

# Izrada alata za evaluaciju projekata društveno korisnog učenja na WEBu

---

Ivanković, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

*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:200:110318>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-30**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

**Preddiplomski stručni studij**

**IZRADA ALATA ZA EVALUACIJU PROJEKATA  
DRUŠTVENO KORISNOG UČENJA NA WEBu**

**Završni rad**

**Luka Ivanković**

**Osijek, 2022. godina**

## **SADRŽAJ:**

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 Zadatak završnog rada .....	2
<b>2. DKU KAO NOVA NASTAVNA METODA U SVIJETU I KOD NAS .....</b>	<b>3</b>
2.1. DRUŠTVENO KORISNO UČENJE NA FAKULTETU ELEKTRONIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA, OSIJEK.....	4
2.2. EVALUACIJA U SKLOPU DKU KOLEGIJA .....	5
<b>3. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE U IZRADI.....</b>	<b>12</b>
3.1 HTML .....	12
3.2 PHP .....	12
3.3 MySQL .....	13
3.4 Fat Free Framework .....	13
3.5 Bootstrap .....	13
3.6 AJAX.....	14
3.7 JAVASCRIPT .....	14
3.8 JSON .....	14
<b>4. RAZVOJ WEB APLIKACIJE .....</b>	<b>15</b>
4.1 RAZVOJNO OKRUŽENJE .....	15
4.2 STRUKTURA BAZE PODATAKA .....	15
4.3 IZRADA OBRAZACA .....	18
4.4 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA EVALUACIJE .....	21
4.5 PRIJAVA KORISNIKA .....	23
4.6 INTEGRACIJA U POSTOJEĆI PORTAL.....	24
<b>5. TESTIRANJE RADA APLIKACIJE I PRIKAZ REZULTATA .....</b>	<b>26</b>
5.1 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „IZRADA DIGITALNIH EDUKATIVNIH MATERIJALA“ .....	26

<b>5.2 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „STUDENTI KAO PROVODITELJI ILI ASISTENTI U PROVEDBI RADIONICA ROBOTIKE“ .....</b>	<b>28</b>
<b>5.4 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „ZNANSTVENI SAJAM“ .....</b>	<b>32</b>
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>35</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>36</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>38</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>39</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>40</b>

## 1. UVOD

Robert Sigmon definirao je društveno korisno učenje kao pristup iskustvenog učenja koji se temelji na „recipročnom učenju“ [1]. Kako bi svim sudioncima pružili korist, programi društveno korisnog učenja kombiniraju ciljeve učenja i ciljeve društvenih usluga.

Za razliku od studentske prakse ili volontiranja, društveno korisno učenje izravno povezuje interese studenata s potrebama šire društvene zajednice na obostranu korist. S obzirom na to da su u hrvatskome društvu jedan od glavnih problema nezaposlenost mladih i sve veća pasivnost građana, društveno korisno učenje može biti nova smjernica za održivost društva jer potiče osobni razvoj mladih i pruža znanja za aktivnije građanstvo [2].

U sklopu “Operativnog programa Učinkoviti ljudski potencijali 2014.-2020.” Europskog socijalnog fonda i raspisanog Poziva na dostavu projektnih prijedloga pokrenut je projekt “Slavonska STEM evolucija”. Projekt je na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku proveden kroz izborni kolegij “Projekti za društveno korisno učenje”.

Ciljevi ovog rada su evaluacija projekata društveno korisnog učenja i izrada alata za olakšano prikupljanje i prikaz podataka potrebnih za evaluaciju.

Drugo poglavlje rada ukratko opisuje društveno korisno učenje kao nastavnu metodu, te ističe razlike u odnosu na volontiranje i stručnu praksu.

Treće poglavlje nabroja tehnologije korištene za razvoj tehničkog rješenja, pripadajuće opise i primjere korištenja tehnologija u rješenju.

Kroz četvrto poglavlje opisan je razvoj tehničkog rješenja. Pruža opise tehničke strane funkcionalnosti rješenja, kao i pojašnjenja izvornog koda.

Peto poglavlje pregledava rezultate provedbe nekih od projekata društveno korisnog učenja provedenih kroz kolegij „Projekti za DKU“ i projekt „Slavonska STEM evolucija“. Evaluira projekte na temelju podataka unešenih u tehničko rješenje.

## **1.1 Zadatak završnog rada**

Prema metodologiji društveno korisnog učenja (DKU) opisati način evaluacije projekata društveno korisnog učenja koji se provode na FERIT-u. Izraditi web aplikaciju koja će na osnovu sedam elemenata procjene (evaluacije) projekata DKU grafički prikazati rezultat uspješnosti provedbe projekta pomoću mreže ("paukova mreža"). Opisati postupak izrade algoritma i aplikacije. Web aplikaciju izraditi pomoći klijentskih skriptnih tehnologija (na primjer JavaScript). Izrađeni alat testirati na podacima prikupljenim kroz već provedene DKU projekte.

## 2. DKU KAO NOVA NASTAVNA METODA U SVIJETU I KOD NAS

*Društveno korisno učenje* (DKU) ili model učenja zalaganjem u zajednici je način učenja putem kojeg studenti mogu svoja teorijska znanja primijeniti u stvarnom životu i doprinijeti razvoju svoje zajednice. Osim što se mladim naraštajima daje mogućnost aktivnog sudjelovanja u rješavanju društvenih problema, povezuje ih se s ostalim relevantnim sudionicima u zajednici koji im mogu pružiti dodatna znanja i vještine.

*National Center for Service-Learning* DKU definira kroz tri ključne karakteristike [3]:

1. DKU predstavlja aktivnost usmjerenu na zadovoljavanje potreba u zajednici, pri čemu te potrebe trebaju biti povezane s dobrobiti pojedinca i/ili okoline u kojoj žive.
2. Ključni akademski i/ili civilni ciljevi koji se trebaju ostvariti kroz povezivanje društveno korisnih aktivnosti i učenja trebaju se identificirati prije aktivnosti.
3. U aktivnost su uključene prilike da student (kritički) razmišlja o svom iskustvu i njegovoj povezanosti sa specifičnim akademskim/civilnim ciljevima.

Prof. dr. sc. Nives Mikelić-Preradović društveno korisno učenje definira kao: „*nastavna metoda koja studentima omogućava da znanje i vještine stečene na akademskom kolegiju primjenjuju na razvoj projekta kojim se rješava neki društveni problem, s ciljem obogaćivanja procesa usvajanja znanja kroz kritičko promišljanje o službenim uzrocima društvenih problema i međusobnu suradnju na zajedničkom projektu*“ [4].

Društveno korisno učenje često se izjednačava sa stručnom praksom ili volontiranjem. Aktivnosti koje student obavlja s ciljem jačanja kompetencija i utvrđivanja usvojenih znanja na području obuhvaćenom svojim obrazovanjem obično nazivamo praksom. Volontiranjem smatramo dobrovoljno pružanje dugoročne ili kratkoročne pomoći osobama ili organizacijama, bez postojanja financijske ili druge kompenzacije.

Pojedine vrste studentskih aktivnosti moguće je kategorizirati na praksu, volontiranje i društveno korisno učenje razmišljanjem o odgovorima na dva pitanja [5]:

- (1) Tko ima primarnu korist od dotične studentske aktivnosti – osoba koja pruža uslugu (učenik/student) ili osoba koja prima uslugu (korisnik/klijent)?

- Ako je odgovor osoba koja pruža uslugu (učenik/student koji provodi društveno korisnu aktivnost), tada je riječ o praksi; ako je odgovor osoba koja prima uslugu (korisnik/klijent), tada je riječ o volontiranju

(2) Koja je primarna svrha određene studentske aktivnosti – učenje ili društveno korisna aktivnost (pomaganje/pružanje usluge)?

- Ako je odgovor učenje, tada je riječ o praksi; Ako je odgovor društveno korisna aktivnost (pomaganje/pružanje usluge), tada je riječ o volontiranju

Ako je odgovor na oba pitanja *podjednako oboje*, tada je riječ o društveno korisnom učenju.

## **2.1. DRUŠTVENO KORISNO UČENJE NA FAKULTETU ELEKTRONIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA, OSIJEK**

Program društveno korisnog učenja na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek implementira društveno korisno učenje kao nastavnu metodu kroz izborni kolegij „*Projekti za društveno korisno učenje (Projekti za DKU)*“. Kroz metode društveno korisnog učenja studentima je moguće predstaviti mogućnosti primjene, prijenosa i unaprjeđenja stečenih akademskih znanja i vještina iz STEM područja na stvarne probleme i potrebe zajednice.

Programi društveno korisnog učenja koji su predstavljeni studentima definirani su kroz projekt „*Slavonska STEM evolucija*“. Projekt opisuje 6 programa društveno korisnog učenja. Kroz navedene programe studenti će razvijati stručne i osobne kompetencije u području robotike, informatike i programiranja.

Programi društveno korisnog učenja u projektu „*Slavonska STEM evolucija*“:

1. Studenti kao edukatori nastavnika u školama
2. Studenti kao provoditelji ili asistenti u provedbi radionica robotike
3. Izrada digitalnih edukativnih materijala
4. STEM centar
5. Istraživanje učinka CM lige na digitalnu pismenost korisnika
6. Znanstveni sajam



Predloženi programi omogućuju studentima polaznicima kolegija istodobno razvijanje svoje stručne kompetencije i prepoznavanja potreba zajednice.

## 2.2. EVALUACIJA U SKLOPU DKU KOLEGIJA

Kako bi sudionici projekta mogli pratiti kvalitetu implementacije društveno korisnog učenja u kolegij „*Projekti za društveno korisno učenje (Projekti za DKU)*“ nužno je definirati niz značajki povezanih s društveno korisnim učenjem.

*Service Learning 2000 Center* predlaže sedam elemenata uspješnosti projekta koje je potrebno evaluirati po završetku projekta [6]:

- (1) Integrirano znanje
- (2) Suradnja
- (3) Društvena odgovornost
- (4) Studentski angažman
- (5) Kriičko promišljanje
- (6) Kvaliteta društveno korisne aktivnosti
- (7) Evaluacija

Vrijednosti povezane s navedenim elementima moguće je prikupiti pomoću upitnika podijeljenog na 7 dijelova pri čemu svaki dio ima po 5 pitanja. Korisnik svakom od pitanja pridružuje vrijednost od 0 do 2 kojom procjenjuje uspješnost projekta DKU:

- 0 – projekt društveno korisnog učenja uopće nema ovu značajku
- 1 - ova je značajka u manjoj mjeri zastupljena u projektu društveno korisnog učenja
- 2 - ova je značajka u potpunosti zastupljena u projektu društveno korisnog učenja

Vrednovanje može biti sumativno – pruža informacije u uspjehu studenta na kraju poučavanja ili formativno – pruža informacije o uspjehu studenta dok se poučavanje još odvija [6].

**(1) Integrirano znanje – Razina povezanosti učenja u STEM području i društveno korisnog rada:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 U projektu za DKU prepoznate su i jasno naznačene potrebne kompetencije iz STEM područja i to raščlanjeno na znanja, vještine i stavove.
- 2 Kompetencije iz STEM područja potrebne za provedbu projekta za DKU odgovaraju ishodima učenja studija.
- 3 Rad na DKA u sklopu projekta za DKU osigurava primjenu i unaprjeđenje stečenih i/ili stjecanje novih kompetencija u STEM području.
- 4 Kompetencije iz STEM područja koje su studenti usvojili tijekom provedbe DKU projekta moći će iskoristiti za lakše i kvalitetnije usvajanje kompetencija u nastavku svoga studija.
- 5 Dosadašnje učenje putem uobičajene nastave na fakultetu studentima je pomoglo u rješavanju zadataka DKA.

**(2) Suradnja – Razina suradnje partnera na osmišljavanju i provedbi DKU projekta:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 Studenti kao izravni provoditelji DKA, nastavnici i partneri iz društvene institucije kao mentori te krajnji korisnici kao izravni korisnici rezultata DKU projekta surađivali su međusobno tijekom svih faza DKU projekta.
- 2 Studenti, mentori (na fakultetu i u partnerskoj instituciji) i krajnji društveni korisnici sudjelovali su zajednički u planiranju projekta.
- 3 Kod izrade plana projekta određeni su i kasnije jasno navedeni u opisu i radnom planu DKU projekta uloge, zadaci i potrebe pojedinih sudionika (studenti, mentori, krajnji korisnici) u projektu.
- 4 Svi sudionici (studenti, mentori, krajnji korisnici) u projektu su dali svoj doprinos (sukladno svojoj ulozi i kompetencijama) u realizaciji DKU projekta.
- 5 Svi sudionici (studenti, mentori, krajnji korisnici) ostvarili su očekivanu korist od provedbe DKU projekta.

**(3) Društvena odgovornost – Ocjena utjecaja DKU projekta na razvoj društvene odgovornosti studenata:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 Radom na provedbi DKU projekta studenti su razvijali odgovornost za brigu i pomoć te time i sudjelovanje u svojoj lokalnoj društvenoj zajednici.
- 2 Rad na DKU projektu podiže razinu svijesti kod studenata o korisnosti i utjecaju njihovog rada na društvenu zajednicu.
- 3 Studenti kroz provedbu DKU projekta stječu iskustvo o načinima utjecaja svojim STEM znanjem na stanje u društvenoj zajednici.
- 4 Kroz provedbu DKU projekta studenti razvijaju/unaprjeđuju metodu kritičkog mišljenja i njenu primjenu za rješavanje različitih problema.
- 5 Radom na DKU projektu studenti u izravnom kontaktu s poslovnom i društvenom zajednicom stječu iskustva u povezivanju i povezuju se sa svojom lokalnom zajednicom.

**(4) Studentski angažman – Razina studentskog utjecaja na DKU projekt i njegovu provedbu:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 Studenti su aktivni i angažirani u provedbi svih aktivnosti na DKU projektu te tako izgrađuju vlastito mišljenje o pojmovima "društva" i "društvene potrebe".
- 2 Studenti su aktivno sudjelovali u odabiru DKU projekta i izradi plana projekta na kojem su radili.
- 3 Studenti su uključeni u svaki segment suradnje među partnerima na DKU projektu.
- 4 Studenti su sudjelovali u evaluaciji projekta kao i prezentaciji DKU projekta partnerima u projektu.
- 5 Studenti su evaluaciju i prezentaciju projekta proveli na razini koja odgovara njihovim do sada na studiju stečenim prezentacijskim i analitičkim znanjima i vještinama.

**(5) Kritičko promišljanje – Stupanj STEM kritičkog mišljenja studenata ostvaren kroz DKU projekt:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 Studenti su u svim fazama provedbe DKU projekta koristili kritičko mišljenje kao metodu stjecanja novih kompetencija u STEM području.
- 2 Svi studenti su sudjelovali u procesu kritičkog razmišljanja prilikom rješavanje zadataka u DKU projektu.
- 3 Kritičko mišljenje korišteno je za analizu rezultata, odnosa i procesa u DKU projektu.
- 4 Koristeći postupak kritičkog razmišljanja studenti su kroz DKU projekt postali svjesni važnosti društvene i etičke komponente koje su prisutne u stečenom iskustvu rada na DKU projektu.
- 5 Metoda kritičkog mišljenja je ključna poveznica i alat za stjecanje akademskih kompetencija u STEM području kroz DKU.

**(6) Kvaliteta društveno korisne aktivnosti – Stupanj društvene korisnosti DKA u sklopu DKU projekta:**

**Značajka DKU projekta**

- 1 DKA (Društveno Korisna Aktivnost) koja se odrađuje tijekom provedbe DKU projekta temeljena je na stvarnoj (realnoj) društvenoj potrebi.
- 2 Društvenu potrebu su iskazali i predočila te predložili zadovoljenje potrebe krajnji korisnici rezultata DKU projekta.
- 3 Ostvarenje koristi za društvo kroz DKU projekt moguće je s kompetencijama kojima raspolažu studenti na trenutnoj razini studija.
- 4 U opisu projekta jasno je definirano koja je korist za društvenu zajednicu.
- 5 Studenti su prepoznali svoj rad na DKU projektu kao nešto korisno za društvenu zajednicu.

## **(7) Evaluacija – Jasnoća evaluacije DKU projekta:**

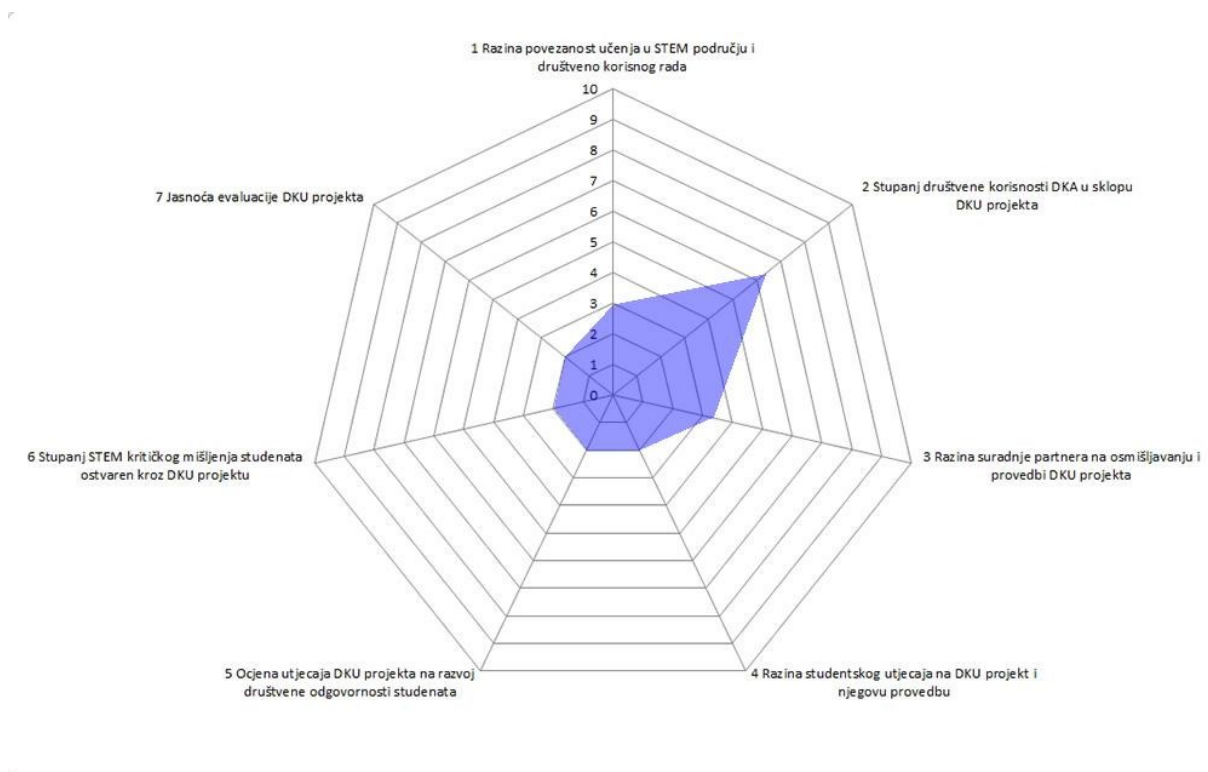
### **Značajka DKU projekta**

- 1 Evaluacija DKU projekta osmišljena je s jasnim ciljem i tako da se taj cilj ostvari.
- 2 Svi sudionici (posebno studenti) u DKU projektu uključeni su u nekoj od faza i oblika evaluacije.
- 3 Evaluacija je osmišljena tako da prati i osigurava jasan uvod u razvoj i dostizanje akademskih kompetencija kao i ciljeva DKU.
- 4 Evaluacija je isplanirana prije samog početka projekta i ne mijenja se po završetku projekta.
- 5 Studenti su detaljno upoznati s postupcima i metodama evaluiranja u različitim fazama provedbe DKU projekta.

Kako je za svaki od sedam elemenata postavljeno pet izjava, a slaganje s izjavom korisnik ocjenjuje brojevno od 0 do 2, svakom elementu moguće je dodijeliti ukupnu vrijednost od 0 do 10.

Dodijeljene vrijednosti moguće je prikazati u obliku mreže na razini pojedinog korisnika ili veće skupine kao što je prikazano na *Slika 2.1*.

Površina plavog poligona na mreži demonstrira uspješnost provedenog projekta. Mala ukupna površina poligona ukazuje na nižu kvalitetu planiranja i provedbe projekta te potrebu za značajnim promjenama u budućim projektima. S druge strane, poligon koji popunjava paukovu mrežu gotovo u potpunosti prikazuje odlično odrađen projekt koji rezultira korisnošću svim sudionicima.



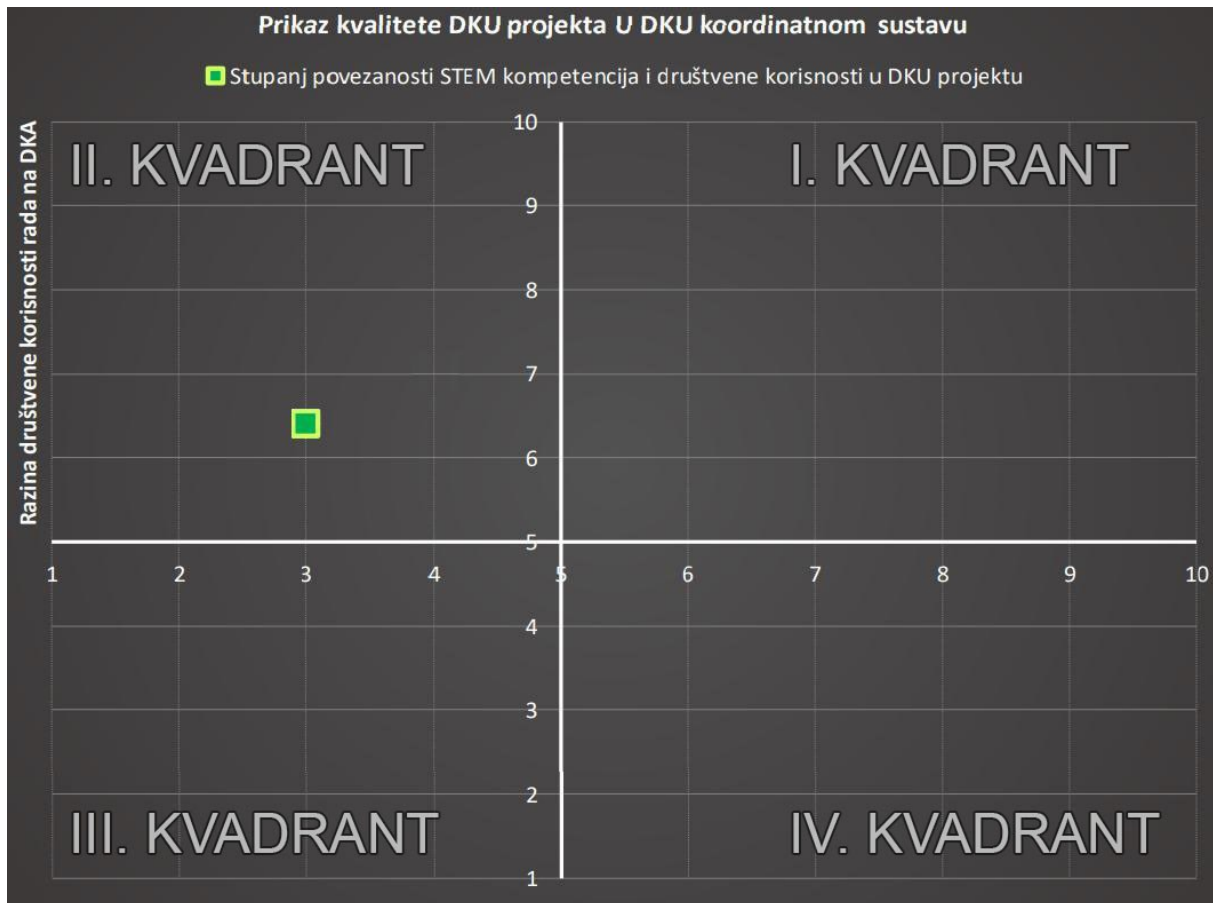
Slika 2.1 - Prikaz prosječnih vrijednosti dodijeljenih u obrascu pomoću mreže

Iz dodijeljenih vrijednosti moguće je generirati i *Kvadrant DKU-a* prikazan na *Slika 2.2*. Predlaže se da nastavnici od studenata tijekom prezentiranja plana i ciljeva projekta zatraže procjenu kvalitete predloženog projekta DKU-a s obzirom na kvadrant društveno korisnog učenja.

Na horizontalnoj osi kvadranta nalazi se raspon vrijednosti od nepovezanog učenja (nema jasne i trajne poveznice između društveno korisnih aktivnosti i znanja, vještina i vrijednosti koje se žele ostvariti u sklopu kolegija) do povezanog učenja (društveno korisne aktivnosti snažno se isprepleću s ishodima nastavnog plana i programa).

Na okomitoj osi kvadranta nalazi se raspon vrijednosti od nisko izražene društveno korisne komponente (društveno korisne aktivnosti nisu dobro isplanirane i/ili ne zadovoljavaju stvarne potrebe zajednice) rada do visoko izražene društveno korisne komponente (društveno korisne aktivnosti dobro su isplanirane i zadovoljavaju stvarne potrebe zajednice).

Za očekivati je da će iz početka predloženi projekti padati na područja u kvadrantima II, III, i IV. Kroz provedbu, uspješan projekt postepeno će težiti kvadrantu I.



Slika 2.1 - Kvadrant DKU-a

Na temelju informacija koje se mogu očitati iz mreže i kvadranta DKU-a, nastavnici mogu odlučiti je li potrebno dodatno educirati studente prije odlaska u zajednicu, postoji li zanimanje za proširenje suradnje i izradom mentorskih programa u partnerskoj organizaciji te je li određene elemente potrebno doraditi ili unaprijediti.

Također, nastavnici mogu saznati o pojavi problema u komunikaciji, usklađenosti studentskih zahtjeva s brojem ECTS bodova koje predmet nosi i općenito mišljenje studenata o kolegiju i projektu.

S dobivenim informacijama mogu kvalitetnije i bolje isplanirati buduće projekte.

### 3. TEHNOLOGIJE KORIŠTENE U IZRADI

Ovo poglavlje donosi pregled tehnologija korištenih za izradu tehničkog rješenja, kao i primjere korištenja svake od navedenih tehnologija.

#### 3.1 HTML

Budući da je interakcija s korisnikom zamišljena kroz internetski preglednik, za prikaz sučelja s korisničke strane koristi se HTML (*HyperText Markup Language*).

*HyperText Markup Language* opisni je jezik korišten za razvoj i prikaz internetskih stranica od prve polovice 1990-ih.

Prilikom otvaranja internetske stranice korisnik poslužiteljskom računalu šalje zahtjev, te ono odgovara slanjem HTML koda. Korisničko računalo primljeni kod interpretira i te ga grafički prikazuje.

HTML koristi elemente koji su definirani unutar oznaka poput `<div></div>`, `<p></p>` i sličnih. Unutar oznaka moguće je definirati i attribute koji preciznije opisuju prikaz i ponašanje pojedinog elementa [8].

Rješenje koristi HTML za prikaz sadržaja i korisničkog sučelja u internetskom pregledniku.

#### 3.2 PHP

*PHP: Hypertext Preprocessor* skriptni je jezik specijaliziran za razvoj internetskih stranica. Po sintaksi je sličan jezicima C i Perl.

Originalnog naziva „Personal Home Page Tools“, nastao je 1994. kao jednostavni alat za praćenje posjetitelja web stranica [9].

Prilikom primanja zahtjeva za otvaranjem internetske stranice poslužiteljsko računalo interpretira PHP kod, te generirani rezultat šalje korisniku u obliku HTML (*HyperText Markup Language*) koda.

Rješenje koristi PHP za komunikaciju s bazom podataka, generiranje HTML koda, te generiranje grafičkog prikaza rezultata obrazaca iz popunjenih vrijednosti.



### **3.3 MySQL**

*Structured Query Language* računalni je jezik visoke razine za uporabu s relacijskim bazama podataka. Nastao u 1970-ima u IBM-u, još se uvijek dograđuje i razvija se kao standard. Od 1986. SQL je ANSI te od 1987. i ISO standard

Rješenje koristi Oracle MySQL, sustav otvorenog koda za upravljanje SQL bazama podataka [10].

MySQL baze su relacijske, podaci su spremljeni u tablice, a različitim tipovima veza moguće ih je povezati u korisne cjeline.

Rješenje koristi MySQL bazu podataka za spremanje informacija o korisnicima, elemenata obrazaca, kao i korisničke odgovore na pitanja u obrascima.

### **3.4 Fat Free Framework**

Fat Free Framework besplatni je set alata za PHP otvorenog koda. Nudi širok spektar mogućnosti koje značajno olakšavaju rad s PHP kodom, dok zadržava kompaktnu veličinu i gotovo beznačajan utjecaj na performanse.

Jedna od najvažnijih značajki Fat Free Frameworka je uključeni routing engine koji rješenju omogućava kratke i razumljive URL-ove [11].

### **3.5 Bootstrap**

Bootstrap je besplatni set biblioteka korišten za jednostavniju uporabu CSS-a, HTML-a i JavaScripta. Otvorenog je koda te je u trenutku pisanja koda jedna od najpopularnijih opcija za razvoj vizualno privlačnih WEB rješenja. Koristi „mobile-first“ pristup dizajnu, pa je idealan za razvoj web rješenja kojima će se primarno pristupati mobilnim uređajima poput pametnih telefona ili tableta [12].

Rješenje koristi brojne elemente Bootstrap alata kako bi postiglo moderniji prikaz tablica, input elemenata i ostalih HTML elemenata.

### 3.6 AJAX

*Asynchronous JavaScript And XML* predstavlja grupu tehnologija namijenjenih za dinamičku izmjenu Web stranica. Omogućava naknadno pozivanje vanjskih resursa te tako značajno smanjuje potreban broj ponovnih učitavanja stranica i količinu mrežnog prometa. Iako u nazivu koristi XML (*Extensible Markup Language*), informacije se mogu prenositi i u drugom oblicima poput JSON-a ili običnog teksta [13].

Rješenje koristeći XMLHttpRequest šalje i prima vrijednosti popunjene u obrascima.

### 3.7 JAVASCRIPT

JavaScript je interpretirani i objektno-orijentirani programski jezik često korišten za izradu web stranica. Osim web stranica, moguće ga je koristiti i za brojne druge primjene, poput razvoja desktop i mobilnih aplikacija.

Programski kod šalje se sa servera na korisničko računalo koje ga interpretira i izvodi. Unatoč imenu, JavaScript nije povezan s Java programskim jezikom. Sintaksa je namjerno slična C++ i Java programskim jezicima kako bi se izbjeglo nepotrebno učenje novih koncepata [14].

Rješenje koristi JavaScript za interakciju korisnika s obrascima, slanje i obradu AJAX zahtjeva, kao i za upravljanje pregledničkim kolačićima.

### 3.8 JSON

*JavaScript Object Notation* je standardni format za predstavljanje strukturiranih podataka temeljen na JavaScript objektnoj sintaksi. Kako mnogi programski paketi nude mogućnost obrade JSON objekata, ne mora nužno biti korišten isključivo u kombinaciji s JavaScriptom [15].

Omogućava pakiranje JavaScript objekata u niz običnog teksta, što ih čini pogodnima za jednostavan prijenos. U JSON datoteku moguće je spremiti samo attribute objekta, ne i metode.

Rješenje kombinira JSON i AJAX za slanje i primanje popunjenih vrijednosti obrazaca bez ponovnog očitavanja cijele stranice.

## **4. RAZVOJ WEB APLIKACIJE**

Sustav je zamišljen kao set alata za popunjavanje i analizu postojećih obrazaca razvijenih za kolegij koji je moguće integrirati u odvojeno razvijeni portal s dodatnim informacijama o kolegiju i projektu.

Osnovu sustava tvore dva glavna dijela, baza podataka te korisničko sučelje za interakciju s bazom podataka. Kroz bazu su definirani svi obrasci, korisnici, unesene informacije, te sadržaj i ponašanje korisničkog sučelja.

Korisničko sučelje implementira se u odvojeno razvijeni portal te služi za interakciju i upravljanje bazom podataka.

### **4.1 RAZVOJNO OKRUŽENJE**

Kao osnova razvojnog okruženja odabran je Microsoft Visual Studio Code IDE. Besplatan alat dostupan je za preuzimanje sa službenih internetskih stranica i nameće se kao kvalitetno rješenje za razvoj WEB aplikacija. Nudi opcije označavanja PHP i JavaScript sintakse potrebne za projekt.

Kao privremeni virtualni poslužitelj odabran je Xampp. Omogućuje uporabu i testiranje PHP koda, kao i uporabu SQL baza podataka. Kroz Xampp dostupno je i phpMyAdmin rješenje za interakciju s bazama podataka.

Internetski preglednici Google Chrome i Mozilla Firefox kao najčešći izbor korisnika korišteni su za testiranje rješenja.

### **4.2 STRUKTURA BAZE PODATAKA**

Kao naziv radne verzije baze podataka odabran je *ferit\_dku\_obraci*. Prilikom postavljanja konačne verzije rješenja na poslužitelj moguće je odabrati bilo koje drugo ime sukladno sa željenom konvencijom imenovanja. Podatke o bazi podataka koju će aplikacija koristiti može se mijenjati u datoteci *php/dbinfo.php* koja se nalazi u početnoj mapi rješenja.

```

3 class dbinfo{
4     public static $servername = "localhost";
5     public static $username = "root";
6     public static $password = "";
7     public static $dbname = "ferit_dku_obrasci";
8 }

```

Slika 4.1 dbinfo.php

Baza podataka koristi InnoDB storage engine na MySQL serveru. Odabrano sravnavanje znakova je *utf8mb4\_croatian\_mysql561\_ci*.

Koristeći phpMyAdmin alat dostupan u Xamppu stvoren je niz tablica baze podataka. Imena ovih tablica su strogo definirana i ne mogu se direktno mijenjati bez značajnog utjecaja na izvorni kod programskog rješenja.

Podaci potrebni za spajanje s bazom podataka nalaze se u odvojenoj datoteci naziva *dbinfo.php* prikazanoj na *Slika 4.1*. Kako svi ostali dijelovi koda koriste podatke iz ove datoteke, u slučaju potrebe za izmjenama informacija o bazi, dovoljno je prepraviti podatke samo u ovoj datoteci.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	id 	varchar(5)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
2	fName	varchar(20)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
3	lName	varchar(50)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
4	mail 	varchar(30)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
5	accDate	datetime			No	None
6	regDate	datetime			No	None
7	type	int(11)			No	None
8	session	varchar(16)	utf8mb4_bin		No	None

Slika 4.2 Struktura tablice "users"

Tablica *users* prikazana na *Slika 4.2* sadrži podatke o svim korisnicima sustava. Po stupcima je definirana kao:

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<b>id</b> 🔑	int(11)			No	None
2	<b>obr</b>	int(11)			No	None
3	<b>red</b>	int(11)			No	None
4	<b>naziv</b>	varchar(200)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None


Slika 4.3 Struktura tablice "questiongroups"

Grupe u koje su podijeljena pitanja definirane su u tablici *questiongroups* prikazane su na Slika 4.3.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<b>id</b> 🔑	int(11)			No	None
2	<b>obr</b>	int(11)			No	None
3	<b>red</b>	int(11)			No	None
4	<b>pitanje</b>	varchar(200)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
5	<b>tip</b>	int(11)			No	None
6	<b>zad_vri</b>	varchar(200)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
7	<b>grupa</b>	int(11)			No	None

Slika 4.4 Struktura tablice "questions"

Tablica *questions* definira pitanja te ih povezuje s grupama pitanja i pripadajućim obrascima kao što je prikazano na Slika 4.4.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	answerID 	int(11)			No	None
2	userID	varchar(5)	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	None
3	questionID	int(11)			No	None
4	value	text	utf8mb4_croatian_mysql561_ci		No	

Slika 4.5 Struktura tablice "answers"

Tablica *answers* sprema vrijednosti odgovora kao što je prikazano na *Slika 4.5*

### 4.3 IZRADA OBRAZACA

Kako su svi obrasci definirani kroz bazu podataka, nije potrebno posebno definirati svaki pojedini obrazac kroz vlastiti HTML dokument. Sve potrebne informacije dobivaju se upitom u bazu podataka.

Za upit u bazu i interpretaciju vraćenih podataka koristi se datoteka *PHP/renderForm.php* prikazana na *Slika 4.6*. U datoteci se nalazi funkcija "renderForm" koja prima varijable *formID* i *groupID* kao argumente.

*formID* predstavlja jedinstveni ključ obrasca kojem pristupamo, a *groupID* jedinstveni ključ grupe pitanja koje je potrebno prikazati na trenutnom zaslonu.

Varijable *formID* i *groupID* dobivene kroz routing engine Fat Free Frameworka iz poveznice na obrazac.

Primjerice, zamišljena poveznica "www.ustanova.hr/DKUprojekt1/obrazac/2/3" odnosila bi se na obrazac po rednim brojem 2 i grupu pitanja pod rednim brojem 3.

U tablici *questions* baze podataka postoji i atribut *tip* kojim je definiran tip pojedinog pitanja. Svako pitanje sadrži brojčanu vrijednost definiranu kao:

0 - tekst odgovor, kratki pisani odgovor

1 - ocjena 1-10

2 - opisni odgovor, duži pisani odgovor

3 - checkbox, kvačica

4 - da/ne

5 - ocjena 0-2

Dobivena vrijednost iz stupca *tip* koristi se za odabir načina na koji će se određeno pitanje prikazati.

```
echo "<h4>".$row["pitanje"].":</h4>";

$tip = $row["tip"];

if ($tip == 0){
    echo '<input class="form-control" type="text" id="'. $row["id"].'" name="fname" width="100%" value="'. $row["zad_vri"].'>';
}
if ($tip == 1){
    echo '<div class="form-group">
    <select id="'. $row["id"].'" class="form-control group">
        <option>1</option>
        <option>2</option>
        <option>3</option>
        <option>4</option>
        <option>5</option>
        <option>6</option>
        <option>7</option>
        <option>8</option>
        <option>9</option>
        <option>10</option>
    </select>
    </div>';
}
if ($tip == 2){
    echo '<textarea class="form-control tekst" id="'. $row["id"].'" rows="3">Neki tekst ovdje pise</textarea>';
}
if ($tip == 3){
    echo '<input checked = 0 type="checkbox" id="'. $row["id"].'" checked data-toggle="toggle">';
}
if ($tip == 4){
    echo '<input class="toggle" type="checkbox" id="'. $row["id"].'" data-on="Da" data-off="Ne" data-toggle="toggle">';
}

echo "<br><hr><br>";
```

Slika 4.6 Datoteka "renderForm.php"

Nakon što je kroz HTTP zahtjev obrazac generiran i poslan korisniku, putem AJAX poziva se i PHP datoteka *php/populateUserAnswers.php* koja vraća Json datoteku, prikazana na *Slika 4.7*. Dobivena Json datoteka interpretira se koristeći JavaScript i tako popunjava vrijednosti ranije spremljenih odgovora prilikom ponovnog otvaranja obrasca, što je prikazano na *Slika 4.8*.

```

1  <?php
2  include "dbConnect.php";
3
4
5  $userID = $_GET["userID"];
6  $conn = new mysqli(dbinfo::$servername, dbinfo::$username, dbinfo::$password, dbinfo::$dbname);
7
8  if ($conn->connect_error) {
9      die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
10 }
11
12 $sql = "SELECT `questionID`, `value` FROM `answers` WHERE `userID` = '$userID'";
13
14 $result = $conn->query($sql);
15
16 $rows = array();
17
18 $conn->close();
19
20 if ($result->num_rows > 0) {
21     while($row = $result->fetch_assoc()) {
22         $rows[] = array($row["questionID"] => $row["value"]);
23     }
24 }
25 echo json_encode($rows);
26
27 >

```

Slika 4.7 Datoteka "populateUserAnswers.php"

```

function ajaxPopulateFromJson(location){
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function() {
        if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {
            result = jQuery.parseJSON(this.responseText);
            for (var i = 0; i < result.length; i++){
                var obj = result[i];
                for (var key in obj){
                    var attrName = key;
                    var attrValue = obj[key];

                    try{
                        document.getElementById(attrName).value = attrValue;}
                    catch(err) {
                    }
                }
            }
        }
    };
    xhttp.open("GET", location, true);
    xhttp.send();
}

```

Slika 4.8 Javascript funkcija "ajaxPopulateFromJson"



## 4.4 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA EVALUACIJE

Rezultate popunjavanja nekih od obrazaca moguće je grafički prikazati u obliku „DKU koordinatnog sustava“ i „paukove mreže“ kako bi olakšali predodžbu rezultata evaluacije projekta.

Svaki korisnik dodjeljuje vrijednost između 0 i 2 nizu izjava pritom izlažući svoj stav o uspješnosti provedbe projekta. Svi odgovori spremaju se u tablicu *answers* baze podataka .

Administrator sustava ima uvid u prosječne rezultate svih korisnika na razini pojedinog korisnika, ili na razini definirane grupe, dok svaki korisnik može pogledati vizualizaciju vlastitih rezultata.

Datoteka *php/obrAvarega.php* sadrži funkciju *average*, koja računa prosjek vrijednosti odgovora po grupi pitanja za pojedinog korisnika ili sve korisnike odjednom.

Računajući prosjek vrijednosti odgovora za prve dvije grupe pitanja obrasca P6 pod nazivima „Razina povezanost učenja u STEM području i društveno korisnog rada“ i „Stupanj društvene korisnosti DKA u sklopu DKU projekta“ moguće je generirati graf „DKU koordinatni sustav“ pod nazivom „Prikaz kvalitete DKU projekta u DKU koordinatnom sustavu“.

Isto tako, analizom svih sedam grupa pitanja istog obrasca moguće je dobiti i „paukovu mrežu“ ili „radarski graf“.

Grafovi su generirani koristeći *php/imageedit/drawRadar.php* i *php/imageedit/drawCompass.php* datoteke, prikazane na *Slika 4.9*

Za generiranje grafova koriste su *imagecopy* i *imagefilledpolygon* funkcije unaprijed definirane u PHP programskog jeziku.

```

class compass {
    public static function generateCompass($xpos, $ypos){

        $xpos--;
        $ypos--;

        $filename = './php/imageedit/generated/' . $xpos . 'x' . $ypos . '.jpeg';

        if (file_exists($filename)) {
        } else {
            $front = imagecreatefromjpeg('./php/imageedit/compassback.jpg');
            $dot = imagecreatefromjpeg('./php/imageedit/dot26.jpg');
            $dest = imagecreatetruecolor(1059, 788);

            // Copy
            imagecopy($dest, $front, 0, 0, 0, 0, 1059, 788);

            imagecopy($dest, $dot, 111*$xpos - 13 + 40, 652-(73*$ypos) + 94, 0, 0, 26, 26);

            // Output and free from memory

            imagejpeg($dest, "./php/imageedit/generated/" . $xpos . "x" . $ypos . ".jpeg");

            imagedestroy($dest);
            imagedestroy($front);
            imagedestroy($dot);
        }

        echo '</img>';
    }
}

```

Slika 4.9 Datoteka "php/imageedit/drawCompass.php"

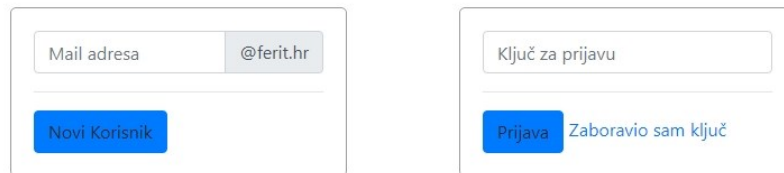
Prije generiranja grafava funkcija provjerava postoji li graf s istim vrijednostima u mapi s ranije generiranim grafovima. Ovim korakom izbjegava se nepotrebno ponovno generiranje grafova, čime se štedi procesorsko vrijeme i prostor za pohranu.

Nakon što je graf generiran, sprema se u mapu *generated* u .jpeg formatu sa svojim parametrima u nazivu radi lakše pretrage.

## 4.5 PRIJAVA KORISNIKA

Korisnici pristupaju sustavu putem početnog ekrana aplikacije gdje je ponuđen izbor između prve prijave novog korisnika i prijave postojećih korisnika, što je prikazano na *Slika 4.10*.

OBRASCI:



The image shows two side-by-side login forms. The left form has a text input field labeled 'Mail adresa' with a dropdown menu showing '@ferit.hr'. Below it is a blue button labeled 'Novi Korisnik'. The right form has a text input field labeled 'Ključ za prijavu'. Below it is a blue button labeled 'Prijava' and a link labeled 'Zaboravio sam ključ'.

Slika 4.10 Odabir načina prijave

Prilikom prve prijave korisnika na aplikaciju potrebno je unijeti korisnički dio službene adrese elektroničke pošte ferit.hr domene. Korisnik s administratorskim ovlastima ima mogućnost uključiti „bijelu listu“ u kojoj može definirati popis dopuštenih adresa kojim bi prijave novih korisnika ograničili na polaznike kolegija ili neku drugu grupu.

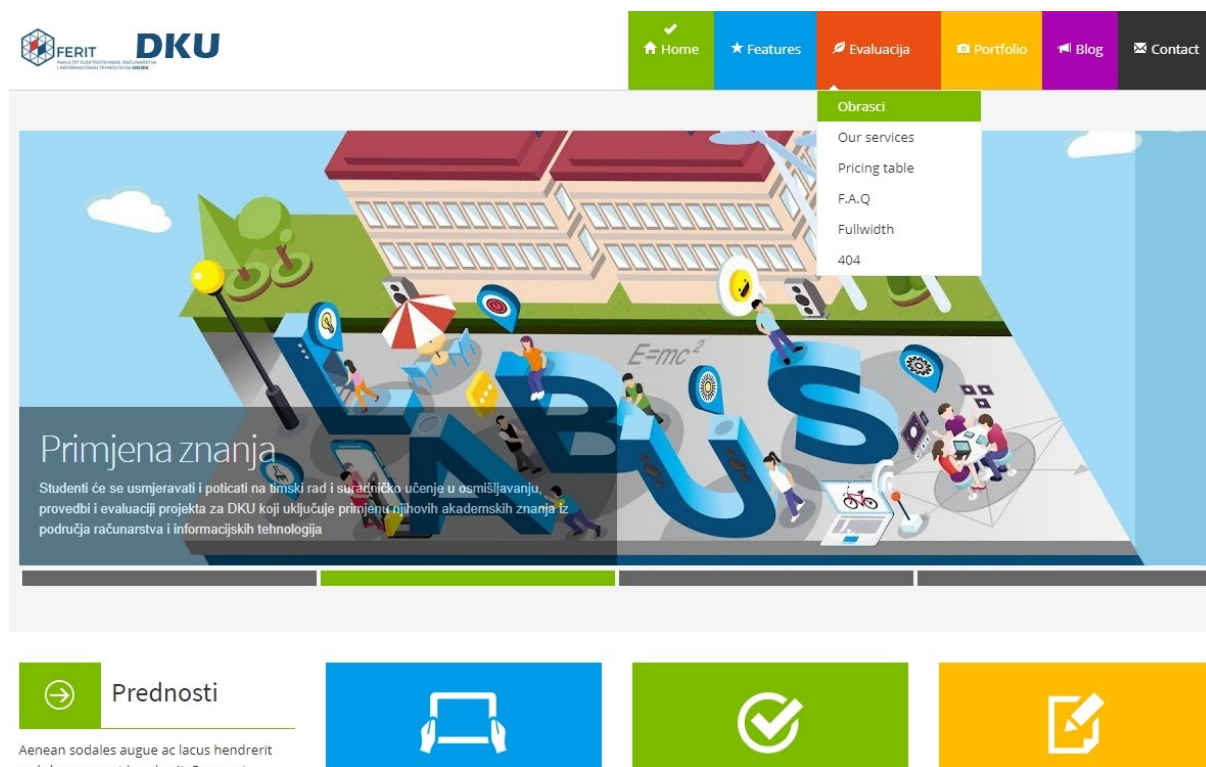
Postojeći korisnici prijavljuju se u aplikaciju ključem s pet znakova koji im je generiran prilikom prve prijave. Pritiskom na tipku „Prijava“ nakon unosa ključa korisnik se preusmjerava na popis obrazaca dostupnih za popunjavanje.

U slučaju zaboravljenog ključa korisnik aktivacijom poveznice „Zaboravio sam ključ“ prima poruku s ključem na svoju adresu elektroničke pošte.

Korisnik se iz aplikacije može odjaviti pritiskom na tipku „Odjavi me“ prisutnu na vrhu popisa dostupnih obrazaca. Odjavom iz aplikacije iz internetskog preglednika briše se kolačić s korisničkim informacijama.

## 4.6 INTEGRACIJA U POSTOJEĆI PORTAL

Aplikacija je dizajnirana tako da ju je jednostavno integrirati u odvojeno razvijeno web rješenje. Za potrebe demonstracije rada razvijena je jednostavna web stranica s osnovnim informacijama DKU projekta s kojom se pristupa alatu za evaluaciju projekta, prikazana na *Slika 4.11*



Slika 4.11 Privremeni portal za demonstraciju alata

Pritiskom na vezu „Obrasci“ otvara se dio portala koji korisnicima omogućava pristup obrascima dostupnima za popunjavanje i prikaz rezultata, prikazan na *Slika 4.12*.

Aplikaciju je moguće integrirati u gotovo bilo koju web stranicu koristeći iframe HTML element. Osoba koja razvija portal ne mora biti upućen u arhitekturu i dizajn aplikacije kako bi ju mogao integrirati u vlastito rješenje.

OBRASCI:

**Projektni tim studenata**

Naziv partnerske institucije:

Adresa:

Mentor studentskom projektnom timu (ime, prezime, zvanje, uloga u instituciji):

Slika 4.12 Obrazac integriran u privremeni portal

## 5. TESTIRANJE RADA APLIKACIJE I PRIKAZ REZULTATA

Funkcionalnost aplikacije možemo provjeriti na stvarnim podacima prikupljenim nakon provedbe DKU kolegija „Projekti za društveno korisno učenje (Projekti za DKU)“ na FERIT-u. Timovi studenata su po završetku kolegija svoje viđenje uspješnosti provedbe projekata u kojima su sudjelovali izrazili pomouću aplikacije.

### 5.1 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „IZRADA DIGITALNIH EDUKATIVNIH MATERIJALA“

Tim student iz ovog primjera sudjelovao je DKU programu „Izrada digitalnih edukativnih materijala“. Tim je radio na izradi novih i unaprjeđenju postojećih materijala u obliku prezentacija i predložaka za radionice, prikazano na *Slika 5.1*.

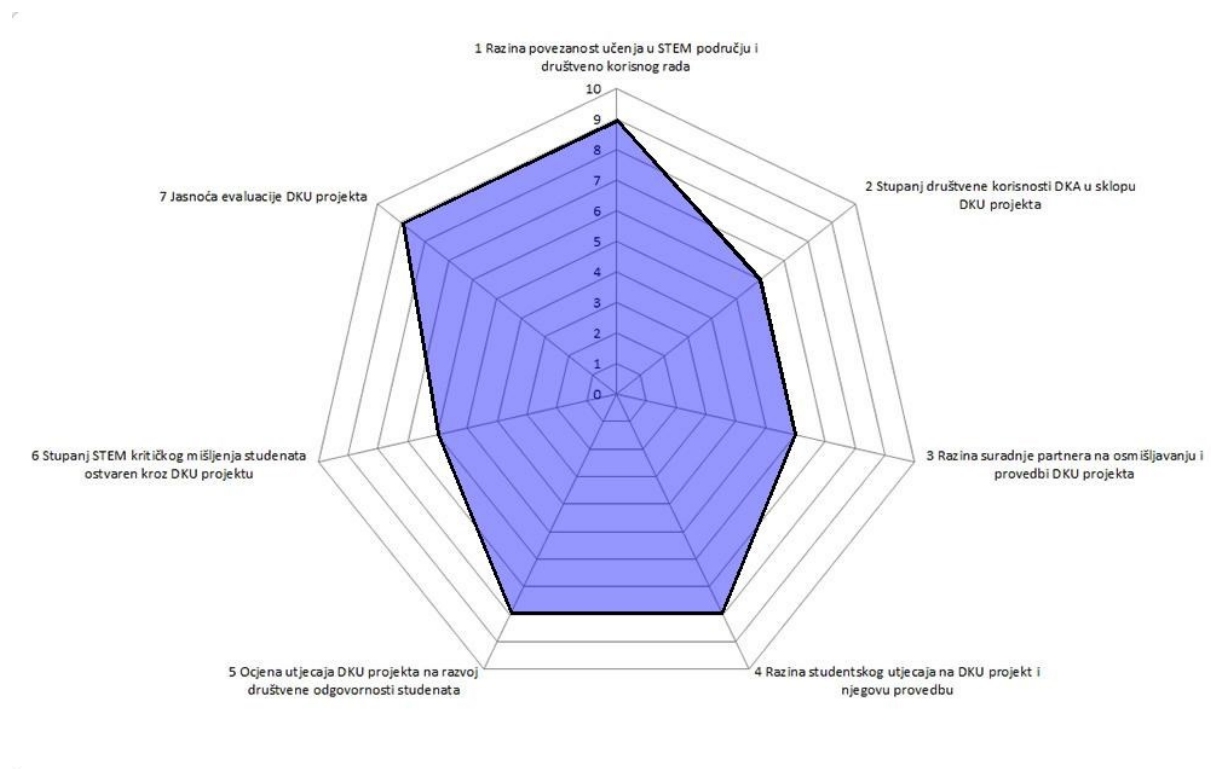


Slika 5.1 Izrada i unaprjeđenje materijala

U cilju evaluacije ovog DKU projekta, tim studenata je elementima procjene uspješnosti projekta dodijelio sljedeće vrijednosti:

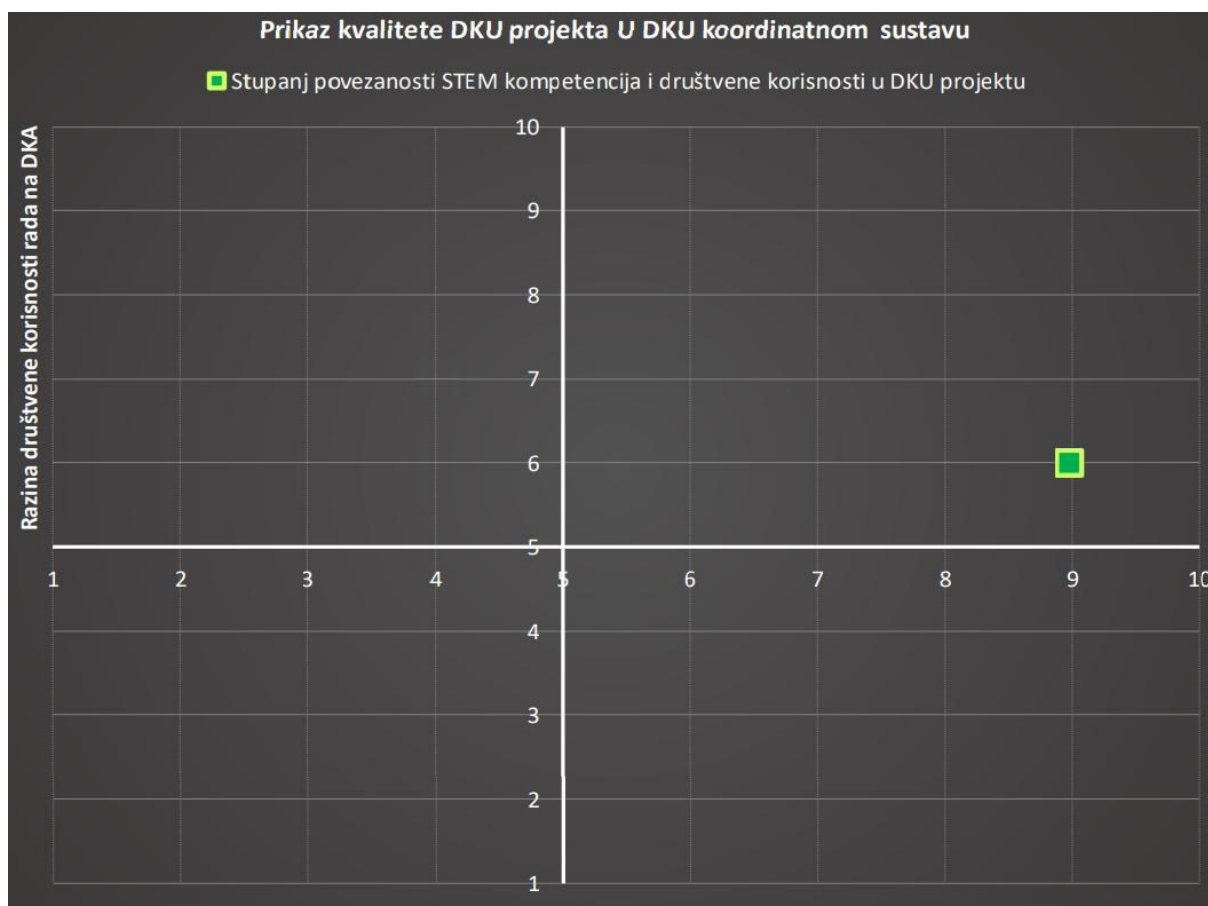
- Razina povezanosti učenja u STEM području i društveno korisnog rada: **9 / 10**
- Stupanj društvene korisnosti DKA u sklopu DKU projekta: **6 / 10**
- Razina suradnje partnera na osmišljavanju i provedbi DKU projekta: **6 / 10**
- Razina studentskog utjecaja na DKU projekt i njegovu provedbu: **8 / 10**
- Ocjena utjecaja DKU projekta na razvoj društvene odgovornosti studenata: **8 / 10**
- Stupanj STEM kritičkog mišljenja studenata ostvaren kroz DKU projekt: **6 / 10**
- Jasnoća evaluacije DKU projekta: **9 / 10**

Unošenjem navedenih vrijednosti u tehničko rješenje generiramo „paukovu mrežu“ prikazanu na *Slika 5.2*.



**Slika 5.2 „Paukova mreža“ na primjeru studenta**

Također, iz vrijednosti koje je dodijelio student generira se i Prikaz kvalitete DKU projekta u DKU koordinatnom sustavu, prikazan na *Slika 5.3*.



Slika 5.3 DKU koordinatni sustav na primjeru studenta

DKU koordinatni sustav na temelju unesenih vrijednosti ovaj projekt smješta u prvi kvadrant, što označava visok stupanj povezanosti STEM kompetencija i društvene korisnosti, pa možemo govoriti o uspješno provedenom DKU projektu. Iz ravnomjerno raspoređene „paukove mreže“ vidljivo je kako su svi elementi procjene uspješnosti DKU projekta visoko ocijenjeni. Sudionici projekta smatraju kako je projekt bio na korist zajednici kao i njima samima, kako su imali visok utjecaj na provedbu projekta te kako je projekt imao značajan utjecaj na razvoj društvene odgovornosti sudionika.

## 5.2 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „STUDENTI KAO PROVODITELJI ILI ASISTENTI U PROVEDBI RADIONICA ROBOTIKE“

Tim studenata iz ovog primjera sudjelovao je u DKU projektu „Studenti kao provoditelji ili asistenti u provedbi radionica robotike“. Članovi tima u nekoliko navrata posjećivali su osnovne škole gdje su održali radionice robotike namijenjene učenicima posjećenih osnovnih škola, prikazano na *Slika 5.4*. Kroz set progresivno kompleksnijih zadataka polaznicima su demonstrirane osnove robotike pomoću Makeblock mBot robota.



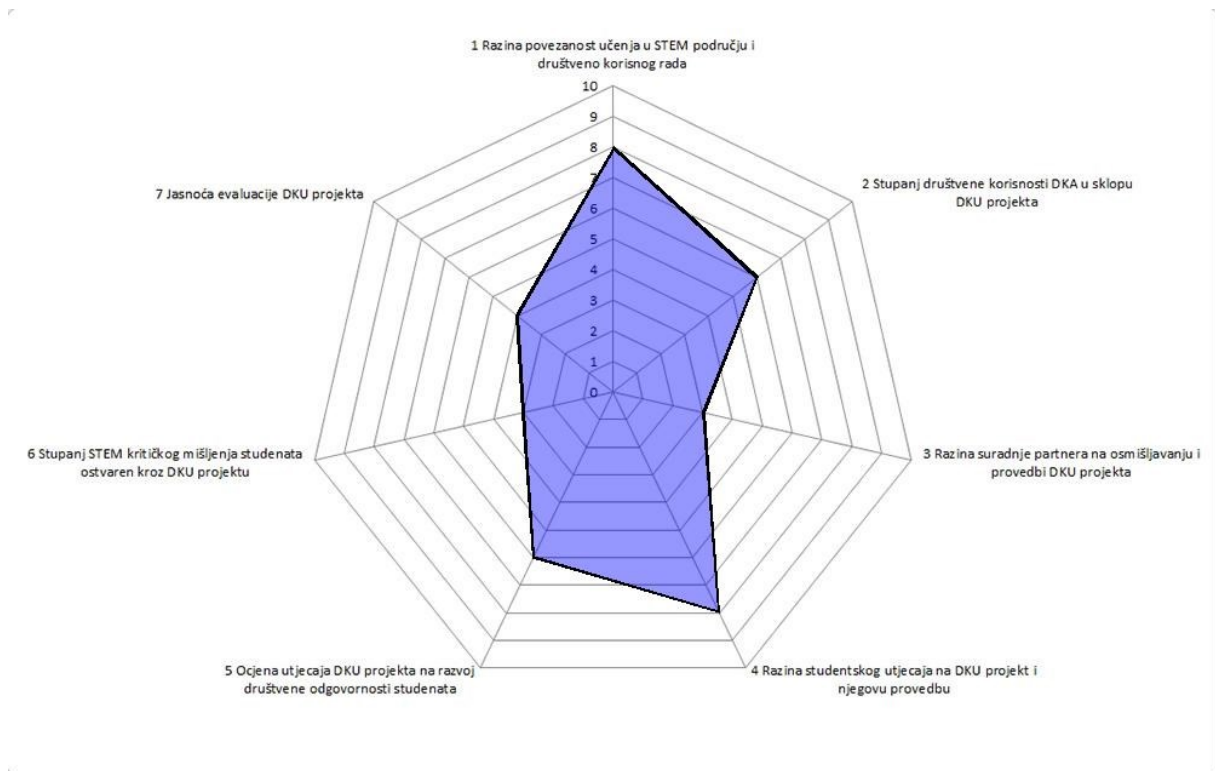


Slika 5.4 Održavanje radionice robotike

U cilju evaluacije ovog DKU projekta, tim studenata je elementima procjene uspješnosti projekta dodijelio sljedeće vrijednosti:

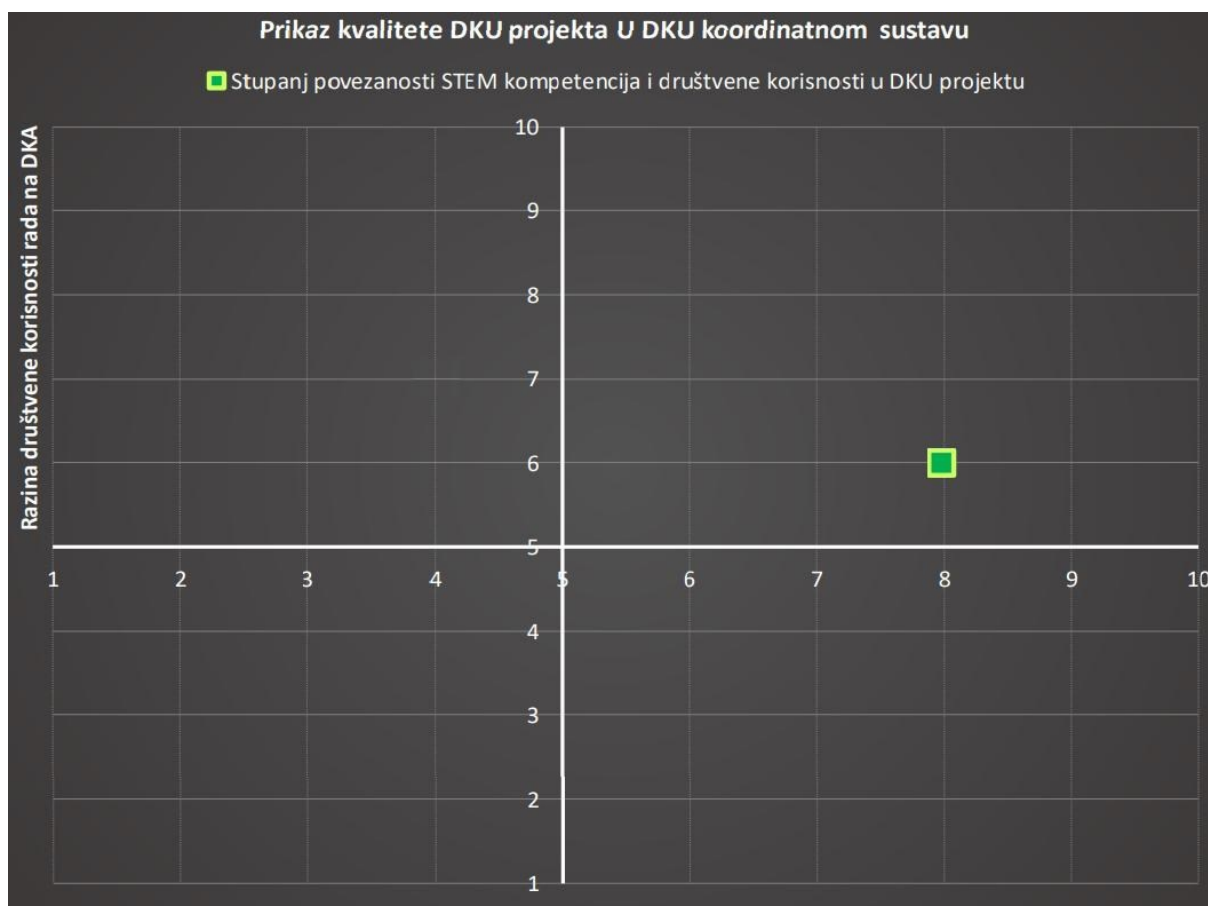
- Razina povezanosti učenja u STEM području i društveno korisnog rada: **8 / 10**
- Stupanj društvene korisnosti DKA u sklopu DKU projekta: **6 / 10**
- Razina suradnje partnera na osmišljavanju i provedbi DKU projekta: **3 / 10**
- Razina studentskog utjecaja na DKU projekt i njegovu provedbu: **8 / 10**
- Ocjena utjecaja DKU projekta na razvoj društvene odgovornosti studenata: **5 / 10**
- Stupanj STEM kritičkog mišljenja studenata ostvaren kroz DKU projekt: **2 / 10**
- Jasnoća evaluacije DKU projekta: **4 / 10**

Unošenjem navedenih vrijednosti u tehničko rješenje generiramo „paukovu mrežu“ prikazanu na *Slika 5.5*.



Slika 5.5 „Paukova mreža“ na primjeru tima studenata

Također, iz vrijednosti koje je dodijelio student generira se i Prikaz kvalitete DKU projekta u DKU koordinatnom sustavu, prikazan na *Slika 5.6*.



Slika 5.6 DKU koordinatni sustav na primjeru tima studenata

Kako se oznaka stupnja povezanosti STEM kompetencija i društvene korisnosti DKU projekta nalazi u prvom kvadrantu i ovdje možemo govoriti u uspješnom DKU projektu.

Iz nepravilnog oblika „paukove mreže“ generirane za ovaj projekt vidljivo je kako su sudionici projekta nekim elementima procjene uspješnosti dali niže ocjene. Ocjena 3 / 10 za element „razina suradnje partnera na osmišljavanju i provedbi DKU projekta“ daje naslutiti kako studenti koji su sudjelovali u ovom projektu nisu zadovoljni uključenošću društvenog partnera u provedbu projekta. Dodatno, elementu „stupanj STEM kritičkog mišljenja studenata ostvaren kroz DKU projekt“ dodijeljena je ocjena 2 / 10. Obje niske ocijene razumljive su s obzirom na prirodu projekta. Prilikom demonstracije jednostavnih zadataka nema dovoljno prostora za formaciju i iznošenje kritičkog mišljenja, kao ni ozbiljnije surađivanje s društvenim partnerom. S obzirom na jednostavnost zadataka i doticaj s djecom, ovaj projekt društveno korisnog učenja bio bi primjereniji studentima nekog od društvenih studija.

## 5.4 EVALUACIJA DKU PROJEKTA: „ZNANSTVENI SAJAM“

Studentski tim iz ovog primjera sudjelovao je u DKU projektu „Znanstveni sajam“. Povodom završetka projekta „Slavonska STEM evolucija“ u rujnu 2019. održan je sajam na kojem studenti stečena znanja i vještine prenijeli posjetiteljima u obliku radionica i izložbi. Radionica „Nogobot“ održana na sajmu posjetiteljima je omogućila da koristeći Makerbot mBot robote i tenisku lopticu igraju nogomet na prilagođenom terenu, prikazano na *Slika 5.7*.

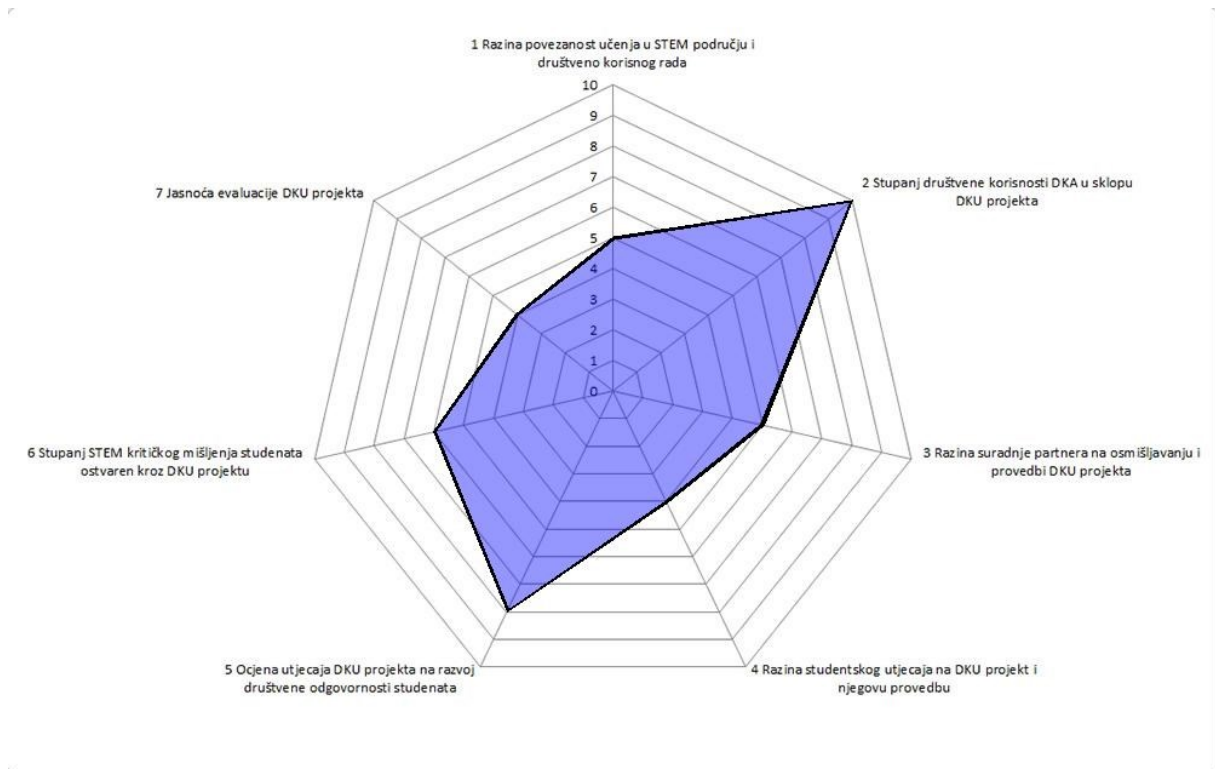


Slika 5.7 – Radionica Nogobot na znanstvenom sajmu

U cilju evaluacije ovog DKU projekta, tim studenata je elementima procjene uspješnosti projekta dodijelio sljedeće vrijednosti:

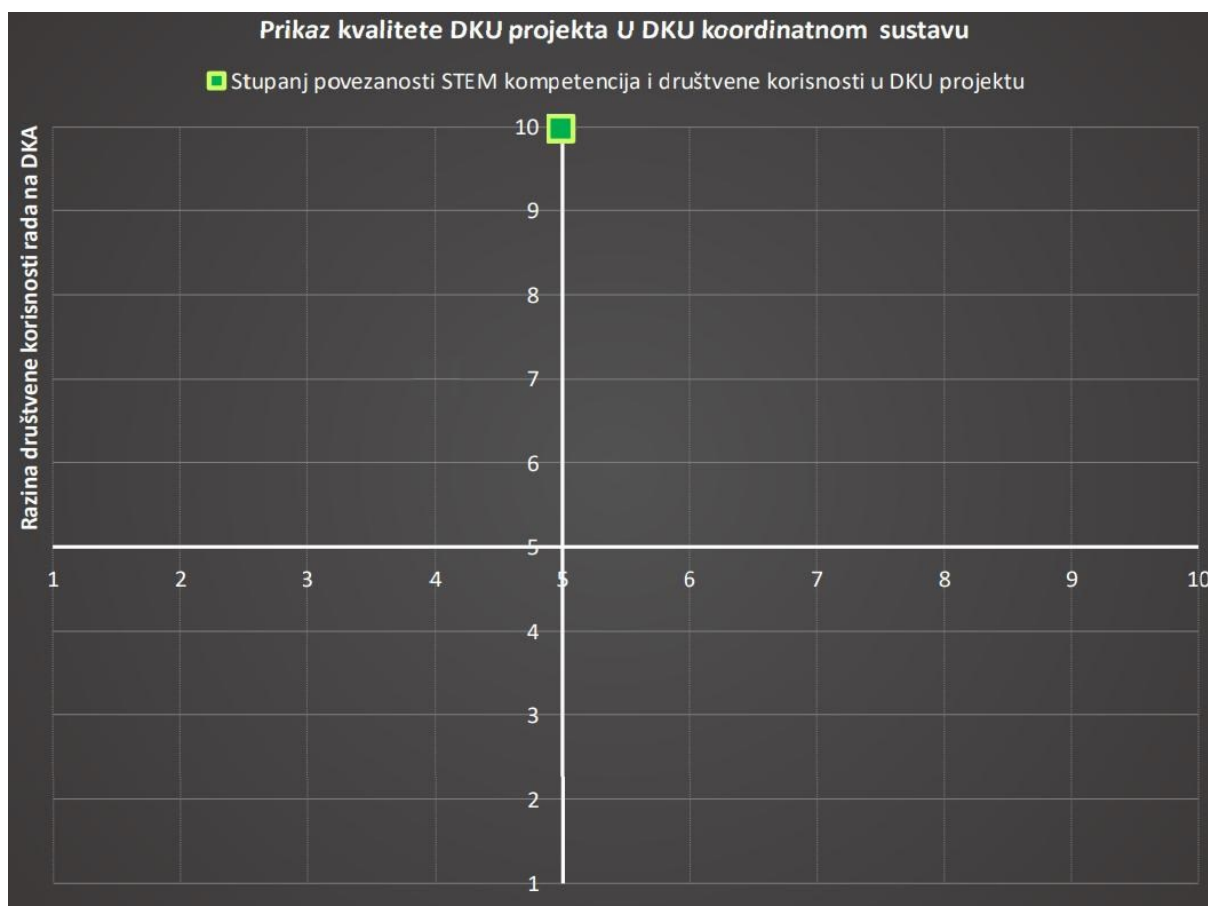
- Razina povezanosti učenja u STEM području i društveno korisnog rada: **5 / 10**
- Stupanj društvene korisnosti DKA u sklopu DKU projekta: **10 / 10**
- Razina suradnje partnera na osmišljavanju i provedbi DKU projekta: **5 / 10**
- Razina studentskog utjecaja na DKU projekt i njegovu provedbu: **4 / 10**
- Ocjena utjecaja DKU projekta na razvoj društvene odgovornosti studenata: **7 / 10**
- Stupanj STEM kritičkog mišljenja studenata ostvaren kroz DKU projekt: **5 / 10**
- Jasnoća evaluacije DKU projekta: **4 / 10**

Unošenjem navedenih vrijednosti u tehničko rješenje generiramo „paukovu mrežu“ prikazanu na *Slika 5.8*



**Slika 5.8. „Paukova mreža“ na primjeru tima studenata**

Također, iz vrijednosti koje je dodijelio student generira se i Prikaz kvalitete DKU projekta u DKU koordinatnom sustavu, prikazan na *Slika 5.9*.



Slika 5.9 DKU koordinatni sustav na primjeru studentskog tima

U ovom primjeru oznaka stupnja povezanosti STEM kompetencija i društvene korisnosti u DKU projektu nalazi se na granici prvog i drugog kvadranta. Razina društvene korisnosti provedenog projekta ocijenjena je s maksimalnih 10 / 10 bodova, iz čega vidimo kako sudionici ovog projekta provedeni znanstveni sajam smatraju izrazito uspješnim i kako su stečena znanja uspješno prenijeli na posjetioce sajma. Element „razina povezanosti učenja u STEM području i društveno korisnog rada“ ocijenjen je s 5 / 10, što govori da studenti smatraju kako sudjelovanje na sajmu nije imalo značajniji utjecaj na razvoj njihovih vještina u STEM području. Pripremljene radionice osmišljene su za djecu osnovnoškolskog uzrasta, pa studenti nisu imali priliku steći dodatne vještine iz STEM područja.

I element „razina studentskog utjecaja na DKU projekt i njegovu provedbu“ ocijenjen je s nižih 4 / 10. Organizacija sajma nametnula se kao iznimno velik projekt, pa pojedini član tima samostalno nije mogao imati značajniji utjecaj na način organizacije i provedbe projekta.

## 6. ZAKLJUČAK

Društveno korisno učenje sve se češće primjenjuje kao edukacijska metoda u Hrvatskoj i u svijetu. Značajne prednosti koje nudi u odnosu na standardni pristup stjecanju znanja mogu imati veliku korist za lokalnu zajednicu i ubrzati prikupljanje iskustva sudionika. Kako bi društveno korisno učenje mogli koristiti, potrebno je pripremiti projekte koji zadovoljavaju sedam elemenata uspješnosti projekta društveno korisnog učenja.

Razvijeno tehničko rješenje olakšava prikupljanje i obradu podataka te nam pomoću prikaza grafova „DKU koordinatni sustav“ i „paukova mreža“ olakšava uvid u kvalitetu projekta društveno korisnog učenja.

Funkcionalnost razvijenog rješenje demonstrirana je na stvarnim podacima studentskih timova iz projekta „Slavonska STEM evolucija“.

Osim iz kolegija „*Projekti za društveno korisno učenje (Projekti za DKU)*“, korištena su i stečena znanja iz kolegija „*Algoritmi i strukture podataka*“, „*Baze podataka*“ i „*WEB programiranje*“.

## LITERATURA

- [1] Sigmon R. Service-learning: Three principles. Synergist (National Center for Service Learning) 1979
- [2] dr. sc. Koraljka Modić Stanke, dr. sc. Željka Mioković, prof. visoke škole, izv. prof. dr. sc. Marinko Barukčić, Paolo Zenzerović, Amalija Koren Cavaleiro (2019). - Društveno korisno učenje u STEM području, Osijek
- [3] Sigmon R. Service-learning: Three principles. Synergist (National Center for Service Learning) 1979
- [4] Mikelić Preradović, N. (2009). *Učenjem do društva znanja – Teorija i praksa društveno korisnog učenja*. Zagreb: Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
- [5] Furco, A. (1996). Service-learning: A balanced Approach to Experimental Education. Introduction to service-learning toolkit.
- [6] Service Learning 2000 Center (1996). Service-Learning Quadrants. Palo Alto, California: Stanford University.
- [7] Domović, V. (2009). Kurikulum – osnovni pojmovi. U: Vizek Vidović, V. (ur.): Planiranje kurikuluma usmjerenoga na kompetencije u obrazovanju učitelja i nastavnika. Zagreb: Filozofski fakultet i Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- [8] HTML Introduction – GeeksforGeeks, <https://www.geeksforgeeks.org/html-introduction/> Datum posjete: rujan 2021.
- [9] PHP: History of PGP – Manual, <https://www.php.net/manual/en/history.php.php> Datum posjete: rujan 2021.
- [10] MySQL :: MySQL 8.0 Reference Manual :: 1.2.1. What is MySQL, <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html> Datum posjete: rujan 2021.
- [11] Fat-Free Framework for PHP, <https://fatfreeframework.com/3.7/home> Datum posjete: rujan 2021.
- [12] Introduction – Bootstrap, <https://getbootstrap.com/docs/4.0/getting-started/introduction/> Datum posjete: rujan 2021.
- [13] What is AJAX, [https://www.w3schools.com/whatis/whatis\\_ajax.asp](https://www.w3schools.com/whatis/whatis_ajax.asp) Datum posjete: rujan 2021.
- [14] About JavaScript – JavaScript | MDN, [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/About\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/About_JavaScript) Datum posjete: rujan 2021.



[15] Working with JSON – learn WEB development | MDN, <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON> Datum posjete: rujan 2021.

## SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je razviti alat koji će olakšati prikupljanje i analizu podataka potrebnih za završetak kolegija „Projekti za društveno korisno učenje“ na FERIT-u, kao i evaluacija provedenih projekata društveno korisnog učenja koristeći razvijeni alat. Rješenje koristi tehnologije i alate prikladne za razvoj modernih WEB alata.

Razvijeno programsko rješenje značajno pojednostavljuje prikupljanje podataka i prikaz grafova potrebnih za jednostavniju evaluaciju projekata društveno korisnog učenja.

Funkcionalnost razvijenog programskog rješenja demonstrirana je evaluacijom tri provedena projekta društveno korisnog učenja.

**KLJUČNE RIJEČI:** DKU, Društveno korisno učenje, evaulacija DKU projekata, HTML, MySQL, Paukova mreža, PHP, WEB aplikacija, WEB tehnologije

## **ABSTRACT**

### Web Tools Development for Service Learning Project Evaluation

The goal of this paper was to develop a tool that will facilitate the collection and analysis of data needed to complete the course "Projekti za društveno korisno učenje DKU" at FERIT, as well as evaluation of implemented service learning projects using the developed tool. The solution uses technologies and tools suitable for the development of modern WEB tools.

The developed solution significantly simplifies data collection and presentation of graphs needed for simpler evaluation of service learning projects.

The functionality of the developed solution was demonstrated by the evaluation of three implemented service learning projects.

**KEY WORDS:** evaluation of service learning projects, HTML, MySQL, PHP, Radar chart, Service learning, WEB aplikacija, WEB technology

## **ŽIVOTOPIS**

Luka Ivanković rođen je 31. listopada 1997. u Našicama. U Našicama završava osnovnu školu Kralja Tomislava, te upisuje prirodoslovno matematičku gimnaziju u Srednjoj školi Isidora Kršnjavoga u Našicama. Nakon toga upisuje Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, smjer informatika.