

Digitalizacija kulturne baštine za izradu promotivne web stranice

Ramljak, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:530132>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-14**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

Luka Ramljak

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

ZAVRŠNI RAD

DIGITALIZACIJA KULTURNE

BAŠTINE ZA IZRADU

PROMOTIVNE WEB STRANICE

Mentor:

doc.dr.sc. Maja Rudolf

Student:

Luka Ramljak

Zagreb, kolovoz 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Getaldićeva 2

Zagreb, 11. 9. 2023.

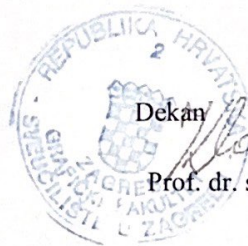
Temeljem podnietog zahtjeva za prijavu teme završnog rada izdaje se

RJEŠENJE

kojim se studentu/ici Luki Ramljaku, JMBAG 0128064796, sukladno čl. 5. st. 5. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, odobrava izrada završnog rada, pod naslovom: Digitalizacija kulturne baštine za izradu promotivne web stranice, pod mentorstvom doc. dr. sc. Maje Rudolf.

Sukladno čl. 9. st. 1. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, Povjerenstvo za nastavu, završne i diplomske ispite predložilo je ispitno Povjerenstvo kako slijedi:

1. doc. dr. sc. Stanić Loknar Nikolina, predsjednik/ica
2. doc. dr. sc. Rudolf Maja, mentor/ica
3. doc. dr. sc. Koren Ivančević Tajana, član/ica



Dekan

Prof. dr. sc. Klaudio Pap

SAŽETAK

Velik dio literature o povijesti i kulturnoj baštini dostupan je isključivo u fizičkom (tiskanom) obliku. Tradicionalni stav prema obrazovanju još uvijek više vrednuje ove izvore pored digitalnih metoda učenja i distribucije informacija. To se često odvija upravo u zajednicama gdje su ljudima ove informacije već teško dostupne. Rješavanju problema dostupnosti i općeg interesa može doprinijeti upravo digitalizacija. Ovaj rad raspravlja problematiku pothvata aktera van akademske zajednice u polju kulturne prezervacije. Također, na primjeru odabrane kulture stećaka i bosančice ukazuje na mogućnosti korištenja široko dostupnih programa i alata za promociju kulturne baštine u digitalnom svijetu. Kroz nekoliko primjera, digitaliziraju se različiti mediji ove kulture kao što je pismo, ikonografija i reljefne karakteristike spomenika. Materijal se povezuje u obliku interaktivne edukativne web stranice. Za razliku od tradicionalnih izvora, proizvedeni digitalni resursi na web stranici vizualno komplementiraju tekstualne informacije i tako upotpunjuju iskustvo učenja. Od digitalnih materijala korišteni su fontovi, digitalne ilustracije, 3D modeli i kartografske informacije.

KLJUČNE RIJEČI: kulturna baština, digitalizacija, web stranica

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. Potencijal i važnost digitalizacije kulturno-povijesnih dobara	2
3. Uloga individualaca u procesu digitalizacije kulture	4
4. Odabir povijesnog dobra	6
4.1. Ikonografska obilježja stećaka	7
4.2. Epigrafska obilježja stećaka i srednjovjekovnih spomenika na prostoru BiH	8
4.3. Edukativni sadržaj o navedenoj kulturi	9
5. Plan digitalizacije sadržaja	10
6. Priprema materijala za web stranicu	12
6.1. Pretvaranje ikonografskih prikaza u digitalne vektore	12
6.2. Digitalizacija slovnih znakova i kreiranje fontova	13
6.3. Priprema 3D modela	16
7. Web stranica	17
7.1. Naslovna stranica	17
7.2. Edukativni dio	18
7.3. Interaktivna karta	19
7.4. Transliterador	20
7.5. Odjeljak sa literaturom	21
8. ZAKLJUČAK	23
LITERATURA	24

1. UVOD

U današnje vrijeme digitalizacije svaka grana ljudskog znanja postepeno prelazi iz stvarnog u digitalni svijet gdje se postepeno arhivira i distribuira. Distribucija znanja se kroz takav medij odvija mnogo brže nego u dosadašnjim tradicionalnim metodama. Usprkos vidljivim prednostima, kroz zadnja dva desetljeća popularizacije interneta trebala je značajna količina vremena kako bi postojeće institucije usvojile ikakav plan u vidu digitalizacije vlastitih dobara. Ovaj proces nije zaobišao ni sektore obrazovanja, turizma i kulture koji su vremenom uvidjeli prednosti hibridnog modela ponude informacija. Posebice u kontekstu formalnog obrazovanja, proces prelaska iz fizičkog u digitalno odvijao se mnogo sporije od opće stope digitalizacije. Ali, već kroz razdoblje zadnje svjetske pandemije značajno su se istakle mane tradicionalnog modela učenja i raspodjele informacija što je istaklo važnosti digitalizacije u javnom prostoru. Razvoj tehnologija koje pomažu ovom procesu se uvijek odvijao brže nego što su ga takvi sektori stigli potpuno iskoristiti. U međuvremenu se pojavio velik interes entuzijasta koji nisu povezani sa akademskim strukturama da kroz volonterske pothvate sami, koristeći date tehnologije, kreiraju resurse koje dijele sa ostatkom zajednice. Oni su pak pokazali mnogo brže usvajanje novih tehnoloških principa, i time dali primjer svih mogućnosti prije nego su ih stigle usvojiti službene institucije.

Ovaj rad na bazi odabranog kulturnog dobra sagleda mogućnosti široko dostupne tehnologije u svrhu očuvanja i širenja znanja o kulturi. Kroz nekoliko metoda, fizički sadržaj se digitalizira i sveukupno prezentira u obliku interaktivne web platforme kao centralnog mjesta koje istovremeno koristi više tehnologija kako bi svaki aspekt date kulture pobliže prenio publici.

2. Potencijal i važnost digitalizacije kulturno-povijesnih dobara

„Vrijednost dobivena od očuvanja ljudskog znanja ne leži u čuvanju prošlosti već u načinu na koji ljudi danas mogu pristupiti tim informacijama.” [1]. Digitalne tehnologije omogućuju nam platforme putem kojih se sadržaj tradicionalno očuvan u fizičkim formatima može detaljno bilježiti, arhivirati te međusobno povezati putem referenci i poveznica. Gledajući na iste mogućnosti kroz spomenuti stav vidljiv je velik potencijal u korištenju ove tehnologije na području očuvanja kulturne baštine kako bi se upotpunilo kulturno iskustvo današnjice. „Obrasci potrošnje i proizvodnje se mijenjaju na svim poljima, uključujući onima vezanim za kulturu, kreativne aktivnosti i kulturni sadržaj. Kao rezultat ovih preobrazbi također se mijenja i kulturno iskustvo. Konzumacija kulture kao i produkcija su poboljšane i olakšane novim tehnologijama. Digitalizacija kulture donosi bolji i brži pristup kreativnom sadržaju, te ga proširuje.”[2]

Pored potencijala za očuvanje, digitalni resursi se po utjecaju mogu okvirno podijeliti na prilike za znanstveno istraživanje, obrazovanje, ekonomske prilike i povezivanje zajednice [3]. Digitalizacijom bi se omogućio lakši pristup informacijama te pojednostavila integracija u teorijsku nastavu tradicionalnog školstva. Šire dostupnim obrazovanjem o datoj kulturi njena važnost se može istaknuti većem broju ljudi koji nisu imali priliku da ju spoznaju kroz tradicionalni model učenja, ponajviše mlađim generacijama. Samim time, ova kolektivna kultura postaje prioritetnija u javnom prostoru što bi naposljetku trebalo rezultirati većom podrškom institucionalnim inicijativama očuvanja i istraživanja. „... potreba da se djecu u školi angažira u kreativnom korištenju tehnologije potiče od interesa koji se pojavljuju s modernim načinom života i potrebe da se očuva vrijedna kulturna baština, te da se komunicira njena vrijednost za održivi razvoj.”[4]

U 2020. godini investicija u digitalne tehnologije obrazovanja u svijetu iznosila je 227 milijardi USD, a predviđa se da će brojka dosegnuti 404 milijarde USD u 2025. Iako su znatni iznosi, predstavljaju manje od 4% ukupnog ulaganja u obrazovanje [11].

Vidljivo je da cijeli sektor digitalnog obrazovanja ima još jako puno prostora za rast. U kontekstu održivog razvoja, kroz razne međunarodne deklaracije [5, 6] i sastanke [7] ističe se važnost široko dostupnog kulturnog obrazovanja. Europska Komisija kroz vlastite dokumente [8, 9] legislativno i financijski potiče procese korištenja novih tehnologija u digitalizaciji ističući vrijednost za održivi turizam i obrazovanje. Najveći

pothvat u ovom polju je pokrenula Europska Unija kroz platformu Europeana koja sadrži digitalne arhive iz preko 3000 kulturnih institucija u Europi [10].

3. Uloga pojedinaca u procesu digitalizacije kulture

Kompanije, institucije ali i individualci pokušavaju na vlastite načine kreirati različite digitalne kulturne platforme, međutim još uvijek nema usuglašenog najboljeg načina za prezentaciju ovog sadržaja. Kao što ističu Taylor i Gibson [12] postoji etički konflikt kod digitalizacije kulturne baštine koji umanjuje njene pozitivne efekte na proces demokratizacije kulture. Problem potiče iz selektivnog pristupa prikazivanja kulturnog sadržaja gdje se često zbog ograničenja samo mali dio kulturnih dobara plasira u digitalni format, dok o odabiru prikazanog odlučuje mala količina ljudi time narušavajući demokratski motiv čitavog procesa. Iako su kvalitete digitalizacije kulturne baštine istaknute, prikazani sadržaj je važno strukturirati na transparentan način koji korisnicima otvara put istraživanju ostatka sadržaja o temi van granica onog što je izvorno prezentirano kako se ne bi prioritizirao samo jedan dio kolektivnog znanja. U suprotnom, i sadržaj kulturne baštine doći će u istu moralnu dilemu u koju se dovela znanstvena zajednica [13] prilikom vlastite digitalizacije gdje su distribuciju ograničili privatni pothvati naplaćivanja pristupa informacijama.

„Knjižnice su uvijek bile više selektivne nego što se općenito priznaje što se tiče njihovih kolekcija. Ne govorimo sada o selekciji formata (knjige, bilješke, videomaterijal itd.), već o izbacivanju, svjesno ili nesvjesno, ogromnih količina zabilježenih informacija.”[14]

Odgovornost u procesu digitalizacije sadržaja pripada većinom institucijama koje posjeduju njegove fizičke primjerke. Ali uzevši u obzir birokratska i financijska ograničenja javnog sektora [15], ova transformacija iz fizičkog u digitalno odvija se poprilično sporo u usporedbi s velikim pomacima u širokoj tehnološkoj pismenosti i korištenju digitalnih resursa običnih potrošača. U tom vakuumu pojavili su se razni volonterski pothvati pojedinaca da na svoj način koristeći web platforme naprave vlastite izvore. Korisnici sa osobnim interesom za tehnologiju mogu kolektivno i kolaborativno, u distribuiranom i većinski nereguliranom prostoru pružiti korisne javne resurse [16]. Od sredine 2000-ih godina korisnici putem platformi za dijeljenje slika kreiraju vlastite kolekcije sadržaja iz opće kulture te ih čine javno dostupnima. Pokazalo se da takvi pothvati, usporedno sa projektima tradicionalnih institucija, omogućuju bolju međusobnu interakciju zainteresirane publike s onima koji platformom upravljaju te veću integraciju individualnih korisnika u interesnu zajednicu [17].

U većinski otvorenom okruženju interneta postoji prostor u kojem pothvati očuvanja individualaca kao i službenih institucija mogu koegzistirati kako bi stvorili što širu bazu podataka i resursa te razmjenjivali znanje. Kao što ističe Terras „...umjesto da ih se gleda kao samo ‚police radoznalosti‘, najbolji digitalni resursi koje prave entuzijasti o vlastitom trošku i vremenu mogu informirati knjižnice, arhive i zajednicu kulturne baštine o najučinkovitijim načinima konstruiranja online resursa i dolasku do relevantne publike u tom procesu.”[18] Digitalizacijom kulturne baštine ona postaje manje elitistička, više dostupna i opipljiva široj masi. Zbog manjka institucionalne podrške pothvatima pojedinaca postavlja se sumnja u smislu odgovornosti za točne informacije te pogrešnu interpretaciju sadržaja. Ali neki autori argumentiraju da, ako se digitalizacija odradi na način koji poštuje integritet originalne baštine, kvaliteta sadržaja ovim pothvatima može postati samo bolja. Sudjelovanje publike u digitalizaciji sadržaja može obogatiti njegovu kontekstualnu pozadinu, te se isti otvara korištenju za interpretaciju u vidu trenutne kulture društva. Samim time kulturna se baština može lakše dijeliti, promovirati, rekreirati i koristiti da inspirira nove promjene u području kolektivne kulture. Zaključuju da, protivno kritici amaterskih pothvata, masovna kultura jest ustvari kvalitetna kultura [19].

4. Odabir povijesnog dobra

Za potrebe završnog rada odabrana je kultura srednjeg vijeka (14.-16. stoljeće) na području Bosne i Hercegovine, specifično kultura stećaka i bosančice. Stećci su srednjovjekovni kameni nadgrobni spomenici koji se prostiru ponajviše na teritoriju Bosne i Hercegovine ali i Hrvatske (Dalmacija), sjevernog dijela Crne Gore i jugoistoka Srbije (Slika 1.). Najčešće su koncentrirani u nekropole tj. srednjovjekovna groblja. Prvi primjerak datira iz 12. stoljeća dok je većina napravljena između 14. i 15. stoljeća [20]. Njihov točan broj je teško odrediti zbog široke prostorne rasprostranjenosti ali i ljudske aktivnosti. Velik broj je vremenom utonuo u zemlju, a ljudi su ih kroz vrijeme premještali radi raznih projekata te ih koristili kao građevinski materijal. Prema izvoru [21] u BiH ima 59.593 stećaka, u Hrvatskoj 4.447, u Crnoj Gori 3.049, a u Srbiji 2.267. Vjeruje se da su na svom vrhuncu brojili preko 100.000 primjeraka [22]. Svjetsku pozornost dobivaju već od 19. stoljeća inicijativom raznih znanstvenika koji dolaze na prostore BiH i provode istraživanja, a 2016. godine 28 nekropola stećaka uvršteno je na UNESCO popis svjetske baštine [23].



Slika 1. Teritorijalna rasprostranjenost stećaka

(Izvor: Š.Bešlagić, Stećci i njihova umjetnost)

Stećci postoje u nekoliko oblika različite tehničke kompleksnosti. Uglavnom su monolitni¹, a ponekad imaju i postolje od drugog kamena. Po građi se razlikuju ploče, sanduci, sljemenjaci, stubovi i krstače. U smislu bogatstva kulturne baštine, stećci u svojim reljefima sadrže veliku ikonografsku ali i epigrafsku vrijednost. Također postoji bogata nematerijalna baština vezana uz stećke u obliku generacijski naslijeđenih pripovijetki i legendi. Tiču se interpretacije reljefnih prikaza na samim spomenicima, povijesti nastanka određenih nekropola i narodnih vjerovanja povezanim sa stećcima [24].

4.1. Ikonografska obilježja stećaka

Većina stećaka nije ukrašena, ali na oko 10% spomenika nalaze se različiti reljefni motivi. Motivi uključuju [20]:

- **Geometrijske simbole** - krug, trokut, zvijezda, polumjesec... (najčešće astralni motivi)
- **Arhitektonske motive** - strukture nalik građevinskim tj. uzorci, arkade...
- **Okvire i bordure** - jednostavni linijski, pleter, biljni motivi...
- **Prikaze iz prirode** - biljke i životinje
- **Prikaze ljudi i načina života** - lov, dvoboj, konjanik, kolo...
- **Simbole oružja i oruđa** - mač, štit, koplje, luk...
- **Religijsko-ezoteričke² simbole** - križ, orant, velik dio geometrijskih oblika...
- **Nedefinirane simbole**

Na stećku se može nalaziti samo jedan motiv ali i više njih u kompleksnijim kompozicijama (Slika 2.), često sa dekorativnom bordurom. Iako ih sačinjava relativno ograničena skupina simbola, kompozicija svakog ukrašenog stećka je unikatna te ne postoje duplikati [20].

Zbog manjka konteksta puno značenje mnogih prikaza na stećcima je još uvijek misterija, stoga je teško sa sigurnošću kategorizirati simbole i izdvajati ih iz ukupne kompozicije.

¹ Od jednog kamena

² skup učenja i znanja koja se bave proučavanjem zakonitosti vidljivih i nevidljivih svjetova



Slika 2. Kompozicija na Zgoščanskom stećku

(Izvor: https://bs.m.wikipedia.org/wiki/Zemaljski_muzej_Bosne_i_Hercegovine)

4.2. Epigrafska obilježja stećaka i srednjovjekovnih spomenika na prostoru BiH

Bosančica je dosada najkorišteniji naziv za ćirilično srednjovjekovno bosansko pismo tj. pismo na stećcima. U literaturi se ovom pismu pridodaju i neki drugi nazivi. Kako objašnjava Bešlagić: “Nije utvrđeno kako se u svoje vrijeme nazivalo, niti postoji dogovor kako bi trebalo da se danas naziva, pismo kojim su pisani srednjovjekovni bosanski knjiški, kancelarijski i epigrafski ćirilični spomenici. Iz postojeće literature vidi se da u tom pogledu postoje ne samo neusuglašena nego i vrlo različita, pa i kontroverzna stanovišta” [21]. U nastavku rada koristit će se naziv bosančica kao, danas, najuvrženiji naziv. U Bosni i Hercegovini trenutno je otkriveno 350 epigrafskih spomenika koji sadrže bosančicu. Klasičan primjer epigrafa na stećku prikazan je na slici 3. 328 ih se nalazi na stećcima, a 22 u obliku ostalih kamenih spomenika. Uključujući i regiju van BiH, sveukupno je otkriveno 386 stećaka s tekstualnim natpisima. Natpisi na stećcima se kategoriziraju kao epitafi³ [21].

³ natpis u čast preminule osobe



Slika 3. Primjer epigrafa na stećku

(Izvor: https://bs.wikipedia.org/wiki/Nekropola_ste%C4%87aka_Boljuni)

4.3. Edukativni sadržaj o navedenoj kulturi

Ovi spomenici su još od srednjeg vijeka geografski rašireni na velikom prostoru koji obuhvaća nekoliko modernih država. Usprkos tome, zbog otežavajućih povijesnih okolnosti i manjka interesa, tek od 1950-ih godina ustanovljene su prve institucionalne promjene u odnosu prema njihovom očuvanju [24]. Većina znanstvene literature o kulturi stećaka i bosančice izdana je tek nakon tih početaka. Iako je teorija njihovog porijekla danas potpunija, za značajan dio sadržaja još uvijek ne postoji usuglašeno objašnjenje, stoga postoji još mnogo prostora za znanstveno istraživanje. Najbolji izvori vezani uz stećke se još uvijek mogu pronaći u tiskanom obliku u izdanjima stručnjaka. Iako najvrjedniji, zbog limitirane distribucije takve literature teško ju je uključiti u tradicionalnu nastavu. Ponekad i zbog naprednog akademskog jezika koji je ograničava više stručnoj zajednici.

5. Plan digitalizacije sadržaja

Prilikom kreiranja plana treba uzeti u obzir da zamišljena web stranica predstavlja edukativnu platformu za korisnike koji ne znaju puno o tematici, te služi kao prvi korak u otkrivanju ove kulture. Iz tog razloga dovoljno je napraviti sadržaj sa osnovnom skupinom prikazanih simbola kako bi se okvirno predstavile različite stavke o kulturi, te uz iste navele reference za dalje istraživanje za one koje tema više interesira.

Proces digitalizacije započeo je odabirom sadržaja koji bi najbolje koncizno predstavio kulturu, te pružio dobar uvod u njen umjetnički doseg. Iako postoji preko 6000 stećaka s reljefnim ukrasima [20], dosta simbola se ponavlja te se stoga može okvirno kategorizirati. Od klesanih simbola odabrani su deseci različitih iz svake idejne kategorije, te nekoliko različitih scenskih prikaza koje sačinjavaju čitave kompozicije simbola. Glavni izvor ikonografskih prikaza je katalog ilustracija arheologinje Marian Wenzel [25], a korištene su i fotografije stećaka dostupne na internetu.

Što se tiče pisma - bosančice, po načinu korištenja razlikujemo rukopisnu i lapidarnu⁴. Slovnice razlike postoje između te dvije kategorije, ali i unutar njih. Za neke glasove korišteno je nekoliko verzija znakova, posebice kad se usporede primjerci napravljeni u različitim stoljećima ili međusobno udaljenim lokalitetima. U ovom radu fokus je na lapidarnu bosančicu zbog povezanosti sa stećcima. Korišteni izvori tipografije u literaturi su radovi Šefika Bešlagića [21], Marka Vege [26], Amre Zulfikarpašić i Lejle Nakaš [27], te najvažnije, istraživanje lapidarne bosančice Ćire Truhelke [28] prikazano na slici 4.

⁴ isklesanu u stijeni

Lapidarna pismena na bosanskim natpisima.

Latinska pismena	Grčka pismena	Ćirilica crkvena pismena	Ćirilica gra-pismena pismena	Bosanska pismena			Tipski oblici
				XIV. vijek	Podatak XV. vijeka	Konac XV. vijeka	
A	Α	А	А	А	А	А	А
B	Β	В	В	Б	Б	Б	Б
V	Γ	Г	Г	Г	Г	Г	Г
O	Δ	Д	Д	Д	Д	Д	Д
Gj	—	—	Г	Г	Г	Г	Г
E	Ε	Е	Е	Е	Е	Е	Е
Z	—	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж	Ж
Z	Ζ	З	З	З	З	З	З
I	Ι	И	И	И	И	И	И
J	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј
K	Κ	К	К	К	К	К	К
L	Λ	Л	Л	Л	Л	Л	Л
Lj	—	—	Л	Л	Л	Л	Л
M	Μ	М	М	М	М	М	М
N	Ν	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Nj	—	—	Н	Н	Н	Н	Н
O	Ο	О	О	О	О	О	О
Ū	Ω	Ω	—	Ω	Ω	Ω	Ω
P	Π	Π	Π	Π	Π	Π	Π
R	Ρ	Ρ	Ρ	Ρ	Ρ	Ρ	Ρ
S	Σ	С	С	С	С	С	С
T	Τ	Т	Т	Т	Т	Т	Т
Č	—	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
U	—	У	У	У	У	У	У
P	Φ	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф
H	Χ	Х	Х	Х	Х	Х	Х
C	—	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц	Ц
C	—	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч
Dž	—	Д	Д	Д	Д	Д	Д
S	—	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
Ju	—	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј
Je, ja	—	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј	Ј

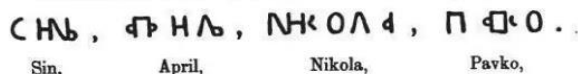
Slika 4. Varijacije lapidarne bosančice

(Izvor: Ć.Truhelka, Bosančica: prinos bosanskoj paleografiji)

Za primjer će se izraditi dva fonta različitih stilova od kojih jedan поближе predstavlja oblike pronađene na spomenicima, a drugi kao bez-serifna verzija koja predstavlja moderan, lakše čitljiv digitalni font. Slovni znakovi su rađeni na principu jedan glas - jedan znak za potrebe jednostavnog fonta. Bosančica je u svom punom obliku mnogo kompleksnije pismo u kojem se ključni elementi iz nekoliko znakova mogu spajati u veće forme time označavajući niz glasova u jednom pismenom znaku (Slika 5.). Iako izazovno, takav prilagodljiv font bi se teoretski mogao izvesti zajedno sa dodatnim programiranjem modela ispisa kako bi se efektivno koristio. U tom slučaju ga ne bi bilo moguće koristiti u konvencionalnom programu za uređivanje teksta, već bi zahtijevao prilagođeni.



Na isti način spajaju se po tri ili više slova u jednu kraticu:



Slika 5. Princip spajanja znakova u bosančici

(Izvor: Ć.Truhelka, Bosančica: prinos bosanskoj paleografiji)

6. Priprema materijala za web stranicu

Proces izrade prvenstveno uključuje vektoriziranje ilustracija sa spomenika te kreiranje vektora slovnih znakova koji će se naknadno preraditi u funkcionalan font. Zatim slijedi obrada 3D modela koji će služiti kao dodatni vizualni elementi na stranici. Nakon što su pripremljeni svi elementi, sastavljen je prateći tekstualni sadržaj.

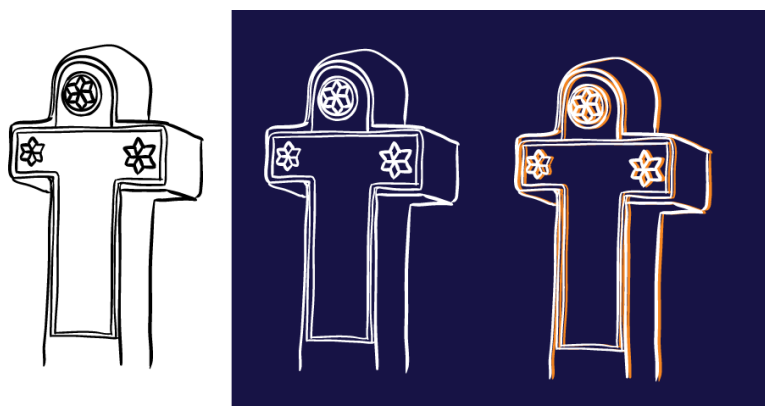
Za paletu su odabrane su sveukupno četiri boje, gdje je jedna pozadinska, kontrastna za tekst i elemente te dvije akcentne. Odabrana je tamna pozadina sa bijelim tekstom zbog izraženijeg kontrasta i čitljivosti, kako bi se dodatno istakli detalji (Slika 6.).



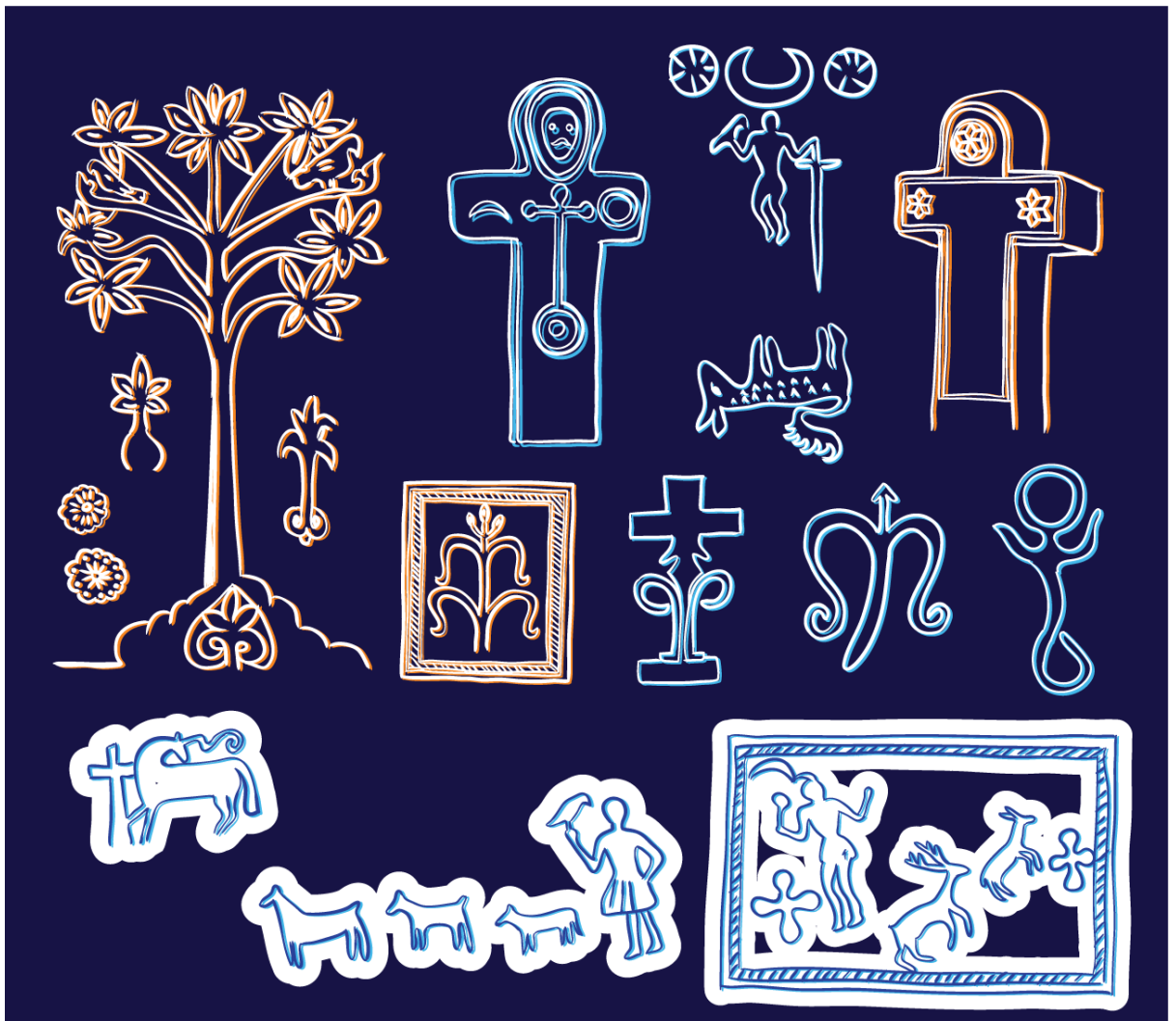
Slika 6. Odabrana paleta boja (autorski rad)

6.1. Pretvaranje ikonografskih prikaza u digitalne vektore

Kao što je prethodno spomenuto, proces započinje odabirom simbola. Nakon što je kreirana lista, uz svaki se bilježe sve vizualne reference koje koriste kao inspiracija za ilustriranje. Vektori simbola kreirani su u programu Adobe Illustrator uz pomoć digitalnog grafičkog tableta. Spremljeni su u JPG formatu. Prvo su nacrtani oblici u crno bijeloj verziji te su kasnije kolorizirani odabranom paletom (Slike 7. i 8.).



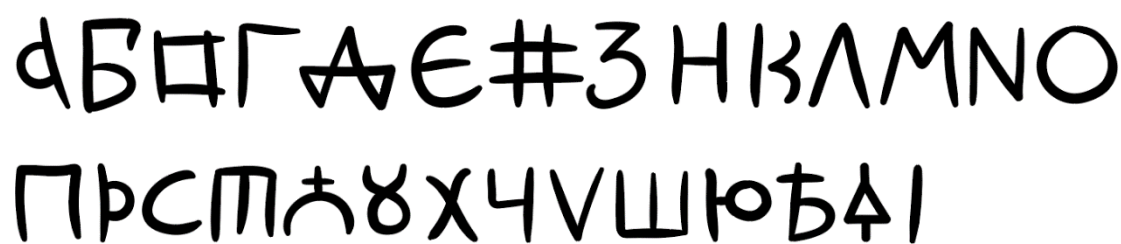
Slika 7. Izrada ilustracija za web stranicu (autorski rad)



Slika 8. Testiranje stilskih verzija i palete boja (autorski rad)

6.2. Digitalizacija slovnih znakova i kreiranje fontova

Za potrebe rada odabrana je verzija pisma iz početka 15. stoljeća kao najbolja sveukupna reprezentacija. Kako bi finalni font bio potpuniji, u postojeću listu znakova naknadno je dodan slovni znak *F* koji se izvorno ne pojavljuje na kamenim spomenicima već tek u kasnijim verzijama kaligrafskog pisma (Slika 4.). Kreirani su vektori slovnih znakova po lapidarnoj bosančici, te naknadno druga skupina znakova u obliku bez serifa po istim osnovnim linijama. Vektori su napravljeni u programu Adobe Illustrator uz pomoć grafičkog tableta (Slike 9. i 10.).



Q B D G A E # 3 H K L M N O
P R C M t x y v w i o b f i

Slika 9. Vektori slovnih znakova lapidarne verzije pisma (autorski rad)



Q B D G A E # 3 H K L M N O
P R C M t x y v w i o b f i

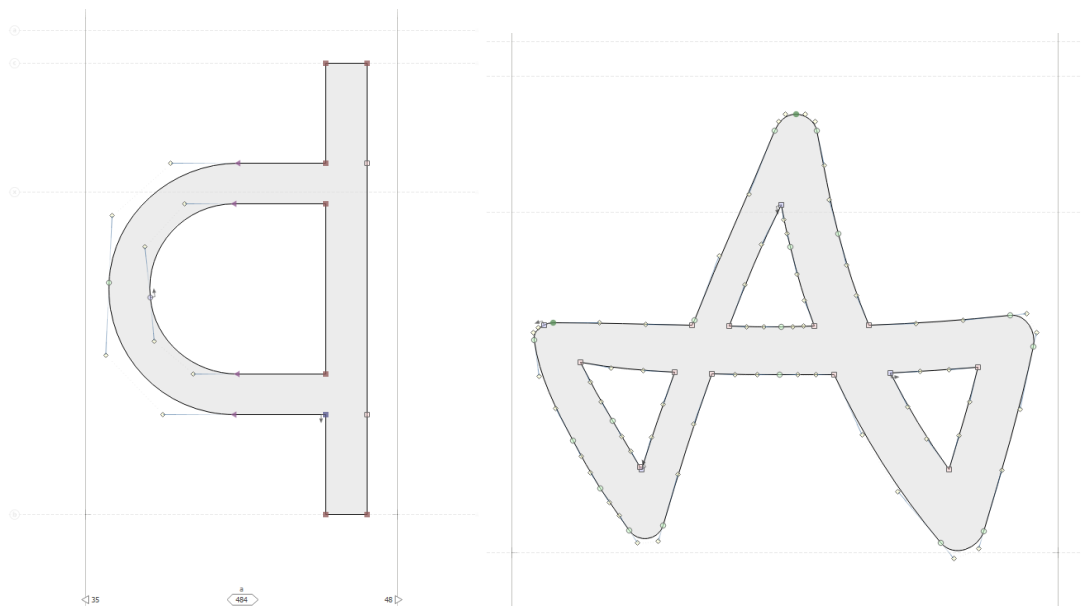
Slika 10. Sans-serif font inspiriran lapidarnom verzijom pisma (autorski rad)

Linije su izvorno napravljene kao krivulje te su naknadno pretvorene u vektorske oblike čijim se spajanjem kroz alat *pathfinder* završavaju oblici koji se dalje mogu integrirati u font. Za kreiranje fontova korišten je program FontLab 8. Nakon uvođenja u program, znakovima su dodijeljene vrijednosti koje odgovaraju latiničnoj tipkovnici (Slika 11.). Za većinu znakova postoji latinični ekvivalent, ali glasovima „ju” i „je” koji se danas ne upotrebljavaju, na tipkovnici su dodijeljene su vrijednosti „<” i „>”. Svi znakovi rađeni su u prostornom formatu verzala (majuskule) s obzirom da se na spomenicima nalaze u uniformnoj veličini. Znakovi su također prilagođeni da se ispisuju bez obzira na koju veličinu je postavljena tipkovnica.

▶ O	O ☞ 2 Δ=(11314.7,315.5)
▶ N	N ☞ 1 Δ=(10756.2,300.1)
▶ M	M ☞ 1 Δ=(10095.3,300.1)
▶ Λ	L ☞ 1 Δ=(9541.3,300.1)
▶ H	I ☞ 1 Δ=(8486.9,300.1)
▶ 3	Z ☞ 1 Δ=(7919.1,301.5)
▶ #	Ž ☞ 2 Δ=(7411.5,300.1)
▶ €	E ☞ 1 Δ=(6879.7,299.7)
▶ Ń	š

Slika 11. Dodjeljivanje latiničnih slovnih vrijednosti na tipkovnici glifovima (autorski rad)

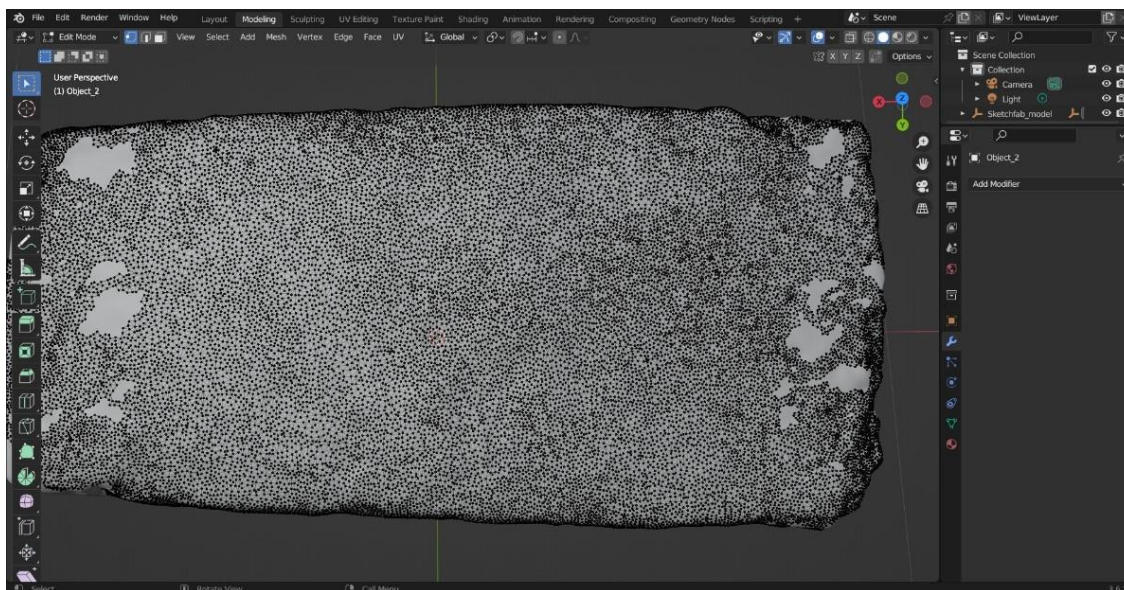
Svakom znaku se individualno radi korekcija grešaka tako što se pojednostavljaju vektorske linije (Slika 12.), pozicionira ga se na pismovnu liniju i određuje razmak između parova glifova tj. *kerning*. Nakon uređivanja fontovi se izvoze u formatu TrueType (TTF) .



Slika 12. Uređivanje slovnih znakova (autorski rad)

6.3. Priprema 3D modela

Za vizualne elemente web stranice korišteni su radovi organizacije Global Digital Heritage koja je u sklopu nekoliko projekata provela detaljnu digitalizaciju stećaka kroz 3D skeniranje. Modeli su otvoreni na korištenje javnosti, te su dostupni na internetu [29]. Za masku svakog pojedinačnog modela korišteno je nekoliko stotina fotografija visoke rezolucije, a reljefne karakteristike sačinjene su od nekoliko stotina tisuća poligona. Takva količina detalja čini ove datoteke prevelikima za integraciju u web format, zbog čega je kompresija istih neophodna. Neki od modela izvorno sadrže postolja i male dijelove terena koji su uklonjeni iz estetskih razloga. Za obradu modela korišten je program Blender. Modeli su uvezeni i izvezeni iz programa u GLB formatu. Proces obrade uključivao je postavljanje pregleda i alata programa u *vertex* mode, gdje je označen i obrisan željeni dio.



Slika 13. Uređivanje 3D modela (autorski rad)

7. Web stranica

Web stranica podijeljena je na sljedeće kartice:

- Naslovna (naslovna stranica tj. *frontpage*) - izbornik ukrašen ilustracijom i 3D modelima
- Istraži (Edukativni dio) - tekstualno objašnjenje upotpunjeno ilustracijama
- Posjeti (Interaktivna karta)
- Piši (Transliterator teksta) - pretvara tekst iz latinice u bosančicu
- Nauči (Literatura) - preporuke izvora za dalje učenje o temi

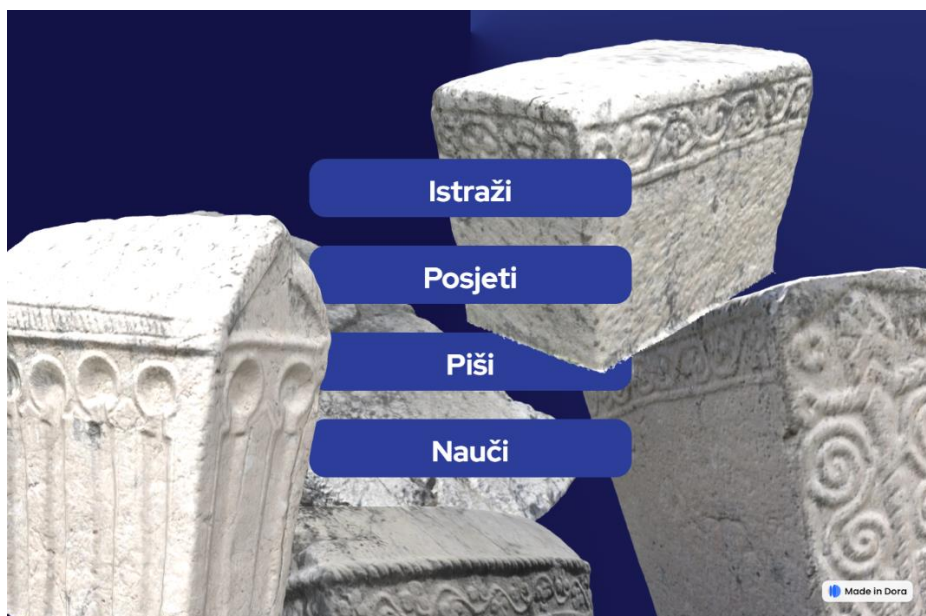
Web stranica je većim dijelom napravljena u programu Dora, a za kreiranje početnog wireframea i interaktivne karte korištena je Figma. Nova generacija programa kao što je Dora uvelike je optimizirala proces integracije kompleksnih medija u web format, i po prvi put pruža usluge korisnicima bez programerskog znanja. U vidu obrazovanja ima velik potencijal za zajednicu koja posjeduje 3D digitaliziranu baštinu kao što je slučaj sa stećcima.

7.1. Naslovna stranica

Naslovna stranica sastoji se od primjera naslova, kratkog izbornika sa ukupno četiri opcije, te tri animirana 3D modela stećaka (Slike 14. i 15.). Modeli stećaka su kroz *keyframe* model programa Dora postavljeni da se kreću po putanji u slobodnom prostoru stranice, a aktivira ih upravo interakcija korisnika. Istovremeno se rotiraju kako idu naprijed sa *viewportom* tj. imaju brzinu prilagođenu korisnikovoj gesti povlačenja.



Slika 14. Prvi dio naslovne stranice (autorski rad)



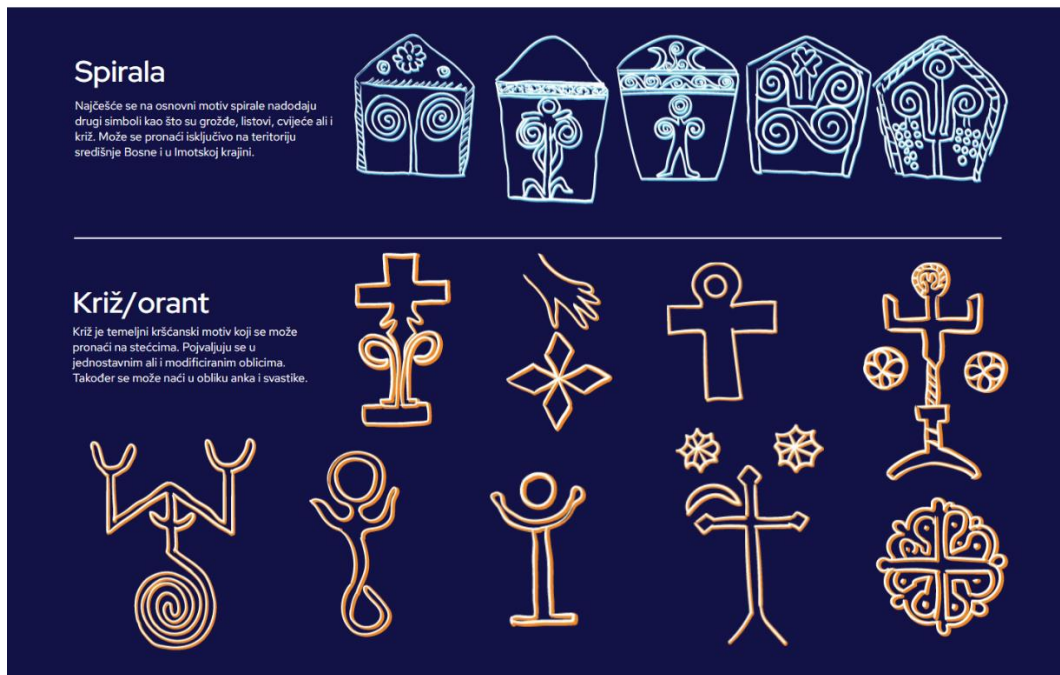
Slika 15. Drugi dio naslovne stranice (autorski rad)

7.2. Edukativni dio

Za dio sa najvećom količinom informacija korištene su sve prethodno prikazane ilustracije simbola (Slike 16. i 17.). Uz njih nalaze se interpretacije različitih vrsta ilustracija uzete iz nekoliko izvora literature [20, 24, 25]. Također su priložene i povijesne činjenice koje se vežu za neke simbole ali i kulturu općenito. U drugom dijelu su prikazani slovni znakovi bosančice, njihove varijacije i opće činjenice vezane uz pismo.



Slika 16. Prikaz edukativnog dijela stranice s ilustracijama (autorski rad)



Slika 17. Prikaz edukativnog dijela stranice s ilustracijama (autorski rad)

7.3. Interaktivna karta

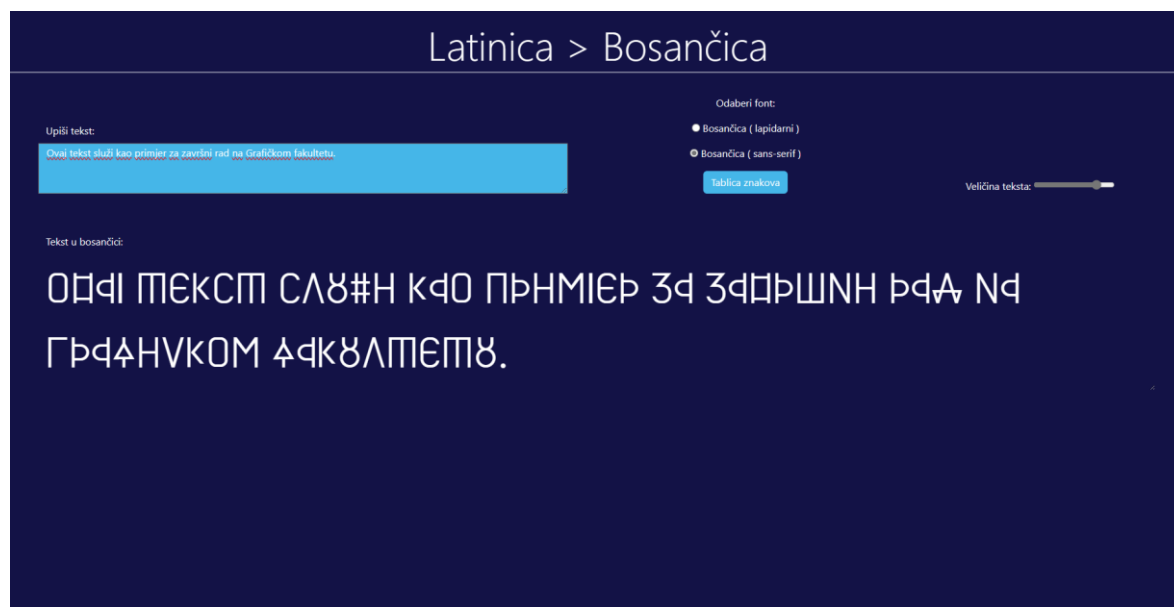
Interaktivna karta u ovom je slučaju zamišljena kao prikaz lokaliteta po čitavom teritoriju gdje se klikom na oznaku prikazuju potencijalno zanimljivi reljefi s te nekropole u obliku digitalne ilustracije ili fotografije. Uzevši u obzir volumen i rasprostranjenost, unos informacija u ovu kartu oslanjao bi se na interesnu zajednicu kao i kod dosadašnjih pothvata mapiranja ovih spomenika. Kartu je za ove potrebe moguće napraviti u programu Figma. Program funkcionira uz pomoć resursa koje kreira zajednica u obliku *pluginova*. Neki od dostupnih *pluginova* kao što je FigmaMap omogućuju stvaranje lokalne karte, a uz naknadno programiranje stranice može se integrirati karta neke eksterne usluge npr. Google Maps. Prednost karte sačuvane u stranici je bolja integracija u UI sučelje, gdje bi se u ovom slučaju lakše mogli povezati markeri na karti sa funkcijama koje pružaju dublji uvid u informacije. Ulogu također igra i estetska prilagodljivost. Svaka usluga karte nekog od vanjskih pružatelja ima više ograničenu funkcionalnost gledajući integraciju s ostatkom stranice ali prednost ima u jednostavnosti korištenja i optimizaciji performansi. Za karte sa jako puno oznaka mogu se dogoditi tehnički problemi s korištenjem te se u tim slučajevima često koriste dugogodišnje vanjske platforme zbog pouzdanosti.

7.4. Transliterator

Dosad korišteni programi za izradu ove web stranice nemaju mogućnost kreiranja onog što je potrebno za funkcionalnost transliteratora teksta. Idejno je i dalje zamišljen kao samo jedna od kartica ukupne stranice. Za potrebe prezentacije napravljen je u programu Visual Studio Code koristeći HTML i JavaScript, te knjižnicu HTML i CSS elemenata Bootstrap.

Stavke stranice su dva *boxa* za *input* i *output* teksta, gdje u jednu korisnik upisuje željeni tekst u latinici te se u drugoj automatski prikazuje isti tekst u bosančici koristeći prethodno napravljene fontove. Prilagodljive su veličine kako bi po potrebi mogli primiti čitave paragrafe teksta. Za dodatnu funkcionalnost uvedena je stavka *radio* gumba koja pruža mogućnost odabira fonta, te *range* koji omogućuje promjenu veličine ispisanog teksta putem klizača. Ispod izbornika nalazi se i gumb koji vodi na sliku tablice cijelog fonta sa ekvivalentima na latiničnoj tipkovnici za lakšu interpretaciju individualnih znakova.

Svi elementi osim *output boxa* raspoređeni su kroz tri stupca kako bi sadržaj stranice bio prilagodljiv veličini ekrana. Kada se prozor smanji dovoljno da ne stanu u horizontalan raspored, automatski se centriraju i redaju jedan ispod drugog.



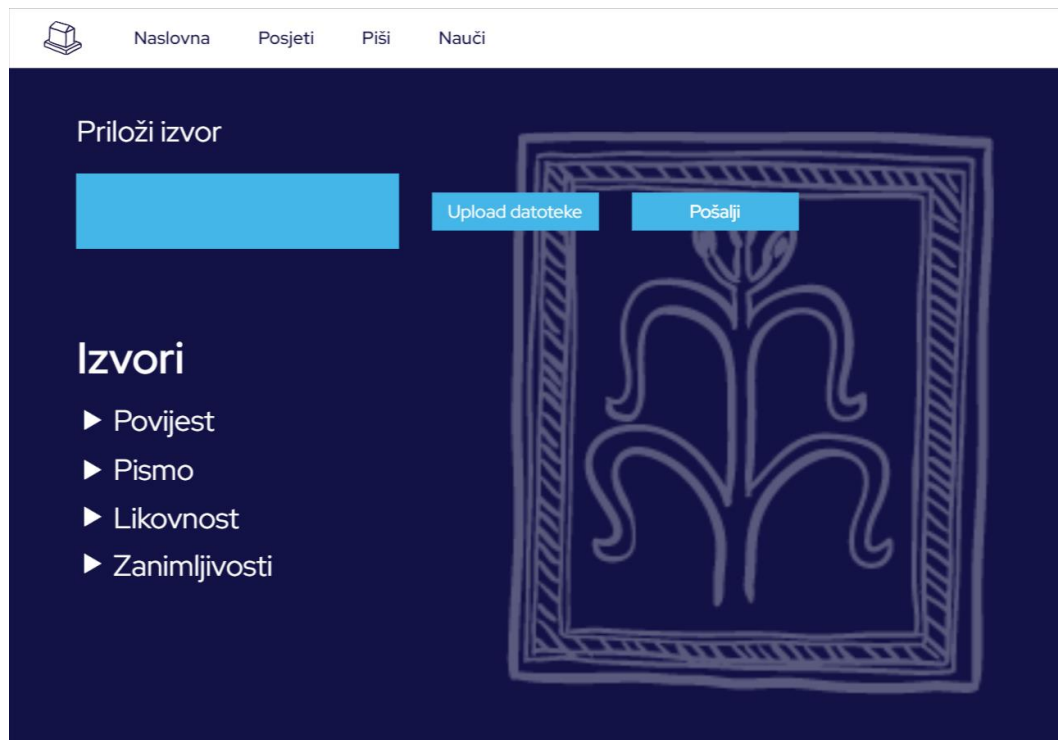
Slika 18. Funkcionalan transliterator teksta (autorski rad)



Slika 19. Priložena tablica znakova (autorski rad)

7.5. Odjeljak sa literaturom

Jako puno literarnog sadržaja o temi kulturne baštine stoji u malim lokalnim zajednicama i knjižnicama u obliku rukopisa, a još veća količina skenirana na internetu na stranicama za dijeljenje datoteka bez lakog načina za pretragu. Zbog toga, kao i u slučaju karte, ovaj odjeljak bi se oslanjao na podršku zajednice za unos informacija. Kartica je organizirana kao standardni popis, sa sadržajem grubo podijeljenim u mape i preporukama za različite razine prethodnog znanja o temi. Uz literaturu nalaze se i korisni linkovi o temi ali i najbolja praksa o očuvanju ovih spomenika u svakodnevnom životu. Na vrhu stranice nalazi se prostor za upis teksta gdje svaki posjetitelj može unijeti svoj doprinos.



Slika 20. Prikaz sučelja kartice sa izvorima (autorski rad)

8. ZAKLJUČAK

Digitalizacija kulturne baštine uvelike ovisi o stopi tehnološkog napretka. Tek u zadnje desetljeće vidljivo je kako očuvanje doseže novu dimenziju korištenjem tehnologije. Pojam da se kulturološki artefakti proučavaju magnetnom rezonancom ili radiološkim ispitivanjima je već potpuno normaliziran. Odras takve tehnologije neusporediv je sa stopom napretka u dosadašnjoj povijesti. Međutim, tehnologija nam može pomoći i u onom socijalnom aspektu procesa očuvanja baštine. Posebice kada ista postoji dovoljno dugo da bude dostupna na korištenje široj populaciji van znanstvene zajednice. Neke od tih tehnika su digitalizacija tipografije, detaljno 3D skeniranje i modeliranje, pristup umjetnoj inteligenciji koja brzo sortira veliku količinu informacija itd. Kroz digitalne platforme daje se pristup korisnicima koji su zbog lokacije ili osobnih poteškoća bili izolirani od takvih materijala. Također se daje prilika dotad nezainteresiranima da na interaktivan način otkriju potencijalni interes. Proces digitalizacije u vidu nacionalne kulture najvažniji je u aspektu očuvanja i obrazovanja ali postoje i dodatni benefiti kao što je turistički.

Pokazani primjeri prikazuju samo neke od mogućnosti na koji se različiti mediji koje kultura obuhvaća mogu individualno prilagoditi digitalnom formatu. U današnje vrijeme, postoji dovoljno opcija da se proces digitalizacije posebno planski prilagodi karakteristikama svake kulture. Cijenu svakog institucionalnog pothvata očuvanja kulture snose građani, koji štite kulturu iz kolektivnog interesa. Baš iz tog razloga, važno je za svaku kulturu imati široko dostupnu platformu koja upravo njima može biti oslonac u spoznaji njenog opsega i vrijednosti. To je ključno kako bi se proces očuvanja cijenio kroz generacije koje slijede.

Naprednija verzija web stranice sadržavala bi kompletnu arhivu većine poznatih nekropola i literature. Također bi se po prikazu i bojama mogla dodatno prilagoditi za bolju vidljivost ljudima sa poteškoćama. Prevođenjem na druge jezike povećao bi se njen turistički potencijal. Moguć dodatak je i integracija foruma za razmjenu informacija gdje onda stranica poprima kompleksniju tehničku sliku sa sustavom registriranih korisnika.

9. LITERATURA

- [1] I. Chitambo, K. Mabe, A. Potgieter, The role of digitisation in knowledge and content management. European Conference on Knowledge Management. 2016, str. 174-180.
- [2] M. Fanea-Ivanovici, Culture as a Prerequisite for Sustainable Development. An Investigation into the Process of Cultural Content Digitisation in Romania. Sustainability 2018, 10, 1859. DOI:10.3390/su10061859
- [3] S. Tanner (2010). Inspiring Research, Inspiring Scholarship: The Value and Benefits of Digitized Resources for Learning, Teaching, Research and Enjoyment. U Eighteenth Color and Imaging Conference : color science and engineering systems, technologies, and applications : final program and proceedings. IS & T--Society for Imaging Science and Technology, 2010, San Antonio, SAD, str.77-82
- [4] S. Tzima, G. Styliaras, A. Bassounas, M. Tzima, Harnessing the Potential of Storytelling and Mobile Technology in Intangible Cultural Heritage: A Case Study in Early Childhood Education in Sustainability. Sustainability 2020, 12, 9416. DOI:10.3390/su12229416
- [5] UNESCO Istanbul declaration on the protection of world heritage, 40th session of the World Heritage Committee, 2016, Istanbul
<https://whc.unesco.org/document/147733> (Pristupljeno 18.8.2023.)
- [6] The Hangzhou Declaration: Placing Culture at the Heart of Sustainable Development Policies <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221238> (Pristupljeno 18.8.2023.)
- [7] Final statement - Third Ministerial Conference of the Council of Ministers of Culture of South East Europe Enhancing Culture for Sustainable Development (CoMoCoSEE), 2017, Albania https://comocosee.org/wp-content/uploads/2018/04/Declaration_ThirdMinisterialConferenceCoMoCoSEE-Tirana-2017.pdf (Pristupljeno 18.8.2023.)
- [8] Commission Recommendation of 10.11.2021 on a common European data space for cultural heritage <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-proposes-common-european-data-space-cultural-heritage> (Pristupljeno 19.8.2023.)
- [9] Commission Recommendation of 27.10.2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation <https://eur->

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011H0711

(Pristupljeno 19.8.2023.)

- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/Europeana> (Pristupljeno 19.8.2023.)
- [11] <https://www.holoniq.com/edtech-in-10-charts> (Pristupljeno 19.8.2023.)
- [12] J. Taylor, L.K. Gibson, Digitisation, digital interaction and social media: embedded barriers to democratic heritage, *International Journal of Heritage Studies*, 2017, 23:5, str. 408-420 DOI:10.1080/13527258.2016.1171245
- [13] M.P. Eve, Open Access, "Neoliberalism", "Impact" and the Privatisation of Knowledge, 2013 <https://eve.gd/2013/03/10/open-access-neoliberalism-impact-and-the-privatisation-of-knowledge/> (Pristupljeno 22.8.2023.)
- [14] M. Gorman, Cataloguing in an Electronic Age, *Cataloging & Classification Quarterly*, 2003, 36:3-4, str. 5-17 DOI:10.1300/J104v36n03_02
- [15] A. Adane, A. Chekole, G. Gedamu, Cultural Heritage Digitization: Challenges and Opportunities. *International Journal of Computer Applications*. 2017, 178, str. 1-5 DOI: 10.5120/ijca2019919180
- [16] M. Brady, Blogging, personal participation in public knowledge-building on the Web. U R. Finnegan, *Participating in the knowledge society: Research beyond university walls*, 2005, Palgrave Macmillan, Ujedinjeno kraljevstvo str. 212–229 DOI:10.1057/9780230523043
- [17] M. Terras, The Digital Wunderkammer: Flickr as a Platform for Amateur Cultural and Heritage Content, 2011, *Library Trends*, 59, str. 686-706. DOI:10.1353/lib.2011.0022.
- [18] M. Terras, Digital Curiosities: Resource Creation Via Amateur Digitisation, 2010, *LLC*, 25, str. 425-438. DOI:10.1093/lc/fqq019.
- [19] V. Bachi, A. Fresa, C. Pierotti, C. Prandoni, The Digitization Age: Mass Culture Is Quality Culture. Challenges for Cultural Heritage and Society. U M. Ioannides, N. Magnenat-Thalmann, E. Fink, R. Žarnić, A.Y. Yen, E. Quak, *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*. 2014, EuroMed. Lecture Notes in Computer Science, vol 8740. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-319-13695-0_81
- [20] G. Dizdar, Stećak, Vrijeme Zenica, 2018 ,Zenica
- [21] Š. Bešlagić, Ćirilčki epigrafski spomenici srednjovjekovne Bosne i Hercegovine, Fondacija Stećak, Sarajevo, 2020.

- [22] E. Imamović, Korijeni Bosne i bosanstva, Izbor novinskih članaka, predavanja sa javnih tribina, referata sa znanstvenih skupova i posebnih priloga, Međunarodni centar za mir, 1995, Sarajevo
- [23] <https://whc.unesco.org/en/list/1504/> , (Pristupljeno 29.8.2023.)
- [24] Š. Bešliagić, Stećci i njihova umjetnost, Zavod za izdavanje udžbenika Sarajevo, 1971, Sarajevo
- [25] M. Wenzel, Ukrasni motivi na stećcima = Ornamental motifs on tombstones from Medieval Bosnia and surrounding regions, Svjetlost, 1965, Sarajevo
- [26] M. Vego, Zbornik srednjovjekovnih natpisa BiH, Zemaljski muzej, 1964, Sarajevo
- [27] A. Zulfikarpašić, L. Nakaš, Pišem ti bosančicom, Udruženje likovnih umjetnika primijenjenih umjetnosti i dizajnera Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 2016.
- [28] Ć. Truhelka, Bosančica. Prinos bosanskoj paleografiji, Glasnik Zemaljskog muzeja u BiH, Knjiga IV, 1889, Sarajevo
- [29] <https://sketchfab.com/GlobalDigitalHeritage/collections/bosnia-necropoli-65bc4890ba454202a56283ecaa5cd8e9> (Pristupljeno 30.8.2023.)

SLIKE

Slika 1. Teritorijalna rasprostranjenost stećaka.....	6
Slika 2. Kompozicija na Zgoščanskom stećku.....	8
Slika 3. Primjer epigrafa na stećku.....	9
Slika 4. Varijacije lapidarne bosančice.....	11
Slika 5. Princip spajanja znakova u bosančici.....	11
Slika 6. Odabrana paleta boja.....	12
Slika 7. Izrada ilustracija za web stranicu.....	12
Slika 8. Testiranje stilskih verzija i palete boja.....	13
Slika 9. Vektori slovnih znakova lapidarne verzije pisma.....	14
Slika 10. Sans-serif font inspiriran lapidarnom verzijom pisma.....	14
Slika 11. Dodjeljivanje latiničnih slovnih vrijednosti na tipkovnici glifovima.....	15
Slika 12. Uređivanje slovnih znakova.....	15
Slika 13. Uređivanje 3D modela.....	16
Slika 14. Prvi dio naslovne stranice.....	17
Slika 15. Drugi dio naslovne stranice.....	18
Slika 16. Prikaz edukativnog dijela stranice s ilustracijama.....	18
Slika 17. Prikaz edukativnog dijela stranice s ilustracijama.....	19
Slika 18. Funkcionalan transliterator teksta.....	20
Slika 19. Priložena tablica znakova.....	21
Slika 20. Prikaz sučelja kartice sa izvorima.....	22