

# Primjena proširene stvarnosti u oblikovanju interaktivne slikovnice

---

Lukas Kostolanji, Sarah

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Academy of Arts and Culture in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:251:095513>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Academy of Arts and Culture in Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU  
ODSJEK ZA VIZUALNU I MEDIJSKU UMJETNOST  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ ILUSTRACIJA

Sarah Lukas Kostolanji

**Primjena proširene stvarnosti u oblikovanju interaktivne  
slikovnice**

DIPLOMSKI RAD

MENTOR:

izv. prof. dr. art. Ana Sladetić Šabić

SUMENTOR:

Umjetnički suradnik Nikola Kovač

Osijek, rujan 2024.

## SAŽETAK

Ovaj diplomski rad istražuje proces oblikovanja interaktivne, multimedijske slikovnice uz primjenu proširene stvarnosti (AR). Rad je podijeljen na teorijski i praktični dio. U teorijskom dijelu definira se slikovnica, njene vrste te se naglašava važnost estetskog aspekta i interaktivnosti u slikovnicama. Također se objašnjava pojam proširene stvarnosti i njezina primjena, a detaljno je opisan i proces izrade praktičnog dijela rada.

Praktični dio rada posvećen je izradi autorske slikovnice pod nazivom Kuda ide mačka Mara, koja kombinira tradicionalne ilustracije s AR tehnologijom. Slikovnica sadrži 24 stranice te dodatni AR sadržaj koji omogućava čitateljima istraživanje trodimenzionalnih modela likova i scena putem mobilnih uređaja. Proces izrade uključuje pisanje teksta u rimi, izradu ilustracija korištenjem grafičkih alata i integraciju AR tehnologije.

S obzirom na sve veću dostupnost tehnologije i smanjen interes djece za tiskane materijale, cilj ove slikovnice je potaknuti djecu na čitanje putem interaktivnosti, povezujući digitalne uređaje s tradicionalnim medijima.

Ključne riječi: interaktivna slikovnica, multimedija, ilustracija, proširena stvarnost, 3D oblikovanje, dizajn karaktera.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
AKADEMIJA ZA UMJETNOST I KULTURU U OSIJEKU

**IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

kojom ja Sarah Lukas Kostolanji potvrđujem da je moj diplomski rad  
diplomski/završni  
pod naslovom Primjena proširene stvarnosti u oblikovanju interaktivne slikovnice

te mentorstvom doc. dr. art. Ana Sladetić Šabić

rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima i oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio diplomskog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da nije prepisan iz necitiranog rada, pa tako ne krši ničija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio ovoga završnog/diplomskog rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanove.

U Osijeku, 30. kolovoza 2024.

Potpis

Sarah L.K.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
2. SLIKOVNICA OPĆENITO .....	5
2.1. Interaktivna slikovnica.....	6
3. ŠTO JE KVALITETNA SLIKOVNICA .....	9
4. PROŠIRENA STVARNOST.....	11
5. PROCES OBLIKOVANJA SLIKOVNICE .....	15
5.1. <i>Krita</i> .....	16
5.2. <i>InDesign</i> .....	17
5.3. <i>Rima</i> .....	18
5.4. <i>Ideja</i> .....	19
5.5. <i>Kratak sadržaj</i> .....	19
5.6. <i>Oblikovanje likova</i> .....	20
5.7. <i>Storyboard</i> .....	21
6. 3D OBLIKOVANJE .....	23
6.1. <i>Teksture</i> .....	23
7. ALATI ZA AR.....	27
7.1. <i>Unity</i> .....	27
7.2. <i>Artivive</i> .....	28
8. ZAKLJUČAK.....	30
9. POPIS LITERATURE .....	32
6. POPIS PRILOGA/SLIKA.....	34

## 1. UVOD

Cilj ovog diplomskog rada je istražiti proces oblikovanja interaktivne, multimedijske slikovnice i primjenu proširene stvarnosti u istoj, te što čini kvalitetnu slikovnicu. Rad se sastoji od pisanog i praktičnog dijela. U pisanom dijelu definirat će se slikovnica te će se navesti njena podjela. Nakon toga, objasnit ću pojam interaktivnosti i nabrojiti vrste interaktivnih slikovnica. Osim toga, dotaknut ću se važnosti estetskog aspekta slikovnica, koji je vrlo bitan za općeniti razvoj, a rekla bih, gotovo ključan za razvoj osjećaja za lijepo kod djeteta. Za razliku od odraslih, djeca u ilustracijama opažaju i najsitnije detalje koji ih potiču na razmišljanje i omogućuju im lakše povezivanje s pričom. Slikovnice kod djece razvijaju spoznaju, moral i empatiju, a neke se dotiču i ozbiljnih tema koje je upravo slikovnicom lakše približiti djeci.

Međutim, sve bržim razvojem tehnologije, koja je uvelike dostupna, kako odraslima, tako i djeci i to od sve ranije dobi, čitanje tiskovnog materijala uglavnom pada u drugi plan, a nezainteresiranost za čitanje kod djece u kasnijoj dobi je sve veća. S obzirom na to da je u današnje vrijeme gotovo nemoguće u potpunosti živjeti bez tehnologije, djeci čitanje možemo približiti putem interaktivnosti. Kada čitatelj, u ovom slučaju dijete, osim čitanja, odnosno slušanja i promatranja ilustracija također aktivno sudjeluje, jednostavnije ga je zainteresirati za priču, a samim time i za čitanje općenito.

S time na umu, u svom praktičnom dijelu rada, uz izradu tradicionalne slikovnice, izradit ću i digitalni dio interaktivne slikovnice. Slikovnica će imati dodatni sadržaj proširene stvarnosti – AR (*augmented reality*). Proširena stvarnost je još jedan pojam kojim ću se detaljnije baviti u ostatku rada. Nadalje, objasnit ću proces izrade praktičnog dijela autorske slikovnice, a to uključuje obrazloženje cilja i ideje slikovnice, oblikovanje priče i *storyboarda*, dizajn karaktera i skice, te 3D oblikovanje i korištenje AR alata. Slikovnica će imati 24 strane. Za svaku duplericu predviđen je dodatni sadržaj u vidu trodimenzionalnih elemenata. Dodatni sadržaj je moguće vidjeti putem mobilnog telefona nakon skeniranja stranice.

Na taj način čitatelj dobiva dodatne informacije o liku, sceni i elementima na njoj, s mogućnošću sagledati ih iz raznih kutova. Cilj ovakve vrste slikovnice je na nov i inovativan način izvesti, predložiti i kombinirati čitanje i uporabu digitalnih uređaja. Uporabom nove tehnologije, u ovom slučaju mobilnih uređaja i tableta te aplikacije AR *augmented reality*, otkriva se skriveni i dodatni sadržaj koji slijedi fabulu u slikovnici. Tim postupkom, slikovnicom se predlaže novi sustav interakcije pri čitanju. Slikovnica objedinjava čitanje,

interakciju i otkrivanje te se može koristiti u vrtičkoj grupi, s roditeljima ili samostalno – ako je starije dijete.

## 2. SLIKOVNICA OPĆENITO

Osim što je prva knjiga u životu djeteta, slikovnica je i jedina autohtona vrsta književnosti za djecu. „Svrha joj je da djetetu pomogne otkriti svijet i medij pisane riječi, razvija njegov spoznajni obzor, izaziva emocije, razvija govor i bogati fond riječi te zadovoljava potrebu za novim.“<sup>1</sup> Ovisno o njenoj funkciji, slikovnica će na drugačije načine djetetu predstaviti različite teme, pa se tako dijeli na spoznajnu, iskustvenu, estetsku, govorno-jezičnu, zabavnu te informacijsko-odgojnu slikovnicu. Sve funkcije se vrlo često međusobno isprepliću, dok je zabavna funkcija preduvjet za svaku od njih s obzirom na to da su ciljana publika najčešće djeca koja uče kroz igru i zabavu.

Izuzev funkcije, slikovnice možemo podijeliti i prema obliku kao što su *leporello*, *pop-up*, nepoderiva, slikovnica igračka te multimedijaska ili elektronička. Zatim, po strukturi izlaganja na narativne i tematske. Prema tehnici oblikovanja dijele se na fotografske, lutkarske, stvarne dječje crteže, crteže umjetnika, strip-slikovnice i interaktivne slikovnice. Također, dijele se još i u odnosu na sudjelovanje recipijenata: na one kojima se dijete služi samostalno i one za koje je potrebno posredovanje roditelja/odgojitelja. Na kraju, slikovnice se mogu podijeliti prema sadržaju koji može biti o životinjama, o svakodnevnom životu, abeceda, igre, fantastika itd. Osim nabrojanih funkcija i vrsta slikovnice, postoji i problemska slikovnica. Kao što sama riječ kaže, ona se bavi nekim problemom, a najčešće onim međuljudskim u obitelji i društvu.<sup>2</sup>

Uz temu slikovnice i njen tekstualni sadržaj, jednako značajnu, a usudila bih se reći i značajniju ulogu, ima i vizualno oblikovanje odnosno ilustracija. Kao što u zborniku *Kakva je knjiga slikovnica* navodi Branka Hlevnjak, „Ilustracija određuje slikovnicu i daje joj karakter. Slikovnice vrednujemo, dakle, prvenstveno kroz njihovu temeljnu odliku, kroz sliku.“<sup>3</sup> Dakako, to znači da se mora obratiti posebna pažnja na sami stil ilustracije ovisno o temi i uzrastu kojem je slikovnica namijenjena. U prvoj godini života najprimjerenije su interaktivne

---

<sup>1</sup> Hrvatska književna enciklopedija, svezak 4 S-Ž, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2012., str. 84.

<sup>2</sup> Mrežni izvor: Predškologija <https://www.predskologija.com/slikovnica-svrha-vrste-i-funkcije/>, pristupljeno 19. 11. 2023.

<sup>3</sup> Ranka Javor, *Kakva je knjiga slikovnica*, *Kakva je to knjiga slikovnica?* Branka Hlevnjak, Knjižnice grada Zagreba, Zagreb, 2000.

slikovnice igračke bez teksta, malih formata i različitih materijala sa što manje detalja. Poželjne su i zvučne slikovnice, s obzirom na to da se u tom periodu razvija slušna percepcija djeteta. U drugoj godini, slikovnica može sadržavati kratak tekst i jednostavnu priču koju dijete može razumjeti, dok u trećoj godini naglasak treba biti na razlikovanju dobrog i lošeg. Već u četvrtoj godini djeci se mogu predstaviti jednostavne fabule, a u petoj i šestoj godini dijete može pratiti složenije zaplete, stoga se preporučuju bajke i basne.<sup>4</sup>



**Slika 1.** Primjer podjele slikovnica po obliku: *leporello*, *pop-up*, nepoderiva, slikovnica igračka te multimedijaska ili elektronička<sup>5</sup>

## 2.1. Interaktivna slikovnica

Riječ „interaktivnost“ proizlazi iz latinskog *inter Agere* što znači „naizmjenice ili u odnosu na neku drugu”.<sup>6</sup> U slikovnici, interaktivnost čitatelju daje aktivnu ulogu, nadograđuje iskustvo čitanja te na taj način doprinosi većoj zainteresiranosti za sam sadržaj. Prema Claire Timpany i Nicholasu Vanderschantzu postoje dva sustava kategorizacije stupnjeva interaktivnosti u slikovnicama. Prvi je fizička nadogradnja knjige što se odnosi na taktilne i

<sup>4</sup> Mrežni izvor: Predškologija <https://www.predskologija.com/slikovnica-svrha-vrste-i-funkcije/>, pristupljeno 19. 11. 2023.

<sup>5</sup> Mrežni izvor: Jacques and Lise <https://jacquesandlise.bigcartel.com/product/de-rommelmarkt-leporello>, pristupljeno 24. 1. 2024.

Up With Paper, <https://upwithpaper.com/product/leaves-an-autumn-pop-up-adven/>, pristupljeno 24. 1. 2024.

A Little Lovely Company, <https://www.alittlelovelycompany.com/bath-book-jungle-friends.html>, pristupljeno 24. 1. 2024.

Svijet beba, <https://www.svijet-beba.hr/vise/igracke/mekana-knjiga/41/15/3484/25417>, pristupljeno 24. 1. 2024.

ACM Digital Library, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2468356.2479519>, pristupljeno 24. 1. 2024.

<sup>6</sup> Wikipedija, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Interaktivnost>, pristupljeno 19. 11. 2023.



*pop-up* elemente, konstrukciju papira i ostala odstupanja od klasično uvezane knjige. Razine fizičke nadogradnje kreću se od 0. do 4.

0. razina	Čitatelj mora otvarati knjigu i okretati stranice
1. razina	Čitatelj mora otvarati knjigu i okretati stranice uz dodatnu interakciju s knjigom
2. razina	Čitatelj mora otvarati dodatne unutarnje stranice kako bi otkrio daljnji sadržaj
3. razina	Čitatelj mora otvarati prozorčiće, okretati kotačiće, povlačiti kartice, pritiskati gumbe i sl.
4. razina	Čitatelj mora uzajamno djelovati na više razina interaktivnih elemenata ili sam stvarati sadržaj

**Tablica 1.** Prvi sustav kategorizacije stupnjeva interaktivnosti u slikovnica

0. razina	Pažnja čitatelja linearno se usmjerava kroz sadržaj stranica
1. razina	Pažnja čitatelja je namjerno usmjerena nelinearno kroz sadržaj stranica
2. razina	Pažnja čitatelja usmjerava se u nelinearnom tijeku oko sadržaja stranice/knjige i povlači se naprijed-natrag između postavljenih područja kontrastnog sadržaja
3. razina	Čitatelj mora rješavati zagonetke/izazove da bi odredio redosljed čitanja stranica
4. razina	Čitatelj kroz knjigu napreduje tako što donosi odluke koje utječu na krajnji ishod priče
5. razina	Čitatelj u stvarnom prostoru i vremenu mora provoditi aktivnosti ili radnje vođene sadržajem knjige

**Tablica 2.** Drugi sustav kategorizacije stupnjeva interaktivnosti u slikovnicama

Drugi sustav kategorizacije stupnjeva interaktivnosti je sekvenciranje sadržaja. Ima 6 razina i određen je linearnošću kretanje čitatelja kroz sadržaj.

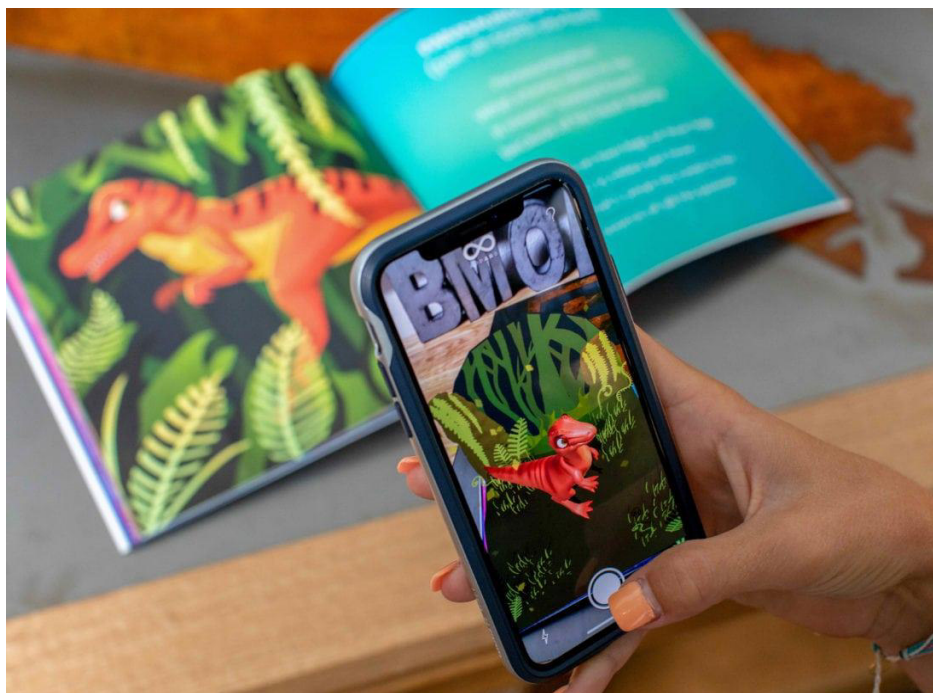
Osim njihove podjele, Ivana Batarelo Kokić je u svom znanstvenom članku razvrstala slikovnice na četiri razine prema zastupljenosti interaktivnih sastavnica. U prvu razinu spadaju tiskane, ilustrirane slikovnice koje mogu ili ne moraju imati tekst, ali nemaju interaktivne elemente. Iste takve slikovnice, ali s dodatkom vizualnih, zvučnih, glazbenih i interaktivnih sastavnica čine drugu razinu. U trećoj razini, riječ je o tiskanim slikovnicama, koje se proširuju interakcijom s digitalnim sadržajem, dok u četvrtu razinu spadaju digitalne slikovnice. Digitalne slikovnice su dostupne kroz različite medije, a neke uključuju interaktivne vizualizacije, prilagodljiv tekst, simulacije, animacije, 3D grafike i zvuk.

Interaktivni elementi u slikovnici imaju prednosti kao što su proširivanje vizualnog sadržaja na auditivni i taktilni, veća zainteresiranost za sadržaj, lakše učenje kroz različita osjetila i sl. Loša kombinacija i previše interakcija koje se odvijaju u isto vrijeme mogu imati suprotan učinak te na taj način odvući pažnju od glavne priče i same biti slikovnice.



**Slika 2.** Primjer fizičke nadogradnje knjige<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Mrežni izvor: Lolly and Dee, <https://lollyanddee.com.au/products/the-very-hungry-caterpillar-board-book-eric-carle>, pristupljeno 19. 11. 2023.



**Slika 3.** Primjer tiskane slikovnice proširene interakcijom s digitalnim sadržajem<sup>8</sup>

### 3. ŠTO JE KVALITETNA SLIKOVNICA

Slikovnica je po svojoj naravi intermedijalno djelo, što znači da različiti mediji sudjeluju u stvaranju njenog sadržaja. U ovom slučaju su to slika i tekst, odnosno likovna umjetnost i književnost. Dok književno djelo prenosi različite poruke, umjetnička ilustracija obogaćuje djelo i čitatelja. U slikovnici su ta dva medija ponekad u tolikoj sinergiji da postanu cjelina koju „nije moguće razdvojiti a da ne ‘razorimo’ i samo djelo.”<sup>9</sup> Upravo iz tog razloga, kada govorimo o kvaliteti slikovnice, u obzir treba uzeti sve elemente koji ju sačinjavaju. Osim glavna dva, već navedena aspekta slikovnice, ona se sastoji od niza čimbenika koji utječu na njenu kvalitetu. Kod oblikovanja slikovnice važni su i fizički aspekti poput vrste papira, oblika i veličine same slikovnice te uvez.<sup>10</sup> „Posebnu ulogu u usklađivanju ilustracije i teksta ima oprema, prijelom i svi grafički efekti koji knjigu sa slikama čine lijepom i privlačnom. To je poseban zadatak koji od autora traži da nađe pravu mjeru odnosa ilustracije i teksta.” Međutim, nerijetko je slučaj da

---

<sup>8</sup> Mrežni izvor: Technically, <https://technical.ly/startups/balti-virtual-is-bringing-augmented-reality-to-childrens-books/>, pristupljeno 19. 11. 2023.

<sup>9</sup> Mrežni izvor: Balić-Šimrak, Antonija i Smiljana Narančić Kovač. „Likovni aspekti ilustracije u dječjim knjigama i slikovnicama.“ *Dijete, vrtić, obitelj*, vol. 17, br. 66, 2011, str. 10-12. <https://hrcak.srce.hr/124188>. Pristupljeno 25. 11. 2023.

<sup>10</sup> Lawrence R. Sipe, *Picturebooks as Aesthetic Objects, Literacy, Teaching and Learning* Volume 6, Number 1, pages 23–42, University of Pennsylvania

autor koji ne pridaje jednak značaj ilustracijama i tekstu samim prijelomom uvelike narušava kvalitetu slikovnice.<sup>11</sup> Svaka slikovnica, dakako, mora imati i svoju funkciju, prije svega zabavnu jer, kao što Peter Čačko navodi, „Dijete se prema instrukcijama posrednika mora s knjigom igrati, zabavljati se. Trenuci provedeni uz knjigu ne smiju biti dresura, koja bi djetetu knjigu učinila dosadnom i odbojnom. Lakoća je uvjet za izgradnju pravilnog odnosa prema knjizi. Dijete kroz igru upija znanje, koje je za nj na prvi pogled skriveno.”<sup>12</sup>

Spomenuvši funkcije, u pogledu kvalitetne slikovnice, svakako valja izdvojiti i estetsku funkciju. Međutim, zbog njene dvojne prirode, „Estetika slikovnice može se promatrati s aspekta likovnosti i književnosti”<sup>13</sup>. Pojam estetike obuhvaća različite aspekte u različitim kontekstima: u umjetnosti je to definicija ljepote i ukusa, u filozofiji obuhvaća osjetilne i emocionalne vrijednosti, uz kritičko promišljanje o prirodi, umjetnosti i kulturi, dok se u pedagogiji manifestira kroz doprinos odgoju. Upravo kroz odgoj, točnije estetski odgoj, dijete razvija osjećaj i zanimanje za lijepo. Čak i Aristotel vjeruje kako je estetski odgoj ključan element u formiranju slobodnog i potpunog čovjeka jer on čovjeku omogućuje razlikovanje lijepog od ružnog, a time i uživanje u ljepoti. S obzirom na to da je slikovnica za dijete jedan od prvih doticaja s umjetnošću općenito, a „djeca svoje estetske spoznaje razvijaju još od malena važno je izlagati ih estetski vrijednim slikovnicama”.<sup>14</sup> To znači da ilustracije u njima trebaju biti razumljive i jednostavne, ali bez stereotipa. Trebaju obogatiti iskustvo priče, poticati maštu i kreativnost, a da, ovisno o uzrastu djeteta, ne skreću pažnju i ne stvaraju pogrešan dojam o pojmovima u slikovnici. „Manja kićenost i veća jednostavnost, shematski je prikaz traženog učinka ilustracije.”<sup>15</sup> Iako, kada su preferencije djece u pitanju, ona jednako odabiru kičaste i jednostavne ilustracije, dok im je fokus na poznatom i šarenom, što znači da će dijete najprije uočiti i odabrati slikovnicu s mnoštvom boja i njemu poznatim sadržajem, likovima ili predmetima. To dodatno dokazuje da se percepcija ljepote stječe odgojem od ranog djetinjstva i potpomaže činjenici da je djecu važno izlagati estetski vrijednim slikovnicama i ilustracijama.<sup>16</sup>

---

<sup>11</sup> Ranka Javor, Kakva je knjiga slikovnica, Kakva je to knjiga slikovnica? Branka Hlevnjak, Knjižnice grada Zagreba, Zagreb, 2000., str. 9.

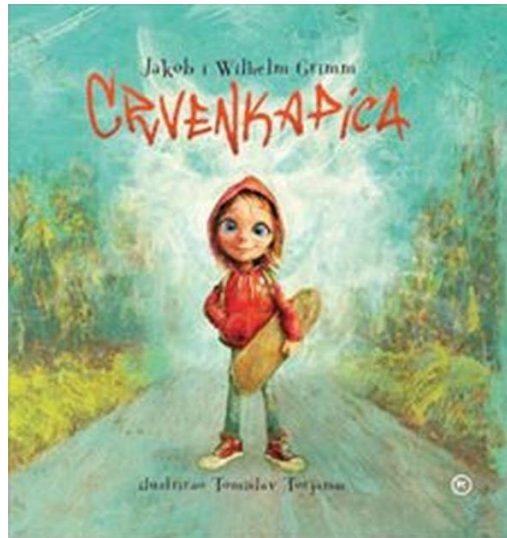
<sup>12</sup> Ranka Javor, Kakva je knjiga slikovnica, Slikovnica, njezina definicija i funkcije, Branka Hlevnjak, Knjižnice grada Zagreba, Zagreb, 2000., str. 16.

<sup>13</sup> Kristina Kalić, Marijana Županić Benić, Na Sjeveru s Pavlom Vuk-Pavlovićem, Estetika slikovnice kako je vide djeca, Sveučilište Sjever i Centar za filozofiju medija i mediološka istraživanja Zagreb, 2018 / 2019, str. 109.

<sup>14</sup> Kristina Kalić, Marijana Županić Benić, (bilj. 14.) str. 109.

<sup>15</sup> Ranka Javor, Kakva je knjiga slikovnica, Kakva je to knjiga slikovnica? Branka Hlevnjak, str. 7. i 8., Knjižnice grada Zagreba, Zagreb, 2000.

<sup>16</sup> Kristina Kalić, Marijana Županić Benić, (bilj. 14.), str. 109.-121.



Slika 4. Primjer kvalitetne ilustracije<sup>17</sup>



Slika 5. Primjer kiča<sup>18</sup>

#### 4. PROŠIRENA STVARNOST

Konstantnim napretkom tehnologije koja je dio ljudske svakodnevice možemo primijetiti kako je sve više toga zamijenjeno ili nadopunjeno digitalnim sadržajem. Samo u jednom uređaju, kao što je pametni telefon, sadržana je nekolicina naprava i pomagala koje bismo inače bili primorani posjedovati u fizičkom obliku. Budilica, imenik, telefon, kalkulator,

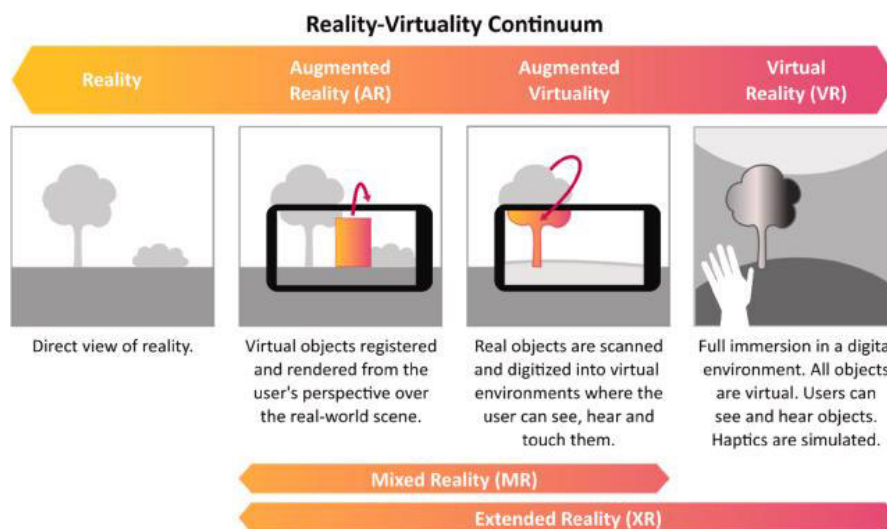
<sup>17</sup> Mrežni izvor: Mozaik knjiga, <https://mozaik-knjiga.hr/proizvod/crvenkapica-4/>, pristupljeno 12. 1. 2024.

<sup>18</sup> Mrežni izvor: Stara lipa, <https://www.staralipa.hr/proizvod/bajka-crvenkapica/>, pristupljeno 12. 1. 2024.

kalendar i fotoaparat su samo neki od primjera. Poslovni sastanci, razgovori za posao, nastava, čak i ispiti, odvijaju se *online*. Računi se plaćaju putem pametnih telefona, a malo koja trgovina nema opciju *online* kupnje. Neupitno je kako se naša stvarnost svakodnevno isprepliće s virtualnim svijetom. Isto tako, neizbježno je i u digitalnom dobu u kojem živimo.

Proširena stvarnost ili, kako se još naziva, AR (*Augmented reality*), odnosi se na jednu od razina stvarnosti. Na spektru koji se proteže od potpuno stvarnog do potpuno virtualnog, proširena stvarnost zauzima mjesto u mješovitoj stvarnosti koja objedinjuje elemente i karakteristike obje krajnosti, a sastoji se još od proširene virtualnosti koja je sljedeći korak do potpuno virtualnog ambijenta. Ideju o više razina stvarnosti prvi put uvodi Paul Miligram pod nazivom kontinuum virtualnosti. Prema tome razlikujemo:<sup>19</sup>

- 1) **Stvarna okolina** (*Real environment*) – prikaz stvarnog okruženja
- 2) **Mješovita stvarnost** (*Mixed Reality – MR*) – miješanje stvarnog i virtualnog
  - a) **Proširena stvarnost** (*Augmented Reality – AR*) – virtualni elementi nadopunjuju stvarni prostor
  - b) **Proširena virtualnost** (*Augmented Virtuality – AV*) – stvarni elementi nadopunjuju virtualni prostor
- 3) **Virtualna stvarnost** (*Virtual Reality – VR*) – potpuno virtualan i računalno generiran prostor.



Slika 6. Primjer kontinuuma virtualnosti<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Mrežni izvor: Wikipedija, [https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum), pristupljeno 22. 1. 2024.

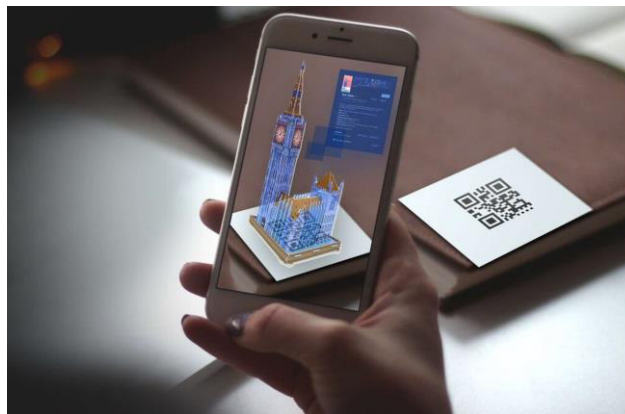
<sup>20</sup> Mrežni izvor: Science Direct, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612523002170>, pristupljeno 22. 1. 2024.



Proširenu stvarnost, dakle, možemo definirati kao „interaktivno iskustvo koje kombinira stvarni svijet i računalno generirani sadržaj”<sup>21</sup>, ali s naglaskom na tome da virtualni elementi tek nadopunjuju stvarni svijet, a ne simuliraju ga u potpunosti. Takav oblik interakcije obogaćuje doživljaj korisnika, stoga nije ni čudo da je primjena AR-a sve rasprostranjenija u raznim područjima. Koristi se u industriji videoigara, turizmu, arhitekturi, raznim granama dizajna, arheologiji, trgovini, vizualnim umjetnostima i još mnogo čemu. U obrazovanju se, recimo, koristi kao dodatak osnovnom nastavnom planu i programu, na način da nastavni materijali u sebi sadrže vizualne *markere* koji, prilikom njihovog skeniranja, aktiviraju digitalni sadržaj. Osim *markera*, postoji i trenutno ili *markerless* praćenje koje putem senzora pametnog telefona detektira stvarni prostor, a korisnik potom sam smješta objekt u pogledu kamere telefona.



**Slika 7.** Primjer *markerless* praćenja<sup>22</sup>



**Slika 8.** Primjer AR *markera*<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Mrežni izvor: Wikipedija, [https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum), pristupljeno 22. 1. 2024.

<sup>22</sup> Mrežni izvor: Inaugment, <https://www.inaugment.com/types-of-ar/>, pristupljeno 24. 1. 2024.

<sup>23</sup> Mrežni izvor: Leo Rover, <https://www.leorover.tech/post/real-or-not-real-welcome-to-augmented-reality>, pristupljeno 24. 1. 2024.

Naravno, kako sve, tako i tehnologija, a s njom i AR, ima pozitivne i negativne efekte. Proširena stvarnost pozitivno utječe na korisnika tako što proširuje iskustvo i pomaže u učenju. Ne koristi se samo u osnovnom i srednjoškolskom obrazovanju, već i na fakultetima, stručnom osposobljavanju te u kulturno-umjetničkim aspektima. U medicini „studenti anatomije mogu vizualizirati različite sustave ljudskog tijela u tri dimenzije“.<sup>24</sup> U industrijskoj proizvodnji primjena AR uputa omogućuje intuitivnije instrukcije u realnom vremenu i prostoru što znači da korisnik ne mora skretati pogled kako bi proučio priručnik u fizičkom obliku. Primjena proširene stvarnosti u turizmu posjetiteljima nekog mjesta, pomoću digitalnih simulacija, omogućuje promatranje povijesnih sadržaja na stvarnoj lokaciji. I to su samo neki od primjera koji pokazuju na koji način ovakva vrsta tehnologije pridonosi društvu.

Međutim, kada je digitalni sadržaj u pitanju, ljudi imaju sklonost zanemariti stvarni svijet oko sebe pri interakciji s istim. Stoga je važno da sadržaji nadograđeni AR tehnologijom ne preopterećuju informacijama, ali i da ne potiču korisnika na potpuno oslanjanje na tehnologiju.<sup>25</sup>



Slika 9. Primjer AR uputa u proizvodnji<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Mrežni izvor: Wikipedija, [https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum), pristupljeno 22. 1. 2024.

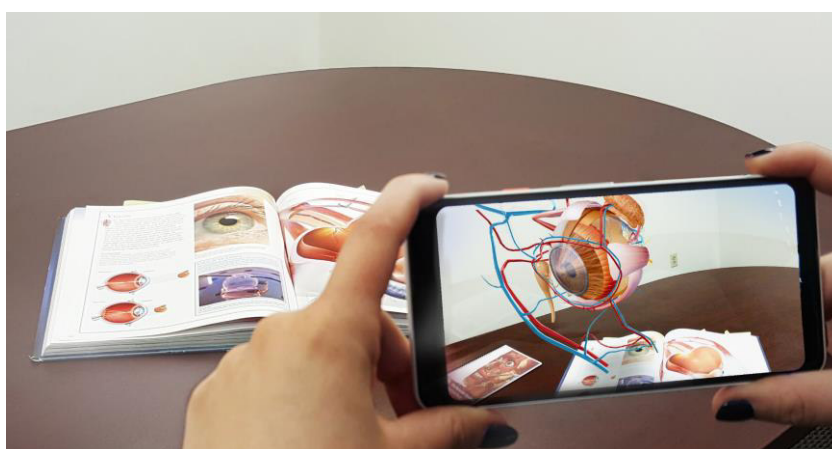
<sup>25</sup> Mrežni izvor: Wikipedija, [https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum), pristupljeno 22. 1. 2024.

<sup>26</sup> Forbes, <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/29/ar-and-vr-in-the-utility-sector/?sh=4eb8bc5d66a1>, pristupljeno 24. 1. 2024.





Slika 10. Primjer AR-a u turizmu<sup>27</sup>



Slika 11. Primjer AR-a u medicini<sup>28</sup>

## 5. PROCES OBLIKOVANJA SLIKOVNICE

Bilo kakvom oblikovanju, naravno, prethodila je ideja. Razmišljala sam o vrsti slikovnice, temi, načinu izvedbe, likovima, ciljanoj publici te popratnom sadržaju. Nakon osmišljene teme i priče, odlučila sam najprije napisati sav tekst za slikovnicu kako bih ga mogla ilustrirati. Neki autori se odlučuju na obrnuti redoslijed, gdje prvo izrađuju ilustracije, no meni je više odgovaralo započeti s tekstom. Po završetku pisanja teksta za slikovnicu, vizualno sam osmislila likove, a zatim je bilo ključno napraviti grubi *storyboard* za lakšu orijentaciju kroz narativ i ilustracije. Nakon toga, uslijedio je proces izrade finalnih ilustracija koje sam radila digitalno.

<sup>27</sup> Mrežni izvor: Archão NOW, <https://www.archaeo-now.com/english/ar-tour/>, pristupljeno 24. 1. 2024.

<sup>28</sup> Mrežni izvor: Ruby Garage, <https://rubygarage.org/blog/augmented-reality-in-education-and-training>, pristupljeno 24. 1. 2024.

## 5.1. Krita

Ilustracije sam izrađivala u grafičkom alatu Krita, na način da sam u njega prvo ubacila skicu duplerice na kojoj radim. Skicu bih imala na posebnom *layeru* na kojem bih *blend mode* postavila na *multiply*, kako bih ju uvijek mogla vidjeti preko elemenata koje dodajem.

Ilustriranje bih uvijek započela od većih prema manjim elementima, prvo rješavajući pozadinu i veće elemente u kompoziciji, a potom se bavila detaljima. Nakon što bih sve najprije postavila plošno i odlučila da sam zadovoljna rasporedom i kombinacijom boja, krenula bih na dodavanje svjetla i sjena kako bi se postigao privid volumena.



Slika 12. Proces izrade ilustracija – skica<sup>29</sup>



Slika 13. Proces izrade ilustracija – skica u *multiply* modu s pozadinom<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Mrežni izvor: Ruby Garage, <https://rubygarage.org/blog/augmented-reality-in-education-and-training>, pristupljeno 24. 1. 2024.

<sup>30</sup> Mrežni izvor: Ruby Garage, <https://rubygarage.org/blog/augmented-reality-in-education-and-training>, pristupljeno 24. 1. 2024.



**Slika 14.** Proces izrade ilustracija – postavljena kompozicija i boja



**Slika 15.** Proces izrade ilustracija – dodani svjetlo i sjena



**Slika 16.** Proces izrade ilustracija – dodani detalji

## 5.2. InDesign

Kada su sve duplerice bile ilustrirane, dodala sam tekst na predviđene stranice. Za dodavanje teksta služila sam se grafičkim alatom InDesign koji je jedan od najčešće korištenih alata u stolnom izdavaštvu. Koristi se „za izradu knjiga, časopisa i brošura, kao i tiskanih i digitalnih publikacija”.<sup>31</sup> U program sam najprije ubacila sve gotove duplerice, a potom na

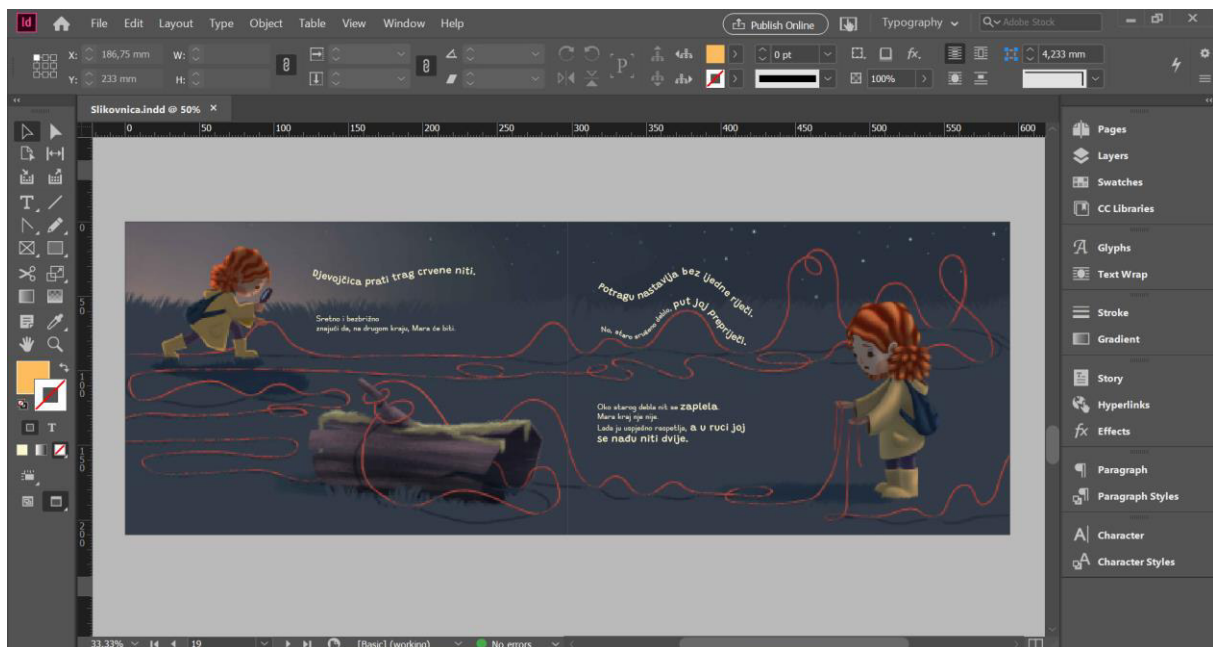
---

<sup>31</sup> Mrežni izvor: Adobe, <https://www.adobe.com/creativecloud/design/illustrator-vs-indesign.html>, pristupljeno 14. 7. 2024.

svaku stranicu tekst koji je za nju bio namijenjen. Nakon toga odabrala sam font kako za tekući tekst, tako i za dijelove teksta koji se ističu.

Za tekući tekst odlučila sam se za font *Omontype* koji je ujedno i font prilagođen za osobe s disleksijom. Za naglašavanje pojedinih dijelova u tekstu koristila sam font Grandstander, koji sam koristila i za naslov slikovnice u kombinaciji s fontom Amatic SC. Osim drugim fontom, za isticanje određenih dijelova koristila sam i mogućnost teksta da prati tok krivulje, kako bi se još više istaknula pojedina riječ ili rečenica.

Što se teksta tiče, valja još napomenuti kako je bilo važno paziti da se tekst ne preklapa s ilustracijom, već ga je potrebno smjestiti na „prazne” dijelove kako bi bio čitak.



Slika 17. Prikaz duplerice u InDesignu

### 5.3. Rima

Tekst sam osmislila u rimi koja, zajedno s tipografijom, naglašava tijek radnje. Rima djeci održava pažnju, olakšava pamćenje teksta i čini čitanje zabavnijim, stvarajući pozitivno iskustvo kod čitatelja. Rima također pomaže u razvoju jezičnih vještina i fonološke svijesti, ključnih za kasnije uspješno čitanje. Ritam i melodija potiču djecu na aktivno sudjelovanje, a repetitivni obrasci olakšavaju učenje novih riječi.



Rima povezuje tekst s vizualnim elementima slikovnice, ističući određene riječi drugačijim fontom ili bojom, što pomaže djeci u pamćenju i razumijevanju. Melodičnost i ritmičnost stvaraju emocionalnu povezanost s pričom, izazivajući radost i zadovoljstvo, potičući ljubav prema čitanju.<sup>32</sup>

#### **5.4. Ideja**

Ideja za odabir ove teme proizlazi iz sve veće prisutnosti tehnologije u životima djece. Djeca su danas okružena pametnim telefonima, tabletima i računalima, što značajno utječe na način na koji percipiraju svijet. Stoga smatram kako su tradicionalne slikovnice i dalje izuzetno važne, a mogu postati još atraktivnije kada ih se obogati digitalnim sadržajem. Spoj knjige i tehnologije može potaknuti djecu da više čitaju, istražuju i uče, dok im istovremeno pruža priliku za igru i zabavu.

U slikovnici je glavni lik djevojčica Lada koja kreće u potragu za svojom mačkom Marom. Kako su djeca po prirodi znatiželjna i radoznala, upoznavajući svijet oko sebe, često postavljaju pitanja i žele istraživati. Tema potrage izuzetno je bliska dječjoj percepciji i načinu na koji doživljavaju svakodnevicu. Stoga, smatram kako se kroz priču o Ladi i Mari djeca mogu povezati s likovima i situacijama u knjizi.

#### **5.5. Kratak sadržaj**

Djevojčicu budi mijaukanje mačke pred vratima. Lada otvara Mari vrata i kroz prozor gleda kako odlazi sve dalje, pitajući se kamo to mačka odlazi svaki dan. Odlučuje poći za njom i unaprijed u ruksak sprema sve najbitnije stvari koje bi joj mogle zatrebati u potrazi.

Kreće za mačkom, ali dok zatvara vrata od kuće, slučajno ih zalupi, a mačka se prestraši i pobjegne. Djevojčica vidi u kojem smjeru je pobjegla pa potrči za njom, no mačka je prebrza. Pomisli kako njena potraga već završava, ali tada u blatu ugleda mačje tragove i potraga se nastavlja.

Dolazi do livade gdje zbog bujne trave više ne može razaznati tragove. Daleko od kuće i u strahu da se ne izgubi, premisslja se treba li nastaviti potragu. Pomisli kako je možda i mačka izgubljena i treba ju spasiti pa bez dvojbe zakorači u visoku travu. Nakon nekoliko koraka nalazi se na livadi punoj cvijeća, u kojem ugleda mačji rep. Poseže u ruksak po klupko vune i baca ga prema mački koja ga lovi kroz cvijeće dok djevojčica čvrsto drži drugi kraj niti. Primijetivši da

---

<sup>32</sup> Mrežni izvor: Center for Learning and Behavioral Solutions, Inc We Ignite Potential, <https://c4l.net/the-power-of-rhyming-building-blocks-for-early-reading/>, pristupljeno 14. 7. 2024.

se mačka udaljava, polako kreće za njom, sigurna da će ju ovoga puta pronaći jer će biti na drugom kraju niti.

Prateći nit, nailazi na srušeno deblo oko čije se grane nit omotala. Uspijeva ju odmotati, ali primjećuje da je nit pukla. Drugom dijelu klupka i mački nema ni traga. Shvaća da je ovo kraj njene potrage i da više ne zna kojim putem je došla i kako se vratiti kući.

Sklopča se uz srušeno deblo i zaplače. Uto začuje tiho predenje i hrskanje. Djevojčica otvori oči i pred sobom ugleda mačku koja žvače mačje poslastice razbacane po podu njene sobe. Zbunjeno se osvrće oko sebe i shvaća da je sve bio san. Odjednom primijeti da u rukama i dalje drži klupko vune zbog čega pomisli da možda nije sve sanjala.

Koliko god uzbudljiva bila pustolovina, i bila ona stvarna ili ne, lakne joj što je sada opet u svojoj sobi. Prihvaća da će odgovor na pitanje kamo mačka odlazi svaki dan još uvijek ostati misterij, barem dok ne bude dovoljno odrasla i sigurna u to da će znati put kući.

## **5.6. Oblikovanje likova**

Nakon definiranja teme i priče, pristupila sam razradi likova kako bih mogla odrediti njihove karaktere u svrhu ilustriranja. Vanjski izgled značajno doprinosi neverbalnoj komunikaciji. Faktori poput dobi, odjeće, frizure i tjelesne građe utječu na karakter lika. Vizualni izgled likova ne odražava samo njihovu osobnost, već i priču u kojoj se nalaze te njihovu ulogu koja treba biti jasno vidljiva. Također, izgled bi trebao odražavati njihove postupke, način na koji postižu ciljeve te njihove motive.<sup>33</sup>

Glavni lik, djevojčica Lada, ima upečatljivu crveno-narančastu kovrčavu kosu koja održava pažnju na liku kroz cijelu slikovnicu. Ovaj izgled odaje dojam odlučnosti i nestašnosti, čineći Ladu likom s kojim se djeca mogu lako poistovjetiti. Kovrčava kosa simbolizira njenu energičnu i avanturističku prirodu, dok živahna boja kose dodatno naglašava njenu hrabrost i entuzijazam. Ovakav izgled pomaže djeci da lako prepoznaju Ladu na ilustracijama.

---

<sup>33</sup> Marika Nieminen, PSYCHOLOGY IN CHARACTER DESIGN Creation of a Character Design Tool, Bachelor's thesis, Degree programme in Design, 2017., str.36.



**Slika 18.** Skice lika – djevojčica Lada

Ladina mačka Mara ima čupavo i prepoznatljivo krzno, što je čini lako uočljivom. Ova karakteristika krzna omogućava Ladi lakše pronaći svoju mačku. Marino krzno također doprinosi elementima teksture i detalja koji pridonose bogatstvu ilustracija u slikovnici.



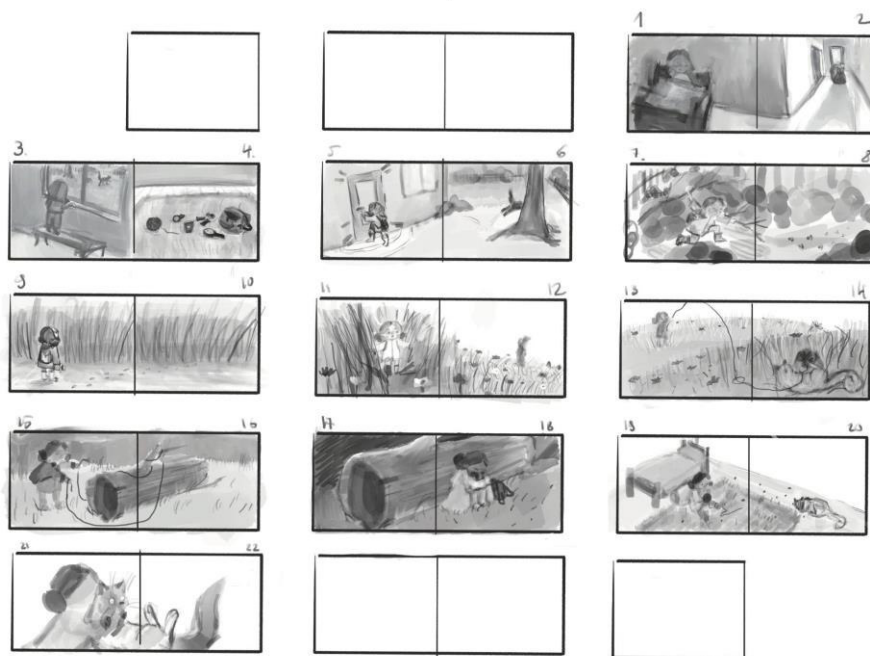
**Slika 19.** Skice lika – mačka Mara

Dizajn ovih likova nije samo estetski, već i funkcionalan. Svaka karakteristika je pažljivo odabrana kako bi doprinijela razvoju priče i omogućila djeci kako bi se povezala s likovima. Upečatljiva kosa i krzno olakšavaju identifikaciju i pamćenje likova.

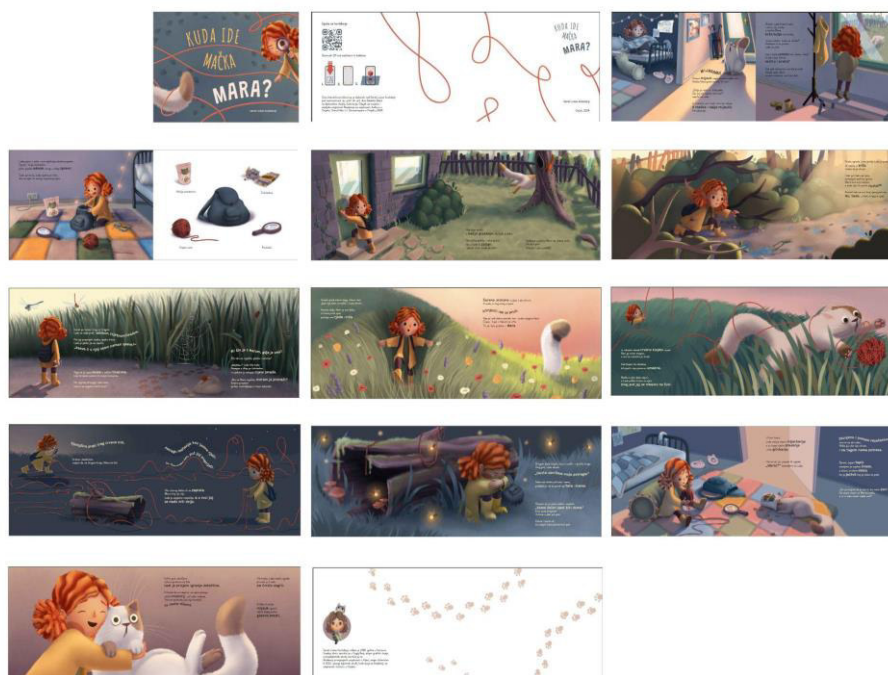
### 5.7. *Storyboard*

Nakon razrade likova i priče, započela sam izradu *storyboarda*. *Storyboard* je poslužio za grubu organizaciju ilustracija i njihove orijentacije u odnosu na stranice i tekst. Na taj način definirala sam redosljed scena te uskladila vizualne elemente s pričom kako bi se osigurala

dosljednost i tečnost naracije. *Storyboard* mi je omogućio pregled cijele slikovnice, što je bilo ključno za daljnji razvoj i finalizaciju ilustracija. Na Slici 20. na stranici 22. prikazan je prvi *storyboard*, koji se donekle razlikuje od finalne verzije.



Slika 20. Skice – *storyboard*



Slika 21. Finalni *storyboard*

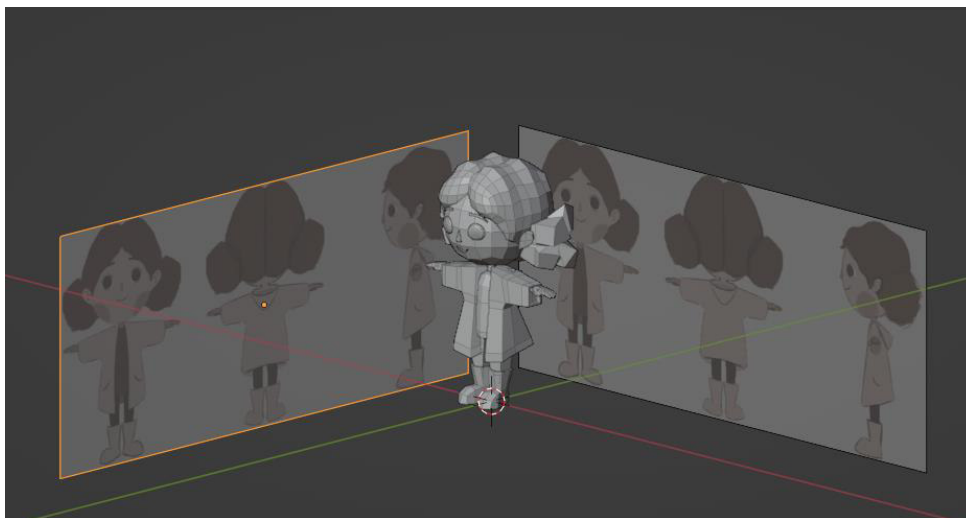


Slikovnicu sam odlučila ilustrirati digitalno, a za skiciranje likova i izradu *storyboarda* koristila sam aplikaciju Procreate. Međutim, za izradu finalnih ilustracija odabrala sam Kritu, budući da Procreate pri većoj kvaliteti nudi manji broj slojeva (*layers*), što značajno ograničava sam proces te utječe na izgled ilustracija.

## 6. 3D OBLIKOVANJE

Nakon što sam finalizirala slikovnicu spajanjem ilustracija i teksta, krenula sam s izradom 3D modela koji će služiti kao interaktivni dio slikovnice prilikom skeniranja. Prije samog modeliranja napravila sam 2D skice u nacrtu i bokocrtu kako bi modeli što vjernije prikazivali elemente i likove iz slikovnice. Modele sam izradila u Blenderu, besplatnom alatu za 3D računalnu grafiku.

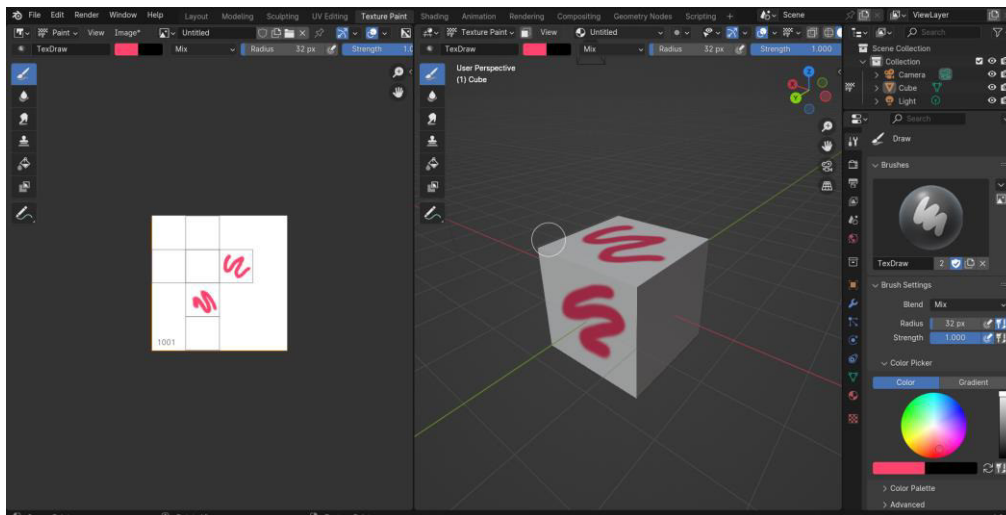
Kao prvi korak, u program sam ubacila slike skica, a potom grubo postavila model kako bih odredila osnovni oblik i proporcije. Nakon toga uslijedila je detaljnija dorada modela, teksturiranje, a za neke modele, poput likova djevojčice Lade i mačke Mare, izradila sam i rig, odnosno kostur modela, koji omogućava da se isti model namjesti u više poza.



Slika 22. Skice i model u Blenderu

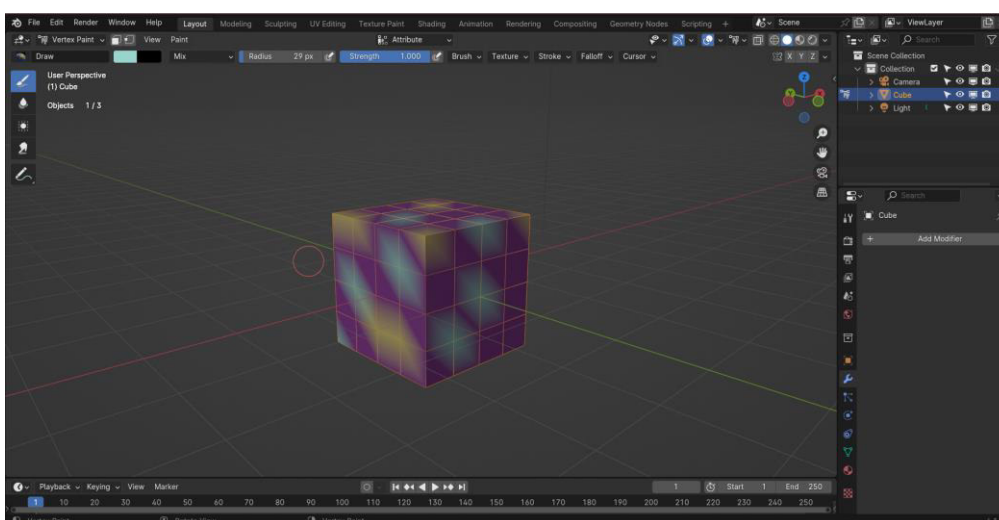
### 6.1. Teksture

Postoji više načina na koje se može teksturirati 3D model, a neki od njih su: Slikanje tekstura (*Texture Painting*) koje se radi u *Texture Paint* načinu, intuitivno je i omogućava detaljno slikanje izravno na modelu.



Slika 23. *Texture Painting*

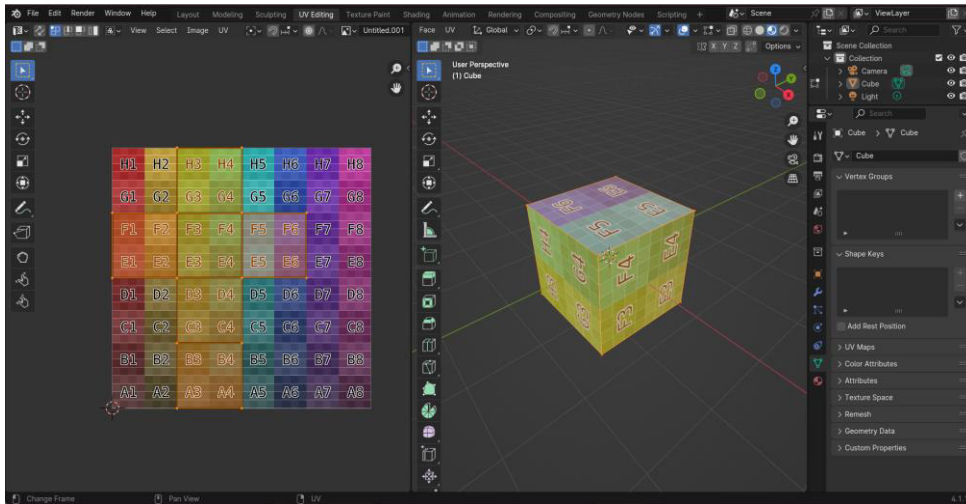
Bojanje Verteksa (*Vertex Painting*) je metoda koja omogućava bojanje izravno na verteksima modela. Manje je detaljna od slikanja tekstura, ali korisna za brzo postavljanje boja na modelu.<sup>34</sup>



Slika 24. *Vertex Painting*

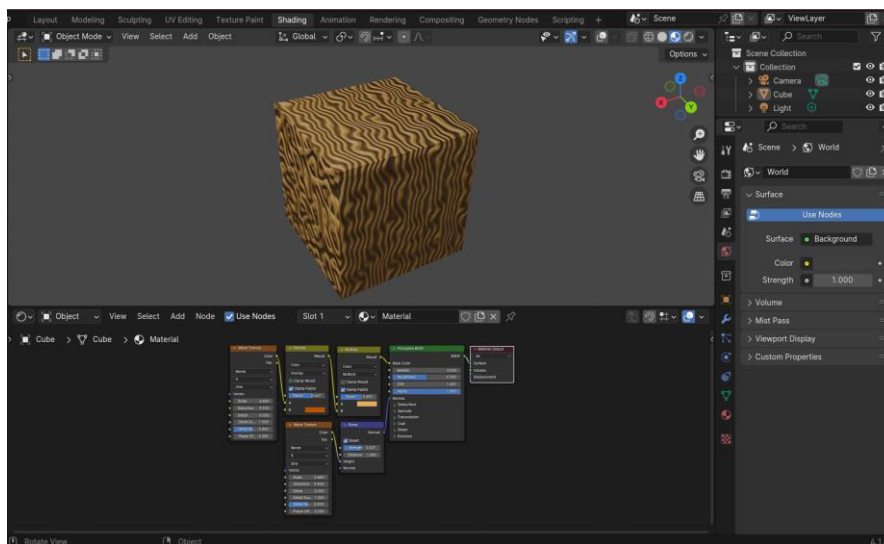
<sup>34</sup> Mrežni izvor: Polyfable, <https://polyfable.com/tutorials/blender-texture-painting-an-in-depth-guide/>, pristupljeno 20. 7. 2024.

UV mapiranje i teksture slika (*UV Mapping and Image Textures*) je način koji uključuje razmotavanje 3D modela na 2D površini te primjenu slike teksture na njega. Često se koristi za detaljno i realistično teksturiranje.<sup>35</sup>



Slika 25. *UV Mapping and Image Textures*

Proceduralno teksturiranje (*Procedural Texturing*) koristi proceduralne teksture koje se generiraju pomoću matematičkih algoritama unutar Blendera. Ove teksture mogu biti beskonačno uvećane i korisne su za stvaranje uzoraka poput šuma, oblaka i mramora.<sup>36</sup>

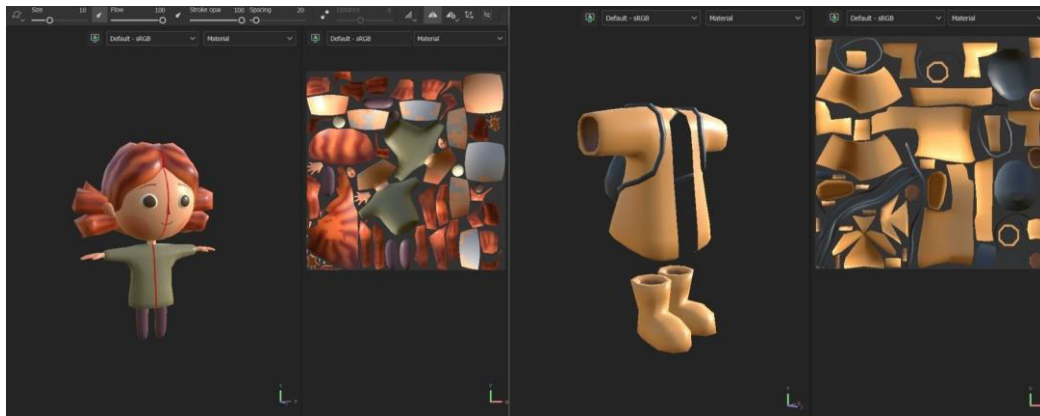


Slika 26. *Procedural Texturing*

<sup>35</sup> Mrežni izvor: Blend Animate, <https://blendanimate.com/texturing-your-first-3d-model-in-blender-a-step-by-step-tutorial/>, pristupljeno 25. 7. 2024.

<sup>36</sup> Mrežni izvor: HatchJS, <https://hatchjs.com/how-to-paint-textures-in-blender/>, pristupljeno 25. 7. 2024.

Za teksturiranje modela odlučila sam se za slikanje tekstura direktno na modelu jer je to najbliži način onome na koji sam radila ilustracije, a to mi omogućuje zadržati konzistentnost u stilu i detaljima između ilustracija i 3D modela. Iako se proces ručnog bojanja modela može odraditi i u Blenderu, odlučila sam taj dio napraviti u Adobe Substance Painteru, softveru za teksturiranje 3D modela koji je razvio Adobe, jer uz njega dolazi širok izbor kistova različitih tekstura.

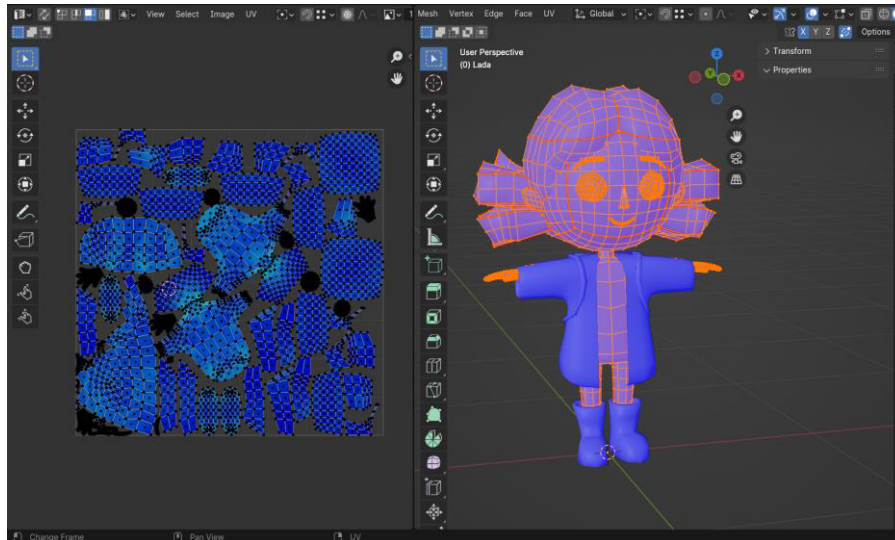


**Slika 27.** Slikanje tekstura na modelu u Adobe Substance Painteru

Prije toga je bilo potrebno napraviti UV mapiranje, što je proces projiciranja 2D slike na površinu 3D modela. „UV“ označava osi 2D teksture, dok se „X“, „Y“ i „Z“ koriste za osi 3D modela. Model se „razmota“ i položi na 2D površinu, na sličan način kao što se kroji odjeća.<sup>37</sup> Nakon UV mapiranja, željeni model sam ubacila u Adobe Substance Painter gdje sam direktno na njega mogla slikati teksture. Nakon što je svaki dio modela obojan, teksture se izvezu u obliku UV mapa u jpg ili png formatu te se u *Blenderu* koriste kao slikovna tekstura (*Image texture*).

---

<sup>37</sup> Mrežni izvor: Spiria, <https://www.spiria.com/en/blog/desktop-software/understanding-uv-mapping-and-textures/>, pristupljeno 25. 7. 2024.



**Slika 28.** UV mapiranje u Blenderu

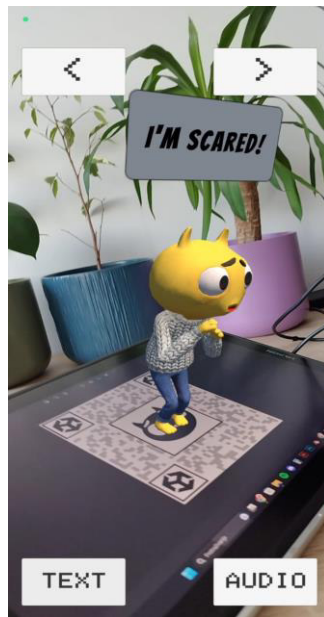
## 7. ALATI ZA AR

Paralelno s izradom praktičnog i pisanog dijela diplomskog rada, istraživala sam mogućnosti AR alata kako bih bila sigurna da će sve funkcionirati onako kako sam zamislila. Većina aplikacija za AR ima ograničen broj skeniranja i funkcionira na principu pretplate, što sam pokušavala izbjeći. Osim aplikacija, postoje i *online* AR preglednici koji rade preko internetskih stranica, ali se ponekad sporo učitavaju, što umanjuje pozitivno iskustvo korisnika. Treća opcija koju sam također uzela u obzir bila je izrada vlastite aplikacije u Unityju, alatu za kreiranje videoigara i drugih interaktivnih iskustava.

### 7.1. Unity

Zbog osobnog interesa i želje da naučim nešto novo, odlučila sam se okušati u Unityju i izraditi svoju aplikaciju za AR s obzirom na to da postoji velik broj tutorijala za početnike, a u slučaju da se predomislim, mogu koristiti već postojeće aplikacije. Prateći tutorijal i koristeći materijale koji su došli uz njega, uspjela sam u Unity ubaciti 3D model s animacijom, tekst, zvuk, sliku koja služi kao marker te ostale elemente koji su bili predviđeni u tutorijalu. Nakon toga, aplikaciju sam uspješno instalirala na svoj mobilni uređaj; međutim, kako se aplikacija ne preuzima s Google Playa niti Apple Storea, sustav traži omogućavanje preuzimanja iz nepoznatih izvora, što se prepoznaje kao potencijalno opasna radnja. Nakon instalacije, aplikacija je funkcionirala kako je i zamišljeno te nije bilo daljnjih poteškoća.

Sljedeće na redu bilo je zamijeniti model iz tutorijala modelom koji sam napravila za slikovnicu, a marker duplericom. Nažalost, kada sam nakon nekoliko dana ponovno isprobala aplikaciju, više nije prepoznavala marker i model se više nije učitavao. Pretpostavila sam da je aplikaciju potrebno s vremena na vrijeme ažurirati, kako se ažurira Unity, te zaključila da ne želim riskirati i gubiti vrijeme. Stoga sam ipak odlučila pretplatiti se na neku od već postojećih aplikacija.



Slika 29. Marker i 3D model – Unity

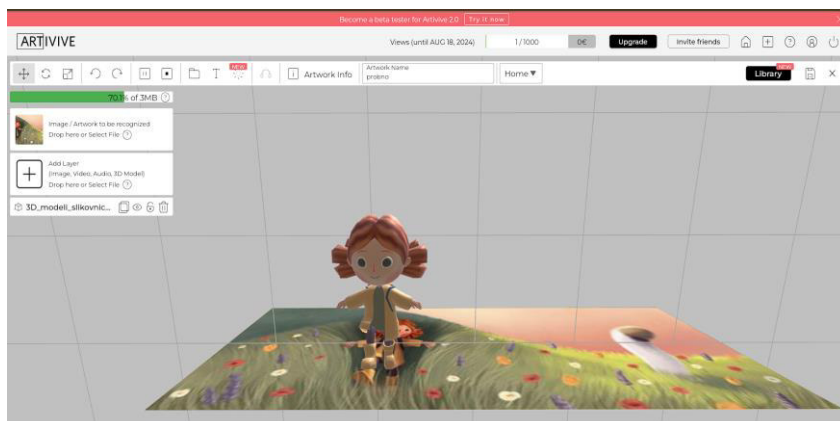
## 7.2. Artivive

Od velikog broja aplikacija, odlučila sam se za aplikaciju Artivive jer se ispostavila kao najbolji izbor uzimajući u obzir cijenu pretplate i ono što se uz nju nudi. Korištenje aplikacije je vrlo intuitivno, kako meni kao korisniku u procesu izrade AR-a, tako i krajnjem korisniku prilikom skeniranja. Artivive funkcionira na način da se preko *web*-stranice aplikacije, u 3D prostoru predviđenog editora, ubaci slika koja će služiti kao marker prilikom skeniranja. U editor se zatim ubace željeni 3D modeli koji se mogu smanjiti, povećati i rasporediti po markeru na željene pozicije.

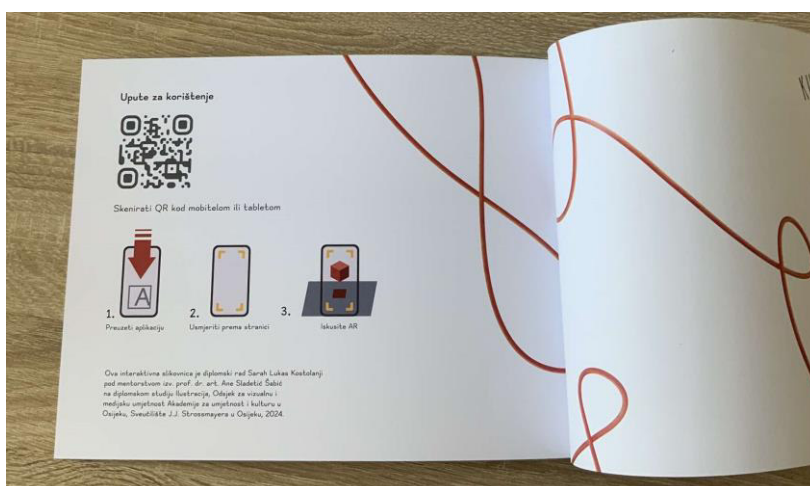
Kada su svi modeli na markeru pozicionirani onako kako je zamišljeno, projekt se spremi i automatski postaje dostupan za skeniranje. Skenira se putem mobilne aplikacije Artivive koja je dostupna za preuzimanje na Google Playu i Apple Storeu. Prilikom otvaranja



aplikacije, odmah se otvara kamera za skeniranje, bez potrebe za dodatnim navigiranjem kroz samu aplikaciju.



**Slika 30.** Marker i 3D model u Artivive editoru



**Slika 31.** Upute za korištenje slikovnice



**Slika 32.** AR u slikovnici

## 8. ZAKLJUČAK

Proces izrade slikovnice *Kuda ide mačka Mara* bio je složen, ali kreativan i ispunjavajuć. Prošla sam kroz faze planiranja, pisanja, ilustriranja i primjene tehnologije, s ciljem stvaranja interaktivnog i edukativnog materijala za djecu. Shvatila sam da kvalitetna slikovnica zahtijeva harmoničnu integraciju teksta i ilustracija.

Prvo sam napisala tekst, i to u rimi radi lakšeg praćenja priče i razvoja jezičnih vještina kod djece. Nakon toga ilustracije sam izradila u grafičkom alatu Krita. Proces je započeo skicama koje su postupno postajale sve detaljnije slike. Alat InDesign koristila sam za dodavanje teksta na ilustracije, osiguravajući sklad između oba elementa.

Inovativni aspekt slikovnice je upotreba proširene stvarnosti (AR). Djeca ili roditelji mogu skenirati određene stranice slikovnice kako bi otkrili dodatni digitalni sadržaj, u ovom slučaju 3D modela. AR povećava interaktivnost slikovnice i potiče djecu na istraživanje i učenje kroz igru.

Slikovnica povezuje teme o prijateljstvu, upornosti i znatiželji. Ilustracije potiču maštu i kreativnost, dok rima doprinosi razvoju jezičnih vještina. Estetski aspekti, uključujući odabir boja i fontova, pažljivo su birani kako bi slikovnica bila privlačna i čitka. Korištenje fontova prilagođenih djeci s disleksijom dodatno olakšava čitanje.

Kroz ovaj rad spojila sam tradicionalnu slikovnicu s modernom tehnologijom, stvarajući jedinstven i interaktivan proizvod. Ova slikovnica ne samo da potiče djecu na čitanje, već im omogućuje kroz igru i interakciju razvijati vještine i znanja. Spoj knjige i tehnologije može djeci približiti svijet čitanja i učenja, doprinoseći njihovom cjelokupnom razvoju i ljubavi prema knjigama.





**Slika 33.** Finalna verzija slikovnice – korice

## 9. POPIS LITERATURE

1. Hrvatska književna enciklopedija, svezak 4 S-Ž, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 2012.
2. Ranka Javor, Kakva je knjiga slikovnica, Kakva je to knjiga slikovnica? Branka Hlevnjak, Knjižnice grada Zagreba, Zagreb, 2000.
3. Lawrence R. Sipe, Picturebooks as Aesthetic Objects, Literacy, Teaching and Learning Volume 6, Number 1, pages 23–42, University of Pennsylvania
4. Kristina Kalić, Marijana Županić Benić, Na Sjeveru s Pavlom Vuk-Pavlovićem, Estetika slikovnice kako je vide djeca, Sveučilište Sjever i Centar za filozofiju medija i mediološka istraživanja Zagreb, 2018 / 2019
5. Marika Nieminen, PSYCHOLOGY IN CHARACTER DESIGN Creation of a Character Design Tool, Bachelor's thesis, Degree programme in Design, 2017.

Mrežni izvori:

Predškologija, dostupno na: <https://www.predskologija.com/slikovnica-svrha-vrste-i-funkcije/>

Jacques and Lise, dostupno na: <https://jacquesandlise.bigcartel.com/product/de-rommelmarkt-leporello>

Up With Paper, dostupno na: <https://upwithpaper.com/product/leaves-an-autumn-pop-up-adven/>

A Little Lovely Company, dostupno na: <https://www.alittlelovelycompany.com/bath-book-jungle-friends.html>

Svijet beba, dostupno na: <https://www.svijet-beba.hr/vise/igracke/mekana-knjiga/41/15/3484/25417>

ACM Digital Library, dostupno na: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2468356.2479519>

Wikipedija, dostupno na: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Interaktivnost>

Lolly and Dee, dostupno na: <https://lollyanddee.com.au/products/the-very-hungry-caterpillar-board-book-eric-carle>

Technically, dostupno na: <https://technical.ly/startups/balti-virtual-is-bringing-augmented-reality-to-childrens-books/>

Balić-Šimrak, Antonija i Smiljana Narančić Kovač. „Likovni aspekti ilustracije u dječjim knjigama i slikovnicama.“ Dijete, vrtić, obitelj, vol. 17, br. 66, 2011, str. 10-12., dostupno na:

<https://hrcak.srce.hr/124188>

Mozaik knjiga, dostupno na: <https://mozaik-knjiga.hr/proizvod/crvenkapica-4/>

Stara lipa, dostupno na: <https://www.staralipa.hr/proizvod/bajka-crvenkapica/>

Wikipedija, dostupno na

[https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum)

Science Direct, dostupno na:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278612523002170>

Wikipedija, dostupno na:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum)

Inaugment, dostupno na: <https://www.inaugment.com/types-of-ar/>

Leo Rover, dostupno na: <https://www.leorover.tech/post/real-or-not-real-welcome-to-augmented-reality>

Wikipedija, dostupno na:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum)

Wikipedija, dostupno na:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality\\_continuum](https://en.wikipedia.org/wiki/Reality%E2%80%93virtuality_continuum)

Forbes, dostupno na: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/09/29/ar-and-vr-in-the-utility-sector/?sh=4eb8bc5d66a1>

Archão NOW, dostupno na: <https://www.archaeo-now.com/english/ar-tour/>

Ruby Garage, dostupno na: <https://rubygarage.org/blog/augmented-reality-in-education-and-training>

Adobe, dostupno na: <https://www.adobe.com/creativecloud/design/illustrator-vs-indesign.html>

Center for Learning and Behavioral Solutions, Inc We Ignite Potential, dostupno na:

<https://c4l.net/the-power-of-rhyming-building-blocks-for-early-reading/>

Polyfable, dostupno na: <https://polyfable.com/tutorials/blender-texture-painting-an-in-depth-guide/>

Blend Animate, dostupno na: <https://blendanimate.com/texturing-your-first-3d-model-in-blender-a-step-by-step-tutorial/>

HatchJS, dostupno na: <https://hatchjs.com/how-to-paint-textures-in-blender/>

Spiria, dostupno na: <https://www.spiria.com/en/blog/desktop-software/understanding-uv-mapping-and-textures/>

## 6. POPIS PRILOGA/SLIKA

**Slika 1.** Primjer podjele slikovnica po obliku: *leporello*, *pop-up*, nepoderiva, slikovnica igračka te multimedijaska ili elektronička

**Slika 2.** Primjer fizičke nadogradnje knjige

**Slika 3.** Primjer tiskane slikovnice proširene interakcijom s digitalnim sadržajem

**Slika 4.** Primjer kvalitetne ilustracije

**Slika 5.** Primjer kiča

**Slika 6.** Primjer kontinuuma virtualnosti

**Slika 7.** Primjer *markerless* praćenja

**Slika 8.** Primjer AR markera

**Slika 9.** Primjer AR uputa u proizvodnji

**Slika 10.** Primjer AR-a u turizmu

**Slika 11.** Primjer AR-a u medicini

**Slika 12.** Proces izrade ilustracija – skica

**Slika 13.** Proces izrade ilustracija – skica u *multiply* modu s pozadinom

**Slika 14.** Proces izrade ilustracija – postavljena kompozicija i boja

**Slika 15.** Proces izrade ilustracija – dodani svjetlo i sjena

**Slika 16.** Proces izrade ilustracija – dodani detalji

**Slika 17.** Prikaz duplerice u *InDesignu*

**Slika 18.** Skice lika – djevojčica Lada

**Slika 19.** Skice lika – mačka Mara

**Slika 20.** Skice – *storyboard*

**Slika 21.** Finalni *storyboard*

**Slika 22.** Skice i model u *Blenderu*

**Slika 23.** *Texture Painting*

**Slika 24.** *Vertex Painting*

**Slika 25.** *UV Mapping and Image Textures*

**Slika 26.** *Procedural Texturing*

**Slika 27.** Slikanje tekstura na modelu u Adobe Substance Painteru

**Slika 28.** Uv mapiranje u Blenderu

**Slika 29.** Marker i 3D model – Unity

**Slika 30.** Marker i 3D model u Artivive editoru

**Slika 31.** Upute za korištenje slikovnice

**Slika 32.** AR u slikovnici

**Slika 33.** Finalna verzija slikovnice – korice