: Dijagram sekvenci: Upravljanje turama i dodeljivanje vodiča

### Post-tour recenzije

Procedura ostavljanja recenzija i ocenjivanja nakon završetka ture, sa moderacijom prijavljenog sadržaja od strane administratora. Korisnik nakon završetka planiranske ture može da ostavi recenziju i ocenu za turu i vodiča. Sistem prvo verifikuje da je tura završena i da korisnik ima validnu rezervaciju. Korisnik ocenjuje turu (1–5 zvezda), piše komentar, i ocenjuje vodiča (1–5 zvezda). Sistem validira sadržaj recenzije i čuva je u bazi. Drugi korisnici, vodiči ili tour operatori mogu prijaviti recenziju kao neprikladnu, nakon čega administrator pregleda sadržaj i donosi konačnu odluku.

### Učesnici

- **User** – Korisnik koji je učestvovao u turi i želi da ostavi recenziju.
- **System** – Centralni sistem koji upravlja procesima recenzija i validacije.

- **Admin** – Administrator koji moderuje prijavljeni sadržaj.

### **Preduslovi**

Korisnik je autentifikovan. Korisnik je imao potvrđenu rezervaciju za turu. Tura je završena (datum ture je prošao). Korisnik još nije ostavio recenziju za datu turu.

### **Postuslovi**

Recenzija je sačuvana sa statusom PUBLISHED. Prosečne ocene ture i vodiča su ažurirane. Recenzija je javno vidljiva. Vodič i tour operator su notifikovani.

### **Osnovni tok**

1. User šalje zahtev za otvaranje forme za recenziju.
2. System otvara formu za recenziju.
3. System verifikuje da li je tura završena.
4. User ocenjuje turu (1–5 zvezda).
5. User piše komentar o turi.
6. User ocenjuje vodiča (1–5 zvezda).
7. User šalje recenziju.
8. System validira sadržaj recenzije (dužina komentara, zabranjene reči, format).
9. System čuva recenziju u bazi.
10. System ažurira prosečne ocene ture i vodiča.
11. System šalje potvrdu korisniku o sačuvanoj recenziji.
12. System šalje notifikaciju vodiču i tour operatoru o novoj recenziji.

### **Alternativni tokovi**

**A1. Tura nije završena.** Ukoliko u koraku 3 osnovnog toka tura nije završena:

1. System prikazuje poruku: "Ne možete ostaviti recenziju dok se tura ne završi".

Proces se završava.

**A2. Nevalidan sadržaj recenzije.** Ukoliko u koraku 8 osnovnog toka sadržaj ne prolazi validaciju:

1. System prikazuje greške i označava nevalidna polja.
2. User ispravlja sadržaj.

3. User ponovo šalje recenziju.

Proces se nastavlja u koraku 8 osnovnog toka.

**A3. Prijavljeni sadržaj.** Ukoliko nakon koraka 12 osnovnog toka drugi korisnik, vodič ili operator prijave recenziju:

1. System flaguje recenziju sa statusom PENDING\_MODERATION.
2. System šalje notifikaciju administratoru o prijavljenom sadržaju.
3. Admin pregleda recenziju i kontekst prijave.

**A3.1.** Ukoliko admin odobri recenziju:

1. System postavlja status recenzije na APPROVED.
2. Recenzija ostaje vidljiva.

**A3.2.** Ukoliko admin odbije recenziju:

1. System postavlja status recenzije na REJECTED ili DELETED.
2. System sakriva ili briše recenziju.
3. System ažurira prosečne ocene bez ove recenzije.
4. System notifikuje autora recenzije o uklanjanju.

### **Specijalni zahtevi**

- Sistem mora sprečiti XSS napade (sanitizacija komentara).
- Korisnik može recenzirati samo svoje ture.
- Rate limiting mora sprečiti spam recenzije.

### **Dodatne informacije**

- Sistem može automatski flagovati recenzije sa neprikladnim rečima pomoću profanity filter-a.
- Verifikovani korisnici (koji su stvarno bili na turi) dobijaju "Verified" oznaku.
- Drugi korisnici mogu glasati da li je recenzija korisna (helpful votes).
- Tour operator može odgovarati na recenzije.
- Sistem može slati reminder notifikacije korisnicima koji nisu ostavili recenziju nakon 7, 14 i 30 dana.
- Korisnici mogu dodavati fotografije u recenzije.

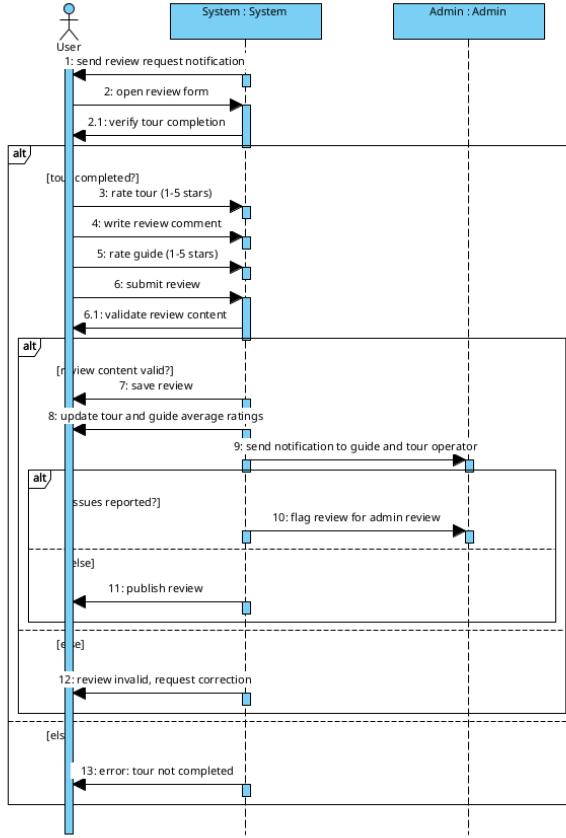


Figure 11: Dijagram sekvenci: Post-tour recenzije

## 5 DFD dijagrami

DFD dijagrami prikazuju tok podataka kroz sistem. Nivo 0 predstavlja sistem kao jedinstvenu celinu u odnosu na spoljne aktere, dok nivo 1 razlaže proces na ključne podsisteme i tokove podataka. Na taj način se vidi kako informacije prolaze kroz pretragu, rezervaciju, upravljanje turama i evaluaciju.

DFD je koristan za razumevanje gde se podaci generišu, gde se čuvaju i koje komponente ih koriste. Takođe ukazuje na kritične tačke validacije i autorizacije, kao i na mesta gde je neophodna sinhronizacija između aktera i sistema.

### Nivo 0

Prikazani su glavni akteri (korisnik, vodič, operater i administrator) i njihova razmena podataka sa sistemom. Ovaj nivo naglašava osnovne ulaze i izlaze, bez detaljnog ra-

zlaganja internih procesa.

- Ulazi: pretrage, zahtevi za rezervaciju, prijave i ocene.
- Izlazi: potvrde, obaveštenja, statusi tura i izveštaji.

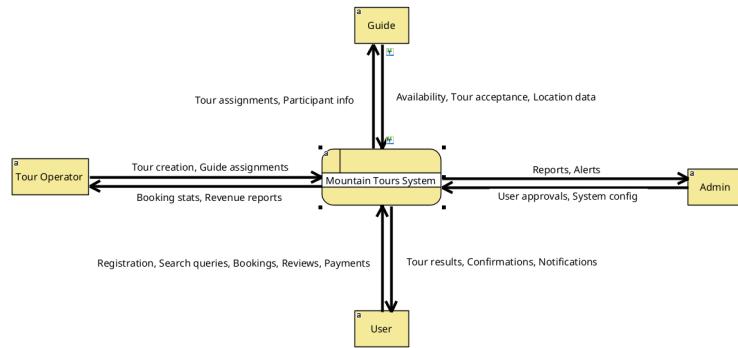


Figure 12: DFD nivo 0

## Nivo 1

Nivo 1 razlaže sistem na logičke celine: pretraga i pregled tura, rezervacije, upravljanje turama i post-tur aktivnosti. Prikazani su tokovi podataka između podistema i skladišta podataka.

- Pretraga i pregled: rad sa katalogom tura i filtrima.
- Rezervacije: provera kapaciteta, kreiranje i otkazivanje.
- Upravljanje turama: kreiranje, dodela vodiča i ažuriranje termina.
- Post-tur aktivnosti: ocene, recenzije i analitika.

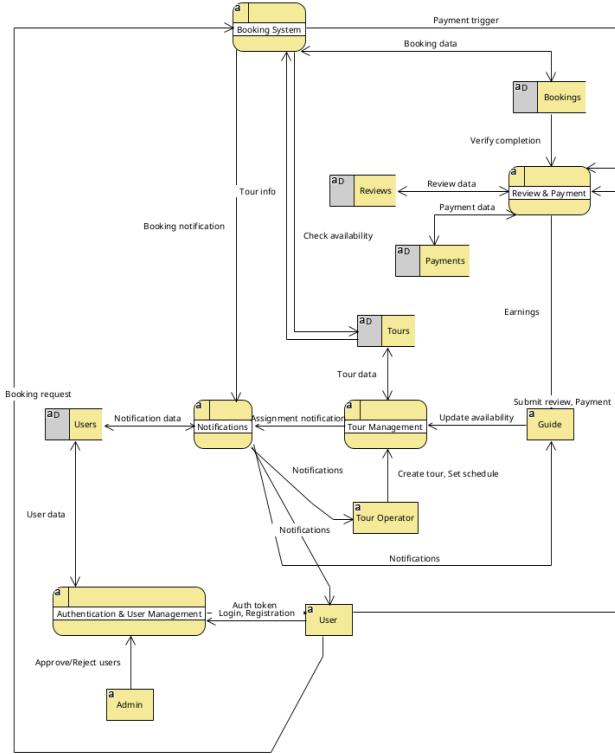


Figure 13: DFD nivo 1

## 6 BPMN dijagrami

BPMN dijagrami detaljno opisuju poslovne procese i tok aktivnosti. Prikazani su ključni procesi registracije korisnika, otkrivanja tura i kreiranja nove ture od strane operatera. Ovi dijagrami prikazuju uloge, grananja i ključne tačke validacije u sistemu.

### Registracija korisnika

Proces registracije obuhvata unos podataka, proveru ispravnosti i kreiranje naloga. Administratorski korak odobravanja je obavezan za vodiče i operatere, čime se obezbeđuje kontrola kvaliteta učesnika.

- Osnovni tok: popunjavanje forme -> validacija -> kreiranje naloga.
- Alternativni tok: neispravni podaci -> povratak na korekciju.

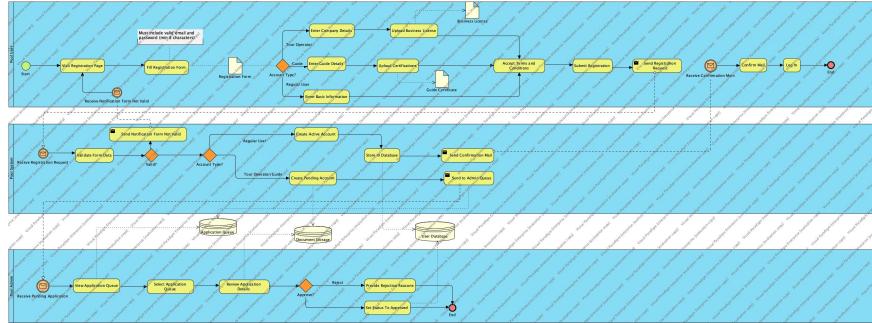


Figure 14: BPMN: Registracija korisnika

## Otkrivanje tura

Proces otkrivanja tura obuhvata pretragu, filtriranje i pregled ponuda. Korisnik se vodi kroz izbor ture i dobija jasne informacije o terminima, težini i dostupnosti.

- Osnovni tok: pretraga -> filtriranje -> pregled detalja.
- Alternativni tok: nema rezultata -> izmena kriterijuma.

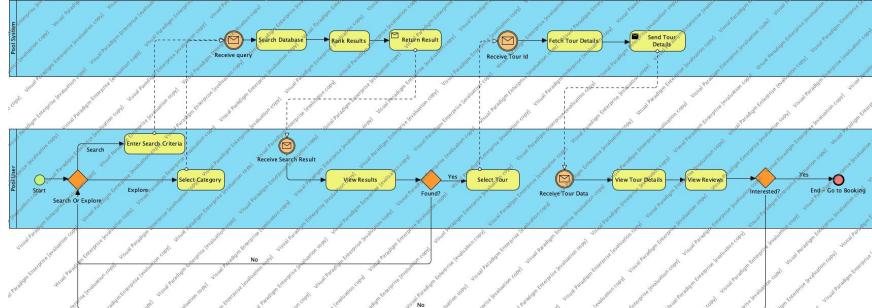


Figure 15: BPMN: Otkrivanje tura

## Kreiranje ture

Proces kreiranja ture obuhvata unos osnovnih podataka, definisanje itinerera, postavljanje cene i termina, kao i završno objavljivanje nakon pregleda. Operater je odgovoran za tačnost informacija i raspoloživost kapaciteta.

- Osnovni tok: unos ture -> definisanje termina -> objava.
- Alternativni tok: nepotpuni podaci -> dopuna pre objave.

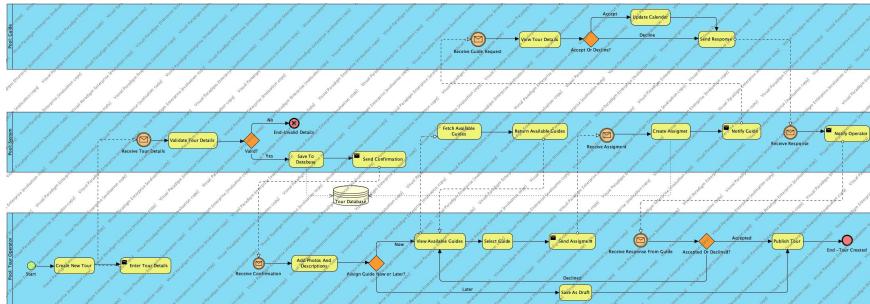


Figure 16: BPMN: Kreiranje ture

## 7 Predlog arhitekture sistema

Predlog arhitekture zasniva se na C4 modelu i obuhvata kontekst, kontejnere, komponente i kod. Sistem je zamišljen kao veb aplikacija sa jasnom podelom na prezentacioni sloj, poslovnu logiku i sloj podataka. Ključni akteri su korisnici, vodiči, turistički operateri i administratori, dok su spoljne integracije predviđene za plaćanja i skladištenje medija.

Kontekstni nivo prikazuje sistem kao centralnu tačku koja povezuje korisnike sa ponudom tura i omogućava komunikaciju između učesnika i vodiča. Na ovom nivou se uočavaju spoljne zavisnosti kao što su servisi za plaćanje, slanje obaveštenja i skladištenje fotografija. Kontejnerski nivo razdvaja klijentsku aplikaciju, serverski servis sa programskim interfejsom i bazu podataka. Klijentski deo obezbeđuje prikaz i unos podataka, serverski servis upravlja pravilima i validacijom, dok baza čuva trajne informacije o turama, korisnicima i rezervacijama.

Komponentni nivo detaljnije razlaže serverski deo na module: autentifikaciju i autorizaciju, upravljanje turama, rezervacijama, korisnicima, recenzijama i notifikacijama. Ovakva modularizacija smanjuje zavisnosti i olakšava održavanje. Kod nivo se fokusira na ključne klase i interfejse koji realizuju poslovnu logiku.

Tehnološki okvir je postavljen na jednostraničnu veb aplikaciju, serverski servis sa programskim interfejsom i relacionu bazu podataka, uz autentifikaciju i servis za notifikacije. Ovakva podela omogućava skalabilnost, lakše održavanje i jasne granice odgovornosti između modula.

Arhitekturni prikaz obuhvata:

- Kontekst – odnosi sistema sa spoljnim akterima.
- Kontejnere – klijentska aplikacija, serverski servis i baza.
- Komponente – unutrašnja podela serverskih modula.
- Kod – ključne klase i njihove veze.

C4 dijagrami su pripremljeni u tekstualnom obliku i služe kao osnova za prikaz arhitekture kroz opis slojeva, uloga i veza između komponenti.

## 8 Skice korisničkog interfejsa

Skice korisničkog interfejsa prikazuju osnovne tokove korišćenja sistema: pregled ponude, prijavu, rezervaciju i upravljanje profilom. Dizajn je jednostavan i fokusiran na brzu dostupnost informacija, uz jasnu hijerarhiju sadržaja.

Prikazane su ključne strane koje pokrivaju kompletan tok korisnika – od prvog kontakta sa sistemom do rezervacije i pregleda ličnih podataka. Interfejs je prilagođen i operaterima, kako bi mogli brzo da kreiraju ture i upravljaju ponudom.

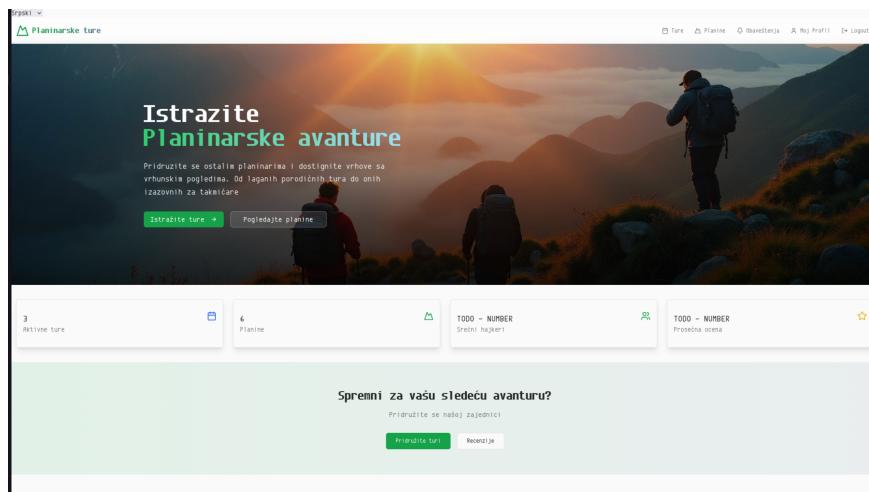


Figure 17: Početna strana

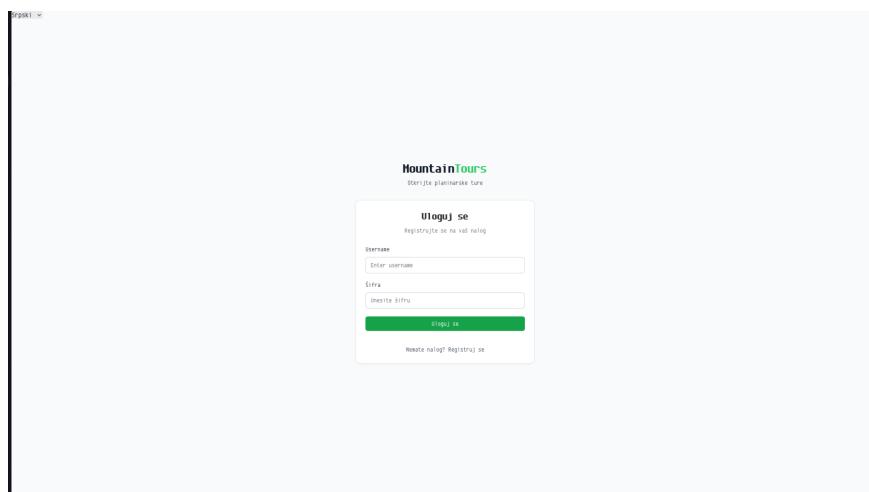


Figure 18: Prijava korisnika

Figure 19: Registracija korisnika

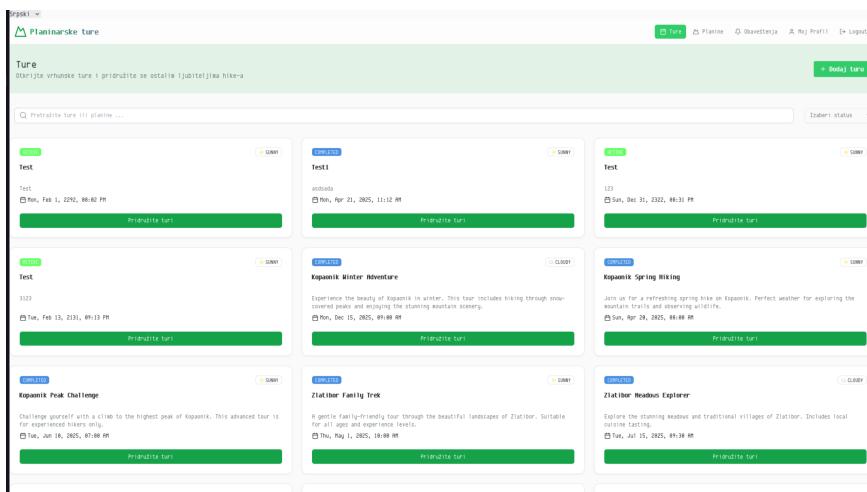


Figure 20: Lista tura

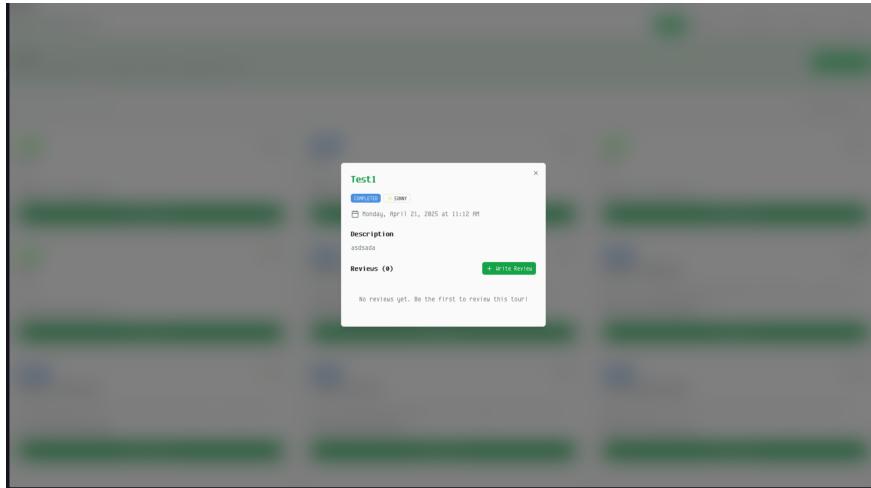


Figure 21: Detalji ture

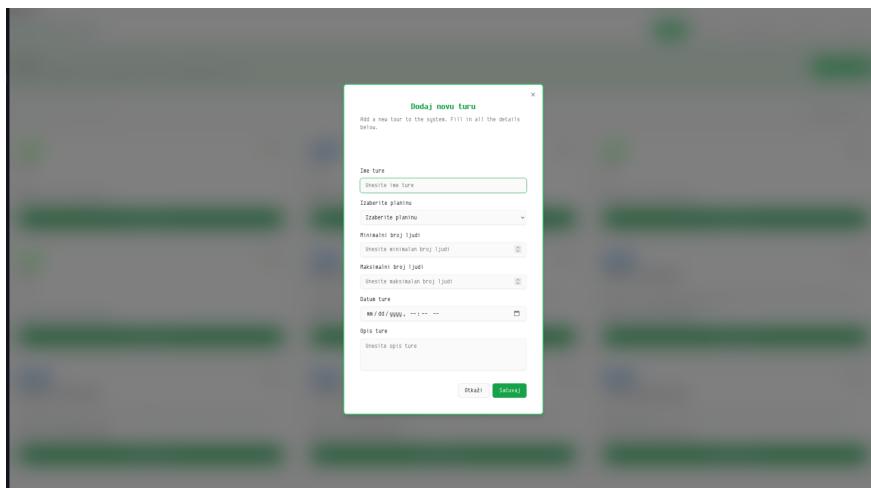


Figure 22: Kreiranje ture (operator)



Figure 23: Korisnički profil

## 9 Demo prototipa

Prototip aplikacije prikazan je kroz dva video zapisa, koji pokrivaju osnovne tokove korišćenja i autentifikacije. Prvi video demonstrira pretragu, pregled i rezervaciju ture, dok drugi prikazuje registraciju, prijavu i validaciju unetih podataka.

- demo/In-app-demo.mp4 – tok korišćenja kroz pretragu, pregled i rezervaciju ture.
- demo/Register-Login-demo.mp4 – registracija, prijava i osnovna validacija.

Video materijal prati najvažnije funkcionalnosti sistema i potvrđuje konzistentnost između modela i implementacije prototipa.

## 10 Zaključak

Razvijen je predlog informacionog sistema za planinarske ture koji objedinjuje pretragu, rezervaciju, realizaciju i evaluaciju tura. Dokumentacija obuhvata ključne dijagrame, model podataka, predlog arhitekture i skice interfejsa, čime je obezbeđena jasna slika funkcionalnosti i strukture sistema.

Sistem je zamišljen kao centralna platforma koja olakšava koordinaciju između korisnika, vodiča i operatera, uz mogućnost praćenja učinka i kvaliteta usluge.

Dalji razvoj može obuhvatiti integraciju plaćanja, mobilnu aplikaciju, preporučivačke mehanizme, kao i napredne analitike za operatere i vodiče.