

# Primjena IKT za psihološke instrumente

---

**Kašik, Dora**

**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:168:888455>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-14**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1557

# PRIMJENA IKT ZA PSIHOLOŠKE INSTRUMENTE

Dora Kašik

Zagreb, lipanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1557

# PRIMJENA IKT ZA PSIHOLOŠKE INSTRUMENTE

Dora Kašik

Zagreb, lipanj 2024.

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 1557

Pristupnica: **Dora Kašik (0036539487)**  
Studij: Elektrotehnika i informacijska tehnologija i Računarstvo  
Modul: Računarstvo  
Mentor: izv. prof. dr. sc. Predrag Pale

Zadatak: **Primjena IKT za psihološke instrumente**

### Opis zadatka:

Razvojem strojnog učenja i aspiracijama za razvojem umjetne inteligencije više nego ikad raste interes za razumijevanjem ljudskog uma. Tradicionalno se spoznaje u psihologiji dobivaju promatranjem ponašanja ljudi te anketama u kojima sami ispitanici opisuju i ocjenjuju svoja stanja, procese i ponašanja. Već se dulje koristi informacijska i komunikacijska tehnologija za izradu i korištenje tih psiholoških instrumenata. Treba istražiti potrebe za promatranjem i prikupljanjem podataka koje bi se mogle ubrzati i olakšati te čija bi točnost bila veća da se koristi IKT umjesto ispunjavanja instrumenata rukom. Izraditi projektni zadatak za skupinu srodnih primjena te programsku potporu u skladu s njim. Rješenje treba omogućiti naknadno jednostavno definiranje i korištenje novih instrumenata. Provjeriti uspješnost rješenja.

Rok za predaju rada: 14. lipnja 2024.

## Sadržaj

Uvod .....	4
1. Psihološka podloga.....	6
1.1. Psihologija kroz povijest .....	6
1.2. Grane psihologije.....	7
1.3. Psihološki instrumenti i metode .....	7
1.3.1. Psihološko istraživanje .....	7
1.3.2. Metode istraživanja u psihologiji .....	9
1.3.3. Psihološki postupak u „Brainzz“ aplikaciji .....	10
2. Korištene tehnologije.....	11
2.1. Web tehnologije i programski jezici.....	11
2.1.1. HTML.....	11
2.1.2. CSS .....	11
2.1.3. JavaScript .....	12
2.1.4. TypeScript .....	12
2.1.5. Nodejs, Express .....	13
2.1.6. React .....	13
2.2. Upravljanje podacima.....	14
2.2.1. MongoDB .....	14
2.2.2. MongoDB Compass .....	14
2.3. Razvojno okruženje .....	14
2.3.1. JetBrains WebStorm .....	14
2.3.2. Google Chrome preglednik .....	15
2.4. Testiranje API-ja (Postman) .....	15
3. Implementacija rješenja .....	16
3.1. Tehnički problem.....	16

3.2.	Slični alati .....	16
3.3.	Dizajn rješenja (UX/UI) .....	17
3.4.	Arhitektura sustava .....	18
3.5.	Front-end razvoj .....	19
3.6.	Back-end razvoj .....	20
3.6.1.	Autorizacijske komponente .....	20
3.6.2.	API-ji .....	21
3.7.	Postavljanje baze podataka .....	21
3.8.	Povezivanje komponenti .....	22
4.	Aplikacija u upotrebi .....	23
4.1.	Početna stranica .....	23
4.2.	Korisnici .....	25
4.3.	Psiholozi .....	28
4.4.	Administrator(i) .....	35
4.5.	Moguća proširenja .....	38
	Zaključak .....	40
	Literatura .....	41
	Sažetak .....	45
	Summary .....	46



# Uvod

Zanimanje za ljudski um i ponašanje počinje još u drevnim civilizacijama Egipta, Perzije, Grčke, Kine i Indije. O tome svjedoče brojni znanstveni radovi i članci obrađeni u poglavlju 1.

Počeci su se temeljili na filozofiji, ali se s vremenom psihologija izdvaja u zasebnu disciplinu. Kreće se u pomnije promatranje ljudskog ponašanja, emocija i interakcija s okolinom. Zbog toga se, sredinom prošloga stoljeća, pojavljuju brojne grane psihologije među kojima su psihologija učenja, psihologija rada i njima srodne grane. Razlozi tome su početak promatranja učenja kao sastavnog dijela života i svijeta jer se na njega kreće gledati kao na osobno i društveno bogaćenje [2], kao i proučavanje individualnog i kolektivnog ljudskog ponašanja u organizacijama zbog razumijevanja kako se na njega može utjecati, kako ga se može promijeniti i poboljšati u korist zaposlenika i tvrtki [1].

Danas su te grane psihologije, direktno kao psihološki odjeli ili indirektno kao dio drugih odjela, neizostavni dio bilo koje obrazovne ustanove, tvrtke ili organizacije. Dodatno, sve ubrzaniji razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) kao i ostalih vrsta tehnologije u 21. stoljeću uvodi promjene u način života ljudi što između ostalog uključuje načine učenja i poučavanja [5], prikupljanja informacija i upravljanja većinom svakodnevnih aktivnosti. Javlja se potreba digitalizacije psiholoških instrumenata kako bi oni postali dostupniji krajnjim korisnicima.

Cilj je rada zato bio razviti web aplikaciju, pod nazivom „Brainzz“, koja će uz implementaciju nekih poznatih psiholoških instrumenata [3][4], omogućiti psiholozima dodavanje vlastitih, prilagođenih specifičnim potrebama. Kad korisnici riješe pojedini test, dobivaju povratnu informaciju koja im može pomoći u boljem shvaćanju sebe i svog ponašanja, borbi s anksioznošću i ostalim mentalnim poremećajima ili ih pak usmjeriti promjenama koje će im potencijalno poboljšati produktivnost i/ili međuljudske odnose na poslu, u školi i privatnom životu.

Rad je organiziran u četiri poglavlja. Prvo poglavlje daje psihološku podlogu rada, uključujući kratku povijest razvoja spomenutih grana psihologije te najvažnije osobe i radove vezane za ta područja. Drugo poglavlje sadrži popis korištenih tehnologija. U trećem je poglavlju detaljno opisan postupak implementacije rješenja kao i neki slični alati



koje nudi tržište dok četvrto poglavlje prikazuje aplikaciju u upotrebi i mogućnosti za njen daljnji razvoj i proširenja trenutnih funkcionalnosti.

# 1. Psihološka podloga

Psihologija se danas definira kao znanost koja proučava psihičke procese i kako se oni manifestiraju u ponašanju [6]. No, njeni su korijeni postavljeni još u drevnim vremenima kada se krenulo proučavati ljudsko ponašanje.

## 1.1. Psihologija kroz povijest

U ranim civilizacijama poput Egipćana i Babilonaca ljudsko ponašanje se promatralo kao radnju koju provodi „duh“ ili „duša“ [7]. Grci su filozofskim pristupom često duboko analizirali razne aspekte ljudskog života i tako postavili čvrst temelj za psihološki pristup korišten u modernoj psihologiji, ali i u njezinim inačicama koje su nastajale kroz povijest. Tako je grčki filozof Platon smatrao da se pri razumijevanju svijeta ne smijemo oslanjati na osjetila, već na razum. Aristotel pak svoje zaključke temelji na opažanju realnosti. Hipokrat ljude klasificira u 4 skupine prema njihovim psihičkim karakteristikama, a smatrao je da te karakteristike određuju vrste tjelesnih sokova koje dominiraju u tijelu.

Unatoč velikom zanimanju za to područje u samim početcima čovječanstva, razvoj psihologije stagnirao je sve do 17. stoljeća. Tada se pojavljuje filozofski pravac poznat pod nazivom dualizam. Dualizam čovjeka promatra kao biće koje se sastoji od tjelesnog i duševnog dijela. Kako su se discipline koje su prethodile psihologiji bavile proučavanjem tog duševnog dijela čovjeka, tako su nazvane „znanost o duši“ (grč. *psyche* i *logos*) odakle i potječe naziv „psihologija“.

Psihologija kao znanost počinje se oblikovati u 19. stoljeću. Uzrok tome bio je početak korištenja znanstvenih metoda poput eksperimenta u istraživačkom procesu, a također i utemeljenje prvog psihološkog laboratorija u Leipzigu 1879. godine kojeg je utemeljio Wilhelm Wundt.

U Hrvatskoj, prvi laboratorij za eksperimentalna psihološka istraživanja osnovan je 1920. godine, a njegov je osnivač Ramiro Bujas 1929. godine utemeljio Odsjek za psihologiju na zagrebačkom Filozofskom fakultetu [8].

## 1.2. Grane psihologije

Iako je psihologija relativno mlada znanost, značajno je napredovala od svojih početaka pa tako danas obuhvaća mnoge grane od kojih se svaka specijalizira za određenu problematiku [8]. Neke od njih su:

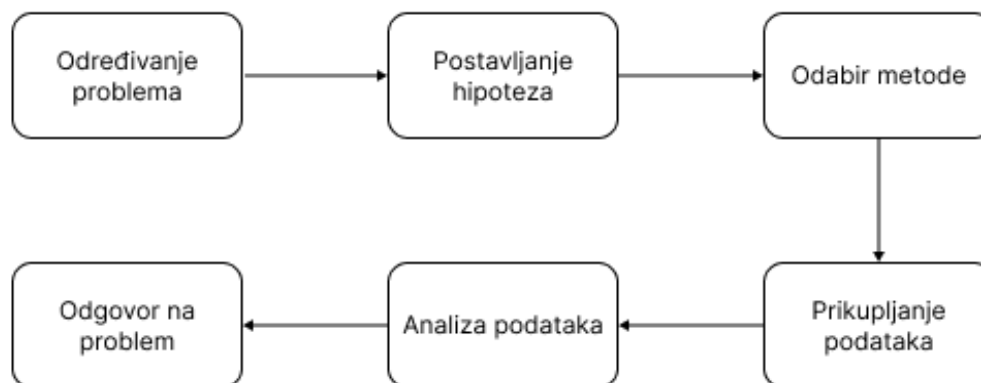
- Razvojna psihologija
- Opća psihologija
- Eksperimentalna psihologija
- Biološka psihologija
- Socijalna psihologija
- Školska i psihologija obrazovanja
- Organizacijska i psihologija rada

„Brainzz“ se može upotrebljavati za razne vrste psiholoških instrumenata i primjenjiv je na većinu grana, no najveći mu je fokus na posljednjim dvjema granama, psihologiji obrazovanja i psihologiji rada. Motivacija za takav pristup proizlazi iz današnjeg načina života ljudi koji je sve ubrzaniji i zasićeniji tehnologijom. Pretjerana upotreba tehnologije ima vrlo negativne posljedice na kognitivne sposobnosti poput pamćenja, pažnje, učenja i logičkog zaključivanja. Tim je problemom danas zahvaćena većina populacije, ali najviše djeca i adolescenti u dobi od 9 do 17 godina [10]. Ipak, pravilnom uporabom IKT-a i u suradnji sa stručnjacima moguće je izraditi alate koji će se boriti protiv takvih negativnih učinaka. Primjeri već postojećih alata spomenuti su u potpoglavlju 3.2.

## 1.3. Psihološki instrumenti i metode

### 1.3.1. Psihološko istraživanje

Psihološko se istraživanje kao i istraživanje u bilo kojoj drugoj znanosti sastoji od nekoliko ključnih koraka. Oni su nabrojani na slici Sl. 1.1 Koraci psihološkog istraživanja, a nakon toga je detaljnije objašnjen svaki.



Sl. 1.1 Koraci psihološkog istraživanja, prilagođeno iz [8]

Prvi korak procesa je **određivanje problema**. U tom se koraku prepoznaje problem i definira ga se, najčešće u obliku pitanja. Nakon što problem koji želimo istražiti bude definiran, **postavljaju se hipoteze** o mogućim ishodima istraživanja, odnosno, odgovorima na pitanje koje postavlja problem. Hipoteze se postavljaju na temelju već provedenih istraživanja i prethodno stečenih znanja, a u njih se uključuje i vlastita mišljenja i iskustva. Sljedeći je korak **odabir metode** provođenja istraživanja ovisno o tome koja je primjerena konkretnom problemu.

**Prikupljanje podataka** provodi se pomoću intervjua, anketa, testova i upitnika. Ako se koristi intevju, prikupljaju se podaci o jednoj osobi koja razgovara sa psihologom. Ankete služe za prikupljanje velikog broja podataka od velikog broja ljudi dok se testovima i upitnicima ispituju pojedinci zasebno, ali principom „papir-olovka“, nazvanim tako jer su najčešće u pisanom obliku. Oni se koriste za ispitivanje osobnosti, životnih navika, ponašanja i sl.

Prikupljeni se podaci potom **analiziraju** prikladnim matematičkim i statističkim metodama, a dobiveni rezultati služe kao podloga za **donošenje zaključaka** i odgovaranje na pitanje koje je pokrenulo postupak istraživanja. Također, određuje se potvrđuju li rezultati ili opovrgavaju na početku postavljene hipoteze [8].

### 1.3.2. Metode istraživanja u psihologiji

Metode psiholoških istraživanja dijele se na 3 glavne skupine [9]. To su:

- Deskriptivne metode
  - a. Introspekcija
  - b. Studija slučaja
  - c. Anketa
- Korelacijska metoda
- Eksperimentalna metoda

**Deskriptivne metode** u psihologiji uključuju tehnike poput opažanja, studija slučaja i anketiranja kako bi se dobili podaci o željenom subjektu ili grupi subjekata. Informacije se prikupljaju u prirodnim uvjetima, umjesto u laboratoriju. Zbog toga se često mogu dobiti vrlo pouzdani podaci jer se promatrani subjekti ponašaju „prirodno“ i ne mijenjaju svoje ponašanje.

**Korelacijska metoda** mjeri povezanost između dvije ili više varijabli, bez manipulacije njima. Taj je koeficijent vrlo važan jer omogućuje predviđanje. Npr. ako je kvocijent inteligencije povezan s uspjehom u školovanju s koeficijentom korelacije 0.7, tada možemo predvidjeti da će osoba koja ima visok kvocijent inteligencije biti uspješna u svome školovanju. Ipak, ova metoda ima i nedostatak, a to je činjenica da nam govori samo da su dvije varijable povezane, ali ne i zašto.

**Eksperimentalna metoda** koristi se za utvrđivanje uzročno-posljedičnih veza jer uključuje manipulaciju nezavisnim varijablama i mjerenje njihovog utjecaja na zavisnu varijablu. Kontrolirani uvjeti i pažljiva manipulacija nezavisnim varijablama omogućuju određivanje faktora koji utječu na rezultate, a konačno i precizniju interpretaciju rezultata [8].

### **1.3.3. Psihološki postupak u „Brainzz“ aplikaciji**

U „Brainzz“ aplikaciji koraci psihološkog istraživanja mogu se preslikati na postupak u kojem psiholog na temelju prepoznatog i definiranog problema i tome popratnih hipoteza sastavlja alat, u ovom slučaju test, kojeg daje na rješavanje krajnjim korisnicima. Nakon što korisnik riješi pojedini test, dobiva povratne informacije koje je pri kreiranju testa pružio psiholog.

U trenutku pisanja ovog rada u aplikaciji nije implementirana funkcionalnost pamćenja rezultata testova u svrhu prikupljanja podataka i provođenja statističkih i ostalih analiza na temelju njih, nego se naglasak stavlja na introspekciju i pomoć kod samoevaluacije. Introspekcija ili samoopažanje je psihološki pristup kojim osoba sama proučava svoja ponašanja, osjećaje i ostale psihičke procese, a spada u deskriptivne metode istraživanja.

Ovo otvara vrata potencijalnim nadogradnjama sustava, implementacijom mogućnosti provođenja statističkih analiza na temelju prikupljenih rezultata pojedinog testa i svih testova u cijelosti. To bi se pozitivno odrazilo na obje strane, i korisnike i stručno osoblje, jer bi se korisnicima mogle pružiti detaljnije povratne informacije dok bi osoblje moglo koristiti „Brainzz“ za cijeli postupak psihološkog istraživanja i također dobiti povratne informacije kakvi su instrumenti korisnicima najpotrebniji.

Osim prethodno sponmenutih, postoje još brojni radovi i članci koji obrađuju teme usko povezane s ovim radom. Radovi su navedeni u literaturi od [33] do [41] te se svakog zainteresiranog čitatelja upućuje na njihovo proučavanje.

## 2. Korištene tehnologije

### 2.1. Web tehnologije i programski jezici

#### 2.1.1. HTML

Pojavom Interneta i početkom izrade web stranica bilo je potrebno utemeljiti standard koji će služiti za izradu dokumenata u formatu pogodnom za prikazivanje na webu. Tako je 1991. godine nastao *HyperText Markup Language*, poznat po skraćenici HTML, a osmislio ga je i razvio Tim Berners-Lee.

HTML strukturira sadržaj na web stranicama koristeći svoj sustav oznaka (eng. *tag*). Svaka oznaka govori pregledniku o kakvom se tipu sadržaja radi, npr. `<p>` oznaka označava paragraf teksta, `<img>` označava sliku, a postoje i elementi koji služe isključivo za grupiranje sadržaja, to su npr. `<div>` i `<span>`. Ovaj je jezik temelj oblikovanja web stranica i uz dodatak CSS-a i JavaScripta omogućava stvaranje dinamičnih i interaktivnih sadržaja [11].

#### 2.1.2. CSS

*Cascading Style Sheets* ili kraće CSS, razvijen je sredinom 1990.-ih godina, a služi za oblikovanje vizualnog aspekta web stranice definirane HTML-om. Njegova ključna značajka jest kaskadno nasljeđivanje stilova u hijerarhiji dokumenta po čemu je i dobio ime [12].

CSS se može pisati u 3 različita oblika. Razlikujemo *inline* CSS koji se piše unutar same HTML oznake (`<p style="color: white;"></p>`), CSS uvezen iz zasebne datoteke (`<link rel="stylesheet" href="mystyle.css">`) i CSS kao dio `<head>` sekcije web stranice:

```
<head>
  <style>
    body { background-color: linen; }
  </style>
</head>
```

Za oblikovanje sučelja za „Brainzz“ korišten je razvojni okvir (eng. *framework*) TailwindCSS. On omogućuje pisanje *inline* CSS-a na sažetiji način od onog klasičnog te brz razvoj dinamičnih korisničkih sučelja i jednostavno pamćenje CSS postavki. Primjerice, umjesto

```
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; height: 100vh;">Sadržaj</div>
```

piše se

```
<div class="flex justify-center items-center h-screen">Sadržaj</div>.
```

TailwindCSS postaje sve popularniji i programeri ga sve češće uključuju u svoj razvojni proces [13]. U razvojni proces za „Brainzz“ je uključen zbog brzine kojom se komponentama može dodati CSS.

### 2.1.3. JavaScript

Skriptni jezik razvijen 1995. godine koji se koristi za dodavanje funkcionalnosti komponentama korisničkog sučelja oblikovanog HTML-om i CSS-om. Omogućuje rukovanje događajima poput pritiska na gumb, unos teksta u za to predviđena polja na stranici i njima sličnih, validaciju formi, ali i povezivanje i komunikaciju sa poslužiteljem. Izvodi se u web preglednicima, a korištenjem okruženja kao što je Nodejs može ga se koristiti i kao jezik za oblikovanje poslužiteljske strane [14]. U implementaciji „Brainzz“ aplikacije je upravo za to i korišten.

### 2.1.4. TypeScript

TypeScript je inačica JavaScript-a razvijena 2012. godine u *Microsoft*-u. Ono što ga razlikuje od *JavaScript*-a jest statička tipizacija jezika. To omogućava otkrivanje grešaka prilikom razvoja i pisanje održivijeg i robusnijeg koda [15]. Dodatno, zbog mogućnosti definicije vlastitih tipova podataka i sučelja osigurava konzistentnost podataka pa samim time i smanjuje mogućnost pogreške pri pisanju koda. To kasnije može smanjiti broj potencijalnih ranjivosti sustava i zbog toga je odabran za razvoj korisničke strane „Brainzz“-a.



### 2.1.5. Nodejs, Express

Nodejs je okruženje za izvršavanje JavaScript koda na poslužiteljskoj strani aplikacije, a nastao je 2009. godine. Omogućava izradu poslužitelja i njegovih funkcionalnosti, a posebno je pogodan za aplikacije s velikom potrebom za skalabilnošću. Danas je vrlo zastupljen i često ga se koristi.

Express je razvojni okvir (eng. *framework*) za Nodejs koji pruža način za upravljanje HTTP zahtjevima, rutama, međuprogramskom opremom (eng. *middleware*) i ostalim dijelovima poslužitelja.

Kad se koriste zajedno, Nodejs i Express čine dobru podlogu za razvoj poslužiteljske strane skalabilnih web aplikacija i servisa [16][17]. Zbog jednostavnosti sintakse, ali i svih prethodno navedenih karakteristika, odabrani su za implementaciju *backend*-a za „Brainzz“.

### 2.1.6. React

React je jedan od najpopularnijih JavaScript alata za izgradnju korisničkih sučelja, razvijen u Facebook-u 2013. godine [18]. Dizajniran je s posebnim fokusom na olakšavanje izrade visoko funkcionalnih i interaktivnih web aplikacija. Omogućava programerima da izrađuju komponente, modularne, ponovo iskoristive dijelove sučelja, koji se mogu jednostavno kombinirati.

Jedna od prednosti React-a je njegov virtualni *Document Object Model* (DOM), koji omogućuje učinkovito upravljanje promjenama na korisničkom sučelju. Umjesto da izravno manipulira stvarnim DOM-om, React prvo vrši promjene na virtualnom DOM-u, a zatim inteligentno ažurira samo one dijelove stvarnog DOM-a koji su se zaista promijenili. Ova optimizacija rezultira bržim i elegantnijim prikazom što poboljšava korisničko iskustvo. Zbog toga je odabran kao podloga za razvoj sučelja „Brainzz“ aplikacije.

## 2.2. Upravljanje podacima

### 2.2.1. MongoDB

MongoDB je popularna NoSQL baza podataka, poznata po svojoj fleksibilnosti i skalabilnosti [19]. Umjesto pohranjivanja podataka u tradicionalne tablice, kao što je to slučaj kod relacijskih (SQL) baza podataka, MongoDB koristi dokumente slične formatu *JavaScript Object Notation*-a (JSON), koji omogućuju pohranu djelomično strukturiranih podataka. Zbog svoje sposobnosti rukovanja velikim količinama podataka te podrške za horizontalno skaliranje, MongoDB je dobar izbor za moderne web aplikacije koje zahtijevaju brzu i fleksibilnu manipulaciju podacima. Zbog svega navedenog se ovu bazu podataka koristilo za implementaciju skladišta podataka „Brainzz“ aplikacije.

### 2.2.2. MongoDB Compass

MongoDB Compass je grafičko korisničko sučelje (engl. Graphical User Interface, skr. GUI) koje omogućava lakše upravljanje MongoDB bazama podataka [21]. Korisnici pomoću njega mogu vizualizirati strukturu svojih podataka, pregledavati i uređivati dokumente, pisati i provoditi upite, te analizirati performanse baza podataka. Compass također olakšava administraciju MongoDB instanci bez potrebe za detaljnim poznavanjem MongoDB naredbi, što ga čini korisnim alatom za administratore baza podataka, ali i programere. Zbog intuitivnog sučelja i olakšanog upravljanja MongoDB bazama podataka bilo je logično dodati ga u skup tehnologija za razvoj „Brainzz“ aplikacije.

## 2.3. Razvojno okruženje

### 2.3.1. JetBrains WebStorm

*JetBrains WebStorm* je integrirano razvojno okruženje (engl. Integrated Development Environment, skr. IDE) posebno dizajnirano za web razvoj [22]. Podržava širok spektar jezika i tehnologija, uključujući *JavaScript*, *TypeScript*, *HTML*, *CSS*, *React*, *Angular*, *Nodejs*, i mnoge druge. *WebStorm* dolazi s brojnim značajkama poput napredne automatske dopune koda, alata za refaktoriranje, integracije s alatima za upravljanje verzijama kao što je *Git*, te otklanjanja pogrešaka (engl. debugging) i testiranja unutar samog IDE-a, što uvelike ubrzava i olakšava proces razvoja web aplikacija. Vrlo je

praktičan za razvoj React aplikacija jer pruža mogućnost automatskog generiranja strukture projekta i datoteka potrebnih za njihovo ispravno funkcioniranje. Zbog toga je korišten kao alat za implementaciju „Brainzz“-a.

### **2.3.2. Google Chrome preglednik**

Google Chrome preglednik nudi moćne alate za razvojne programere poznate kao *Chrome DevTools* [23]. Ovi alati omogućuju otklanjanje pogrešaka (engl. debugging), analizu performansi, te ispitivanje i izmjenu HTML, CSS i JavaScript koda u stvarnom vremenu. *Chrome DevTools* omogućuje programerima da brzo identificiraju i isprave greške, optimiziraju učitavanje stranica, te testiraju prilagodljivost stranica na različite uređaje i mrežne uvjete, što ga čini neophodnim alatom u procesu web razvoja. U postupku razvoja „Brainzz“-a korišten je baš zbog svih navedenih mogućnosti.

## **2.4. Testiranje API-ja (Postman)**

Postman je popularno korisničko sučelje za testiranje API-ja i ostalih funkcionalnosti poslužitelja nastao 2012. godine. Omogućava neovisnost pri razvoju različitih dijelova web stranice jer se slanje zahtjeva na *backend* obavlja bez potrebe za korištenjem korisničkog sučelja stranice koju se izrađuje [24][25]. Korišten je pri izradi „Brainzz“ aplikacije kako bi se osiguralo ispravno funkcioniranje *backend*-a prije njegovog spajanja s korisničkim sučeljem.

## **3. Implementacija rješenja**

### **3.1. Tehnički problem**

Nakon što je postavljena psihološka podloga i definiran konkretni problem koji se nastoji riješiti, bilo je potrebno oblikovati smisleno rješenje i osigurati njegovu upotrebljivost. Za to je bilo najpotrebnije osmisliti korisničko sučelje koje će biti intuitivno i jednostavno za korištenje, krajnjim korisnicima, ali i psiholozima i administratorima sustava.

Kako bi sučelje zadovoljilo sve zahtjeve, bilo je potrebno definirati koji će podaci o testovima i u kojem formatu spremati. Da bi to bilo moguće, provedena je analiza većeg broja već dostupnih psiholoških instrumenata iz proučavanog područja. Na temelju prikupljenih podataka moglo se zaključiti kako većina testova pripada jednoj od dvije skupine – testovima s ponuđenim odgovorima ili testovima sa skalom za ocjenjivanje tvrdnji. Također, dva glavna načina računanja rezultata među analiziranim testovima su srednja vrijednost ili pak suma, a računa se na razini cijelog testa ili po grupama pitanja koje se definiraju pri kreiranju testa.

Na kraju je trebalo definirati kamo će se kreirani testovi spremati (na poslužitelj ili u bazu podataka), kako će se dohvaćati, a pritom voditi računa o sigurnosti podataka i ostalih dijelova programske potpore. Iz tog su razloga implementirani mehanizmi validacije korisničkog unosa na klijentskoj, ali i na poslužiteljskoj strani.

### **3.2. Slični alati**

„Brainzz“ nije ni približno prvi alat u ovom području, a tome svjedoči velik broj stranica koje pružaju više i manje poznate psihološke instrumente i testove. Ipak, ono što ga razlikuje od većine jest mogućnost izrade i prilagodbe testova specifičnim potrebama te fokusiranost primarno na psihologiju učenja i rada. Primjeri sličnih web stranica nalaze se u literaturi od [26] do [32].

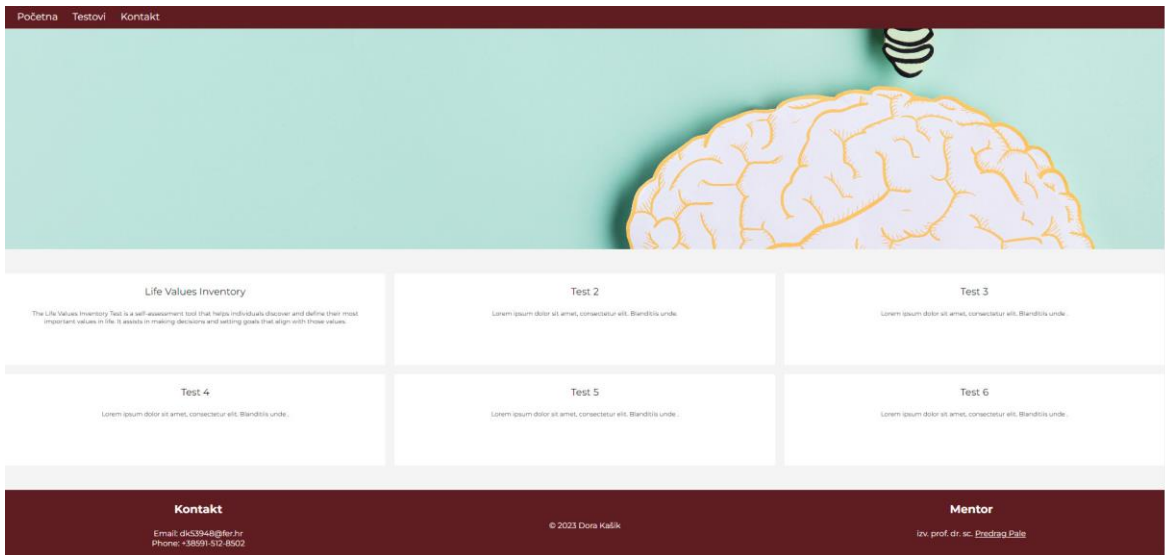
### 3.3. Dizajn rješenja (UX/UI)

Intuitivnost korištenja aplikacije vrlo je važna i o njoj se mora razmišljati od početka razvoja, od faze dizajna potencijalnih rješenja ideje. UX/UI kratica stoji za *User Experience / User Interfaces*. UX dio bavi se cjelokupnim iskustvom korištenja određene usluge dok se UI dio odnosi na interaktivnost i estetičnost sučelja.

Slike Sl. 3.1 i Sl. 3.2 prikazuju početnu ideju, takozvani „kostur“ za izgled „Brainzz“ aplikacije. On je daljnjim razvojem u većoj mjeri zadržan, ali su aspekti ključni za poboljšanje korisničkog iskustva i ugodan izgled sučelja promijenjeni. Konačan izgled aplikacije može se vidjeti u poglavlju 4, gdje je detaljno opisan i slikama potkrijepljen postupak uporabe gotove aplikacije.



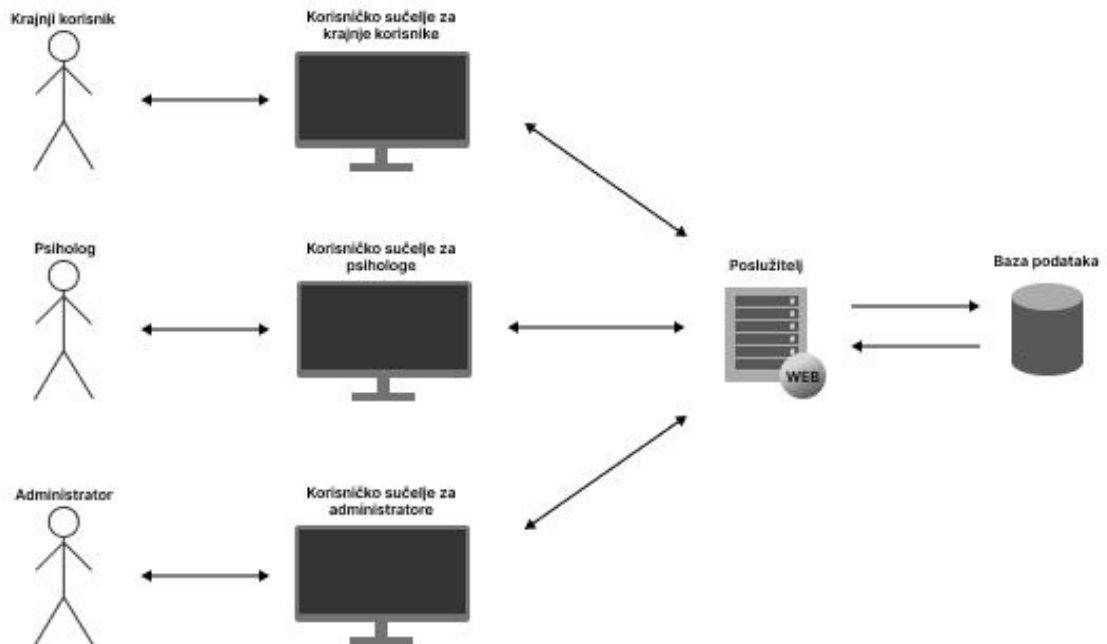
Sl. 3.1 Inicijalni dizajn početne stranice *Brainzz*-a



Sl. 3.2 Inicijalni dizajn *Brainzz*-ove sekcije s testovima

### 3.4. Arhitektura sustava

Dijagram arhitekture sustava prikazan je na slici Sl. 3.3.

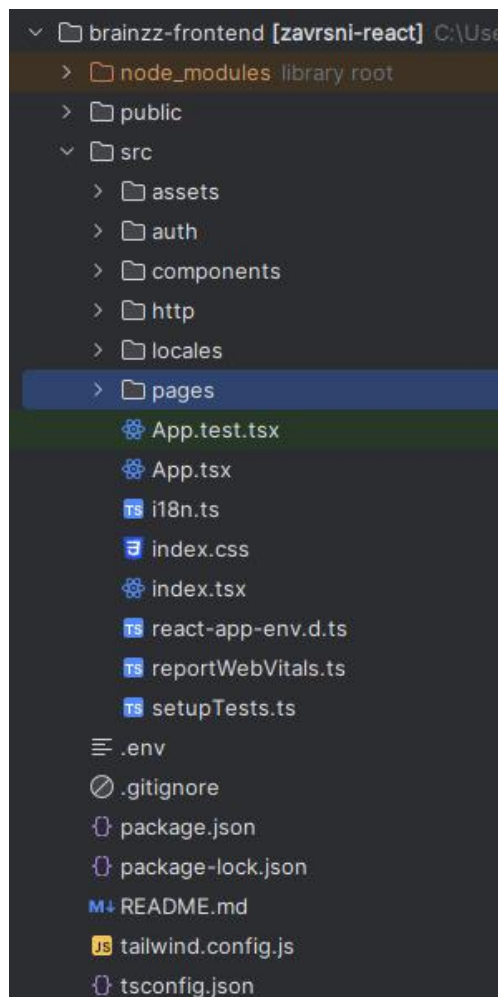


Sl. 3.3 Arhitektura sustava

### 3.5. Front-end razvoj

Za razvoj korisničkog sučelja korištena je *JavaScript* biblioteka *React* u kombinaciji s *TypeScript*-om. CSS je primjenjivan pomoću *TailwindCSS*-a, a za pomoć pri razvoju korišteni su alati koje pruža *Google Chrome*, *Chrome DevTools*.

Projekt je organiziran u nekoliko glavnih sekcija i direktorija radi lakšeg snalaženja u velikoj količini programskog koda, ali i kako bi se slijedilo dobre prakse pisanja koda i razvoja programske potpore. Slika Sl. 3.4 prikazuje spomenutu strukturu i organizaciju direktorija i datoteka.



Sl. 3.4 Struktura i organizacija projekta

Datoteka *index.tsx* predstavlja početnu točku aplikacije. U *App.tsx* definirane su glavne rute, a kao komponenta se koristi unutar *index.tsx* datoteke.

Direktorij *assets* sadrži sve potrebne slike, ikone i ostale grafičke elemente koji se prikazuju na stranici. Unutar direktorija *auth* nalazi se datoteka *ProtectedRoute.tsx* u kojoj je implementiran sigurnosni aspekt razvoja korisničke strane aplikacije. Koristi ju se pri definiranju ruta aplikacije kako bi se neke od njih zaštitile na temelju definiranih uloga korisnika. Ako korisnik s nedovoljnom razinom prava pokuša pristupiti zaštićenoj ruti, umjesto na traženu stranicu, preusmjerava ga se na stranicu s povratnom informacijom (*Unauthorized.tsx*).

Direktorij *Components* sadrži sve komponente koje se u aplikaciji prikazuju korisnicima. Razbijanjem koda na komponente iskorištava se glavna karakteristika React-a i omogućava se modularnost i ponovna iskoristivost dijelova aplikacije.

Direktorij *locales* pohranjuje sve JSON datoteke potrebne za internacionalizaciju i prevođenje aplikacijskog sučelja na druge jezike. Korištena je biblioteka *i18n* i njezin *hook* `useTranslation()` kako bi se korisničko sučelje prema preferencijama korisnika moglo prevoditi na hrvatski ili engleski jezik.

Konačno, direktorij *pages* sadrži stranice koje služe kao podloga za prikaz komponenti iz direktorija *Components*. U njih se komponente dinamički učitavaju kako bi se smanjila količina ponovljenog koda, olakšalo snalaženje u kodu i ponovno iskorištavanje šablone za eventualno korištenje u budućnosti.

## 3.6. Back-end razvoj

### 3.6.1. Autorizacijske komponente

Implementirane su dvije komponente koje predstavljaju tzv. međuprogramsku opremu (eng. *middleware*), `authMiddleware` i `adminAuthMiddleware`. One služe za autorizaciju korisnika kako bi se spriječilo da neovlaštena osoba pristupi funkcijama kojima se npr. brišu korisnici ili mijenjaju njihovi podaci. To se postiže provjerom *JSON Web Token*-a (JWT) koji se dodjeljuje korisnicima pri njihovoj registraciji i prijavi na stranicu. On u sebi sadrži ulogu dodijeljenu korisniku prema čemu se određuju ovlasti koje korisnik ima na stranici. Time se postiže izolacija na temelju uloga što je jedan od važnih principa sigurnosti programske potpore i web aplikacija.



### 3.6.2. API-ji

*Application Programming Interfaces* ili API su način na koji dijelovi, u ovom konkretnom slučaju, web aplikacije međusobno komuniciraju. Oni prevode interakciju korisnika s korisničkim sučeljem, npr. pritisak gumba na stranici, u funkcionalnost koju obavlja sama aplikacija „iza kulisa“. To se postiže izvođenjem funkcija pretraživanja baze podataka ili pak čitanja/pisanja u nju [20].

U nastavku se nalazi lista korištenih API-ja te kratki opis svakoga od njih. Dije se na dvije skupine, ovisno o tome koriste li GET ili POST metodu.

GET metodu koriste:

**/users** : Dohvaćanje podataka o svim korisnicima registriranim u sustavu.

**/presetTests** : Dohvaćanje svih već implementiranih testova (*Values Inventory, Drivers Questionnaire*).

**/tests** : Dohvaćanje svih ručno izrađenih testova.

**/presetTests/:id** : Dohvaćanje svih podataka o određenom testu prema njegovom identifikatoru kako bi se korisniku mogao prikazati njegov sadržaj.

**/tests/:id** : Funkcionalnost istovjetna prethodnome, ali vezana za ručno rađene testove.

POST metodu koriste:

**/tests** : Spremanje novih testova u bazu podataka.

**/register** : Registracija psihologa koju radi administrator.

**/login** : Prijava administratora i psihologa.

**/resetPassword** : Ponovno postavljanje lozinke jednog od registriranih korisnika.

**/editUserData** : Uređivanje podataka registriranih korisnika.

**/deleteUser** : Brisanje odabranog korisnika.

### 3.7. Postavljanje baze podataka

Prije početka oblikovanja baze podataka bilo je potrebno odlučiti koja će se vrsta baze koristiti. Bilo je moguće birati između SQL i NoSQL baze.

SQL baze podataka su relacijske i koriste Structured Query Language (SQL) za pisanje upita. One zahtjevaju fiksni format podataka zbog upisa u tablice s prethodno određenim stupcima i za svaku promjenu kao što su dodavanje/uklanjanje stupaca nerijetko je potrebno promijeniti i cijelu bazu podataka. Pogodne su za pohranu

NoSQL baze, s druge strane, služe za pohranu nestrukturiranih ili strukturiranih podataka i u njihovom se slučaju ne javlja potreba za promjenom cijele baze podataka ako se promijeni neko polje zapisa. One su pogodne za pohranu podataka u obliku dokumenata što je bilo vrlo povoljno za pohranu podataka o testovima u konkretnoj implementaciji „Brainzz“ aplikacije. Kao što je u prethodnom poglavlju navedeno, korišten je program MongoDB.

Prvo je bilo potrebno instalirati MongoDB na računalo. Zatim, dodati njegov *bin* direktorij u PATH operacijskog sustava, a nakon toga ga pomoću naredbenog retka pokrenuti. Time je bila postavljena podloga za korištenje baze podataka. Sama baza je postavljena pomoću MongoDB Compass alata i korištenjem uputa dostupnih na službenoj stranici alata [21].

### 3.8. Povezivanje komponenti

Za povezivanje komponenti korisničkog sučelja (klijentske strane) s aplikacijskim dijelom (poslužiteljska strana) i konačno uspostavljanje veze s bazom podataka (BP) bilo je potrebno poduzeti nekoliko jednostavnih koraka.

Prvi korak nakon što je BP osposobljena bio je napisati funkcije koje će manipulirati njezinim podacima. Kad su implementirane osnovne funkcije i API-ji, bilo ih je potrebno povezati sa BP kako bi se mogla ispitati njihova ispravnost. Za to je korištena biblioteka *mongoose* i naredba `mongoose.connect(dbURI)`. Nakon uspostavljene veze s BP i korištenjem Postman alata testirani su svi implementirani API-ji i prema potrebi izmijenjeni. Daljnjim razvojem i dodavanjem novih, svaki je podvrgnut istom postupku.

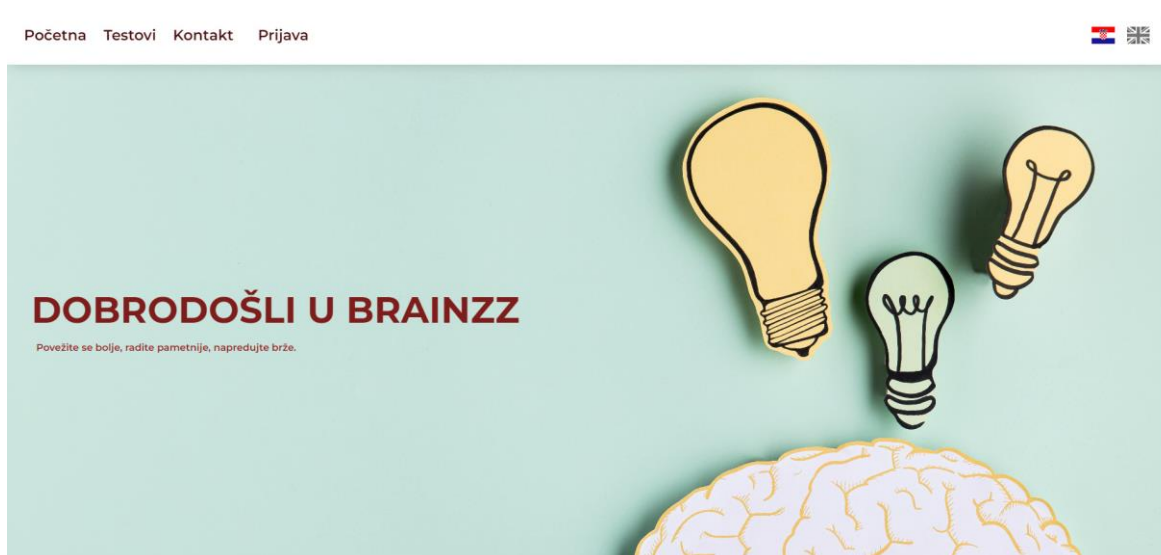
Kako bi se podaci koristili i na korisničkoj strani bilo ih je potrebno dohvatiti koristeći ostvareni *backend*. To se postiže korištenjem `.fetch` funkcije u kojoj se definira adresa poslužitelja, zaglavlja i tijelo HTTP zahtjeva i po potrebi neke dodatne opcije kao što je metoda koju će zahtjev izvršiti.

## 4. Aplikacija u upotrebi

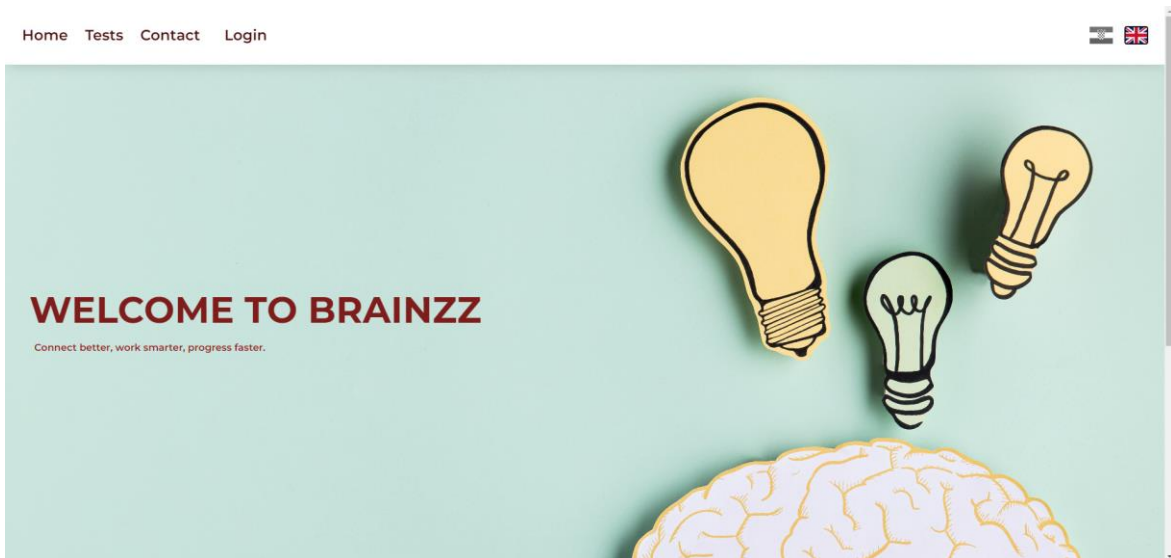
U ovome je poglavlju opisana i prikazana upotreba „Brainzz“ aplikacije. U potpoglavlju 4.2 promatra se perspektiva korisnika, u potpoglavlju 4.3 perspektiva psihologa, a u potpoglavlju 4.4 perspektiva administratora. Prikaz početne stranice bit će primjer funkcionalnosti promjene jezika dok će ostale slike prikazivati hrvatsku inačicu stranice.

### 4.1. Početna stranica

Ovo je stranica koja se otvara kad bilo koji korisnik pristupi „Brainzz“ aplikaciji. Organizirana je u nekoliko sekcija. U zaglavlju se na krajnje lijevom dijelu nalaze tipke za navigaciju na početnoj stranici te tipka za prijavu u sustav (Sl. 4.1). Na krajnje desnom dijelu nudi se opcija promjene jezika, a može se birati između hrvatske i engleske inačice sučelja. Ako je korisnik prijavljen (kao psiholog ili administrator), dodatno se pojavljuje i tipka za odjavu iz sustava.

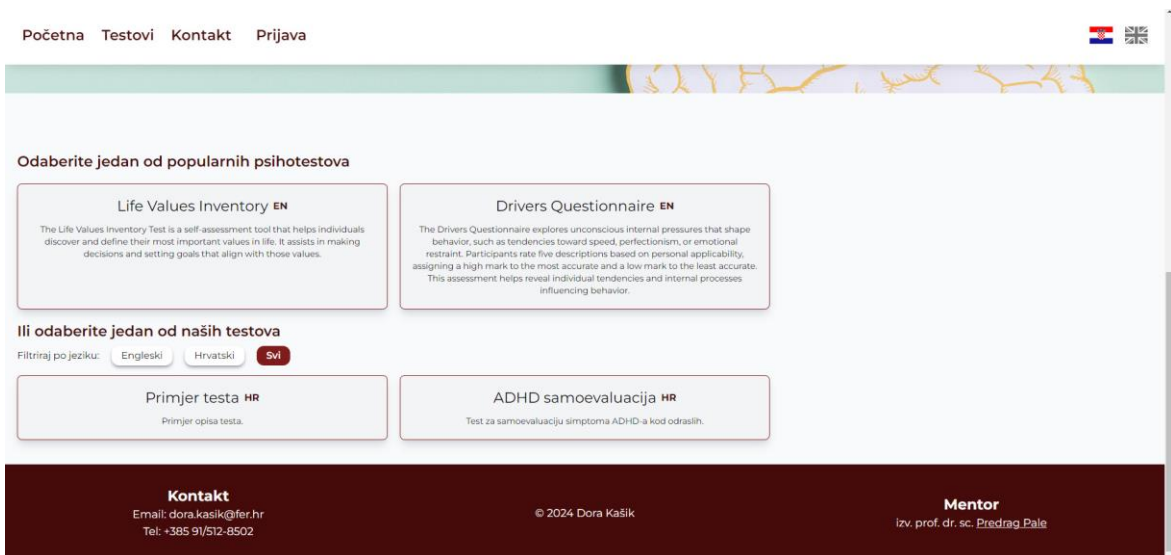


Sl. 4.1 Početna stranica "Brainzz" aplikacije na hrvatskom jeziku

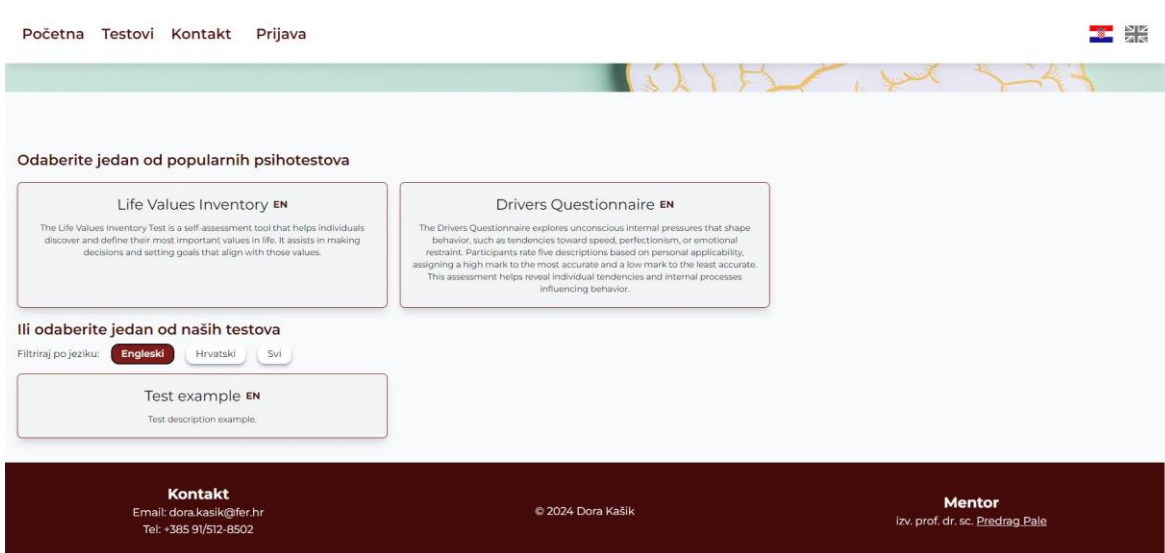


Sl. 4.2 Početna stranica "Brainzz" aplikacije na engleskom jeziku

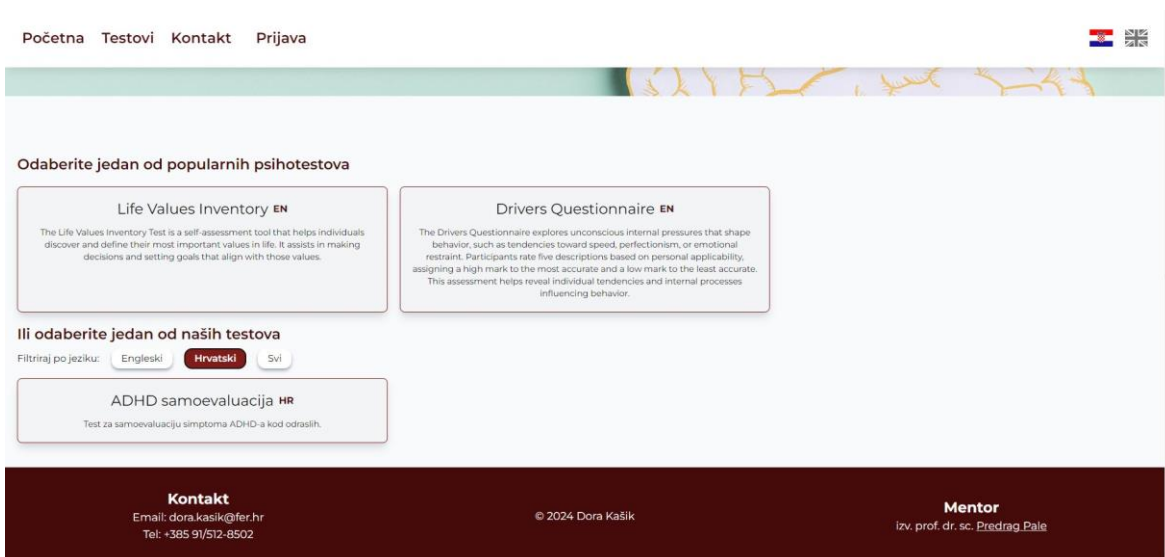
Ispod pozdravnog teksta i slike nalazi se lista trenutno dostupnih testova koje korisnici mogu rješavati. Tri su testa već unaprijed implementirana, a ostale dodaje psiholog po potrebi. Prilagođene se testove može filtrirati prema jeziku na kojem su pisani, a ta je funkcionalnost prikazana na slikama **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**



4.3 Funkcionalnost filtriranja prilagođenih testova



#### 4.4 Funkcionalnost filtriranja prilagođenih testova



#### 4.5 Funkcionalnost filtriranja prilagođenih testova

## 4.2. Korisnici

Krajnji korisnici imaju ograničen pristup „Brainzz“-u i omogućeno im je samo rješavanje testova i pregledavanje njihovih rezultata. Slike Sl. 4.6 do Sl. 4.9 prikazuju izgled već implementiranih testova, a slično se oblikuju i oni koji se dodaju naknadno. Slika Sl. 4.10 prikazuje primjer rezultata riješenog testa. On na testovima koji se naknadno dodaju ovisi o tome kako i što psiholozi upišu pri kreiranju testa.

## Drivers Questionnaire

## How to complete the questionnaire?

1. Take each number in turn.
2. From the five descriptions pick out the one which is the most true for you and give it a high mark (between 7 and 10).
3. Take the description that is least true for you and give it a low mark (between 0 and 3).
4. Arrange the other three statements between, giving each a mark which ranks them between your lowest and highest.

1

- a) Endurance is a valuable asset
- b) I like to see people doing their best to get things right
- c) Considering all the effort I put into things I should get more done
- d) I find myself doing too many things at the last minute
- e) On balance I adapt more to other peoples wishes than they do to mine

2

- a) Casualness and carelessness bother me
- b) It's keeping on doing things that interests me more than finishing with them
- c) When people are slow about saying something I want to interrupt or finish the sentence
- d) I have a fair amount of imagination when it comes to guessing what people need
- e) When someone gets emotional my reaction is often to make a joke of it or else be critical

3

Sl. 4.6 Izgled *Drivers Questionnaire* testa u "Brainzz" aplikaciji

## Drivers Questionnaire

## How to complete the questionnaire?

1. Take each number in turn.
2. From the five descriptions pick out the one which is the most true for you and give it a high mark (between 7 and 10).
3. Take the description that is least true for you and give it a low mark (between 0 and 3).
4. Arrange the other three statements between, giving each a mark which ranks them between your lowest and highest.

1

- a) Endurance is a valuable asset
- b) I like to see people doing their best to get things right
- c) Considering all the effort I put into things I should get more done
- d) I find myself doing too many things at the last minute
- e) On balance I adapt more to other peoples wishes than they do to mine

2

- a) Casualness and carelessness bother me
- b) It's keeping on doing things that interests me more than finishing with them
- c) When people are slow about saying something I want to interrupt or finish the sentence
- d) I have a fair amount of imagination when it comes to guessing what people need
- e) When someone gets emotional my reaction is often to make a joke of it or else be critical

3

Sl. 4.7 Izgled *Drivers Questionnaire* testa u "Brainzz" aplikaciji

## Life Values Inventory

## How to complete the test?

Read each one and then choose the response (1-5) that best describes how often the belief guides your behavior.

## VALUES

	Almost never guides my behaviour		Sometimes guides my behaviour		Almost always guides my behaviour
1. Challenging myself to achieve	1	2	3	4	5
2. Being liked by others	1	2	3	4	5
3. Protecting the environment	1	2	3	4	5
4. Being sensitive to others' needs	1	2	3	4	5
5. Coming up with new ideas	1	2	3	4	5
6. Having financial success	1	2	3	4	5
7. Taking care of my body	1	2	3	4	5
8. Downplaying compliments or praise	1	2	3	4	5
9. Being independent (doing things I want to do)	1	2	3	4	5

Sl. 4.8 Izgled *Values Inventory* testa u "Brainzz" aplikaciji

## Life Values Inventory

## How to complete the test?

Read each one and then choose the response (1-5) that best describes how often the belief guides your behavior.

## VALUES

	Almost never guides my behaviour		Sometimes guides my behaviour		Almost always guides my behaviour
1. Challenging myself to achieve	1	2	3	4	5
2. Being liked by others	1	2	3	4	5
3. Protecting the environment	1	2	3	4	5
4. Being sensitive to others' needs	1	2	3	4	5
5. Coming up with new ideas	1	2	3	4	5
6. Having financial success	1	2	3	4	5
7. Taking care of my body	1	2	3	4	5
8. Downplaying compliments or praise	1	2	3	4	5
9. Being independent (doing things I want to do)	1	2	3	4	5

Sl. 4.9 Izgled *Values Inventory* testa u "Brainzz" aplikaciji

## Values Inventory results

**G: Health and activity (11)**

It is important to be healthy and physically active.

**H: Humility (10)**

It is important to be humble and modest about your accomplishments.

**A: Achievement (9)**

It is important to challenge yourself and work hard to improve.

**I: Independence (9)**

It is important to make your own decisions and do things your way.

**F: Financial prosperity (10)**

It is important to be successful at making money or buying property.

**N: Spirituality (10)**

It is important to have spiritual beliefs and to believe that you are part of something greater than yourself.

**E: Creativity (9)**

It is important to have new ideas or to create new things.

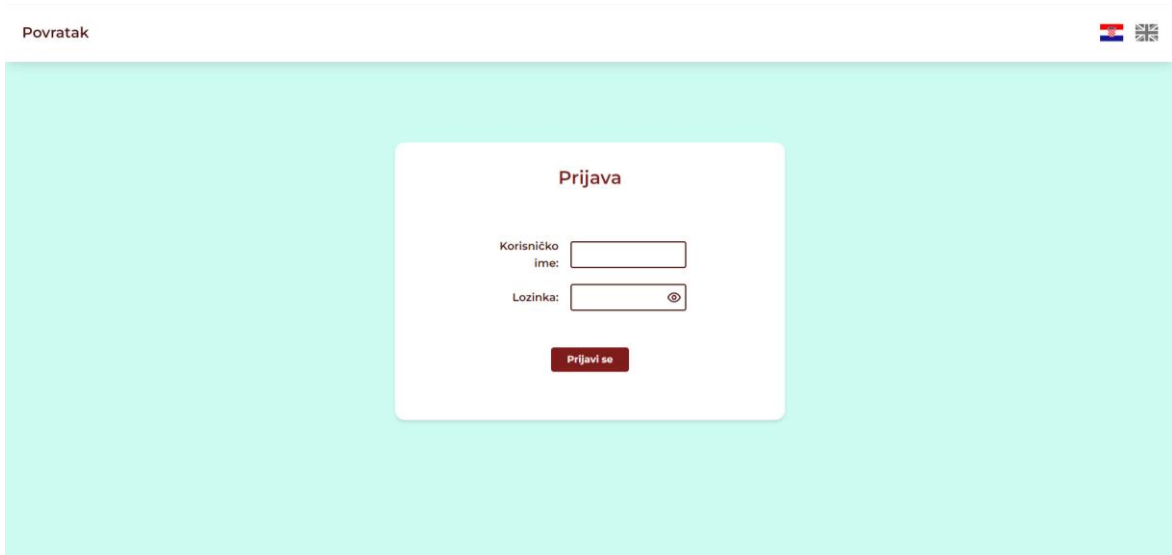
**M: Scientific understanding (9)**

It is important to use scientific principles to understand and solve problems.

Sl. 4.10 Primjer povratnih informacija i rezultata riješenog testa

## 4.3. Psiholozi

Psihologe u sustav dodaje (registrira) administrator te se oni prije dodavanja novih testova moraju prijaviti u sustav. Stranica za prijavu prikazana je na slici Sl. 4.11.



The screenshot shows a web interface for logging in. At the top left, there is a link labeled "Povratak". At the top right, there are two small flag icons. The main content area has a light blue background. In the center, there is a white rounded rectangle containing the title "Prijava". Below the title, there are two input fields: "Korisničko ime:" followed by a text input box, and "Lozinka:" followed by a text input box with an eye icon for toggling visibility. Below these fields is a dark red button with the text "Prijavi se".

Sl. 4.11 Stranica za prijavu psihologa u sustav

Nakon prijave, psiholog može pristupiti sučelju za izradu novog testa pri čemu mu se otvara stranica sa slika Sl. 4.12 do Sl. 4.22. Praćenjem uputa na stranici, definiraju se podaci novog testa, a pritiskom na tipku „Pošalji“ ga se sprema u bazu podataka i prikazuje na početnoj stranici u izborniku testova.



Povratak HR UK

### Dodaj novi test

\* - obavezna polja

**\* Naslov testa:**

**Jezik testa (jezik na kojem će biti pisan test):**

**Opis testa:**  
 Unesite kratki opis testa koji će biti prikazan u izborniku testova.

**Upute za test:**  
 Unesite upute za ispitanike kako bi bolje razumjeli temu ili lakše riješili test.

Sl. 4.12 Sučelje za dodavanje novog testa

Povratak HR UK

**Upute za test:**  
 Unesite upute za ispitanike kako bi bolje razumjeli temu ili lakše riješili test.

**\* Vrsta pitanja**  
 Odaberite jednu od opcija za vrstu pitanja

---

**Pitanje/a**  
 Unesite tekst svakog pitanja.  
 To će biti glavno pitanje za pitanje s višestrukim izborom ili izjava koju će ispitanik ocjenjivati u testu ocjenjivanja.

---

**Kako se ocjenjivaju odgovori:**

Sl. 4.13 Sučelje za dodavanje novog testa

Povratak HR UK

---

**Pitanje/a**  
 Unesite tekst svakog pitanja.  
 To će biti glavno pitanje za pitanje s višestrukim izborom ili izjava koju će ispitanik ocjenjivati u testu ocjenjivanja.

**Dodaj još pitanja**

---

**Kako se ocjenjuju odgovori:**  
 Odredite kako će se odgovori izračunavati i ocjenjivati.

\* Kako se izračunava rezultat:

Ako **ne odaberete** metodu grupiranja, primijenit će se zadana metoda (**Sva pitanja**).

Sva pitanja  
 Grupiraj pitanja

Sl. 4.14 Sučelje za dodavanje novog testa

Povratak HR UK

---

**Povratne informacije:**  
 Dajte povratne informacije za cijeli test ili za određene grupe pitanja.

\* Prikaži povratne informacije:

Sjedeći tekst će biti prikazan na stranici s rezultatima:

Nakon što se stisne gumb "Pošalji" i ako su popunjena sva obavezna polja, bit ćete preusmjereni na početnu stranicu, a novi će test biti vidljiv u izborniku testova.

**Pošalji**

Sl. 4.15 Sučelje za dodavanje novog testa

Povratak HR UK

**\* Vrsta pitanja**  
 Odaberite jednu od opcija za vrstu pitanja

...

- Skala za ocjenjivanje
- Više ponuđenih odgovora
- Unesite tekst svakog pitanja.

To će biti glavno pitanje za pitanje s višestrukim izborom ili izjava koju će ispitanik ocjenjivati u testu ocjenjivanja.

Dodaj još pitanja

---

**Kako se ocjenjuju odgovori:**  
 Odredite kako će se odgovori izračunavati i ocjenjivati.

\* Kako se izračunava rezultat:

Sl. 4.16 Sučelje za dodavanje novog testa

Povratak HR UK

**\* Vrsta pitanja**  
 Odaberite jednu od opcija za vrstu pitanja

Skala za ocjenjiv

\* Broj oznaka:

**Prilagodene oznake:**  
 Ako ne želite da sva vaša ocjenjivanja imaju oznaku, unesite samo one koje želite, ostavite ostale prazne.

1. oznaka:

2. oznaka:

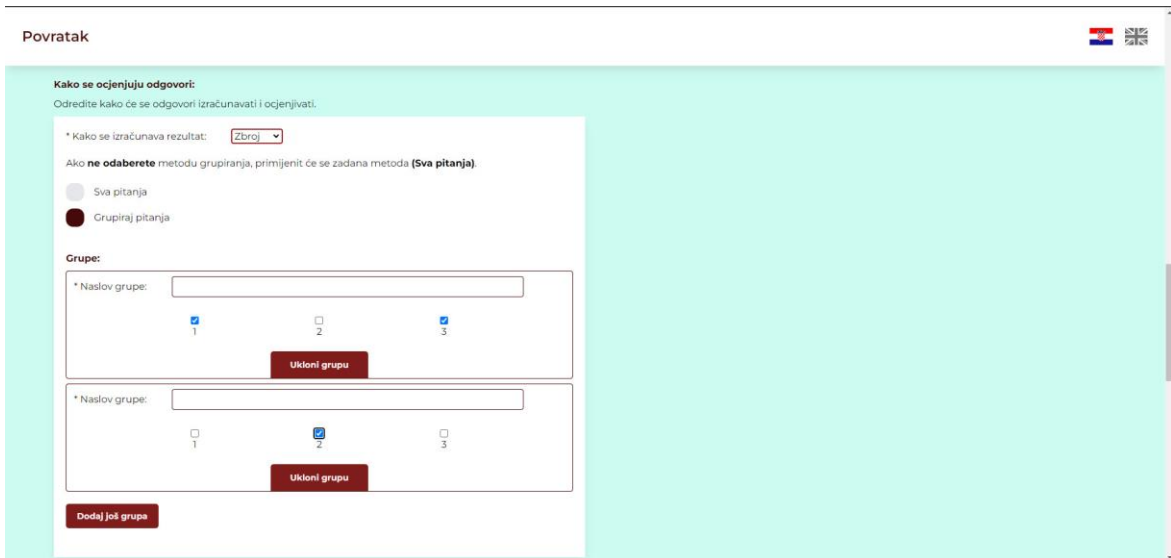
3. oznaka:

---

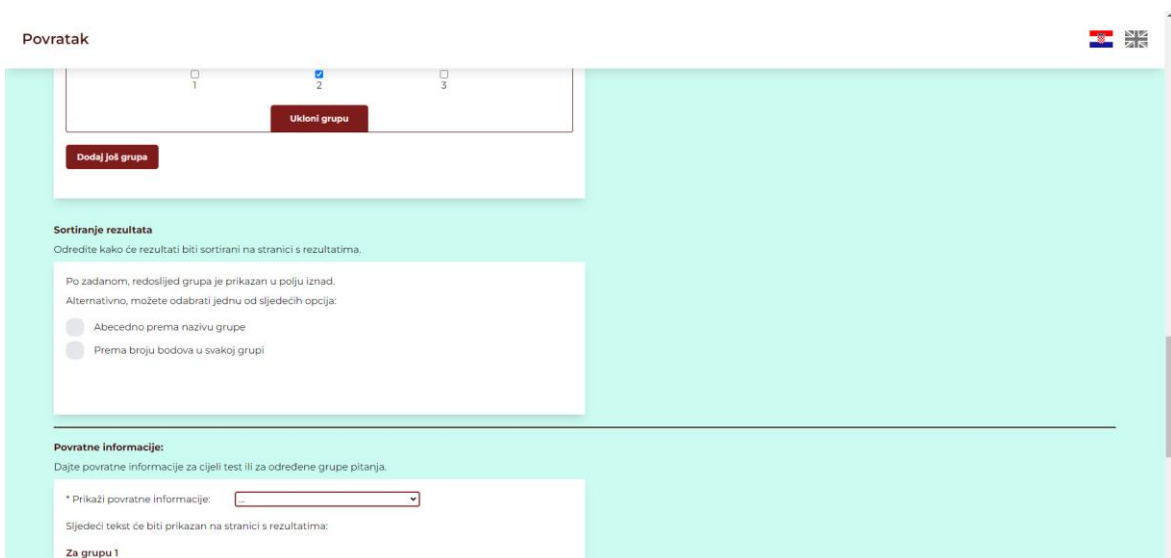
**Pitanje/a**  
 Unesite tekst svakog pitanja.

Sl. 4.17 Sučelje za dodavanje novog testa

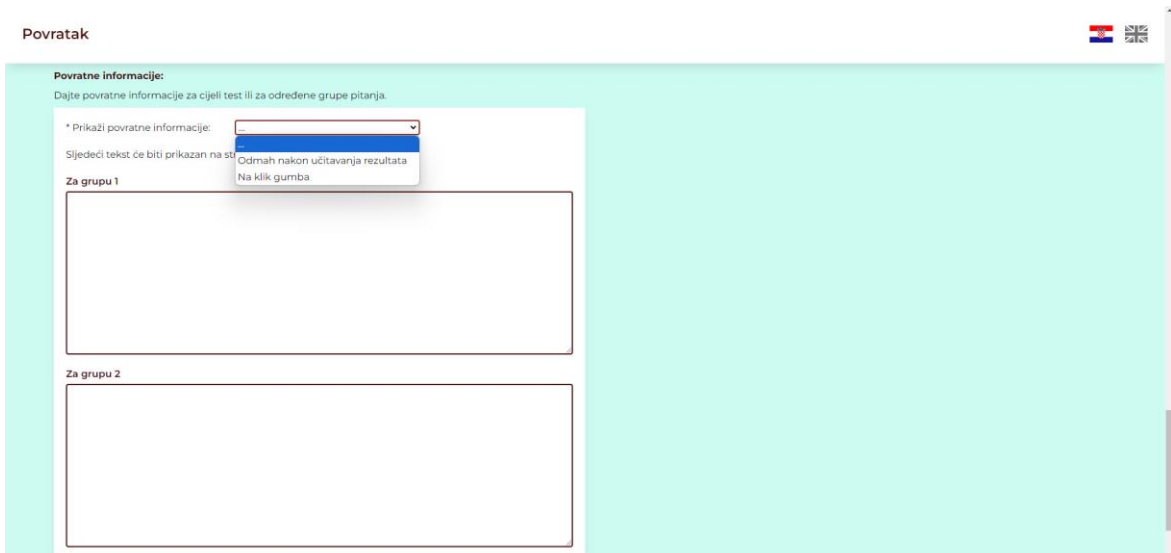




Sl. 4.20 Sučelje za dodavanje novog testa

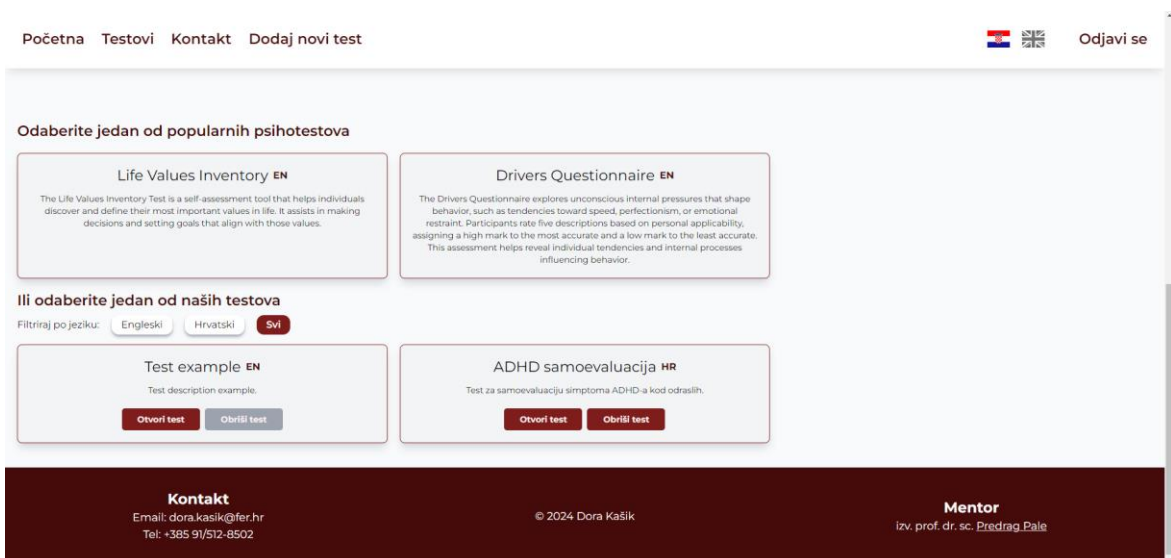


Sl. 4.21 Sučelje za dodavanje novog testa

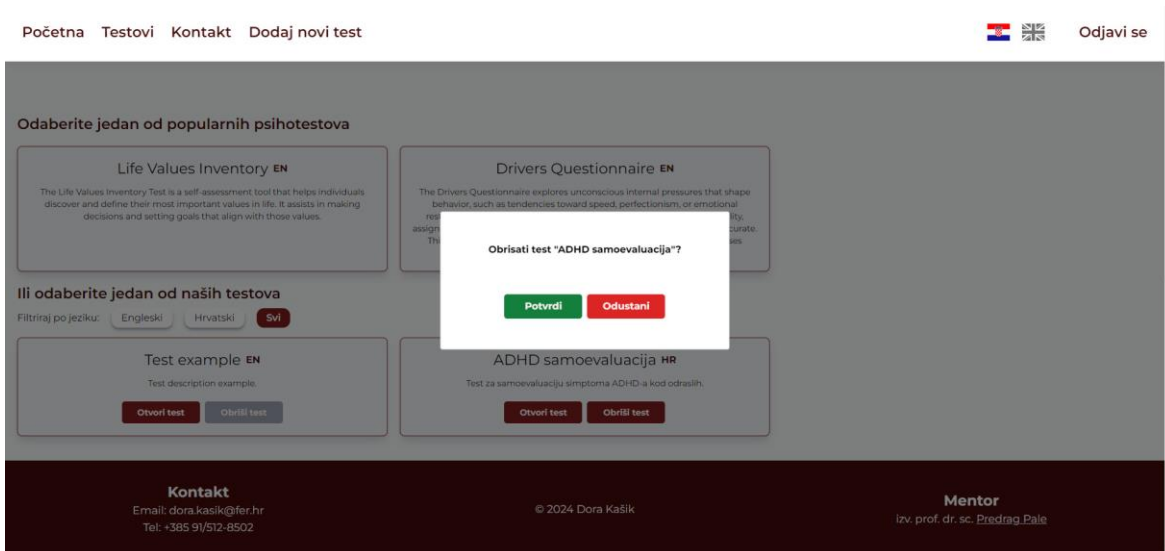


Sl. 4.22 Sučelje za dodavanje novog testa

Nakon što se test doda u sustav, može ga se i obrisati. Pojedinom psihologu dozvoljava se pregled svih dostupnih testova, ali brisati mogu samo one kojima su autori. Sučelje koje vide psiholozi prikazano je na slici Sl. 4.23, a prije brisanja testa otvara se dijalog kao na slici Sl. 4.24.



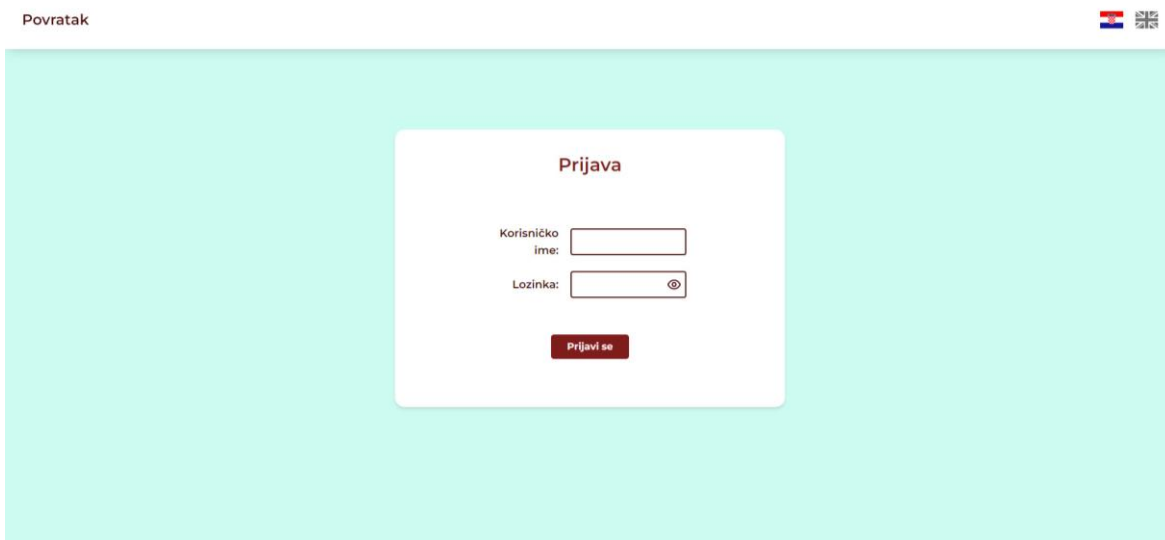
Sl. 4.23 Sučelje za psihologe



Sl. 4.24 Brisanje testa

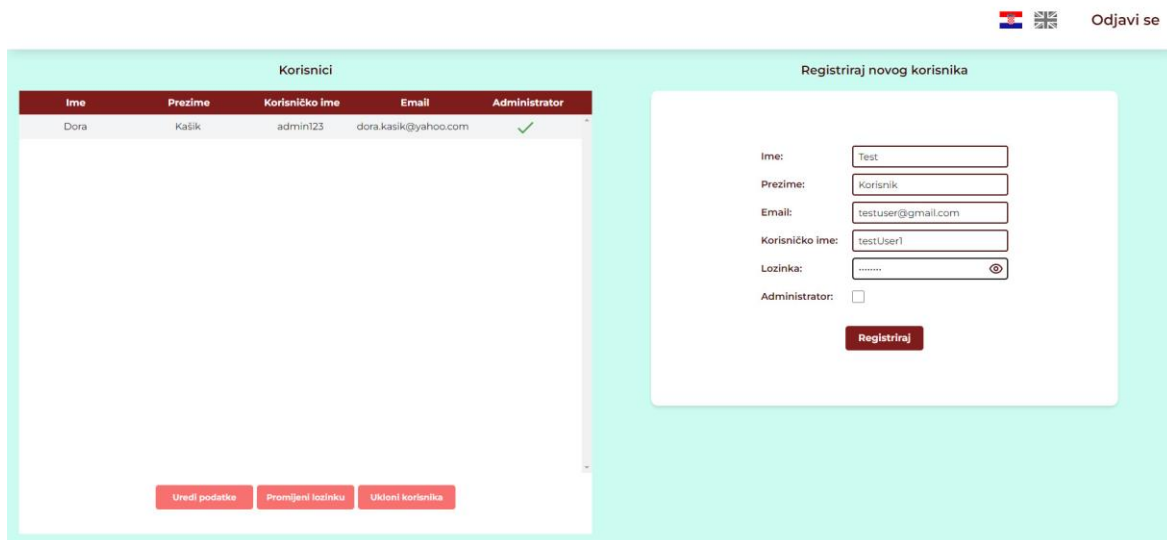
## 4.4. Administrator(i)

Administrator je osoba koja upravlja svim korisnicima registriranim u sustav. Kako bi pristupio svome sučelju i upravljačkoj ploči, mora se prijaviti u sustav na način kao što to radi i psiholog. Slika Sl. 4.25 prikazuje stranicu za prijavu.

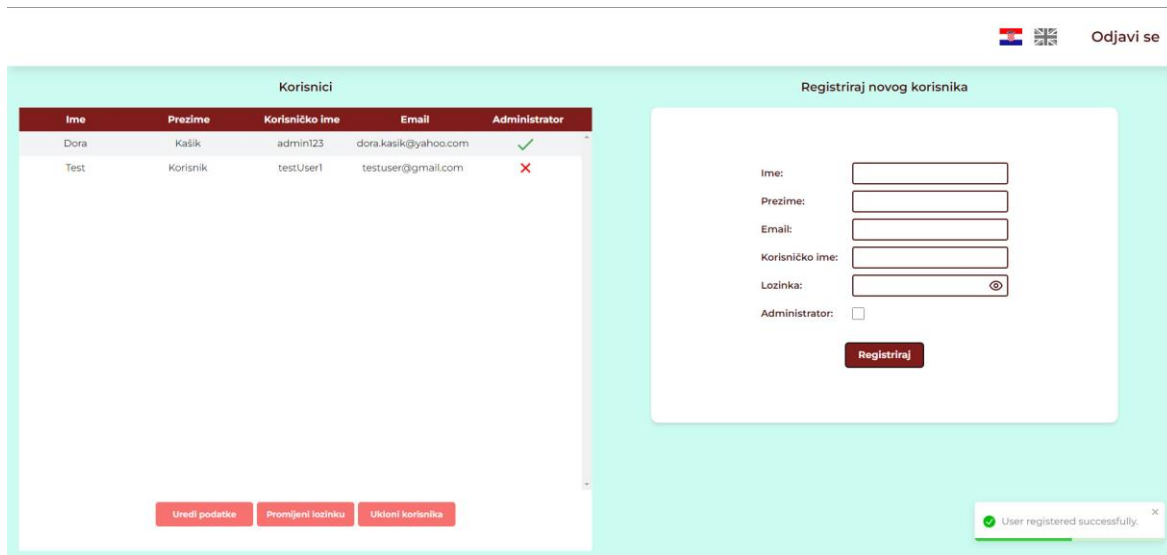


Sl. 4.25 Stranica za prijavu administratora u sustav

Uspješnom prijavom otvara se upravljačka ploča s tablicom u kojoj su izlistani svi registrirani korisnici sustava (psiholozi i administratori). Ovdje administrator ima opciju pregleda podataka u tablici kao i registracije novog korisnika (Sl. 4.26 i Sl. 4.27).



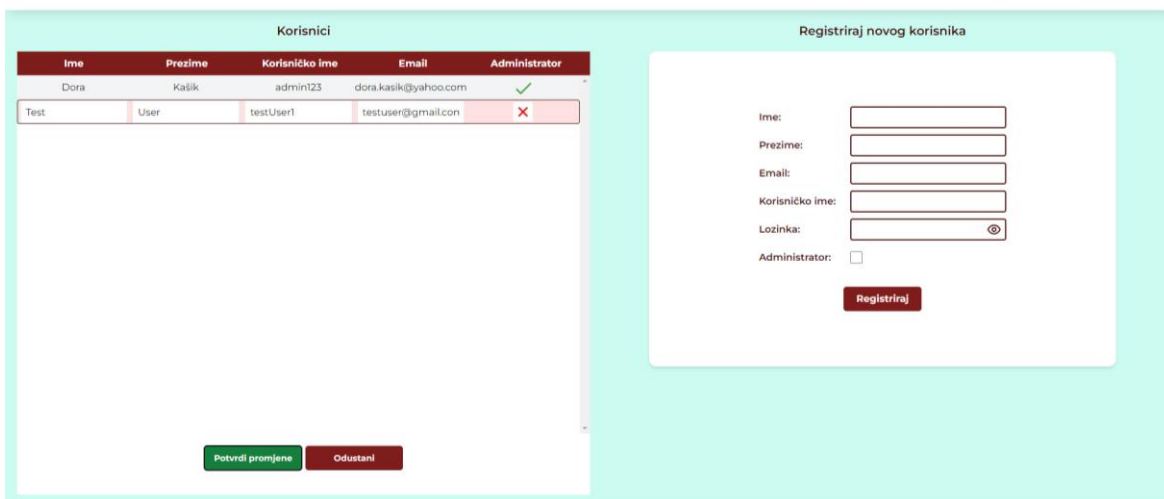
Sl. 4.26 Registracija novog korisnika



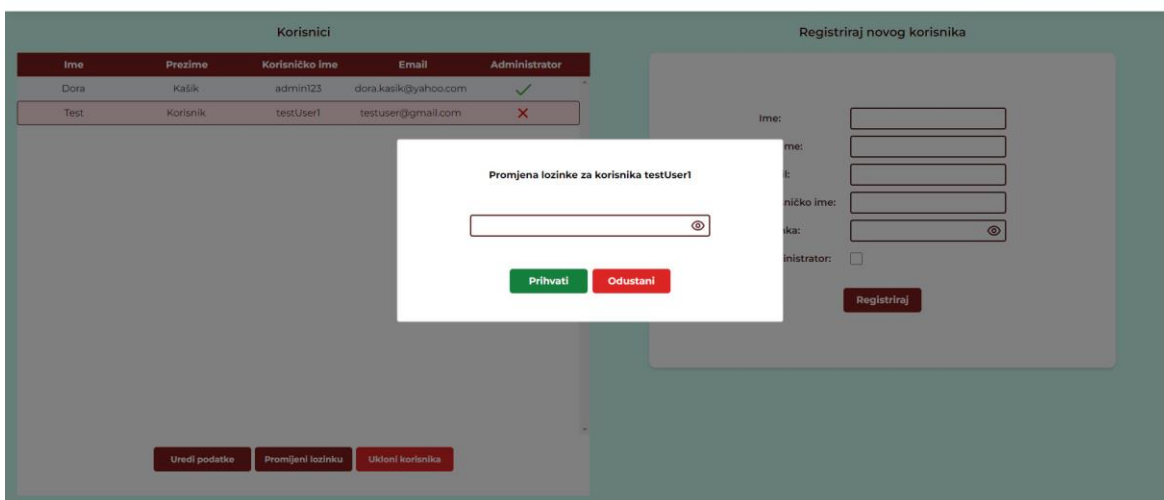
Sl. 4.27 Registracija novog korisnika

Nadalje, u mogućnosti je i mijenjati podatke odabranog korisnika, uključujući korisničko ime, ime, prezime, email, status administratora i lozinku. Te su funkcionalnosti prikazane na slikama Sl. 4.28 i Sl. 4.29. Konačno, administrator može i obrisati odabranog korisnika (Sl. 4.30) uz uvjet da nije jedini administrator sustava. Kako bi to mogao napraviti, prvo mora dodati drugog administratora i tek tada obrisati željenog korisnika.

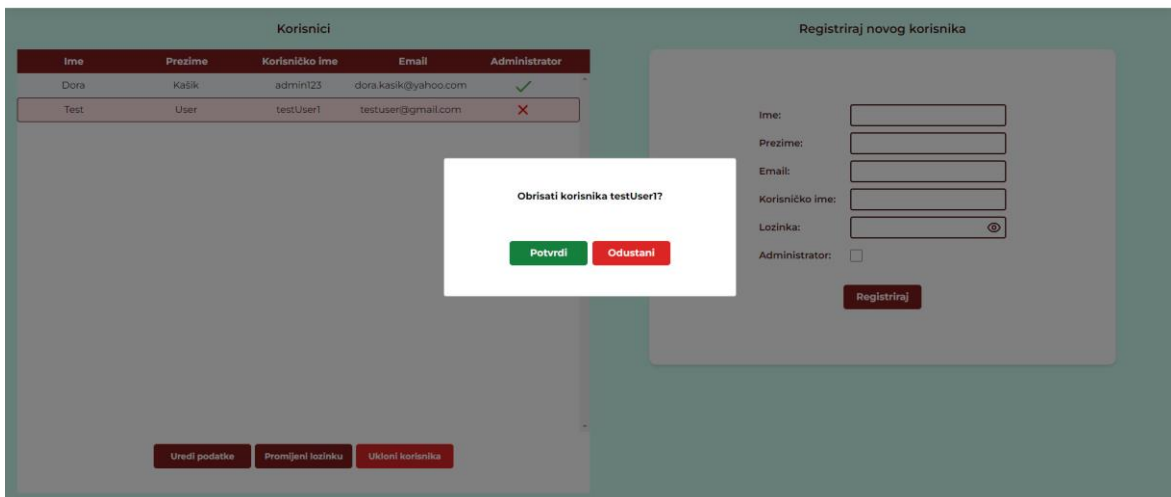




Sl. 4.28 Izmjena korisničkih podataka



Sl. 4.29 Promjena lozinke korisnika



Sl. 4.30 Brisanje korisnika

## 4.5. Moguća proširenja

Prvo i najpotrebnije proširenje jest uvođenje spremanja rezultata testova za svakog korisnika kako bi se oni mogli koristiti u istraživačke svrhe i kako bi aplikacija postala alat za provođenje potpunog postupka psihološkog istraživanja. Za to bi bilo potrebno ugraditi i potporu za prijavu korisnika u sustav. Tada bi imali mogućnost vratiti se na prethodne rezultate, usporediti ih s novima i pratiti vlastiti napredak i promjene.

Također, obrazac kojim se dodaju novi testovi u sustav može se obogatiti novim opcijama poput detaljnijeg načina računanja rezultata, uz trenutno dostupne opcije zbroja i srednje vrijednosti. Može se dodati i druge opcije u izbornik za vrstu testa. Ako se za to ukaže potreba, može se uvesti i potpora za više jezika nego je trenutno dostupno.

Izdvajanjem sustava putem kojeg administratori i psiholozi upravljaju aplikacijom od sustava koji koriste krajnji korisnici postigla bi se bolja izolacija na temelju uloga. To bi za posljedicu imalo poboljšanu sigurnost korisnika, njihovih podataka i cijelog sustava.

Implementacijom responzivnosti ili eventualnim razvojem mobilne aplikacije za Android i iOS operacijske sustave moglo bi se još više doprinijeti dostupnosti psiholoških instrumenata krajnjim korisnicima. Taj bi potez omogućio korištenje sustava i korisnicima koji nemaju pristup osobnom računalu.

Opcijama poput izbornika palete boja, više načina prikaza (svijetli, tamni), promjene fonta ili veličine teksta i tome sličnima poboljšalo bi se korisničko iskustvo. Korisnici bi tada mogli personalizirati aplikaciju i prilagoditi je svojim potrebama.

Dio stranice s obrascem za stupanje u kontakt s osobljem (psiholozima ili administratorima) dodatno bi unaprijedilo korisničko iskustvo jer bi tada, u slučaju bilo kakvih problema s korištenjem aplikacije i njezinim neočekivanim ponašanjem, mogli zatražiti pomoć u rješavanju tog problema. Istovremeno bi se olakšalo i održavanje sustava uz kontinuirane povratne informacije od strane krajnjih korisnika. Dodatno, kad bi se dodala opcija konzultacija sa psiholozima one bi se također mogle dogovarati putem ovog obrasca.

Konverzija testova i rezultata u neki od formata datoteka kao što je PDF i mogućnost dijeljenja tog dokumenta (email i sl.) omogućilo bi pretvorbu u fizički oblik ispisivanjem testova na papiru kao i lakše dijeljenje informacija između psihologa. Ova opcija bi im olakšala suradnju i daljnja unapređenja sustava.

Sekcija s videozapisima koji pokrivaju određene psihološke teme, dotiču se aktualnih tema u svijetu psihologije ili pak daju korisne savjete podigla bi cijeli sustav na potpuno novu razinu. „Brainzz“ bi ugrađivanjem ovog, ali i svih prethodno navedenih nadogradnji postao cjelovit alat za psihološke instrumente, provođenje istraživanja, individualni pristup korisnicima i stručnu psihološku podršku u bilo koje doba i gdje god se nalazili.

## Zaključak

Ubrzanim razvojem tehnologije unazad nekoliko godina i sam je način života ljudi postao ubrzan. Nerijetko se baš zbog toliko dobre umreženosti teško nalazi granica između posla, škole i privatnog života, ali i sami poslovni, školski i privatni život mogu zbog prezasićenosti obavezama izazivati stres, tjeskobu i osjećaj nezadovoljstva.

Nužno je prepoznati potrebu za pronalaženjem načina za olakšanje savladavanja izazova svakodnevnog života u svrhu poboljšanja općenite kvalitete života. Iako je tehnologija uzrok sve stresnijeg života, također može i pomoći u ublažavanju tih neželjenih posljedica. Većina se ljudi danas služi računalima i Internetom gdje su im dostupne mnoge informacije, ali često je teško zbog tolike količine prepoznati one korisne i lako dolazi do prezasićenja. „Brainzz“ predstavlja izvor informacija fokusiran na različite, ali specifične teme koje mogu korisnicima uvelike olakšati savladavanje svakodnevnih izazova. Korištenjem psiholoških instrumenata koji su već vrlo poznati u svijetu psihologije ili pak testova koje su ručno izradili stručnjaci može se na jednostavan i korisniku zanimljiv način doći do korisnih informacija za buduću primjenu. Kako bi se ostvareni sustav mogao prilagođavati promjenama u životu ljudi, ali i svijetu tehnologije potrebno je kontinuirano ulagati u njegov razvoj i održavanje.

## Literatura

- [1] *Workplace Psychology Definition*. Poveznica: [https://www.emotiv.com/blogs/glossary/workplace-psychology-definition?srltid=AfmBOoqGllM\\_7GW7Rb7sbVf50gOAR63spuegQkgKn6aldeD7kBIPOW0](https://www.emotiv.com/blogs/glossary/workplace-psychology-definition?srltid=AfmBOoqGllM_7GW7Rb7sbVf50gOAR63spuegQkgKn6aldeD7kBIPOW0), pristupljeno 5. rujna 2024.
- [2] Illeris, Knud, *An overview of the history of learning theory*, European Journal of Education, 53, 1 (2018), str. 86-101.
- [3] *Life Values Inventory*. Poveznica: <https://www.lifevaluesinventory.org/>, pristupljeno 25. kolovoza 2024.
- [4] *Kahler's Drivers Questionnaire*, Poveznica: <https://www.makingbusinessmatter.co.uk/drivers-questionnaire/>, pristupljeno 25. kolovoza 2024.
- [5] Rogošić, S., Baranović, B., Šabić, J. *Primjena IKT-a u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja u srednjim strukovnim školama: kvalitativna analiza*. Metodčki ogledi, 28, 1 (2021), str. 63–88
- [6] Hrvatska Enciklopedija, *psihologija*, Poveznica: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/psihologija>; pristupljeno 6. rujna 2024.
- [7] *Ancient Greek science and psychology*, Cambridge, (2015, listopad). Poveznica: <https://www.cambridge.org/core/books/abs/conceptual-history-of-psychology/ancient-greek-science-and-psychology/\%2CEEDC4770AEEE5A1CAD714B1ACB4A86>; pristupljeno 5. rujna 2024.
- [8] Bratko D., *Psihologija*. Udžbenik psihologije za gimnazije. 13. izdanje. Zagreb: Profil, 2013.
- [9] Ognjenović, P. *Metode istraživanja u psihologiji*, prezentacija. Poveznica: <https://www.slideshare.net/slideshow/metode-istraivanja-u-psihologiji/260483078>; pristupljeno 6. rujna 2024.

- [10] *Doba digitalnih ovisnosti, život mladih na digitalnom kontinentu*. Poveznica: <https://www.glas-koncila.hr/doba-digitalnih-ovisnosti-zivot-mladih-na-digitalnom-kontinentu/>; pristupljeno 6. rujna 2024.
- [11] HTML, članak na Wikipediji. Poveznica: <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [12] CSS: Cascading Style Sheets, MDN Web Docs. Poveznica: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [13] TailwindCSS Documentation. Poveznica: <https://tailwindcss.com/docs/installation>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [14] JavaScript, MDN Web Docs. Poveznica: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [15] TypeScript Documentation. Poveznica: <https://www.typescriptlang.org/docs/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [16] Nodejs Documentation. Poveznica: <https://nodejs.org/docs/latest/api/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [17] Expressjs dokumentacija. Poveznica: <https://expressjs.com/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [18] React Documentation, React, 2023. Poveznica: <https://react.dev/>; pristupljeno: 8. rujna 2024.
- [19] mongodb.com, *What is MongoDB? - MongoDB Manual v7.0.*, Poveznica: <https://www.mongodb.com/docs/manual/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [20] AWS, What is an API (Application Programming Interface)?. Poveznica: <https://aws.amazon.com/what-is/api/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [21] Dokumentacija MongoDB Compass alata . Poveznica: <https://www.mongodb.com/products/tools/compass>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [22] JetBrains, *WebStorm: The JavaScript and TypeScript IDE*. Poveznica: <https://www.jetbrains.com/webstorm/>; pristupljeno 8. rujna 2024.
- [23] *Chrome DevTools, Chrome for Developers*. Poveznica: <https://developer.chrome.com/docs/devtools>; pristupljeno 8. rujna 2024.

- [24] *Postman (software)*, članak na Wikipediji. Poveznica: [https://en.wikipedia.org/wiki/Postman\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Postman_(software)); pristupljeno 6. rujna 2024.
- [25] Dokumentacija alata Postman. Poveznica: <https://learning.postman.com/docs/introduction/overview/>; pristupljeno 6. kolovoza 2024.
- [26] Psytoolkit. Poveznica: <https://www.psytoolkit.org/>; pristupljeno 15. travnja 2024.
- [27] Psycho-tests. Poveznica: <https://psycho-tests.com/>; pristupljeno 15. travnja 2024.
- [28] Psychtests. Poveznica: <https://testyourself.psychtests.com/>; pristupljeno 15. travnja 2024.
- [29] Psychology Today. Poveznica: <https://www.psychologytoday.com/us/tests>; pristupljeno 15. travnja 2024.
- [30] 16 personalities. Poveznica: <https://www.16personalities.com/hr/test-osobnosti>; pristupljeno 16. travnja 2024.
- [31] Psiholog.ba. Poveznica: <https://psiholog.ba/psiho-testovi/>; pristupljeno 16. travnja 2024.
- [32] Psihocentrala. Poveznica: <https://www.psihocentrala.com/testovi/psiho-test-online/>; pristupljeno 16. travnja 2024.
- [33] Drigas, A., Koukianakis, L., Papagerasimou, Y. *Towards an ICT-based psychology: E-psychology*, Computers in Human Behavior 27, 4 (2011), str. 1416–1423, Elsevier 2011.
- [34] Bajs, M., Janović, Š., Štrkalj Ivezić, S., Bajs M. *Instrumenti u procjeni anksioznosti i anksioznih poremećaja*, Medix 71 (2007), str. 75-78. Poveznica: [www.medix.com.hr](http://www.medix.com.hr)
- [35] Vadvilavičius, T., Stelmokienė A. *The Relationship Between Work Engagement and Work-Family Enrichment: A Systematic Review and Meta-Analysis*, Psihologijske teme, 33 2 (2024), str. 259–294.
- [36] Pale, P. *Vještine komuniciranja u inženjerstvu, Osobnosti*. Materijali za predavanja iz predmeta Vještine Komuniciranja, Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2022.

- [37] Vukasović Hlupić, T. *Basic Psychological Needs Scale in a Croatian Sample: A (Non)Questionable Structure and Scale Properties*, *Psihologijske teme*, 33, 2 (2024), 295-310
- [38] *Jedan konflikt, molim!*, Poveznica: <https://www.psihologija-rijeka.com/jedan-konflikt-molim/>; pristupljeno 5. rujna 2024.
- [39] Centar za primijenjenu psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci, *Psihologijski aspekti korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u osnovnoškolskom obrazovanju*, izvješće o provedenom istraživanju, 2015.
- [40] Fonsecal, A., Osma J. *Using Information and Communication Technologies (ICT) for Mental Health Prevention and Treatment*, *PubMed Central* 18, 2 (2021) str. 461. Poveznica: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7827882/>.
- [41] *About ICT & Psychology*. Poveznica : <https://medium.com/crossing-domains/about-ict-psychology-6f7bdc784969>; pristupljeno 6. rujna 2024.



## Sažetak

### PRIMJENA IKT ZA PSIHOLOŠKE INSTRUMENTE

Ovaj se rad dotiče teme primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija (IKT) za razvoj psiholoških instrumenata. Na samom je početku obrađena psihološka podloga implementiranoga rješenja, a dalje su opisane korištene tehnologije i njihova uloga u konkretnom rješenju. Aplikacija korisnicima pruža intuitivno sučelje iz kojega biraju test koji žele riješiti. Nakon što ga riješe, otvara se stranica na kojoj im se prikazuju rezultati i za njih vezana povratna informacija. Cilj je bio upotrijebiti IKT za razvoj aplikacije koja će pomoći korisnicima u svladavanju svakodnevnih životnih izazova, pomoći im da dobiju uvid u svoju osobnost i ponašanje, ali i usmjerenje i upute kako poboljšati međuljudske odnose, produktivnost, pamćenje i sl. S druge strane, psiholozima se pruža fleksibilni alat za implementaciju psiholoških instrumenata prilagođenih za specifične potrebe.

**Ključne riječi:** psihološki instrumenti, psihologija učenja, psihologija rada, web stranice, IKT

# Summary

## APPLICATION OF ICT FOR PSYCHOLOGICAL INSTRUMENTS

This work addresses the topic of the application of Information and Communication Technologies (ICT) in the development of psychological instruments. It begins with the psychological foundation of the implemented solution and later describes the technologies used and their application in the specific solution. The application provides users with an intuitive interface from which they can select the test they wish to take. After completing the test, a page is displayed showing their results and related feedback. The goal was to use ICT to develop an application that would assist users in overcoming everyday life challenges, provide insights into their personality and behavior, and offer guidance on how to improve interpersonal relationships, productivity, memory, and more. On the other hand, psychologists are provided with a flexible tool for implementing psychological instruments tailored to specific needs.

**Keywords:** psychological instruments, psychology of learning, work psychology, websites, ICT