

# Web aplikacija za vođenje evidencije dobrovoljnog darivanja krvi

---

Jukić, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:817478>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-25**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK****Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju****Osijek, 16.09.2023.****Odboru za završne i diplomske ispite****Prijedlog ocjene završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju**

<b>Ime i prezime Pristupnika:</b>	Katarina Jukić
<b>Studij, smjer:</b>	Računalno inženjerstvo
<b>Mat. br. Pristupnika, godina upisa:</b>	R4505, 27.07.2020.
<b>OIB Pristupnika:</b>	22901125505
<b>Mentor:</b>	izv. prof. dr. sc. Zdravko Krpić
<b>Sumentor:</b>	,
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Web aplikacija za vođenje evidencije dobrovoljnog darivanja krvi
<b>Znanstvena grana rada:</b>	<b>Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)</b>
<b>Zadatak završnog rad:</b>	Ovim završnim radom potrebno je istražiti problematiku izrade sustava za osobnu evidenciju dobrovoljnog darivanja krvi. Odabrati odgovarajuće parametre koje za koje treba voditi evidenciju, referentne vrijednosti, ispitati postoje li određeni standardi i smjernice te što nude dostupna programska rješenja za navedenu svrhu (barem 8 istih ili sličnih). Izraditi web aplikaciju koja će implementirati navedeno. Osim vođenja svih važnih parametara za evidenciju vađenja krvi, aplikacija treba imati centralni repozitirij na koji se šalju podaci dobiveni (uz
<b>Prijedlog ocjene završnog rada:</b>	Izvrstan (5)
<b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b>	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 3 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 3 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 2 bod/boda Razina samostalnosti: 3 razina
<b>Datum prijedloga ocjene od strane mentora:</b>	16.09.2023.
<b>Datum potvrde ocjene od strane Odbora:</b>	24.09.2023.
<b>Potvrda mentora o predaji konačne verzije rada:</b>	<i>Mentor elektronički potpisao predaju konačne verzije.</i>
	Datum:

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 25.09.2023.

<b>Ime i prezime studenta:</b>	Katarina Jukić
<b>Studij:</b>	Računalno inženjerstvo
<b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>	R4505, 27.07.2020.
<b>Turnitin podudaranje [%]:</b>	4

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Web aplikacija za vođenje evidencije dobrovoljnog darivanja krvi**

izrađen pod vodstvom mentora izv. prof. dr. sc. Zdravko Krpić

i sumentora ,

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

**Sveučilišni studij**

**WEB APLIKACIJA ZA VOĐENJE EVIDENCIJE  
DOBROVOLJNOG DARIVANJA KRVI**

**Završni rad**

**Katarina Jukić**

**Osijek, 2023.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. Zadatak završnog rada .....	2
<b>2. POSTOJEĆA PROGRAMSKA RJEŠENJA</b> .....	<b>3</b>
2.1. American Red Cross .....	3
2.2. Give blood .....	4
2.3. Irish Blood Transfusion Service .....	6
<b>3. ZAHTJEVI NA PROGRAMSKO RJEŠENJE</b> .....	<b>8</b>
3.1. Registracija korisnika .....	8
3.2. Pregled osobnih podataka .....	8
3.3. Prikaz povijesti doniranja krvi .....	8
3.4. Prikaz karte .....	9
3.5. Anketa s eliminacijskim pitanjima .....	9
3.6. Sučelje administratora .....	9
3.7. Nefunkcionalni zahtjevi .....	10
<b>4. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE ZA IZRADU APLIKACIJE</b> .....	<b>12</b>
4.1. Korisničko sučelje .....	12
4.2. Poslužiteljski dio .....	13
<b>5. REALIZACIJA APLIKACIJE</b> .....	<b>16</b>
5.1. Sučelje za donora .....	16
5.2. Sučelje za liječnika .....	23
<b>6. ISPITIVANJE KORISNIČKOG ISKUSTVA</b> .....	<b>27</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>28</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>29</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>30</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>31</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>32</b>



## 1. UVOD

Vođenje evidencije o dobrovoljnom darivanju krvi je važan proces koji omogućuje praćenje doniranih doza krvi. Evidencija pomaže raznim organizacijama, kao što su transfuzijska medicina, bolnice i druge važne institucije, da u situacijama kad je potrebno imaju podatke o raspoloživim zalihama krvi i donacijama krvi. Tradicionalno, evidencija darivanja krvi za donore u mnogim zemljama, uključujući Hrvatsku, vođena je putem papirnatih zapisa koje upisuju liječnici.

U ovom završnom radu predstavlja se web aplikacija za vođenje evidencije darivanja krvi, i to iz perspektive darivatelja i perspektive medicinskog osoblja. Donori imaju priliku registrirati se i prijaviti u sustav gdje mogu vidjeti vlastite donacije krvi koje su prethodno bile evidentirane od strane liječnika koji je odobrio i proveo darivanje krvi. Uvid u povijest donacija krvi potiče svakog darivatelja u redovitosti darivanja krvi. Također, aplikacija sadrži interaktivnu kartu Hrvatske, koja donorima omogućuje da lociraju sva mjesta u državi gdje mogu dati krv te im olakšava pronalaženje najbližeg centra za darivanje krvi na temelju svoje lokacije. Dodatno, aplikacija sadrži anketu koja sadrži ključna pitanja kritična za procjenu može li donor dati krv. Medicinskom osoblju se pruža zasebno sučelje putem kojeg može precizno voditi evidenciju svake donacije krvi. Administratori su ovlašteni za pristup profilu svakog darivatelja i imaju mogućnost upravljanja njegovom povijesti darivanja krvi. Sustav omogućuje automatsko ažuriranje informacija o profilu darivatelja, što osigurava točnost podataka.

Izrada web aplikacije za evidenciju darivanja krvi ima brojne prednosti, poput moderniziranja cijelog procesa darivanja krvi čineći pouzdanu web aplikaciju za praćenje donacija krvi.

## **1.1. Zadatak završnog rada**

Ovim završnim radom potrebno je istražiti problematiku izrade sustava za osobnu evidenciju dobrovoljnog darivanja krvi. Odabrati odgovarajuće parametre za koje treba voditi evidenciju, referentne vrijednosti, ispitati postoje li određeni standardi i smjernice te što nude dostupna programska rješenja za navedenu svrhu (barem 8 istih ili sličnih). Izraditi web aplikaciju koja će implementirati navedeno. Osim vođenja svih važnih parametara za evidenciju vađenja krvi, aplikacija treba imati centralni repozitorij na koji se šalju podaci davatelja (uz njihov pristanak), kako bi u slučaju potrebe institucije mogle redovno pozivati davatelje (redovne i vanredne situacije). Za istu definirati zahtjeve, predložiti model podataka i same aplikacije, odabrati tehnologije za implementaciju te opisati specifičnosti implementacije aplikacije. Naposljetku je potrebno provesti validaciju i verifikaciju izrađenog programskog rješenja.

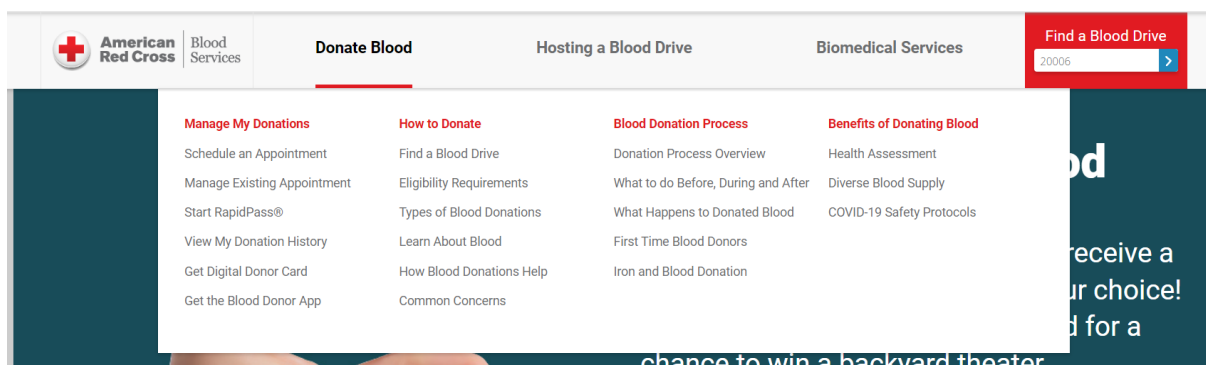


## 2. POSTOJEĆA PROGRAMSKA RJEŠENJA

U ovom pregledu područja rada bit će analizirana dostupna programska rješenja slična specifikacijama web aplikacije koja je izrađena u okviru ovog rada. Važno je napomenuti da je svako od ovih programskih rješenja dostupno samo za određenu državu ili regiju i ne mogu ga koristiti osobe koje se u toj državi ili regiji ne nalaze. Na primjer, Hrvatska nema sustav gdje se donor može registrirati, vidjeti svoje donacije krvi ili zakazati donaciju krvi putem aplikacije.

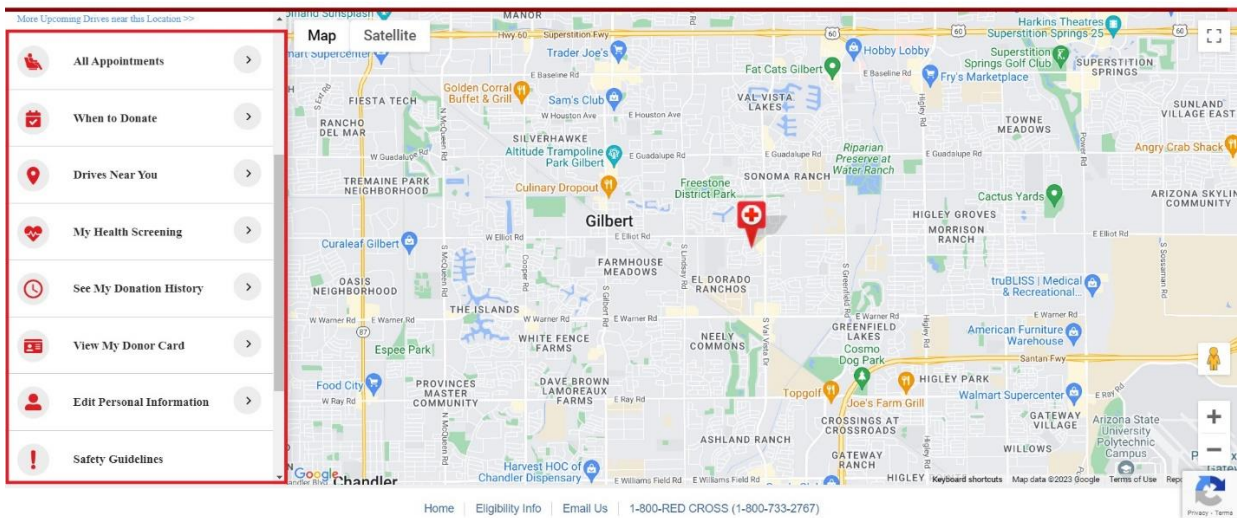
### 2.1. American Red Cross

Putem web aplikacije American Red Cross, dostupna u [1], korisnik može pristupiti važnim informacijama o darivanju krvi, uključujući kriterije za prihvatljivost i postupak darivanja krvi. Web aplikacija omogućuje pronalazak organiziranih akcija darivanja krvi u blizini putem pretraživanja po poštanskom broju. Kako bi dodatno olakšali proces darivanja krvi, korisnici mogu zakazati termin za darivanje krvi putem ove web aplikacije. Odabirom datuma, vremena i lokacije darivatelji mogu unaprijed planirati svoje darivanje krvi, što potiče praktičnost i učinkovitost. Web aplikacija obrađena u ovom radu također sadrži mogućnost pronalaska najbliže lokacije za darivanje krvi, ali ne sadrži mogućnost zakazivanja termina za darivanje krvi. Prikaz dijela aplikacije American Red Cross s navedenim funkcionalnostima je na slici 2.1.



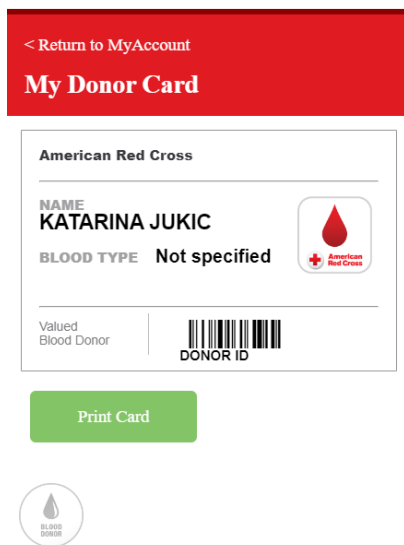
Slika 2.1. Prikaz funkcionalnosti web aplikacije

Navedena aplikacija omogućuje izradu profila darivatelja kroz koji korisnici mogu unijeti svoje osobne podatke i medicinsku povijest. Također, aplikacija omogućuje praćenje povijesti darivanja krvi i to informacija poput datuma i lokacije za svaku donaciju krvi. Kada se korisnik prijavi u svoj račun, može pristupiti svojoj donorskoj kartici, pregledati povijest darivanja krvi, vidjeti dostupna darivanja krvi u okolici i druge važne informacije, kao što je prikazano na slici 2.2. Navedene funkcionalnosti slične su funkcionalnostima koje sadržava aplikacija izrađena u okviru ovog rada. S druge strane, web aplikacija American Red Cross ne sadrži kratku anketu o mogućnosti darivanja krvi, što je važna značajka koja je implementirana u ovom radu.

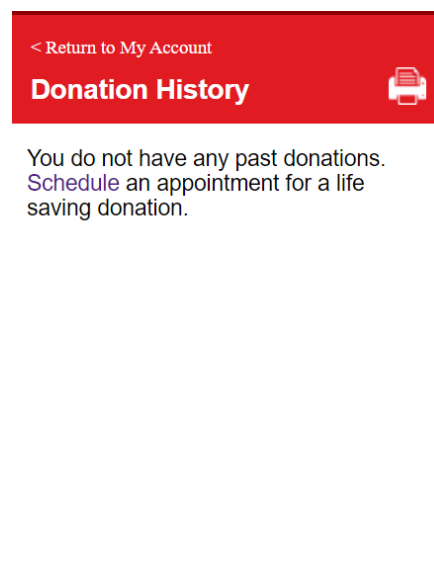


Slika 2.2. Prikaz korisničkog sučelja

U ovom radu nije prikazan izgled stvarne donorske kartice niti kako izgleda stvarna povijest darivanja krvi, zbog toga što za istu treba imati aktiviran račun, a uvjet za to je državljanstvo SAD-a. Umjesto toga, na slici 2.3 a) prikazana je neaktivirana donorska kartica, dok se na slici 2.3 b) nalazi prazan popis povijesti darivanja krvi.



a) Donorska kartica



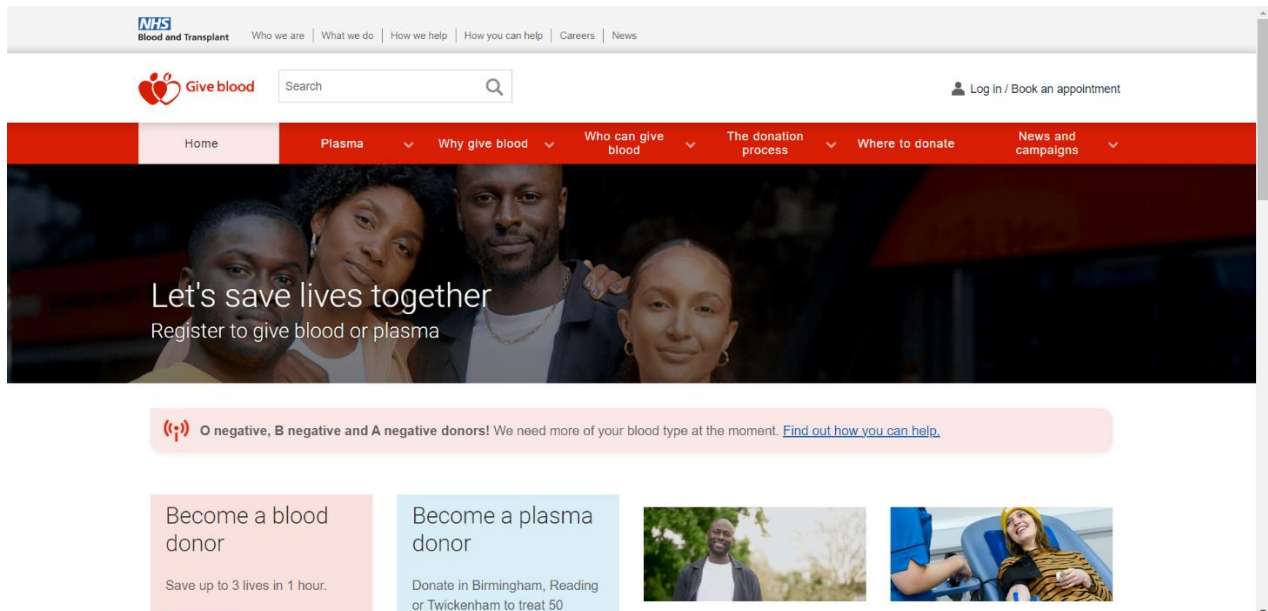
b) Povijest darivanja krvi

Slika 2.3.

## 2.2. Give blood

Web aplikacija Give Blood, dostupna u [2], funkcionira na gotovo identičan način kao i prethodna web aplikacija American Red Cross, osim što je namijenjena za stanovnike Ujedinjenog

Kraljevstva. Prikaz početne stranice Give Blood dan je slikom 2.4. Nakon što se korisnik prijavi može pregledati svoje prethodne donacije krvi kao i svoju donorsku karticu. Također, ima mogućnost organizirati sljedeće darivanje krvi na temelju lokacije i datuma. U ovom radu nije prikazan profil darivatelja jer je uvjet za aktivaciju računa biti državljanin UK-a i aktivirati ga u medicinskoj instituciji.



Slika 2.4. Prikaz početne stranice

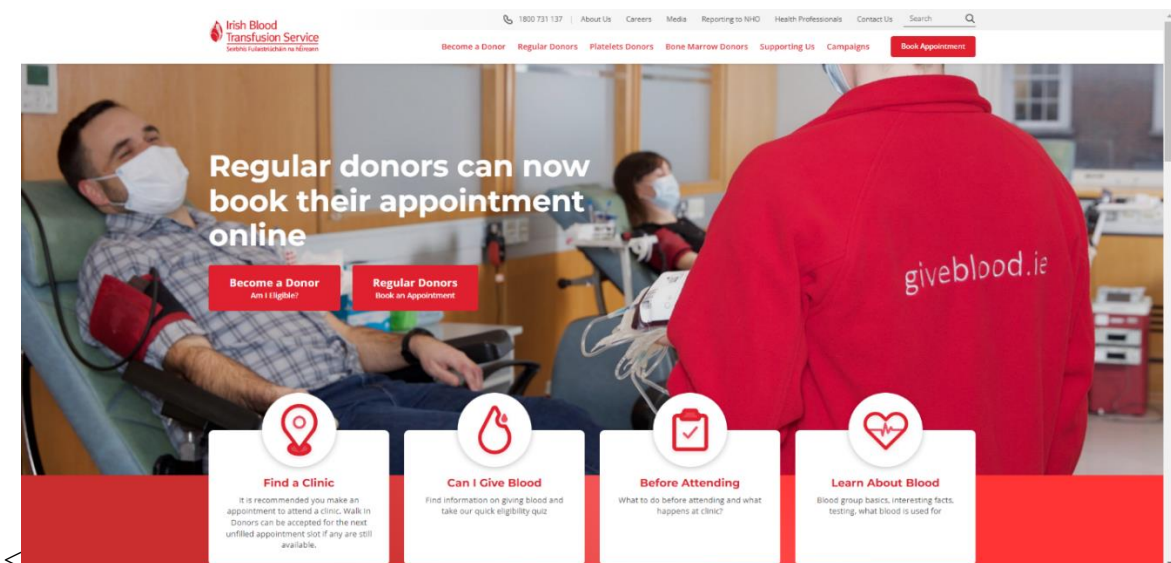
Funkcionalnosti koje pruža Give Blood aplikacija:

- informacije o darivanju krvi,
- pretraživanje lokacija i termina za darivanje krvi,
- mogućnost prijave i stvaranja korisničkog računa,
- pregled prethodnih donacija krvi,
- prikaz donorske kartice,
- mogućnost postavljanja pitanja i kontaktiranja tima za podršku,
- edukativni materijali vezani za darivanje krvi.

Web aplikacija Give Blood ima jednako ograničenje kao i prethodno spomenuta aplikacija, a to je dostupnost aplikacije samo za stanovnike Ujedinjenog Kraljevstva. Sličnosti web aplikacije obrađene u ovom radu i aplikacije Give Blood su općenite informacije o darivanju krvi, pretraživanje lokacija za darivanje krvi, pregled prethodnih donacija krvi i prikaz osobnih podataka.

## 2.3. Irish Blood Transfusion Service

Irish Blood Transfusion Service, dostupna u [3], razlikuje se od prethodno opisanih web aplikacija po tome što sadrži anketu koja korisnicima omogućuje dodatne informacije o njihovoj prikladnosti za darivanje krvi. Anketa pomaže u procjeni zdravstvenog stanja potencijalnih darivatelja i na temelju odgovora koje korisnici pruže u anketi, aplikacija će procijeniti njihovu prikladnost za darivanje krvi. Ukoliko osoba označi eliminacijsko pitanje odmah će dobiti objašnjenje zašto je to pitanje eliminacijsko i zašto ne bi trebala darivati krv. Ovo objašnjenje može sadržavati informacije o medicinskim uvjetima ili situacijama koje mogu predstavljati rizik za primatelje krvi ili samog darivatelja. Anketa u sklopu web aplikacije obrađene u ovom radu nema mogućnost ispisivanja odgovora odmah nakon što je korisnik odgovorio s "neprihvatljivim" odgovorom, nego se tek po završetku ankete na zaslonu ispisuju svi razlozi zašto korisnik neće biti prihvaćen za doniranje krvi. Prikaz početne stranice web aplikacije Irish Blood Transfusion Service je na slici 2.5., a prikaz ankete je na slici 2.6.



Slika 2.5. Prikaz početne stranice

### New Donor Eligibility Quiz

- Are you under 18?  Yes  No
- Are you 65 years of age or over?  Yes  No
- Do you weigh less than 7 stone 12 lbs (less than 50kgs) or more than 25 stone (158kgs)?  Yes  No
- For females (including transgender females) and transgender males only: Are you a first time donor or under 26 or have you not donated in 5 years?  Yes  No
- Are you currently taking any medication other than the pill or HRT for the menopause? This includes prescribed or over the counter painkillers, aspirin, anti-inflammatories and creams, gels, or drops.  Yes  No
- Today or in the last 2 weeks have you had any illness or injury, e.g. a cough, a cold, a sore throat, vomiting, diarrhoea or an open wound?  Yes  No
- Have you seen a doctor or had any medical tests or investigations in the last 12 months e.g. xrays, scans and or endoscopy?  Yes  No

- Have you had dental treatment in the last 4 weeks?  Yes  No  
 Have you had dental treatment in the last 4 weeks?  
 If no treatment in the last 4 weeks you can proceed  
 If yes please note the following:  
 - Fitting or adjusting of dental braces - Ok to donate once well  
 - Uncomplicated filling / scale or polish - Must wait for 24 hours prior to attending a clinic  
 - Uncomplicated extraction / tooth removal must wait for 7 days  
 - Dental cap / crown Must wait until treatment complete and one week thereafter  
 - Dental implant - once site healed can donate  
 - Root Canal Must wait for completion of treatment and one week thereafter
- Have you had a tattoo or piercing in the last 4 months?  Yes  No  
 You cannot donate if you have had a tattoo or piercing in the last 4 months.
- Have you had Dry Needling or Acupuncture in the last 4 months?  Yes  No  
 Have you had Dry Needling or Acupuncture in the last 4 months?  
 If no proceed  
 If yes - You can donate if either treatment has been performed by:  
 A Medical Practitioner (MP) registered with the Irish Medical Council, or  
 By a Registered General Nurse with the NMIB working for a GP registered with the Irish Medical Council  
 By a Chartered Physiotherapist registered with the Irish Society of Chartered Physiotherapists  
 Otherwise you must wait 4 months after the most recent treatments  
 Of note the condition for which you are being treated must also be acceptable in accordance with IBTS guidelines

Slika 2.6. Prikaz ankete

Irish Blood Transfusion Service aplikacija pruža korisnicima mogućnost rezervacije termina za darivanje krvi u njihovoj okolini. To je značajna funkcionalnost koja olakšava planiranje i organizaciju donacija krvi. Međutim, jedan nedostatak ove aplikacije je što korisnici nemaju mogućnost izrade računa i pristupa svojoj povijesti darivanja krvi ili donorskoj kartici. Nažalost, ova ograničenja otežavaju praćenje vlastitog doprinosa i povijesti darivanja krvi. Unatoč tome, korisnici mogu iskoristiti funkcionalnost rezervacije termina za darivanje krvi kako bi se aktivno uključili u proces doniranja.

### **3. ZAHTJEVI NA PROGRAMSKO RJEŠENJE**

Cilj ovog završnog rada je unaprijediti proces vođenja donacija krvi za korisnike. Umjesto da se donacije krvi bilježe ručno na papiru, administrator ima pristup sučelju putem kojeg može unijeti podatke o donacijama krvi za svakog donora što omogućuje olakšanu administraciju donacija krvi i pregled osobnih podataka. Donori, s druge strane, mogu pristupiti svojim računima i pregledati detalje o svakoj donaciji krvi koju su obavili. U nastavku rada će biti detaljnije razrađeni funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi web aplikacije.

#### **3.1. Registracija korisnika**

Registracija korisnika omogućuje im da stvore svoj vlastiti račun u aplikaciji za dobrovoljno darivanje krvi. Prilikom registracije, sustav treba omogućiti korisnicima unos sljedećih osobnih podataka:

- ime i prezime,
- datum rođenja,
- spol,
- broj mobitela i email adresa,
- krvna grupa i Rh faktor,
- korisničko ime i lozinka,
- pristanak na korištenje podataka – kako bi se osigurala zaštita privatnosti korisnika, aplikacija će od korisnika tražiti da daju svoj pristanak na korištenje i obradu njihovih osobnih podataka. Ukoliko korisnik ne odobri korištenje podataka, neće biti moguće izvršiti registraciju.

Nakon registracije, korisnik se prijavljuje u sustav s korisničkim imenom i lozinkom.

#### **3.2. Pregled osobnih podataka**

U okviru funkcionalnosti aplikacije, sustav treba korisnicima omogućiti pregledavanje njihovih osobnih podataka koje su unijeli prilikom registracije.

#### **3.3. Prikaz povijesti doniranja krvi**

Najbitnija funkcionalnost aplikacije je omogućavanje svakom korisniku pregled povijesti doniranja krvi. Kroz navedenu funkcionalnost, sustav treba pružiti korisnicima pristup

informacijama o prethodnim donacijama krvi. U dijelu pregleda povijesti doniranja krvi, korisnici mogu vidjeti sljedeće informacije:

- datum donacije krvi,
- problemi tijekom donacije krvi, ukoliko ih je bilo.

### **3.4. Prikaz karte**

Aplikacija treba prikazivati kartu Hrvatske na kojoj su označena sva mjesta gdje korisnik može darivati krv. Na karti su označena sva mjesta oznakom, a dijele se u dvije vrste:

- Bolnice s odjelima za transfuziju – na primjer, za Zagreb će biti označena bolnica koja ima stalni odjel za transfuziju krvi.
- Organizirane akcije Crvenog križa – pored bolnica, postoje organizirane akcije darivanja krvi od strane Crvenog križa.

### **3.5. Anketa s eliminacijskim pitanjima**

Korisnicima treba biti omogućeno ispunjavanje ankete koja se sastoji od niza pitanja kojima je cilj utvrditi prihvatljivost donora za darivanje krvi. Nakon što korisnik ispuni anketu, aplikacija izvršava provjeru i analizu unesenih odgovora. Na temelju tih odgovora, korisnik dobiva povratnu informaciju o tome je li prihvatljiv donor krvi ili ne. Prikaz povratne informacije je putem obavijesti na zaslonu. Ukoliko je korisnik odgovorio na sva pitanja s "prihvatljivim" odgovorima, na zaslonu će se ispisati *"Čestitamo! Prema analizi Vaših odgovora potencijalni ste darivatelj krvi."*, ukoliko korisnik na jedno ili više pitanja odgovori "neprihvatljivim" odgovorom, na zaslonu će mu se ispisati razlozi zašto ne ispunjava uvjete za donora krvi.

### **3.6. Sučelje administratora**

S druge strane, sustav treba pružiti i sučelje za administratora koje pruža dodatne funkcionalnosti i mogućnost za upravljanje procesom dobrovoljnog darivanja krvi. Funkcionalnosti administratorskog sučelja su:

- Unos donacija krvi – administrator treba imati mogućnost unosa svake donacije krvi za svakog specifičnog donora. Administrator unosi ključne podatke kao što su datum donacije, redni broj donacije i probleme tijekom donacije, ukoliko ih ima.
- Upravljanje donacijama krvi – administrator može obrisati specifičnu donaciju krvi, ako se primjerice unese pogrešan datum donacije. Donor krvi nema tu mogućnost.

- Pregled osobnih podataka donora – administratoru je omogućen uvid u popis svih donora, kojeg je također moguće i pretraživati te u kojem je klikom na određenog donora moguće dodati donaciju krvi za istog ili dohvatiti njegove osobne podatke.
- Sortiranje donora na temelju krvnih grupa i Rh faktora – administrator ima mogućnost pregledati sve donore sortirane po krvnim grupama (A, AB, B i 0). Na temelju odabrane krvne grupe, liječniku su prikazana dva popisa – jedan popis s osobama koje imaju tu specifičnu krvnu grupu i Rh faktor negativan (-), te drugi popis s osobama koje imaju tu krvnu grupu i Rh faktor pozitivan (+). Navedena funkcionalnost omogućuje liječniku da u hitnim situacijama brzo pretraži specifičnu krvnu grupu koja je potrebna i kontaktira osobu koja odgovara toj krvnoj grupi.

### 3.7. Nefunkcionalni zahtjevi

Kako bi sustav izvršavao svoje funkcionalnosti zadane prethodno definiranim funkcionalnim zahtjevima i pritom zadržao dovoljnu razinu upotrebljivosti, poželjno je definirati i nefunkcionalne zahtjeve na njega. Sustav treba osigurati šifriranje korisničkih lozinki prije njihove pohrane u bazu podataka. Za ovu svrhu koristi se JWT (engl. *JSON Web Token*), prema [4], internetski standard koji omogućuje generiranje digitalnih potpisa i šifriranje podataka. Kada korisnik unese svoju lozinku, ona se ne sprema u bazu u čitljivom obliku, nego se lozinka šifrira i pretvara u JWT token.

Sjednica provjere identiteta igra ključnu ulogu u zaštiti korisničkih računa i osjetljivih podataka. Vrijeme trajanja provjere identiteta definira koliko dugo će korisnik ostati prijavljen na svoj račun prije nego što sustav automatski izvrši odjavu. U aplikaciji za dobrovoljno darivanje krvi koja je obrađena u ovom radu, vrijeme trajanja provjere identiteta postavljeno je na tri sata. Svrha ove mjere sigurnosti je sprječavanje neovlaštenog pristupa aplikaciji ukoliko se korisnik zaboravi ručno odjaviti nakon završetka korištenja.

Za potrebe aplikacije izrađene u okviru ovog rada, implementirano je upravljanje korisničkim pristupom temeljeno na ulogama. Korisnička uloga određuje razinu ovlasti koju korisnik ima u aplikaciji. Konkretno, korisnik (engl. *user*) ima ograničen pristup podacima i mogućnost pregleda samo vlastitih podataka. S druge strane, administrator (engl. *admin*) ima proširene ovlasti koje uključuju pristup, pregled i upravljanje podacima drugih korisnika. Implementiranjem korisničkog pristupa temeljenog na ulogama osigurava se da samo ovlaštene osobe imaju pristup osjetljivim podacima. Korisnički podaci su zaštićeni od neovlaštenog pristupa, a svaki korisnik ima pristup samo onim informacijama koje su važne za njegovu ulogu.



Na kraju, nefunkcionalni zahtjevi za pružanje optimalnog korisničkog iskustva koji su implementirani za web aplikaciju u ovom radu su:

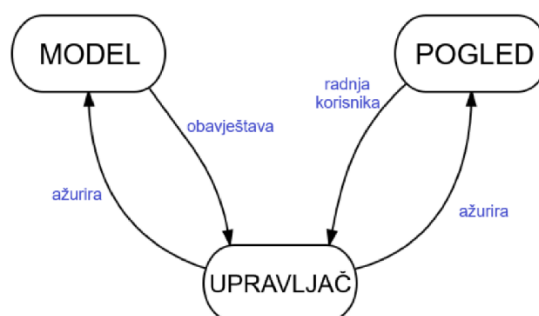
- Responzivno sučelje za različite uređaje – sučelje aplikacije se treba automatski prilagođavati različitim veličinama zaslona.
- Brzina povratne informacije na zaslonu nakon što korisnik ispuni anketu treba biti manja od 1s.
- Podrška za različite web preglednike – aplikacija treba funkcionirati jednako na različitim web preglednicima, a to su Google Chrome, Mozilla Firefox i Microsoft Edge.

## 4. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE ZA IZRADU APLIKACIJE

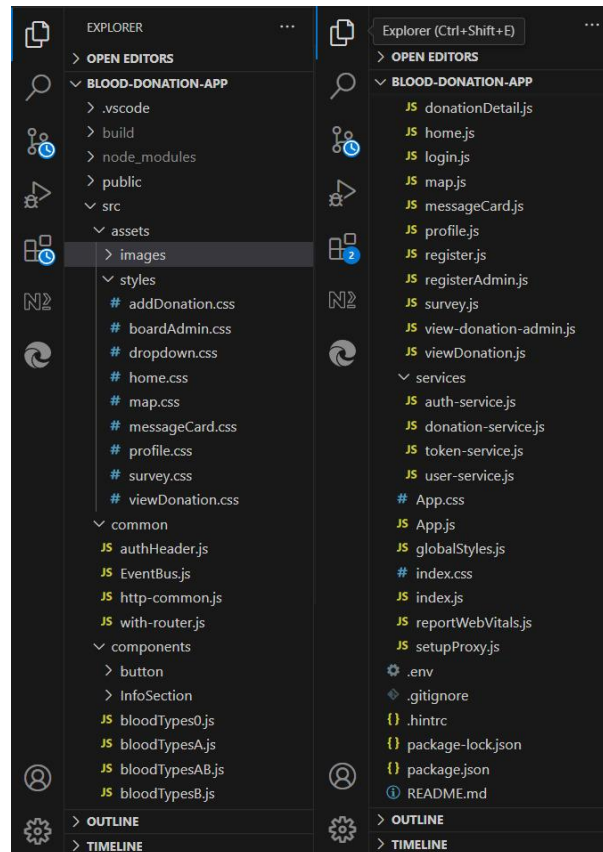
Za izradu web aplikacije koja ispunjava prethodno navedene zahtjeve korištena je JavaScript biblioteka React.js koja omogućuje razvoj interaktivnih i dinamičnih web aplikacija. Razlog odabiru React.js leži u njegovoj komponentnoj strukturi koja omogućuje laganu organizaciju programskog koda i pruža efikasnost. Programski kod je napisan u tekstualnom editoru VSC (engl. *Visual Studio Code*), koji pruža kvalitetnu podršku za razvoj u JavaScriptu i React.js-u. Također, za poslužiteljski dio, odnosno dio koji korisnik ne vidi, korišten je programski jezik Java i programski okvir Spring Boot. Razvojna okolina IntelliJ IDEA korištena je za pisanje poslužiteljskog dijela. Razlog korištenja dva različita uređivača leži u njihovoj specijalizaciji: IntelliJ IDEA je fokusiran na *backend* razvoj u Javi, dok VSC omogućuje brz i fleksibilan rad na *frontend* dijelu. Konačno, za pohranu podataka odabrana je MongoDB baza podataka koja omogućuje efikasnu pohranu u obliku kolekcija i dokumenata. U nastavku se opisuje korisničko sučelje.

### 4.1. Korisničko sučelje

Prema [5], React.js je *open-source* JavaScript biblioteka koja se koristi za izgradnju korisničkih sučelja na deklarativan i učinkovit način. Biblioteka je temeljena na komponentama i odgovorna je samo za sloj prikaza model-pogled-upravljač arhitekture (engl. *Model-View-Controller*, MVC). Prikaz rada modela je na slici 4.1. React.js fokusiran je na dio koji je vidljiv korisniku i radi s Javascript-om i CSS-om (engl. *Cascading Style Sheets*). CSS je stilski jezik koji se koristi za opisivanje izgleda i oblikovanja dokumenta napisanog u označnom jeziku za hipertekst (engl. *Hypertext Markup Language*, HTML), a Javascript je široko korišten programski jezik koji omogućuje interaktivnost i dinamičko ponašanje web aplikacija. Za razvoj React.js aplikacija mogu se koristiti različita razvojna okruženja, a jedno od popularnih je VSC. Na slici 4.2. prikazan je VSC kao razvojno okruženje i React.js aplikacija koja se razvija unutar VSC-a. Slika prikazuje strukturu projekta React.js aplikacije koja je organizirana u određene direktorije i datoteke.



Slika 4.2. Prikaz rada modela model-pogled-upravljač



Slika 4.2. Prikaz strukture aplikacije u VSC-u

## 4.2. Poslužiteljski dio

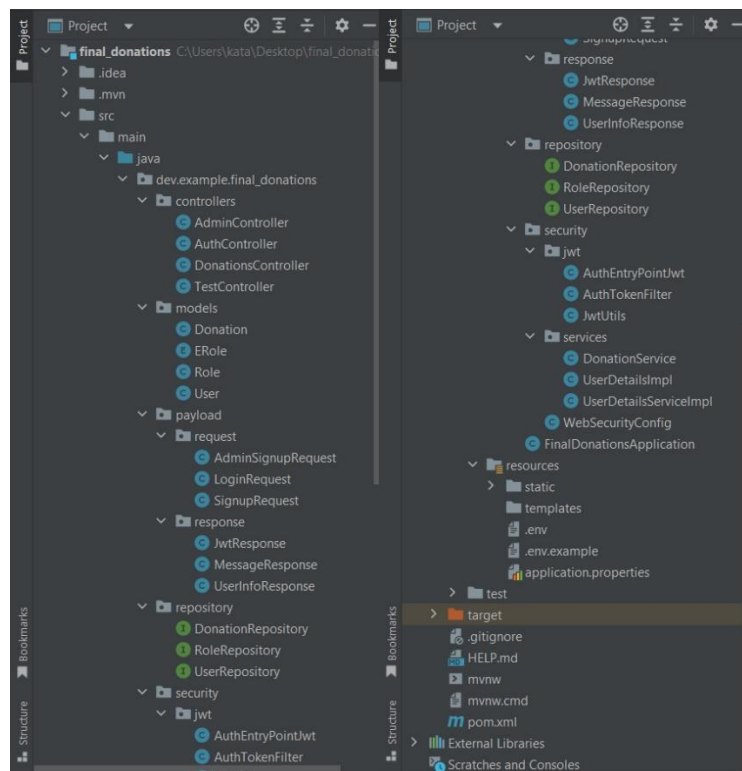
Uz korisničko sučelje potrebno je imati i poslužiteljski dio koji se bavi obradom podataka i komunikacijom s bazom podataka. Aplikacija koristi programski jezik Javu i Spring Boot programski okvir za razvoj. Prema [6], Java je objektno orijentirani programski jezik koji se temelji na konceptu klasa i koji je dizajniran da ima što manje ovisnosti o implementaciji. Osim Jave korišten je Spring Boot koji je popularan Java programski okvir i pruža infrastrukturu i alate za brz razvoj i implementaciju Java aplikacija. Spring boot sadrži sigurnosni modul Spring Security. Prema [7], Spring Security omogućuje različite mehanizme provjere identiteta i autorizacije u aplikaciji, uključujući definiranje pravila koja su temeljena na ulogama. Ovi aspekti su iznimno važni za web aplikaciju koja je obrađena u ovom radu jer osiguravaju svakom korisniku pristup samo vlastitim podacima i zaštitu osjetljivih podataka drugih korisnika. U aplikaciji je korišten Spring Security za provjeru identiteta i autorizaciju korisnika. Osim toga, za bolje upravljanje sigurnošću, korišteni su sljedeći koncepti i tehnologije:

- Uloge – administrator (liječnik) i korisnik (donor).
- *Access token* – za provjeru identiteta korisnika korišten je *access token*. On je generiran prilikom uspješne prijave korisnika i sadrži informacije o korisniku, ulozi i vremenskom

ograničenju valjanosti. *Access token* se koristi radi provjere identiteta korisnika pri svakom zahtjevu na server.

- JWT token – prema [4], JSON Web Token je format tokena koji se koristi za siguran prijenos informacija između korisnika i servera. U aplikaciji, *access token* je implementiran kao JWT token koji je digitalno potpisan koristeći tajni ključ servera. Koristi se radi provjere identiteta korisnika i provjere podataka.
- Provjera identiteta – korisnikov identitet se provjerava putem prijave sa svojom lozinkom i korisničkim imenom. Nakon toga poslužiteljski dio provjerava pravilnost podataka i generira *access token* koji šalje kao odgovor.
- Autorizacija – provodi se na temelju uloga. Svaka funkcionalnost u aplikaciji zaštićena je na temelju definiranih uloga, a to su administrator i korisnik.

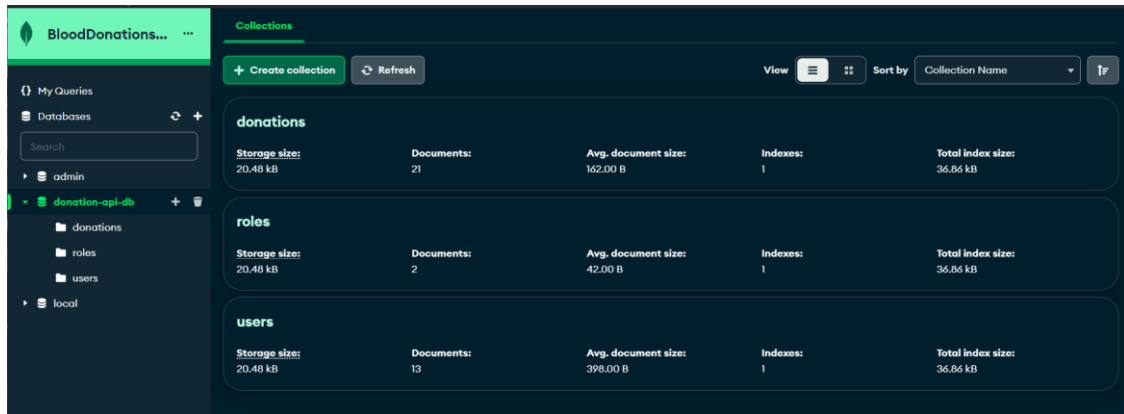
Poslužiteljski dio aplikacije razvijen je pomoću IntelliJ IDE. Na slici 4.3. prikazana je struktura unutar IntelliJ IDE, napisana u Javi uz Spring Boot.



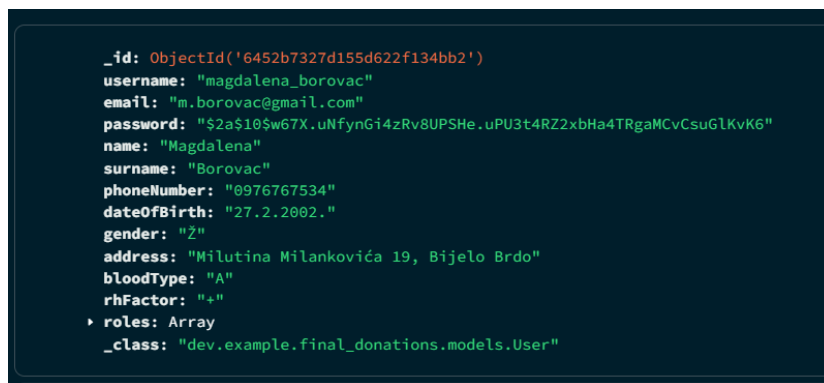
Slika 4.3. Prikaz strukture aplikacije u IntelliJ IDE

Za kraj, potrebno je imati bazu podataka u koju će se spremati sve registrirane osobe, sve upisane donacije krvi koje sadrže korisnički identifikacijski broj kako bi se povezale sa specifičnim korisnikom i uloge (korisnik i administrator). Korišten je MongoDB, prema [8], NoSQL baza podataka koja se koristi za pohranu, upravljanje i manipulaciju podacima u aplikacijama. To je dokumentna baza, što znači da se podaci pohranjuju u obliku dokumenata. Dokument je sličan

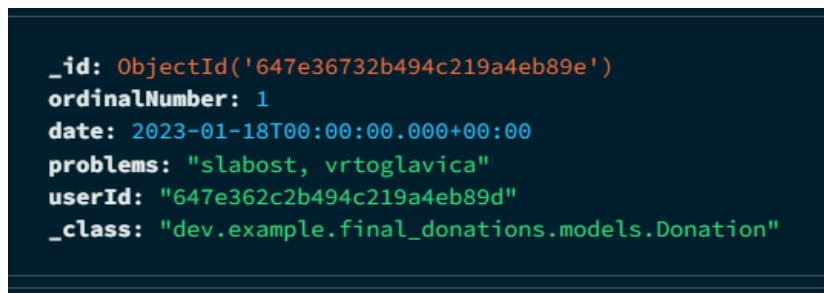
JSON objektu koji se sastoji od polja i vrijednosti. Dokumenti se grupiraju u kolekcije, koje omogućuju strukturiranje podataka unutar baze podataka i predstavljaju organizirane skupove povezanih podataka. Na slici 4.4., prikazane su tri kolekcije – donacije krvi, sve registrirane osobe i uloge, a na slikama 4.5., 4.6. prikazani su detalji jednog korisnika i jedne donacije.



Slika 4.4. Prikaz kolekcija unutar MongoDB



Slika 4.5. Prikaz jednog korisnika unutar kolekcije **users**



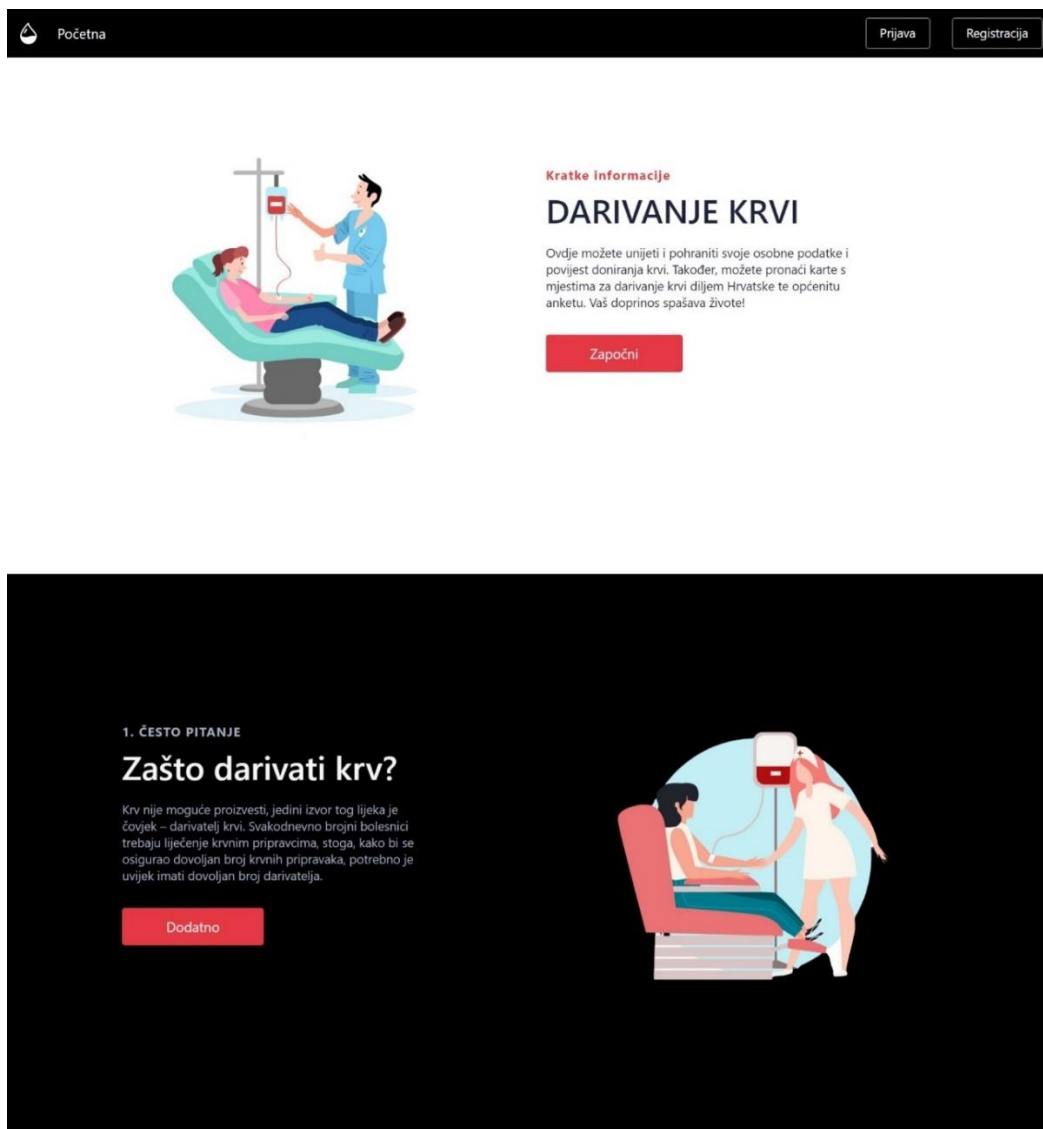
Slika 4.6. Prikaz jedne donacije krvi unutar kolekcije **donations**

## 5. REALIZACIJA APLIKACIJE

U ovom će poglavlju biti objašnjena dva sučelja aplikacije: sučelje za donora i sučelje za liječnika koja su razvijena koristeći tehnologije objašnjene u prethodnom poglavlju. Važno je napomenuti da se sučelje donora i liječnika razlikuju u funkcionalnostima i mogućnostima kako bi pružili prilagođeno iskustvo ovisno o vrsti korisničkog računa.

### 5.1. Sučelje za donora

Početna stranica aplikacije ista je za oba sučelja i prikazana je na slikama 5.1. i 5.2.



Slika 5.1. Prikaz početne stranice (prvi dio)



#### 2. ČESTO PITANJE

### Tko može darivati krv?

- Krv može darivati svaka osoba:
- dobrog općeg zdravstvenog stanja
  - u dobi od 18 do 65 godina (do 60 god. ako krv daruje prvi puta)
  - tjelesne težine iznad 55 kilograma
  - tjelesne temperature do 37°C

[Dodatno](#)

#### 3. ČESTO PITANJE

### Gdje darivati krv?

Krv možete darivati u svim zdravstvenim ustanovama koje imaju transfuzijski odjel, a također možete donirati krv i na organiziranim akcijama darivanja krvi koje organiziraju Gradsko društvo Crvenog križa.

[Kalendar akcija](#)



#### 4. ČESTO PITANJE

### Što se preporuča prije darivanja?

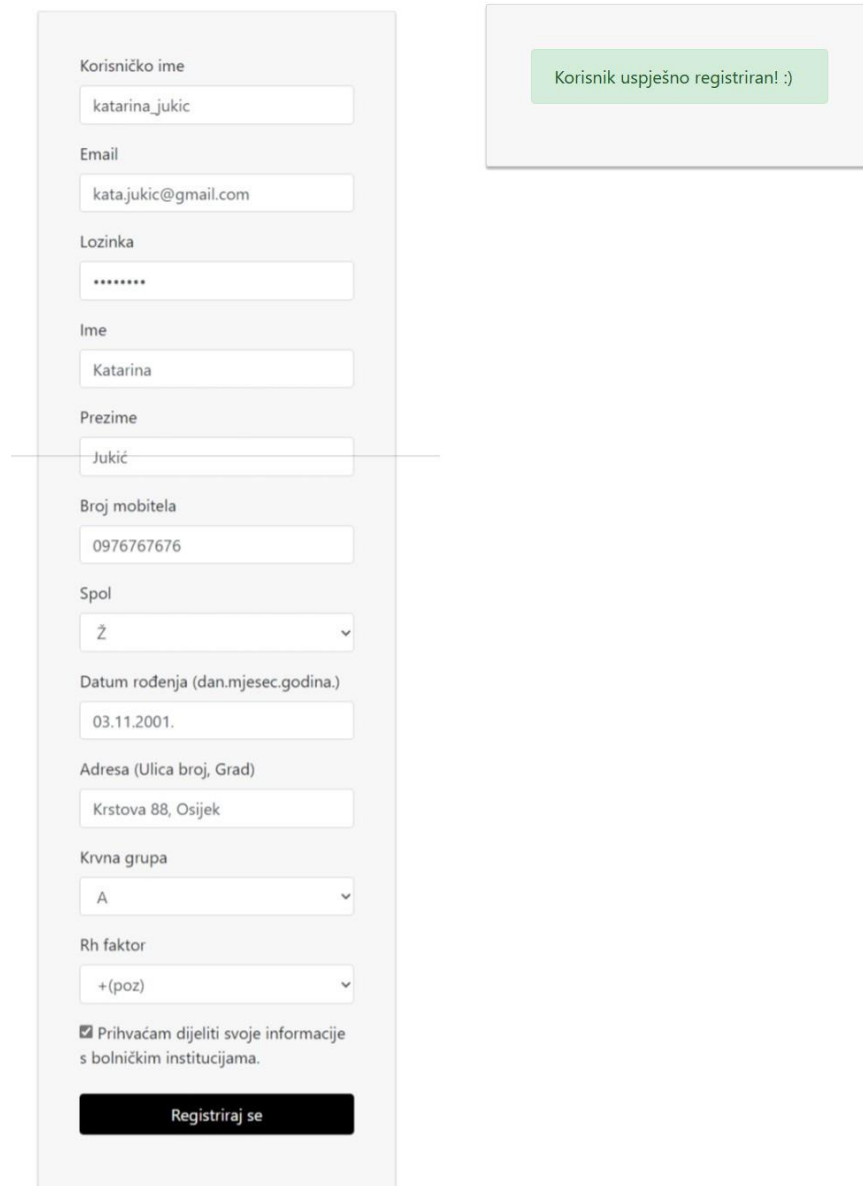
- pojedite lagani obrok i uzmite dovoljno bezalkoholne tekućine
- pripremite osobnu iskaznicu ili putovnicu i zdravstvenu iskaznicu
- ponesite i Iskaznicu darivatelja krvi, kako bi Vam mogli upisati darivanje

[Dodatno](#)



Slika 5.2. Prikaz početne stranice (drugi dio)

Sučelje također omogućuje prijavu i registraciju. Uspješna registracija korisnika prikazana je na slici 5.3. gdje se nakon klika na gumb "Registriraj se" ispisuje poruka koja je prikazana s desne strane slike. Ukoliko su podaci uneseni prilikom registracije neispravni, poput korisničkog imena ili e-pošte, registracija korisnika nije moguća.



The image shows a registration form on the left and a success message on the right. The form contains the following fields and values:

- Korisničko ime: katarina\_jukic
- Email: kata.jukic@gmail.com
- Lozinka: \*\*\*\*\*
- Ime: Katarina
- Prezime: Jukić
- Broj mobitela: 0976767676
- Spol: Ž
- Datum rođenja (dan.mjesec.godina.): 03.11.2001.
- Adresa (Ulica broj, Grad): Krstova 88, Osijek
- Krvna grupa: A
- Rh faktor: +(poz)
- Prihvaćam dijeliti svoje informacije s bolničkim institucijama.
- Registriraj se (button)

The success message on the right is: "Korisnik uspješno registriran! :)"

Slika 5.3. Prikaz uspješne registracije

Registracija se izvodi putem React.js komponente pod nazivom **register.js**. Na slici 5.4. prikazan je primjer provjere korisničkog imena, gdje programski kod u JSX (engl. *JavaScript XML*) obliku primjenjuje ograničenja korisničkog imena.



```

const vusername = (value) => {
  if (value.length < 3 || value.length > 20) {
    return (
      <div className="invalid-feedback d-block">
        Korisničko ime mora imati više od 3 slova.
      </div>
    );
  }
};

<div className="form-group">
  <label htmlFor="username">Korisničko ime</label>
  <Input
    type="text"
    className="form-control"
    name="username"
    value={username}
    onChange={onChangeUsername}
    validations={[required, vusername]}
  />
</div>

```

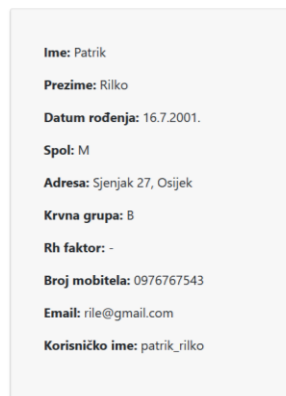
Slika 5.4. Prikaz **register.js** komponente (primjer korisničkog imena)

Nakon uspješne izrade računa, korisnik se može prijaviti u svoj račun putem korisničkog imena i lozinke. Prikaz prijave je na slici 5.5.

The image shows a login form with a light gray background. It contains two input fields: the first is labeled 'Korisničko ime' and contains the text 'patrik\_rilko'; the second is labeled 'Lozinka' and contains six dots. Below the fields is a black button with the white text 'Prijavi se'.

Slika 5.5. Prikaz prijave

Nakon uspješne prijave, korisnik će imati pristup različitim značajkama u navigacijskom izborniku. Na početku, korisniku će se prikazati osobni podaci koje je upisao prilikom registracije. Osim toga, korisnik će imati pristup povijesti darivanja krvi, karti Hrvatske i anketi. Slika 5.6. prikazuje korisničko sučelje s navigacijskom trakom što je korisniku prikazano čim se prijavi. Na slici 5.7. prikazan je programski kod navigacijske trake unutar komponente **App.js** koji opisuje sve četiri stavke: osobni podaci, pregled darivanja, karta i anketa.



Slika 5.6. Prikaz korisničkog sučelja

```
<li className="nav-item">
  <Link to={"/profile"} className="nav-link">
    Osobni podaci
  </Link>
</li>
<li className="nav-item">
  <Link to={"/view"} className="nav-link">
    Pregled darivanja
  </Link>
</li>
<li className="nav-item">
  <Link to={"/map"} className="nav-link">
    Karta
  </Link>
</li>
<li className="nav-item">
  <Link to={"/survey"} className="nav-link">
    Anketa
  </Link>
</li>
```

Slika 5.7. Prikaz programskog koda navigacijske trake

Sljedeća stavka, vidljiva na slici 5.8., ujedno i najbitnija stavka za donora, je popis darivanja krvi. S lijeve strane zaslona prikazan je popis svih donacija krvi donora (dio koji upisuje liječnik/administrator), klikom na specifičnu donaciju korisniku se s desne strane prikazuju detalji te specifične donacije krvi.

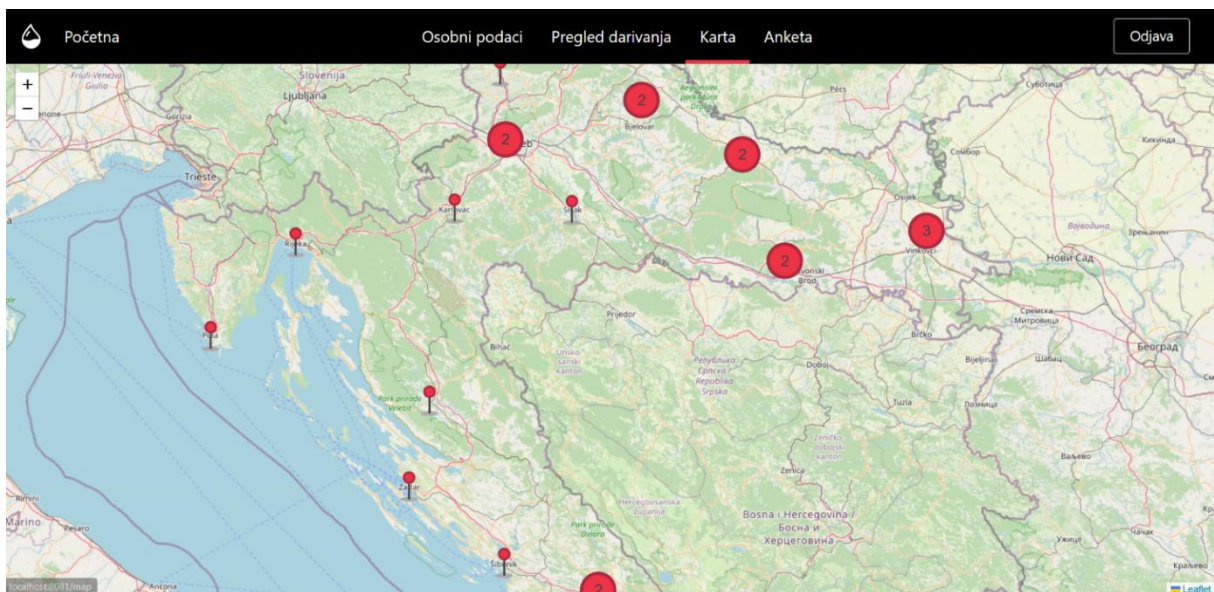
Lista donacija	
Rd. broj	Datum darivanja
1	9/15/2022
2	2/10/2023
3	6/12/2023

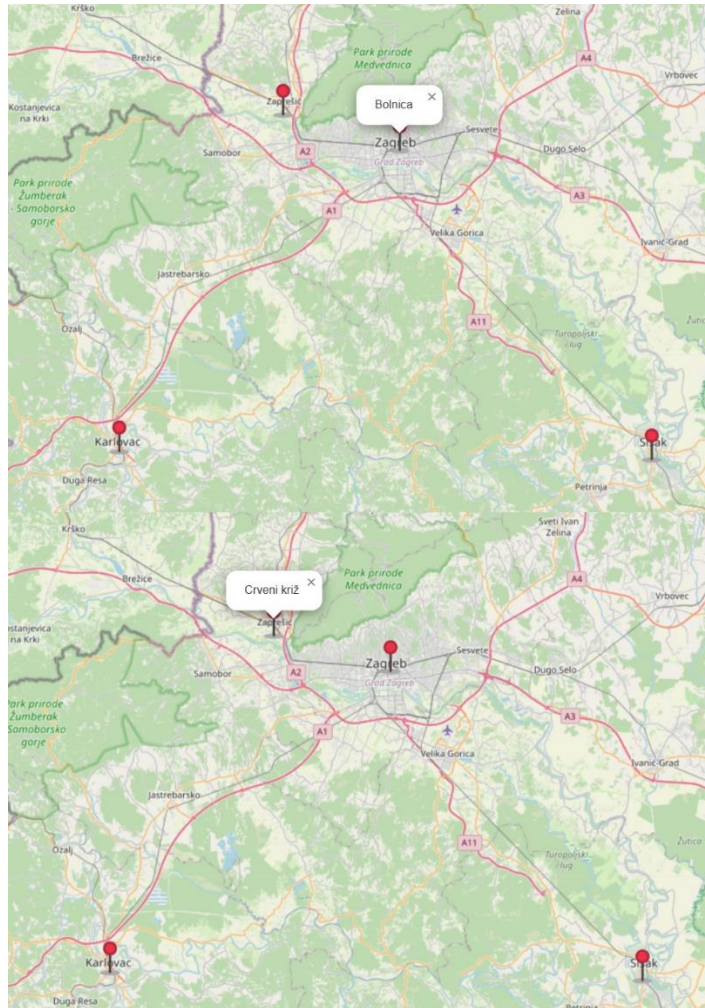
Detalji	
Rd. broj:	3
Datum darivanja:	6/12/2023
Problemi nakon darivanja:	nema

Slika 5.8. Prikaz pregleda darivanja krvi

Nakon povijesti darivanja krvi nalazi se interaktivna karta Hrvatske koja označava sva mjesta u državi gdje donor može dati krv. Također, klikom na specifično mjesto korisnik dobiva informaciju nalazi li se na tom mjestu bolnica s transfuzijom krvi gdje može dati krv prema određenom tjednom rasporedu ili pak akcije Crvenog križa koje su organizirane samo jedan dan u mjesecu. Karta je prikazana na slici 5.9., a označene točke karte na slici 5.10. Kako bi se omogućilo stvaranje i prikazivanje karte te markera na karti korištene su biblioteke **react-leaflet** i **leaflet**, unutar React.js programskog okvira. Iz **react-leaflet** biblioteke korištene su komponente **MapContainer**, **TitleLayer**, **Marker** i **Popup** za stvaranje karte, prikazivanje podataka o karti i postavljanje markera na odgovarajuće pozicije. Važna komponenta je **MarkerClusterGroup** iz biblioteke **react-leaflet-cluster** koja je potrebna kako bi se omogućilo grupiranje markera na karti. Programski kod na slici 5.11. prikazuje stvaranje markera i postavljanje tih markera na specifične lokacije.



Slika 5.9. Prikaz karte



Slika 5.10. Prikaz markera koji označava bolnicu i Crveni križ

```

// kreiranje vlastite ikone za marker
const customIcon = new Icon({
  imageUrl: require("../assets/images/marker.png"),
  iconSize: [38,38] // veličina markera
});

// kreiranje vlastite cluster ikone
const createCustomClusterIcon = function (cluster) {
  return new divIcon({
    html: `<span class="cluster-icon">${cluster.getChildCount()}</span>`,
    className: "custom-marker-cluster",
    iconSize: point(33, 33, true)
  });
};

// lokacije markera
const markers = [
  {
    geocode: [45.81950416654669, 15.98354370051265],
    popUp: "Bolnica//zagreb"
  },
  {
    geocode: [45.32743140953542, 14.44223186680268],
    popUp: "Bolnica//rijeka"
  }
];

```

Slika 5.11. Isječak programskog koda datoteke **map.js**

Jedna od funkcionalnosti aplikacije je i anketa koja služi kako bi donor stekao bolje razumijevanje uvjeta za darivanje krvi i utvrdio ispunjava li te uvjete. Eliminacijska pitanja koja sadržava anketa preuzeta su iz stvarne ankete koja se provodi u trenutku darivanja krvi na Kliničkom zavodu za transfuzijsku medicinu KBC-a Osijek. Na pitanja u sklopu ankete može se odgovoriti "prihvatljivim" ili "neprihvatljivim" odgovorom. Ukoliko donor odgovori na sva pitanja s prihvatljivim odgovorima, dobit će povratnu informaciju s porukom *"Čestitamo! Prema analizi Vaših odgovora potencijalni ste darivatelj krvi."* Međutim, ako donor odgovori s "neprihvatljivim" odgovorom na jedno ili više pitanja, dobit će povratnu informaciju koja će sadržavati poruku s razlozima zbog kojih donor ne ispunjava uvjete da bude potencijalni darivatelj krvi. Prikaz jednog od pitanja ankete nalazi se na slici 5.12. Također, slika 5.13. prikazuje ispis poruke ukoliko tri uvjeta nisu zadovoljena (osoba ima nisku razinu željeza u krvi, tetovirao/la se prije dva mjeseca i danas je pio/la alkohol).



Jeste li zadnja 4 mjeseca bili na akupunkturi, tetoviranju, piercingu, bušenju ušiju?

Da

Ne

Sljedeće

Slika 5.12. Prikaz ankete

**Odgovor**

Ne možete donirati krv jer ste u zadnja 4 mjeseca bili na akupunkturi, tetoviranju, piercingu, bušenju ušiju.

Niska razina željeza može spriječiti doniranje krvi jer je željezo ključno za proizvodnju hemoglobina koji prenosi kisik u tijelu. Nedostatak željeza može uzrokovati anemiju i simptome poput nedostatka zraka i umora, stoga je važno imati odgovarajuće razine željeza prije doniranja krvi.

Ne možete dati krv ako ste isti dan konzumirali alkohol jer to može utjecati na kvalitetu i sigurnost dane krvi.

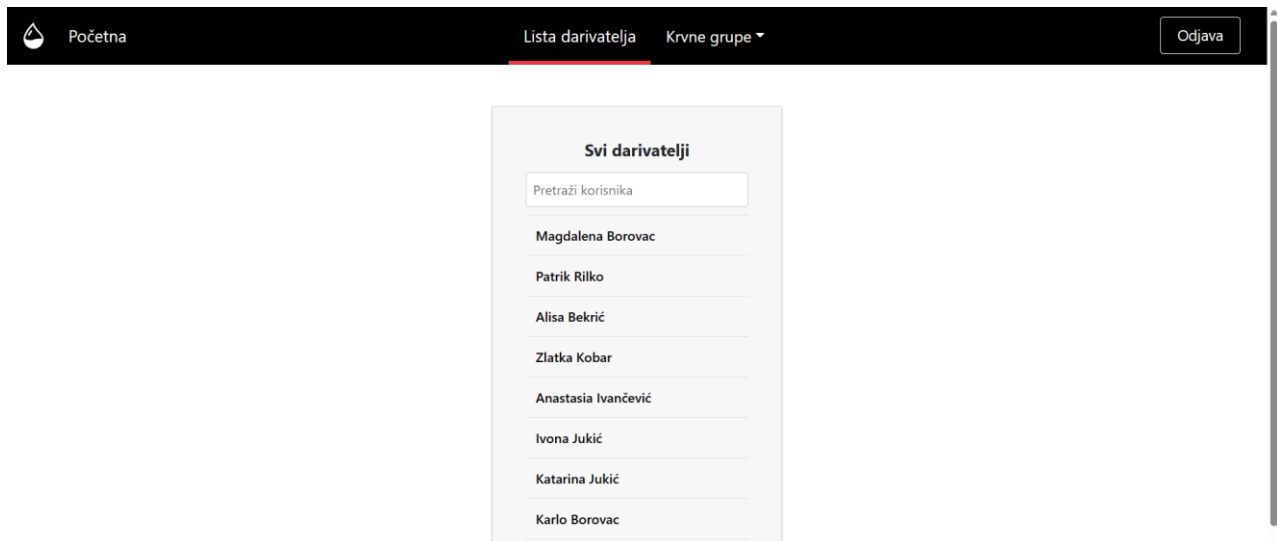
Provjeri opet

Slika 5.13. Prikaz ispisa ako su nisu svi uvjeti zadovoljeni

## 5.2. Sučelje za liječnika

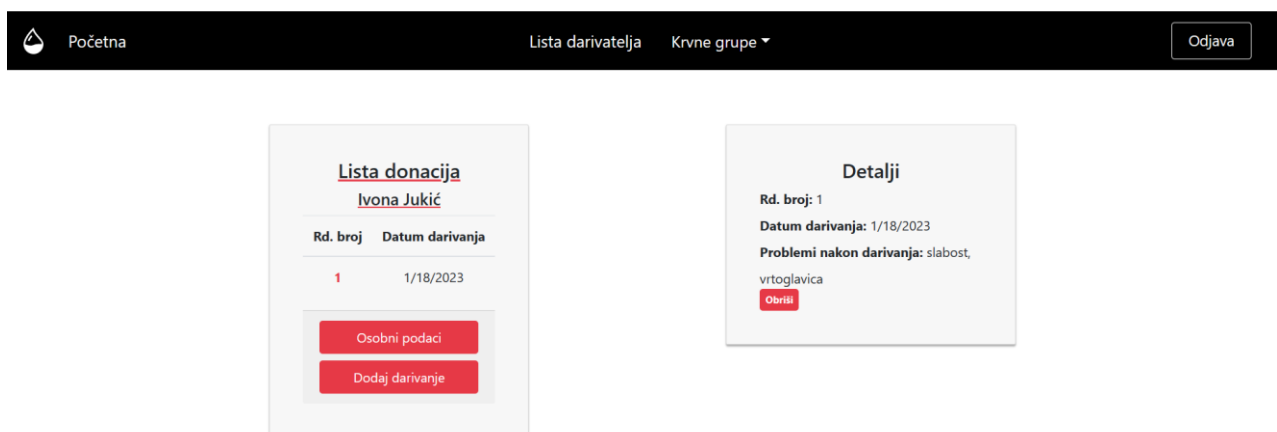
Osim sučelja za darivatelje krvi, aplikacija sadržava i administratorsko sučelje koje služi liječnicima kako bi mogli upisati donaciju krvi određenom donoru. Također, osim mogućnosti upisivanja donacije krvi određenom donoru, liječnik može pronaći donora na temelju njegove

krvne grupe. Kada se liječnik registrira, prikazano na slici 5.14., prvo se prikazuje uvid u popis svih korisnika koji su spremljeni u kolekciju **users** u MongoDB bazi podataka (slika 4.5.). Popis se također može pretražiti na temelju imena i prezimena.



Slika 5.14. Prikaz administratorskog sučelja (popis svih donora)

Klikom na određenog korisnika, *admin* dolazi do povijesti darivanja krvi donora, a klikom na određenu donaciju krvi može vidjeti detalje donacije krvi. Razlika između sučelja za donora i sučelja za liječnika je u tome što liječnik može obrisati donaciju, a donor ne može. Također, ispod popisa donacija krvi nalaze se dva gumba. Jedan pod nazivom „Osobni podaci“ koji vodi na prikaz osobnih podataka odabranog donora, dok drugi pod nazivom „Dodaj darivanje“ vodi na dio gdje liječnik može unijeti novu uspješno izvršenu donaciju krvi. Prikaz popisa donacija krvi određenog donora iz perspektive sučelja liječnika nalazi se na slici 5.15., a prikaz dodavanja donacije krvi na slici 5.16.



Slika 5.15. Prikaz popisa donacija krvi specifičnog donora

Redni broj  
2

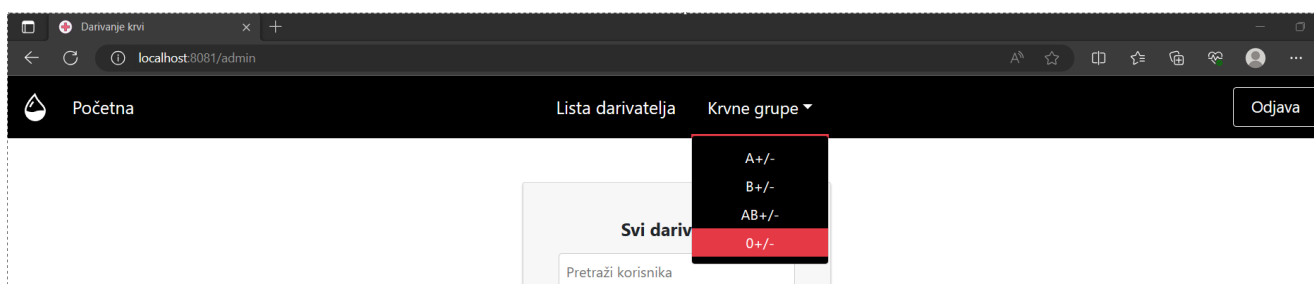
Datum darivanja  
06/29/2023

Problemi nakon darivanja (ako ima)  
nema

Dodaj

Slika 5.16. Prikaz dodavanja donacije krvi za specifičnog donora

Osim osnovnih funkcionalnosti poput pretraživanja svih korisnika i pregleda osobnih podataka za svakog korisnika, administrator ima dodatne mogućnosti koje su ključne za upravljanje donacijama krvi i pronalaženje odgovarajućih donora. Jedna od mogućnosti je pretraživanje donora po krvnoj grupi, što je prikazano na slici 5.17. Liječnik može odabrati jednu od četiri krvne grupe (A, B, AB, 0) iz padajućeg izbornika. Nakon odabira krvne grupe, na primjer, krvne grupe 0, otvaraju se dva dodatna popisa: pozitivan i negativan Rh faktor, što je vidljivo na slici 5.18. Navedena funkcionalnost omogućuje administratoru, koji je u ovom slučaju liječnik, da pronađe donore hitno potrebne krvi u slučajevima kada postoji nestašica određene krvne grupe. Liječnik može koristiti potrebne informacije kako bi kontaktirao odgovarajuće donore i obavijestio ih o nestašici njihove krvne grupe u bolnicama te ih može zamoliti da doniraju krv.



Slika 5.17. Prikaz padajućeg izbornika za krvne grupe



**Svi darivatelji (0+)**

Pretraži korisnika

Katarina Jukić

Lidija Jukić

**Svi darivatelji (0-)**

Pretraži korisnika

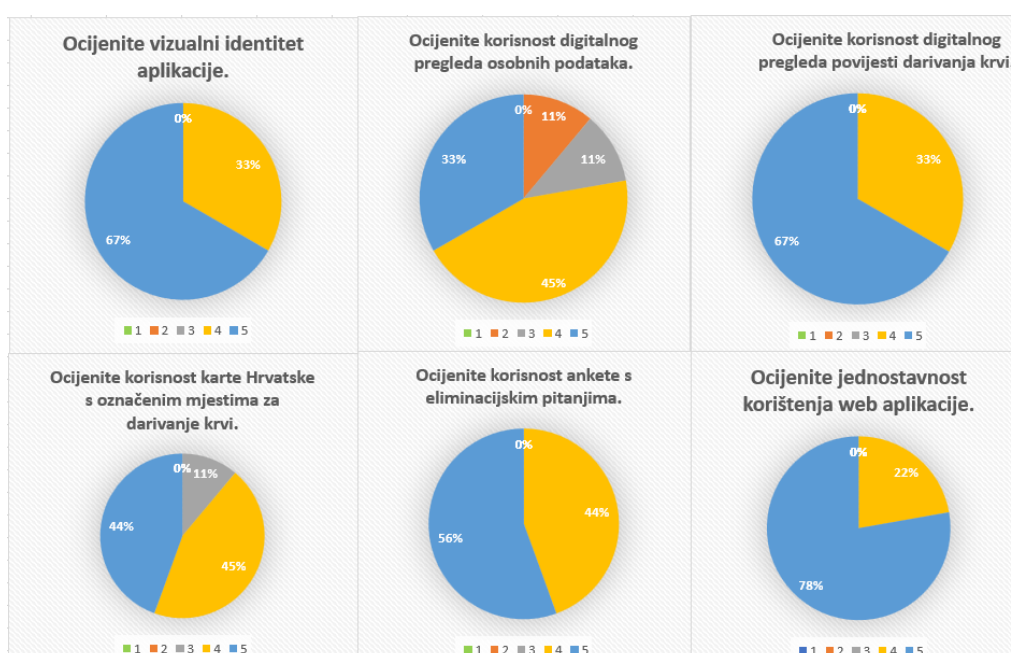
Marko Borić

Slika 5.18. Prikaz dva popisa donora s 0+ i 0- krvnom grupom



## 6. ISPITIVANJE KORISNIČKOG ISKUSTVA

Nakon anketiranja aplikacije na 11 korisnika, dobivene su povratne informacije za web aplikaciju. Dva korisnika koja su isprobala administrativno sučelje su studenti treće godine medicine. Ostalih devet korisnika su isprobali korisničko sučelje. Anketiranje je provedeno prvo predstavljanjem aplikacije i korištenje web aplikacije iz perspektive običnog korisnika, zatim je napravljena anketa na Google Forms-u koja sadrži šest pitanja gdje korisnik ocjenjuje funkcionalnosti aplikacije prema ocjenama od 1 do 5. Skupljeni podaci su spremljeni u obliku .csv datoteke i pomoću Excela napravljeno je šest grafičkih prikaza od prikupljenih odgovora. Slika 6.1. prikazuje rezultate za korisničko sučelje.



Slika 6.1. Grafički prikaz prikupljenih odgovora za korisničko sučelje

Budući da su u ispitivanju administrativnog sučelja sudjelovala samo dva studenta medicine, ispitivanje nije provedeno putem ankete. Umjesto toga, dali su komentare o prednostima i nedostacima aplikacije, a ti komentari su prikazani u tablici 6.1.

Tablica 6.1. Administrativno sučelje

<i><b>Pozitivne stavke</b></i>	<i><b>Negativne stavke</b></i>
<i>Vizualno privlačna aplikacija</i>	
<i>Omogućuje pregled svih donora na jednostavnom popisu s mogućnošću pronalaženja bilo kojeg korisnika</i>	<i>Osobni podaci za korisnika nisu uneseni od strane liječnika, već od samog korisnika, što predstavlja sigurnosni problem</i>
<i>Podjela korisnika prema krvnim grupama je jednostavna i korisna, posebno u hitnim situacijama</i>	<i>Nije moguće uređivati osobne podatke korisnika Nije moguće uređivati već unesene donacije, samo ih je moguće obrisati</i>
	<i>Anketa ne sadrži sva relevantna pitanja koja odobravaju doniranje krvi</i>

## 7. ZAKLJUČAK

Razvoj digitalne verzije dnevnika dobrovoljnog darivanja krvi važan je jer omogućava donorima uvid u povijest darivanja krvi, dok liječnicima olakšava i ubrzava rad tijekom i nakon donacija krvi te smanjuje količinu nepotrebne papirologije. Ovaj rad istražuje problematiku vođenja evidencije dobrovoljnog darivanja krvi i razvija web aplikaciju s ciljem rješavanja tog problema. Postojeća rješenja, kao što su American Red Cross, Give Blood i Irish Blood Transfusion Service, pružaju slične funkcionalnosti, no njihova nedostupnost za stanovnike Republike Hrvatske ograničava njihovu sposobnost praćenja donacija krvi i povijesti darivanja krvi. Osnovni cilj ovog rada je omogućiti hrvatskim državljanima vođenje evidencije o darivanju krvi i pružiti im uvid u povijest njihovih donacija krvi. Glavne funkcionalnosti ove aplikacije uključuju pregled povijesti darivanja krvi, pristup osobnim podacima, pronalazak lokacija za darivanje krvi na karti Hrvatske i eliminacijska anketa koja korisnicima pruža informacije o uvjetima koje je potrebno ispuniti za doniranje krvi. Za razvoj aplikacije obrađene u ovome radu korišteni su programski okviri poput React, Java Spring Boot i MongoDB za upravljanje bazom podataka. Anketiranjem korisnika aplikacije identificirane su prednosti i nedostaci aplikacije. Kroz ovaj rad su identificirani ključni aspekti problema vođenja evidencije dobrovoljnog darivanja krvi, razvijeno je praktično rješenje koje pomaže hrvatskim građanima da prate svoje donacije krvi te su dobivene smjernice za poboljšanje aplikacije.

## LITERATURA

- [1] American Red Cross [online], dostupno na:  
<https://www.redcross.org/>  
[27.6.2023.]
  
- [2] Give Blood [online], NHS Blood Donation, dostupno na:  
<https://www.blood.co.uk/>  
[27.6.2023.]
  
- [3] Irish Blood Transfusion Service [online], dostupno na:  
<https://www.giveblood.ie/>  
[27.6.2023.]
  
- [4] JSON Web Tokens: Introduction to JSON Web Tokens [online], JWT.io, 2013., dostupno na:  
[https://jwt.io/introduction /](https://jwt.io/introduction/)  
[27.6.2023.]
  
- [5] React.js: Introduction and Working [online], Geeksforgeeks, 2017., dostupno na:  
<https://www.geeksforgeeks.org/react-js-introduction-working/>  
[27.6.2023.]
  
- [6] Overview of Java: Introduction to Java [online], GeeksforGeeks, 2020., dostupno na:  
<https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-java/>  
[27.6.2023.]
  
- [7] Projects: Spring Security [online], Spring by VMware Tanzu, 2023., dostupno na:  
<https://spring.io/projects/spring-security>  
[27.6.2023.]
  
- [8] MongoDB Documentation: Introduction to MongoDB [online], MongoDB, 2020., dostupno na:  
<https://www.mongodb.com/docs/manual/introduction/#key-features>  
[27.6.2023.]

## SAŽETAK

Vođenje evidencije o darivanju i darivateljima krvi važno je zbog osiguravanja dostupnosti sigurne krvi za pacijente. Postojeća rješenja ne omogućuju stanovnicima Republike Hrvatske pristup i korištenje, ograničavajući njihovu sposobnost praćenja vlastitih donacija krvi i povijesti darivanja na digitalnoj platformi. U ovom radu razvijena je web aplikacija koja omogućuje donorima u Hrvatskoj da prate svoj napredak i imaju uvid u povijest svojih donacija, budući da trenutno ne postoji digitalni sustav koji to omogućuje. Aplikacija pruža svakom korisniku stvaranje osobnog računa, praćenje povijesti donacija krvi, kartu Hrvatske s lokacijama darivanja krvi i informativnu anketu o uvjetima za darivanje krvi. Za implementaciju web aplikacije korišteni su React, Java, Spring Boot i MongoDB za bazu podataka. Kako bi se evaluirala funkcionalnost i korisničko iskustvo, aplikacija je isprobana od strane 11 korisnika, od kojih su devet isprobali korisničko sučelje, dok su dva isprobala administrativno sučelje.

**Ključne riječi:** dobrovoljno darivanje krvi, Java, MongoDB, React, web aplikacija

## **ABSTRACT**

Web application for voluntary blood donation records

Keeping records of blood donation and donors is important for ensuring the availability of safe blood for patients. Existing solutions do not grant residents of the Republic of Croatia access and usage, limiting their ability to track their own blood donations and donation history on a digital platform. In this thesis, a web application has been developed which allows blood donors in Croatia to monitor their progress and gain insight into their donation history, as there currently is no digital system that enables this. The application provides each user with the option to create a personal account, track their blood donation history, view a map of Croatia with blood donation locations, and complete an informative survey on blood donation conditions. The web application was implemented using React, Java, Spring Boot, and MongoDB for the database. To evaluate functionality and user experience, the application was evaluated on a total of 10 users, eight of whom evaluated the user interface, while two evaluated the administrative interface.

**Keywords:** MongoDB, React, Spring Boot, voluntary blood donation, web application

## **ŽIVOTOPIS**

Katarina Jukić rođena je 3. studenog 2001. godine u Osijeku. Osnovnu školu Ljudevit Gaj završava u Osijeku nakon čega u istom gradu završava i Medicinsku školu, smjer Zdravstvena gimnazija. Nakon srednje škole upisuje 2020. godine preddiplomski sveučilišni studij računarstva na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku.

## **PRILOG**

Sav programski kod korišten za izradu web aplikacije nalazi se na:

*Backend:* [https://github.com/katarinajukic/backend\\_blood\\_donation.git](https://github.com/katarinajukic/backend_blood_donation.git)

*Frontend:* [https://github.com/katarinajukic/frontend\\_blood\\_donation.git](https://github.com/katarinajukic/frontend_blood_donation.git)